TÜRKİYE NÜKLEER TIP DERNEĞİ
Turkish Society of Nuclear Medicine
Nisan / April 2026 Cilt / Volume: 12 Sayı / Issue: Suppl 1 www.nukleertipseminerleri.org

NÜKLEER TIP SEMİNERLERİ

Nuclear Medicine Seminars

1 - 5 Nisan 2026

38. ULUSAL NÜKLEER TIP KONGRESİ

KAYA PALAZZO OTEL & KONGRE MERKEZİ
BELEK - ANTALYA

www.untk2026.org

BİLDİRİ KİTABI

galenos yayınevi

NÜKLEER TIP SEMİNERLERİ

Nuclear Medicine Seminars

İmtiyaz Sahibi / Association Owner

Prof. Dr. Elif Özdemir, MD

Department of Nuclear Medicine, Ankara Yıldırım Beyazıt University Faculty of Medicine, Ankara, Türkiye

E-mail: elifozdemir@ybu.edu.tr

ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9142-8752

Editör / Editor

Prof. Dr. Özlem Özmen, MD

University of Health Sciences Türkiye, Ankara Etlik City Hospital, Department of Nuclear Medicine, Ankara, Türkiye

E-mail: ozmenozlem@yahoo.com

ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5392-1626

Yardımcı Editör / Associate Editor

Prof. Dr. Semra İnce, MD

University of Health Sciences, Gülhane Faculty of Medicine, Department of Nuclear Medicine, Ankara, Türkiye

E-mail: drsemra@gmail.com

ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9633-052X

Editöryal Kurul / Editorial Board

Prof. Dr. Çiğdem Soydal, MD

Ankara University Faculty of Medicine, Department of Nuclear Medicine, Ankara, Türkiye

E-mail: csoydal@yahoo.com

ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6199-8551

Prof. Dr. Tunç Öneş, MD

Marmara University Faculty of Medicine, Department of Nuclear Medicine, İstanbul, Türkiye

E-mail: tones@marmara.edu.tr

ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5992-545X

Prof. Dr. Nalan Alan, MD

Yeditepe University Faculty of Medicine, Department of Nuclear Medicine, Istanbul, Türkiye

E-mail: nalanselcuk@yeditepe.edu.tr

ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3738-6491

Prof. Dr. Yasemin Şanlı, MD

Istanbul University, Istanbul Faculty of Medicine, Department of Nuclear Medicine, Istanbul, Türkiye

E-mail: yaseminsanli75@yahoo.com

ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1267-2379

Prof. Dr. M. Özdeş Emer, MD

Güven Hospital, Clinic of Nuclear Medicine, Ankara, Türkiye

E-mail: ozdesemer@yahoo.com

ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5729-0406

Nükleer Tıp Seminerleri Dergisi, Türkiye Nükleer Tıp Derneği'nin resmi yayın organıdır.
The Nuclear Medicine Seminars is an official journal of the Turkish Nuclear Medicine Society.

Yayınevi İletişim/Publisher Contact
Adres/Address: Molla Gürani Mah. Kaçamak Sk. No: 21/1 34093 İstanbul, Türkiye
Telefon/Phone: +90 530 177 30 97
E-posta/E-mail: info@galenos.com.tr / yayin@galenos.com.tr
Web: www.galenos.com.tr
Yayıncı Sertifika No: 14521

Yayın Tarihi/Publication Date: Nisan 2026/April 2026
E-ISSN: 2149-6447

Dört ayda bir yayımlanan süreli yayındır.
The international scientific journal is published every four months.

TÜRKİYE NÜKLEER TIP DERNEĞİ
Turkish Society of Nuclear Medicine

TÜRKİYE NÜKLEER TIP DERNEĞİ
Turkish Society of Nuclear Medicine

NÜKLEER TIP SEMİNERLERİ

Nuclear Medicine Seminars

BİLİMSEL SEKRETERYA

Türkiye Nükleer Tıp Derneği
Adres: Cinnah Caddesi Pilot Sokak No: 10/12 - 06690, Çankaya ANKARA
Tel: (0312) 441 00 45 **GSM:** (0535) 047 20 73 **Faks:** (0312) 441 12 97
E-posta: dernekmerkezi@tsnm.org
Web: www.tsnm.org

ORGANİZASYON SEKRETERYASI

Unicon Mice Kongre Turizm Organizasyon
İstanbul: Gayrettepe Mah. Vefabayırı Sok. İş Bankalılar Sitesi C Blok No: 3/B1, Beşiktaş
Ankara: Reneza İş Merkezi İlkbahar Mah. Doğukent Cad. No: 739/40, Çankaya
Telefon: 0 (212) 969 33 05 / 0 (312) 577 52 19
E-posta : untk2025@uniconmice.com
Web: www.uniconmice.com / www.untk2025.org



TÜRKİYE NÜKLEER TIP DERNEĞİ YÖNETİM KURULU

BAŞKAN: Elif ÖZDEMİR
GENEL SEKRETER: Özlem ÖZMEN
SAYMAN: M. Özdeş EMER
ÜYE: Tunç ÖNEŞ
ÜYE: Yasemin ŞANLI
ÜYE: Çiğdem SOYDAL
ÜYE: Nalan ALAN

KONGRE DÜZENLEME KURULU

Tunç ÖNEŞ
Özlem ÖZMEN
Nalan ALAN

SCIENTIFIC PROGRAM

CLICK HERE

NÜKLEER TIP SEMİNERLERİ

Nuclear Medicine Seminars

TÜRKİYE NÜKLEER TIP DERNEĞİ
Turkish Society of Nuclear Medicine

Saygıdeğer Üyelerimiz,

Derneğimizin en büyük bilimsel etkinliği olan Ulusal Nükleer Tıp Kongremizi 1-5 Nisan 2026 tarihleri arasında Antalya Belek'te Kaya Palazzo Otel Kongre Merkezi'nde gerçekleştireceğiz.

Kongremiz geçmiş yıllarda olduğu gibi bu sene de zengin ve yüksek kalitedeki bilimsel içeriğinin yanı sıra meslektaşlarımız için bir araya gelme ve paylaşım fırsatı sunan güçlü bir sosyal ortam sağlayacak; aynı zamanda üyelerimize Endüstri paydaşlarımızla bir arada bulunma fırsatı yaratacaktır.

38.Ulusal Nükleer Tıp Kongresi'nin teması, kongre düzenleme komitesi tarafından "Nükleer Tıp'ta Yeni Çağ: İnovasyonla Aydınlanan Gelecek" olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda, yurtiçi ve yurtdışından değerli akademisyenlerin katkılarıyla güncel radyonüklid görüntüleme ve tedavi uygulamalarının yanı sıra, nükleer tıpta son yılların bilimsel gelişmeleri ışığında şekillenen perspektif ele alınacaktır.

Programımızda meslektaşlarımızın ilgiyle takip ettiği günlük pratiğimize katkı sağlamaya yönelik "Olgularla Öğrenelim" oturumları, kurslar, konsey toplantıları ve workshop formatındaki uygulamalı oturumlar yer alacaktır. Bunun yanında, alanımızdaki gelişmeleri yakından izlemeye olanak sunan "Endüstri ile Birlikte" sponsorlu oturumları da kongremizin önemli bileşenlerinden biri olacaktır.

Bu yıl, nükleer tıbbın multidisipliner doğasını güçlendirmek amacıyla kongremizde Türk Üroonkoloji Derneği, Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği ve Endokrin Cerrahisi dernekleri ile ortak oturumlar düzenleyeceğiz. Bu iş birliğinin, klinik pratikte bütüncül yaklaşımlar oluşturma yolunda değerli bir sinerji yaratacağına inanıyoruz.

Kongremizde katılımcıların bilimsel çalışmalarını sunacağı Sözel Bildiri Oturumları ve Poster Bildirilerinin yanı sıra, bilimsel üretimi teşvik etmeyi amaçlayan ödül oturumlarımız da gerçekleşecektir. Büyük bir heyecanla beklenen Ödül Törenimizde; Prof. Dr. Suphi Artunkal Ödülü, Genç Araştırmacı Ödülü, Zeynep Perkit Klinik Araştırma Ödülü (Nepha), TNTD En İyi Tez Ödülü (United Imaging), En İyi Poster Ödülü, TNTD Bilimsel Yayın Ödülü ve TNTD Yeterlik Kurulu Yeterlik Sınavı Ödülü sahiplerini bulacaktır.

TNTD Yönetim Kurulu olarak, ulusal kongremizde siz değerli üyelerimizle yeniden bir araya gelecek olmaktan büyük bir memnuniyet duyduğumuzu özellikle belirtmek isterim. Kongremizin hazırlanma sürecinde özveriyle çalışan Kongre Düzenleme Kurulu'na, bilimsel katkıları için tüm davetli konuşmacılarımıza ve destekleriyle yanımızda yer alan Endüstri temsilcilerine dernek yönetim kurulu adına en içten teşekkürlerimi sunarım.

Sevgi ve saygılarımla,
Prof. Dr. Elif ÖZDEMİR
TNTD Yönetim Kurulu ve Kongre Başkanı

38. ULUSAL NÜKLEER TIP KONGRESİ
SÖZEL SUNUMLAR

[SP-001]

Küçük Hücre Dışı Akciğer Kanserinde Dolaşımdaki Tümör DNA'sı ve FDG PET/BT ^{18}F ile Saptanan Metabolik Parametrelerin İlişkisinin İncelenmesi

Recep Halit Tokaç[1], Ekin Cemre Bayram Tokaç[2], Ülkem Yararbaş[3], Ayça Aykut[2], Asude Durmaz[2], Haluk Akın[2], Aziz Murat Argon[3]

[1]*İzmir Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İzmir*

[2]*Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Genetik Anabilim Dalı, İzmir*

[3]*Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İzmir*

Amaç: Likit biyopsi, lokal ileri ve ileri küçük hücre dışı akciğer kanserinde (KHDAK) prognoza katkısı ve non-invaziv tetkik olma avantajları nedeniyle tercih edilmektedir. Florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) ile ölçülen metabolik tümör yükünün akciğer kanserinde prognostik faktörlerle olan ilişkisi gösterilmiştir. Bu çalışma, lokal ileri ve ileri KHDAK'da dolaşımdaki tümör DNA'sı (ctDNA) parametreleri ile FDG PET/BT'den elde edilen metabolik parametreler arasındaki ilişkiyi araştırmıştır.

Yöntem: Çalışmaya Eylül 2021-Mayıs 2024 arasında likit biyopsi yapılan lokal ileri ve ileri evre KHAK hastalarından, yakın zamanlı FDG PET/BT çekimi gerçekleştirilen ve bu aralıkta tedavi uygulanmayan 52 hasta dahil edildi. FDG PET/BT görüntüleme vücut ağırlığına uygun FDG verilmesini takiben düşük doz BT çekimi gerçekleştirildi. Görüntüler Siemens syngo. via yazılımı ile değerlendirildi. Hastaların periferik kan örnekleri, AVENIO cf-DNA Isolation Kit kullanılarak yeni nesil dizileme (NGS) yöntemiyle incelendi. Bu yöntemle ctDNA analizi gerçekleştirildi (Tablo 1). Daha sonra sonuçlar retrospektif olarak karşılaştırılıp istatistiksel analiz için IBM SPSS 25 programı kullanıldı.

Bulgular: Hastaların 37'i erkek (%71,2), 15'i kadın (%28,8), 20'si (%38,5), tedavi almamış yeni tanılı hastalardan 32'si (%61,5) takipte progresyon nedeniyle tetkik edilen hastalardan oluşmaktadır. Tanı yaşı ortalaması 64,29±9,60 olup likit biyopsi ve FDG PET/BT tetkiki arası ortalama süre 21,29±16,92 gündü. Yeni tanı durumu ile istatistiksel olarak anlamlı ctDNA pozitifliği gözlendi (p=0,048). Patoloji sonuçları ile ctDNA varlığı ilişkisi istatistiksel olarak anlamsız bulundu (p>0,05). ctDNA pozitif grupta, ctDNA negatif gruba göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde TV-MTV ve TV- TLG değerlerinde yükseklik mevcuttu (sırasıyla (p<0,001; p=0,002) (Şekil 1). Buna karşın, SUV_{maks} ve SUV_{mean}'de anlamlı bir fark saptanmamıştır. ctDNA değişim sayısı, TV-MTV ve TV-TLG ile orta düzeyde korelasyon göstermiştir (sırasıyla; r=0,495, p=<0,001, r=0,437, p=0,001). Progresyon nedeniyle tetkik edilen hastalarda ctDNA değişim sayısı ile TV-MTV ve TV-TLG arasındaki korelasyon anlamlı kalmıştır (sırasıyla: r=0,515, p=0,003, r=0,424, p=0,016). Tedavi almamış hastalarda ctDNA değişim sayısı ile olan korelasyon kaybolmuştur (Tablo 2). Tüm hastalar dahil edildiğinde varyant allel frekansı (VAF) ile TV-MTV ve TV- TLG arasında orta düzeyde korelasyon gözlenmiş olup maksimum VAF ile TV-MTV ve TV-TLG arasında (sırasıyla: r=0,435, p=0,001; r=0,383, p=0,005), ortalama VAF ile TV-MTV, TV-TLG arasında (sırasıyla: r=0,437, p=0,001; r=0,389, p=0,004), toplam VAF ile TV-MTV, TV-TLG arasında (sırasıyla: r=0,426, p<0,001; r=0,385, p=0,005) korelasyon izlenmiştir (Şekil 2). Progresyon nedeniyle tetkik edilen hastalarda maksimum VAF, ortalama VAF ve toplam VAF ile TV-MTV ce TV-TLG arasında orta dereceli anlamlı korelasyon (sırasıyla: r=0,467/0,384, p=0,007/0,030, r=0,464/0,387, p=0,007/0,029, r=0,462/0,384, p=0,008/0,030) korunmuş olup bu ilişki tedavi almamış hastalarda kaybolmuştur.

Sonuç: Bu bulgular, metabolik tümör yükünün ctDNA varlığı ve kantitatif özellikleri ile ilişkili olduğunu ve bu ilişkinin hastalık takibi, tedavi seçimi ve tedavi yanıtının değerlendirilmesinde tamamlayıcı bilgiler sağlayabileceğini göstermektedir. Bu parametrelerin birlikte kullanımı, prognostik değerlendirmeyi güçlendirebilir ve kişiselleştirilmiş tedavi stratejilerinin belirlenmesine katkı sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: Küçük hücre dışı akciğer kanseri, likit biyopsi, FDG PET/BT, tümör yükü, genetik varyasyon

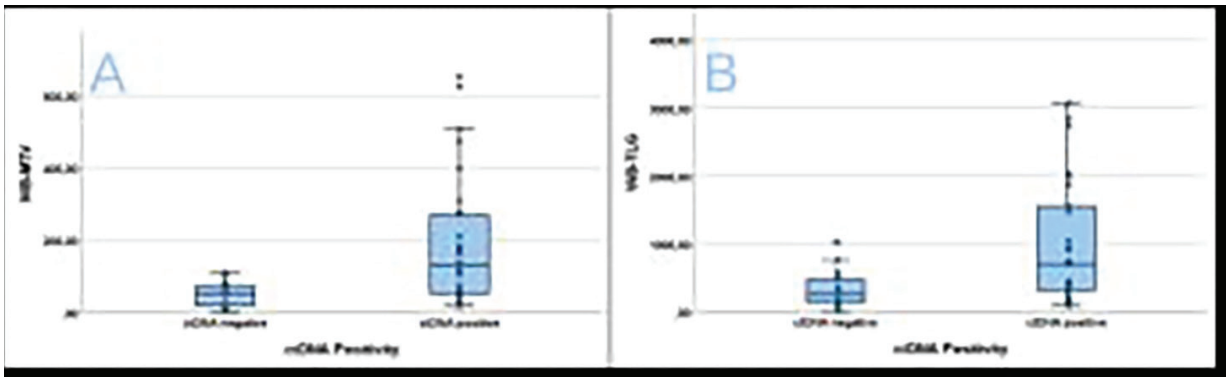
Tablo 1. ctDNA paneli kapsamında yer alan genomik bölgelerin genel değerlendirmesi

Tek nükleotid varyantları (SNV)	Gen füzyonu	Kopya sayısı varyasyonları (CNV)
AR, BRCA1, BRCA2, CCND1, CCND2, CCND3, CD274, CDK4, CDKN2A, EGFR, ERBB2, ESR1, FBXW7, KEAP1, KRAS, MET, MLH1, MSH2, MSH6, NF2, PDCD1LG2, PMS2, PTEN, RB1, SMAD4, SMO, STK11, TP53, VHL, ABL1, AKT1, AKT2, ALK, APC, ARAF, BRAF, CDK6, CSF1R, CTNNB1, DDR2, DPYD, EZH2, FGFR1, FGFR2, FGFR3, FLT1, FLT3, FLT4, GATA3, GNA11, GNAQ, GNAS, IDH1, IDH2, JAK2, JAK3, KDR, KIT, MAP2K1, MAP2K2, MTOR, NFE2L2, NRAS, NTRK1, PDGFRA, PDGFRB, PIK3CA, PIK3R1, PTCH1, RAF1, RET, RNF43, ROS1, TERT promoter, TSC1, TSC2, UGT1A1	ALK, RET, ROS1, NTRK1, FGFR2, FGFR3	EGFR, ERBB2 (HER-2), MET

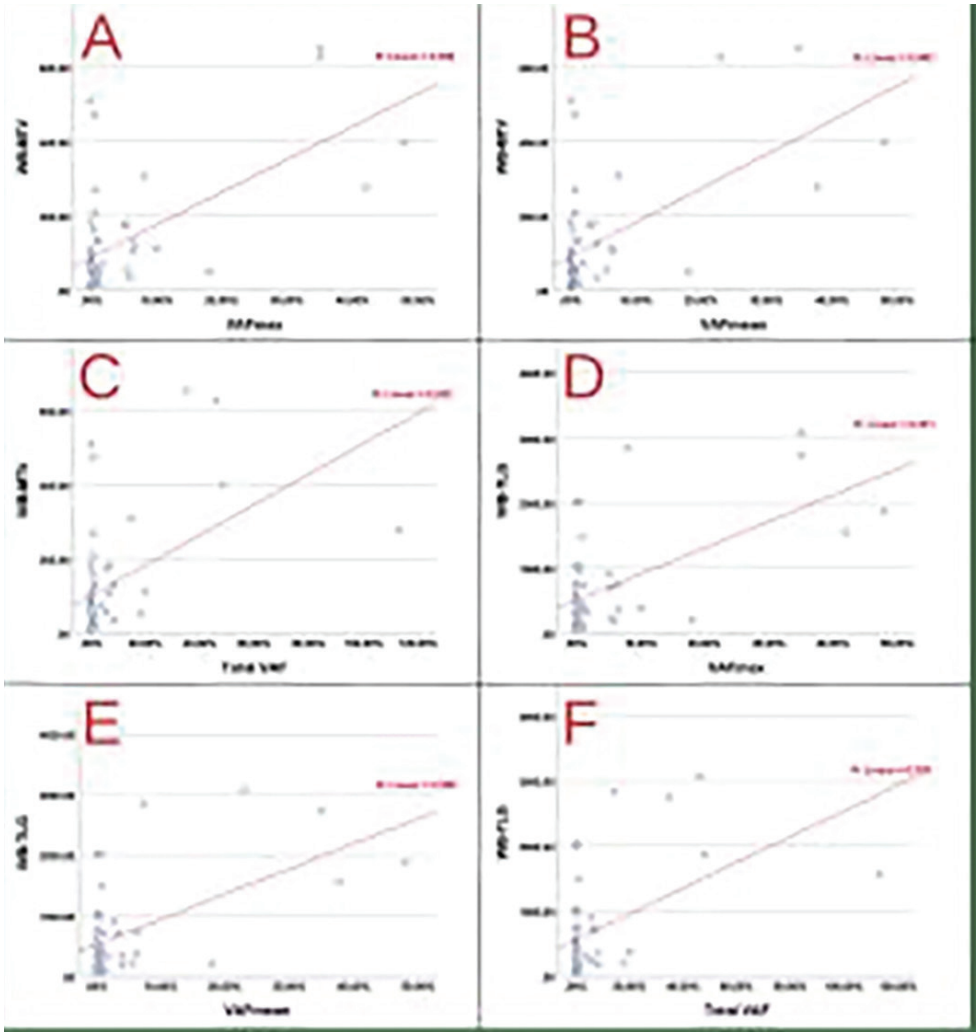
Tablo 2. ctDNA değişim sayısı ile metabolik parametreler arasındaki Spearman korelasyon analizi sonuçları

			SUVmax	TV-SUVmean	TV-MTV	TV-TLG
ctDNA değişim sayısı	Tüm Hastalar	Korelasyon Katsayısı	-0,096	-0,113	,495**	,437**
		p değeri	0,497	0,426	<0,001*	0,001*
		n	52	52	52	52
	Yeni Tanı Hastalar	Korelasyon Katsayısı	-0,065	-0,292	0,318	0,296
		p değeri	0,785	0,212	0,172	0,205
		n	20	20	20	20
	Takipli Hastalar	Korelasyon Katsayısı	-0,114	-0,061	,515**	,424**
		p değeri	0,536	0,740	0,003*	0,016*
		n	32	32	32	32

*p<0,05: istatistiksel olarak anlamlı fark ** Korelasyon katsayısı (ρ) orta düzeyde ilişki olduğunu göstermektedir



Şekil 1. ctDNA pozitifliği ile TV-MTV (A) ve TV-TLG (B) arasındaki ilişkiyi gösteren kutu grafikleri (sırasıyla; p<0,001 ve p=0,002)



Şekil 2. WB-MTV ile VAF_{max} (A), VAF_{mean} (B) ve toplam VAF (C) arasındaki ilişkiyi; ayrıca WB-TLG ile VAF_{max} (D), VAF_{mean} (E) ve toplam VAF (F) arasındaki ilişkiyi gösteren saçılım grafikleri

[SP-002]

Lu-177 PSMA Tedavisinde Spesifik Aktivite Klinik Avantaj Sağlıyor mu? CA ve NCA Lu-177'nin Klinik Etkinlik, Moleküler Yanıt ve Güvenlik Profillerinin Karşılaştırılması

Kaan Akçay, Gamze Beydağı, Pelin Yeşilkaya, Hüseyin Adıgüzel, Türkay Toklu, Nalan Alan Selçuk

Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

Amaç: Lutesyum-177 carrier-added (CA) ve non-carrier-added (NCA) olarak üretilir; üretim yöntemi, spesifik aktivite ve serbest lutesyum miktarı açısından farklılık gösterir. NCA Lu-177 daha yüksek spesifik aktivite sunsa da klinikte çoğunlukla ekonomik nedenlerle CA-Lu-177 tercih edilmektedir. Bu çalışmada CA ve NCA [^{177}Lu]Lu-PSMA radyoligand tedavisinin etkinliği (PFS/OS) ve toksisite profilleri karşılaştırıldı.

Yöntem: Retrospektif tek merkezli çalışmaya Şubat 2022–Kasım 2025 arasında metastatik kastrasyon dirençli prostat kanseri (mKDPK) tanısıyla en az 2 kür CA veya NCA [^{177}Lu]Lu-PSMA alan olgular dahil edildi. Tedavi, hastanın toleransına göre 6-8 haftada bir standart 200 mCi (7,4 GBq) dozlarla uygulandı; ortalama kür sayısı 3,38±0,86 (medyan 4; aralık 2-4) idi. Etkinlik; PSA yanıtı, ağrı palyasyonu ve PSMA pozitron emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografide RECIP 1.0 kriterlerine göre değerlendirildi. Toksisite; hematolojik nadir değerler, serum kreatinin ve kserostomi (CTCAE v5.0) ile belirlendi (SPSS v25.0; p<0,05).

Bulgular: Toplam 79 hasta dahil edildi (CA n=44; %55,7, NCA n=35; %44,3; yaş 73,9±8,4; 46–90). Hastaların %86,3'ü ARPI, %72,6'sı dosetaksel, %6,9'u kabazitaksel almıştı; yaş, önceki sistemik tedaviler ve Gleason skoru açısından gruplar benzerdi (p>0,05). PSA50 yanıtı CA'da %45,7 (16/35), NCA'da %36,7 (11/30) idi (p=0,461). Herhangi PSA düşüşü CA'da %59,3 (19/32), NCA'da %60 (18/30) olup benzerdi (p=0,960). RECIP 1.0'a göre ORR CA'da %51,4 (18/35), NCA'da %58,3 (14/24) saptandı (p=0,601). Hematolojik toksisite açısından CA'da 2 hastada (%6,9) Grade 3 anemi, NCA'da 1 hastada (%3,4) Grade 4 anemi izlendi (p=0,362). NCA'da 2 hastada (%6,9) Grade 4 trombositopeni saptanırken CA'da Grade 3–4 trombositopeni görülmedi (p=0,343). Ciddi nefrotoksisite izlenmedi (p>0,05). Ağrı palyasyonu CA'da %48,1, NCA'da %27,6 idi (p=0,112). Kserostomi NCA'da %51,7 (15/29), CA'da %22,2 (6/27) olup anlamlı derecede yüksekti (p=0,023).

Sonuç: Bu gerçek yaşam kohortunda CA ve NCA [^{177}Lu]Lu-PSMA, PSA yanıtı, RECIP 1.0'a göre moleküler yanıt ve klinik palyasyon açısından benzer etkinlik gösterdi. Buna karşın CA grubunda kserostomi riski az daha bulundu. Maliyet-etkinlik ve hasta konforu birlikte değerlendirildiğinde NCA--Lu-177 ile CA-Lu-177'un klinik pratikte kullanımı açısından fark izlenmemiş olup her iki ürün güvenle tercih edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Lutesyum-177, PSMA radyoligand tedavisi, metastatik kastrasyon dirençli prostat kanseri, Carrier-added

[SP-003]

NBIA Alt Tiplerinin Ayırıcı Tanısında Kantitatif ^{18}F-FDG PET/BT'nin Rolü: Atlas-Tabanlı Fenotipleme

Begüm Arça[1], Emine Göknur Işık[1], Duygu Has Şimşek[1], Zeynep Gözde Özkan[1], Zühal Yapıcı Obuz[2], Yasemin Şanlı[1]

[1]İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

[2]İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Nöroloji Anabilim Dalı, İstanbul

Amaç: Beyinde demir birikimi ile giden nörodejenerasyon (NBIA), klinik ve genetik heterojenite gösteren nadir bir hastalık grubudur. Kraniyal MR bulguları tanıda yol gösterici olsa da, alt tiplere özgü fonksiyonel/metabolik fenotipler literatürde yeterince tanımlanmamıştır. Bu çalışmada, ^{18}F-florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografi (PET)/bilgisayarlı tomografi (FDG PET) görüntüleme ve atlas-tabanlı kantitatif segmentasyon yöntemleriyle, NBIA'da genel ve alt tiplere özgü metabolik paternlerin belirlenmesi ve ayırıcı tanıdaki değerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Yöntem: Genetik/klinik tanı kriterleri ile doğrulanmış 55 NBIA hastasına ait beyin FDG PET görüntüleri, MIM Neuro yazılımı kullanılarak atlas-tabanlı otomatik segmentasyon yöntemiyle analiz edildi. Bazal gangliyonlar, talamus, beyin sapı, serebellum dahil olmak üzere anatomik beyin bölgelerinin Z-skorları hesaplanarak, alt tipler arası bölgesel glukoz metabolizması farklılıkları Kruskal-Wallis ve Mann-Whitney U testleriyle, klinik başlangıç yaşı ile metabolik tutulum arasındaki ilişki Spearman korelasyon analiziyle incelendi.

Bulgular: Çalışmaya genetik/klinik tanı kriterleri ile doğrulanmış 28 kadın, 27 erkek NBIA hastası (Ort. yaş: 28±14) dahil edildi. Kohort, etiyolojik alt tiplere göre MPAN (n=13), PKAN (n=11), PLAN (n=8), Kufor-Rakeb (n=5), BPAN (n=3), nöroferritinopati (n=1), aseruloplazminemi (n=1), tanımlanmamış (n=13) olarak gruplandırıldı (Tablo 1). Kantitatif analizlerde, tüm grup genelinde alt tipten bağımsız olarak en yaygın metabolik defektin kaudat nükleusta (ortalama Z-skoru: -2,55, p<0,001) olduğu görülmüştür. Alt grup analizlerinde MPAN, diğer alt tiplere kıyasla en şiddetli striatal dejenerasyonu sergilemiş, özellikle kaudat nükleus metabolizmasının (Z: -5,99), PKAN (p<0,001) ve PLAN (p=0,01) gruplarına göre anlamlı derecede düşük olduğu saptanmıştır. PKAN grubunda baskın metabolik defekt serebellum (Z: -2,31) düzeyinde saptanmıştır. Kufor-Rakeb grubunda derin serebellar (Z: -2,71) ve mezensefalik (Z: -2,19) hipometabolizma izlenmiş, ek olarak talamik hipometabolizma (Z: -1,89) eşlik etmiştir. PLAN grubu, klinik benzerlik gösterdikleri PKAN grubunun aksine, orta beyin (Z: +1,13) ve serebellumda (Z: -0,31) korunan metabolizmalarıyla ayrışmıştır. BPAN grubunda globus pallidus (Z: +2,58) ve orta beyinde (Z: +2,33) paradoksal hipermetabolizma saptanırken, nöroferritinopatili tek olguda izole derin serebellar hipometabolizma (Z: -4,66) kaydedilmiştir. Hiçbir alt grupta serebral hemisferler arasında anlamlı lateralizasyon bulgusu izlenmemiştir (p>0,05). Klinik korelasyon analizlerinde, erken başlangıçlı olgularda globus pallidus (r=0,56) ve serebellum (r=0,49) metabolizması ile başlangıç yaşı arasında istatistiksel olarak anlamlı, orta düzeyde pozitif korelasyon saptanmış olup; bu bulgu hastalığın başlangıç yaşının metabolik hasar şiddeti ile doğrudan ilişkili olduğunu doğrulamaktadır.

Sonuç: Çalışmamız literatürde ağırlıklı olarak yapısal görüntüleme ile tanımlanan NBIA spektrumunun, fonksiyonel/metabolik karşılığını ortaya koyan öncü bir çalışmadır. Bulgular, NBIA'nın bilinenin aksine sadece bazal gangliyonları değil, yaygın olarak serebello-striatal ağları etkileyen ortak bir metabolik paterne sahip olduğunu göstermektedir. Bu çalışma ile atlas-tabanlı kantitatif FDG PET analizinin NBIA alt tiplerinin ayırıcı tanısında non-invaziv, tamamlayıcı bir araç olarak klinik kullanıma potansiyel katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Mevcut verilerin çok merkezli çalışmalarla desteklenmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: NBIA, ^{18}F-FDG PET/BT, PKAN, kantitatif analiz, striatum

Tablo 1. NBIA alt tiplerine göre hastaların demografik ve klinik özellikleri					
NBIA alt tipi	**Hasta sayısı (n)**	**Cinsiyet (K/E)**	**Ort. yaş ± SS**	**Başlangıç yaşı ± SS**	**Hastalık süresi (ay)**
MPAN	13	4K/9E	30±12	22±11	90,6±53,0
PKAN	11	6K/5E	19±12	13±11	82,6±71,2
PLAN	8	5K/3E	22±7	14±8	102,9±54,1
Kufor-Rakeb	5	1K/4E	33±12	29±9	99,0±39,7
BPAN	3	1K/2E	32±20	20±20	66,0±42,0
Nöroferritinopati	1	1K/0E	24	23	8,0
Aseruloplazminemi	1	1K/0E	50	42	96,0
NBIA (tanımsız)	13	9K/4E	34±17	27±16	92,9±96,8
Toplam	55	28K/27E	28±14	21±13	89,2±66,8

[SP-004]

İntrahepatik Kolanjiyoselüler Kanser Nedeniyle TARE Uygulanan Hastalarda Doz Yanıt İlişkisi: Çok Merkezli Çok Kompartmanlı Dozimetri Çalışması

Çiğdem Soydal[1], Tunç Öneş[2], Murat Fani Bozkurt[3], Yasemin Şanlı[4], Nalan Alan Selçuk[5], Nazım Coşkun[6], Ramazan Kutlu[7], Burcu Esen Akkaş[8], Hasan Önner[9], Aziz Gültekin[10], Semra İnce[11], Pınar Özbay[12], Seyhan Karaçavuş[13], İrem Mesci[1], Nihat Zümbül[2], Bilge Volkan Salancı[3], Güney Deniz[4], Osman Melih Topcuoğlu[14], Elif Özdemir[6], Müge Otlu[15], Enes Mustafa Kaya[8], Alaaddin Nayman[16], Muhammet Arslan[17], Hülya Peker[11], Hüseyin Tuğsan Ballı[18], Mustafa Bilgili[19], Emre Can Çelebioğlu[20], Alper Eroğlu[2], Emine Göknur Işık[4], Türkay Toklu[5], Mustafa Özdemir[21], Meryem Kaya[8], İsmail Dilek[16], Ali Çelik[10], Gökhan Yüce[22], Fadime Demir[13], Nuriye Özlem Küçük[1]

[1]Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara

[2]Marmara Üniversitesi, Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

[3]Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara

[4]İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

[5]Yeditepe Üniversitesi Koşuyolu Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

[6]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara

[7]İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Malatya

[8]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

[9]Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Konya

[10]Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Denizli

[11]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara

[12]Acıbadem Adana Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Adana

[13]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Kayseri Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Kayseri

[14]Yeditepe Üniversitesi Koşuyolu Hastanesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İstanbul

[15]Malatya Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Malatya

[16]Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Konya

[17]Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Denizli

[18]Acıbadem Adana Hastanesi, Radyoloji Kliniği, Adana

[19]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Kayseri Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi, Radyoloji Anabilim Dalı, Kayseri

[20]Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara

[21]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara

[22]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara

Amaç: İntrahepatik kolanjiyokarsinomlar karaciğerin primer malignitelerinden biri olup, genellikle kötü prognoz ve kısa sağkalıma sahiptir. Bu nedenle TARE uygulamalarına ait veri kısıtlıdır. Mevcut veriler genellikle tek merkeze ait az sayıda hastayı içermektedir. Bu çok merkezli analizde ülkemizde mevcut verileri bir araya getirerek, doz-yanıt ve sağkalım ilişkilerini değerlendiren geniş bir olgu serisine ait bilgiyi sunmak istedik.

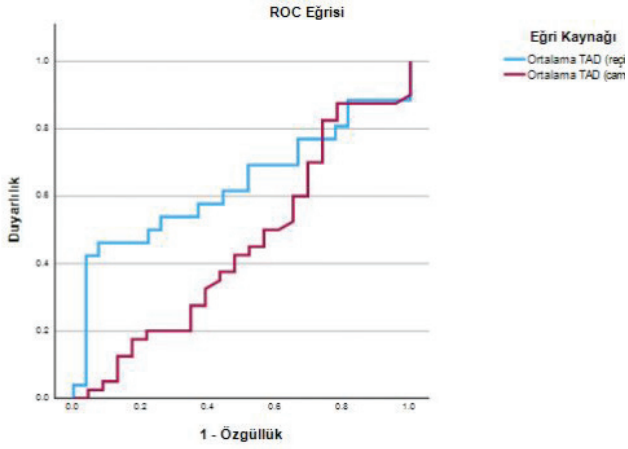
Yöntem: İntrahepatik kolanjiyoselüler kanser tanısı ile 2014 ile 2024 yılları arasında 13 farklı merkezde TARE uygulanan 163 (110K, 84E, ortalama yaş: 53,8±16,6) hastaya ait 194 tedavi çalışmaya dahil edildi. Tüm hastaların tedavi öncesi ve sonrası serum AST, ALT, albümin, total bilirubin ve INR düzeyleri ile karaciğer BT, MRG ve florodeoksiglukoz pozitron emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografi verileri analiz amacıyla kaydedildi. Tedavi sonrası Y-90 tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi (SPECT) ya da pozitron emisyon tomografisi (PET) görüntüleri üzerinden dozimetrik analizleri merkezi olarak Hermes VoxelDosimetry yazılımı ile yapıldı. Ortalama tümör absorbe dozu (TAD), ortalama perfüze karaciğer absorbe dozu (PKAD) ve tüm karaciğer absorbe dozu (TKAD) hesaplandı. Yanıt değerlendirmesi radyolojik veya metabolik olarak yapıldı. Hastaların analiz tarihinde hayatta olup olmadığı ve değilse ölüm tarihleri sağkalım analizi amacıyla kaydedildi. Ortalama TAD ile sağkalım ve yanıt arasındaki ilişki ROC eğrileri ve Kaplan Meier Analizi ile değerlendirildi.

Bulgular: Toplam 78 hastaya TARE öncesi sistemik kemoterapi, 2 hastaya TAKE, 3 hastaya cerrahi rezeksiyon uygulanmıştı. Toplam 67 hastada histopatolojik alt tip bilgisi mevcut olup, 57 hastada kitle formasyonu yapan tip, 10 hastada ise periduktal infiltratif tip olarak sonuçlanmıştı. 107 (%55) tedavi cam 87 (%45) tedavi ise reçine mikroküreler ile yapılmıştır. Reçine kolunda uygulanan aktivite miktarı ortalama 1,74±1,22 GBq cam kolunda ise 2,72±2,34 GBq olarak hesaplandı (p=0,008). Ortalama TAD ise reçine kolunda 233,81±188,3 Gray ve cam kolunda 182,06±54,1 Gray olarak hesaplandı (p=0,35). Yüz beş (%54) tedavi sonrası görüntüleme Y-90 PET, 89 (%46) hastada ise Y-90 SPECT şeklinde yapılmıştı. Doz yanıt ilişkisi tedavi sonrası dozimetrik çalışması SPECT ve PET ile yapılan hastalarda ayrı ayrı değerlendirildi. Y-90 PET ile yapılan dozimetrik çalışmada ortalama

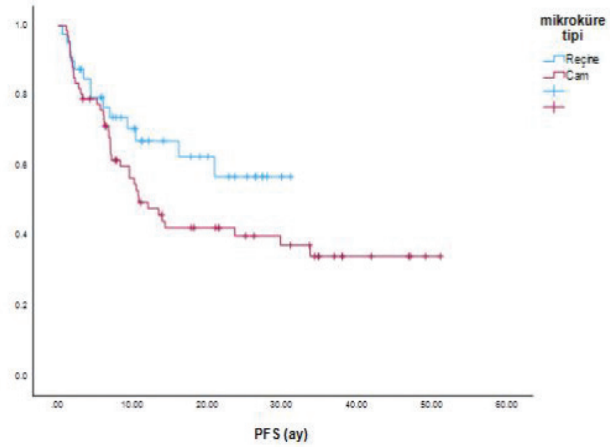
TAD ile yanıt arasında reçine küre grubunda anlamlı bir ilişki bulundu (AUC: 0,693, p=0,028). Ortanca 13.3 (min-maks:7-81) aylık takip süresinde 128 hasta ölmüştü. Cam ve reçine mikroküre ile tedavi edilen hastaların ortalama sağkalımları arasında fark saptanmadı (25,18±2,3 aya 25,27±3,3 ay, p=0,80). Yüz yedi hasta üzerinden yapılan PFS analizinde de benzer şekilde cam ve reçine mikroküre uygulanan hastaların ortalama PFS süreleri arasında fark saptanmadı (23,56±2,1 aya 21,10±2,1 ay, p=0,11).

Sonuç: Kolanjiyoselüler kanser tanısı ile reçine mikroküler ile TARE uygulanan hastalarda Y-90 PET ile hesaplanan tedavi sonrası ortalama TAD değerleri ile yanıt arasında anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Ancak her iki mikroküre tipi ile tedavi edilen hastalarda sağkalım ve PFS açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır. Kullanılan mikroküre tipinden bağımsız olarak TARE bu hastalarda yeni nesil kombinasyon tedavilerine benzer sağkalım avantajına sahip görünmektedir.

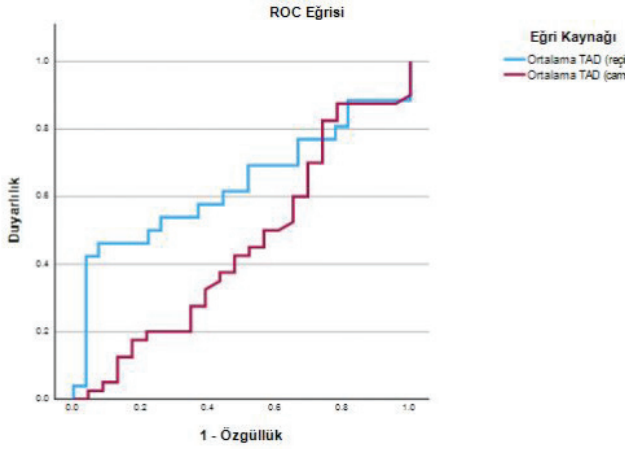
Anahtar Kelimeler: Kolanjiyoselüler kanser, Y-90 TARE tedavisi, dozimetri



Şekil 1. Genel sağkalım eğrisi



Şekil 2. Progresyonsuz sağkalım eğrisi



Şekil 3. ROC eğrisi

[SP-005]

Paratiroid Adenomlarında Ga-68 Trivehexin PET/BT ile Görüntülemede İlk Klinik Deneyimimiz

Mehmet Erdoğan[1], Hakan Korkmaz[2], Mustafa Avcı[1], Zeynep Özdemir[1], Ahmet Tunç[1], Sevim Süreyya Şengül[1]

[1]Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Isparta

[2]Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Isparta

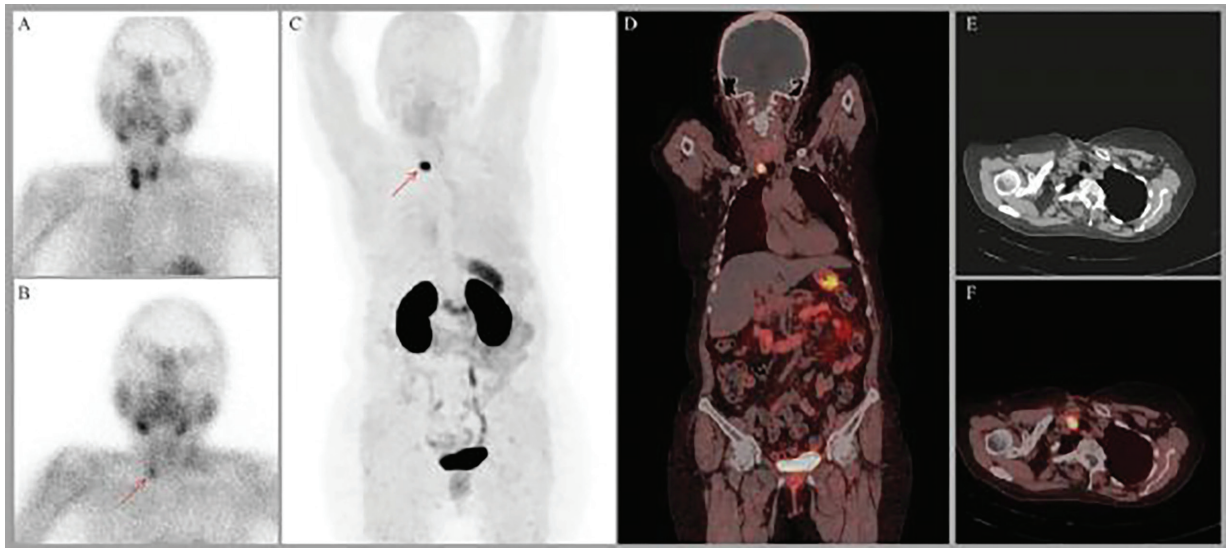
Amaç: Primer hiperparatiroidide (PHPT) cerrahi tedavinin başarısı, paratiroid adenomunun doğru lokalizasyonuna bağlıdır. Boyun ultrasonografisi (USG) ve ^{99m}Tc-sestamibi sintigrafisi rutin olarak kullanılan yöntemler olmakla birlikte, küçük boyutlu, ektopik yerleşimli veya biyolojik olarak atipik lezyonlarda tanısal performansları sınırlı olabilmektedir. İntegrin αvβ6'yı (alfa-v beta-6) hedefleyen yeni bir pozitron emisyon tomografisi (PET) ajanı olan ^{68}Ga-Trivehexin, patolojik doku yeniden yapılanması ile ilişkili biyolojik süreçleri görüntüleyebilmektedir. Bu çalışmanın amacı, PHPT'li hastalarda ^{68}Ga-Trivehexin PET/bilgisayarlı tomografinin (BT) paratiroid adenomunu saptamadaki fizibilitesini ve potansiyel tanısal katkısını değerlendirmektir.

Yöntem: Bu tek merkezli, prospektif çalışmaya biyokimyasal olarak PHPT tanısı konulan 28 hasta dahil edildi. Tüm hastalara boyun USG'si, ^{99m}Tc-sestamibi paratiroid sintigrafisi ve ^{68}Ga- Trivehexin PET/BT görüntülemesi uygulandı. Klinik gereklilik doğrultusunda bazı hastalarda ince iğne aspirasyon biyopsisi ve parathormon washout testi gerçekleştirildi. Cerrahi uygulanan hastalarda histopatolojik bulgular referans standart olarak kabul edildi. Görüntüleme yöntemleri arasındaki uyum, keşifsel amaçla Cohen's Kappa katsayısı kullanılarak değerlendirildi.

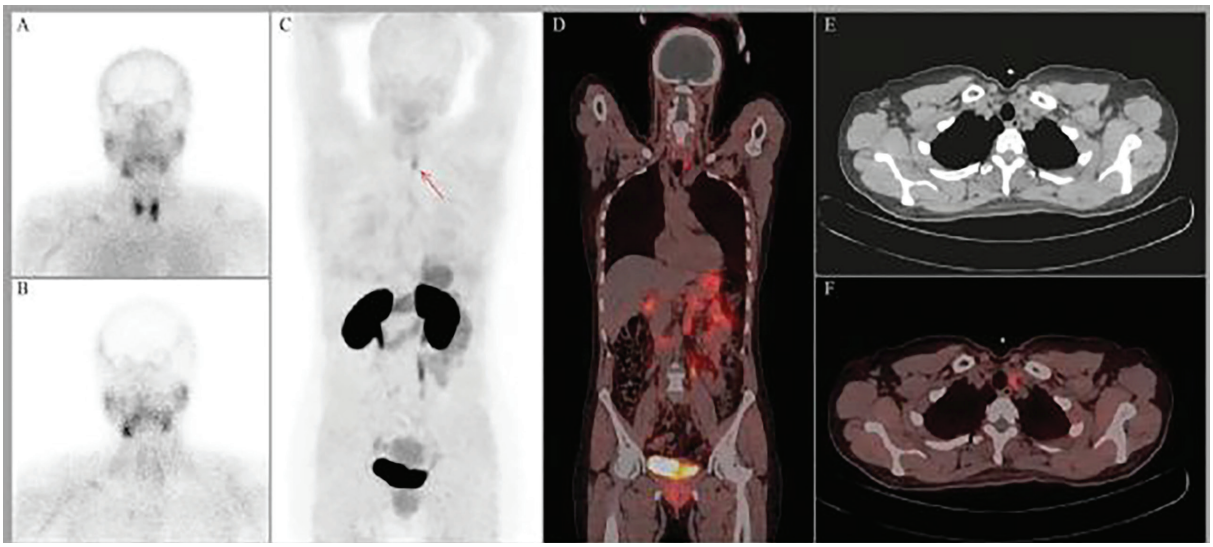
Bulgular: Hastaların %64,2'si kadındı ve ortalama yaş 56,1±11,3 yıl idi. ^{99m}Tc-sestamibi sintigrafisi hastaların %60,7'sinde pozitif bulunurken, ^{68}Ga-Trivehexin PET/BT'de pozitiflik oranı %78,6 olarak saptandı. ^{99m}Tc-sestamibi sintigrafisi negatif olan olguların önemli bir kısmında ^{68}Ga-Trivehexin PET/BT ile pozitif lezyon saptandı. Tüm hastalar değerlendirildiğinde ^{99m}Tc-sestamibi sintigrafisi ile ^{68}Ga-Trivehexin PET/BT arasında istatistiksel olarak anlamlı, orta düzeyde bir uyum izlendi (kappa=0,430; p=0,013). Histopatolojik olarak paratiroid adenomu doğrulanan hastalarda ise iki yöntem arasında orta düzeyde bir uyum değeri izlendi (kappa=0,429; p=0,070).

Sonuç: Bu çalışma, ^{68}Ga-Trivehexin PET/BT'nin primer hiperparatiroidili hastalarda paratiroid adenomlarının lokalizasyonunda umut verici bir görüntüleme yöntemi olabileceğini göstermektedir. Özellikle konvansiyonel görüntüleme yöntemlerinin sınırlı kaldığı seçilmiş olgularda tamamlayıcı bir tanısal araç olarak potansiyel katkı sağlayabilir. Bulguların doğrulanması için daha geniş, çok merkezli çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: ^{68}Ga-Trivehexin PET/BT, paratirod adenomu, ^{99m}Tc-sestamibi sintigrafisi



Şekil 1a. Tc-99m MİBİ sintigrafisi ve Ga-68 Trivehexin PET/BT'de tespit edilen paratiroid adenomu (A) Sağ servikal bölgede artmış aktivite tutulumu gösteren erken faz Tc-99m sestamibi SPECT gama kamera görüntüsü. (B) Sağ servikal bölgede sebat eden artmış aktivite tutulumunu gösteren geç faz Tc-99m sestamibi SPECT gama kamera görüntüsü. (C) Sağ servikal bölgede yoğun artmış aktivite tutulumu gösteren Ga-68 Trivehexin PET/BT'nin maksimum yoğunluk projeksiyonu (MIP) görüntüsü. (D) Sağ servikal bölgede artmış aktivite tutulumu gösteren koronal kesit PET/BT füzyon görüntüsü. (E) Sağ servikal bölgede aynı anatomik seviyeye karşılık gelen aksiyel kesit BT görüntüsü. (F) Sağ servikal bölgedeki lezyonun metabolik ve anatomik korelasyonunu gösteren aksiyel kesit PET/BT füzyon görüntüsü



Şekil 1b. Tipik sintigrafik bulgusu olmayan Ga-68 Trivehexin PET/BT ile tespit edilen paratiroid adenomu Erken faz Tc-99m sestamibi SPECT gama kamera görüntüsü, fizyolojik tiroid tutulumunu göstermektedir. paratiroid adenomunu düşündüren anormal fokal tutulum bulunmamaktadır. (B) Geç faz Tc-99m sestamibi SPECT gama kamera görüntüsü, paratiroid adenomunu düşündüren sebat eden tipik sintigrafik bulgu izlenmemektedir. (C) Sol servikal bölgede fokal artmış aktivite tutulumu gösteren Ga-68 Trivehexin PET/BT'nin maksimum yoğunluk projeksiyonu (MIP) görüntüsü. (D) Sol taraftaki lezyona karşılık gelen fokal artmış aktivite tutulumunu gösteren koronal kesit PET/BT füzyon görüntüsü. (E) Aynı anatomik seviyeye karşılık gelen aksiyel kesit BT görüntüsü. (F) Sol servikal bölgedeki tanımlı lezyonu gösteren artmış aktivite tutulumu gösteren aksiyel kesit PET/BT füzyon görüntüsü

[SS-006]

Diferansiye Tiroid Karsinomlu Hastalarda Lokal/Uzak Metastazı Öngörmede Klinikopatolojik ve Biyokimyasal Bir Prediksiyon Modeli: LUM skoru

İlknur Ak Sivrikoz, Ezgi İlhan, Seval Aslan

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Eskişehir

Amaç: Diferansiye tiroid karsinomlu (DTK) hastalarda cerrahi sonrası risk değerlendirmesi, cerrahi sonrasında RAI tedavisine karar verme ve TSH supresyon düzeyini belirleme açısından önemli olmakla birlikte prognozu öngörmeye de yol göstericidir. Bu çalışmada, DTK'lu hastalarda lokal/uzak metastazı öngörmede klinikopatolojik ve biyokimyasal bir prediksiyon modeli geliştirmeyi amaçladık.

Yöntem: Merkezimizde,2015-2025 yıllarında cerrahi sonrası RAI tedavisi verilen DTK'lu hastalar retrospektif olarak incelendi. Tanı anında lenf nodu veya uzak metastazı saptanan 152 hasta çalışmaya dahil edildi. Tanı anındaki demografik veriler (yaş, cinsiyet), primer tümör çapı, histolojik alt tip, multifokalite, vasküler, lenfatik, perinöral, kapsüler ve ekstratiroidal invazyon varlığı/yokluğu ile tiroidit zemini var/yok durumu ve RAI öncesi stimüle serum tiroglobulin (sTg) düzeyi kaydedildi. Sürekli değişkenler Mann-Whitney U testi, kategorik değişkenler ki-kare/Fisher exact testleri ile karşılaştırıldı. Uzak metastazı ayırt etme performansı için yaş, tümör çapı ve sTg değerleri ROC analizi ile değerlendirildi ve optimal cut-off değerler Youden indeksi kullanılarak belirlendi. Bağımsız belirleyicileri tanımlamak için çok değişkenli lojistik regresyon modelleri oluşturuldu. Klinikopatolojik modele sTg'nin ek katkısı DeLong testi ile karşılaştırıldı. Regresyon katsayı büyüklükleri temel alınarak klinikopatolojik bir risk skoru (lokal uzak metastas, LUM skoru) geliştirildi. Risk grupları ile uzak metastaz arasındaki ilişki ki-kare testi; skorun sürekli değişken olarak etkisi ise lojistik regresyon ile araştırıldı.

Bulgular: Toplam 152 metastatik DTK hastasının 101'i kadın (%66,4), 51'i erkek olup (%33,6) medyan yaş 46 yıl (IQR 10-30) olarak saptandı. Hastaların 131'i (%86,2) yalnız lenf nodu metastazı, 21'i (%13,8) uzak metastaz grubundaydı. Uzak metastaz grubunda yaş (57,8±13,2 vs 44,9±15,0 yıl, p<0,001) ve primer tümör çapı (42,4±29,1 vs 20,3±15,7 mm, p<0,001) lenf nodu metastazı olan gruba göre anlamlı derecede daha büyüktü. RAI öncesi sTg düzeyi uzak metastaz grubunda belirgin olarak artmıştı (medyan 2780 vs 4,13 ng/mL, p<0,001). Histopatolojik incelemede vasküler invazyon uzak metastaz grubunda anlamlı olarak daha sık izlendi (p<0,001). Lenfatik invazyon, perinöral invazyon, kapsüler invazyon, ekstratiroidal yayılım, multifokalite ve tiroidit zemini açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı (tümü için p>0,05). Yaş için (AUC 0,75) ve tümör çapı için (AUC 0,78) bulundu. Youden indeksi ile belirlenen optimal kesme noktaları sTg ≥56 ng/mL, yaş ≥59 yıl ve tümör çapı ≥22 mm idi. Çok değişkenli lojistik regresyon analizinde yaş ≥59 yıl (p=0,001) ve vasküler invazyon (p=0,004) bağımsız prediktörler olarak kaldı. Primer tümör çapı çok değişkenli regresyon analizinde bağımsız kalmadı (p>0,05). Yaş ve vasküler invazyon ile oluşturulan klinik modele sTg'nin eklenmesiyle ayrıştırıcılık anlamlı biçimde arttı (AUC 0,878'den 0,941'e; DeLong p=0,023). Regresyon katsayılarına dayalı olarak geliştirilen LUM skoru (sTg=2 puan, yaş=1 puan, vasküler invazyon=1 puan) uzak metastaz riskini düşük (0-1 puan: %1,8), orta (2 puan: %18,8) ve yüksek (3-4 puan: %69,6) olarak belirgin biçimde ayırdı. Skorda her 1 puan artış uzak metastaz olasılığını yaklaşık 5 kat artırdı (p<0,001).

Sonuç: Önerdiğimiz LUM skoru, DTK'li hastalarda RAI öncesi uzak metastaz riskini öngörmede kullanılabilecek pratik bir klinikopatolojik/biyokimyasal prediksiyon modeli olup hastaların kişiselleştirilmiş tedavi ve takibinde fayda sağlayacağını düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Diferansiye tiroid karsinomu, klinik risk skoru, stimüle tiroglobulin, uzak metastaz, klinikopatolojik prediksiyon modeli

[SS-007]

ATA 2025 Kılavuzuna Dayalı Diferansiye Tiroid Kanseri Risk Hesaplayıcısı: Web Tabanlı Bir Araç

Mohsen Khalılzadeh, Ayşegül Akgün

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İzmir

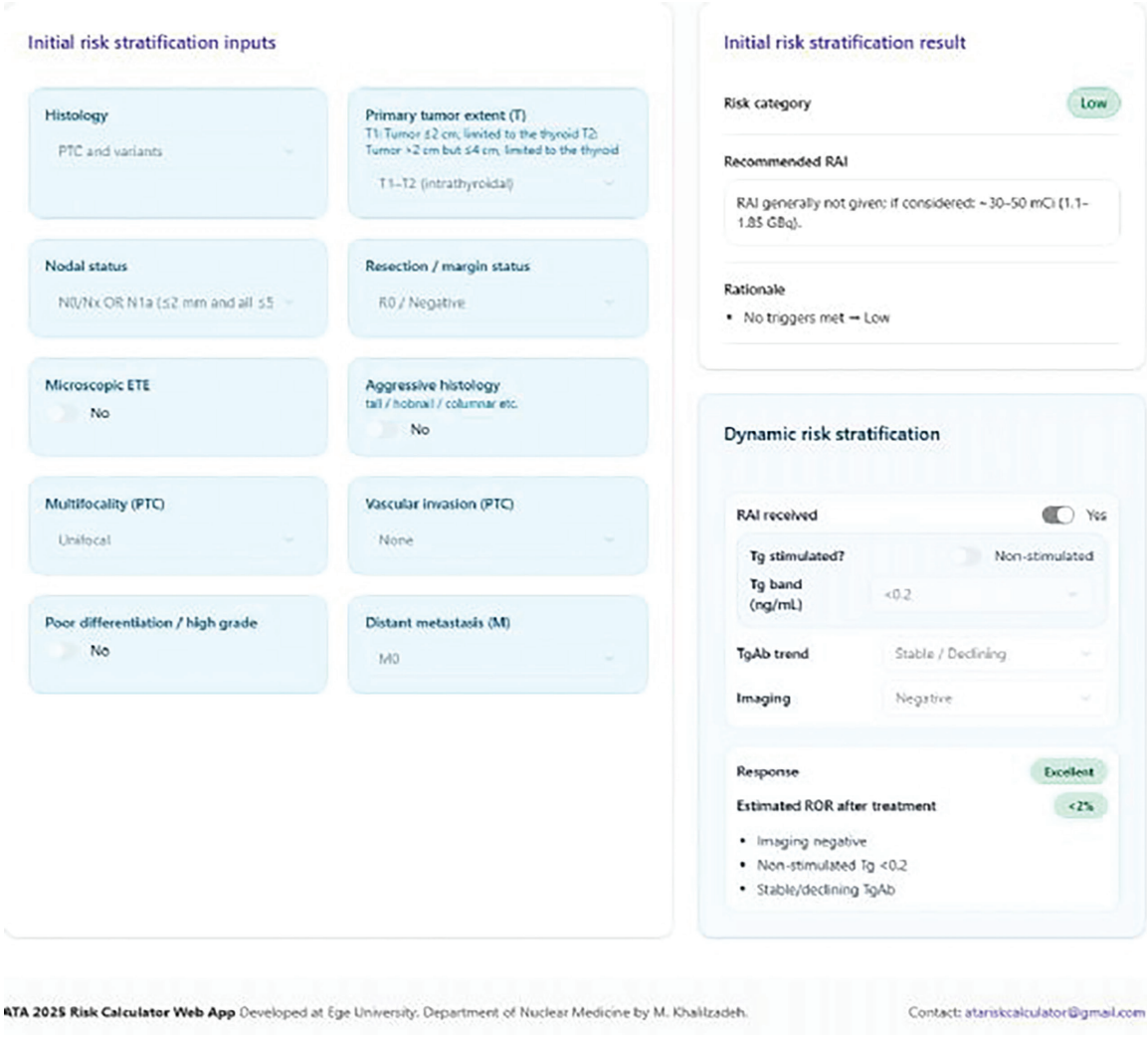
Amaç: 2025 yılında Amerikan Tiroid Derneği (ATA) yetişkin hasta grubunda diferansiye tiroid kanseri (DTK) kılavuzunu tanı, tedavi ve uzun dönem hasta yönetiminde kanıta dayalı öneriler sunmak amacıyla yayınladı. Papiller, foliküler ve onkositik tiroid karsinomlu hastalarda tanı anında rekurens riskine göre hastaları 4 kategoriye ayırıp, I-131 tedavi önerilerinde bulundu. Ayrıca sadece tanı anında değil aynı zamanda izlemde ve tedaviye verdiği yanıta göre şekillenen dinamik bir risk sınıflaması sundu. Pek çok parametreyi barındıran bu yönetim biçiminde klinik değerlendirmeyi kolaylaştırıcı "ATA 2025 Risk Calculator" digital aracını geliştirmeyi amaçladık.

Yöntem: 2025 ATA Risk Calculator, ATA 2025 Diferansiye Tiroid Kanseri kılavuzunda tanımlanan tanı anı ve dinamik risk sınıflama algoritmaları temel alınarak, JavaScript altyapısı kullanılarak Visual Studio Code ortamında geliştirildi ve mobil cihazlar ile bilgisayarlarda uyumlu, internet tarayıcısı üzerinden doğrudan erişilebilen web tabanlı bir dijital araç olarak tasarlandı.

Bulgular: Klinik pratiğe destek amacıyla hazırlanan söz konusu olan hesaplama uygulamasına herhangi bir kurulum gerektirmeksizin ATA 2025 Risk Calculator üzerinden ücretsiz olarak ulaşılabilmektedir. Platform, manuel hesaplama hatalarını minimize ederek klinik değerlendirmelerde standardizasyon sağlamaktadır. Erişim adresi: https://atariskcalculator.com (Şekil 1a).

Sonuç: 2025 ATA kılavuzunda DTK yönetim biçiminde pek çok parametreyi barındıran karmaşık algoritmaları pratik bir ara yüzle buluşturarak hekimlerin karar verme süreçlerini destekleyen "2025 ATA Risk Calculator" platformunu hayata geçirdik.

Anahtar Kelimeler: ATA 2025, diferansiye tiroid kanseri, web



Şekil 1. ATA risk sınıflandırma aracı web uygulaması

[SS-008]

ACTH Bağımlı Cushing Sendromu Hastalarında Ga-68 DOTATATE PET/BT: Tanısal Performans ve Klinik Yönetim Üzerindeki Etkisi

Cem Türkan, Yahya Eryılmaz, Eser Lay Ergün

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara

Amaç: ACTH bağımlı Cushing sendromu (CS) görece nadir bir hastalık olmakla birlikte, endojen CS'nin en sık görülen nedenidir. Olguların yaklaşık %70-80'i hipofizer kaynaklı (hACTH), %10-20'si ise ektopik (eACTH) kaynaklıdır. Klinik pratikte, tanının doğrulanamadığı veya odak saptanamayan olgularda Ga-68 DOTATATE pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) önemli bir tamamlayıcı yöntem olarak yer almaktadır. Bu alandaki çalışmalar, hastalığın nadirliği nedeniyle sınırlıdır. Bu çalışmanın amacı; merkezimizin deneyimini paylaşmak ve ACTH bağımlı CS hastalarında Ga-68 DOTATATE PET/BT'nin tanısal değerini ve klinik yönetim üzerindeki etkisini değerlendirmektir.

Yöntem: Bu tek merkezli, retrospektif, betimleyici çalışmada 2015-2025 yılları arasında ACTH bağımlı CS tanısı alan toplam 14 hasta değerlendirilmiştir. Hastaların demografik, biyokimyasal ve görüntüleme bulguları kaydedilmiştir. Tüm hastalara Ga-68 DOTATATE PET/BT görüntülemesi uygulanmış olup; PET/BT bulguları pozitif veya negatif olarak ayrılmıştır. PET/BT'nin klinik yönetim üzerindeki etkisi, PET/BT sonrası tanısal veya terapötik yaklaşımda değişiklik olup olmamasına göre "var/yok" şeklinde sınıflandırılmıştır. Sürekli değişkenler medyan ve interkuartil aralık (IQR) olarak ifade edilmiştir. Kategorik değişkenler arasındaki ilişkiler, küçük örneklem hacmi nedeniyle Fisher'ın kesin testi ile analiz edilmiştir. Gruplar arası biyokimyasal parametrelerin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. İstatistiksel analizler SPSS yazılımı kullanılarak yapılmıştır. $P<0,05$ değeri istatistiksel anlamlılık sınırı olarak kabul edilmiştir.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen 14 hastanın medyan yaşı 33 olup; olguların 7'si erkek ve 7'si kadındır. Hastaların 9'u eACTH, 5'i hACTH olarak sınıflandırılmıştır (Tablo 1). Tüm kohortta medyan ACTH 110 pg/mL ve medyan sabah serum kortizolü 37,7 µg/dL olarak saptanmıştır. Hipokalemi eACTH grubunda 7/9 (%77,8) hastada görülürken, hACTH grubunda hiçbir hastada (0/5) görülmemiştir. eACTH ve hACTH grupları arasında ACTH ve sabah serum kortizolü seviyeleri arasında anlamlı farklılık saptanmazken; hipokalemi eACTH grubunda istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha sık olarak saptanmıştır (p=0,021) (Tablo 2). Ga-68 DOTATATE PET/BT 7/14 (%50) hastada pozitif saptanmış olup (Şekiller 1 ve 2); eACTH (6/9, %66,7) ile hACTH (1/5, %20,0) grupları arasında PET pozitifliği açısından gruplar arası karşılaştırmada anlamlı bir üstünlük ortaya konulamamıştır (p=0,266) (Tablo 3). PET pozitif olguların tamamı gerçek pozitif (7/7) olarak doğrulanırken, üç hastada yanlış negatif sonuç saptanmıştır (3/14, %21,4). Klinik yönetim değişikliği PET pozitif hastaların 5/7'sinde (%71,4) izlenirken, PET negatif hastaların hiçbirinde (0/7) görülmemiş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı olarak saptanmıştır (p=0,021) (Tablo 4).

Sonuç: Bu çalışmada, ACTH bağımlı CS'de Ga-68 DOTATATE PET/BT pozitifliği ile klinik yönetim değişikliği arasında anlamlı bir ilişki bulunduğu gösterilmiştir. Çalışmamızda eACTH ve hACTH grupları arasında PET pozitifliği, ACTH ve kortizol düzeyleri açısından anlamlı bir fark saptanmazken, hipokalemi ayırt edici bir biyokimyasal özellik olarak öne çıkmış ve bu bulgu endokrinoloji literatüründeki yerleşik bilgilerle uyumlu bulunmuştur. Sınırlı örneklem büyüklüğüne rağmen, bulgularımız Ga-68 DOTATATE PET/BT'nin seçilmiş olgularda tanısal doğruluğu artıran ve tedavi algoritmasını yönlendiren önemli bir tamamlayıcı görüntüleme yöntemi olduğunu düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: ACTH, Cushing sendomu, Ga-68 DOTATATE

Tablo 1. Tanı gruplarına göre etiyolojik dağılım

Tanı Grubu	Etiyoloji/kaynak	n	% (grup içinde)
eACTH (n=9)	Akciğer NET	4	44,4
	Prostat küçük hücreli karsinom	1	11,1
	Pankreas NET	1	11,1
	Medüller tiroid karsinomu	1	11,1
	Odak saptanamadı	2	22,2
hACTH (n=5)	Hipofizer NET (pitNET)	5	100
Toplam (n=14)			

Tablo 2. Tanı gruplarına göre biyokimyasal özellikler

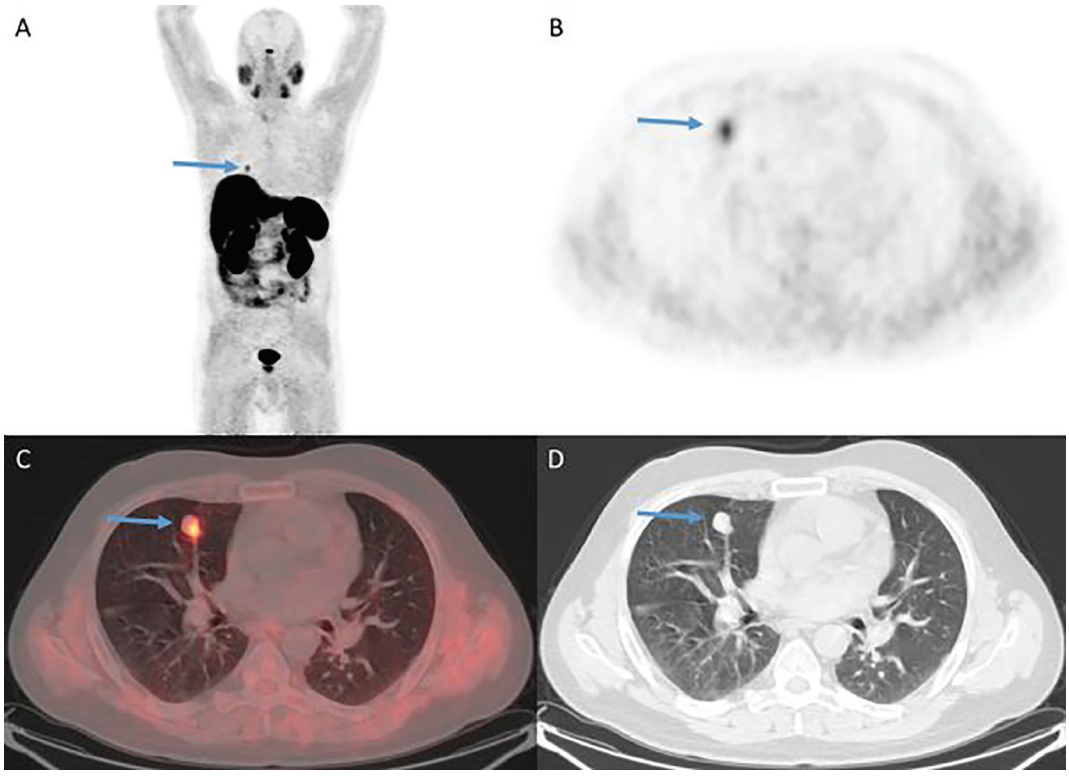
Değişken	eACTH (n=9)	hACTH (n=5)	Tüm Kohort (n=14)	p-değeri
Medyan ACTH (pg/mL), IQR	117 (241,75)	108 (114,65)	110 (182,5)	>0,05
Medyan sabah kortizol (µg/dL), IQR	39,88 (58,36)	21,96 (18,66)	37,7 (39,4)	>0,05
Hipokalemi varlığı, n (%)	7 (77,8)	0 (0)	7 (50)	0,021*

Tablo 3. Tanı gruplarına göre PET/BT sonuçları

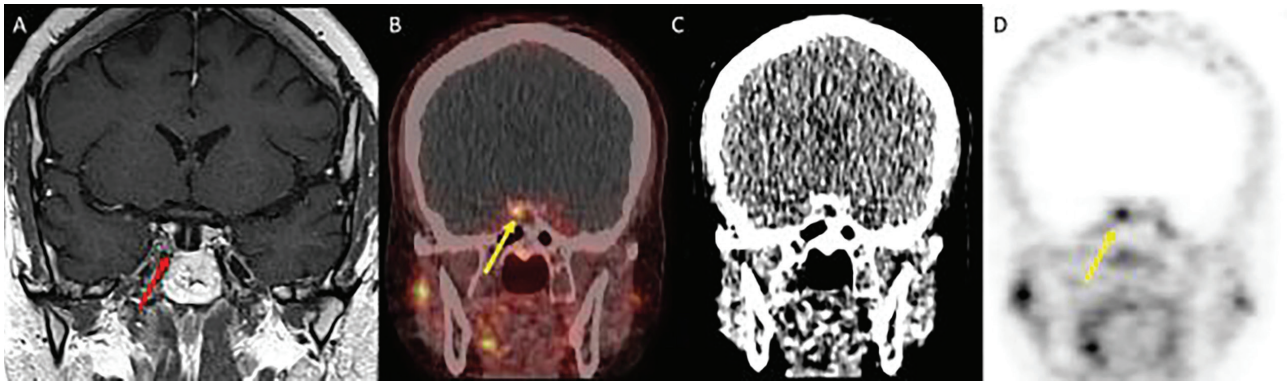
PET sonucu	eACTH, n (%)	hACTh, n (%)	Toplam, n (%)	p değeri
PET pozitif	6 (66,7)	1 (20)	7 (50)	
PET negatif	3 (33,3)	4 (80)	7 (50)	
Toplam	9 (100)	5 (100)	14 (100)	0,266

Tablo 4. PET/BT sonuçlarına göre klinik yönetim değişikliği

PET sonucu	PET pozitif, n (%)	PET negatif, n (%)	Toplam, n (%)	p-değeri
Yönetim değişikliği var	5 (71,4)	0 (0)	5 (35,7)	
Yönetim değişikliği yok	2 (28,6)	7 (100)	9 (64,3)	
Toplam	7 (100)	7 (100)	14 (100)	0,021*



Şekil 1. Otuz üç yaşında erkek hasta, Cushing sendromu bulguları ve dirençli hipokalemi ile başvurdu. Yapılan biyokimyasal değerlendirmede ACTH düzeyi 531 pg/mL, sabah serum kortizolü ise 103,1 µg/dL olarak saptandı. Bu bulgular doğrultusunda hastaya ACTH bağımlı Cushing sendromu tanısı konuldu. Primer odağın saptanmasına yönelik yapılan Ga-68 DOTATATE PET/BT incelemesinde maksimum intensite projeksiyonu (MIP) (A) ve transaksiyel (B, C, D) görüntülerde, sağ akciğer orta lobda artmış Ga-68 DOTATATE tutulumu gösteren nodüler lezyon izlendi (mavi ok). Görüntüleme bulguları doğrultusunda hastaya sağ akciğer orta lobektomi uygulandı. Postoperatif histopatolojik inceleme sonucu akciğer nöroendokrin tümörü ile uyumlu olup, Ki-67 proliferasyon indeksi %1 olarak raporlandı. Cerrahi sonrası takiplerde serum potasyum düzeylerinin normal aralığa döndüğü ve Cushing sendromu bulgularının tamamen gerilediği gözlendi. Hastanın 72 aylık izleminde ACTH ve sabah serum kortizol düzeyleri normal sınırlar içinde seyretti. Olgu, bu veriler ışığında gerçek pozitif ektopik ACTH (eACTH) olarak değerlendirildi



Şekil 2. Yirmi üç yaşında, daha önce ACTH salgılayan pitüiter nöroendokrin tümör (pitNET) tanısı ile iki kez transsfenoidal cerrahi geçirmiş olan hastanın takiplerinde Cushing sendromu bulgularının yeniden ortaya çıktığı izlendi. Yapılan biyokimyasal değerlendirmede serum potasyum düzeyleri normal sınırlarda olup, ACTH düzeyi 246 pg/mL, sabah serum kortizolü ise 39,73 µg/dL olarak saptandı. Klinik ve biyokimyasal bulgular ışığında nüks hastalık düşünülerek ileri görüntüleme yapıldı. Hipofizer manyetik rezonans görüntülemede T1 ağırlıklı (A) kesitlerde sella sağ lateralinde nüks lehine şüpheli milimetrik bir lezyon izlendi (kırmızı ok). Eş zamanlı olarak yapılan Ga-68 DOTATATE PET/BT incelemesinde sagittal (B, C, D) görüntülerde, manyetik rezonans tetkikinde tanımlanan odağa karşılık gelen bölgede, orta hattın sağında belirgin fokal tutulum saptandı (sarı oklar). Bu bulgular doğrultusunda hasta üçüncü kez cerrahi girişime alındı. Postoperatif histopatolojik inceleme pitNET ile uyumlu olarak raporlandı. Cerrahi sonrası takiplerde ACTH ve sabah serum kortizol düzeylerinin normale döndüğü, klinik olarak ise Cushing sendromu bulgularının gerilediği izlendi. Olgu, bu veriler ışığında gerçek pozitif hipofizer ACTH (hACTH) olarak değerlendirildi

[SS-010]

Primer Hiperparatiroidizm Cerrahisinde Standart Minimal İnvaziv Paratiroidektomi ile Yardımcı Nükleer Tıp Rehberli Tekniklerin Cerrahi Başarı Üzerindeki Etkilerinin Karşılaştırılması

Mustafa Çaycı[1], İlker Çordan[2], Sabri Özden[3], Burak Demir[4]

[1]*Konya Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Konya*

[2]*Konya Şehir Hastanesi, Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Bölümü, Konya*

[3]*Konya Şehir Hastanesi, Genel Cerrahi Kliniği, Konya*

[4]*Şanlıurfa Mehmet Akif İnan Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Şanlıurfa*

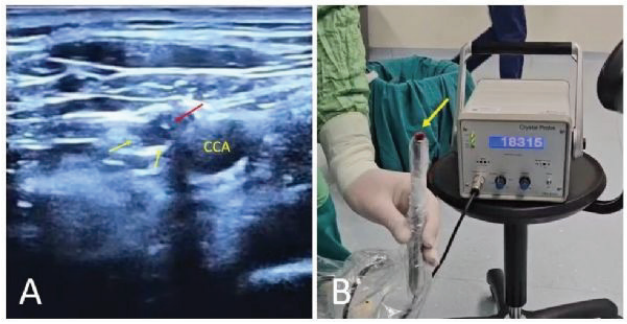
Amaç: Primer hiperparatiroidizm (PHPT) cerrahisinde minimal invaziv yaklaşımlar, hedefe yönelik diseksiyon ve daha kısa operasyon süresi potansiyeli nedeniyle giderek daha fazla kullanılmaktadır. Bu süreçte yardımcı nükleer tıp rehberlik yöntemleri, preoperatif ve intraoperatif lokalizasyonun sağlanması yoluyla cerrahi planlamanın optimize edilmesinde ve hedef paratiroid bezinin doğru şekilde saptanmasında önemli bir destekleyici rol üstlenmektedir. Tc-99m sestamibi intravenöz enjeksiyonu ile gama prob rehberli cerrahi ve radioguided occult lesion localization (ROLL) teknikleri, bu amaçla en sık kullanılan yöntemler arasında yer almaktadır. Bu çalışmada, PHPT cerrahisinde uygulanan ROLL, intravenöz Tc-99m sestamibi gama prob rehberli ve standart paratiroidektomi yaklaşımlarının cerrahi süre, biyokimyasal sonuçlar ve kür oranları açısından karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Yöntem: Ocak 2022-Mayıs 2025 tarihleri arasında paratiroid adenomu nedeniyle opere edilen 178 hasta retrospektif olarak incelendi. Hastalar uygulanan cerrahi tekniğe göre ROLL (Tc-99m MAA enjeksiyonu; n=100), intravenöz Tc-99m sestamibi gama prob rehberli cerrahi (n=42) ve standart paratiroidektomi (n=36) olmak üzere üç gruba ayrıldı. Tüm gruplarda preoperatif ve erken postoperatif (24. saat) serum parathormon (PTH) ve düzeltilmiş kalsiyum düzeyleri, adenom boyutu ve operasyon süreleri değerlendirildi. Gruplar arası karşılaştırmalar Kruskal-Wallis testi kullanılarak yapıldı.

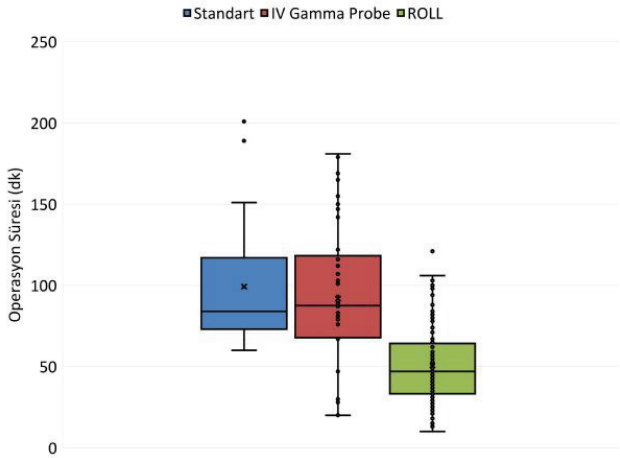
Bulgular: Çalışmaya dahil edilen hastaların yaş ortalaması 54,5±11,6 yıl olup %77'si kadındı. Hastaların %11,8'inde ektopik yerleşimli paratiroid adenomu mevcuttu. ROLL ve intravenöz gama prob rehberli cerrahi uygulanan hastalarda, standart cerrahi grubuna kıyasla daha düşük preoperatif PTH düzeyleri ve daha küçük adenom boyutları izlendi. Ortalama operasyon süreleri ROLL, intravenöz gama prob ve standart cerrahi gruplarında sırasıyla 51±24 dk, 92±45 dk ve 99±35 dk olup ROLL grubunda operasyon süresi anlamlı olarak daha kısaydı (p<0,001). Gruplar arasında erken postoperatif serum PTH ve kalsiyum düzeyleri açısından anlamlı fark saptanmadı. Erken hipoparatiroidi ve hipokalsemi oranları gruplar arasında benzerdi. Uzun dönem takipte intravenöz gama prob grubunda 2 hastada, standart cerrahi grubunda 1 hastada persistan hiperparatiroidizm izlenirken, ROLL grubunda tüm hastalarda kür sağlandı.

Sonuç: Bu çalışmada ROLL rehberli paratiroidektominin, seçilmiş PHPT olgularında operasyon süresini anlamlı olarak kısalttığı ve erken biyokimyasal sonuçlar açısından diğer cerrahi yaklaşımlarla benzer güvenlik profiline sahip olduğu gösterilmiştir. Yüksek kür oranları ile birlikte değerlendirildiğinde, ROLL tekniği uygun hastalarda hedefe yönelik, etkin ve zaman kazandıran bir cerrahi seçenek olarak öne çıkmaktadır.

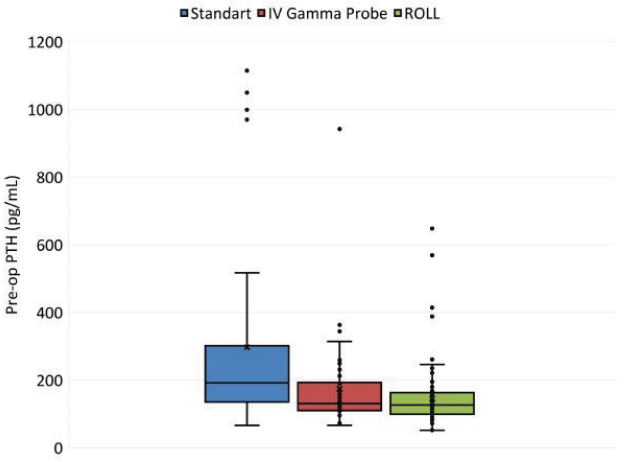
Anahtar Kelimeler: Primary hyperparathyroidism, parathyroidectomy, radioguided surgery, Tc-99m sestamibi



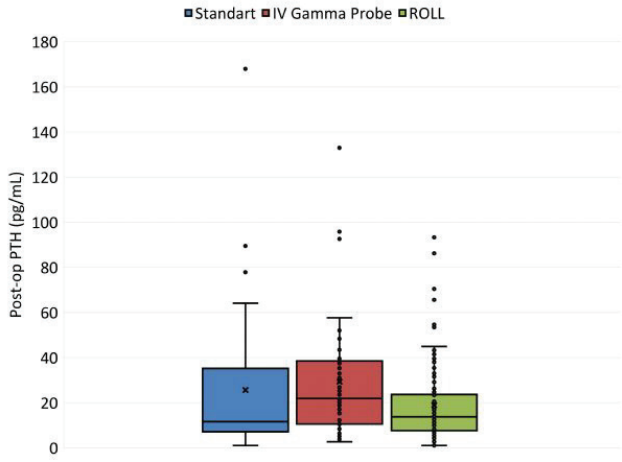
Şekil 1. Sub-santimetrik ektopik paratiroid adenomunun ROLL rehberli cerrahi eksizyonu A) Sol inferior servikal bölgede, karotis arterin medial komşuluğunda yerleşimli 9 × 4 mm boyutlarında hipoekoik paratiroid adenomu (sarı oklar) ultrasonografik olarak izlenmektedir. Cerrahi öncesinde yapılan ince iğne aspirasyonu sonrası PTH washout analizinde PTH düzeyinin 5000 pg/mL olarak saptanması, lezyonun paratiroid kökenini doğrulamıştır. Takiben intralezyonel Technetium-99m Macroaggregated Albümin (^{99m}Tc-MAA) enjeksiyonu sırasında iğne ucunun hiperekoik görünümü kırmızı ok ile gösterilmiştir. B) ROLL eşliğinde gerçekleştirilen cerrahi eksizyon sonrasında, eksize edilen paratiroid adenomunda gama prob ile ölçülen radyoaktivite sayımı yapılarak hedef lezyonun başarıyla çıkarıldığı intraoperatif olarak doğrulanmıştır



Şekil 2. Standart paratiroidektomi, IV sestamibi gamma prob ve ROLL rehberli cerrahilerin operasyon sürelerinin karşılaştırılması



Şekil 3. Standart paratiroidektomi, IV sestamibi gamma prob ve ROLL rehberli cerrahilerin pre-op PTH düzeylerinin karşılaştırılması



Şekil 4. Standart paratiroidektomi, IV sestamibi gamma prob ve ROLL rehberli cerrahilerin post-op PTH seviyelerinin karşılaştırılması

[SS-011]

Pediatrik Tiroid Kanserinde Tedavi Yanıtı ve Nüks: 45 Yıllık Tek Merkez Deneyimi

Derya Özarslan, Fatih Tamer, Zeynep Burak, Zehra Özcan

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İzmir

Amaç: Pediatrik tiroid kanseri (PDTK), çocukluk çağında en sık tanı alan endokrin malignitedir. Pediatrik grupta erişkinlere kıyasla lenf nodu ve uzak metastaz oranları yüksek olmakla birlikte, hastalığa bağlı mortalite düşüktür. Bu çalışmada, PDTK tanılı hastaların demografik, klinik, biyokimyasal ve histopatolojik özelliklerinin RAI tedavi yanıtı ve nüks/persistan hastalık gelişimi üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

Yöntem: Retrospektif olarak tasarlanan çalışmada, 1981-2026 tarihleri arasında, diferansiye tiroid kanseri (DTK) ile kliniğimizde tedavi/takibi yapılan, tanı anında 18 yaş altında olan 208 hasta incelendi. Demografik özellikler, özgeçmişte radyoterapi (RT) öyküsü, biyokimyasal/histopatolojik bulgular gözden geçirildi. ATA-2015 pediatrik TK kılavuzu dikkate alınarak toplanan veriler RAI tedavi yanıtı ve nüks/persistan hastalık gelişimi açısından değerlendirildi. İstatistiksel analizler SPSS 25.0 ile yapıldı.

Bulgular: Olgu grubunun tanımlayıcı ve histopatolojik özellikleri Tablo 1 ve Tablo 2'de sunulmaktadır. Tanı anında 78 olguda (%37,5) lenf nodu metastazı (LNM), 24 olguda (%11,5) ise akciğer metastazı mevcuttu. Olguların %65,9'u düşük, %29,3'ü yüksek ve %4,8'i orta risk grubundaydı. Serideki 168 olguda (%80) radyoaktif I-131(RAI) tedavisi uygulanırken, medyan kümülatif doz 100 mCi idi. RAI tedavi yanıtı Tablo 3'te verilmiştir. Nüks/persistan hastalık ise 15 olguda (%7,2) gözlendi. Bu olguların subgrup analizi bilateralite, agresif histoloji, mikroskopik ekstratiroidal yayılım (ETY), tümör boyutu ve postoperatif Tg (sTg) ile anlamlı ilişkiyi desteklerken, multisentrisite ile ilişkisi gösterilemedi. Tüm olgular prepubertal (<13 yaş) ve postpubertal (>13 yaş) olarak 2 alt grupta incelendiğinde prepubertal yaş ile yüksek hastalık riski arasında doğrusal ilişki saptandı. Bu iki grup arasında K/E dağılımı, akciğer metastazı ve izlemde nüks oranları benzer iken LNM oranı prepubertal grupta belirgin yüksek idi (Pearson χ^2, p=0,01). Postoperatif Tg (sTg) düzeyleri ile risk grubu ve tedavi yanıtı arasındaki ilişki incelendiğinde yüksek riskli veya inkomplet yanıt gösteren olgularda sTg düzeyleri anlamlı yüksek bulundu. Cinsiyet, multisentrisite, bilateralite, vasküler invazyon (Vİ) ve LNM, uzak metastaz (UM) ile ilişkili bulunmazken, mikroskopik ETY ve sTg'nin anlamlı ilişkisi gösterildi (Pearson χ^2, p=0,006). Ayrıca UM saptanan olgularda tümör boyutu anlamlı derecede daha büyük ve yaş küçüktü. Mükemmel yanıt alınan ve alınmayan gruplar arasında, yaş, tümör boyutu ve sTg ile anlamlı ilişki saptanmadı. Ayrıca lenf nodu çapı, santral ve lateral lenf nodu oranları (NLR) ile nüks gelişimi arasında anlamlı ilişki bulunmadı. Uzun dönem izlemde 1 olguda akciğer fibrozisi (post RAI 8. ay), 2 olguda lenfoma (post RAI 42. ve 48. ay) geliştiği görüldü.

Sonuç: Sonuçlarımız PDTK de mikro ETY, tümör boyutu, yaş ve sTg'nin uzak metastaz ile ilişkili olduğunu, metastatik hastalarda mükemmel yanıt oranlarının düşük seyrettiğini gösterdi. Prepubertal grupta yüksek hastalık riski ile LNM sıklığının belirgin olduğu gözlendi. Uzak metastaz riski açısından özellikle tümör boyutu büyük, yaşı küçük olguların dikkatle değerlendirilmesi gerektiği ortaya kondu. Tedavi yanıtı ve persistan/nüks hastalık gelişiminde ise bilateralite, agresif tümör alt tipi ve büyük tümör boyutunun etkili olduğu görülerek bu faktörlerin PDTK'li hasta izlemindeki önemine dikkat çekildi.

Anahtar Kelimeler: Pediatrik diferansiye tiroid kanseri, RAI tedavisi, tedavi yanıtı

Tablo 1. Hastaların tanımlayıcı özellikleri

Cinsiyet; n (%)	
Kadın	164 (%79)
Erkek	44 (%21)
Tanı yaşı; median (IQR)	16 (4-18)
≤13 yaş; n (%)	65 (%31)
>13 yaş; n (%)	143 (%69)
Cerrahi; n (%)	
Total tiroidektomi	204 (%98)
Lobektomi	4 (%2)
Lenf nodu diseksiyonu (LND); n(%)	
Santral LND	21 (%10)
Lateral LND	12 (%6)
Santral ve lateral LND	44 (%21)
RAI uygulama sayısı, median (min-max)	1 (1-9)
Total RAI dozu, median (IQR)	100 mCi (60-150)
≤ 150 mCi, n(%)	133 (%79)
>150mCi, n(%)	35 (%21)
Takip süresi, mean (min-max)	7 yıl (1- 24 yıl)
Baş-boyun RT öyküsü, n (%)	10 (%5)

Tablo 2. Hastaların patalojik özellikleri	
PDTK, n (%)	208
Papiller tiroid karsinomu	205 (% 98,6)
Klasik	107 (%51,4)
Foliküler	70 (%33,7)
Diffüz sklerozan	9 (%4,3)
Onkositik	8 (%3,8)
Solid	7 (%3,4)
Diğer	4 (%2)
Foliküler tiroid karsinomu	
Minimal invaziv	3 (%1,4)
T evreleme, n (%)	
T1	114 (%54,2)
T2	61 (%29,3)
T3	19 (%9,1)
T4	2 (%1)
Tx	12 (%5,8)
N evreleme, n (%)	
N0	27 (%12)
N1a	24 (%11)
N1b	49 (% 23)
Nx	108 (%51)
M evreleme, n (%)	
M0	185 (% 88)
M1	24 (%11)

Tablo 3. RAI tedavi yanıtı, n (%)	
Mükemmel	89 (%76,7)
Belirsiz	16 (%13,8)
Yapısal inkomplet	5 (%4,3)
Biyokimyasal inkomplet	6 (%5,2)

[SS-012]

Düşük Riskli Diferansiye Tiroid Kanserinde De-Eskalasyon Stratejisinin Güvenilirliği: Düşük (30 mCi) ve Yüksek (100 mCi) Doz Radyoiyot Ablasyonunun Karşılaştırılması

Barış Düşova, Gözde Mütevelizade, Mahdis Ebrahimpoortajdar, Umut Servan Balaman, Elvan Sayıt Bilgin

Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Manisa

Amaç: Düşük riskli diferansiye tiroid kanseri (DTK) yönetiminde güncel odak noktası, onkolojik yaklaşımı riske atmadan radyasyon maruziyetini minimize etmeyi (de-eskalasyon) hedeflemektedir. Ancak klinik pratikte, özellikle ablasyon öncesi serum tiroglobulin (Tg) düzeyi, rezidü varlığı ve rezidünün büyüklüğü gibi faktörler klinisyenleri yüksek doz tercihine yönlendirebilmektedir. Bu çalışma, total tiroidektomi (TT) sonrası radyoaktif iyot (RAI) ablasyonu uygulanan düşük riskli hastalarda, düşük (30 mCi) ve yüksek (100 mCi) dozun etkinliğini, Amerikan Tiroid Birliği (ATA) güncel kılavuzunun dinamik risk stratifikasyonuna dayalı "Mükemmel Yanıt" (Excellent Response) kriterlerini kullanarak karşılaştırmayı amaçlamaktadır.

Yöntem: Çalışmaya, düşük riskli DTK tanısı ile TT ve RAI ablasyonu uygulanan 103 hasta dahil edildi. Hastaların 49'una 30 mCi, 54'üne 100 mCi verildi. Tedavi başarısı, ablasyondan 12 ay sonra ATA 2025 ile uyumlu dinamik kriterlere göre değerlendirildi. "Mükemmel Yanıt"; boyun ultrasonografisinde (USG) yapısal hastalık yokluğu ile birlikte, eş zamanlı TSH düzeyine göre belirlenen serum Tg değerleri (suprese Tg ≤0,2 ng/mL veya stimüle Tg <1,0 ng/mL) sağlanması olarak tanımlandı. Verilerin istatistiksel analizinde Ki-kare, Fisher's Exact test ve Mann-Whitney U testleri kullanıldı.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen hastaların; yaş ve K/E oranı; 30 mCi grubunda (n=49) 49,2±12,1 yıl, 45/4; 100 mCi grubunda (n=54) ise 53,8±10,4 yıl, 37/17 saptandı. Mükemmel Yanıt oranları 30 mCi grubunda %77,3, 100 mCi grubunda %83,0 olarak saptandı ve ablasyon başarısı açısından anlamlı fark bulunmadı (p=0,65). Pre-RAI TSH düzeyleri her iki grupta benzerdi (Medyan TSH; 30 mCi: 50,2 mIU/L, 100 mCi: 48,8 mIU/L; p=0,08). Yaş ve cinsiyetin ablasyon başarısı üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı; 30 mCi'nin ileri yaş ve erkek cinsiyet varlığında dahi 100 mCi ile benzer etkinlik sergilediği izlendi (p>0,05). Çalışmaya dahil edilen tüm hastalar baz alındığında, mükemmel yanıt izlenen hastalar ile izlenmeyenler arasında Pre-RAI Tg düzeyleri açısından anlamlı farklılık yoktu (p=0,29). Pre-RAI Tg düzeyleri açısından 30 mCi ve 100 mCi grupları arasında da anlamlı bir fark saptanmadı (p=0,11). Ayrıca 30 mCi grubu ile 100 mCi grubundaki hastalar ayrı ayrı değerlendirildiğinde, her grupta başarılı ve başarısız hastalar arasında Tg düzeyleri açısından anlamlı bir ilişki izlenmedi (sırasıyla p=0,57 ve p=0,26). Postoperatif-preablatif boyun USG bulgularının ablasyon başarısı üzerindeki etkisi incelendiğinde; USG'de rezidü doku saptanan ve saptanmayan hastalarda mükemmel yanıt oranları arasında anlamlı farklılık saptanmadı (p=0,08). Alt grup analizlerinde de benzer şekilde, ne 30 mCi (p=0,07) ne de 100 mCi (p=0,72) grubunda USG'de rezidü izlenip izlenmemesinin ablasyon başarısı üzerinde belirleyici bir etkisi saptanmadı.

Sonuç: Bu çalışma, düşük riskli DTK hastalarında 30 mCi RAI'nin, ablasyon başarısı açısından 100 mCi ile eşdeğer etkinlik sağladığını göstermiştir. Ablasyon öncesi USG'de rezidü doku varlığının her iki grupta da tedavi başarısını olumsuz etkilemediği ve düşük doz uygulamasının bu hastalarda da güvenle tercih edilebileceği sonucuna varılmıştır. Özellikle ablasyon öncesi Tg düzeyinden bağımsız olarak elde edilen bu sonuçlar, klinisyenlerin "yüksek Tg endişesiyle" doz artırımına gitmesine gerek olmadığını göstermekte, de-eskalasyon stratejilerini desteklemekte ve 30 mCi'nin bu hasta grubunda da güvenle uygulanabileceğini kanıtlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Diferansiye tiroid kanseri, düşük doz, mükemmel yanıt, radyoiyot

Nucl Med Semin 2026;12(Suppl 1):1-412

[SS-013]

Diffüz Sklerozan Subtip Papiller Tiroid Karsinomunun Histopatolojik Özelliklerinin ve Radyoiyot Aviditesinin Klasik Papiller Tiroid Karsinomu ile Karşılaştırılması

Cem Türkan[1], Yeşim Gaye Güler[2], Uğur Ünlütürk[3], Erdem Karabulut[4], Murat Tuncel[1]

[1]*Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara*

[2]*Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Patoloji Anabilim Dalı Ankara*

[3]*Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Endokrinoloji Bilim Dalı, Ankara*

[4]*Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyoistatistik Anabilim Dalı, Ankara*

Amaç: Diffüz sklerozan subtip papiller tiroid karsinomu (DSPTK), papiller tiroid karsinomunun nadir görülen bir subtipidir. Literatürde DSPTK'nin RAI aviditesi hakkında kısıtlı sayıda ve birbirleriyle çelişen çalışmalar bulunmakta olup; tedavi sonrası görüntüler üzerinden sistematik olarak RAI aviditesini raporlayan yeterli çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle kliniğimizde tedavi almış DSPTK hastalarının klinik bulgularını geriye dönük olarak analiz ederek paylaşmak ve literatüre DSPTK'nin RAI aviditesi hakkında katkı sunmayı amaçladık.

Yöntem: Kliniğimizde 2004-2025 tarihleri arasında takip edilen 1943 tiroid kanseri hastasının kayıtları retrospektif olarak incelenmiştir. Çalışmaya 18 yaşından büyük, DSPTK veya klasik papiller tiroid karsinomu (KPTK) tanılı, en az 3.7 GBq RAİ tedavisi alan ve en az 1 yıl takibi olan hastalar dahil edilmiştir. Hastaların demografik ve histopatolojik özellikleri ile RAI tedavisi sonrası tüm vücut tarama bulguları kaydedilmiştir. Metastatik lenf nodu oranı; metastatik lenf nodlarının sayısının, toplam diseke edilen lenf nodlarının sayısına bölümü olarak hesaplanmıştır. RAI tutulumu; tedavi sonrası görüntüleme bulguları, hastanın histopatolojik ve diğer görüntüleme bulgularına göre pozitif, negatif veya kesin karar verilemeyen olarak sınıflandırılmıştır. Gruplar arası karşılaştırmalar sürekli değişkenler için Mann-Whitney U, kategorik değişkenler için Ki-kare veya Fisher exact testleri kullanılarak yapılmıştır. Sürekli değişkenler medyan ve interkuartil aralık (IQR; 25.-75. persentil) olarak raporlanmıştır.

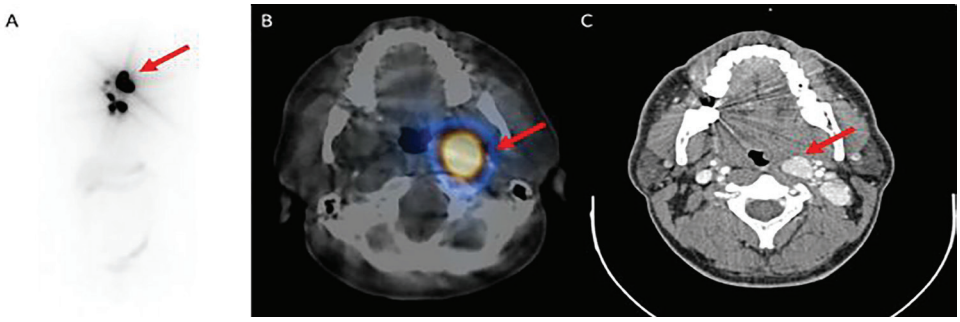
Bulgular: Çalışmaya 34'ü DSPTK ve 88'i KPTK olmak üzere toplam 122 hasta dahil edilmiştir. DSPTK grubundaki hastaların KPTK grubuna kıyasla anlamlı olarak daha genç olduğu saptanmıştır [29.5 (22,0-39,75)-38,0 (28,75-50,0) yıl, p=0,002]. DSPTK grubunda multifokalite [%74,2 (23/31) - %52,3 (46/88); p=0,033], cerrahi sınır pozitifliği [%56,3 (18/32) - %12,5 (11/88); p<0,001] ve ekstranodal yayılım [ECE; %34,4 (11/32) - %9,8 (4/41); p=0,010] KPTK grubuna kıyasla anlamlı olarak daha sık izlenmiştir (Tablo 1). DSPTK grubunda T (p=0,002) ve N (p=0,021) evresi dağılımı daha ileri evrelere eğilim gösterirken; uzak metastaz oranları gruplar arasında benzer bulunmuştur (p=0,896; Tablo 2). Metastatik lenf nodu oranı DSPTK grubunda KPTK grubuna kıyasla anlamlı olarak daha yüksek saptanmıştır [0,396 (0,318-0,750) - 0,071 (0,000-0,425); p<0,001]. RAI tedavisi sonrası tüm vücut tarama görüntüleri hasta bazlı analiz edildiğinde, RAI pozitif lenf nodu metastazı DSPTK grubunda daha sık saptanmıştır [6/27 (%22,2) - 2/88 (%2,3); p=0,002] (Şekil 1). RAI pozitif uzak metastaz oranları DSPTK ve KPTK grupları arasında benzerdir [1/27 (%3,8) - 2/88 (%2,3); p=0,556] (Tablo 3). RAI tedavisi sırasında lenf nodu veya uzak metastazı olup olmadığına kesin karar verilemeyen olgular (n=92/115) dışlandıktan sonra yapılan analizde; RAI pozitifliği DSPTK grubunda KPTK grubuna kıyasla daha sık saptanmıştır [%75,0 (6/8) vs. %26,7 (4/15); p=0,039] (Tablo 4).

Sonuç: DSPTK, KPTK'ye kıyasla daha genç yaş grubunda izlenmekte ve daha agresif histopatolojik özellikler göstermektedir. DSPTK'de T ve N evreleri daha yüksek olup; metastatik lenf nodu yükü KPTK'ye göre yüksektir. Bu özelliklere rağmen, bulgularımız DSPTK'de radyoiyot tutulum potansiyelinin korunabildiğini göstermektedir. Bu durum, agresif lokal-bölgesel yayılımın varlığında dahi RAI tedavisinin uygun hastalarda etkili bir adjuvan seçenek olabileceğini düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Avidite, diffüz sklerozan, papiller tiroid kanseri, radyoiyot

Tablo 1. Hastaların demografik ve histopatolojik özellikleri

Değişken	DSPTK (n/N)	KPTK (n/N)	p
Cinsiyet (kadın)	21/34 (%61,8)	68/88 (%77,3)	0,084
Kronik lenfositik tiroidit (var)	6/33 (%18,2)	29/88 (%33)	0,110
Multifokalite (var)	23/31 (%74,2)	46/88 (%52,3)	0,033*
Makroskopik ekstratiroidal uzanım (var)	1/31 (%3,2)	0/88 (%0)	0,091
Mikroskopik ekstratiroidal uzanım (var)	12/31 (%38,7)	33/88 (%37,5)	0,905
Cerrahi sınır pozitifliği (var)	18/32 (%56,3)	11/88 (%12,5)	<0,001*
Lenfovasküler invazyon (var)	6/31 (%19,4)	10/88 (%11,4)	0,262
Perinöral invazyon (var)	1/31 (%3,2)	3/88 (%3,4)	0,961
Ektrakapsüler ekstensiyon (var)	11/32 (34,4%)	4/41 (9,8%)	0,010*



Şekil 1. Otuz altı yaşında erkek hasta boyun lenf nodundan ince iğne aspirasyon biyopsisi ile tiroid kanseri tanısı alıyor. Total tiroidektomi ve bilateral radikal servikal lenf nodu diseksiyonu operasyonu sonrasında diffüz sklerozan subtip papiller tiroid karsinomu tanısı koyuluyor. Lateral servikal metastazları bulunan hastaya 150 mCi radyoaktif iyot tedavisi veriliyor. Tedavi sonrası planar görüntülemede (A) yıldız artefatkı oluşturan yaygın metastatik lenf nodları görülüyor. SPECT/BT (B) görüntülemede odaksal radyoiyot tutulumunun sol retrofaringeal bölgede olduğu gözleniyor (kırmızı ok). Cerrahi öncesinde yapılan kontrastlı boyun BT görüntülemeside sol retrofaringeal bölgede radyoiyot tutulumu gösteren alanda kontrastlanma gösteren lenf nodu izleniyor (kırmızı ok). Bu hasta radyoiyot avid olarak kabul edilmiştir

Tablo 2. TNM evreleri				
Değişken	**Alt kategori**	**DSPTK n (%)**	**KPTK n (%)**	**p**
T evresi	T1	14/31 (45,2)	53/88 (60,2)	
	T2	8/31 (25,8)	30/88 (34,1)	
	T1+T2	22/31 (71)	83/88 (94,3)	
	T3	8/31 (25,8)	5/88 (5,7)	
	T4	1/31 (3,2)	0/88 (0)	
	T3+T4	9/31 (29)	5/88 (5,7)	
	T1+T2 – T3+T4			0,002*
N evresi	N0	4/32 (12,5)	25/88 (28,4)	0,021*
	Nx	2/32 (6,3)	18/88 (20,5)	
	N1a	10/32 (31,3)	22/88 (25,0)	
	N1b	16/32 (50,0)	23/88 (26,1)	
M evresi	M0	33/34 (97,1)	85/88 (96,6)	0,896
	M1	1/34 (2,9)	3/88 (3,4)	

Tablo 3. RAI sonrası tüm vücut tarama görüntü bulguları			
Değişken	**DSPTK n (%)**	**KPTK (%)**	**p**
RAİ pozitif lenf nodu metastazı olan hasta sayısı	6/27 (22,2)	2/88 (2,3)	0,002*
RAİ pozitif uzak metastazı olan hasta sayısı	1/27 (3,8)	2/88 (2,3)	0,556

Tablo 4. Kesin olarak metastatik hastalık saptanan olguların dağılımı			
	DSPTK n (%)	**KPTK n (%)**	**p**
RAİ pozitif/toplam metastatik hasta sayısı	6/8 (75)	4/15 (26,7)	0,039*
RAİ pozitif metastatik hastalığın lokalizasyonu			—
Yalnız lenf nodu metastazı	5/6 (83,3)	2/4 (50)	—
Yalnız akciğer metastazı	0/6 (0)	2/4 (50)	—
Lenf nodu + akciğer metastazı	1/6 (16,7)	0/4 (0)	—
RAİ negatif/toplam metastatik hasta sayısı	2/8 (75)	11/15 (73,3)	—
RAİ negatif metastatik hastalığın lokalizasyonu			—
Yalnız lenf nodu metastazı	2/2 (100)	10/11 (90,9)	—
Yalnız akciğer metastazı	0/2 (0)	1/11 (9,1)	—
Lenf nodu + akciğer metastazı	0/2 (0)	0/11 (0)	—

[SS-014]

Spina Bifida Tanılı Hastaların Takibinde, DMSA Sintigrafisinde İzlenen Değişimlerin Klinik Bulgular ile Korelasyonun Araştırılması

Şeyma Omay, Enes Mustafa Kaya, Burcu Esen Akkaş, Meryem Kaya

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul

Amaç: Spina Bifida (SB) tanısı alan hastalarda, doğumda böbrek fonksiyonları normal olsa bile, büyüme sürecinde mesane boşaltımını zorlaştıran nöral defisitlere bağlı olarak ilerleyen yaşlarda kronik böbrek yetmezliği riski yüksektir. Bu çalışmanın amacı, tekrarlayan Tc99m ile işaretli DMSA (Dimerkaptosüksinik asit) sintigrafi görüntüleri değerlendirilerek spina bifida tanılı çocuklarda parankimal fonksiyon kaybını oluşturan klinik risk faktörlerinin belirlenmesidir.

Yöntem: 2020 Ocak-2025 Aralık aralığında kliniğimizde birden fazla DMSA sintigrafisi görüntülemesi yapılan SB tanılı 104 pediatrik hastanın (49 erkek, 54 kız) ilk görüntülemede elde edilen DMSA sintigrafisi bulguları ile takip DMSA sintigrafisi bulguları incelendi. Elde edilen veriler, hastaların klinik bulguları (idrar yolu enfeksiyonu (İYE) sayısı, renal anomalileri, vezikoüreteral reflü (VUR) varlığı) ile karşılaştırıldı. Hastalar nörolojik defisit derecelerine gruplandırıldı. Veriler, ilk geliş ve takip DMSA çalışmalarında izlenen parankimal fonksiyon değişimleri ile karşılaştırıldı. Dismorfizm saptanan 44 olguda, tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi/bilgisayarlı tomografi kullanılarak anatomik korelasyon sağlandı.

Bulgular: Yüz dört hastadan (yaş aralığı: 0-17, ortalama yaş 7,3), 63 çocukta meningomiyelosel nedeniyle cerrahi uygulanmıştı. Elli bir olguda ventriküloperitoneal şant implantasyonu vardı. Yetmiş olguda ağır nörolojik defisit, 19 olguda orta derecede nörolojik defisit gözlenirken, 14 olguda nörolojik defisit saptanmadı. Yüz dört hastanın 103'ünde nörojen mesane tanısı mevcuttu. Altı hastada unilateral böbrek agenezisi, 1 olguda ise atnalı böbrek saptandı. Toplam 208 renal ünitenin 22'sinde evre 3 ve üzeri hidronefroz, 49'unda ise evre 2 ve üzeri VUR tespit edildi. Yüz beş renal ünitede dismorfizm izlendi. Dismorfizmi olan hastalarda evre 2 ve üzeri VUR sıklığında anlamlı artış gözlendi (p=0,01). DMSA sintigrafisinde, skar ile uyumlu kortikal defekt 111 renal ünitede saptandı. Ortalama takip süresi 27,5 ay olarak hesaplandı (5,6-58,5). Ortalama İYE geçirme sıklığı ile parankimal fonksiyon kaybı arasında anlamlı korelasyon saptanmadı (p=0,5). Takip süresinde 4 defa ya da daha fazla İYE öyküsü varlığında kortikal hasar gelişme ihtimali 3 kat artmış olarak bulundu (p=0,02). Nörolojik desifitin ağır olduğu grupta enfeksiyon geçirme sıklığı, orta dereceli nörolojik defisit izlenen ve nörolojik defisit izlenmeyen grup ile kıyaslandığında anlamlı derecede yüksek olmasında rağmen, takip DMSA görüntülerinde yeni gelişen parankim kaybı izlenme oranları arasında anlamlı fark saptanmadı. Takip DMSA Sintigrafisinde yeni gelişen parankim kaybı ile dismorfizm ve takip süresinde geçirilmiş enfeksiyon sayısı arasında yapılan multivaryant analizde anlamlı korelasyon tespit edildi (Tablo 1). Ancak geçirilen enfeksiyonun sıklığının, parankimal fonksiyon kaybına anlamlı etkisinin olmadığı tespit edildi.

Sonuç: SB tanılı hastaların takibinde DMSA sintigrafisinin sıklığı konusunda fikir birliği olmamakla birlikte, renal morfolojik bozukluğu olan hastalarda ve takip sürecinde 4 defa ve daha fazla sayıda enfeksiyon geçiren hastalarda, DMSA sintigrafisinin önerilenden daha kısa periyotlar ile yapılmasının hastanın klinik takibine katkı sağlayacağını öngörmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Spina bifida, DMSA sintigrafisi, spinal disrafizm

Tablo 1. DMSA sintigrafisinde yeni gelişen parankimal fonksiyon kaybı ile İYE geçirme sıklığı ve dismorfizm arasındaki ilişkinin multivaryant analizi

	OR	p-değeri	%95 güven aralığındaki üst değer	%95 güven aralığındaki alt değer
Takipte tespit edilen İYE sayısı	2,894	0,024	1,149	7,288
Renal malformasyon	2,605	0,022	1,024	6,627

Multivaryant analizde, takip süresinde geçirilen idrar yolu enfeksiyonu sayısının 4 ve üzerinde olmasının ve renal malformasyonun varlığının, takip DMSA görüntülemesinde yeni gelişen parankimal fonksiyon kaybı ihtimalibi anlamlı olarak artırmaktadır

[GA-015]

Meme Kanserinde Neoadjuvan Tedavi Sonrası Patolojik Tam Yanıtın Öngörülmesinde ^{18}F-FDG PET/MR Tabanlı Karaciğer ve Kemik İliği Organomics Analizi

Merve Nur Bozyiğit, Seda Gülbahar Ateş, Uğuray Aydos, Lütfiye Özlem Atay

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara

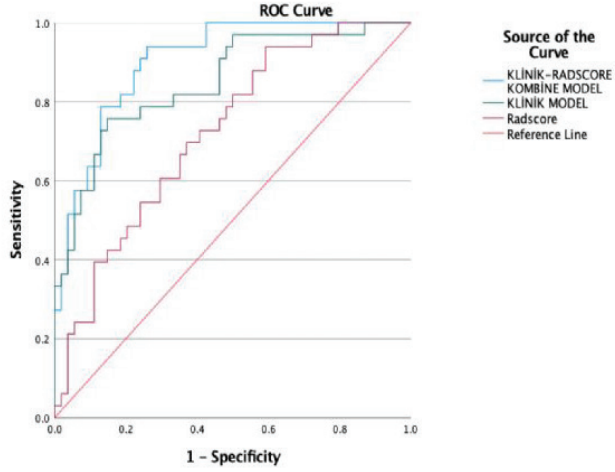
Amaç: Amacımız neoadjuvan tedavi sonrası opere olan meme kanseri hastalarında primer evreleme ^{18}F-florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi (PET)/MR'den elde edilen normal karaciğer (KC) ve kemik iliğinin (Kİ) radiomics (organomics) özelliklerinin patolojik tam yanıtı (PTY) öngörmede yerini değerlendirmektir.

Yöntem: Meme kanseri tanılı, evreleme ^{18}F-FDG PET/MR sonrası neoadjuvan tedavi alan ve opere edilen 87 kadın hasta çalışmaya dahil edildi. Hastaların yaşı, biyopsi örneklerinden östrojen (ER), progresteron (PR), HER2 reseptör durumu, tümör derecesi, Ki-67 indeksi, evreleme dönemindeki tam kan sayımı ilişkili parametreleri kaydedildi. ^{18}F-FDG PET/MR'den primer tümörün ve pozitif aksiller lenf nodlarının boyut ve SUV_{maks} değerleri ölçüldü. PET görüntüleri LifeX programına yüklenerek KC hilusu hemen üst seviyesinden tüm KC kesitine 2 boyutlu ROİ ve L4 vertebra korpusuna kemik korteksi dışarda bırakılarak 3 boyutlu ROİ çizildi. Bu ROİ'lerden %40 SUV_{maks} eşik değeri ile KC ve Kİ SUV_{maks}, SUV_{ort}, MTV, TLG ve organomics parametreleri elde edildi. Operasyon sonrası patoloji raporlarından tümörün boyutu, ypT evresi ve PTY varlığı (ypT0-Tis) kaydedildi. PTY varlığı ile klinikopatolojik özelliklerin ilişkisi non-parametrik testlerle değerlendirildi. Organomics özelliklerden PTY'yi öngören en anlamlı parametreleri seçmek amacıyla LASSO regresyon analizi uygulandı. Analizde çapraz doğrulama ile belirlenen lambda minimum değerinin tek bir değişken seçmesi nedeniyle, radyomiks imzayı daha kapsayıcı temsil edebilecek en az 5 özelliğin modele dahil edildiği optimal lambda değeri kullanıldı. LASSO analiziyle Kİ için Kİ_NGTDM_coarseness, Kİ_GLSZM_SZLGLE, Kİ_GLSZM_NGLNU ve Kİ_GLSZM_NZSNU ile KC için KC_GLSZM_LZLGLE parametreleri seçildi. Bu özelliklerin LASSO katsayıları ile ağırlıklandırılan radyomiks skoru (Radscore) hesaplandı. Klinikopatolojik özellikler ve Radscore ile PTY'yi öngören parametreleri belirlemek amacıyla univaryant ve multivaryant logistik regresyon analizi uygulandı. Radscore Modeli, Klinik Model ve Klinik-Radscore Kombine Modelin tanısal performansı ROC analizi ile değerlendirildi ve AUC değerleri Delong's testi ile karşılaştırıldı. Analizler SPSS (v27), R studio ve Jamovi yazılımlarıyla gerçekleştirildi.

Bulgular: Hastaların klinikopatolojik özellikleri Tablo 1'de gösterildi. Hastaların 33'ünde (%37,9) neoadjuvan tedaviye PTY izlendi. Neoadjuvan tedavi sonrası PTY varlığı ile ER, PR, HER2 reseptör pozitifliği, tümör grade, Ki-67 proliferasyon indeksi ile primer tümör boyutu arasında anlamlı ilişki saptandı (Tablo 1). Logistik regresyon analizi sonuçları Tablo 2'de sunuldu. PR (p=0,030) ve HER2 (p=0,040) reseptör durumu, primer tümör boyutu (p=0,031) ve Radscore (p=0,004) PTY'yi öngörmede bağımsız risk faktörü olarak bulundu. Radscore, Klinik ve Kombine Modellerin AUC değerleri sırasıyla 0,722 (%95 GA 0,625-0,819); 0,850 (%95 GA 0,765-0,934); 0,904 (%95 GA 0,843-0,965) bulundu (Şekil 1). Kombine Modelin, Radscore (p<0,001) ve Klinik Modele (p=0,034) göre performansı anlamlı daha yüksekti. Radscore, Klinik ve Kombine Modellerin sırasıyla duyarlılık ve özgüllükleri %93,9, %40,7; %75,8, %85,2; %93,9, %81,6'ydı.

Sonuç: Evreleme PET'ten elde edilen normal KC ve Kİ'ye ait organomics özellikler, neoadjuvan tedavi sonrası meme kanseri hastalarında PTY'nin öngörülmesinde anlamlı katkı sağlamaktadır. Sistemik immünolojik yanıt ile ilişkili olabilecek KC ve Kİ gibi tümör dışı dokuların metabolik heterojenitesi tedavi yanıtı öngörüsünde gelecekte potansiyel yaklaşımlar ortaya koyabilir.

Anahtar Kelimeler: Meme kanseri, ^{18}F-FDG PET, patolojik tam yanıt, organomics, radiomics



Şekil 1. Radscore, klinik ve kombine modellerin ROC eğrileri

Tablo 1. Hastaların klinikopatolojik özellikleri

Medyan (min-maks), n (%)		Tüm hastalar (N=87)	Patolojik Tam Yanıt Olmayan Hasta Grubu (N=54)	Patolojik Tam Yanıt Hasta Grubu (N=33)	P değeri
Yaş		54.0 (34.0-77.0)	56.0 (34.0-77.0)	53.0 (35.0-71.0)	0.093
ER	Negatif	22 (%25.3)	9 (%16.7)	13 (%39.4)	**0.018***
	Pozitif	65 (%74.7)	45 (%83.3)	20 (%60.6)	
PR	Negatif	29 (%33.3)	10 (%18.5)	19 (%57.6)	**<0.001***
	Pozitif	58 (%66.7)	44 (%81.5)	14 (%42.4)	
Her2 reseptör	Negatif	58 (%66.7)	43 (%79.6)	15 (%45.5)	**0.001***
	Pozitif	29 (%33.3)	11 (%21.4)	18 (%54.5)	
Tümör grade	Grade 1	9 (%10.3)	8 (%14.8)	1 (%3.0)	**0.013***
	Grade 2	44 (%50.6)	31 (%57.4)	13 (%39.4)	
	Grade 3	34 (%39.1)	15 (%27.8)	19 (%57.6)	
Ki67 Proliferasyon Indeksi		30.0 (5.0-100.0)	30.0 (5.0-90.0)	35.0 (10.0-100.0)	**0.028***
Hemoglobin (g/dl)		13.3 (8.1-15.5)	13.4 (9.6-15.5)	13.2 (8.1-15.1)	0.067
Platelet (10^3/µL) (Plt)		265.0 (125.0-483.0)	280.5 (181.0-483.0)	248.0 (125.0-407.0)	0.079
Nötrofil (10^3/µL) (N)		4.20 (0.60-11.94)	4.11 (0.70-10.20)	4.50 (0.60-11.94)	0.298
Monosit (10^3/µL) (M)		0.5 (0.1-1.0)	0.49 (0.20-1.04)	0.50 (0.10-0.90)	0.837
Lenfosit (10^3/µL) (L)		2.13 (0.3-3.89)	2.11 (0.92-3.78)	2.23 (0.30-3.89)	0.823
Sistemik Inflamatuar Yanıt Indeksi (SIYI=N X M / L)		1.04 (0.14-5.20)	1.03 (0.23-4.80)	1.11 (0.14-5.20)	0.754
Lenfosit/Monosit Oranı (LMO=L / M)		4.00 (1.67-11.0)	4.06 (1.67-9.0)	4.00 (2.22-11.0)	0.823
Sistemik Inflamatuar Indeks (SII=Plt X N / L)		530.9 (66.4-2939.1)	541.46(103.60-2177.50)	530.93 (66.40-2939.08)	0.903
Albumin (g/dL		4.4 (3.8-5.1)	4.4 (4.1-5.0)	4.5 (8.8-5.1)	0.364
Primer tümör boyutu (cm)		2.5 (0.6-8.3)	3.0 (0.9-8.3)	2.0 (0.6-6.20)	**<0.001***
Primer tümör SUVmaks		9.4 (2.5-41.9)	8.9 (3.1-41.9)	11.3 (2.5-27.4)	0.913
Aksiller patolojik lenf nodu boyutu (cm)		1.15 (0.4-4.0)	1.05 (0.4-4.0)	1.4 (0.7-4.0)	0.073
Patolojik lenf nodu SUVmaks		7.95 (1.7-32.8)	5.75 (2.1-32.8)	9.6 (1.7-30.0)	0.339
Karaciğer-SUVmaks		4.44 (2.23-6.86)	4.45 (2.23-6.86)	4.33 (2.72-6.11)	0.498
Karaciğer-SUVort		2.69 (1.50-4.20)	2.75 (1.50-4.20)	2.64 (1.78-3.89)	0.498
Karaciğer-MTV		41.26 (18.46-59.12)	41.56 (18.46-59.12)	41.26 (24.54-55.89)	0.646
Karaciğer-TLG		113.69 (46.55-200.65)	114.48 (46.55-190.30)	111.40 (63.07-200.65)	0.327
Kemik İliği-SUVmaks		4.06 (2.24-7.12)	4.27 (2.24-7.12)	3.63 (2.38-6.29)	0.444
Kemik İliği -SUVort		2.24 (1.46-3.89)	2.40 (1.46-3.89)	2.12 (1.52-3.72)	0.394
Kemik İliği -MTV		19.73 (11.78-31.79)	19.36 (11.78-31.79)	19.73 (12.43-27.38)	0.441
Kemik İliği -TLG		45.26 (24.46-77.11)	44.66 (24.46- 68.74)	46.45 (26.10- 77.11)	0.979
Patolojik Tümör Boyutu (cm)		1.1 (0-6.0)	2.0 (0.2-6.0)	0.0 (0-0)	
Patolojik T evresi	T0-Tis	33 (%37.9)	-	33 (%37.9)	
	T1	29 (%33.4)	29 (%33.4)	-	
	T2	19 (%21.8)	19 (%21.8)	-	
	T3-4	6 (%6.9)	6 (%6.9)	-	

Tablo 2. Lojistik regresyon analizi sonuçları

	Univaryant analiz			Multivaryant analiz		
	OR	%95 GA	p değeri	OR	%95 GA	p değeri
ER pozitifliği	0.31	0.11-0.84	0.021			
PR pozitifliği	0.17	0.06-0.44	<0.001	0.090	0.010-0.797	0.030
Her2 reseptör pozitifliği	4.69	1.81-12.16	0.001	4.14	1.06-16.06	0.040
Tümör grade			0.019			
*Tümör grade (1)	3.35	0.38-29.60	0.276			
*Tümör grade (2)	10.13	1.14-90.21	0.038			
Ki67 proliferasyon indeksi	1.02	1.002-1.04	0.029			
Primer tümör boyutu	0.58	0.39-0.87	0.008	0.588	0.362-0.953	0.031
Hemoglobin	0.66	0.45-0.97	0.035			
Radscore	4.31	1.80-10.31	0.001	5.985	1.77-20.27	0.004

*Sadece anlamlı parametreler gösterilmiştir.

[GA-016]

Radyasyon Segmentektomisi: >3 Cm Tümörlerde Standart 400 Gy Ablatif Doz Eşiği Yeterli mi?

Enes Mustafa Kaya[1], Burcu Esen Akkaş[1], Çağrı Erdim[2], Mustafa Fatih Arslan[2], Ali Dablan[2], Cihan Şin[1], Halil Burak Kapucu[1], Ayşe Betül Dere[1], Meryem Kaya[1]

[1]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul

[2]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Girişimsel Radyoloji Kliniği, İstanbul

Amaç: Hepatoselüler karsinom (HSK) hastalarında Yttrium-90 (Y-90) cam mikroküre lerle uygulanan radyasyon segmentektomisinde (RS) "ablativ" doz yaklaşımı LEGACY ve benzeri çalışmaların etkisiyle klinik pratiğe yerleşmiştir. Ancak mevcut kanıtların önemli bir kısmı ≤3 cm tümörlerden oluşan kohortlara dayanmaktadır. BCLC 2025 güncellemesiyle tümör boyutunun >3 cm olması klinik karar süreçlerinde daha kritik bir eşik haline gelmiştir. Bu çalışmanın amacı, BCLC 2025 perspektifinde özellikle BCLC-B içinde konumlanan >3 cm HSK lezyonlarında önerilen perfüze karaciğer absorbe dozu (PLAD) eşiğinin (>400 Gy) 6. ay tam yanıtı (TY) öngörmede yeterli olup olmadığını değerlendirmek ve ablatif dozla tedavi edilen olgularda tümör boyutunun olası bağımsız etkisini araştırmaktır.

Yöntem: Haziran 2022-Haziran 2025 arasında Y-90 cam mikroküre ile RS uygulanan, HSK tanılı, hedef tümör boyutu <8 cm olan, BCLC 2025 evrelemesine göre evre A ve B olarak tanımlanan hastalar retrospektif olarak incelendi. Dozimetri analizi Tc-99m MAA tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi/bilgisayarlı tomografi tabanlı Simplicit^{90}Y™ ile yapıldı. Primer sonlanım noktası mRECIST'e göre 6. ayda elde edilen TY idi. Hedef lezyonlar çapına göre ≤3 cm ve >3 cm olarak iki gruba ayrıldı. TY öngördürücüleri için binary lojistik regresyon analizi uygulandı.

Bulgular: Toplam 55 hastanın ortalama yaşı 65±7,8 yıl idi. Hastaların 13'ü (%23,6) BCLC-A, 42'si (%76,4) BCLC-B evresinde sınıflandırıldı. Değerlendirilen 67 hedef lezyonun 46'sı (%68,7) >3 cm olup, lezyonların medyan çapı 4,2 cm idi (IQR 2,8-5,2; aralık 2,0-7,6 cm). Ortalama uygulanan aktivite 2,0±1,4 GBq, ortalama PLAD 494±175 Gy idi. ≤3 cm ve >3 cm gruplarında PLAD sırasıyla 499±164 Gy ve 491±181 Gy olup gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı (p=0,864). Tüm kohortta TY oranı %53,7 (36/67) idi. ≤3 cm lezyonlarda TY oranı >3 cm lezyonlara kıyasla belirgin olarak yüksekti (19/21; %90,5 vs. 17/46; %37,0; p<0,001). Univaryant analizde PLAD >400 Gy (OR 3,3; %95 GA 1,1-9,4; p=0,027) ve hedef tümör boyutunun ≤3 cm olması (OR 16,2; %95 GA 3,4-78,3; p=0,001) TY ile ilişkili bulundu. Multivaryant analizde yalnızca hedef tümör boyutunun ≤3 cm olması bağımsız prediktör olarak saptandı (OR 14,4; %95 GA 2,9-70,8; p=0,001); PLAD >400 Gy anlamlılığını yitirdi (OR 2,5; %95 GA 0,77-8,3; p=0,124).

Sonuç: BCLC 2025 güncellemesiyle klinik açıdan daha kritik bir eşik haline gelen >3 cm HSK lezyonlarında RS sonrası TY oranı belirgin olarak düşmektedir ve tedavi başarısının en güçlü belirleyicisi, ablatif doz hedeflerine rağmen tümör boyutu olarak saptanmıştır. Bu bulgular, >3 cm tümörlerde 400 Gy'nin tek başına yeterli bir "ablativ" hedef olmayabileceğini ve tedavi optimizasyonunda 3 cm eşiğinin dikkate alınmasının önemini desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: BCLC 2025, cam mikroküre, hedef tümör boyutu, radyasyon segmentektomisi, yttrium-90

Tablo 1. Çalışma popülasyonundaki demografik veriler (n=55)

Değişkenler	Sayı (%) ortalama ± SS , ortanca (IQR,range)
Yaş	
Ortalama ± SS	65 ± 8.7
Cinsiyet	
Erkek	40 (72.7)
Kadın	15 (27.3)
HCC etiyoloji	
HBV	31 (56.4)
SLD	17 (30.9)
HCV	3 (5.5)
Diğer	4 (7.4)
Siroz varlığı	45 (81.8)
ECOG performans durumu	
0	37 (67.3)
1	12 (21.8)
2	6 (10.9)
3 ve üzeri	0
Child-Pugh	
A	48 (87.3)
B	7 (12.7)
BCLC	
A	13 (23.6)
B	42 (76.4)
Hedef lezyon sayısı	67(100)
≤3cm	21 (31.3)
>3 cm	46 (68.7)
Hedef lezyon boyut (cm)	4.2 (2.8 – 5.2; 2 – 7.6)
AFP ng/ml	16.5 (3.9 – 469; 1.5– 8800)
MELD skoru	6.0 (6.0 – 7.0; 6–13)
ALBI grade	
Grade 1	37 (67.3)
Grade 2	18 (32.7)
Aktivite (GBq)	2±1,4
Total perfüze karaciğer dozu (Gy)	494±175

[GA-017]

Hodgkin Lenfomada Tümör Yayılımının Prognostik Analizinde Yeni Bir Boyut: Volümetrik Tümör Yoğunluğu İndeksi

Selin Gül Yaran[1], Enes Mustafa Kaya[1], Sefa Bayram[1], Büşra Tuğçe Tonyalı[2], Arda Batuhan Topçuoğlu[1], Meryem Kaya[1], Burcu Esen Akkaş[1]

[1]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul

[2]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Hematoloji Kliniği, İstanbul

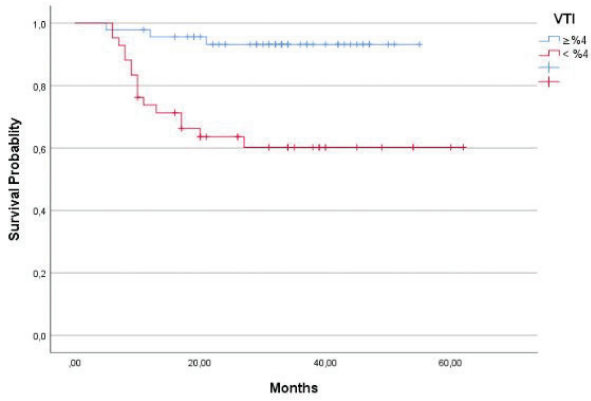
Amaç: Hodgkin lenfoma (HL), lenf nodu bölgeleri arasında genellikle atlamasız ve anatomik olarak sıralı yayılım gösteren bir hastalıktır. Bu karakteristik yayılım paterni Ann-Arbor evrelemesinin temelini oluşturmaktadır. Bu çalışmanın amacı; HL hastalarında, evreleme ^{18}F-florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) ile tümörün anatomik yayılım davranışını yansıtan bir volümetrik parametre tanımlamak (volümetrik tümör yoğunluğu indeksi; VTİ) ve bu parametrenin prognostik değerini araştırmaktır.

Yöntem: Çalışmaya 2021-2025 yılları arasında HL tanısı alan ve en az iki FDG tutulumlu lezyonu bulunan hastalar dahil edildi. Hastaların klinik ve biyokimyasal verileri retrospektif olarak kaydedildi. Evreleme PET/BT görüntüleri, LIFEx 7.1.0 yazılımı kullanılarak segmente edildi. İlgi alanları (VOI), sabit bir SUV eşik değeri kullanılarak belirlendi. Çizilen her bir VOI'den MTV değeri elde edildi. Tüm lezyonlara ait MTV değerlerinin toplanmasıyla total metabolik tümör volümü (tMTV) hesaplandı. En uzak iki lezyon arası mesafe (DmaxVox) belirlendi, bu mesafeyi çap kabul eden varsayımsal küre hacmi (DmaxVol) olarak kabul edildi. Bu hacim içerisindeki tMTV oranı hesaplanarak tutulu hacim içindeki tümör yükünü temsilen; Volümetrik tümör yoğunluğu indeksi (VTİ) yüzdesel olarak tanımlandı. Klinik, biyokimyasal ve volümetrik parametreler ile progresyonsuz sağkalım (PFS) arasındaki ilişkiler araştırıldı. Değişkenlerin optimal eşik değerleri ROC analizi ile saptanarak, PFS üzerindeki bağımsız öngörücüler Cox regresyon analizi, sağkalım olasılıkları ise Kaplan-Meier yöntemi ile değerlendirildi.

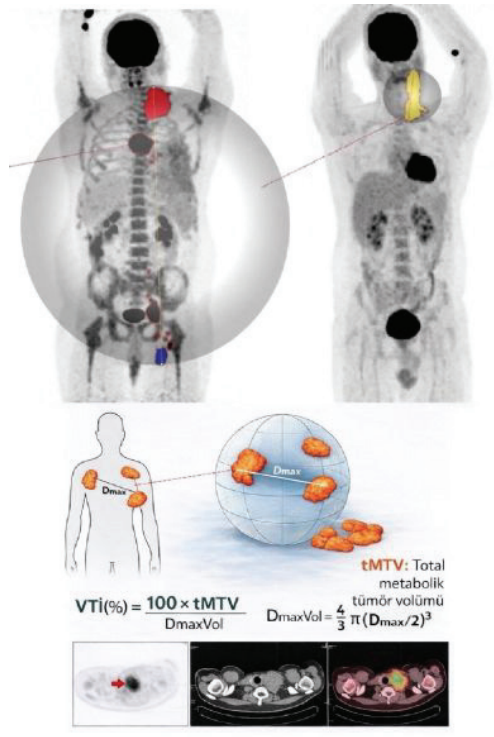
Bulgular: Çalışma grubuna dahil edilen 88 hastanın yaş ortalaması 36±14,2 yıl, medyan takip süresi 34 (aralık: 6-59) aydı. Takip süresince 19 hastada (%21,6) nüks izlendi. Nüks gelişen gruptaki VTİ değerlerinin (medyan %0,7; IQR= 0,23-3), remisyondaki gruba kıyasla (medyan %5,9; IQR= 1,4-15,1) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha düşük olduğu gözlendi (p<0,001). Yapılan ROC analizinde, nüksü öngörmede VTİ için <%4 kesme değeri %84 sensitivite ve %63 spesifite göstermiş; EAA değeri ise 0,76 (p<0,001, %95 GA: 0,64-0,88) olarak hesaplanmıştır. Tek değişkenli Cox regresyon analizinde bütün demografik veriler analiz edildiğinde; yaş, cinsiyet, bulky kitle, ekstranodal yayılım ve standart metabolik parametreler (SUV_{maks}, MTV, TLG) istatistiksel anlamlılığa ulaşamazken (p>0,05); <%4 VTİ (HR= 7,1, p=0,002), Dmax >20,75 cm (HR= 4,5, p=0,017) ve ileri evre (HR= 2,7, p=0,035), PFS ile ilişkili bulundu. Çok değişkenli analizde ise ileri evre (p=0,688) ve Dmax (p=0,799) anlamlılığını yitirirken; <%4 VTİ (p=0,03, HR= 5,6; %95 GA 1,2-26) PFS'yi öngören tek bağımsız prognostik faktör olarak belirlendi.

Sonuç: HL hastalarında prognozu öngörmede VTİ; tümör yükü, yayılım mesafesi ve klinik evreden bağımsız, güçlü bir prognostik faktör olarak bulunmuştur. Çalışmamızın sonuçları, tümörün metabolik hacmi ile anatomik yayılım genişliğini entegre eden bu yeni parametrenin yüksek riskli hastaların belirlenmesinde standart evreleme sistemine katkı sağlayabileceğini düşündürmekle birlikte; HL hastalarında risk stratifikasyonunu ve risk temelli bireyselleştirilmiş tedavi yönetimindeki etkisini daha net ortaya koyabilmek için daha fazla prospektif çalışmaya ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Hodgkin lenfoma, ^{18}F-FDG PET/BT, Ann-Arbor evrelemesi, Dmax, volümetrik tümör yoğunluğu indeksi



Şekil 1. Progresyonsuz sağkalım ve VTİ ilişkisi
≥%4 ve <4 VTİ olan hastalarda progresyonsuz sağkalım eğrileri



Şekil 1. Volümetrik tümör yoğunluğu indeksi (VTİ) nasıl hesaplandı?
DmaksVoks, en uzak iki lenf nodunun en uzak kenarları arasında çizilerek; DmaksVoks'u çap olarak kabul eden bir küre oluşturuldu (DmaksVol). VTİ (%); bu varsayımsal kürenin hacminin içerisindeki toplam tümör hacmini (tMTV) temsil eden bir yüzdesel oran olarak belirlendi

Tablo 1. Çalışma grubundaki demografik veriler (n=88)

Değişkenler	n (%), ortalama ± SS, medyan (IQR)
Yaş	
Ortalama ± SS	35.9 ± 14.2
Cinsiyet	
Kadın	34 (38.6)
Erkek	54 (61.4)
Ann- Arbor evresi	
1-2	40 (33.3)
3-4	80 (66.7)
B semptom	
Var	42 (47.7)
Yok	46 (52.3)
IPS skoru	
≤ 2	57 (64.8)
>2	31 (35.2)
LDH	197 (168 – 244)
Relaps / progresyon	
Var	19 (21.6)
Yok	69 (78.4)
SUVmax	11.3 (8.8 – 14.8)
tMTV(ml)	278 (112.6 – 579)
tTLG (g)	1351 (444 – 2621)
Dmax (cm)	25 (15.2 – 47)
VTİ (%)	4.5 (0.7 – 12.2)
Ekstranodal hastalık	
Var	30 (34.1)
Yok	58 (65.9)
Bulky Kitle (>8cm)	
Var	18 (20.5)
Yok	70 (79.5)

Değişkenler medyan (IQR), ortalama ± standart sapma (SS) ya da n (%) olarak ifade edilmiştir.

Tablo 2. Nüks için univaryant ve multivaryant analiz sonuçları

	Univaryant Analiz		Multivaryant Analiz	
Değişkenler	**HR (95% CI)**	**P değeri**	**HR (95% CI)**	**P değeri**
Yaş	1.03(0.37 – 2.8)	0.949		
Erkek cinsiyet	1.44 (0.55 – 3.78)	0.462		
İleri evre hastalık	2.82 (1.1 – 7.2)	**0.029**	1.25 (0.23 – 6.8)	0.688
B semptom varlığı	2.48 (0.94 – 6.5)	0.065		
IPS >2	1.78 (0.72 – 4.4)	0.208		
LDH >210 U/L	0.74 (0.29 – 1.9)	0.525		
SUVmax > 10.8	1.11 (0.45 – 2.8)	0.814		
tMTV (ml) > 330	1.89 (0.76 – 4.7)	0.173		
tTLG (g) > 1382	1.97 (0.78 – 5.1)	0.153		
Dmax (cm) > 20.75	4.49 (1.3 – 15.5)	**0.017**	1.25 (0.23 – 6.8)	0.799
VTİ (%) < 4	7.12 (2.1 – 24.5)	**0.002**	5.58 (1.2 – 26.4)	**0.03**
Ekstranodal hastalık varlığı	0.32 (0.1 – 1.2)	0.075		
Bulky kitle varlığı	1.07 (0.35 – 3.2)	0.91		

Cox regresyon analizi

[GA-018]

Erken Görüntüleme Bir Tuzak mı? Düşük-Orta Risk Prostat Kanserinde Biyopsi Sonrası Ga-68 PSMA PET/BT Zamanlamasının SUV_{maks} ve Olumsuz Patoloji Öngörüsüne Etkisi

Mehmet Can Uluçay[1], Enes Mustafa Kaya[1], Fuad Aghazada[1], Burcu Esen Akkaş[1], Meryem Kaya[1], Harun Özdemir[2], Halil Lütfi Canat[2]

[1]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul*

[2]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Üroloji Anabilim Dalı, İstanbul*

Amaç: Bu çalışma, düşük- orta risk grubundaki prostat kanseri hastalarında, prostat biyopsisi ile Galyum-68 (Ga-68) Prostat Spesifik Membran Antijeni (PSMA) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntülemesi arasındaki zaman aralığının, prostat içi maksimum standart tutulum değerine (SUV_{maks}) ve olumsuz patolojiyi öngörmeye etkisini araştırmayı amaçlamaktadır. Çalışmanın temel hedefi, biyopsinin oluşturduğu enflamasyona bağlı PSMA tutulumunun yüksek riskli patolojileri maskeleyebileceği hipotezinden yola çıkılmıştır.

Yöntem: Bu retrospektif çalışmada, prostat biyopsisinde ISUP grade 1 ve 2 tanısı alan, biyopsi sonrası Ga-68 PSMA PET/BT çekilen ardından radikal prostatektomi (RP) olan hastaların klinik ve patolojik verileri değerlendirildi. Ekstrakapsüler yayılım şüphesi bulunan hastalar, PSA düzey; ≥20 ng/dL olanlar, biyopsi bilgileri eksik olan olgular analiz dışı bırakıldı. Olumsuz patoloji; RP spesimeninde ISUP grade ≥3 saptanması veya ekstrakapsüler hastalık varlığı olarak tanımlandı. Hastalar, biyopsi-PET/BT zaman aralığına göre erken grup (≤6 hafta) ve geç grup (>6 hafta) olarak sınıflandırıldı. Temel klinik özellikler, PSMA PET/BT SUV_{maks} değerleri, National Comprehensive Cancer Network (NCCN) kriterlerine göre aktif izlem (Aİ) uygunluğu ve RP patolojisi gruplar arasında karşılaştırıldı. Optimal kestirim değerleri ROC analizi kullanılarak belirlendi. Olumsuz patolojinin prediktörleri binary lojistik regresyon analizi ile değerlendirildi.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen toplam 120 hastanın yaş ortalaması 63,4±7,3 yıl, ortalama PSA değeri ise 7,57±3,5 ng/mL'ydi. RP sonrası 47 hastada (%39,2) olumsuz patoloji saptanırken, 73 hastada (%60,8) olumlu patolojik özelliklerin devam ettiği görüldü. Tüm kohortta medyan biyopsi-PET/BT aralığı 39 gün (10-198) idi. Erken grupta 68 hasta (%56,7), geç grupta ise 52 hasta (%43,3) yer aldı. Yaş, PSA (7,7±3,5 vs 7,4±3,6 ng/mL; p=0,627), biyopsi tekniği, NCCN'ye göre Aİ uygunluğu, ISUP grade, patolojik evre ve olumsuz patoloji oranları gruplar arasında benzerdi. Buna karşın erken grupta PSMA tutulumu daha yüksekti (SUV_{maks} 5,9±3,4 vs 4,7±2,2, p=0,014). Univaryant analizde, SUV_{maks} >5,3 (OR 3,44, %95 GA: 1,56-7,50; p=0,002) ve NCCN Aİ kriterlerinin karşılanmaması (OR 2,59, %95 GA: 1,22-5,50; p=0,013) olumsuz patoloji ile ilişkiliydi. Multivaryant analizde ise SUV_{maks} >5,3 bağımsız prediktif değerini korudu (OR 2,97, %95 GA: 1,32-6,67; p=0,008); NCCN Aİ kriterlerinin karşılanmaması istatistiksel anlamlılığını yitirdi (OR 2,14, %95 GA: 0,97-4,69; p=0,058). Alt grup analizlerinde SUV_{maks} >5,3 geç grupta olumsuz patoloji öngörmede güçlü biçimde ilişkiliydi (OR 6,0, p=0,008) ancak erken grupta istatistiksel olarak anlamlı değildi (OR 2,46, p=0,074).

Sonuç: Bulgular, biyopsi-PET/BT zamanlamasının PSMA'nın nicel ölçümlerini etkileyebileceğini ve Aİ risk sınıflamasında PET/BT yorumlanırken dikkate alınması gerektiğini düşündürmektedir.Prostat biyopsisi ile Ga-68 PSMA PET/BT arası sürenin 6 haftadan fazla olması olumsuz PSMA PET/BT'nin tanısal gücünü artırmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Aktif izlem, Ga-68 PSMA PET/BT, NCCN, prostat kanseri, SUV_{maks}

Tablo 1. Çalışma popülasyonunun başlangıç özellikleri (n=120)

Değişkenler	Sayı (%)
Yaş	
Ortalama ± SS	63.4 ± 7.3
PSA (ng/dL)	
Ortalama ± SS	7.57 ± 3.5
Biyopsi tekniği	
Yalnızca sistematik	40 (33.3)
MRI - füzyon	80 (66.7)
Ga-68 PSMA PET-BT SUV max	
Ortalama ± SS	5.4 ± 3
Biyopsi - PET/BT arası süre (gün)	
Medyan (aralık)	39 (10 – 198)
Biyopsi - PET/BT arası süre grup	
Erken biyopsi-PET/BT (≤ 6 hafta)	68 (56.7)
Geç biyopsi-PET/BT (> 6 hafta)	52 (43.3)
Aktif izlem kriterlerini karşılama	
NCCN Kılavuzu	63 (52.5)
Radikal prostatektomi ISUP grade grup	
Grade 1	8 (6.7)
Grade 2	89 (74.2)
Grade 3	23 (19.2)
Grade 4 veya daha fazla	0
Patolojik evre	
pT2	80 (66.7)
pT3a	28 (23.3)
pT3b	12 (10)
Olumsuz patoloji	
Evet	47 (39.2)
Hayır	73 (60.8)

Değişkenler medyan (aralık), ortalama ± standart sapma (SS) veya n (%) olarak ifade edilmiştir.

Tablo 2. Olumsuz Patolojinin Univaryant ve Multivaryant Belirleyicileri

Değişkenler	Univaryant Analiz		Multivaryant Analiz	
	OR (95% CI)	P değeri	OR (95% CI)	P değeri
Yaş >65	1.16 (0.55 – 2.43)	0.698		
PSA >10 ng/dL	1.98 (0.85 – 4.6)	0.115		
Sistematik biyopsi	0.81 (0.38 – 1.76)	0.597		
SUVmax > 5.3	3.44 (1.56 – 7.5)	**0.002**	2.97 (1.32 – 6.67)	**0.008**
NCCN-AI Kriter Dışı	2.59 (1.22 – 5.5)	**0.013**	2.14 (0.97 – 4.69)	0.058
Erken grup	1.4 (0.66 – 2.9)	0.372		

Binary lojistik regresyon analizleri.

Tablo 3. Erken ve geg biyopsi gruplanında Olumsaz Patolojinin Univaryant Değişkenli Belirleyicileri

Değişken	Univaryant Analiz Erken biyopsi grup (n=68)		Univaryant Analiz Geç biyopsi grup (n=52)	
	OR (95% CI)	P değeri	OR (95% CI)	P değeri
Yaş >65	1.05 (0.4 – 2.77)	0.919	1.29 (0.41 – 4.1)	0.664
PSA >10 ng/dL	2.4 (0.79 – 7.4)	0.125	1.49 (0.39 – 5.6)	0.56
Sistematik biyopsi	0.56 (0.21 – 1.54)	0.258	1.4 (0.4 – 4.9)	0.583
SUVmax > 5.3	2.46 (0.92 – 6.6)	0.074	6 (1.48 – 24.3)	**0.008**
NCCN-Aİ Kriter Dışı	2.6 (0.97 – 7.1)	0.057	2.5 (0.79 – 8.2)	0.12

Binary lojistik regresyon analizleri.

Tablo 4. Erken ve geç biyopsi-PET BT anlık gruplarına göre hasta özelliklerinin karşılaştırılması

Değişkenler	Erken biyopsi grup (n=68)	Geç biyopsi grup (n=52)	P değeri
Yaş	62.4±7.8	64.1±6.8	0.209
PSA (ng/dL)	7.7±3.5	7.4±3.6	0.627
Biyopsi tekniği			0.896
Sadece sistematik	23 (33.8)	17 (32.7)	
MRI - füzyon	45 (66.2)	35 (67.3)	
Ga-68 PSMA PET/BT SUV max	5.9±3.4	4.7±2.2	**0.014**
Biyopsi- PET/BT arası süre (gün)	31 (10 – 42)	69 (43 – 198)	**<0.001**
NCCN Aİ kriterleri			0.796
Karşıladı	35 (51.5)	28 (53.8)	
Karşılamadı	33 (48.5)	24 (46.2)	
Radikal prostatektomi ISUP grade grup			0.165
Grade 1 ve 2	52 (76.5)	45 (86.5)	
Grade 3	16 (23.5)	7 (13.5)	
Patolojik evre			0.616
pT2	44 (64.7)	36 (69.2)	
pT3a	18 (26.5)	10 (19.3)	
pT3b	6 (8.8)	6 (11.5)	
Olumsuz patoloji			0.372
Evet	39 (57.4)	34 (65.4)	
Hayır	29 (42.6)	18 (34.6)	

Değişkenler medyan (aralık), ortalama ± standart sapma (SS), or n (%) olarak ifade edilmiştir.

[GA-019]

Tip 1 Gastrik Nöroendokrin Tümörlerde Moleküler Görüntüleme ve Klinik Sonuçları

Kerem Sağlam[1], Gamze Beydağı[2], Levent Kabasakal[1], Onur Erdem Şahin[1], Kaan Akçay[2], Sefa Ergün[3], Nalan Alan Selçuk[2], Türkay Toklu[2], Salih Pekmezci[3]

[1]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

[2]Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

[3]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, İstanbul

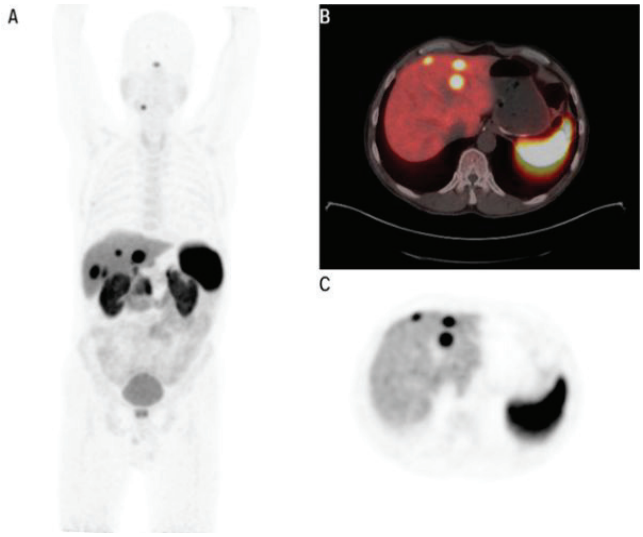
Amaç: Somatostatin reseptörü (SSTR) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT), [^{68}Ga]Ga işaretli radyofarmasötikler kullanılarak birçok iyi diferansiye nöroendokrin tümör tipinin evreleme ve tedavi planlamasının bir parçası haline gelmiştir. Tip 1 mide nöroendokrin tümörleri (gNET'ler) genellikle indolan seyirli olmakla birlikte lokal nüks veya metastaz potansiyeli gösterirler. Bu grupta erken dönemde SSTR PET/BT'nin prognostik değeri belirsizliğini korumaktadır. Bu çalışma, iki merkezde SSTR PET/BT görüntülemesi yapılmış tip 1 gNET hastalarını içeren retrospektif bir kohort çalışmasıdır. SSTR PET/BT'nin mide duvarında tümör tutulumunun başlangıç patolojisiyle ilişkilerini ve lokal nüks ya da nükssüz sağkalımı öngörmedeki gücünü değerlendirmeyi amaçladık.

Yöntem: Tip 1 gNET tanısı ile iki merkezde 2012-2025 yılları arasında SSTR PET/BT görüntülemesi yapılmış hastaların tanı anındaki veya SSTR PET/BT görüntüleme sonrasındaki tekrar operasyon ya da endoskopik biyopsi sonucundaki histopatolojik verileri (tümör boyutu, Ki-67, grade, multifokalite) retrospektif olarak kaydedildi ve SSTR PET/BT ile ilişkisi incelendi. Takip sırasında özellikle metastatik hastalığı olan hastalarda yapılan ek SSTR PET/BT'ler de analize dahil edildi. Hastaların lokal nükssüz sağkalım verileri analiz edildi. Ayrıca ROC analizleri ile SSTR PET/BT için olası eşik değerler araştırıldı.

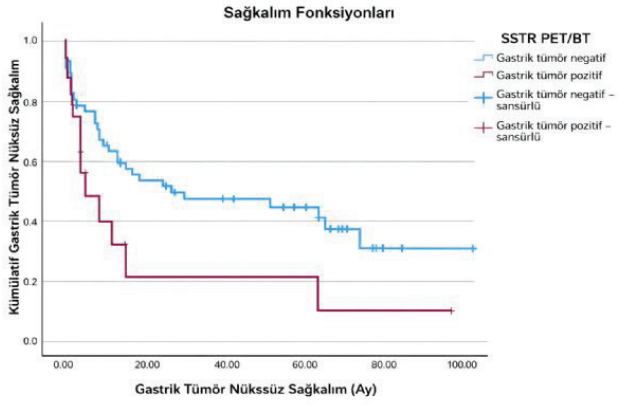
Bulgular: Çalışmaya 77 hasta dahil edildi (ortalama yaş 55,7±13,0 yıl, %61 kadın). Tanıdan çalışmanın sonuna kadar geçen ortalama süre 78,0 ay (SD: 30,9; %95 GA: 71,0-85,0) ve medyan süre 82 aydır. İlk SSTR PET/BT görüntülemede hastaların %22,1'inde gastrik tutulum ve %2,6'sında uzak metastaz saptandı. Tüm hastaların takiplerinde ise metastatik hastalık oranı %5,2 (4/77) olarak saptandı (Şekil 1). Başlangıç tümör boyutu, Ki-67, tümör grade'i (G1 vs G2-3) ve odak sayısı SSTR PET/BT gastrik tutulum pozitifliği ile ilişkili değildi (hepsi için p>0,05, boyut ve Ki-67 için AUC sırasıyla: 0,52 ve 0,56). Sağkalım analizine ilk SSTR PET/BT sonrası endoskopi ya da cerrahi ile takibi olan 71 hasta dahil edildi. 43'ünde (%60,6) histopatolojik olarak kanıtlanmış lokal nüks saptandı. PET pozitif hastalarda lokal nükssüz sağkalım anlamlı şekilde daha kısa oldu (medyan 121 vs 698 gün; p=0,031) buna karşın nüks oranları anlamlı şekilde farklılık göstermedi (%75,0 vs %56,4, p=0,249) (Şekil 2). Lokal nüks varlığı olan olgular arasında, PET gastrik tutulum pozitifliği daha büyük nüks tümör boyutuyla korelasyon göstermiştir (p<0,001; AUC 0,902) ve 6,5 mm boyutunda eşik değeri %80 hassasiyet ve %87 özgüllük sağlamıştır. PET pozitifliği daha yüksek grade ile anlamlı (G2-3; p=0,013) olarak ilişkilendirildi fakat Ki-67 ile anlamlı korelasyon saptanmadı (AUC 0,619). SSTR PET/BT sonrası cerrahi operasyon geçirmiş alt grupta (n=13), cerrahi öncesi PET-pozitif olguların patolojiyle uyumu %75, PET-negatif olguları için ise %40 (p=0,242) olmuştur. Takip süreci boyunca hiçbir hastada hastalık ile ilişkili ölüm yaşanmadı.

Sonuç: Tip 1 gNET tanılı hastalarda SSTR PET/BT, başlangıç patolojik özelliklerle doğrudan uyum göstermemekle birlikte daha erken lokal nüks riski taşıyan hastaları belirlemede etkili ayrıca daha büyük boyutlu ve yüksek grade gösteren lokal nüksler ile ilişkilidir. SSTR PET/BT'nin seçici kullanımı, hasta izleminde ve cerrahi triyajın düzenlenmesinde etkili olabilir. Endikasyonların standart hale gelmesi ve takip algoritmalarında yer etmesi için prospektif çalışmalarla desteklenmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Neuroendocrine tumors, somatostatin receptors, positron-emission tomography



Şekil 1. Metastatik tip 1 gastrik nöroendokrin tümör tanılı bir hastanın SSTR PET/BT görüntüleri: (A) MIP görüntüsü, birden fazla karaciğer lezyonunda yoğun tutulum göstermektedir. (B ve C) Aksiyel PET/BT ve aksiyel PET görüntüsü, karaciğer içindeki fokal somatostatin reseptörü-avid lezyonlar



Şekil 2. SSTR PET/BT gastrik tümör tutulum pozitifliğine göre nükssüz sağkalımını gösteren Kaplan-Meier eğrisi. SSTR PET/BT gastric tümör pozitifliği olan hastalarda, SSTR PET/BT-negatif hastalara kıyasla RFS anlamlı şekilde daha kısa oldu (medyan 121 vs. 698 gün, log-rank p=0,031)

[GA-020]

Küçük Hücreli Dışı Akciğer Kanserinde Hava Boşlukları Yoluyla Yayılım (STAS): FDG PET Tabanlı Tümöral ve Peritümoral Radyomiks Analizi

Aysu Dursun[1], Nur Aydınbelge Dizdar[1], Özge Kaya Korkmaz[2], Kayacan Dizdar[3], Ebru Tatcı[1], Özlem Özmen[1]

[1]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara*

[2]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Patoloji Kliniği, Ankara*

[3]*Kayacan Dizdar, Mayo Clinic, Radyoloji Anabilim Dalı, Rochester, MN, ABD*

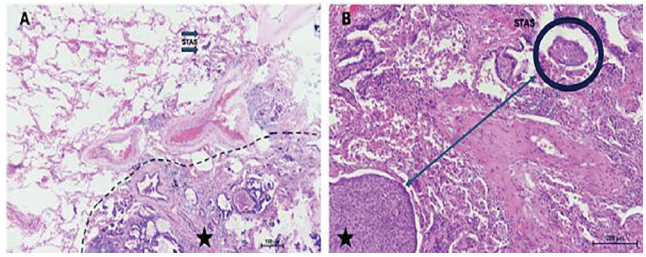
Amaç: Küçük hücreli dışı akciğer kanserinde, tümör hücreleri primer tümör kitlesinden ayrılarak alveoller yoluyla yayılım gösterebilir. Bu yayılım paterni tumor Spread Through Air Spaces (STAS) olarak tanımlanmaktadır. STAS varlığının lokal nüks riskini artırdığı ve daha agresif bir klinik seyirle ilişkili olduğu gösterildiği için tedavi stratejilerinde değişikliklere yol açabilmektedir. Çalışmamızda, peritümoral ve intratümoral pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) tabanlı radyomiks analizinin STAS varlığını ayırt etmedeki katkısı araştırıldı.

Yöntem: Kasım 2022-Ocak 2025 tarihleri arasında pulmoner nodül veya kitlesel lezyon ayırıcı tanısı için florodeoksiglukoz PET/BT yapılan ve histopatolojik olarak STAS varlığı değerlendirilen 104 hasta dahil edildi. Primer tümöral lezyondan ayrılarak alveolar boşluklar içinde bulunan tümör hücreleri STAS(+) olarak değerlendirildi (Şekil 1). Olgular STAS varlığına göre iki gruba ayrıldı. LIFEx v25.06.1 kullanılarak PET/BT füzyon görüntülerinde her bir tümöral lezyon için tümöral, tümöral lezyon çevresinden 5 mm (peritm 5) ve 10 mm (peritm 10) olmak üzere 3 farklı VOI manuel olarak segmente edildi. Segmentasyon sırasında, tümöral yapının komşuluğunda bulunan büyük vasküler ve kemik yapılardan, plevra ve atelektazik akciğer dokusundan mümkün olduğunca kaçınıldı. Radyomiks parametreleri Python Scikit-Learn Kütüphanesi kullanılarak değerlendirildi. LASSO regresyon analizi uygulanarak parametre sayısı azaltıldı ve en anlamlı radyomiks özellikler belirlendi (Şekil 3). Makine öğrenmesi algoritmalarında kullanılmak üzere hasta/feature verisi, rastgele olarak train (%80) ve test (%20) setlerine ayrıldı. Elde edilen veri setleri, Random Forest, Support Vector Machine (SVM), Logistic Regression (LR), Multilayer Perceptron (MLP) ve XGBoost sınıflandırıcılarına girdi olarak verilerek tahmin performansları değerlendirildi. Modellerin performansı, alıcı çalışma karakteristiği (ROC) eğrisi ile doğruluk (accuracy), kesinlik (precision), duyarlılık (recall) ve F-ölçütü (F-measure) kullanılarak değerlendirildi. SUV_{maks}, SUV_{mean}, SUV_{peak}, MTV ve TLG değerleri elde edilerek STAS(+) ve STAS(-) gruplar arasında karşılaştırmalar yapıldı.

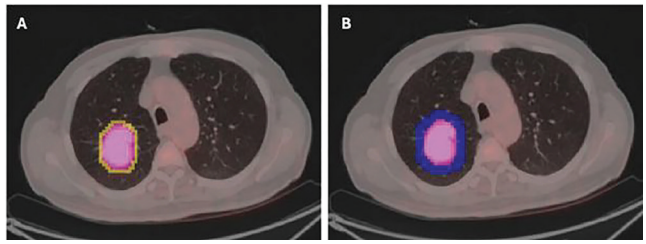
Bulgular: Çalışmaya 64,51±9,32 (33-88) yaş ortalamasına sahip 104 olgu (84 erkek, 20 kadın) dahil edildi. Primer tümöral kitlelerden 44'ü STAS(-) ve 60'ı STAS(+) (Tablo1). STAS pozitif grupta adenokarsinom, adenoskuamöz karsinom ve skuamöz hücreli karsinom saptandı. Ayrıca gruplar arasında, konvansiyonel SUV_{maks}, SUV_{mean}, SUV_{peak} değerlerinde anlamlı farklılık izlenmedi. Ancak STAS(+) olgularda tümör boyutu, TLG ve MTV değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek olduğu saptandı (Tablo 2). Gruplar arası karşılaştırmada 27 intratümoral, 62 peritm5, 89 peritm10 VOI parametresinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı. Eğri altında kalan alan ve F-measure değerleri intratümoral, peritm5 ve peritm10 VOI parametreleri için sırası ile 0,7/0,67; 0,79/0,72 ve 0,75/0,68 olarak bulundu (Şekil 4 ve Tablo 3).

Sonuç: STAS(-) ve (+) hastalar arasında SUV parametreleri açısından anlamlı bir farklılık saptanmadı, ancak STAS(+) hastaların daha büyük tümör boyutuna ve yüksek TLG ile MTV değerlerine sahip olduğu bulundu. PET tabanlı radyomiks analizleri, peritümoral segmentasyonun STAS'ı ayırt etmeye katkı sağlamıştır. Özellikle peritümoral 5 mm'lik alandaki enflamatuvar değişiklikler ve mikroskopik tümör hücre yayılımının, radyomiks parametreleri üzerinden STAS varlığına ilişkin ayırt edici bilgiler sunduğu görülmüştür.

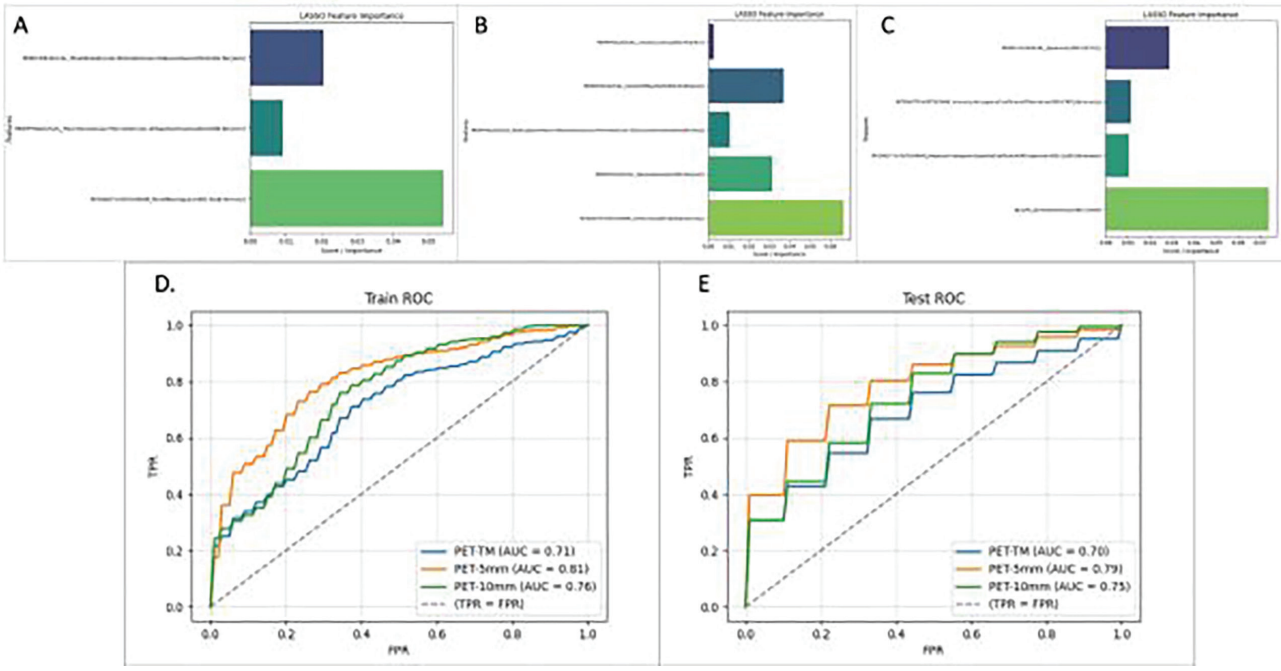
Anahtar Kelimeler: STAS, radyomiks, machine learning



Şekil 1. STAS pozitif A) en büyük çapı 41 mm olan adenokarsinom (yıldız); B) en büyük çapı 71 mm olan skuamöz hücreli karsinom (yıldız)



Şekil 2. A ve B) Primer tümöral lezyonun (pembe alan), A) peritümoral 5 mm (sarı alan) ve B) peritümoral 10 mm (mavi alan) segmentasyonu



Şekil 3. Üst sırada (A-C); LASSO regresyon yöntemi kullanılarak seçilen radyomiks özelliklerin, tümöral (A), peritümoral 5 mm (B) ve peritümoral 10 mm (C) VOI segmentasyonlarına ait parametrelerinin önem dağılımını gösteren bar grafikleri Alt sırada (D-E); PET görüntülerinden elde edilen intratümoral, peritümoral 5 mm ve peritümoral 10 mm VOI parametreleri ile elde edilen eğitim (D) ve test (E) veri setlerine ait ROC eğrileri ve AUC değerleri

Tablo 1. Hastaların demografik özellikleri ve görsel FDG PET/BT bulguları

	STAS negatif (n=44)	STAS pozitif (n=60)	Total (n=104)	p-değeri
Cinsiyet (E/K)	30/14	54/6	84/20	0,005
Yaş (yıl), ortalama ± SD	66,34±9,85	63,17±8,75	64,51±9,32	0,046
Histopatolojik tanı Adenokarsinom Adenosquamöz karsinom Squamöz hücreli karsinom	 28 2 14	 40 3 17	 68 5 31	
Tümör komponenti Solid Buzlu cam Semisolid Kaviter	 31 5 6 2	 47 1 5 7	 78 6 11 9	
Kontür düzeni Spiküle Düzgün Sınırlı	 31 13	 56 4	 87 17	
Tümör boyutu, mm	27,97±18,6	39,58±22,52	34,66±21,64	0,002

Tablo 2. Primer tümörden elde edilen konvansiyonel PET parametreleri				
	STAS negatif (n=44)	**STAS pozitif (n=60)**	**Total (n=104)**	**p-değeri**
SUV_{maks}	22,52±9,21	11,5±6,22	11±7,61	>0,05
SUV_{mean}	6,26±5,78	7±3,87	6,7±4,76	>0,05
SUV_{peak}	7,69±7,17	8,69±5,31	8,42±6,17	>0,05
TLG	83,78±169,3	186,88±56,95	143,26±324,56	0,002
MTV	10,21±16,65	23,51±43,35	17,9±35,16	0,004

Tablo 3. PET görüntülerinden elde edilen intratümoral, peritümoral 5 mm ve peritümoral 10 mm VOI parametrelerinin STAS varlığını belirlemede AUC, F-measure Accuracy, Precision, Recall değerleri ve total varyans katkıları			
Parametre	**İntratumoral model: SVM train test**	**Peritm5 model: SVM train test**	**Peritm10 model: LR train test**
Accuracy	0,69±0,03 0,68±0,09	0,75±0,03 0,73±0,08	0,72±0,02 0,71±0,08
Precisions	0,68±0,03 0,68±0,09	0,75±0,03 0,74±0,09	0,73±0,02 0,73±0,11
Recalls	0,68±0,03 0,67±0,09	0,74±0,03 0,72±0,08	0,69±0,02 0,68±0,09
f-Measure	0,68±0,03 0,67±0,09	0,74±0,03 0,72±0,09	0,69±0,02 0,68±0,10

[GA-021]

Q. Clear Rekonstrüksiyonu Meme Kanserinde Aksiller Nodal Evrelemeyi İyileştiriyor mu? Dijital PET/BT'de OSEM ile Doğrudan Karşılaştırma

Gamze Yılmaztekin, Barış Yılmaztekin, Bedriye Büşra Demirel, Semra Demirtaş Şenlik, Gülin Uçmak

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Dr. Abdurrahman Yurtaslan Ankara Onkoloji Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

Amaç: Meme kanserinde aksiller lenf nodu evrelemesi, cerrahi yaklaşımın (SLNB/aksiller diseksiyon) seçiminde, tedavi planlamasında ve prognozun belirlenmesinde kritik öneme sahiptir ve ^{18}F-florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT), bölgesel nodal tutulumun değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, dijital PET/BT'de bayesian penalized likelihood (Q. Clear) rekonstrüksiyonunun meme kanserinde aksiller lenf nodu evrelemesinde kantitatif parametreler ve tanısal performans üzerindeki etkisini değerlendirmektir.

Yöntem: Çalışmaya, Ekim 2024–Ocak 2026 tarihleri arasında evreleme amacıyla dijital FDG PET/BT ile görüntülenen ve aksiller nodal durumu histopatolojik (biyopsi, SLNB, ALND) olarak doğrulanmış 128 invaziv duktal meme kanserli hasta dahil edildi. Tüm hastalar FDG PET/BT ile standart klinik protokole uygun olarak OSEM (3 iterasyon, 16 subset) ve Q.Clear (β800) + TOF (time of flight) rekonstrüksiyon parametreleri ile görüntülendi. Aksiller lenf nodlarının kısa aks çapları ölçüldü ve en yüksek metabolik aktivite gösteren nod analizlere dahil edildi. Her iki rekonstrüksiyon yöntemi için SUV_{maks}, SUV_{peak}, SUV_{mean} ve tümör-arka plan oranı (TBR) değerleri hesaplandı. Mediasten SUV_{mean} arka plan referansı olarak kullanıldı. Histopatolojik sonuçlar referans olarak kabul edildi. Kantitatif parametreler OSEM ve Q.Clear arasında karşılaştırılarak yöntemler arası uyum intraclass korelasyon katsayısı (ICC) ve Bland-Altman analizi ile değerlendirildi. Tanısal performans ROC analizi ile incelendi, optimal eşik değerleri ve doğruluk oranları hesaplandı. Küçük lenf nodları (<10 mm) için alt grup analizleri gerçekleştirildi.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen 128 hastanın 84'ünde (%65,6) aksiller lenf nodu metastazı saptandı (Tablo 1). Q. Clear rekonstrüksiyonunda SUV_{maks}, SUV_{peak}, SUV_{mean} ve TBR değerleri OSEM'e kıyasla anlamlı olarak daha yüksek bulundu; mediasten SUV_{mean} açısından fark izlenmedi (Tablo 2). SUV_{maks} ölçümleri açısından yöntemler arasında mükemmel uyum vardı (ICC=0,949). Bland-Altman analizi Q. Clear lehine pozitif sistematik sapma gösterdi ve SUV_{maks} artışının özellikle yüksek tutulumlu ve daha büyük lenf nodlarında daha belirgin olduğu izlendi. ROC analizinde genel tanısal performans iki yöntem arasında benzerdi (SUV_{maks} AUC: 0,822 [OSEM] ve 0,820 [Q.Clear]; SUV_{peak} AUC: 0,824 ve 0,823; TBR AUC: 0,814 ve 0,817). SUV_{maks} için optimal cut-off değerleri OSEM'de ~1,8 ve Q. Clear'da ~2,7 olup; sensitivite/spesifite sırasıyla %64/%96 ve %67/%93 bulundu. Buna karşılık PPV her iki yöntemde yüksek (%97 ve %95), NPV ise sınırlıydı (~%58 ve ~%59). Bulgular Tablo 3'te özetlenmiştir. Cut-off değerlerine göre doğruluk oranları OSEM ve Q. Clear için sırasıyla %75,0 ve %75,8 olarak hesaplandı ve iki yöntem arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık izlenmedi (p=0,50). Kısa aks çapı <10 mm olan lenf nodlarında tanısal performans her iki yöntemde de azaldı ve yöntemler arasında anlamlı farklılık izlenmedi (Tablo 4).

Sonuç: Bu çalışma, dijital PET/BT'de Q. Clear rekonstrüksiyonunun aksiller lenf nodu değerlendirmesinde SUV tabanlı kantitatif parametreleri sistematik olarak artırdığını, ancak genel tanısal performansı ve doğruluk oranlarını OSEM'e kıyasla anlamlı ölçüde değiştirmediğini göstermektedir. Dijital PET/BT'de rekonstrüksiyon yönteminin seçimi SUV temelli değerlendirmeleri ve tanısal cut-off değerlerini doğrudan etkilemekte olup, yanlış pozitif/negatif sonuçlardan kaçınmak için klinik yorumlarda yöntem-spesifik yaklaşım gerektirmektedir.

Anahtar Kelimeler: Aksiller lenf nodu, dijital PET/BT, meme kanseri, OSEM, Q. Clear rekonstrüksiyon

Tablo 1. Çalışmaya dahil edilen hastaların patolojik özellikleri

Değişken	Değer
Lenf nodu kısa aks (mm) (ort ± SS (min-maks)]	8,0±5,3 (1,0-28,9)
Metastaz (+), n (%)	84 (%65,6)
Metastaz (-), n (%)	44 (%34,4)

Lenf nodu kısa aks çapı ortalama ± standart sapma (ort ± SS) ve minimum-maksimum (min-maks) değerleri ile sunulmuştur. Metastaz durumu histopatolojik değerlendirmeye göre belirlenmiş olup, negatif ve pozitif olguların oranı yüzde (%) olarak ifade edilmiştir

Tablo 2. OSEM ve Q. Clear rekonstrüksiyonlarında kantitatif parametrelerin karşılaştırılması

Parametre	OSEM (ort ± SS)	Q. Clear (ort ± SS)	p-değeri
SUV_{maks}	4,14±5,35	5,39±5,87	<0,001
SUV_{mean}	2,45±3,14	3,48±3,86	<0,001
SUV_{peak}	2,57±3,63	3,20±3,97	<0,001
Background SUV_{mean}	2,03±2,43	1,82±0,36	p=0,903
TBR (tümör/geri plan oranı)	2,30±3,04	3,14±3,57	<0,001

Veriler ortalama ± standart sapma (Mean ± SS) olarak sunulmuştur. SUV_{maks}, SUV_{peak} ve TBR değerlerinde belirgin sağa çarpık dağılım ve inter-lezyonel heterojenite izlenmiş olup, bu durum standart sapma değerlerinin görece yüksek olmasına neden olmuştur. Gruplar arasındaki karşılaştırmalar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0,001)

Tablo 3. OSEM ve Q. Clear rekonstrüksiyonlarının tanısal performans analizi (SUV_{maks} bazlı)

Parametre	OSEM	Q. Clear
Cut-off (SUV_{maks})	~1,8	~2,7
Sensitivite (%)	64,3	66,7
Spesifite (%)	95,5	93,2
PPV (%)	97	95
NPV (%)	58	59
AUC (SUV_{maks})	0,822	0,820
Accuracy (%)	75,0	75,8

SUV_{maks} için optimal cut-off değerleri ROC analizi kullanılarak belirlenmiştir. OSEM ve Q.Clear rekonstrüksiyonları arasında cut-off değerleri farklılık göstermesine rağmen, spesifite, negatif prediktif değer (NPV) ve doğruluk (accuracy) açısından benzer tanısal performans elde edilmiştir. Bu bulgular, rekonstrüksiyon yönteminin cut-off tanımı üzerinde etkili olduğunu, ancak genel tanısal doğruluk üzerinde sınırlı etkiye sahip olduğunu göstermektedir

Tablo 4. <10 mm lenf nodlarında tanısal performans

Parametre	OSEM	Q. Clear
SUV_{maks} AUC	0,716	0,714
SUV_{peak} AUC	0,726	0,717
TBR AUC	0,704	0,712

SUV_{maks} ve TBR için eğri altında kalan alan (AUC) değerleri ROC analizi ile hesaplanmıştır. OSEM ve Q. Clear rekonstrüksiyonları arasında AUC değerleri benzer bulunmuş olup, her iki yöntemin de aksiller lenf nodu metastazını ayırt etmede orta düzeyde tanısal performans sağladığı görülmüştür

[GA-022]

Metastatik Kastrasyona Dirençli Prostat Kanserinde Tandem [225Ac]/[^{177}Lu]-PSMA Radyoligand Tedavisi: Gerçek Yaşam Etkinlik ve Güvenlik Sonuçları

Gamze Beydağı[1], Nalan Alan Selçuk[1], Pelin Yeşilkaya[1], Kaan Akçay[1], Türkay Toklu[1], Levent Kabasakal[2]

[1]*Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul*

[2]*İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul*

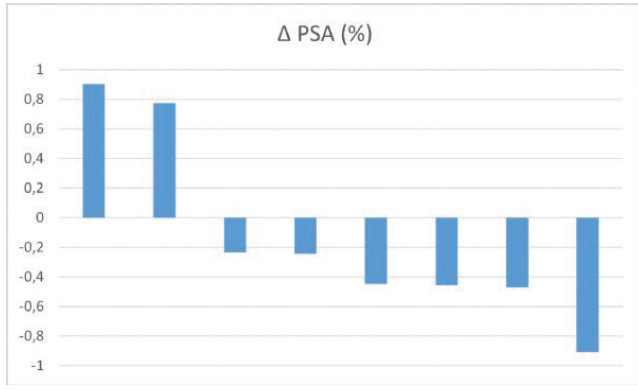
Amaç: Hedefe yönelik radyonüklid tedavi, metastatik kastrasyona dirençli prostat kanseri (mCRPC) hastalarında standart tedavi seçeneklerinden biri haline gelmiştir. [^{177}Lu]Lu-PSMA radyoligand tedavisi etkili olmakla birlikte hastaların yaklaşık %30'unda direnç gelişmekte veya yetersiz yanıt alınmaktadır. Alfa yayıcı yüksek lineer enerji transferi (LET) özelliği sayesinde [225Ac]Ac-PSMA dirençli olgularda umut verici bir seçenek olarak öne çıkmaktadır. Ancak tek başına kullanımda bazı hastalarda etkinlik sınırlı kalabilmektedir. Bu nedenle [225Ac]Ac ve [^{177}Lu]Lu ile işaretli PSMA ligandlarının tandem kullanımı tamamlayıcı radyobiyolojik avantajlardan yararlanmak amacıyla araştırılmaktadır. Bu çalışmada mCRPC olgularında tandem [225Ac]/[^{177}Lu]-PSMA tedavisinin etkinlik ve güvenliğinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Aralık 2020-Şubat 2026 döneminde, en az bir kür [225Ac]/[^{177}Lu] tandem PSMARLT uygulanmış 13 mCRPC olgusu retrospektif olarak incelendi. PSA yanıtı, bazal değere göre ≥%50 azalma ve herhangi bir düzeyde PSA düşüşü olarak tanımlandı. Moleküler yanıt, [^{68}Ga]Ga-PSMA pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntülemede RECIP kriterlerine göre sınıflandırıldı. Hematolojik ve renal toksisite, mevcut laboratuvar kayıtları üzerinden CTCAE kriterlerine göre derecelendirildi. Toplam tümör hacmi (TTV) ve total lezyon PSMA ekspresyonu (TLP), [^{68}Ga]Ga-PSMA PET/BT görüntülerinden LIFEx sürüm 7.2.0 kullanılarak belirlendi.

Bulgular: Hasta yaş ortalaması 70,1±5,9 yıl (63-80) idi. Metastaz dağılımı kemik %100, lenf nodu %53,8, akciğer %15,4 ve karaciğer %23,1 olarak saptandı. Olguların büyük çoğunluğu daha önce ADT (%100), ARPi (%92,3), kemoterapi (%92,3) ve [^{177}Lu]Lu-PSMA (%84,6) tedavileri almış ileri evre hastalardı. İlk tandem kürde medyan [225Ac] dozu 5,4 MBq, medyan [^{177}Lu] dozu 3,1 GBq idi. On bir hastaya tek kür, iki hastaya iki kür tandem tedavi uygulandı. PSA yanıtı açısından, 1. kür sonrası 6. hafta PSA verisi bulunan 9 olguda herhangi PSA düşüşü 7/9 (%77,8), PSA'da ≥%50 azalma 2/9 (%22,2) olarak saptandı. RECIP ile moleküler yanıt değerlendirilebilen 7 olguda parsiyel yanıt 4 hastada (%57,1), stabil hastalık 1 hastada (%14,3) ve progresyon ise 2 hastada (%28,6) görüldü. CTCAE derece 3 anemi %12,5 ve trombositopeni %25,0 oranında izlenirken ciddi lökopeni ve belirgin renal toksisite saptanmadı, izlemde ölçülen en yüksek kreatinin değeri 1,23 mg/dL idi. [^{68}Ga]Ga-PSMA PET/BT'de medyan başlangıç TTV 261 mL (aralık, 29–1894 mL) ve TLP 1036 (aralık, 123-12835) iken, tandem tedavinin ilk siklusundan sonraki medyan TTV 137 mL (aralık, 30-3017 mL) ve TLP 779 (aralık, 124-16542) idi.

Sonuç: Tek merkez gerçek yaşam verilerimiz, tandem [225Ac]/[^{177}Lu]-PSMA radyoligand tedavisinin ileri evre ve yoğun tedavi almış mCRPC hastalarında umut verici biyokimyasal ve moleküler yanıtlar sağladığını ve kabul edilebilir toksisite profiline sahip olduğunu göstermektedir. Bu bulguların doğrulanması için daha geniş hasta serileriyle prospektif çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Metastatik kastrasyona dirençli prostat kanseri (mCRPC), Tandem [225Ac]/[^{177}Lu]-PSMA radyoligand tedavisi, [^{68}Ga]Ga-PSMA PET/BT



Şekil 1. PSA yanıtı Waterfall grafiği

[SS-023]

Meme Kanserinde Neoadjuvan Tedavi Sonrası Aksiller Patolojik Tam Yanıtın Öngörülmesinde Bazal FDG PET/BT ile Tanımlanan Aksiller Yük

Burak Canıtez, Mehmet Tarık Tatoğlu, Hatice Uslu, Ebru İbişoğlu

Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği,, İstanbul

Amaç: Klinik olarak lenf nodu pozitif (cN+) meme kanseri hastalarında neoadjuvan sistemik tedavi (NST) sonrası aksiller cerrahi yaklaşımın güvenli bir şekilde sınırlandırılması (de-eskalasyon), aksiller patolojik tam yanıtın (pCR) doğru öngörülmesine bağlıdır. Bu çalışmanın amacı, rutin bazal ^{18}F-florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntülemesinden elde edilen aksiller hastalık yükü belirteçlerini ve standart klinik değişkenleri kullanarak, aksiller pCR olasılığını tahmin eden, dahili olarak doğrulanmış ve klinik olarak yorumlanabilir modeller geliştirmektir. Ayrıca, standardize edilmiş nodal tutulum değerlerinin (lenf nodu/kan havuzu oranı - LBR) ve volümetrik parametrelerin modele katkısı araştırılmıştır.

Yöntem: Tek merkezli bu retrospektif kohort çalışmasına, NST öncesi evreleme amacıyla bazal FDG PET/BT yapılan, PET/BT'de aksiller tutulumu saptanan ve tedavi sonrası aksiller cerrahi uygulanan ardışık 115 hasta (M0) dahil edilmiştir. Birincil sonlanım noktası aksiller pCR olarak belirlenmiş; izole tümör hücreleri (ITC) ve mikrometastazlar pCR olarak kabul edilmemiştir. Aksiller hastalık yükü, iki temel model üzerinden değerlendirilmiştir= Model A, hipermetabolik aksiller lenf nodu sayısını sürekli değişken olarak ele alırken; Model B, "Sınırlı" (1-3 LN) ve "İleri" (≥4 LN) olmak üzere yük gruplarına ayırmıştır. Modeller; yaş, cT, cN, moleküler alt tip ve anti-HER2 tedavisini içeren Ridge-penalize lojistik regresyon ile oluşturulmuş ve tabakalı 5-katlı çapraz doğrulama (stratified 5-fold cross-validation) ile test edilmiştir. Keşifsel analizlerde LBR (en yüksek tutulumlu lenf nodu SUV_{maks}/kan havuzu SUV_{mean}) ve metabolik tümör hacmi (MTV) parametreleri test edilmiştir.

Bulgular: Çalışma kohortunda aksiller pCR oranı %51,3 (59/115) olarak bulunmuştur. Çapraz doğrulama (out-of-fold) sonuçlarına göre, Model A (Sayı bazlı) AUC 0,80 (%95 GA: 0,72-0,88) ve Model B (grup bazlı) AUC 0,79 (%95 GA: 0,71-0,87) ile iyi düzeyde ayrım gücü (discrimination) göstermiştir. Sadece klinik değişkenleri içeren referans modelin AUC değeri 0,78 saptanmıştır. Çok değişkenli analizlerde, yüksek bazal PET aksiller yükü (hem sayısal artış hem de ileri grup), düşük pCR olasılığı ile bağımsız ve ters yönlü ilişkili bulunmuştur. Keşifsel analizlerde, LBR parametresinin modellere eklenmesi, AUC değerlerinde tutarlı bir artış (Model A için AUC 0,827; Model B için AUC 0,823) sağlamış; ancak MTV veya primer tümör parametrelerinin eklenmesi belirgin bir katkı sunmamıştır. Modellerin detaylı performans karşılaştırması Tablo 1'de sunulmuştur. Kalibrasyon analizleri, modellerin tahmin olasılıklarının gözlenen oranlarla uyumlu olduğunu göstermiştir.

Sonuç: Bazal FDG PET/BT ile tanımlanan aksiller hastalık yükü, klinik faktörlerle birlikte kullanıldığında aksiller pCR'yi öngörmede yüksek doğruluk sağlamaktadır. Rutin raporlamada kolayca uygulanabilen "1-3 vs ≥4 lenf nodu" ayrımı ve basit bir oran olan LBR, tedavi yanıtını öngörmede ve cerrahi de-eskalasyon stratejilerinde risk stratifikasyonu için değerli, tekrarlanabilir görüntüleme biyobelirteçleridir. Volümetrik parametrelerin (MTV) aksine, basit yük ve oran ölçümleri daha tutarlı sonuçlar vermiştir. Bu bulguların klinik iş akışlarına entegrasyonu için dış merkez validasyonları gereklidir.

Anahtar Kelimeler: Aksilla, lenf nodu, PET/BT, meme, tümörü

Tablo 1. Modellerin dahili doğrulama performans sonuçları

Model	AUC (%95 GA)	Brier skoru
Klinik referans	0,78 (0,70-0,87)	-
Model A (klinik + LN sayısı)	0,80 (0,71-0,88)	0,182
Model B (klinik + yük grubu)	0,79 (0,70-0,87)	0,187
Model A + LBR (exploratory)	0,83 (0,75-0,90)	0,176

[SS-024]

Luminal-A Tip Meme Kanserinde Aksiller Lenf Nodu Metastazı Öngörüsünde ^{18}F-FDG PET/BT Parametrelerinin Tanısal Değeri

Ebranur Uğur[1], Kerim Şeker[1], İrem Gül Şaşmazlar[1], Tülay Koç[2], Hüsnü Çağrı Genç[3], Mukaddes Yılmaz[4], Zekiye Hasbek[1]

[1]*Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Sivas*

[2]*Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Patoloji Anabilim Dalı, Sivas*

[3]*Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Sivas*

[4]*Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Onkoloji Bilim Dalı, Sivas*

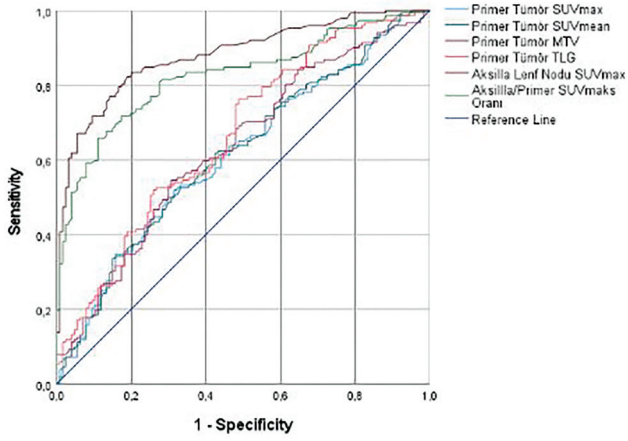
Amaç: Bu çalışmada Luminal-A tip (hormon reseptörleri pozitif, HER-2 negatif) meme kanseri tanısı alan ve aksiler lenf nodu örneklemesi yapılan hastalarda, evreleme ^{18}F-florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntülerinden elde edilen kantitatif parametrelerin aksiller lenf nodu metastazını öngörmedeki tanısal değerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Çalışmaya histopatolojik olarak Luminal-A tip meme kanseri tanısı alan, aksiller örneklemesi yapılan, evreleme amacı ile ^{18}F-FDG PET/BT görüntülemesi yapılan ve aksiller örnekleme ve evreleme ^{18}F-FDG PET/BT çalışmasından önce cerrahi uygulanmayan ve tedavi almayan 279 kadın hasta dahil edildi. Aksiller lenf nodu örneklemeleri reaktif ve metastatik olarak sınıflandırıldı. Evreleme ^{18}F-FDG PET/BT görüntülerinden primer tümörün maksimum ve ortalama standart uptake değerleri (SUV_{maks}, SUV_{ort}), metabolik tümör volümü (MTV), total lezyon glikolizi (TLG) değerleri ölçüldü. Ayrıca aksiller lenf nodlarının SUV_{maks} değeri ölçüldü ve aksiller lenf nodu/primer tümör SUV_{maks} oranları (APR) hesaplandı. Sayısal verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile değerlendirildi ve verilerin normal dağılmadığı saptandı. Gruplar arası karşılaştırmalarda Mann-Whitney U testi kullanıldı. PET parametrelerinin aksiller metastazı öngörmedeki tanısal performansı ROC eğrisi analizi ile değerlendirildi, optimal eşik değerler Youden indeksi ile belirlendi. Bağımsız risk faktörlerini belirlemek için çok değişkenli lojistik regresyon analizi uygulandı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edildi.

Bulgular: Hastaların yaş ortalaması 54,5±12,3 (dağılım:28-87) olarak saptandı. Histopatolojik değerlendirmede, 152 (%54,5) hastada aksiller lenf nodu metastazı saptanırken, 127 (%45,5) hastada reaktifti. Primer tümöre ve aksiller lenf nodlarına ait tüm sayısal değerler metastatik lenf nodu gurubunda anlamlı olarak daha yüksekti (Tablo 1). Aksiller lenf nodu metastazını öngörmede tüm PET parametreleri istatistiksel olarak anlamlı saptandı (<0,001). Parametreler arasında aksilla SUV_{maks} (AUC: 0,881) en yüksek tanısal performansı göstermiş olup, 0,93 kesme değerinde %83,6 duyarlılık ve %79,5 özgüllük sergiledi. APR değeri 0,36 eşik değerinde %89,0 ile en yüksek özgüllüğe ulaşırken (AUC: 0,825), primer tümörün metabolik ve hacimsel parametrelerinin (TLG, MTV, SUV_{maks} ve SUV_{ort}) metastazı öngörmedeki başarısı (AUC: 0,613-0,665) aksiller parametrelere kıyasla anlamlı derecede daha düşüktü (Tablo 2, Şekil 1). Yapılan çok değişkenli lojistik regresyon modelinde, aksilla SUV_{maks} değerinin aksiller metastaz için tek bağımsız öngördürücü olduğu saptandı (OR= 4,373, %95 CI: 1,561-12,253, p=0,005). Primer tümörün metabolik ve hacimsel parametrelerinin, aksilla SUV_{maks} değerinden bağımsız bir öngörüsel değeri saptanmadı. Kurulan regresyon modelinin açıklayıcılık gücü yüksek (Nagelkerke R2=0,531) ve model-veri uyumu isabetli saptandı (Hosmer-Lemeshow p=0,096).

Sonuç: Luminal-A tipi meme kanserinin aksiller evrelemesinde ^{18}F-FDG PET/BT parametreleri yüksek prediktif değer sergilemektedir. Özellikle aksilla SUV_{maks} (0,93 eşik değerinde) yüksek duyarlılıkla en güçlü bağımsız risk faktörü olarak öne çıkarken, APR (0,36 eşik değerinde) metastazı dışlamada en yüksek özgüllüğü sağlamaktadır. Primer tümörün metabolik parametrelerinin metastaz öngörüsünde bağımsız bir katkısının saptanmaması, bu hasta grubunda doğrudan aksiller odağa yönelik kantitatif değerlendirmenin klinik önemini vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: ^{18}F-FDG, PET/BT, meme kanseri, luminal-A, aksiller lenf nodu



Şekil 1. Luminal-A meme kanserli hastalarda aksiller lenf nodu metastazını öngörmede ^{18}F-FDG PET/BT parametrelerinin tanısal performanslarını karşılaştıran ROC eğrisi analizi

Grafikte dikey eksen duyarlılığı (sensitivity), yatay eksen ise 1-özgüllüğü (1-specificity) göstermektedir. Sol üst köşeye en yakın olan eğri, en yüksek tanısal doğruluğa işaret eder. Aksilla Lenf Nodu SUV_{maks} değeri (kahverengi çizgi), en geniş eğri altında kalan alana (AUC) sahip olarak en yüksek tanısal performansı sergilemektedir. Onu Aksilla/Primer SUV_{maks} Oranı (yeşil çizgi) izlemektedir. Primer tümöre ait metabolik ve hacimsel parametrelerin (mavi, kırmızı ve pembe tonlarındaki çizgiler) referans çizgisine daha yakın seyretmesi, aksiller metastazı öngörmedeki tanısal güçlerinin daha düşük olduğunu doğrulamaktadır

Tablo 1. Aksiller lenf nodu durumu ile primer tümör ve lenf nodlarına ait ^{18}F-FDG PET/BT parametrelerinin karşılaştırılması

Parametre	Reaktif grup (n=127)	Metastatik grup (n=152)	p-değeri*
Primer SUV_{maks}	3,55 (2,65)	4,79 (4,33)	0,001
Primer SUV_{ort}	2,07 (1,78)	2,91 (2,81)	0,001
Primer MTV (cm^3)	3,94 (4,93)	6,04 (8,35)	<0,001
Primer TLG (g)	8,61 (16,09)	18,46 (27,64)	<0,001
Aksilla SUV_{maks}	0,72 (0,30)	2,20 (3,22)	<0,001
APR	0,20 (0,14)	0,52 (0,57)	<0,001

Veriler medyan (çeyrekler arası aralık - IQR) olarak sunulmuştur. SUV: Standardize uptake değeri, MTV: Metabolik tümör hacmi, TLG: Toplam lezyon glikolizi. APR: Aksilla/primer standardize uptake değeri oranı*p değerleri Mann-Whitney U testi kullanılarak hesaplanmıştır; p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir

Tablo 2. Aksiller metastazı öngörmede ^{18}F-FDG PET/BT parametrelerinin tanısal performansı

Parametre	AUC	%95 güven aralığı	p	Kesme değeri (Cut-off)	Duyarlılık (%)	Özgüllük (%)
Aksilla SUV_{maks}	0,881	0,841-0,920	<0,001	0,93	83,6	79,5
APR	0,825	0,777-0,874	<0,001	0,36	65,8	89
Primer TLG	0,665	0,602-0,729	<0,001	8,62	76,3	51,2
Primer MTV	0,633	0,568-0,698	<0,001	5,86	54,6	69,3
Primer SUV_{mean}	0,616	0,550-0,682	0,001	2,8	52,6	66,9
Primer SUV_{maks}	0,613	0,547-0,679	0,001	4,66	52	68,5

AUC: Eğri altındaki alan, SUV: Standardize uptake değeri, MTV: Metabolik tümör hacmi, TLG: Toplam lezyon glikolizi, APR: Aksilla/Primer standardize uptake değeri oranı

[SS-025]

[^{18}F]FDG PET/BT'den Türetilen Metabolik Heterojenite İndeksleri ve Kompozit Risk Skorları Meme Kanserinde Sağkalımın Prognostik Sınıflamasını İyileştirir

Mehmet Tarık Tatoğlu, Hatice Uslu, Ebru İbişoğlu

Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul

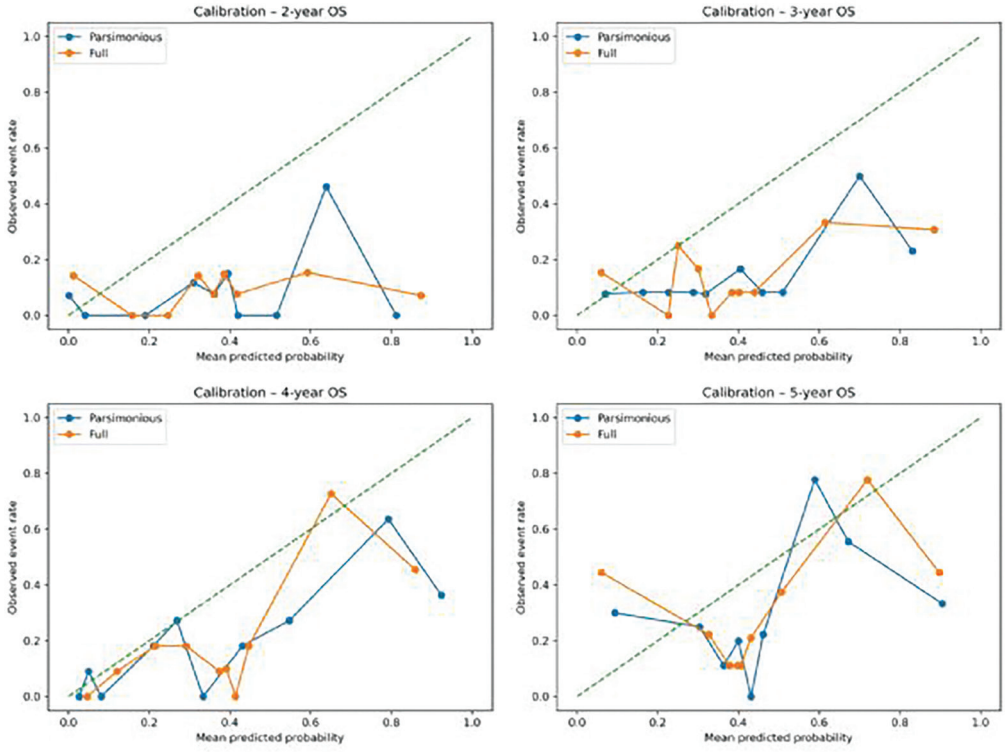
Amaç: Meme kanserinde [^{18}F] florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografiden (PET/BT) elde edilen klasik metabolik parametreler prognozu kısmen yansıtsa da, intratümöral metabolik heterojeniteyi ve klinik riskin çok boyutlu yapısını tek başına yakalamakta yetersiz kalabilir. Özellikle eşik düzeyine duyarlı heterojenite ölçümleri, tümör biyolojisindeki "dağınık/agresif" paternleri daha iyi yakalayabilir. Bu çalışmada, PET/BT'den türetilen heterojenite indekslerinin (HI) prognostik katkısını ve bu değişkenleri evre/metastaz göstergeleriyle entegre eden LASSO-tabanlı kompozit risk skorlarının (CRS) 1–5 yıllık genel sağkalım (OS) öngörüsündeki ayırıcılığını değerlendirdik.

Yöntem: Tedavi öncesi [^{18}F]FDG PET/BT görüntülemesi bulunan, biyopsi doğrulanmış 135 meme kanseri hastası retrospektif olarak incelendi. Primer lezyondan SUV/SUL ölçümleri ile MTV ve TLG hesaplandı. Heterojenite; SUL dağılım farkı indeksleri (HI3), 30-40-50% SUV_{maks} eşiklerinde MTV ve TLG'nin değişimine ait regresyon eğimlerinin ortalamasına dayanan eşik-duyarlı yeni indeks (HI4), entropik-normalize heterojenite skoru (HI5) ve Z-skor temelli heterojenite indeksi (HI6) ile değerlendirildi. Çoklu değişken modelleme öncesi güçlü kollinearite (r>0,8) azaltıldı ve değişkenler Z-skor normalize edildi. OS için Kaplan–Meier ve 60 ayda RMST analizleri yapıldı. Bir-5 yıl OS için 5-kat çapraz doğrulamalı LASSO ile zaman-bağımlı CRS'ler oluşturuldu.

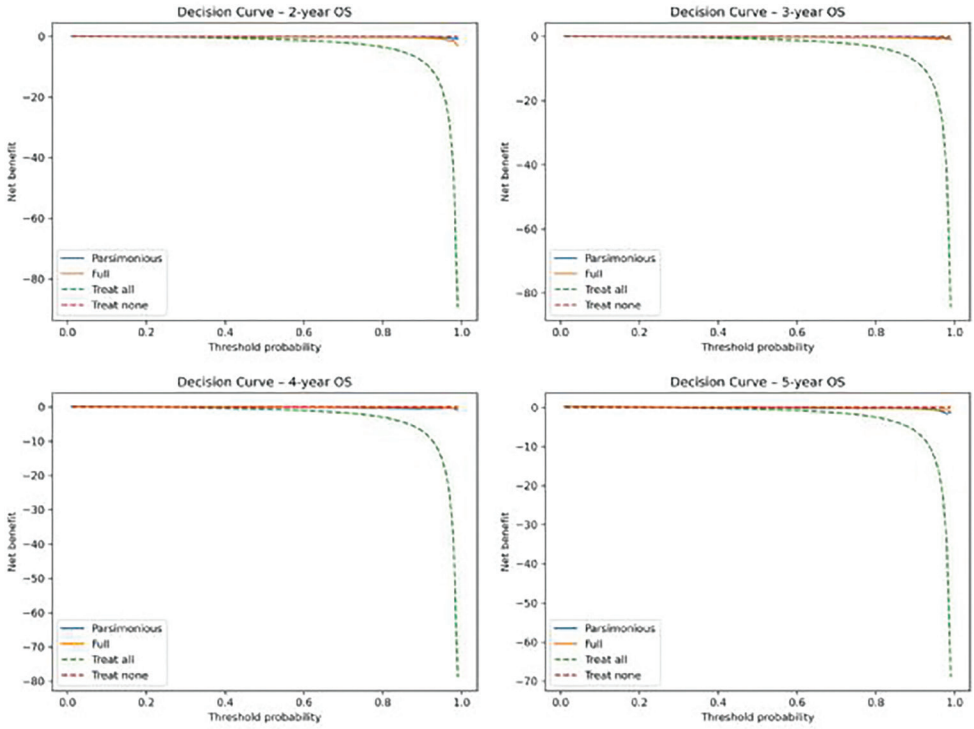
Bulgular: Moleküler alt tipler arasında özellikle HI5 ve SUV/SUL ailesi anlamlı farklılık gösterdi; en belirgin ayrım Luminal A ile HER2-zengin ve/veya üçlü negatif alt tipler arasında izlendi. 60 ay RMST analizinde HI4, MTV_40 ve TLG_40 medyan bölünmeye göre anlamlı sağkalım ayrımı sağladı (yüksek HI4/MTV_40/TLG_40 gruplarında daha kısa OS). HI2 için ters yönlü bir ilişki gözlendi (yüksek HI2'de daha uzun OS) ve seçilmiş alt gruplarda duyarlılık analiziyle değerlendirildi. LASSO-CRS ayırıcılığı zamanla artarak AUC=0,79 (1 yıl), 0,81 (2 yıl), 0.83 (3 yıl), 0,91 (4 yıl) ve 0,88 (5 yıl) elde edildi.

Sonuç: Sonuçlar, PET/BT heterojenitesini yakalayan HI'lerin—özellikle eşik-duyarlı HI4'ün—klinik evre/metastaz ve tümör yükü değişkenleriyle entegrasyonu sayesinde OS öngörüsünün tekil PET metriklerine kıyasla anlamlı biçimde güçlendirilebildiğini göstermektedir. Çapraz doğrulamalı CRS yaklaşımı, klinik pratikte "tek bir sayı" yerine yeniden üretilebilir çok değişkenli bir risk skoru sunarak kişiselleştirilmiş takip ve tedavi stratejilerine dayanak sağlayabilir. Bulguların çok merkezli dış doğrulama ile desteklenmesi gereklidir.

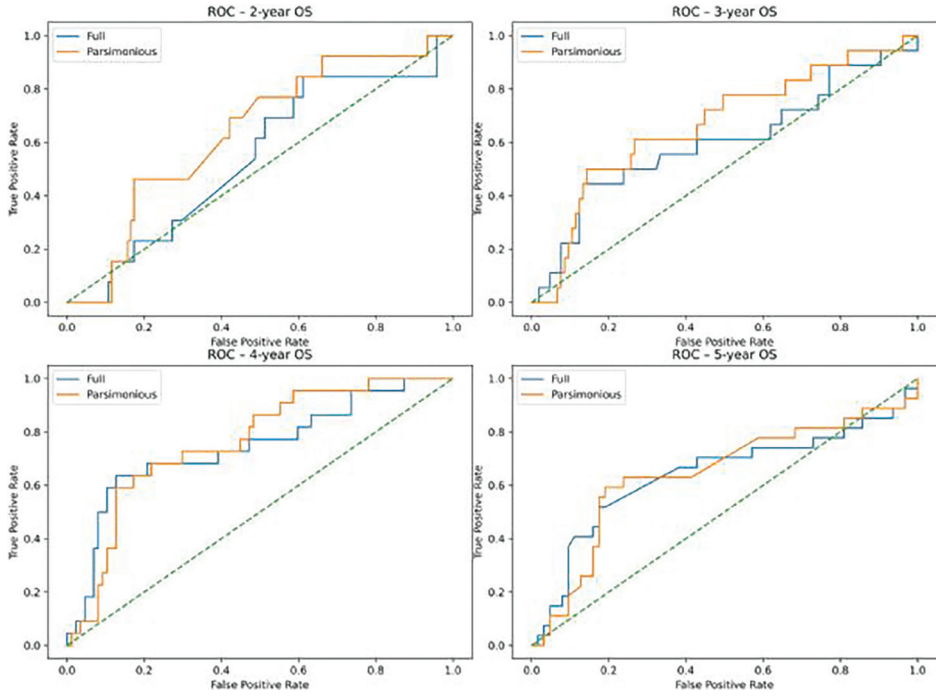
Anahtar Kelimeler: Meme kanseri, pozitron emisyon tomografi, ^{18}F-FDG



Şekil 1. CRS modellerinin 2-5 yıllık kalibrasyon performansı (gözlenen-tahmin edilen olasılık karşılaştırması)
Tahmin edilen sağkalım olasılıkları ile gözlenen olay oranları karşılaştırılmıştır. Modeller ideal diyagonal çizgiye yakın seyrederek iyi kalibrasyon göstermiştir



Şekil 2. CRS modellerinin klinik faydası: Karar eğrisi analizi (decision curve analysis)
Net fayda eğrileri, CRS modellerinin geniş eşik olasılığı aralığında "treat all" ve "treat none" stratejilerine kıyasla daha yüksek klinik yarar sağladığını göstermektedir



Şekil 3. Kompozit risk skoru (CRS) modellerinin 2-5 yıllık genel sağkalım için ayırım gücü (ROC eğrileri)
Parsimonious ve full LASSO modellerinin zaman-bağımlı ROC eğrileri gösterilmiştir. CRS modelleri tüm zaman noktalarında iyi diskriminasyon sağlamış ve 4. yılda en yüksek performansa ulaşmıştır (AUC=0,91)

Endpoint	Variables (with LASSO β)	Risk Score Formula	AUC	n
1-year	Liver_met (0.33), Adrenal_met (0.58)	0.33 × Liver_met + 0.58 × Adrenal_met	0.79	135
2-year	Stage (0.71), Adrenal_met (0.36)	0.71 × Stage + 0.36 × Adrenal_met	0.81	135
3-year	Stage (0.69), HI2 (0.68), HI6_Janma (0.75), HI3_James (0.58), MTV_40 (2.16), Bone_met (0.50), Adrenal_met (0.73), HI4 (–2.29)	0.69 × Stage + 0.68 × HI2 + 0.75 × HI6_Janma + 0.58 × HI3_James + 2.16 × MTV_40 + 0.50 × Bone_met + 0.73 × Adrenal_met – 2.29 × HI4	0.83	135
4-year	Stage (0.45), HI2 (1.72), HI3_James (0.73), HI5_Janma (2.39), HI6_Janma (1.57), SUVpeak (2.82), MTV_40 (4.99), Bone_met (0.66), Adrenal_met (1.18), HI4 (–4.18), HI5_James (–1.35), HI6_James (–0.81), SUVmean (–2.35), TLG_40 (–1.39), HI3_Janma (–0.39), Metastatic_LN (–0.48), Synchronous_tm (–0.59)	0.45 × Stage + 1.72 × HI2 + 0.73 × HI3_James + 2.39 × HI5_Janma + 1.57 × HI6_Janma + 2.82 × SUVpeak + 4.99 × MTV_40 + 0.66 × Bone_met + 1.18 × Adrenal_met – 4.18 × HI4 – 1.35 × HI5_James – 0.81 × HI6_James – 2.35 × SUVmean – 1.39 × TLG_40 – 0.39 × HI3_Janma – 0.48 × Metastatic_LN – 0.59 × Synchronous_tm	0.91	135
5-year	HI2 (2.22), HI3_James (1.04), HI5_Janma (1.87), HI6_Janma (1.57), SUVpeak (2.48), MTV_40 (5.15), Bone_met (1.25), Adrenal_met (1.17), HI3_Janma (–1.12), HI4 (–4.14), HI5_James (–0.91), HI6_James (–0.98), SUVmean (–2.31), TLG_40 (–0.93), Liver_met (–0.35), Metastatic_LN (–0.42), Synchronous_tm (–0.64)	2.22 × HI2 + 1.04 × HI3_James + 1.87 × HI5_Janma + 1.57 × HI6_Janma + 2.48 × SUVpeak + 5.15 × MTV_40 + 1.25 × Bone_met + 1.17 × Adrenal_met – 1.12 × HI3_Janma – 4.14 × HI4 – 0.91 × HI5_James – 0.98 × HI6_James – 2.31 × SUVmean – 0.93 × TLG_40 – 0.35 × Liver_met – 0.42 × Metastatic_LN – 0.64 × Synchronous_tm	0.88	135

Şekil 4. Zaman-bağımlı CRS modellerinde LASSO ile seçilen değişkenler ve model performansı (AUC)
Her zaman noktası için modele dahil edilen PET/BT heterojenite indeksleri ve klinik değişkenler ile diskriminasyon performansı özetlenmiştir

[SS-026]

Meme Kanseri Hastalarında F-18 FDG PET/BT Görüntülerinin DenseNET Nöral Ağları Kullanılarak Analizi ve Klinik ve Histopatolojik Özelliklerin Öngörülmesi

Burak Demir[1], Merve Atalay[1], Hatice Kübra Yurtçu[1], Fikret Ertek[1], Ali Aytaç[2], Halil İbrahim Ellez[2], Emine Zeynep Tarini[3]

[1]Şanlıurfa Mehmet Akif İnan Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Şanlıurfa

[2]Şanlıurfa Mehmet Akif İnan Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Tıbbi Onkoloji Kliniği, Şanlıurfa

[3]Şanlıurfa Mehmet Akif İnan Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Patoloji Kliniği, Şanlıurfa

Amaç: Meme kanserinde florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografide (PET/BT) lezyon paternleri üzerinden tümörün biyolojik ve histopatolojik özelliklerinin değerlendirilmesi araştırılmış olsa da dolaylı değerlendirme dışında görüntünün direkt olarak nöral ağlarla analizi konusunda literatürde az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmada yeni tanı meme kanseri hastalarında DenseNET nöral ağ modelleri kullanılarak görüntüleme, patolojik ve evre gibi özelliklerin primer meme kanseri lezyonları üzerinden öngörüsünde gücü araştırılmıştır.

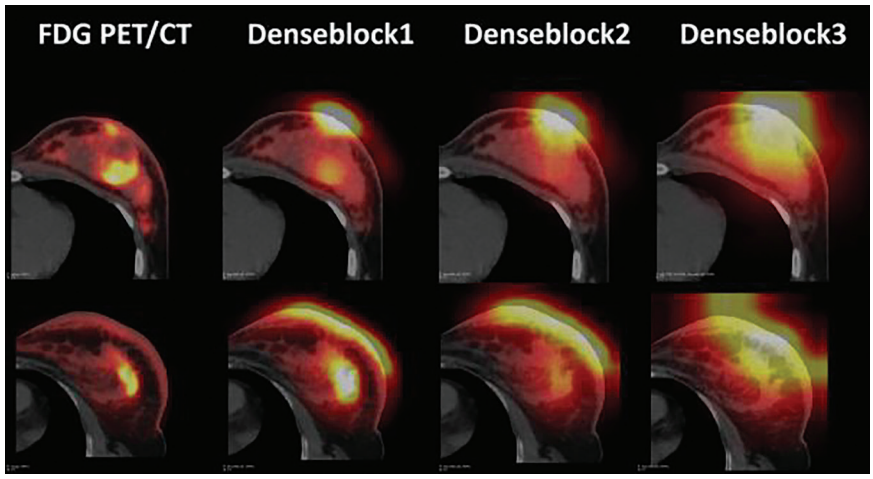
Yöntem: Bu retrospektif çalışmaya daha önce evreleme amacıyla F-18 FDG PET/BT çekilmiş, yeni tanı meme kanseri hastaları dahil edilmiştir. Hastaların görüntülerinde tümör bulunan tarafta meme dokusu ve primer tümör dahil edilecek şekilde ilgi alanları kullanılarak PET görüntüleri kesilmiş ve sonrasında meme dışı alanlar maskelenmiştir. Elde edilen görüntüler eğitim, validasyon ve test olarak üç gruba ayrılmıştır. Eğitim grubu üzerinde çeşitli özelliklerin ayrımı için ayrı ayrı DenseNET-121 mimarisi kullanan nöral ağ modelleri eğitilmiş ve validasyon grubunda en düşük kayıp değerine sahip modeller test grubunda test edilmiştir. Geliştirilen modellerin çıktı (P) değerleri ROC analiziyle değerlendirilmiştir.

Bulgular: Toplam 201 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Hastaların %69,2'sinde lokal lenf nodu metastazı, %27,9'unda uzak metastaz, %28,4'ünde deri tutulumu, %44,8'inde multifokal tümör mevcuttu. 12 hastanın ise patoloji verilerine erişilememiş olup histopatolojik özelliklerin analiz edildiği modellere dahil edilmemiştir. 38 hasta Luminal A, 99 hasta Luminal B, 21 hasta HER2-overexpression ve 31 hasta triple-negatif meme kanseri grubundaydı. Hastalar eğitim (n=138 - %68,7), validasyon (n=22 - %10,9) ve test (n=41 - %20,4) gruplarına bölünmüştür. Test grubunda 12 hastada (%29,3) deri tutulumu izlenmiş olup DenseNET modelinin AUC değeri 0.925 (%95 CI: 0,834-1,0; p<0,001) olarak hesaplanmıştır. DenseNET bloklarının analizinde ise modelin deri kalınlaşması ve tutulumu alanlarına odaklandığı dikkati çekmiştir (Şekil 1). Yapılan analizde modelin sensitivitesi, spesifisitesi ve doğruluk değerleri sırasıyla %83,3, %93,1, %90,2 olarak hesaplanmıştır (Şekil 2). Test grubunda 30 hastada (%73) lokal metastaz izlenmiş olup DenseNET modelinin AUC değeri 0,861 (%95 CI: 0,746-0,975;

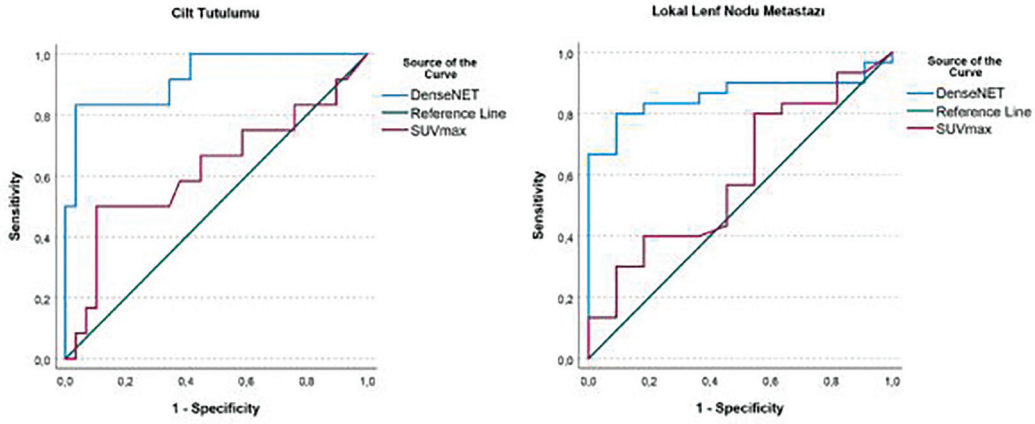
p<0,001) olarak hesaplanmıştır. Yapılan analizde modelin sensitivitesi, spesifisitesi ve doğruluk değerleri sırasıyla %80, %90,9, %82,9 olarak hesaplanmıştır. Test grubunda 10 hastada (%24) uzak metastaz izlenmiş olup DenseNET modelinin AUC değeri 0,853 (%95 CI: 0,715-0,992; p<0,001) olarak hesaplanmıştır. Yapılan analizde modelin sensitivitesi, spesifisitesi ve doğruluk değerleri sırasıyla %90, %71, %75,6 olarak hesaplanmıştır (Şekil 3). Test grubunda 14 hastada (%34) hormon negatif meme kanseri izlenmiş olup DenseNET modelinin AUC değeri 0,747 (%95 CI: 0,559-0936; p=0.0,10) olarak hesaplanmıştır. Yapılan analizde hormon negatif meme kanseri öngörüsünde modelin sensitivitesi, spesifisitesi ve doğruluk değerleri sırasıyla %78,6, %87,8, %85,4 olarak hesaplanmıştır.

Sonuç: DenseNET modelleri ile primer meme kanseri lezyonlarında ve memede PET görüntülerinde mevcut verilerin analizi ile çeşitli morfolojik, klinik ve histopatolojik değişkenlerin yüksek başarıyla öngörülebileceği gösterilmiştir. Modellerin rastlantısal şekilde bu değişkenleri öngörmediği ve en belirgini deri tutulumunda olmak üzere doğru alanlara odaklandığı gözlenmiştir.

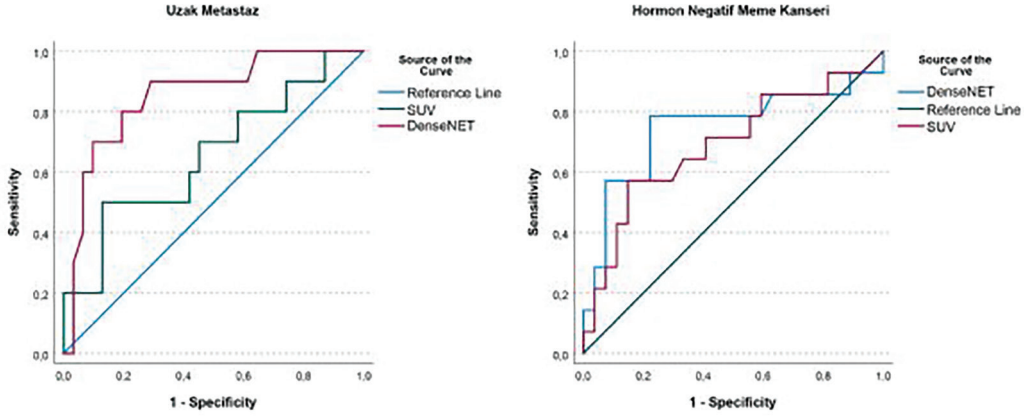
Anahtar Kelimeler: Meme kanseri, makine öğrenmesi, florodeoksiglukoz, pozitron emisyon tomografisi



Şekil 1. Deri tutulumu bulunan iki hastaya ait PET/BT füzyon ve denseblock'ların CT füzyon görüntüleri verilmiştir. Modellerin görüldüğü üzere üst bloklarda daha belirgin olmak üzere primer tümör veya diğer özellikler yerinde deri tutulumu ve kalınlaşması olan bölgelere odaklanarak sonuca vardığı izlenmektedir



Şekil 2. Deri tutulumu ve lokal lenf nodu metastaz varlığını öngörmede DenseNET ve tümör SUV_{maks} değerleri için ROC analizleri



Şekil 3. Uzak metastaz ve hormon negatif meme kanseri öngörmede DenseNET ve tümör SUV_{maks} değerleri için ROC analizleri

[SS-027]

Cerrahi Öncesi Evreleme F-18 FDG PET/BT Primer Tümör Metabolik Parametrelerinin Meme Kanserinde Aksiller Lenf Nodu Metastazı ve Patolojik Evreyi Öngörmedeki Değeri

Kerim Altar Baş, Sinem Ceylan, Semra Demirtaş Şenlik, Bedriye Büşra Demirel, Gülin Uçmak

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Dr. Abdurrahman Yurtaslan Ankara Onkoloji Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

Amaç: Çalışmamızda tanı anında uzak metastazı olmayan ve neoadjuvan tedavi almaksızın direkt cerrahi uygulanan meme kanseri hastalarında, evreleme F-18 florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografiden (PET/BT) elde edilen primer tümör metabolik parametrelerinin postoperatif ALN (aksiller lenf nodu) metastazı ve patolojik evre ile ilişkisini değerlendirmek amaçlandı.

Yöntem: Çalışmamıza invaziv duktal meme kanseri tanısı almış, evreleme FDG PET/BT incelemesi, sentinel lenf nodu biyopsisi (SLNB) ve/veya aksiller lenf nodu diseksiyonu (ALND) yapılmış ve en az 36 ay takipli 73 hasta dahil edildi. Hastaların FDG PET/BT'den elde edilen primer tümör SUV_{maks}, SUV_{mean}, metabolik tümör volümü (MTV) ve total lezyon glikolizisi (TLG) değerleri ile postoperatif ALN metastaz durumu ve patolojik evreleri (erken/lokal ileri) kaydedildi. ALN metastazı ve patolojik evreyi öngören faktörleri belirlemek amacıyla Mann–Whitney U testi, lojistik regresyon ve ROC analizleri kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi p<0,05 olarak kabul edildi.

Bulgular: Çalışmamıza dahil edilen 73 hastanın yaş ortalaması 56±13,2 (25-83) olup, demografik ve histopatolojik özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Evreleme FDG PET/BT'de ALN FDG pozitifliği 33 hastada (%44,6) izlendi. Postoperatif histopatolojik incelemede 41 hastada (%55,4) ALN metastazı saptandı.FDG PET/BT'nin ALN metastazını tespitindeki duyarlılığı, özgüllüğü, NPV, PPV ve doğruluğu sırasıyla %66 %82, %66, %82 ve %73 idi. Primer tümör SUV_{maks}, SUV_{mean}, TLG değerleri ALN metastazlı hastalarda anlamlı derecede yüksekti (p<0,05). Tek değişkenli lojistik regresyon analizinde SUV_{maks}, SUV_{mean}, TLG ve ALN FDG pozitifliği ALN metastazını öngörmede istatistiksel olarak anlamlıydı (sırasıyla p=0,018, p=0,013, p=0,003, p<0,001). Çok değişkenli lojistik regresyon analizinde; primer tümör TLG (OR= 1,11; %95 GA: 1,03–1,20; p=0,009) ve ALN FDG pozitifliği (OR= 7,36; %95 GA: 2,12-25,48; p=0,002) ALN metastazını öngören bağımsız faktörler olarak saptandı. ROC analizinde ALN metastazını ayırt etmede en yüksek tanısal değeri olan parametre TLG idi (AUC: 0.78, %95 GA: 0.68-0.89, p<0.001). Diğer parametrelerin ROC analiz sonuçları tablo 2'de gösterilmiştir. SLNB sonucu reaktif olan ancak ALND sonrası metastaz saptanan 3 hastanın tamamında ALN'de FDG tutulumu izlenmemesine rağmen primer tümör metabolik parametrelerinin ROC'ta belirlenen kesme değerlerin üzerinde olduğu dikkati çekti. Primer tümör SUV_{maks}, SUV_{mean}, TLG ve MTV değerleri lokal ileri evre hastalarda erken evreye göre anlamlı derecede daha yüksekti (p<0,005). Tek değişkenli lojistik regresyon analizinde primer tümör SUV_{maks}, SUV_{mean}, MTV, TLG değerleri ve ALN FDG pozitifliği patolojik evreyi öngörmede istatistiksel olarak anlamlıydı (sırasıyla p=0,001, p<0,001, p=0,021, p<0,001, p=0,002). Çok değişkenli lojistik regresyon analizinde; primer tümör TLG (OR= 1,12; %95 GA: 1,03-1,23; p=0,009), SUV_{mean} (OR= 1,69; %95 GA: 1,08-2,64; p=0,021) ve ALN FDG pozitifliği (OR= 3,79; %95 GA: 1,04-13,80; p=0,043) patolojik evreyi öngören bağımsız faktörler olarak saptandı. ROC analizinde patolojik evreyi ayırt etmede en yüksek tanısal değeri olan parametre TLG idi (AUC: 0.85, %95 GA: 0,77-0,94, p<0,001). Diğer parametrelerin ROC analiz sonuçları tablo 3'de gösterilmiştir.

Sonuç: Meme kanserinde evreleme FDG PET/BT'de primer tümör TLG değerinin ALN metastazını, SUV_{mean} ve TLG değerlerinin patolojik evreyi; ALN FDG pozitifliğinden bağımsız olarak öngördüğü sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: F-18 FDG PET/BT, meme kanseri, metabolik tümör parametreleri, lenf nodu metastazı, patolojik evre

Tablo 1. Hastaların demografik özellikleri ve histopatolojik alt tipleri		
Parametre		
Yaş (yıl)		56±13,2
Menopoz	Pre	29 (39)
	Post	45(61)
Histopatolojik alt tip	IDC	73 (100)
HR/HER2	HR (+) / HER (-)	48 (64)
	HR (+) / HER (+)	19 (26)
	HR (-) / HER (+)	2 (3)
	HR (-) / HER (-)	5 (7)
Ki-67 (%)		30 (3-90)
Grade	1	7 (10)
	2	34 (46)
	3	33 (44)
Patolojik evre	Erken evre	40 (54,1)
	Lokal ileri	34 (45,9)
Ameliyat şekli	Mastektomi	40 (54)
	MKC	34 (46)
Nüks durumu	Var	5 (7)
	Yok	69 (93)
Vefat durumu	Yaşıyor	73 (99)
	Ölü	1 (1)

Tablo 2. FDG PET/BT parametlerinin ALN metastazını öngörmedeki ROC analiz sonuçları					
Risk faktör	**AUC (%95)**	**Cut-off**	**p-değeri**	**Sensitivite**	**Spesifite**
TLG	0,78 (0,68-0,89)	7,58	<0,001	81	57
SUV_{maks}	0,74 (0,62-0,86)	3,97	<0,001	83	62
SUV_{mean}	0,74 (0,62-0,86)	2,54	0,001	78	69

Tablo 3. FDG PET/BT parametlerinin patolojik evreyi öngörmedeki ROC analiz sonuçları					
Risk faktör	**AUC (%95)**	**Cut-off**	**p-değeri**	**Sensitivite**	**Spesifite**
TLG	0,85 (0,77-0,94)	10,52	<0,001	85	75
SUV_{maks}	0,80 (0,70-0,90)	4,33	<0,001	82	70
SUV_{mean}	0,80 (0,70-0,90)	2,58	<0,001	82	70
MTV	0,67 (0,55-0,79)	3,5	0,013	75	57

[SS-028]

CDK4/6 İnhibitörü Kullanan Metastatik Meme Kanseri Hastalarında Tedavi Yanıtının Öngörülmesinde Vücut Kompozisyonu ve Sarkopenik Obezitenin Prognostik Değeri

Umut Servan Balaman[1], Gözde Mütevelizade[1], Ferhat Ekinci[2], Nagihan Kolkıran[2], Elvan Sayıt Bilgin[1]

[1]Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Manisa

[2]Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Onkoloji Bilim Dalı, Manisa

Amaç: CDK4/6 inhibitörleri, hormon reseptörü pozitif (HR+)/HER2- metastatik meme kanserinde standart tedavi yaklaşımı olarak kabul edilmektedir. Bu çalışmanın amacı, tedavi öncesi ^{18}F-florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntüleri üzerinden elde edilen iskelet kası indeksi (SMI), psoas kası hacim indeksi (PMVI) ve vücut kitle indeksinin (VKİ); CDK4/6 inhibitörü kullanan hastalarda tedavi yanıtı, SUV_{maks} değişimi ve prognoz üzerindeki prediktif değerini araştırmaktır. Ayrıca çalışma, "obezite paradoksu" bağlamında sarkopenik obezitenin tedavi başarısı üzerindeki spesifik etkisini tanımlamayı hedeflemektedir.

Yöntem: Çalışmaya kliniğimizde ^{18}F-FDG PET/BT görüntülemesi yapılan ve sonrasında CDK4/6 inhibitörü tedavisi başlanan toplam 123 metastatik meme kanseri hastası dahil edildi. Hastaların tedavi öncesi ve yanıt değerlendirme PET/BT görüntüleri retrospektif olarak değerlendirildi. Sarkopeni değerlendirmesi için L3 vertebra seviyesinden iskelet kası alanı ölçülerek SMI hesaplandı. Bilateral psoas kaslarının toplam hacmi ölçülerek Psoas Kası Hacim İndeksi hesaplandı. Hastalar tedavi yanıtlarına göre "regrese", "stabil" ve "progrese" olarak üç gruba ayrıldı. Ayrıca VKİ (cut-off: 30 kg/m^2) ve SMI (cut-off: 43,3 cm^2/m^2) değerlerine göre hastalar; "normal", "sarkopenik", "obez" ve "sarkopenik obez" olmak üzere sınıflandırıldı. İstatistiksel analizlerde ANOVA, Kruskal-Wallis, Mann-Whitney U, Spearman korelasyonu, çok değişkenli lojistik regresyon ve ROC analizi kullanıldı.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen hastaların yaş ortalaması 56,9±11,2 yıl idi. Tedavi yanıtı değerlendirmesinde hastaların %74,0'ı (n=91) regrese, %17,1'i (n=21) stabil ve %8,9'u (n=11) progrese olarak sınıflandırıldı. VKİ açısından tedavi yanıtı grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmazken (p=0,164); SMI ve PMVI değerleri yanıt grupları arasında anlamlı farklılık gösterdi (sırasıyla p=0,002 ve p=0,001). Post-hoc analizlerde PMVI regrese grupta progrese gruba kıyasla anlamlı yüksek saptanırken, SMI'deki temel fark regrese ve stabil gruplar arasında izlendi. Tedavi öncesi SUV_{maks}, regrese grupta daha yüksekti (p<0,001). SUV_{maks} değişimi ile Kas İndeksi arasında negatif yönlü bir korelasyon saptandı (r=-0,308, p<0,001); kas kütlesi arttıkça metabolik yanıtın iyileştiği gözlendi. Çok değişkenli analizde, SMI (OR= 1,136, %95 CI: 1,04-1,23, p=0.003) ve başlangıç SUV_{maks} (OR= 1,289, p<0,001) tedavi yanıtını öngören bağımsız prediktörler olarak saptandı. Vücut kompozisyonu analizinde en yüksek tedavi başarısı (%97,1 regresyon oranı) "sarkopenik olmayan obez" fenotipinde gözlenirken, VKİ değerleri benzer olmasına rağmen kas kütlesi düşük olan "sarkopenik obez" grupta tedavi yanıtı anlamlı düzeyde düşüktü (%65,4) (p=0,017). ROC analizinde, tedavi başarısını öngörmede SMI için cut-off değeri >43,3 cm^2/m^2 (Özgüllük %87,5), başlangıç SUV_{maks} için >8,6 (Duyarlılık %74,2) olarak belirlendi.

Sonuç: Çalışmamız, CDK4/6 inhibitörü kullanan metastatik meme kanseri hastalarında sarkopeninin kötü tedavi yanıtı ile ilişkili güçlü bir prognostik faktör olduğunu göstermiştir. VKİ tek başına tedavi yanıtını öngörmede yetersiz kalırken; obezitenin koruyucu etkisi (obezite paradoksu) yalnızca kas kütlesinin korunduğu hastalarda geçerlidir. Sarkopenik obezite, yüksek VKİ'ye rağmen kötü prognozla ilişkili önemli bir risk grubunu oluşturmaktadır. Tedavi öncesi PET/BT görüntülerinden elde edilen hacimsel kas ölçümleri, klinisyenlere tedavi yanıtını öngörmede değerli bir biyobelirteç sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: CDK4/6 inhibitörleri, meme kanseri, sarkopeni, ^{18}F-FDG PET/BT

[SS-029]

Meme Kanserinde Aksiller Evreleme: Multiparametrik Makine Öğrenmesi Yaklaşımı

Sefa Özdemir[1], Gökhan Koca[2], Aylin Akbulut[2], Mikail Koray Demirel[2], Meliha Korkmaz[2]

[1]T.C. Sağlık Bakanlığı, Hatay Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Hatay

[2]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

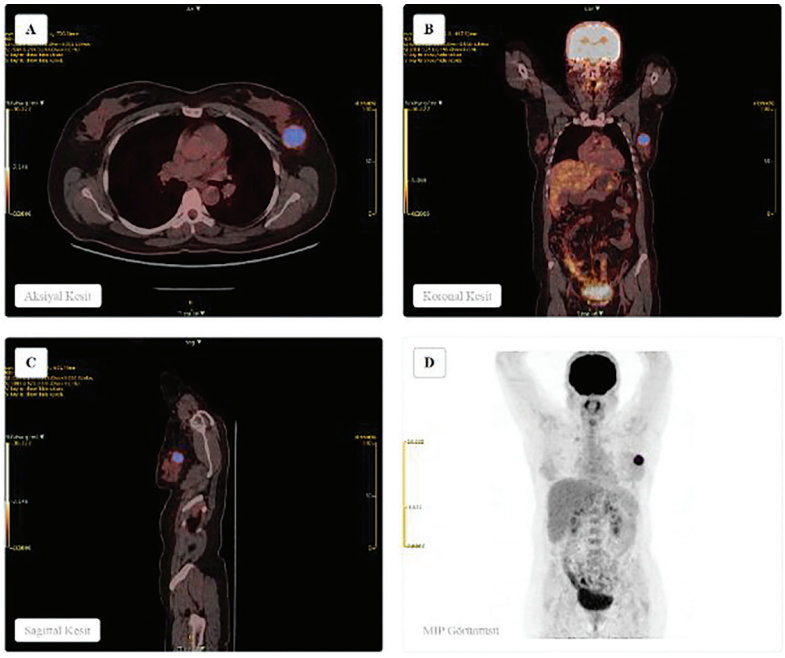
Amaç: Meme kanserinde aksiller lenf nodu metastazı önemli bir prognostik faktör olup doğru evreleme ve tedavi planlaması için kritik öneme sahiptir. İnvaziv aksiller evreleme yöntemlerinin sınırlılıkları ve yan etkileri nedeniyle non-invaziv ve doğruluğu yüksek öngörü yöntemlerine ihtiyaç vardır. Bu çalışmanın amacı, F-18 florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) tabanlı radyomiks özellikleri ile klinikopatolojik, radyolojik ve metabolik-volümetrik verilerin kombine edildiği makine öğrenmesi modellerinin aksiller lenf nodu metastazını öngörmedeki etkinliğini araştırmaktır.

Yöntem: Ocak 2021-Ocak 2025 tarihleri arasında Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde başlangıç evrelemesi için F-18 FDG PET/BT görüntülemesi yapılan meme kanseri hastaları retrospektif olarak incelendi. Yapılan değerlendirme sonrası çalışmaya dahil edilen toplam 284 hastanın öncelikle klinikopatolojik verileri, USG bulguları ve PET/BT parametreleri kaydedildi. Daha sonra LIFEx yazılımı kullanılarak hastaların F-18 FDG PET/BT görüntüleri üzerinden tekstür analizi işlemi gerçekleştirildi. Yapılan işlemde primer tümörün segmentasyonu ile analize uygun toplam 164 adet metabolik-volümetrik ve radyomik özellik çıkarıldı. Elde edilen verilerin birleştirilmesiyle oluşturulan nihai veri seti %70 eğitim, %30 test seti olarak bölündü. Bölünme sonrası R programlama dili ile öncelikle tek değişkenli istatistiksel analizler gerçekleştirildi. Daha sonra LASSO ve stepwise AIC hibrit yöntemi ile veri modalitelerine özgü 5 farklı makine öğrenmesi modeli (klinikopatolojik model, USG modeli, PET modeli, radyomiks modeli ve kombine model) oluşturuldu. Ayrıca, metodolojik sağlamlığı artırmak ve farklı makine öğrenmesi algoritmalarının performansını objektif olarak karşılaştırmak amacıyla tüm veri setinden mRMR algoritması ile özellik seçimi yapılarak beş farklı makine öğrenmesi algoritması (GLM, Random Forest, SVM, XGBoost, Naive Bayes) test edildi. Model performansları ROC analizi, karar eğrisi analizi, klinik etki eğrileri ve tanısal performans metrikleri ile değerlendirildi. Kombine model için nomogram oluşturuldu ve kalibrasyon analizi gerçekleştirildi. Son olarak modeller arasındaki performans farklılıkları DeLong testi ile analiz edildi.

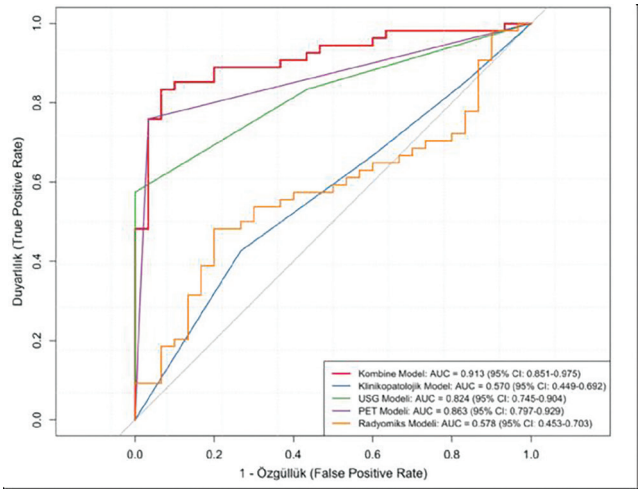
Bulgular: İstatistiksel analizlerde sadece USG bulgusu ve aksiller lenf noduna ait SUV_{maks} değeri hem test hem de eğitim setinde lenf nodu metastazıyla güçlü korelasyon gösterdi ($p<0,001$). Oluşturulan makine öğrenmesi modellerinin ayırt etme güçleri değerlendirildiğinde; sadece radyomik özelliklerden oluşturulan LASSO-AIC tabanlı modelin tahmin performansı sınırlı kaldı (test seti AUC: 0,578). LASSO-AIC ile oluşturulan modellerden en iyi performansı kombine model gösterdi (test seti AUC: 0,913). Alternatif özellik seçim yöntemi olan mRMR ile tüm veri setinden oluşturulan modellerde XGBoost modeli en yüksek ayırt ediciliğe ulaştı (test seti AUC: 0,927). Farklı veri modalitelerinden oluşturulan modellerin karşılaştırılmasında ise kombine model, tek modaliteli modellere istatistiksel olarak anlamlı üstünlük sağladı ($p<0,05$).

Sonuç: Multiparametrik makine öğrenmesi modelleri, meme kanserinde aksiller lenf nodu metastazının öngörülmesinde tek modaliteli yöntemlere kıyasla üstün performans ortaya koymuştur. Bu yaklaşım, hastalığın evrelemesine ve yönetimine katkı sağlayarak gereksiz invaziv girişimleri azaltabilir.

Anahtar Kelimeler: Makine öğrenmesi, meme kanseri, pozitron emisyon tomografisi, radyomiks

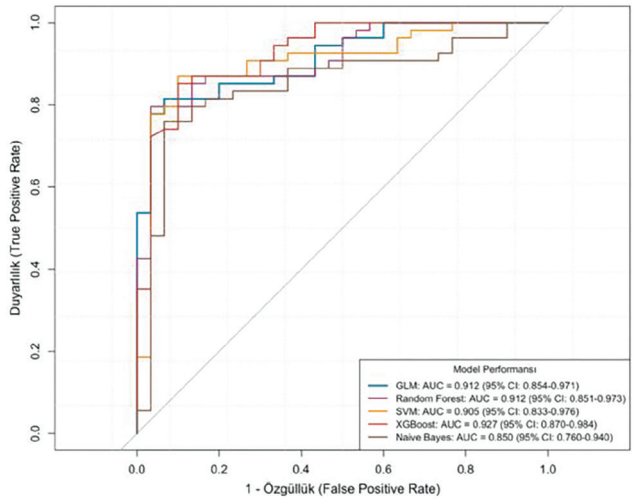


Şekil 1. Primer meme lezyonunun LIFEx yazılımı kullanılarak gerçekleştirilen örnek segmentasyon analizi
Aksiyal kesitte (A), koronal kesitte (B), sagittal kesitte (C) ve MIP görüntüsünde (D) tümörün yayılımını ve segmentasyon sınırlarını görebiliriz



Şekil 2. LASSO-AIC tabanlı modellerin test setindeki ROC eğrileri

Farklı veri modalitelerine dayanarak geliştirilen beş modelin test setindeki performanslarını karşılaştırdığımızda; kırmızı renk ile gösterilen kombine model (AUC=0,913) diğer tüm modellerden daha üstün bir ayırt etme yeteneğine sahip olduğunu göstermiştir. Klinikopatolojik (AUC=0,57) ve radyomiks (AUC=0,578) modellerinin eğrileri, rastgele tahmin çizgisinin yakınında kalarak aksiller lenf nodu metastazının öngörülmesinde sınırlı düzeyde kalmıştır



Şekil 3. mRMR tabanlı makine öğrenmesi modellerinin test setindeki ROC eğrileri

mRMR tabanlı makine öğrenmesi modellerinin test verisindeki performanslarını karşılaştırdığımızda; XGBoost modeli (AUC:0,927), en iyi performansı gösteren model olarak öne çıkmaktadır. Oluşturulan modeller LASSO tabanlı kombine model ile benzer sonuçlara ulaşmış ve multiparametrik yaklaşımın üstünlüğünü doğrulamıştır

Tablo 1. LASSO-AIC tabanlı makine öğrenmesi modellerinin test setindeki performans metrikleri

Modeller	AUC (%95 CI)	Doğruluk (%)	Sensitivite (%)	Spesifite (%)	PPV (%)	NPV (%)	F1 skoru
Klinikopatolojik	0,570 (0,449-0,692)	60,7	85,2	16,7	64,8	38,5	0,736
USG	0,824 (0,745-0,904)	72,6	57,4	98,6	98,5	53,8	0,729
PET	0,863 (0,797-0,929)	83,3	75,9	96,7	97,6	69,0	0,854
Radyomiks	0,578 (0,453-0,703)	53,6	38,9	80,0	77,8	42,1	0,519
Kombine	0,913 (0,851-0,975)	83,3	75,9	96,7	97,6	69,0	0,854

AUC: Area under the curve (eğri altında kalan Alan); CI: Confidence interval (güven aralığı); PPV: Positive predictive value (pozitif öngörü değeri); NPV: Negative predictive value (negatif öngörü değeri)

Tablo 2. mRMR tabanlı multiparametrik makine öğrenmesi modellerinin test setindeki performans metrikleri

Modeller	AUC (%95 CI)	Doğruluk (%)	Sensitivite (%)	Spesifite (%)	PPV (%)	NPV (%)	F1 skoru
GLM	0,912 (0,854-0,971)	83,3	75,9	96,7	97,6	69,0	0,854
Random forest	0,912 (0,851-0,973)	82,1	74,1	96,7	97,6	67,4	0,842
SVM	0,905 (0,833-0,976)	83,3	75,9	96,7	97,6	69,0	0,854
XGBoost	0,927 (0,870-0,984)	86,9	85,2	90,0	93,9	77,1	0,893
Naive Bayes	0,850 (0,760-0,940)	81,0	75,9	90,0	93,2	67,5	0,837

AUC: Area under the curve (eğri altında kalan Alan); CI: Confidence interval (güven aralığı); PPV: Positive predictive value (pozitif öngörü değeri); NPV: Negative predictive value (negatif öngörü değeri)

[SS-030]

Metastatik HER2 Pozitif Meme Kanserinde Çok-Odaklı VOI Tabanlı F-18 FDG PET Radyomik Analiz ile Progresyonsuz Sağkalımın Öngörülmesi

Amine İrem Ağartıoğlu[1], Ayşegül Aksu[1], Zeynep Gülsüm Güç[2], Kadir Alper Küçüker[1], Bülent Turgut[2]

[1]İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İzmir

[2]İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Tıbbi Onkoloji Bilim Dalı, İzmir

Amaç: Metastatik HER2 pozitif meme kanseri heterojen klinik seyir gösteren ve prognozu öngörmede güvenilir biyobelirteç ihtiyacı devam eden bir hastalıktır. Flor-18 florodeoksiglukoz pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi, tümör metabolizmasını ve yayılım paternini bütüncül olarak değerlendirme imkanı sunar. Bu çalışmanın amacı, başlangıç pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntülerinden elde edilen çok-odaklı VOI temelli radyomik parametreler ile progresyonsuz sağkalım (PFS) ilişkisini araştırmak ve radyomik temelli bir prognostik risk skoru geliştirmektir.

Yöntem: Metastatik HER2 pozitif meme kanserli 40 hastanın başlangıç F-18 florodeoksiglukoz (FDG) PET/BT görüntüleri retrospektif olarak analiz edildi. Her hastada tüm meme primer odakları tek VOI altında birleştirildi; vücuttaki tüm lenf nodu metastazları, tüm kemik metastazları ve tüm viseral organ metastazları ayrı ayrı tek VOI olacak şekilde segmente edildi. VOI'lerden morfolojik, uzaysal mesafe tabanlı ve intensite temelli radyomik özellikler çıkarıldı. Elde edilen parametrelerin PFS ile ilişkisi Cox analizi ile değerlendirildi. Çok değişkenli model, tek değişkenli analizde en anlamlı bulunan parametreler ile kuruldu, model performansı C-indeks ile değerlendirildi. Seçim sağlamlığı LASSO Cox regresyonu ile test edildi. Nihai radyomik model katsayıları ile hasta bazlı risk skoru hesaplanarak medyan cut-off ile düşük/yüksek risk grupları oluşturuldu ve Kaplan-Meier ile log-rank testi kullanıldı. Analizler R 4.3.3 ile gerçekleştirildi.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen yaş ortalaması 54±12 yıl (32-82) olan toplam 40 hastanın 21'inde (%52,5) progresyon izlendi. Beyin metastazı 11 hastada (%27,5) mevcuttu. Tüm kohort için medyan PFS 34,8 ay (%95 GA: 17,0-52,6) olarak hesaplandı. Klinik değişkenler için tek değişkenli Cox analizinde yalnızca beyin metastazı PFS ile ilişkili bulundu (HR=2,61; %95 GA: 1,09-6,23; p=0,031). Radyomik tek değişkenli analizde kemik metastazına ait uzaysal heterojenite metrikleri ve meme primerine ait centroid tabanlı mesafe ölçümleri en güçlü ilişkiyi gösterdi. Nihai model iki radyomik değişkenden oluştu ve anlamlı bulundu: kemik VOI'denormalize maksimum intensite-centroid mesafesi (HR≈4,72; p=0,0038) ve meme VOI'decentroid mesafe ortalaması (HR≈1,067; p=0,024). Model performansı C-indeks=0,697 (SE=0,055) idi. Klinik+radyomik birlikte değerlendirildiğinde beyin metastazı anlamlılığını kaybetti (p=0,137). Risk skoru ile düşük ve yüksek risk grupları arasında belirgin PFS farkı izlendi (log-rank p<0,001); düşük riskte ortalama PFS 81,9 ay, yüksek riskte ise 36,7 ay olarak hesaplandı.

Sonuç: Başlangıç F-18 FDG PET/BT'den, tüm odakların tek-VOI yaklaşımıyla elde edilen radyomik özellikler metastatik HER2 pozitif meme kanserinde PFS'yi anlamlı biçimde öngörebilmiştir. Kemik metastazlarına ait uzaysal heterojenite metrikleri ve primer tümöre ait centroid tabanlı mesafe parametreleri iki değişkenli parsimoniyöz bir model ile klinik faktörlerden bağımsız prognostik bilgi sağlamıştır. Radyomik risk skoru, hastaları klinik olarak anlamlı iki risk grubuna ayırarak PFS açısından güçlü ayrıştırma göstermiştir. Bu bulguların daha büyük ve çok merkezli kohortlarda doğrulanması gereklidir.

Anahtar Kelimeler: FDG PET/BT, HER2 pozitif, meme kanseri, progresyonsuz sağkalım, risk skoru

[SS-031]

Neoadjuvan ve Adjuvan Kemoterapi Uygulanan Meme Kanseri Hastalarında Serebral Glukoz Metabolizmasında Değişikliklerin F-18 FDG PET/BT ile Değerlendirilmesi

Burak Demir[1], Merve Atalay[1], Hatice Kübra Yurtçu[1], Fikret Ertek[1], Ali Aytaç[2], Halil İbrahim Ellez[2], Yasemin Aydınalp Camadan[2]

[1]Şanlıurfa Mehmet Akif İnan Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Şanlıurfa

[2]Şanlıurfa Mehmet Akif İnan Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Tıbbi Onkoloji Kliniği, Şanlıurfa

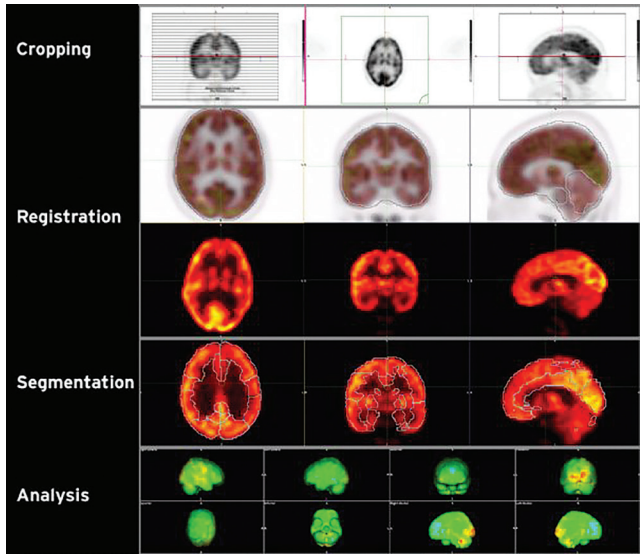
Amaç: Kemoterapiye bağlı bilişsel bozulma ("chemobrain"), sitotoksik kemoterapilerin bilinen bir komplikasyonu olmakla birlikte, meme kanserli hastalarda tedaviye bağlı serebral glukoz metabolizması değişikliklerine ilişkin veriler sınırlıdır. Bu çalışmada, Adriamisin-siklofosfamid (AC) ve AC sonrası paklitaksel alan hastalarda, klinik endikasyonla çekilmiş tüm vücut [^{18}F] florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntülerinde tedavi öncesi ve sonrası bölgesel beyin glukoz tutulumunda değişikliklerin nicel olarak değerlendirilmesi amaçlandı.

Yöntem: Bu tek merkezli retrospektif çalışmaya, kemoterapi öncesinde bazal [^{18}F]FDG PET/BT görüntülemesi bulunan ve AC veya AC sonrası paklitaksel tedavisinden sonra ise en az bir kontrol [^{18}F]FDG PET/BT'si bulunan meme kanseri hastaları dahil edildi. Analiz öncesinde [^{18}F]FDG PET/BT görüntülerinde, beyin 30×30×30 cm boyutlarında kübik bir ilgi alanı (volume of interest, VOI) kullanılarak kırpılmış ve 512×512×200 voksel matrise yeniden örneklenmiştir. Sonrasında ise elde edilen PET görüntüleri otomatize şekilde normal referans hasta popülasyonu görüntülerine hizalandı ve segmente edildi (Şekil 1). Elde edilen segmentlerde serebellum normalizasyon için referans olarak kullanılmıştır. Sekiz kortikal bölge için SUV_{mean} değerleri ve yaşa uyarlanmış t-skorları hesaplandı. Grup içi ve popülasyon temelli karşılaştırmalar için eşleştirilmiş örneklem t-testi kullanıldı.

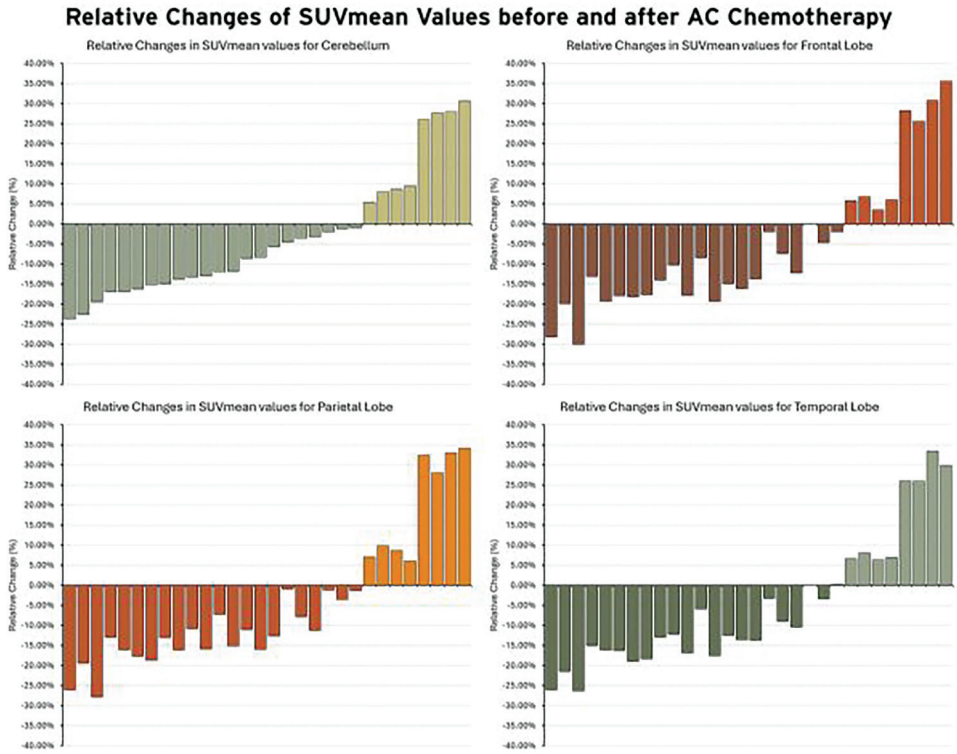
Bulgular: Toplam 44 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. 11 hastada hem AC kemoterapisi sonrası hem de bunu takiben paklitaksel tedavisi sonrasında, 19 hastada yalnızca AC kemoterapisi sonrasında, 14 hastada ise yalnızca AC sonrası uygulanan paklitaksel tedavisini takiben PET/BT görüntüleri bulunmaktaydı. Bu doğrultuda, AC kohortuna toplam 30 hasta, AC+paklitaksel kohortuna ise 25 hasta dahil edildi. AC kohortunda, bazal PET görüntülemede beyinde segmente edilen ilgi alanları içerisinde ortalama SUV_{mean} değerleri mesial temporal lobda 6,04±1,42 g/mL'den precuneusta 9,40±2,29 g/mL'ye kadar ulaşmaktaydı. Kemoterapi sonrasında ise dahil edilen tüm segmentlerde SUV_{mean} değerlerinde ortalama olarak serebellumda %-3,46±%15,37'den frontal lobda -%5,49±%17,09'ye ulaşan azalma izlenmiş olup tüm segmentlerde bu düşüş istatistiksel olarak anlamlıydı (Şekil 2) (Tablo 1 ve 2). Ancak, t-skoru analizinde ise yalnızca frontal lobda istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş izlendi (ortalama t-skoru değişimi -0,35; p=0,030) (Şekil 3). AC + paklitaksel grubunda SUV_{mean} değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir azalma eğilimi ve belirgin bireyler arası değişkenlik gözlenmiş olup; t-skorlarında ise anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır.

Sonuç: Meme kanseri hastalarında adjuvan ve neoadjuvan kemoterapide (özellikle AC), [^{18}F]FDG PET/BT'de serebral [^{18}F]FDG tutulumunda diffüz azalmayla ilişkili olarak izlenmiş olup ve bu etki hem korteksi hem de serebellumu etkilemektedir. En belirgin metabolik değişiklikler frontal lobda izlenmiştir. AC'yi takiben paklitaksel tedavisinden sonra gözlenen metabolik değişiklikler ise daha sınırlı olup istatistiksel anlamlılığa ulaşmamıştır.

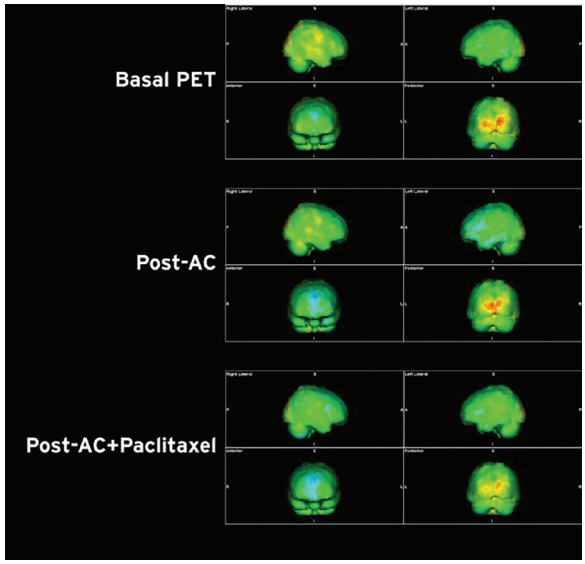
Anahtar Kelimeler: Positron-emission tomography, molecular imaging, breast cancer, brain, [^{18}F]FDG PET/BT



Şekil 1. Analiz öncesinde tüm vücut PET görüntülerine uygulanan kesme, hizalama, segmentasyon ve kantitatif analiz adımları



Şekil 2. Serebellumda, frontal, paryetal ve temporal lob SUV_{mean} değerlerinde AC kemoterapisi sonrasında bireylerde izlenen rölatif değişiklikler. Hastalar serebellum SUV_{mean} değerinde mevcut değişikliklere göre sıralanmıştır



Şekil 3. Meme kanseri tanılı 43 yaşında hastaya, 4 kür AC kemoterapisini takiben 12 hafta süreyle paklitaksel tedavisi uygulanmıştır. Bazal PET görüntülemesinde frontal lob SUV_{mean} değeri 11,5 g/mL, t-skoru ise -0,9 olarak saptanmıştır. AC kemoterapisi sonrasında frontal loblarda, sol hemisferde daha belirgin olmak üzere, rölatif hipometabolizma izlenmiştir. AC sonrası PET görüntülemesinde frontal lob SUV_{mean} değeri 8,26 g/mL'ye, t-skoru ise -2,1'e düşmüştür. On iki kür paklitaksel tedavisini takiben, frontal loblarda mevcut hipometabolizmanın göreceli olarak azaldığı gözlenmiştir. Bu dönemde frontal lob SUV_{mean} değeri 8,91 g/mL, t-skoru ise -2,1 olarak ölçülmüştür. Ayrıca, her üç PET görüntülemesinde de oksipital loblarda primer vizüel kortekste belirgin hipermetabolizma saptanmıştır

Tablo 1.

Segmentler	Bazal SUV_{mean}	Post-AC SUV_{mean}	Korelasyon	Fark (absolut)	Fark (Rölatif)	Farkın anlamlılık düzeyi
Serebellum	7,28±1,78 g/mL	6,85±1,28 g/mL	0,822 (p<0,001)	-0,44±1,36 g/mL	-%3,46±%15,37	0,029
Singulat-Parasingulat Gyrus	8,23±2,13 g/mL	7,67±1,53 g/mL	0,815 (p<0,001)	-0,52±1,36 g/mL	%-4,16±%16,71	0,019
Frontal lob	8,63±2,25 g/mL	7,9±1,53 g/mL	0,799 (p<0,001)	-0,43±1,03 g/mL	%-5,49±%17,09	0,007
Mesial temporal lob	6,04±1,42 g/mL	5,69±1 g/mL	0,780 (p<0,001)	-0,57±1,25 g/mL	%-3,6±%15,02	0,038
Oksipital lob	9,07±2,33 g/mL	8,43±1,65 g/mL	0,812 (p<0,001)	-0,45±1,39 g/mL	%-4,36±%16,51	0,016
Paryetal lob	8,75±2,25 g/mL	8,13±1,53 g/mL	0,801 (p<0,001)	-0,73±1,38 g/mL	%-4,11±%17,22	0,021
Preküneus	9,4±2,29 g/mL	8,66±1,57 g/mL	0,775 (p<0,001)	-0,36±0,9 g/mL	%-5,1±%17,11	0,010
Temporal lob	8,45±2,19 g/mL	7,81±1,5 g/mL	0,818 (p<0,001)	-0,64±1,38 g/mL	%-4,87±%16,43	0,010
AC öncesi ve sonrasında ortalama SUV_{mean} değerleri, birbirleri arasında korelasyon ve rölatif farkları istatistiksel anlamlılık düzeyi ile birlikte verilmiştir						

Tablo 2.

Segmentler	Bazal t-skoru	Post-AC t-skoru	Korelasyon	Fark	Anlamlılık düzeyi
Singulat-parasingulat Gyrus	-1,1±1,0	-1,2±1,0	0,801 (p<0,001)	-0,09±0,61	0,442
Frontal lob	-0,8±1,1	-1,2±0,9	0,642 (p<0,001)	-0,35±0,85	0,030
Mesial temporal lob	-1,3±0,9	-1,3±1,0	0,623 (p<0,001)	+0,04±0,83	0,778
Oksipital lob	0,6±1,4	0,4±1,3	0,817 (p<0,001)	-0,19±0,81	0,211
Paryetal lob	0,0±1,2	-0,6±1,0	0,765 (p<0,001)	-0,12±0,76	0,409
Preküneus	0,0±1,2	-0,3±1,0	0,737 (p<0,001)	-0,29±0,82	0,064
Temporal lob	-0,8±1,2	-1,0±1,0	0,831 (p<0,001)	-0,22±0,66	0,083
AC öncesi ve sonrasında ortalama t-skoru değerleri, birbirleri arasında korelasyon ve farkları istatistiksel anlamlılık düzeyi ile birlikte verilmiştir					

[ZP-032]

Sarkom Tanılı Hastalarda Ga-68 FAPİ PET'in Tanısal Değeri

Cansu Güneren[1], Rabia Lebriz Uslu Beşli[2], Onur Erdem Şahin[2], Ayşe Mine Önenerk Men[3], Hüseyin Pehlivanoğlu[2], Zeynep Hande Turna[4], Mahmut Kürşat Özşahin[5], İhsan Ahmet Güneren[6], Haluk Burçak Sayman[2]

[1]Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi, Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

[2]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

[3]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Tıbbi Patoloji Anabilim Dalı, İstanbul

[4]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, İstanbul

[5]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İstanbul

[6]Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi, Prof. Dr. Cemil Taşcıoğlu Şehir Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İstanbul

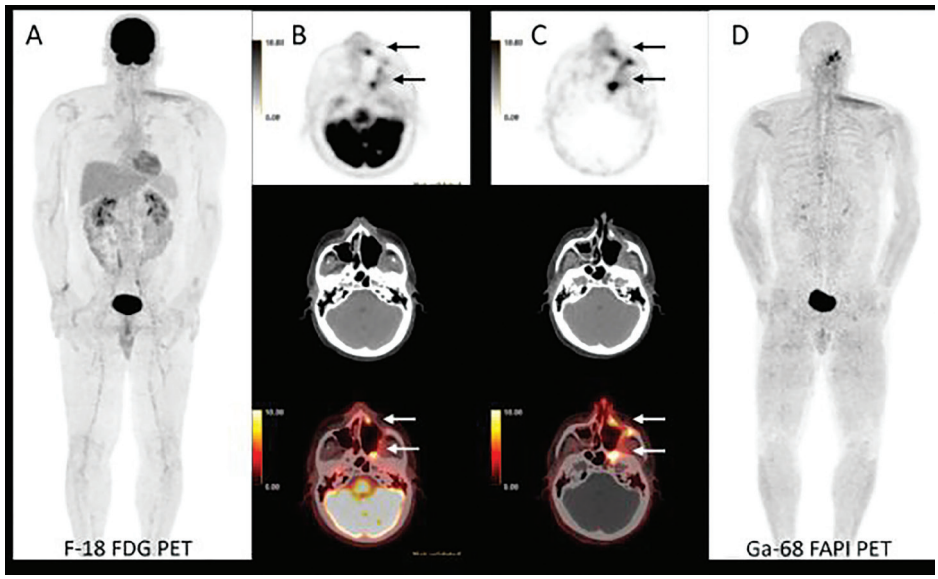
Amaç: Sarkom tanılı hastalarda Ga-68 FAPİ pozitron emisyon tomografinin (PET) F-18 florodeoksiglukoz (FDG) PET'e kıyasla tanısal değerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Yöntem: Çalışmamıza sarkom tanısı ile F-18 FDG PET görüntüleme yapılmış toplam 30 hasta prospektif olarak dahil edilmiş olup hastalara Ga-68 FAPİ-04 PET görüntüleme yapılmıştır. FAPİ PET ve FDG PET görüntüleri üç ayrı okuyucu tarafından lezyonların varlığı ve yerleşimi açısından vizüel olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca her iki görüntüleme yöntemi lezyonların tutulum yoğunluğu açısından semikantitatif olarak da karşılaştırılmıştır. Altın standart biyopsi ve takip görüntülemeler olarak belirlenmiştir. Lezyon bazlı ve hasta bazlı analize göre her iki görüntüleme yönteminin duyarlılık, özgüllük, pozitif prediktif değer (PPD) ve doğruluk değerleri hesaplanmıştır. Okuyucular arası uyum Fleiss Kappa testi kullanılarak değerlendirilmiştir.

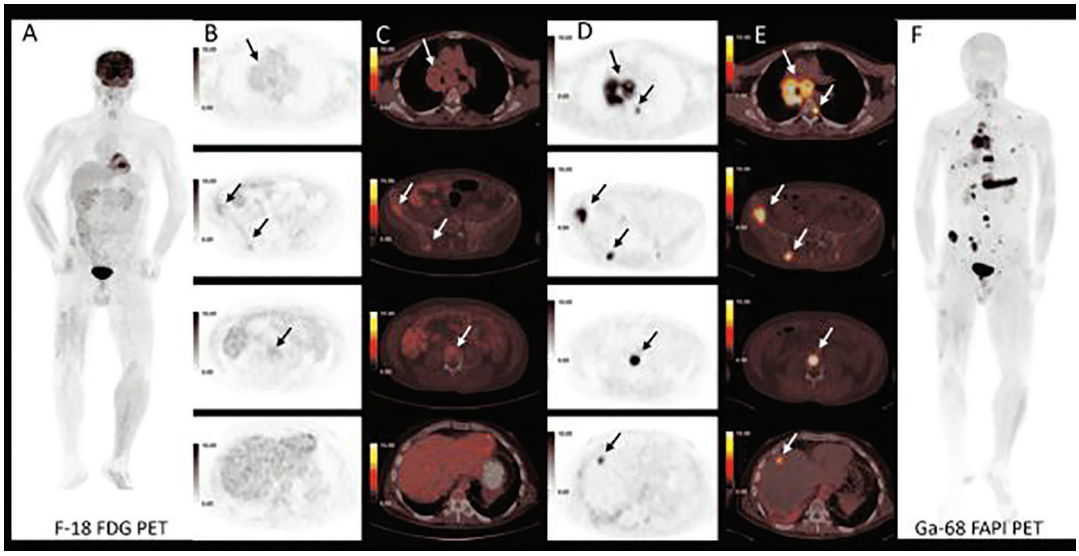
Bulgular: Lezyon bazlı analizde FAPİ PET'te daha fazla doğru pozitif lezyon (149'a karşılık 118) saptanmış olup özellikle kemik (%77,8'e karşılık %53,3 p<0,005) ve akciğer (%61,6'ya karşılık %31,4 p<0,001) metastazlarında belirgin olmak üzere tüm lezyonlar değerlendirildiğinde FAPİ PET'in duyarlılığı (%74,5'e karşılık %59, p<0,001) ve doğruluğu (%71'e karşılık %58,7, p<0,001) daha yüksektir. FDG PET'te daha yüksek olmakla birlikte her iki görüntülemenin özgüllüğü arasında anlamlı fark yoktur (%57,1'e karşılık %54,8, p>0,001). Hasta bazlı analizde her iki görüntülemede benzer düzeyde yüksek duyarlılık (%93,1'e karşılık %100), PPD (%96,4'e karşılık %96,7) ve doğruluk (%90'a karşılık %96,7) saptanmıştır. FAPİ PET'te ortalama SUV_{maks}, SUV_{maks} tümör, SUV_{mean}, SUL_{peak} değerleri ile karaciğer ve kan havuzu tümör/arka plan oranları (TBR) FDG PET'e kıyasla anlamlı yüksektir. Düşük, yüksek ve derecesi belirlenemeyen gruplar ayrı değerlendirildiğinde; istatistiksel anlamlı olmamakla birlikte SUV_{maks} değerleri düşük derecelide daha belirgin olmak üzere tüm gruplarda FAPİ PET'te FDG'ye kıyasla yüksek bulunmuştur. FAPİ PET'te okuyucular arası uyum mükemmel saptanmıştır.

Sonuç: Lezyon bazlı analize göre FAPİ PET, duyarlılık, doğruluk ve pozitif prediktif değer açısından FDG PET'e üstün; özgüllük açısından ise benzer performans göstermiştir. Ga-68 FAPİ PET, düşük ve yüksek dereceli birçok sarkom alt tipinde, özellikle düşük dereceli grupta, F-18 FDG PET'e kıyasla daha yüksek tutulum göstermiş ve güçlü bir tanısal performans sergilemiştir. Kantitatif verilerde SUV_{maks}, SUV_{mean}, SUL_{peak} ve tümör/arka plan oranları (TBR) FAPİ PET'te hem karaciğer hem de kan havuzu düzeyinde FDG PET'e göre anlamlı şekilde yüksektir. FAPİ PET, primer tümör ve metastazların tespitinde güvenilir yüksek yorumlayıcı uyumu sunarak teranostik potansiyel vaat etmektedir.

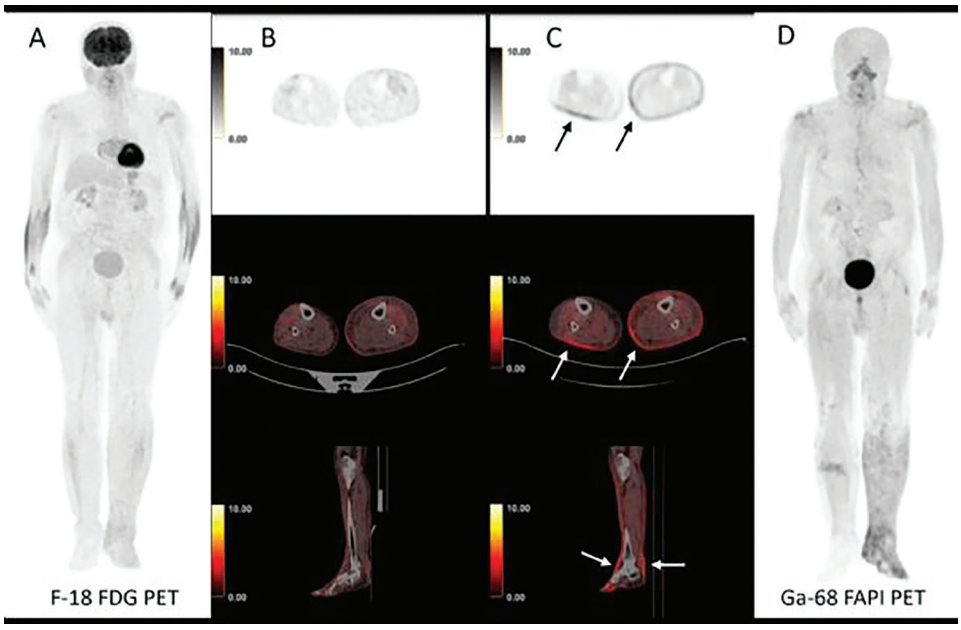
Anahtar Kelimeler: Fibroblast aktivasyon proteini, FAPİ, sarkom, PET, FDG



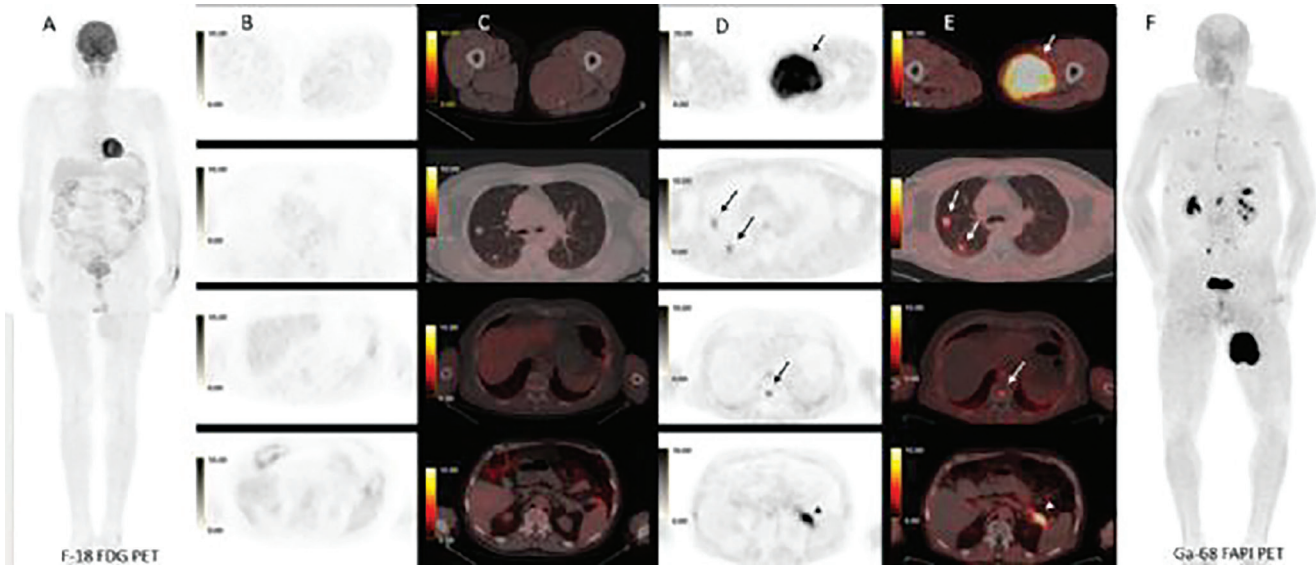
Şekil 1. (A) F-18 FDG PET maksimum intansite projeksiyon (MIP), (B) sırasıyla F-18 FDG PET, BT ve F-18 FDG PET/BT füzyon; (C) sırasıyla Ga-68 FAPİ PET, BT ve Ga-68 PET/BT füzyon, (D) Ga-68 FAPİ PET MIP imajları. Sol maksilla kaynaklı derecesi belirlenemeyen fibrosarkom nedeniyle parsiyel maksillektomi operasyonu öyküsü olan, nüks şüphesi nedeniyle yapılan F-18 FDG PET görüntülemede operasyon lojlarında nüks/postoperatif değişikler ayrımı yapılamayan artmış FDG tutulumları izlenmiştir. Ardından yapılan Ga-68 FAPİ PET'te aynı bölgede FDG PET'e kıyasla daha yoğun FAPİ tutulumları mevcuttur. Nüks şüphesiyle yapılan biyopsi sonucu malignite saptanmamış olup aktif-kronik granülasyon dokusu lehine bulgular izlenmiştir. Her iki görüntülemede nüks düşündüren artmış aktivite tutulumları yanlış pozitif olarak değerlendirilmiştir. Tariflenen tutulumlar kesitsel PET imajlarında siyah, PET/BT füzyon imajlarında beyaz oklar ile belirtilmiştir



Şekil 2. (A) F-18 FDG PET maksimum intansite projeksiyon (MIP), (B) F-18 FDG PET, (C) F-18 FDG PET/BT füzyon; (D) Ga-68 FAPİ PET, (E) Ga-68 FAPİ PET/BT füzyon, (F) Ga-68 FAPİ PET MIP imajları. Sağ uyluk kaynaklı opere metastatik alveolar soft part sarkom nedeniyle pazopanib tedavisi altında takip edilen hastaya yeniden evreleme endikasyonuyla yapılan F-18 FDG PET görüntülemede mediastendeki anlamlı FDG tutulumu göstermeyen metastatik lenf nodlarında ve aksiyel-apendiküler iskelette yaygın dağılım gösteren bazıları düşük düzeyli metabolizma içeren multipl kemik lezyonlarında Ga-68 FAPİ PET görüntülemede yoğun FAPİ tutulumları saptanmıştır. Ayrıca Ga-68 FAPİ PET'te karaciğer parankiminde FDG PET'te seçilmeyen fokal artmış aktivite tutulumu izlenmiştir. Takip FDG PET'te tedavi altında kemik metastazlarında progresyon saptanan ve karaciğerde multipl metastatik parankim lezyonları gelişen hastada Ga-68 FAPİ PET'te saptanan tutulumlar doğru pozitif olarak değerlendirilmiştir. Tedavi altında progresyon saptanan, Ga-68 FAPİ PET'teki tümöral lezyonlara ait ortalama SUV_{maks} değeri >10 olan bu metastatik hasta FAP hedefli radyonüklid tedavi için uygun olarak değerlendirilmiştir. Tariflenen tutulumlar kesitsel PET imajlarında siyah, PET/BT füzyon imajlarında beyaz oklar ile belirtilmiştir



Şekil 3. (A) F-18 FDG PET maksimum intensite projeksiyonu (MIP); (B) F-18 FDG PET, aksiyel füzyon F-18 FDG PET/BT ve sagittal füzyon F-18 FDG PET/BT görüntüleri; (C) Ga-68 FAPİ PET, aksiyel füzyon Ga-68 FAPİ PET/BT ve sagittal füzyon Ga-68 FAPİ PET/BT görüntüleri; (D) Ga-68 FAPİ PET MIP görüntüleri. Sol kruris kaynaklı Kaposi sarkom nedeniyle kemoterapi öyküsü olan hastada yeniden evreleme endikasyonuyla yapılmış F-18 FDG PET görüntülemede sol kruriste düşük düzeyli tutulum saptanan hastaya yapılan Ga-68 FAPİ PET görüntülemede sol kruris boyunca ve sağ kruris proksimali posteriorda artmış aktivite tutulumları izlenmiştir. Üç ay sonra kontrol FDG PET görüntülemede her iki kruriste Ga-68 FAPİ PET'te izlenen tutulum alanlarında artmış FDG metabolizmaları saptanması üzerine hasta nüks kabul edilerek pemetrekset tedavisi başlanmıştır. Bu olgu, Ga-68 FAPİ PET'in, F-18 FDG PET'e kıyasla nüksü daha erken evrede saptayabileceğini göstermektedir



Şekil 4. (A) F-18 FDG PET maksimum intensite projeksiyonu (MIP); (B) F-18 FDG PET; (C) füzyon F-18 FDG PET/BT; (D) Ga-68 FAPİ PET; (E) füzyon Ga-68 FAPİ PET/BT; (F) Ga-68 FAPİ PET MIP görüntüleri. Sol uyluktan köken alan düşük dereceli malign soliter fibröz tümörü bulunan bir hastada, evreleme amacıyla yapılan F-18 FDG PET görüntülemede, primer lezyonda, çok sayıda parankimal akciğer lezyonunda ve çok sayıda kemik lezyonunda anlamlı FDG tutulumu izlenmemiştir. Buna karşılık Ga-68 FAPİ PET, primer uyluk lezyonu ile akciğer ve kemik metastazlarında artmış tutulum göstermiştir (oklar). Ayrıca Ga-68 FAPİ PET'te peripankreatik bölgede ve dalak hilusu komşuluğunda fokal artmış tutulum izlenmiş ve başlangıçta metastatik tutulum olarak yorumlanmıştır; ancak kontrastlı abdominal MR'da bu bölgelerde maligniteyi düşündürecek kontrastlanan herhangi bir lezyon saptanmamış olup, bu bulgular Ga-68 FAPİ PET için yanlış pozitif olarak değerlendirilmiştir (ok başı). Ga-68 FAPİ PET'te gözlenen metastatik tutulumlar sonrasında hastaya pazopanib tedavisi başlanmıştır

Tablo 1. Hasta özellikleri

Özellik	Değer
Hasta sayısı (n)	30
Yaş (yıl)	
Medyan	47
Aralık	21-87
Cinsiyet (n)	
Erkek	17 (%57)
Kadın	13 (%43)
Endikasyon (n)	
Evreleme	14 (%47)
Yeniden evreleme	16 (%53)
Tanı (n)	
Leiomyosarkom	6
Miksoid liposarkom	3
Sinovyal sarkom	3
Alveolar soft part sarkom	2
İğsi/pleomorfik hücreli andiferensiye mezenkimal tümör	2
Miksofibrosarkom	2
İyi diferansiye liposarkom	1
Epiteloid sarkom	1
Fibrosarkom	1
Anjiyosarkom	1
Malign soliter fibröz tümör	1
Malign periferik sinir kılıfı tümörü	1
Kaposi sarkom	1
Telenjiektatik osteosarkom	1
Parosteal osteosarkom	1
Kondrosarkom	1
Ewing sarkom	1
Desmoid fibromatozis	1
Histolojik derecelendirme (n)	
Yüksek	15 (%50)
Düşük	6 (%20)
Belirlenemeyen	9 (%30)

Tablo 2. Lezyon bazlı analize göre Ga-68 FAPİ PET ve F-18 FDG PET ile tespit edilen doğru pozitif lezyon sayıları

Bölge	Tümü (n)	Ga-68 FAPİ PET (n)	F-18 FDG PET (n)
Primer tümör	22	21 (%95,4)	20 (%91)
Lokal nodal	12	5 (%41,7)	5 (%41,7)
Uzak nodal	27	11 (%40,7)	19 (%70,4)
Akciğer	92	53 (%57,6)	27 (%29,3)
Kemik	59	35 (%59,3)	24 (%40,7)
Diğer	30	24 (%80)	23 (%76,6)
Toplam	242	149 (%61,6)	118 (%48,8)

Tablo 3. Lezyon bazlı analize göre FDG PET ve FAPİ PET'in tanısal performansı				
	Duyarlılık (%95 GA)	**Özgüllük (%95 GA)**	**PPD (%95 GA)**	**Doğruluk (%95 GA)**
Tüm lezyonlar				
Ga-68 FAPİ PET	74,5 (68-80)	54,8 (39,9-68,8)	88,7 (83-92,6)	71 (65-76,4)
F-18 FDG PET	59 (52-65,6)	57,1 (42,2-70,9)	86,8 (80-91,5)	58.7 (52,4-64,7)
Primer tümör				
Ga-68 FAPİ PET	100 (84,5-100)	-	95,5 (78,2-99,2)	95,5 (78,2-99,2)
F-18 FDG PET	95,2 (77,3-99,2)	-	95,2 (77,3-99,2)	90,2 (72,2-97,5)
Nodal				
Ga-68 FAPİ PET	66.7 (46,7-82)	53,3 (30,1-75,2)	69,6 (49,1-84,4)	61,5 (45,9-75,1)
F-18 FDG PET	100 (86,2-100)	6,7 (1,2-29,8)	63,2 (47,3-76,6)	64,1 (48,4-77,3)
Akciğer				
Ga-68 FAPİ PET	61,6 (51-71,2)	83,3 (43,6-97)	98,1 (90,2-99,7)	63 (52,8-72,2)
F-18 FDG PET	31,4 (22,6-41,8)	66,7 (30-90,3)	93,1 (78-98,1)	33,7 (24,8-43,8)
Kemik				
Ga-68 FAPİ PET	77,8 (63,7-87,4)	64,3 (38,8-83,7)	87,5 (73,9-94,5)	74,6 (62,2-83,9)
F-18 FDG PET	53,3 (39-67)	100 (78,5-100)	100 (86,2-100)	64,4 (51,6-75,4)
Diğer				
Ga-68 FAPİ PET	100 (86,2-100)	16,7 (3-56,4)	82,8 (65,5-92,4)	83,3 (66,4-92,7)
F-18 FDG PET	95,8 (79,8-99,3)	83,3 (43,6-96,7)	95,8 (79,7-99,2)	93,3 (78,7-98,2)
Tablodaki değerler yüzde ifadesidir. GA: Güven aralığı, PPD: Pozitif prediktif değer				

Tablo 4. Hasta bazlı analize göre FDG PET ve FAPİ PET'in tanısal performansı			
	Duyarlılık (%95 GA)	**PPD (%95 GA)**	**Doğruluk (%95 GA)**
Ga-68 FAPİ PET	93,1 (77,9-97,9)	96,4 (82,2-99,2)	90 (74,2-96,4)
F-18 FDG PET	100 (88,4-99,9)	96,7 (83,3-99,2)	96,7 (83,3-99,2)
Tablodaki değerler yüzde ifadesidir. GA: Güven aralığı, PPD: Pozitif prediktif değer			

[ZP-033]

Diferansiye Tiroid Kanserinde F-18-Tetrafluoroborat PET/BT

Mine Araz[1], Çiğdem Soydal[1], Nuriye Özlem Küçük[1], Emre Alnıaçık[1], Bilge Volkan Salancı[2], Murat Fani Bozkurt[2]

[1]Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara

[2]Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara

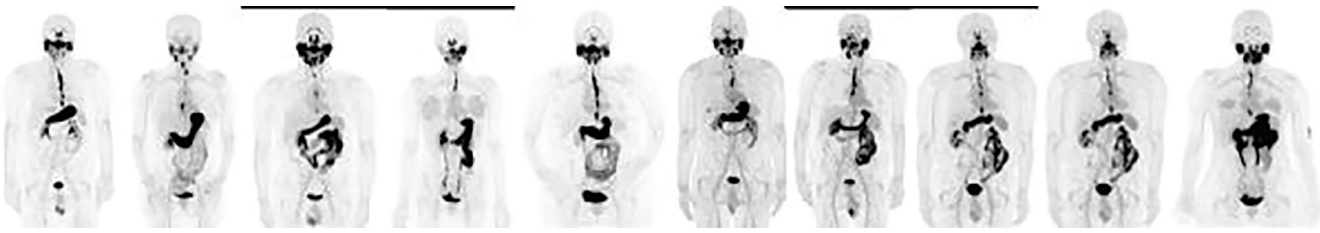
Amaç: Sodyum-iyot symporter'ı (NIS) hedefleyen bir pozitron emisyon tomografisi (PET) radyofarmasötiği olan ^{18}F-Tetrafloroborat (^{18}F-TFB), preklinik ve sınırlı sayıdaki klinik çalışmada potansiyel avantajlar göstermiştir. Bununla birlikte, klinik veri sınırlıdır ve Türkiye'den bildirilmiş klinik deneyim bulunmamaktadır. Bu prospektif çalışmanın amacı; diferansiye tiroid karsinomu nedeniyle cerrahi ve RAI tedavisi uygulanmış, izlemde I-131 TVT negatif iken serum Tg ve/veya ATg düzeyleri yüksek olan hastalarda ^{18}F-TFB PET/bilgisayarlı tomografinin (BT) tanısal katkısını değerlendirmektir. Bu bildiri özetinde, devam eden çalışmaya dahil edilen ilk olgulara ait ön veriler sunulmaktadır.

Yöntem: Bu çalışma için, kurum içi insan araştırmaları etik kurul onayı alınmış olup, iki üniversite hastanesinin Nükleer Tıp Anabilim Dallarında toplam 50 hastanın dahil edilmesi planlanmıştır. Mevcut analiz, çalışmaya dahil edilen ilk 11 hastaya ait verileri kapsamaktadır. ^{18}F-TFB, kurum içi siklotronda üretilmiştir. Tüm hastalara, endojen veya rhTSH stimülasyonu altında, ^{18}F-TFB'nin intravenöz uygulanmasından yaklaşık 60 dk sonra tüm vücut PET/BT görüntüleme yapılmıştır. Görüntüler biyodağılım paterni, fokal lezyon tutulumu ve genel görüntü kalitesi açısından niteliksel olarak analiz edilmiştir.

Bulgular: Hastaların %80'i (8/10) papiller, %20'si (2/10) folliküler tiroid karsinomu tanısına sahipti. Stimüle serum Tg düzeylerinin medyan değeri 8,32ng/mL(aralık: 0,1-5.000) olarak hesaplandı. Bir hastada (%10) Tg düzeyi normal iken ATg pozitifliği mevcuttu (771IU/mL). ^{18}F-TFB PET/BT bulguları hasta bazında değerlendirildiğinde, 2 hastada (%20) tetkik normalken, 8 hastada (%80) en az bir odakta patolojik tutulum saptandı. Üç hastada (%30) US ve/veya ^{18}F-florodeoksiglukoz (FDG) PET ile saptanamayan subsantimetrelik servikal lenf nodlarında fokal ^{18}F-TFB tutulumu izlendi. Bir hastada (%10) boyun lenf nodlarında hem ^{18}F-TFB hem de ^{18}F-FDG tutulumu gösteren lezyonlar saptandı. ^{18}F-FDG PET'te pozitif olarak değerlendirilen akciğer nodüllerinin bulunduğu 2 hastada (%20), ^{18}F-TFB PET/BT negatifti. Bu olgulardan biri, NIS ekspresyonu olmayan metastaz lehine değerlendirildi. Eşlik eden kolon kanseri bulunan diğer hastada ise sekonder malignite metastaz olasılığı açısından klinik olarak anlamlı kabul edildi ve biopsi planlandı. Histopatolojik olarak doğrulanmış sakral metastazı bulunan 1 hastada, ^{18}F-TFB PET/BT ile uyumlu fokal tutulum izlendi. Ayrıca 1 hastada (%10) insidental olarak sağ memede hem ^{18}F-TFB hem de ^{18}F-FDG tutulumu izlendi ve histopatolojik inceleme sonucunda papiller meme karsinomu tanısı doğrulandı. Çalışmanın bu ön analiz aşamasında örneklem büyüklüğünün sınırlı olması nedeniyle modaliteler arası tanısal performans karşılaştırmalarına yönelik istatistiksel anlamlılık testleri uygulanmamıştır.

Sonuç: Bu ilk ulusal klinik deneyim, ^{18}F-TFB'nin diferansiye tiroid karsinomlu hastalarda NIS aracılı tutulum üzerinden, I-131 TVT'ye kıyasla daha yüksek uzaysal rezolüsyon sağlayan PET/BT görüntülemesine olanak tanıdığını göstermektedir. Bilinen metastatik odakların iyot aviditesinin değerlendirilmesinin yanı sıra, ^{18}F-TFB PET/BT'nin konvansiyonel yöntemlerle lokalize edilemeyen hastalık odaklarının saptanmasında potansiyel bir tamamlayıcı yöntem olabileceğini düşündürmektedir. Devam eden prospektif çalışmadan elde edilecek uzun dönem takip verilerinin, ^{18}F-TFB PET/BT'nin tanısal performansını ve hasta yönetimine olan klinik etkisini daha net ortaya koyması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: F-18-Tetrafluoroborat, PET/BT, diferansiye tiroid kanseri



Şekil 1. Çalışma kapsamında alınan ilk 10 hastaya ait ^{18}F-TFB PET/BT-MIP görüntüleri

[ZP-034]

Radikal Prostatektomi Uygulanmış Düşük-Orta Dereceli Prostat Kanseri Olgularında PSMA Eskpresyonunun Progresyonsuz Sağkalımla İlişkisi

Gamze Beydağı[1], Ezgi Hacıhasanoğlu[2], Asiye Işın Doğan Ekici[3], Faruk Yencilek[4], Levent Kabasakal[5], Biray Caner Sayman[1], Nalan Alan Selçuk[1]

[1]*Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul*

[2]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Patoloji Anabilim Dalı, İstanbul*

[3]*Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Patoloji Anabilim Dalı, İstanbul*

[4]*Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, İstanbul*

[5]*İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul*

Amaç: Bu çalışmada düşük-orta dereceli prostat kanserinde immünohistokimyasal (İHK) PSMA ekspresyonu ile preoperatif PSMApozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) metriklerinin radikal prostatektomi (RP) sonrası progresyonsuz sağkalımı (PFS) öngörmedeki değerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Yöntem: Bu retrospektif kohortta 01.05.2007-30.11.2023 tarihleri arasında RP uygulanmış, nihai patolojide ISUP 1-2 ve pT2 saptanan; cerrahi sınır pozitifliği, ekstrakapsüler yayılım, lenfovasküler/perinöral invazyonu olmayan 76 ardışık olgu değerlendirilmiştir. Preoperatif Ga 68 PSMA PET/BT yapılmış 46 hastada, yaklaşık 60. dakikadaki standart tüm vücut çekimi ve 120-180. dakikalar arasındaki gecikmiş pelvik görüntülerden intraprostatik SUV_{maks} ve PSMA tümör volümü (PSMA TV) hesaplanmıştır. Standart ve gecikmiş görüntülemeler arasındaki mutlak (ΔSUV_{maks}) ve yüzdesel değişim ($\Delta\%SUV_{maks}$) elde edilmiştir. RP spesimenlerinde baskın tümör odağından alınan kesitlere PSMA İHK uygulanmıştır. Boyanma şiddeti 0/1+/2+/3+ olarak skorlanmış; H skor ise 0–300 aralığında hesaplanmıştır. Sürekli değişkenler ortalama ± SS veya medyan (min-maks), kategorik değişkenler n (%) olarak özetlenmiştir. Progresyonsuz sağkalım Kaplan-Meier yöntemiyle hesaplanmış, gruplar log-rank testi ile karşılaştırılmıştır. İntraprostetik SUV_{maks}'ın biyokimyasal nüksü ayırt edici gücü ROC analizi ile incelenmiş ve optimal eşik değerleri Youden indeksi kullanılarak belirlenmiştir. Biyokimyasal nüks ile ilişkili bağımsız belirteçleri saptamak için çok değişkenli lojistik regresyon analizi uygulanmıştır.

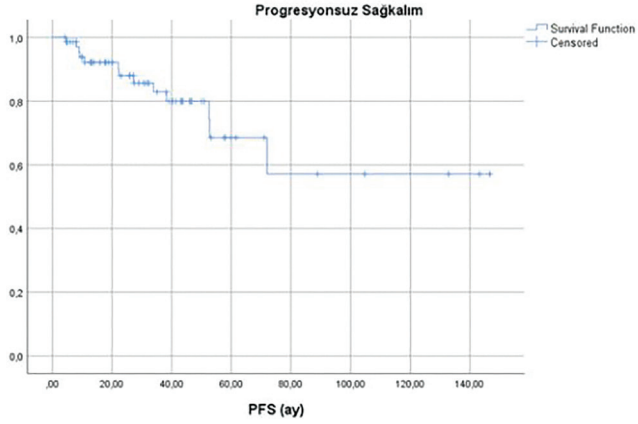
Bulgular: Hastaların yaş ortalaması 65,5±7,3 yıl olarak hesaplanmıştır. Medyan takip süresi 33,9 ay olan hastaların 13'ünde (%17,1) biyokimyasal nüks saptanmıştır. Preoperatif medyan PSA 6,95 (1,46-39,45) ng/mL, medyan PSA dansitesi 0,13 (0,04-0,41) ng/mL/cc'dir. Biyopsi materyalinde ISUP 1 oranı %39,4, ISUP 2 oranı %59,2 iken, RP sonrası nihai ISUP dağılımı sırasıyla %25 (ISUP 1) ve %75 (ISUP 2) olarak bulunmuştur. PSMA İHK'de boyanma şiddeti 0, 1+, 2+ ve 3+ oranları sırasıyla %28,9, %17,1, %32,9 ve %21,1; medyan Hskor 30 (0–300) olarak saptanmıştır. PSMAPET alt kohortunda (n=46) standart faz intraprostatik SUV_{maks} ortalaması 9,44±6,11, gecikmiş faz SUV_{maks} ortalaması 11,41±7,04 olarak hesaplanmıştır. Tek değişkenli analizlerde PSMA boyanma şiddeti 3+ varlığı, Hskorun 180'in üzerinde olması, standart ve geç PSMAPET görüntülemelerindeki SUV_{maks}, $\Delta\%SUV_{maks}$, yaş ve preoperatif PSA yüksekliği PFS ile anlamlı ilişkili bulunmuştur. ROC analizinde standart faz intraprostatik SUV_{maks} için biyokimyasal nüksü en iyi ayırt eden eşik değeri 9,58 olup, bu eşikte sensitivite %83,3 ve spesifite %67,6 (Youden J≈0,51) olarak hesaplanmıştır. Gecikmiş faz için optimal eşik değeri 13,14 olup aynı sensitivite (%83,3) ile daha yüksek spesifite (%75,7) ve daha iyi ayırt edicilik sağlanmıştır (Youden J≈0,59). Çok değişkenli analizlerde ise PSMA boyanma şiddeti 3+, Hskor >180, PSMATV ve SUV_{maks} birlikte modele alındığında yalnızca gecikmiş faz intraprostatik SUV_{maks} PFS için bağımsız ve istatistiksel olarak anlamlı öngördürücü olarak kalmıştır (p≈0,026).

Sonuç: Düşük–orta dereceli prostat kanserinde gecikmiş faz intraprostatik lezyon SUV_{maks}, PFS için bağımsız belirteç olarak öne çıkmaktadır. PSMA İHK (3+ şiddet, yüksek Hskor) olumsuz seyirle ilişkisi görülmektedir. Klinik açıdan bu sonuçlar, aktif izlem–definitif tedavi arasında kararsız kalınan olgularda PSMAPET temelli risk yeniden sınıflamasının karar kalitesini artırabileceğine işaret eder.

Anahtar Kelimeler: Prostat kanseri, PSMA, PSMA PET/BT, immünohistokimya, progresyonsuz sağkalım



Şekil 1. Ga-68 PSMA PET/BT görüntüleme protokolü



Şekil 2. Tüm kohortta progresyonsuz sağkalım için Kaplan-Meier eğrisi (n=76)

Overall Comparisons

	Chi-Square	df	Sig.
Log Rank (Mantel-Cox)	83,794	42	,000

Test of equality of survival distributions for the different levels of suv.

Şekil 3. PSMA-PET/BT'deki intraprostatik lezyon SUV_{maks} düzeylerine göre PFS'nin Kaplan–Meier karşılaştırması

Tablo 1. Hastaların demografik, görüntüleme ve patolojik özellikleri	
Özellik	**Değer**
Yaş, yıl - ortalama ± SS (aralık)	65,48±7,33 (50-81)
Takip süresi, ay - medyan	33,93
Preop PSA, ng/mL - medyan (aralık)	6,95 (1,46-39,45)
PSA dansitesi, ng/mL/cc - medyan (aralık)	0,13 (0,04-0,41)
mp-MRG PI-RADS, n (%)	1-2: 5 (%7), 3: 7 (%9), 4: 37 (%49), 5: 27 (%35)
İntraprostetik SUV_{maks} - ort. ± ss	Standart görüntüleme: 9,44±6,11 Geç görüntüleme: 11,41±7,04
PSMA-TV, mL - medyan (aralık)	2,93 (0,7-9,6)
Biyopsi GS, n (%)	3+3: 30 (%39,4), 3+4: 45 (%59,2), 4+3: 1 (%1,4)
RP sonrası GS, n (%)	3+3 (ISUP 1): 19 (%25), 3+4 (ISUP 2): 57 (%75)
PSMA İHK şiddeti, n (%)	0: 22 (%28,9), 1+: 13 (%17,1), 2+: 25 (%32,9), 3+:16 (%21,1)
PSMA boyanma yüzdesi - medyan	20
H-skor - medyan (aralık)	30 (0-300)

Tablo 2. PFS ile ilişkili değişkenlerin tek ve çok değişkenli analiz sonuçları		
Değişken	**Tek değişkenli p**	**Çok değişkenli p**
Yaş	<0,001	-
Preoperatif PSA	<0,001	-
Biyopsi ISUP (bISUP)	0,880	-
Nihai patoloji ISUP	0,136	-
PSMA İHK boyanma şiddeti	0,260	-
PSMA İHK 3+ varlığı	0,049	0,689
H skor	0,369	-
H skor >180	0,012	0,983
SUV_{maks} (standart)	<0,001	0,914
SUV_{maks} (gecikmiş)	<0,001	0,026
ΔSUV_{maks}	0,284	-
$\Delta\%SUV_{maks}$	<0,001	-
PSMATV	0,09	-

[ZP-035]

Yeni Tanı Prostat Kanserinde ^{68}Ga-PSMA PET Pozitifliğini Öngören Bir Nomogram Modelinin Geliştirilmesi ve Temporal Validasyonu

Seda Gülbahar Ateş, Uğuray Aydos, Erdem Balcı, Edanur Tunçay İbiş, Ümit Özgür Akdemir, Lütfiye Özlem Atay

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara

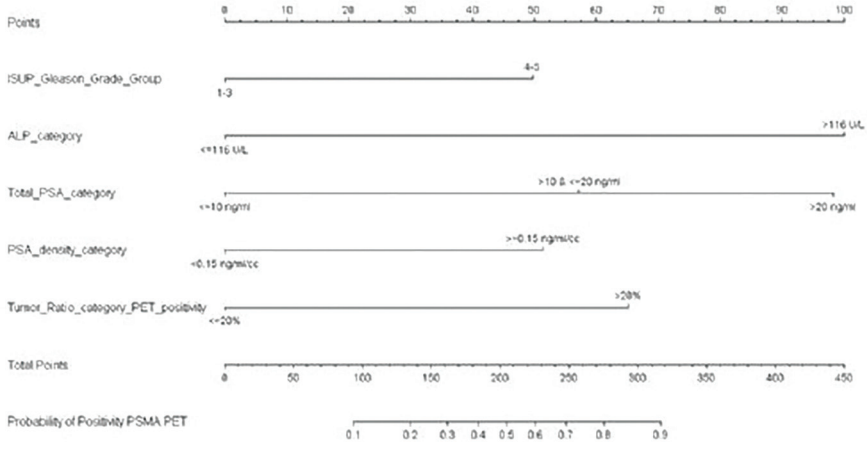
Amaç: Amacımız evreleme ^{68}Ga-PSMA pozitron emisyon tomografisi (PET) yapılan bir hasta grubunda ^{68}Ga-PSMA PET pozitif ekstraprostatik lezyon varlığını öngören klinikopatolojik parametreleri belirleyerek bir nomogram modeli geliştirmek ve merkezimizde daha ileri dönemde ^{68}Ga-PSMA PET uygulanan bağımsız bir hasta grubunda nomogramın temporal validasyonunu yapmaktır.

Yöntem: Merkezimizde evreleme ^{68}Ga-PSMA PET yapılan prostat kanseri tanılı hastaların patolojik (ISUP Gleason grade, biyopsi örneğinde total tümör oranı), laboratuvar verileri (total PSA, ALP, PSA dansitesi) ve ^{68}Ga-PSMA PET bulguları kaydedilmiştir. Ocak 2014-Temmuz 2019 tarihlerinde evreleme ^{68}Ga-PSMA PET yapılan hastalarda (n=302, Model Geliştirme Grubu-MGG) ekstraprostatik ^{68}Ga-PSMA pozitif lezyon varlığını (PET pozitifliği) öngören klinikopatolojik parametreleri belirlemek amacıyla lojistik regresyon analizi uygulanmıştır. Multivaryant regresyon modelinden elde edilen katsayılara göre bir öngörü nomogramı geliştirilmiştir. Ocak 2020-Aralık 2022 tarihlerinde evreleme ^{68}Ga-PSMA PET yapılan bağımsız bir hasta grubunda (n=250, Temporal Validasyon Grubu-TVG) nomogramın temporal validasyonu değerlendirilmiştir. Nomogramın ayırt edici gücü ROC analizi ile değerlendirilmiştir. MGG'nin ROC eğrisinden Youden indeksi (duyarlılık+özgüllük-1) ile nomogramın optimal eşik değeri belirlenmiş ve bu değere göre her iki hasta grubu için duyarlılık, özgüllük ve doğruluk belirlenmiştir. Nomogramın kalibrasyonu, her iki grupta kalibrasyon eğrileri ve TVG'de Hosmer–Lemeshow uyum iyiliği testi kullanılarak değerlendirilmiştir. Klinik net fayda ise karar eğrisi analizi ile incelenmiştir. Hastaların tanımlayıcı özellikleri SPSSv27 ile belirlenmiştir. Nomogramın geliştirilmesi ve ilişkili analizler R yazılımında (v4.4.2) gerçekleştirilmiştir.

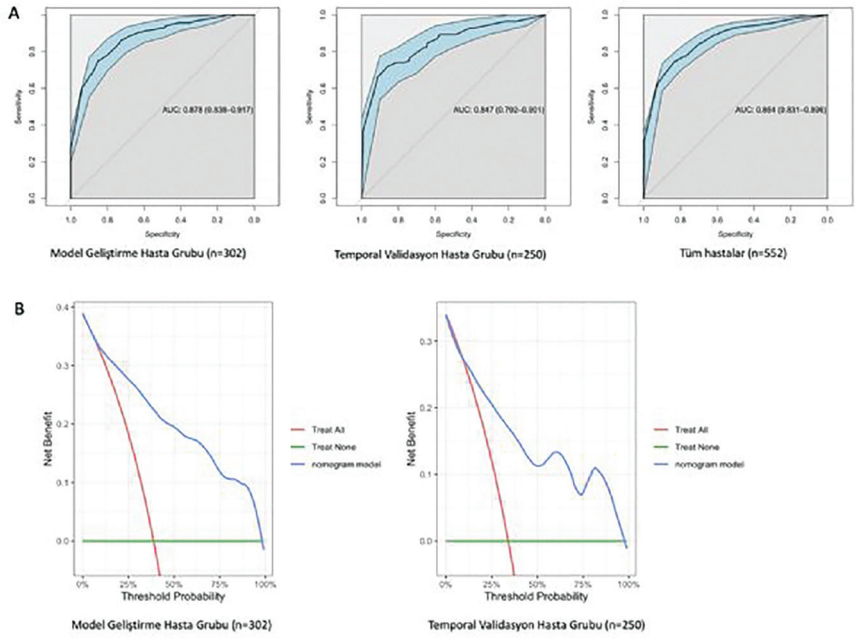
Bulgular: Hastaların klinik özellikleri Tablo 1'de ve nomogram Şekil 1'de gösterilmiştir. Nomogramın MGG'de AUC değeri 0.878 (%95 GA 0,838-0,917) ve bootstrap ile düzeltilmiş C-indeksi 0.871'dir. TVG'de AUC 0,847 (%95 GA 0,792-0,907) ve tüm hastalar için AUC 0,864 (%95 GA 0,831-0,896)'tür (Şekil 2A). Nomogramın pozitif değerlendirilmesi için olasılık eşik değeri %51 bulunmuştur. Bu eşik değerlere göre MGG'de duyarlılık %75, özgüllük %85, doğruluk %81; TVG'de duyarlılık %74, özgüllük %79, doğruluk %77 hesaplanmıştır. TVG'de 35 (%14) hastada yanlış pozitif ve 22 (%8,8) hastada yanlış negatif öngörü saptanmıştır. Kalibrasyon eğrileri MGG'de gözlenen ve tahmin edilen olasılıklar arasında iyi bir uyum olduğunu göstermiştir (Mean absolute error=0,022). Hosmer–Lemeshow uyum iyiliği testi TVG'de modelin kalibrasyonunun yeterli olduğunu göstermiştir (p=0,08). Karar eğrisi analizleri (Şekil 2B) her iki grupta nomogramın geniş bir olasılık eşik aralığında net klinik fayda sağladığını göstermiştir. Klinik net fayda seçilen %51 olasılık eşik değerinde MGG için %20, TVG için %11 olarak hesaplanmıştır.

Sonuç: Bu nomogramın ^{68}Ga-PSMA PET yapılan yeni tanı prostat kanserli hastalarda ekstraprostatik ^{68}Ga-PSMA pozitifliğini öngörmede ayırt edici gücü ve klinik net faydası hem MGG'de hem TVG'de gösterilmiştir. Klinikopatolojik parametreleri kullanan bu nomogram yeni tanı prostat kanserinde ^{68}Ga-PSMA PET için uygun hasta seçiminde kullanılarak hasta yönetimine katkı sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: Prostat kanseri, ^{68}Ga-PSMA PET, nomogram, temporal validasyon



Şekil 1. Yeni tanı prostat kanserinde ^{68}Ga-PSMA PET pozitifliğini öngören nomogram modeli



Şekil 2. Nomogram modelinin hasta gruplarına göre ROC (A) ve karar eğrileri (B)

Tablo 1. Hasta gruplarının klinik özellikleri

Ortalama±standart sapma, medyan (min-maks), n(%)		*Model Geliştirme Hasta Grubu (n=302)*	*Temporal Validasyon Hasta Grubu (n=250)*
Yaş		66.8 ± 7.6	67.8± 7.9
^{68}Ga-PSMA PET Görüntüleme Modalitesi	*PET/BT*	79 (%26.2)	75 (%30)
	PET/MR	223 (%73.8)	175 (%70)
Total PSA (ng/ml)		15.1 (1.1–8770.0)	10.8 (1.3-2052.0)
PSA dansitesi (ng/ml/cc)		0.33 (0.02–103.0)	0.28 (0.03-97.5)
ALP (U/L)		86.0 (33.2–1323.0)	85.5 (35.0-2401)
Biyopsi örneğinde total tümör oranı (%)		17.0 (0.2–100.0)	20.9 (0.2-100.0)
ISUP Gleason Grade	*1 (Gleason skor (GS) 6)*	22 (%7.3)	11 (%4.4)
	2 (GS 3+4)	73 (%24.2)	75 (%30)
	3 (GS 4+3)	36 (%11.9)	40 (%16)
	4 (GS 8)	62 (%20.5)	49 (%19.6)
	5 (GS 9-10)	90 (%29.8)	75 (%30)
	Bilinmeyen	19 (%6.3)	0 (%0)
^{68}Ga-PSMA PET (ekstraprostatik pozitif lezyon varlığı)	*Pozitif*	117 (%38.7)	85 (%34)
	Negatif	185 (%61.3)	165 (%66)
Metastatik bölge	*Regional lenf nodu*	103 (%34.1)	76 (%30.4)
	Non-regional lenf nodu	51 (%16.9)	51 (%20.4)
	Kemik	72 (%23.8)	50 (%20)
	Diğer visseral organ	13 (%4.3)	9 (%3.6)

[ZP-036]

Kontralateral Karaciğer Hipertrofisinde Dozimetri ve Mikroküre Tipinin Rolü: Fonksiyonel Kazanım Volümetrik Artışla Paralel mi?

Burak Yılmaz, Kübra Nur Toplutaş, Burcu Arslan, Burcu Armutlu, Jerfin Öztemel, Ayşe Betül Dere, Meryem Kaya, Burcu Esen Akkaş

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul

Amaç: Radyoembolizasyon(RE), primer ve metastatik karaciğer tümörlerinde lokal tümör kontrolünün ötesinde, tedavi edilmeyen lobta kontralateral hipertrofi oluşturarak fonksiyonel karaciğer rezervini artıraabilen ve hastaları cerrahi ya da diğer lokal ablatif tedavilere aday hale getirebilen etkili bir tedavi seçeneğidir. Bu çalışmada lober RE tedavisi sonrası kontralateral karaciğer hipertrofisi volümetrik ve fonksiyonel parametreler kullanılarak değerlendirilmiş; perfüze alan dozu ve mikroküre tipinin karaciğer rezervi üzerindeki potansiyel belirleyici rolleri incelenmiştir.

Yöntem: Bu retrospektif çalışmaya lober RE uygulanan primer ve metastatik karaciğer tümörlü 41 hasta (reçine mikroküre n=23/cam mikroküre=18) dahil edildi. Karaciğer volümetrik analizleri BT görüntüleri kullanılarak gerçekleştirildi. Hastaların medyan takip süresi 50 gün (7,14 hafta) idi. Tümör yerleşimi, olguların %65,9'unda bilateral, %34,1'inde unilateraldi. Tedavi öncesi ve sonrası total karaciğer hacmi, CLV/TLV(karşı lob hacmi/total karaciğer hacmi), tümör içermeyen fonksiyonel parankime ait FLR/TLV, KGR (kinetik büyüme hızı/hafta) ve fKGR (tümör içermeyen fonksiyonel parankime ait kinetik büyüme hızı/hafta) parametreleri değerlendirildi. Perfüze alan dozu medyan değeri (184 Gy) temel alınarak hastalar düşük ve yüksek doz gruplarına ayrıldı ve mikroküre tipine göre alt grup analizleri yapıldı.

Bulgular: Tedavi sonrası CLV/TLV oranı bazal değerlere kıyasla anlamlı düzeyde artış gösterdi (%49,1'den %53,6'ya; p=0,002). Buna karşın fonksiyonel FLR/TLV'de anlamlı değişiklik izlenmedi (%44,8'e karşı %45,9; p=0,4). Medyan (Q1, Q3) KGR %1,3 (-0,1, 4,0); fKGR ise %0,7 (-1,1, 2,7) olarak hesaplandı. Reçine mikroküre grubunda fonksiyonel hacmin yüzdesel artışı cam mikroküreye kıyasla anlamlı bulundu (p=0,046). Yaş ve etiyoloji değişkenlerinin kontrol edildiği ANCOVA analizi sonucunda, mikroküre tipinin fKGR üzerinde anlamlı bir etkisi vardı (p=0,028). Reçine grubunun fKGR değerleri, cam mikroküre grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu. Perfüze alan dozu reçine mikrokürede medyan (Q1, Q3) 113 Gy (87,223); cam mikrokürede ise 260 Gy (186,301) olarak hesaplandı. Perfüze alan dozu medyan değeri eşik alındığında; oluşturulan lojistik regresyon modelinin, yüksek doz alan grupta CLV/TLV ve fonksiyonel FLR/TLV değerlerini 0,862 AUC ve %82,9 genel doğruluk oranıyla istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde ayırt edebildiği görüldü (p<0,001).

Sonuç: RE sonrası kontralateral karaciğer lobunda anlamlı volümetrik hipertrofi gelişmesine rağmen tümör içermeyen fonksiyonel parankimde benzer düzeylerde paralel bir artış izlenmemesi, hacimsel değerlendirmenin tek başına gerçek hepatik rezervi yansıtmayabileceğini göstermektedir. Gözlenen bu uyumsuzluk, karşı lobta gelişebilecek tümör progresyonuna bağlı fonksiyonel parankim kaybının yanı sıra hipertrofi kinetiğinin zamana bağımlı doğası ve takip süresindeki heterojenlik ile ilişkili olabilir. Daha yüksek perfüzyon dozunun artmış karaciğer rezervi ile ilişkili bulunması doz–yanıt sürecinin klinik önemine işaret ederken, reçine mikroküre kullanımının fonksiyonel kinetik büyüme ile ilişkili olması tedavi planlamasında mikroküre seçiminin potansiyel rolünü düşündürmektedir. Bu bulgular, kontralateral hipertrofinin değerlendirilmesinde yalnızca volümetrik artışın değil, fonksiyonel parametrelerin, dozimetri verilerinin ve olası tümör progresyonunun birlikte ele alınmasının kritik olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: radyoembolizasyon, mikroküre, doz, hipertrofi

[ZP-037]

PSMA PET/MR Fenotipleri Kullanılarak Prostat Kanseri Aktif İzlem Uygunluğunun Değerlendirilmesi

Edanur Tunçay İbiş, Uğuray Aydos, Seda Gülbahar Ateş, Lütfiye Özlem Atay

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara

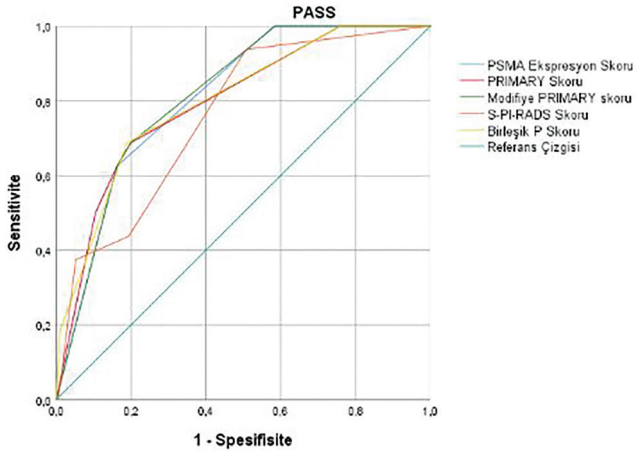
Amaç: Aktif izlem (Aİ), düşük riskli lokalize prostat kanserinde (PK) aşırı tedaviyi önlemek için kullanılan bir stratejidir. PASS ve PRIAS gibi klinik çerçeveler hasta seçimini standartlaştırsa da, eksik evreleme riski hala bir endişe kaynağıdır. Güncel çalışmalar, PRIMARY ve PSMA ekspresyon skorları (PROMISE V2) gibi PSMA pozitron emisyon tomografisi (PET) bulgularının, tümör biyolojisi ve histopatolojik sonuçlarla güçlü bir korelasyon gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bu çalışmada amacımız; PSMA fenotipinin ideal adayları belirlemedeki rolünü ortaya koymak, onkolojik güvenliği artırmak ve Aİ seçim kriterlerini iyileştirmektir.

Yöntem: ^{68}Ga-PSMA PET/MR ile evrelemesi yapılan 207 PK hastası (2017-2025) retrospektif olarak analiz edildi. Birincil amaç, Aİ uygunluğunu tahmin etmede PSMA tabanlı görüntülemenin tanısal yararını değerlendirmekti. Hastalar, standartlaştırılmış PASS ve PRIAS kriterlerine göre Aİ uygunluğu veya uygunsuzluğu açısından sınıflandırıldı. Lezyonlar, PSMA Ekspresyonu, PRIMARY ve Birleşik P skorları (S-PI-RADS + PRIMARY) kullanılarak değerlendirildi. PSMA ekspresyonuna (0-1 vs. 2-3) göre PRIMARY 4 lezyonları alt kategorilere ayrılarak dört seviyeli bir modifiye PRIMARY skoru(mPRIMARY) oluşturuldu. Hastaların Aİ uygunluğu, PASS ve genişletilmiş PRIAS kriterleri referans alınarak belirlendi. PASS çerçevesinde; PSA ≤20 ng/mL, PSAD ≤0,15 ng/mL/g, klinik evre ≤T2c, Gleason ≤3+4 ve pozitif kor oranının ≤1/3 olması şartları arandı. Genişletilmiş PRIAS protokolünde ise uygunluk; cT ≤2, PSA ≤20 ng/mL ve PSAD <0,25 ng/mL/cc olarak tanımlandı. Patolojik değerlendirmede PRIAS kriterlerine; sistematik korların ≤%50'sinin pozitif olması koşuluyla ISUP 1 (kor sınırı olmaksızın) veya kribriform/intraduktal özellik taşımayan ISUP 2 hastaları dahil edildi. Ayrıca, aynı MR lezyonundan elde edilen çoklu pozitif korlar, PRIAS skorlamasında tek bir kor olarak kabul edildi. Bu skorlama sistemlerinin tanısal performansı, ROC analizi ve duyarlılık, özgüllük ve doğruluk gibi tanısal parametreler kullanılarak değerlendirildi.

Bulgular: İki yüz yedi hastanın biyopsi derecesi grubu (GG) dağılımı: %8,2 GG1, %24,2 GG2, %21,7 GG3, %22,7 GG4 ve %23,2 GG5 olarak saptandı. Çalışma popülasyonunda, %7,7'si (16/207) PASS kriterlerine göre Aİ için uygun bulunurken, %15,9'u (33/207) PRIAS kriterlerini karşıladı. Aİ uygunluğu, PSMA ekspresyonu ve PRIMARY skorları ile güçlü bir ters korelasyon gösterdi. Özellikle, PSMA ekspresyon skoru 2 veya 3 olan hiçbir hasta PASS kriterlerine göre uygun bulunmazken, PSMA ekspresyonu pozitif (skor 2) olan sadece bir hasta PRIAS kriterlerine göre uygun bulunmuştur. ROC analizi, PSMA tabanlı skorlamanın yüksek tanısal performansı doğrulamıştır. PASS için, mPRIMARY skoru (AUC: 0,815) ve PSMA Ekspresyon Skoru (AUC: 0,810) en güçlü öngörücü faktörlerdi. (Şekil 1) PRIAS için S-PI-RADS skoru (AUC: 0,776), PSMA Ekspresyon Skoru (AUC: 0,766) ve mPRIMARY skoru (AUC: 0,765) en yüksek performansı gösterdi. (Şekil 2) Onkolojik güvenliği önceliklendirmek adına, mPRIMARY ≤1 kesme değeri ideal Aİ adaylarını belirlemede yüksek özgüllük (%83,8-85,1) sağladı.

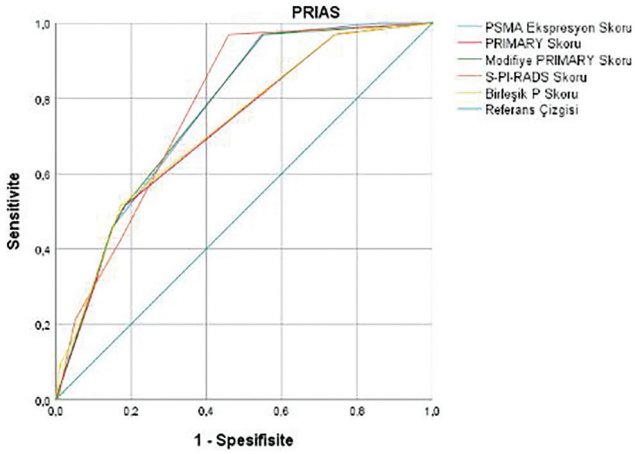
Sonuç: ^{68}Ga-PSMA PET/MR, Aİ adaylarında tümör biyolojisini yansıtarak bir güvenlik bariyeri görevi görür. Aİ için uygun hastalar (PASS/PRIAS), belirgin şekilde daha düşük skorlu PSMA PET/MR fenotipi sergiler. Aksine, yüksek PSMA ekspresyonu (skor 2-3) ve yüksek PRIMARY skorları agresif hastalığa işaret eder ve geleneksel klinik kriterlerden bağımsız olarak hastaların Aİ kapsamı dışında tutulmasını gerektirir.

Anahtar Kelimeler: Aktif izlem, Prostat Kanseri, PSMA PET



Şekil 1. PASS kriterlerine göre aktif izlem uygunluğunu öngörmede tanısal performans ROC eğrileri

PASS kriterleri uyarınca aktif izlem uygunluğunu öngören skorlama sistemlerinin ROC eğrileri. Parantez içindeki değerler eğri altı alan (AUC) skorlarını temsil etmektedir= mPRIMARY skoru (0,815), PSMA ekspresyon skoru (0,810), birleşik P skoru (0,781), PRIMARY skoru (0,771), S-PI-RADS skoru (0,730)



Şekil 2. PRIAS kriterlerine göre aktif izlem uygunluğunu öngörmede tanısal performans ROC eğrileri PRIAS kriterleri uyarınca aktif izlem uygunluğunu öngören skorlama sistemlerinin ROC eğrileri. Parantez içindeki değerler eğri altı alan (AUC) skorlarını temsil etmektedir= S-PI-RADS skoru (0,776), PSMA ekspresyon skoru (0,766), mPRIMARY skoru (0,765), birleşik P skoru (0,758) ve PRIMARY skoru (0,741)

[ZP-038]

Miyokard Perfüzyon Sintigrafisinde İskemi Tespit Edilen Hastalarda Koroner Arter Hastalığı Tanısında Yapay Zeka Uygulamalarının Rolü

Hilal Yıldız[1], Seyhan Karaçavuş[1], Gökhan Ergün[2], Ahmet Emin Yetkin[3], Hümeyra Gençer[1], Fadime Demir[1]

[1]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Kayseri Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Kayseri*

[2]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Kayseri Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı, Kayseri*

[3]*Huawei R&D Türkiye*

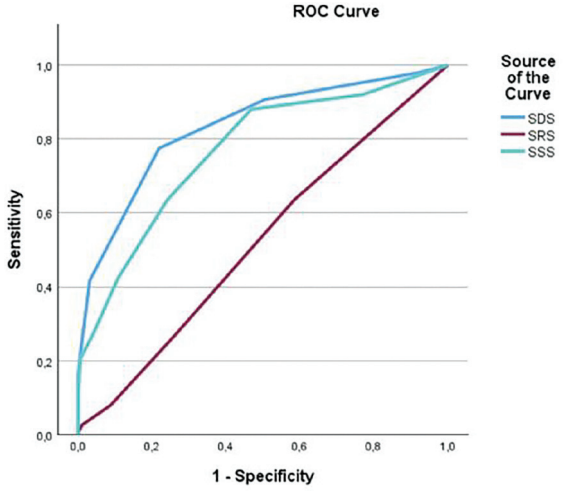
Amaç: Miyokard perfüzyon sintigrafisi (MPS), koroner arter hastalığının (KAH) tanı ve risk sınıflamasında yaygın olarak kullanılan güvenilir bir yöntemdir. Son yıllarda derin öğrenme tabanlı yapay zeka (YZ) algoritmalarının MPS verilerinin analizinde tanısal doğruluğu artırabildiği gösterilmiştir (Betancur ve ark., 2019). Bu çalışmanın amacı, MPS ile KAH ayırıcı tanısında kullanılan on yedi segmentli skorlama parametreleri ile YZ tabanlı analizlerin tanısal performansını ve ≥%50 koroner arter darlığını öngörüsünü karşılaştırmaktır.

Yöntem: Çalışmaya KAH şüphesi ile MPS uygulanan toplam 503 hasta dahil edildi. Hastaların 307'sinde anterior, 196'sında inferior iskemi saptandı. Cedars-Sinai sınıflamasına göre on yedi segmentli skorlama sistemi temel alınarak Summed Stress Score (SSS), Summed Rest Score (SRS) ve Summed Difference Score (SDS) parametreleri hesaplandı. Altın standart olarak MPS sonrası üç ay içindeki koroner anjiyografide ≥%50 darlık varlığı kabul edildi. Skorlama parametrelerinin tanısal performansı ROC analizi ile, bağımsız öngördürücüler lojistik regresyon analizi ile değerlendirildi. YZ analizleri için DICOM formatındaki MPS görüntüleri hasta bazında anjiyografi sonuçlarına göre KAH ve KAH olmayan olarak ikili veri kümesi oluşturuldu. Görüntüler yeniden ölçekleme, pencereleme ve yoğunluk normalizasyonunu içeren standart bir ön işleme sürecinden geçirildi. MedSAM modelinde kullanılan Vision Transformer mimarisi üzerinde Low-Rank Adaptation (LoRA) yöntemi ile parametre-verimli transfer öğrenme yaklaşımı uygulandı. Model performansı, küçük veri koşullarında genellenebilirlik dikkate alınarak ağırlıklı F1-skoru üzerinden değerlendirildi. Literatürde MPS görüntülerinde YZ uygulamaları çoğunlukla CNN tabanlı modeller ve büyük veri setleri ile gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma, extreme small-data koşullarında foundation model temelli Vision Transformer ve LoRA yaklaşımını MPS verilerine uygulayan ilk çalışmalardan biridir.

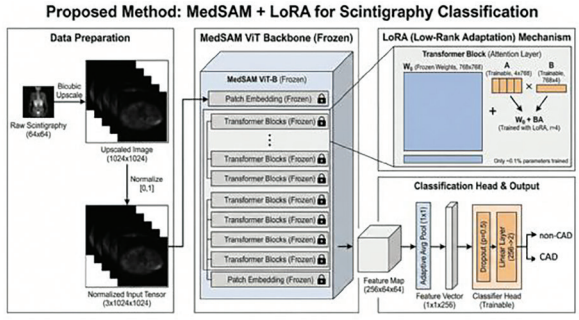
Bulgular: Anterior iskemili hastalarda ortalama yaş 57,5±10,3 yıl, inferior iskemili hastalarda 62,1±9,7 yıl olup fark anlamlıydı (p<0,001). Erkek cinsiyet ve sigara kullanımı inferior iskemili grupta daha yüksekti (p<0,001). SSS, SRS ve SDS değerleri inferior iskemili hastalarda anlamlı olarak daha yüksek saptandı (p<0,001). ROC analizinde ≥%50 koroner arter darlığını öngörmede AUC değerleri SSS için 0,768, SRS için 0,520 ve SDS için 0,832 olarak hesaplandı. Lojistik regresyon analizinde SDS'nin bağımsız öngördürücü olduğu gösterildi (OR= 2,29; p<0,001). Aynı görüntülerle yapılan YZ analizinde ise KAH tanısı için ayırt edicilik daha yüksek bulundu. Anterior iskemili hastalarda F1-skorları yaklaşık 0,89, inferior iskemili hastalarda ise yaklaşık 0,86 düzeyindeydi ve cinsiyete göre performans farkı minimaldi. Otomatik skorlama sistemi ROC-AUC ile, YZ yaklaşımı ise F1-skoru üzerinden değerlendirilmiş olup, farklı istatistiksel ölçütler olmaları nedeniyle doğrudan karşılaştırılamadı; fakat YZ'nin atenüasyon artefaktlarını düzeltebilmesi sayesinde daha yüksek ve tutarlı performans sergilediği gözlendi.

Sonuç: Bu çalışma, MPS'de otomatik skorlama yöntemlerinin KAH ayırıcı tanısında yararlı olduğunu, ancak yapay zeka tabanlı analizlerin atenüasyon artefaktlarını daha iyi tespit ederek daha yüksek tanısal doğruluk sağladığını göstermektedir. Klinik veriler ve atenüasyon düzeltmeli görüntülerin YZ algoritmalarına entegre edilmesiyle daha yüksek doğrulukta modeller geliştirilmesi hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Derin Öğrenme, KAH, MPS, Yapay Zeka



Şekil 1. On yedi segmentli skorlama sistemi parametreleri ROC eğrisi



Şekil 2. Yapay zeka uygulamaları görüntü işlemesi akış şeması

[SS-039]

SwinUNETR ile PET Görüntülerinde Gürültü Giderme: Tümör Odaklı Kayıp Fonksiyonu ve 3D Slicer Entegrasyonu

Burak Demir, Merve Atalay, Hatice Kübra Yurtçu, Fikret Ertek

Şanlıurfa Mehmet Akif İnan Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Şanlıurfa

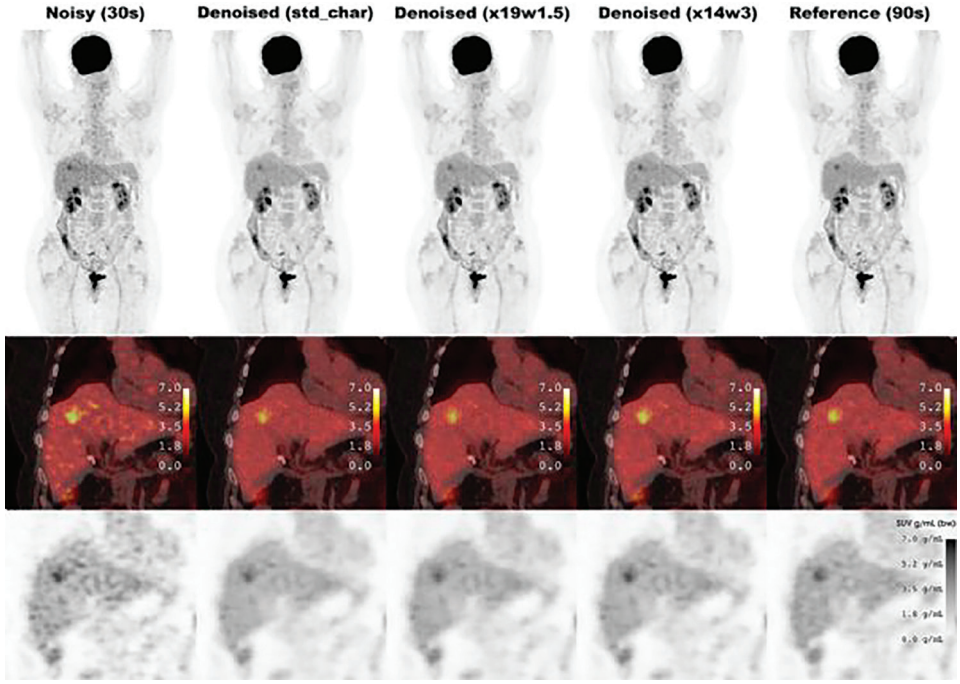
Amaç: Pozitron emisyon tomografisi (PET) görüntülemede görüntüleme süresinin kısaltılması veya enjekte edilen aktivitenin azaltılması, lezyonların ayırt edilmesini zorlaştıran SUV gibi kantitatif parametrelerde ölçüm hatalarına yol açan görüntülerle sonuçlanabilmektedir. Son yıllarda, üç boyutlu bağlamsal bilgiyi yakalama kapasitesi yüksek olan "transformer" tabanlı nöral ağ mimarileri öne çıkmış olsa da, bu ağların PET gürültü gidermesinde kullanımı ve açık erişimli klinik yazılımlara entegrasyonu halen sınırlıdır. Bu çalışmada, SwinUNETR-v2 mimarisi kullanılarak tümör duyarlı kayıp fonksiyonları içeren bir transformer tabanlı nöral ağ modelinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi amaçlandı. Ayrıca geliştirilen modellerin, kullanıma olanak sağlayacak şekilde 3D Slicer platformuna entegre edildiği açık kaynaklı bir modülün geliştirilmesi hedeflendi.

Yöntem: Kısa görüntüleme süresine sahip PET görüntüleri 30 sn'lik list-mode verilerinden rekonstrükte edilirken, referans görüntüler 90 sn'lik verilerden elde edildi. SwinUNETR-v2 tabanlı nöral ağ modeli (residual learning) modeli ile üç farklı konfigürasyonda nöral ağlar geliştirilmiş olup bu modellerde, standart Charbonnier kayıp fonksiyonu (std_char) ve tümör ilgi alanlarında düşük SUV değerlerinin önlenmesine daha yüksek öncelik veren iki farklı tümör ağırlıklı kayıp fonksiyonu (x19w1.5 ve x14w3) kullanılmıştır. Modeller 64×64×64 voksel boyutlarında parçalar halinde PET görüntüleri kullanılarak eğitilmiş olup ve MSE (Mean Squared Error), MAE (Mean Absolute Error), inverse SSIM (I-SSIM), PSNR (Peak Signal-to-Noise Ratio) ile tümör SUV_{maks} ve SUV_{mean} bias değerleri ait Bland-Altman analizleri kullanılarak referans (90 sn) görüntülerle karşılaştırmalı olarak değerlendirildi.

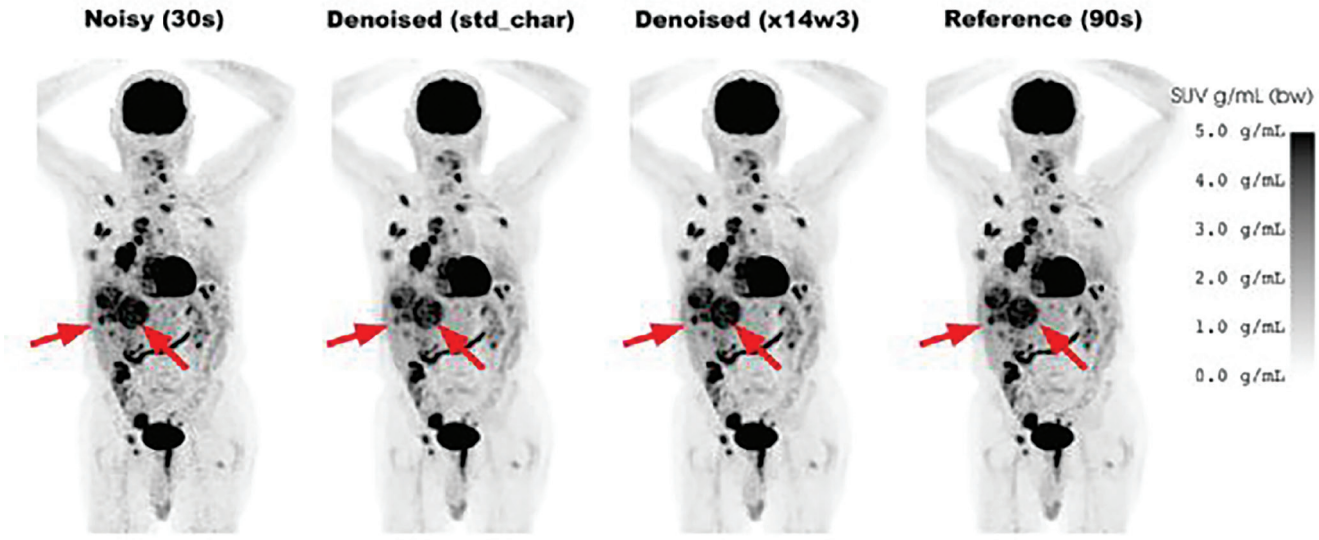
Bulgular: Bu retrospektif çalışmaya tüm vücut F-18 florodeoksiglukoz PET/BT incelemesi yapılan ve list-mode datası bulunan 90 hasta dahil edilmiştir. Hastalar toplamda üç gruba ayrılmış olup bu gruplar training (66 hasta, %73), validation (10 hasta, %11) ve test (14 hasta, %16) grupları olarak belirlenmiştir. Hastaların 36'sında (%40) meme kanseri, 20'sinde (%22) akciğer kanseri, 6'sında (%7) primeri bilinmeyen metastatik tümör ve 4'ünde (%4) rektum kanseri mevcuttu. Kalan hastalar ise endometriyum, hepatoselüler, kolanjiyoselüler,mesane,mide, over, renal hücreli ve testis karsinomu, yumuşak doku sarkomu veya lenfoma tanısı almıştı. Geliştirilen tüm modeller, test grubunda düşük görüntüleme süresi PET görüntülerinde, referans görüntülere kıyasla gürültü metriklerinde anlamlı azalma ve PSNR değerlerinde ise anlamlı artış sağlamıştır (Tablo 1, Şekiller 1 ve 2). std_char modeli, global görüntü kalitesi metriklerinde en yüksek iyileşmeyi göstermiş olup MSE'de %28,97, MAE'de %18,61, I-SSIM'de %37,83 düşüş ve PSNR'de 1,50 dB artış sağlamıştır. Buna karşın, tümör ağırlıklı x19w1.5 ve x14w3 modelleri tümör kantifikasyonunun korunmasında daha üstün performans göstermiş olup x19w1.5 modeli için tümör SUV_{maks} bias değeri -0,28 g/mL ve SUV_{mean} bias değeri -0,03 g/mL iken, x14w3 modeli SUV_{maks} için -0,11 g/mL ve SUV_{mean} için +0,04 g/mL bias değerleri izlenmiştir (Tablo 2 ve 3) (Şekil 3).

Sonuç: Tümör spesifik kayıp fonksiyonlarıyla eğitilen transformer tabanlı "denoising" modelleri, PET görüntü kalitesini anlamlı düzeyde artırırken tümör SUV değerlerinin korunmasını da sağlamaktadır. Geliştirilen açık kaynaklı 3D Slicer modülü, bu yaklaşımın klinik uygulamaya entegrasyonunu ve gelecekteki araştırmalarda kullanımını mümkün kılmaktadır.

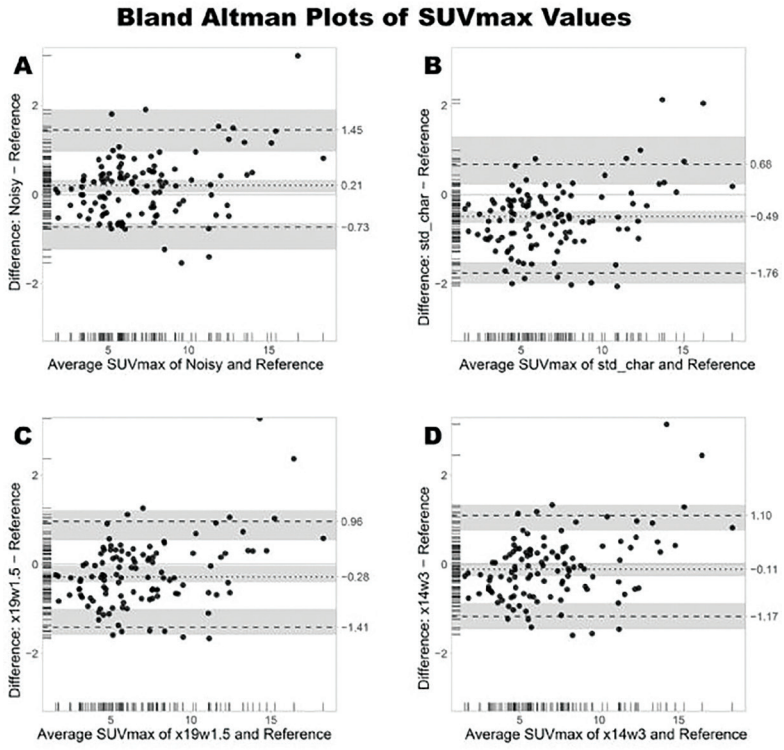
Anahtar Kelimeler: Denoising, artificial intelligence, positron-emission tomography, molecular imaging, image processing



Şekil 1. Yetmiş yaşında metastatik rektum kanseri tanılı bir hastaya ait görüntüler gösterilmektedir. Maksimum intensite projeksiyonu (MIP, birinci sıra), koronal PET/BT füzyon görüntüleri (ikinci sıra) ve koronal PET görüntülerinde (üçüncü sıra), std_char ve x19w1,5 modellerinin görüntü gürültüsünü etkili biçimde azalttığı; ancak aynı zamanda karaciğer sağ lobunda yer alan metastatik lezyonun SUV değerlerinde de azalmaya yol açtığı görülmektedir. Buna karşılık, x14w3 modeli hafif düzeyde daha yüksek gürültü içermesine rağmen lezyon tutulumunu daha iyi korumaktadır. Gürültülü görüntünün ve x14w3 ile düzeltilmiş görüntünün MSE değerleri sırasıyla $5,933\times10^{-3}$ ve $4,066\times10^{-3}$ olarak hesaplanmıştır



Şekil 2. Metastatik akciğer kanseri tanılı 73 yaşındaki bir erkek hastaya ait MIP görüntüleri gösterilmektedir. Karaciğerde yer alan metastatik lezyonların (kırmızı oklar) SUV değerlerinin, std_char modeline kıyasla x14w3 modeli ile daha iyi korunduğu görülmektedir. Gürültülü görüntü, std_char ile düzeltilmiş görüntü ve x14w3 ile düzeltilmiş görüntü için MSE değerleri sırasıyla $7{,}096\times10^{-3}$, $5{,}808\times10^{-3}$ ve $6{,}2\times10^{-3}$ olarak hesaplanmıştır



Şekil 3. Referans görüntülerle karşılaştırıldığında, gürültülü (A) ve denoising uygulanmış (B, C, D) görüntülerden hesaplanan tümör SUV_{maks} değerlerine ait Bland–Altman grafikleri gösterilmektedir. Std_char modeli (B), SUV_{maks} değerlerini belirgin şekilde olduğundan düşük tahmin ederken, bu sapmanın x19w1.5 ve x14w3 modellerinde anlamlı ölçüde azaldığı görülmektedir

Tablo 1.

	Ortalama MSE (% düşüş)	Ortalama MAE (% düşüş)	Ortalama I-SSIM (% düşüş)	Ortalama PSNR (% artış)
30 sn görüntüleme	$5{,}935\times10^{-3}\pm2{,}333\times10^{-3}$	$23{,}309\times10^{-3}\pm6{,}187\times10^{-3}$	$16{,}657\times10^{-3}\pm5{,}777\times10^{-3}$	51,93±5,11 dB
std_char	$4{,}197\times10^{-3}\pm1{,}600\times10^{-3}$ (%28,97)	$18{,}900\times10^{-3}\pm4{,}696\times10^{-3}$ (%18,61)	$10{,}304\times10^{-3}\pm3{,}373\times10^{-3}$ (%37,83)	53,43±4,97 dB (%2,94)
x19w1.5	$4{,}349\times10^{-3}\pm1{,}663\times10^{-3}$ (%26,41)	$19{,}435\times10^{-3}\pm4{,}874\times10^{-3}$ (%16,36)	$10{,}735\times10^{-3}\pm3{,}514\times10^{-3}$ (%35,23)	53,27±5,00 dB (%2,63)
x14w3	$4{,}522\times10^{-3}\pm1{,}784\times10^{-3}$ (%23,75)	$19{,}530\times10^{-3}\pm4{,}929\times10^{-3}$ (%15,97)	$10{,}678\times10^{-3}\pm3{,}540\times10^{-3}$ (%35,64)	53,12±5,00 dB (%2,33)

Kısa görüntüleme süresi ve gürültü giderme uygulanmış görüntülere ait ortalama görüntü kalite metrikleri ile göreceli değişimler tablo halinde sunulmuştur. Buna göre, std_char modelinin hem x19w1.5 hem de x14w3 modellerine kıyasla daha üstün performans gösterdiği görülmektedir. MSE: ortalama karesel hata (mean squared error), MAE: Ortalama mutlak hata (mean absolute error), I-SSIM: Ters yapısal benzerlik indeksi (inverted structural similarity indeks measure), PSNR= Pik sinyal-gürültü oranı (peak signal-to-noise ratio)

Tablo 2.

	Ortalama SUV_{maks}	Bias	Üst LoA	Alt LoA	LoA Farkı
90 sn görüntüleme (referans)	7,09±3,27				
30 sn görüntüleme	7,31±3,55	+0,21 (%95 CI: +0,05 -+0,33)	+1,45	-0,73	2,17
std_char	6,57±3,51	-0,49 g/mL (%95 CI: -0,64 to -0,36)	+0,68	-1,76	2,44
x19w1.5	6,88±3,55	-0,28 g/mL (%95 CI: -0,40 to -0,03)	+0,96	-1,41	2,37
x14w3	7,01±3,56	-0,11 g/mL (%95 CI: -0,27 to +0,04)	+1,10	-1,17	2,26

Bland–Altman analizleri kullanılarak hesaplanan ortalama tümör SUV_{maks} değerleri ile SUV_{maks} yanlılık (bias) değerleri ve uyum sınırları (limits of agreement, LoA) tablo halinde sunulmuştur

Tablo 3.

	Ortalama SUV_{mean}	Bias	Üst LoA	Alt LoA	LoA Farkı
90 sn görüntüleme (referans)	3,48±1,27				
30 sn görüntüleme	3,45±1,29	-0,02 g/mL (%95 CI: -0,04 to 0)	+0,24	-0,26	0,50
std_char	3,28±1,30	-0,17 g/mL (%95 CI: -0,20 to -0,13)	+0,05	-0,51	0,56
x19w1,5	3,42±1,33	-0,03 g/mL (%95 CI: -0,08 to 0)	+0,24	-0,37	0,61
x14w3	3,51±1,38	+0,04 g/mL (%95 CI: +0,02 to +0,08)	+0,37	-0,33	0,70

Bland-Altman analizleri kullanılarak hesaplanan ortalama tümör SUV_{mean} değerleri ile SUV_{mean} yanlılık (bias) değerleri ve uyum sınırları (limits of agreement, LoA) tablo halinde sunulmuştur

[SS-040]

Lu-177 Radyofarmasötiklerinin Kalite Kontrol Deneyimi: Sentez Ünitesi Kullanmadan Manuel Yöntemle Hazırlama

Emre Karayel, Hüseyin Pehlivanoğlu, Aslan Aygün

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

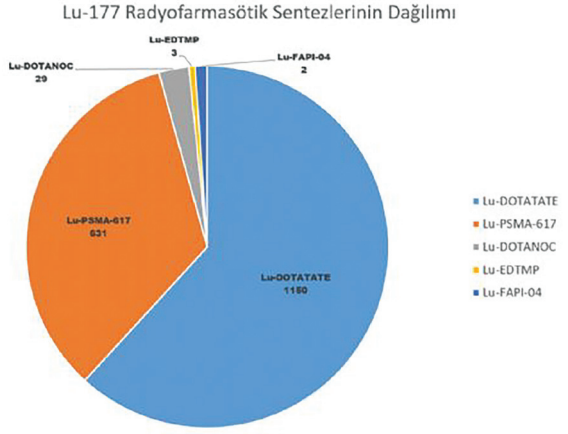
Amaç: Bu çalışmanın amacı, sentez ünitesi kullanılmadan manuel yöntemle hazırlanan Lu-177 radyofarmasötiklerin uzun dönem üretim ve kalite kontrol sonuçlarını analiz ederek, yöntemin klinik rutindeki güvenilirliğini, tekrarlanabilirliğini ve sürdürülebilirliğini değerlendirmektir.

Yöntem: Nisan 2010-Ocak 2026 tarihleri arasında tek merkezde manuel yöntemle hazırlanan toplam 1815 Lu-177 radyofarmasötik üretimi retrospektif olarak değerlendirildi. Çalışmaya 1150 Lu-177 DOTATATE, 631 Lu-177 PSMA-617, 29 Lu-177 DOTANOC, 2 Lu-177 FAPI-04 ve 3 Lu-177 EDTMP üretimi dahil edildi (Şekil 1). DOTATATE, PSMA-617, DOTANOC ve FAPI-04 işaretlemelerinde Lu-177 klorür, askorbik asit içeren tampon çözelti ve ilgili peptit reaksiyon vialine alınarak yaklaşık pH 4 aralığında, 95 °C'de 20 dakika inkübe edildi. Reaksiyon sonrası kalite kontrol analizleri gerçekleştirildi. Tüm üretimlerde radyokimyasal saflık analizi HPLC ve ITLC yöntemleri ile yapıldı; ITLC analizlerinde mobil faz olarak 0,1 M sodyum sitrat ve metanol/amonyum asetat (1:1) kullanıldı. DOTATATE üretimlerinden 120, PSMA-617 üretimlerinden 65 örnek rastgele seçilerek, DOTANOC, FAPI-04 ve EDTMP üretimlerinin tamamı ile birlikte analiz edildi. EDTMP üretimlerine ait kalite kontrol analizlerinde literatürde önerilen ITLC koşulları kullanıldı. Veriler radyofarmasötik türlerine, kalite kontrol yöntemlerine ve üretim dönemlerine göre karşılaştırmalı olarak analiz edildi.

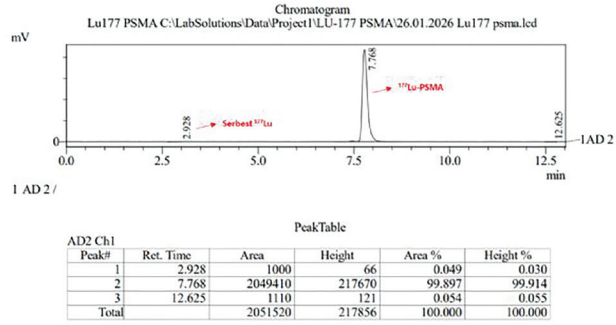
Bulgular: 2010–2026 yılları arasında gerçekleştirilen 1815 üretimin tamamında rutin kalite kontrol uygulanmış olup, tüm üretimlerde radyokimyasal saflık (RCP) değeri %95'in üzerinde bulunmuştur. Lu-DOTATATE için HPLC ile ölçülen ortalama RCP %98,8±1,12 (min-maks: %95,21-99,98) olup, ITLC analizlerinde her iki mobil faz ile ortalama %99,1 olarak saptanmıştır. Lu-PSMA-617 için HPLC ile ortalama RCP %98,2±1,12 (min-maks: %95,20-99,97) bulunmuş (Şekil 2), ITLC analizlerinde her iki mobil faz ile %99,1 ±0,8 değerleri elde edilmiştir (Şekil 3). Lu-DOTANOC üretimlerinde HPLC ile ortalama RCP %98,1 ±0,7 (min-maks: %96,84-99,61), ITLC analizlerinde ise %98,2±0,8 (min-maks: %97,0-99,7) olarak hesaplanmıştır. Lu-FAPI-04 üretimlerinde HPLC ile ortalama RCP %98,9±0,3 (min-maks: %98,70-99,18), ITLC analizlerinde ise %99'un üzerinde değerler (min-maks: %99,1-99,7) elde edilmiştir. Lu-EDTMP üretimleri yalnızca ITLC yöntemi ile değerlendirilmiş olup ortalama RCP %98,8±0,2 (min-maks: %98,6-99,1) olarak bulunmuştur (Tablo 1). Radyofarmasötik türlerine, kalite kontrol yöntemlerine ve üretim dönemlerine göre yapılan karşılaştırmalarda RCP değerleri ayrı ayrı istatistiksel olarak analiz edilmiş ve hiçbirinde anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05). Ayrıca, üç kişilik radyofarmasi ekibine ait son 7 yıllık dozimetri verilerinde yıllık ortalama yüzük dozu 39,62 mSv, tüm vücut dozu 3,05 mSv olarak saptanmış olup değerler yasal sınırların altında bulunmuştur.

Sonuç: Bu çalışma, sentez ünitesi kullanılmadan manuel yöntemle hazırlanan Lu-177 radyofarmasötiklerin uzun dönemde yüksek radyokimyasal saflık, tutarlı kalite kontrol performansı ve zamansal stabilite gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bulgular, manuel işaretleme yaklaşımının klinik rutin uygulamalarda güvenilir ve sürdürülebilir bir yöntem olduğunu ve manuel yöntemle gerçekleştirilen Lu-177 işaretlemelerine ait literatürde nadir bulunan yüksek hacimli, uzun dönemli kalite kontrol verileri sunduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Lu-177 radyofarmasötikleri, manuel işaretleme, kalite kontrol



Şekil 1. Lu-177 radyofarmasötik sentezlerinin dağılımı

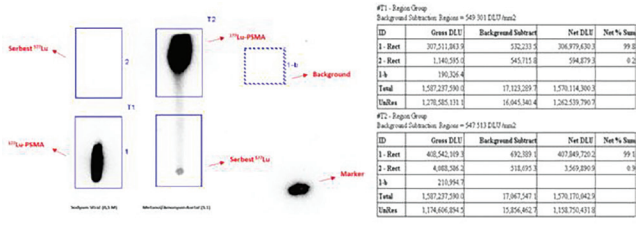


PeakTable

AD2 Ch1

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Area %	Height %
1	2.928	1000	66	0.049	0.030
2	7.768	2049410	217670	99.897	99.914
3	12.625	1110	121	0.054	0.055
Total		2051520	217856	100.000	100.000

Şekil 2. Lu-177 PSMA-617'ye ait HPLC kalite kontrol radyokromatogramı



Şekil 3. Lu-177 PSMA-617'ye ait ITLC kalite kontrol radyokromatogramı

Tablo 1. Lu-177 radyofarmasötiklerine ait radyokimyasal saflık (RCP) sonuçları

Radyofarmasötik	n (HPLC	n (ITLC-Sitrat)	n (ITLC-MeOH/asetat)	HPLC RCP (% ort ± SS, min-maks)	ITLC–Sitrat RCP (% ort ± SS, min-maks)	ITLC–MeOH/asetat RCP (% ort ± SS, min-maks)	<%95
Lu-DOTATATE	120	120	120	98,806±1,12 (95,213-99,978)	99,1±0,9 (95,1-99,9)	99,1±0,9 (95,5-99,9)	0
Lu-PSMA-617	65	65	65	98,188±1,12 (95,198-99,966)	99,1±0,8 (95,4-99,9)	99,1±0,8 (95,6-99,9)	0
Lu-DOTANOC	29	29	29	98,052±0,7 (96,836-99,609)	98,2±0,8 (97,0-99,5)	98,2±0,8 (97,3-99,7)	0
Lu-FAPI-04	2	2	2	98,939±0,3 (98,699-99,179)	99,6±0,1 (99,6-99,7)	99,1±0,0 (99,1-99,1)	0
Lu-EDTMP	-	3	-	-	98,8±0,2 (98,6-99,1)**	-	0

[SS-041]

Tb-161 Görüntülemede Optimizasyon: Saçılma Düzeltmesi ve LifeX ile Kantitatif Değerlendirme

Melek Can[1], Didem Göksoy Demirel[2], Gamze Çapa Kaya[3], Fikriye Gül Gümüşer[2], Yasemin Parlak[2]

[1]Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Nükleer Tıp Teknikleri Programı, İzmir; Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Medikal Fizik Anabilim Dalı, İzmir

[2]Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İzmir

[3]Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İzmir; Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Medikal Fizik Anabilim Dalı, İzmir

Amaç: Terbiyum-161 (Tb-161); Auger elektronları ve beta emisyonlarının yanı sıra görüntülemeye olanak sağlayan gama emisyonları ile yeni nesil teranostik bir radyonükliddir. Ancak, Tb-161'in çoklu gama emisyonları, tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi (SPECT) görüntülemede saçılma fotonlarının katkısını artırarak kantitatif doğruluğu sınırlayabilmektedir. Bu nedenle, görüntü kalitesinin iyileştirilmesi ve güvenilir kantitatif değerlendirmelerin yapılabilmesi için saçılma etkilerinin uygun düzeltme yöntemleriyle minimize edilmesi gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı, Üçlü Enerji Pencere Yöntemi (Triple Energy Window, TEW) ve sistem tabanlı saçılma düzeltme yöntemlerinin Tb-161 SPECT görüntü kalitesi ve kantitatif doğruluk üzerindeki etkisini, yazılım tabanlı analizler ile karşılaştırmalı olarak değerlendirmektir.

Yöntem: Çalışmada, GE Healthcare Infinia (LEHR kolimatör) sistemi kullanılarak, Jaszczak fantomu içerisindeki 4 cm çaplı Tb-161 küresel kaynağın hava, su ve radyoaktif arka plan ortamlarında SPECT görüntülemeleri gerçekleştirilmiştir. Tb-161'in karakteristik düşük enerjili fotopikleri (48,9 keV ve 74,6 keV) esas alınarak, saçılma pencerelerinin farklı kombinasyonlarını içeren üç ayrı görüntüleme protokolü oluşturulmuştur. Düzeltmesiz ve saçılma düzeltmesi uygulanmış SPECT görüntüleri üzerinde, sistem iş istasyonu ve LifeX yazılımı kullanılarak kontrast-gürültü oranı (Contrast-to-Noise Ratio, CNR) ve sinyal-gürültü oranı (Signal-to-Noise Ratio, SNR) hesaplanmış; elde edilen sonuçlar doğrultusunda saçılma düzeltme yaklaşımlarının görüntü kalitesi üzerindeki etkileri karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir.

Bulgular: Kantitatif analizler, görüntüleme ortamı ve enerji pencere seçiminin görüntü kalitesi üzerinde belirgin bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. TEW ve sistem tabanlı saçılma düzeltme yaklaşımlarının, özellikle su ve radyoaktif arka plan ortamlarında, CNR'yi anlamlı düzeyde artırdığı saptanmıştır. Hava ortamında, 48.9 keV ±%10 ana pencere ve %6 saçılma penceresi kombinasyonunun en yüksek kontrast ve sinyal kalitesini sağladığı belirlenirken; saçılmanın baskın olduğu su ve radyoaktif arka plan ortamlarında, 74.6 keV ±%10 ana pencere ve %6 saçılma penceresi kombinasyonunun en yüksek CNR değerlerini sunduğu gözlenmiştir.

Ayrıca, LifeX yazılımı kullanılarak gerçekleştirilen üç boyutlu (3B) hacimsel kantitatif analizlerin, standart gama kamera iş istasyonu ölçümlerine kıyasla sinyal kalitesini tüm protokollerde belirgin şekilde artırdığı; CNR parametresinde ise, ortam yoğunluğuna bağlı olarak konvansiyonel yaklaşımlardan farklılaşan ve lezyonun hacimsel sınırlarını daha iyi temsil eden bir duyarlılık sergilediği gözlenmiştir.

Sonuç: Tb-161 ile SPECT görüntülemede, en yüksek görüntü kalitesi ve kantitatif doğruluğun sağlanabilmesi için, özellikle vücut içi ortamı temsil eden su ve radyoaktif arka plan koşullarında, 74,6 keV ±%10 ana enerji penceresi ile %6 saçılma enerji penceresi kombinasyonunun TEW ile birlikte kullanılması önerilmektedir. Sonuç olarak, LifeX yazılımı aracılığıyla uygulanan 3B hacimsel ilgi alanı (Volume of Interest, VOI) analiz yaklaşımı, kantitatif SPECT verilerinin hesaplanmasında boyutsal hassasiyeti artırarak daha yüksek ölçüm doğruluğu sağlamaktadır. Elde edilen bulgular, Tb-161'in klinik uygulamalarında ve özellikle kişiselleştirilmiş dozimetri hesaplamalarına yönelik çalışmalarda, daha güvenilir ve tekrarlanabilir kantitatif değerlendirmelerin yapılabilmesi için sağlam bir metodolojik altyapı sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: lifex, görüntü kalite parametreleri, SPECT kantifikasyonu, terbiyum-161, üçlü enerji pencere yöntemi

[SS-042]

^{18}F-FDG PET/BT'de Veri Güdümlü (Data-Driven) Solunum Düzeltme: OncoFreeze AI Teknolojisinin Kantitatif Parametreler Üzerine Etkisi

Burak Canıtez[1], Hamza Alperen Kösem[1], Aslı Eti[2], Mehmet Tarık Tatoğlu[1], Selin Yaşar Belek[1], Hatice Uslu[1]

[1]Medeniyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

[2]Siemens Healthineers, İstanbul

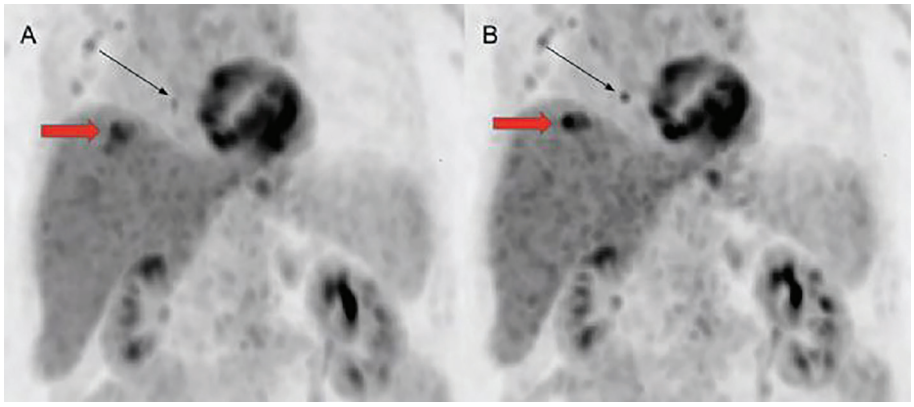
Amaç: Pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntülemesinde solunum hareketi, lezyonlarda "smearing" (bulanıklaşma) etkisiyle SUV değerlerinin düşük, hacmin ise yüksek ölçülmesine neden olur. Bu çalışmanın amacı; harici donanım gerektirmeyen, veri güdümlü (data-driven) "OncoFreeze AI" (Siemens Healthineers) algoritmasının, standart statik görüntülemeye kıyasla farklı lezyon boyutları ve lokalizasyonlarındaki kantitatif etkinliğini değerlendirmektir.

Yöntem: Siemens Biograph Trinion PET/BT cihazı ile görüntülenen, solunum hareketine maruz bölgelerde (akciğer, karaciğer, mediasten) fokal florodeoksiglukoz tutulumu gösteren 79 lezyon retrospektif olarak incelendi. Her hasta için aynı ham veri (raw-data) kullanılarak "Standart Statik" ve "OncoFreeze AI" görüntü setleri oluşturuldu. Lezyonlar boyutlarına göre 0-10 mm, 10-15 mm, 15-20 mm, 20-25 mm ve >25 mm olmak üzere 5 alt gruba ayrıldı. SUV_{maks}, SUV_{peak}, MTV ve TLG değerleri ölçülerek istatistiksel analiz yapıldı ($p<0,05$ anlamlı).

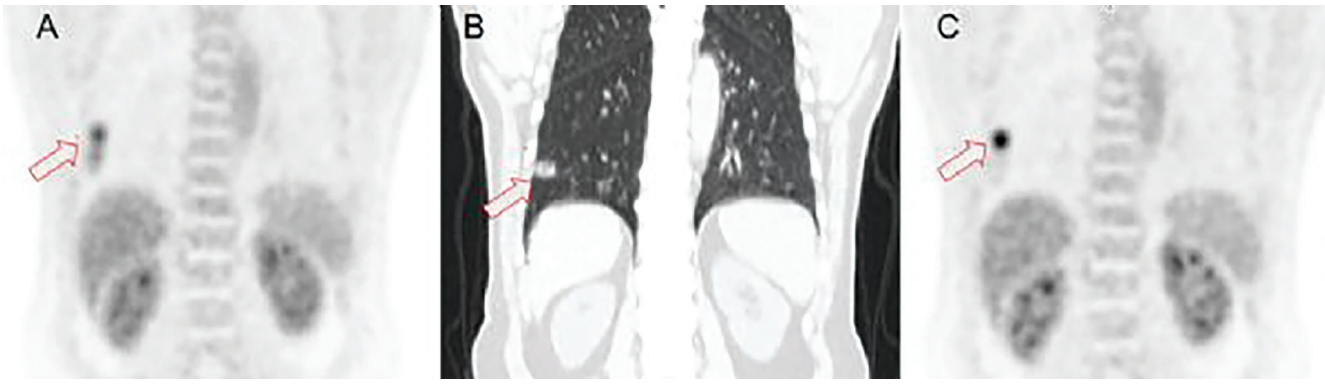
Bulgular: OncoFreeze AI görüntülerinde, genel ortalamada SUV_{maks} değerlerinde %14,11 ($p<0,0001$) ve SUV_{peak} değerlerinde %8,01 ($p<0,0001$) istatistiksel olarak anlamlı artış saptandı. İki yöntem arasındaki genel karşılaştırma Tablo 1'de sunulmuştur. Organ bazlı analizde; hareket amplitüdünün yüksek olduğu karaciğerde artış %14,96 iken, akciğerde %11,37 olarak bulundu (Tablo 2). Boyut bazlı detaylı analizde, hareket düzeltme etkisinin özellikle 25 mm altındaki lezyonlarda çok belirgin olduğu görüldü. En dramatik SUV_{maks} artışı %18,3 ile 15-20 mm aralığındaki lezyonlarda saptanırken, 0-10 mm grubunda bu artış %17,0 düzeyinde gerçekleşti. Buna karşın, >25 mm boyutundaki lezyonlarda hareketin görüntü bulanıklığına etkisi azaldığından, OncoFreeze katkısının %4,0 ile sınırlı kaldığı izlendi (Tablo 3). Görsel değerlendirmede (MIP), lezyon konturlarının netleştiği ve smearing etkisinin giderildiği izlendi (Şekil 1). Koronal kesitlerde, OncoFreeze görüntülerinin anatomik BT sınırları ile standart PET'e göre daha yüksek uyum gösterdiği doğrulandı (Şekil 2). Buna karşın, toplam metabolik yükü gösteren TLG ve MTV değerlerinde anlamlı fark izlenmemesi ($p>0,05$), yöntemin yapay sinyal üretmediğini kanıtladı.

Sonuç: OncoFreeze AI teknolojisi, ek donanım ve süre gerektirmeden solunum artefaktlarını gidererek SUV değerlerini anlamlı düzeyde iyileştirmekte ("Recovery Coefficient" artışı), ancak lezyon hacmini yapay olarak değiştirmemektedir. Çalışmamız, yöntemin özellikle 2.5 cm'den küçük soliter pulmoner nodül ve metastazların karakterizasyonunda görüntü kalitesine ve kantitasyona en yüksek katkıyı (%17-18 artış) sağladığını ortaya koymuştur. Küçük lezyonların saptanabilirliğinde ve tedavi yanıtının hassas değerlendirilmesinde standart görüntülemeye kıyasla üstün bir tanısal güven sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Akciğer, artefaktı, OncoFreezeAI, karaciğer, solunum



Şekil 1. Solunum hareketine bağlı artefaktların giderilmesinin görsel karşılaştırması (MIP). Kırmızı ok: Karaciğer dom seviyesindeki lezyon. Siyah ok: sağ akciğer alt lobdaki lezyon. (A) Standart Görüntü: Solunum hareket düzeltmesi uygulanmamış standart MIP görüntüsü. Özellikle diyafragma komşuluğundaki lezyonlarda hareket kaynaklı bulanıklaşma ("smearing") ve aktivite dağılımı nedeniyle lezyon sınırlarının silikleştiği izlenmektedir. (B) OncoFreeze AI: Aynı hastanın veri güdümlü hareket düzeltme algoritması ile oluşturulmuş MIP görüntüsü. Hareket artefaktlarının giderilmesiyle lezyon sınırlarının belirginleştiği, lezyon-zemin kontrastının arttığı ve küçük odakların daha net ayırt edilebilir (detekte) hale geldiği görülmektedir



Şekil 2. Solunum hareketinin en belirgin olduğu koronal düzlemde lezyon lokalizasyonunun ve aktivite dağılımının karşılaştırılması. (A) Standart PET: Hareket düzeltmesi uygulanmamış koronal PET kesiti. Diyafragmatik harekete bağlı olarak lezyon aktivitesinin kranyokaudal yönde yayıldığı ("smearing") ve odaklanmanın bozulduğu görülmektedir. (B) BT Görüntüsü: Aynı seviyeden geçen, lezyonun anatomik sınırlarını gösteren referans koronal Bilgisayarlı Tomografi (BT) kesiti. (C) OncoFreeze AI PET: Veri güdümlü hareket düzeltme sonrası elde edilen koronal PET kesiti. Standart görüntüdeki bulanıklığın giderildiği, aktivitenin BT'deki anatomik lezyon (B) ile birebir örtüşecek şekilde odaklandığı ve parsiyel volüm etkisinin azaldığı izlenmektedir

Tablo 1. Standart statik ve OncoFreeze AI görüntüleri arasındaki metabolik ve volümetrik parametrelerin karşılaştırılması (n=79)

Parametre	Standart (ort ± SS)	OncoFreeze (ort ± SS)	Değişim (%)	p-değeri
SUV_{maks}	7,24±4,05	8,13±4,29	+%14,1	<0,001
SUV_{peak}	5,69±3,38	6,08±3,49	+%8,0	<0,001
MTV	11,20±24,16	11,19±24,16	-%0,2	0,264
TLG (g)	55,81±114,02	56,98±115,85	+%0,8	0,346

Tablo 2. Lezyon lokasyonuna göre SUV_{maks} değişimleri

Lezyon lokasyonu	n (Sayı)	Standart SUV_{maks} (Ort ± SS)	OncoFreeze SUV_{maks} (Ort ± SS)	Ortalama artış (%)	p-değeri
Karaciğer	29	8,30±3,55	9,49±4,03	+%15,0	<0,001
Akciğer	28	5,81±4,16	6,30±4,11	+%11,4	<0,001

Tablo 3. Lezyon boyut gruplarına göre OncoFreeze AI etkinliğinin analizi

Boyut grubu (mm)	n (lezyon)	Ortalama SUV_{maks} % değişim	p-değeri
0-10	22	%17,0	<0,001
10-15	22	%14,7	<0,001
15-20	16	%18,3	<0,001
20-25	5	%13,4	29
>25	14	4.0	33

Hareket düzeltme algoritmasının etkisi lezyon boyutu ile ters orantılı olarak değişmektir. Bu durum, parsiyel volüm etkisinin en yoğun olduğu küçük lezyonlarda yöntemin tanısal katkısının arttığını göstermektedir

[SS-043]

Rutin Klinik Koşullarda ^{18}F-TFB Sentezinde Farklı Üretim Yöntemlerinin Karşılaştırılması

Emre Karayel, Hüseyin Pehlivanoğlu, Aslan Aygün, Kerim Sönmezoğlu

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

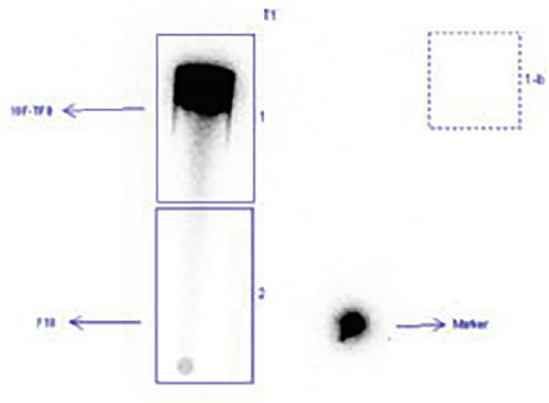
Amaç: Bu çalışmanın amacı, rutin klinik üretim koşullarında gerçekleştirilen ^{18}F-TFB sentezlerinde farklı üretim sistemlerinin performansını değerlendirmek ve non-decay-corrected radyokimyasal verim (RCY) ile TLC yöntemi kullanılarak belirlenen radyokimyasal saflık (RCP) sonuçlarını karşılaştırmaktır.

Yöntem: [^{18}F]TFB üretimi, majistral ilaç kapsamında Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Nükleer Tıp Anabilim Dalı Radyofarmasi Laboratuvarı'nda gerçekleştirildi. [^{18}F]florür, kurum bünyesinde siklotron bulunmaması nedeniyle Medicheck Nükleer Ürünler A.Ş.'den temin edildi. Tüm sentezler aynı kimyasal protokol, reaktifler ve saflaştırma basamakları kullanılarak gerçekleştirildi; yöntemler arasındaki tek fark uygulama biçimi oldu. Sentez protokolü Trasis All-In-One sistemi üzerinde geliştirilen otomatik etiketleme süreci esas alınarak uygulandı. [^{18}F]florür QMA kartuşunda tutuldu, sodyum tetrafloroborat içeren reaktöre elüe edildi ve 120 °C'de 10 dakika reaksiyona sokuldu. Reaksiyon sonrası pH ayarlaması yapıldı, reaksiyona girmemiş [^{18}F] florür alümina kartuşları ile uzaklaştırıldı ve ürün steril filtrasyon sonrası viallere alındı. Tüm sentez ve saflaştırma süresi 15 dakikanın altında sürdü. Üretimler manuel, yarı otomatik (tubing tabanlı) Eckert & Ziegler sistemi ve tam otomatik (kaset tabanlı) Trasis All-In-One sistemi kullanılarak gerçekleştirildi. RCY non–decay-corrected olarak hesaplandı. RCP analizi, sabit faz olarak TLC-SG ve mobil faz olarak metanol kullanılarak yapılan radio-TLC yöntemi ile belirlendi.

Bulgular: Toplam 22 adet ^{18}F-TFB sentezi değerlendirildi. Üretimler manuel (n=4), yarı otomatik Eckert & Ziegler sistemi (n=4) ve tam otomatik Trasis All-In-One sistemi (n=14) kullanılarak gerçekleştirildi. Non-decay-corrected RCY, manuel üretimlerde ortalama %5,6±1,5, yarı otomatik üretimlerde %8,4±1,1 ve tam otomatik kaset tabanlı üretimlerde %9,9±1,3 olarak hesaplandı (Tablo 1). Üretim yöntemleri arasında RCY açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı (Kruskal-Wallis testi, $p<0,05$). RCP tüm yöntemlerde yüksek bulundu ve ortalama değerler %99'un üzerinde seyretti (Şekil 1). RCP değerlerinin dar bir aralıkta olması nedeniyle yöntemler arasında istatistiksel karşılaştırma yapılmadı. Elde edilen RCY ve RCP değerlerinin literatürde bildirilen ^{18}F-TFB üretim sonuçları ile uyumlu olduğu görüldü. Üretilen ^{18}F-TFB ürünleri toplam 63 hastada klinik amaçla uygulanmış olup, uygulamalar sırasında veya sonrasında herhangi bir yan etki gözlenmemiştir.

Sonuç: Bu çalışma, aynı kimyasal sentez protokolü kullanılarak farklı üretim sistemleri ile gerçekleştirilen ^{18}F-TFB sentezlerinde, non–decay-corrected RCY'nin uygulama yöntemine bağlı olarak değiştiğini, buna karşın RCP'nin yöntemden bağımsız olarak yüksek ve stabil kaldığını göstermektedir. Tam otomatik kaset tabanlı sistemler, daha yüksek ve tekrarlanabilir RCY değerleri ile rutin klinik üretim açısından avantaj sağlamaktadır. Ayrıca bu çalışma, Türkiye'de ^{18}F-TFB'nin rutin klinik üretimine ilişkin ilk deneyimlerden birini sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: ^{18}F-TFB, radyokimyasal verim, radyofarmasötik üretimi



#T1 - Region Group
Background Subtraction Regions = 142,199 DLU/mm2

ID	Gross DLU	Background Subtract	Net DLU	Net % Sum
1 - Fil	143,111,785.0	269,180.3	142,842,674.7	99.2
2 - Fil	1,414,734.0	205,435.3	1,209,298.7	0.8
1-b	34,623.5			
Total	202,843,443.8	4,432,757.1	198,480,686.7	
UnRes	58,336,924.8	3,958,211.4	54,378,713.3	

Şekil 2. ^{18}F-TFB radyofarmasötiğinin TLC-otoradyografi analizi

Tablo 1. ^{18}F-TFB sentezlerinde üretim yöntemlerine göre non-decay-corrected RCY ve RCP sonuçları

Üretim yöntemi	Sentez sayısı (n)	RCY (NDC, %) ortalama ± SS	RCP (%) ortalama ± SS
Manuel	4	5,6±1,5	99,7±0,2
Eckert & Ziegler (tübing sistem)	4	8,4±1,1	99,4±0,5
Trasis All-In-One (kaset tabanlı sistem)	14	9,9±1,3	99,5±0,7

RCY: Non-decay-corrected radyokimyasal verim; RCP= Radio-TLC yöntemi ile belirlenen radyokimyasal saflık

[SS-044]

Nükleer Tıpta Radyasyon Zırhlama Gereksinimlerinin Hesaplanması ve Raporlanması: NTZIRH Yaklaşımı

Erdem Balcı[1], Lütfiye Özlem Atay[2]

[1]*Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara; Gazi Üniversitesi Nörobilim ve Nöroteknoloji Enstitüsü, Bilişsel ve Sistemsel Nörobilim Anabilim Dalı, Ankara*

[2]*Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara*

Amaç: Nükleer tıp ünitelerinin tasarımında radyasyon zırhlama hesaplamalarının standartlaştırılması ve Türkiye Nükleer Düzenleme Kurumu (NDK) güncel mevzuatına tam uyum sağlanması kritik bir ihtiyaçtır. Bu ihtiyacı karşılamak üzere; NDK RSGD-KLV-006 kılavuzundaki teknik şartları esas alan, nükleer tıp için gerekli zırhlama fiziğini kullanıcıya şeffaf bir şekilde yansıtan ve hesaplama süreçlerindeki zorlukları minimize eden, açık erişimli Nükleer Tıp Radyasyon Zırhlama (NTZIRH) yazılımı geliştirildi.

Yöntem: Nükleer tıp birimleri; operasyonel süreçleri ve farklı zırhlama gereksinimleri doğrultusunda tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi (SPECT)/BT, pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) ve yataklı tedavi ünitesi olmak üzere üç ana modülde sınıflandırılmıştır (Şekil 1). MATLAB ortamında geliştirilen NTZIRH yazılımı; kullanıcıya radyoaktif element seçimi, aktivite miktarı, hasta sayısı ve doz limitleri gibi spesifik verileri girme imkanı sunar. NDK RSGD-KLV-006 kılavuzundaki teknik şartlara göre analiz yapılan yazılımda, onda bir kalınlık değeri (TVL) metodunu esas alınırken, PET birimleri için AAPM Task Group 108 yöntemi de göz önünde bulundurulur (Şekil 2). Zırh arkasındaki meşguliyet faktörleri ve alan sınıflandırmalarına (radyasyon görevlisi/toplum üyesi) göre gerekli kurşun ve beton kalınlıkları belirlenmektedir. Kontrol butonları ve birim dönüştürücüleri ile optimize edilen arayüz, elde edilen verileri bir raporlama tablosuna dönüştürerek zırhlama tasarımını standartlaştırmaktadır.

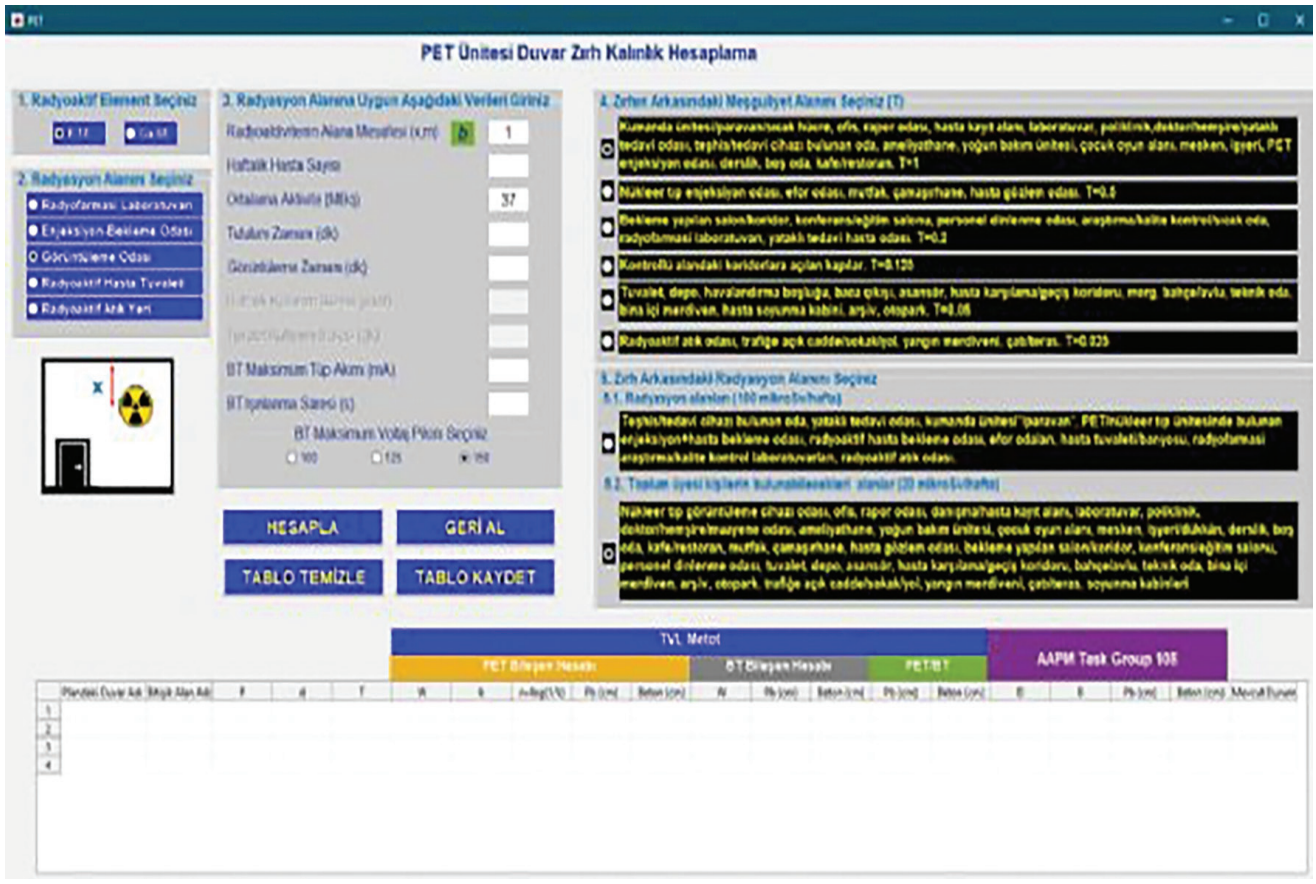
Bulgular: NTZIRH yazılımı; SPECT/BT, PET/BT ve yataklı tedavi üniteleri için yapılan testlerde, NDK RSGD-KLV-006 kılavuzu ve AAPM TG-108 protokolü ile tam uyumlu sonuçlar üretmektedir. Yazılımla; radyoaktif element seçimi, aktivite miktarı ve meşguliyet faktörü gibi değişkenlere bağlı olarak kısa sürede hassas kurşun ve beton kalınlığı hesaplanabilmektedir. Özellikle SPECT/BT, PET/BT ünitelerinde BT ve hasta kaynaklı doz katkılarının eş zamanlı analiz edilebilmesi, sistemin karmaşık zırhlama senaryolarındaki etkinliğini ortaya koymaktadır.

Sonuç: NTZIRH, Türkiye'deki nükleer tıp birimlerinin ruhsatlandırma süreçlerinde NDK mevzuatına uygun ve standart bir raporlama dili oluşturan bir yazılım çözümüdür. Uluslararası zırhlama fiziği standartlarını (TVL, AAPM Task Group 108) yerel gerekliliklerle entegre eden bu açık erişimli araç, hesaplama süreçlerini hızlandıran güvenilir bir yardımcı niteliğindedir. Yazılımın gelecekte yeni nesil radyofarmasötikleri de kapsayacak şekilde geliştirilmesi, radyasyondan korunma standartlarını daha da ileriye taşıyacaktır.

Anahtar Kelimeler: Radyasyon Zırhlama, PET/BT, SPECT/BT



Şekil 1. Nükleer tıp radyasyon ZIRHlama (NTZIRH) program arayüzü



Şekil 2. PET/BT ünitesi için duvar zırh kalınlık hesaplama modülü

[SS-045]

Lu-177 Uygulama Setinde Kalan Rezidüel Aktiviteye Yıkama Hacminin ve Hasta Klinik / Hemodinamik Değişkenlerin Etkisi: Dozimetri Doğruluğu Açısından Bir Ön Değerlendirme

Feryal Çakır[1], Ceren Özge Engür Uyanık[1], Alev Çınar[1], Semra Demirtaş Şenlik[2], Büşra Bozca[1], Özlem Özmen[3]

[1]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara*

[2]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Dr. Abdurrrahman Yurtaslan Ankara Onkoloji Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara*

[3]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara*

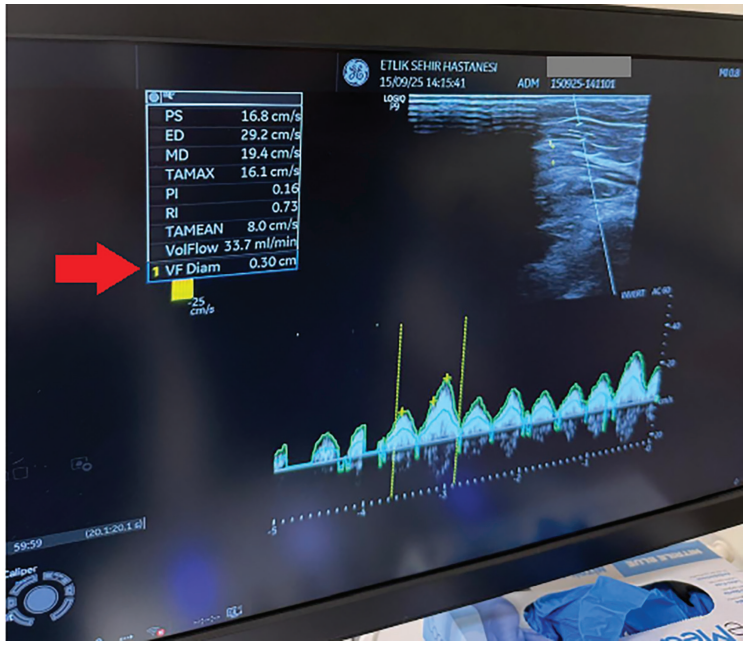
Amaç: Lu-177 peptit tedavilerinde uygulama setinde kalan rezidüel aktivite, hastaya verilmesi planlanan aktivitenin hedeflenenden düşük olmasına ve dozimetri analizlerinde yanıltıcı sonuçlara neden olabilir. Rezidüel aktivite; yıkama hacmi dışında set ölü hacmi, akış/pozisyon koşulları ve hastaya ait klinik/hemodinamik değişkenlerden etkilenmektedir. Bu çalışmada, yıkama hacminin rezidüel aktiviteyi azaltmadaki nicel etkisi ve rezidüel aktivitenin klinik/hemodinamik değişkenlerle ilişkisi değerlendirildi.

Yöntem: Çalışmaya dahil olan uygulama setleri ölçüm metedolojisi olarak iki gruba ayrıldı (Tablo 1a). Planar çalışma grubunda (n=17) tüm uygulama setlerindeki rezidüel aktivite, yıkamasız ve toplam 40 cc salin yıkaması (20 cc + 20 cc) sonrası hesaplandı. Klinik iş akışı nedeniyle 20 cc ara basamak ölçümü yalnızca bir alt grupta (n=13) yapılabildi. Görüntülemelerden elde edilen set sayımları planar hassasiyet faktörü ile aktiviteye (mCi) çevrilerek set içinde kalan aktivite oranı (KAO, %) hesaplandı. Hastaların klinik/hemodinamik ve tedavi günü ultrasonografi ile elde edilen damar çapı ve kan akış hızı (Şekil 1a) verileri kaydedildi. Planar grupta sonuçlar tanımlayıcı istatistiklerle raporlandı. Yıkamasız KAO ile klinik/hemodinamik değişkenler ve infüzyon süresi arasındaki ilişkiler Spearman korelasyonu ile değerlendirildi. Tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi/bilgisayarlı tomografi (SPECT/BT) çalışma grubunda (n=33), klinik iş akışı nedeniyle yıkamasız set ölçümü aynı gün hemen alınamadığından karşılaştırma, 20 cc yıkama uygulanan (n=22) ve 40 cc yıkama uygulanan (n=11) iki bağımsız grup arasında yapıldı. Bu yöntemle elde edilen set sayımları kantitatif SPECT/BT sistem kalibrasyon faktörü ile aktiviteye (mCi) çevrilerek KAO hesaplandı. SPECT/BT grubunda 20 cc ve 40 cc yıkamalar sonrası KAO, Mann-Whitney U testi ile karşılaştırıldı. Uygulanan peptit tipinin, KAO üzerindeki olası etkisi yıkama hacmine göre her grup için ayrı ayrı incelendi.

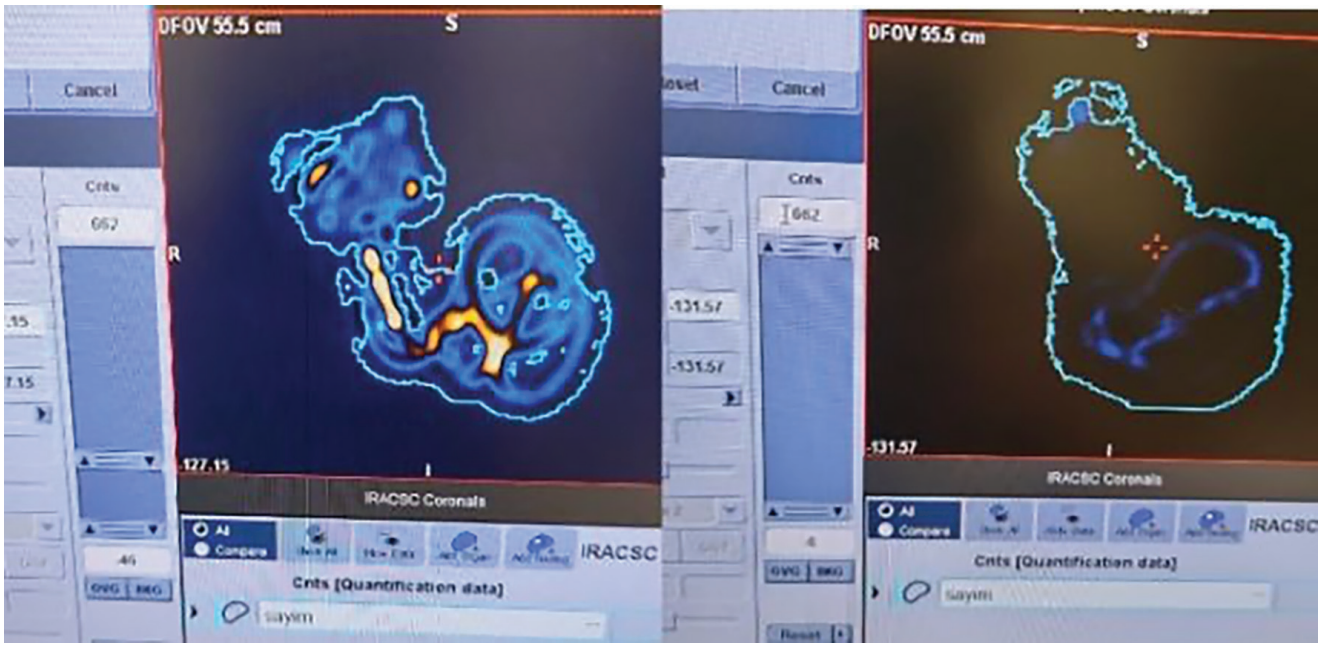
Bulgular: Planar çalışma grubunda; yıkamasız set içinde KAO medyan %30,69, 20 cc yıkama hacminde KAO medyan %4,48 ve toplam 40 cc (20+20 cc) sonrası KAO medyan %0,98 bulundu. Yıkamasız KAO, 20 cc ve 40 cc salin yıkaması sonrası hesaplanan KAO değerleri arasında istatiksel olarak anlamlı fark saptandı (p-değeri sırasıyla; 0,035, 0,006). Yıkamasız KAO ile hematokrit değeri arasında pozitif korelasyon mevcuttu (p=0,043). 40 cc sonrası KAO ile klinik/hemodinamik parametreler arasında anlamlı ilişki saptanmadı (p>0,05). İnfüzyon süresi ile yıkamasız KAO ilişkili bulunmadı (p>0,05). SPECT/BT çalışma grubunda 20 cc ile 40 cc salin yıkama karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı (p<0,001) (Şekil 1b). Uygulanan peptit tipinin KAO üzerine etkisi yıkama hacmine göre ayrı değerlendirildi ve her iki grupta da anlamlı fark saptanmadı (Tablo 1b).

Sonuç: Bu çalışma, Lu-177 peptit tedavilerinde uygulama setinde kalan rezidüel aktivitenin klinik olarak ihmal edilebilir olmadığını ve bu kaybı azaltmada en belirleyici müdahalenin yıkama hacmi olduğunu göstermektedir. Yıkama yapılmayan set ölçümlerinden hesaplanan KAO ile hematokrit değeri arasındaki pozitif ilişki, artan kan viskozitesine bağlı akış değişikliklerinin set ölü hacimlerinde aktivite tutulmasını artırabileceğini düşündürmüştür. Sonuç olarak en az 40 cc salin ile set yıkama protokolü, net uygulanan aktiviteyi daha öngörülebilir hale getirerek dozimetri doğruluğunu artırmaya ve doz–yanıt analizlerinde sistematik hatayı azaltmaya adaydır.

Anahtar Kelimeler: Dozimetri doğruluğu, lutesyum-177 (Lu-177), radyonüklid tedavi, rezidüel aktivite, salin yıkama hacmi



Şekil 1a. Ultrasonografi ile damar çapı ve kan akış hızı ölçümleri



Şekil 1b. 20 cc ve 40 cc salin yıkaması yapılmış Lu-177 uygulama seti SPECT/BT görüntüleri

Tablo 1a. Çalışma grupları

Çalışma grubu	Demografik yapı	Uygulama seti ölçüm yöntemi	Ölçümü yapılan yıkama basamakları	Çalışmaya dahil edilen klinik/hemodinamik veriler
Planar çalışma grubu hasta klinik/hemodinamik değişkenler, sadece bu çalışma grubu için değerlendirmeye alınmıştır.	• Cinsiyet (n=17) Erkek: 15 (%88,2) Kadın: 2 (%11,8) • Peptit tipi (n=17) PSMA: 10 (%58,8) DOTATATE: 7 (%41,2) • Klinik Dağılım Hematokrit (Hct) dağılımı (n=17) Ortalama ± SS: 37,33 ± 3,64 Kan akış hızı (mL/dk) (n=17) Ortalama ± SS: 28,08 ± 18,02 Nabız (kalp atım hızı, dk^{-1}) (n=17) Ortalama ± SS: 77,08 ± 11,75 Damar çapı (cm) (n=17) Ortalama ± SS: 0,372 ± 0,102	(208 keV %20 pencere – 5 dakika sayım)	Salin yıkamasız (n=17) → 20 cc (n=13) → 40 cc (n=17)	Hematokrit (Hct), hemoglobin (Hb), fibrinojen, trombosit, lökosit, üre, kalp atım hızı, tansiyon, damar çapı, kan akış hızı, RI, infüzyon süresi
SPECT/BT çalışma grubu Salin yıkamasız set görüntülemesi bu çalışmada yapılmamış olup 20 cc ve 40 cc salin yıkamaları sonrası set görüntülemeleri üzerinden kalan aktivite oranı hesaplanmıştır.	• Cinsiyet (n=33) Erkek: 29 (%87,9) Kadın: 4 (%12,1) • Peptit tipi (n=33) PSMA: 19 (%57,6) DOTATATE: 14 (%42,4)	SPECT/BT görüntüleme (ana pik 208 kev %20 pencere 20 sn/projeksiyon, 60 projeksiyon) foton azalım, saçılım düzeltmeli	20 cc (n=22) - 40 cc (n=11)	Peptit tipi

Tablo 1b. İstatistiksel sonuçlar

Değişken/analiz	**Planar çalışma grubu yıkamasız (0 cc) n=17 20 cc - n=13 40 cc - n=17**	**SPECT/BT çalışma grubu 20 cc – n= 22 40 cc – n=11**	**p* değeri**
KAO (%) - tanımlayıcı istatistikler	0 cc: medyan 30,69, IQR 15,31, min-maks 21,32-54.40 20 cc: medyan 4,48, IQR 2,25, min-maks 1,96-11,16 40 cc: medyan 0,98, IQR 0,73, min-maks 0,57-2,64	-	
0 cc KAO ile 20 cc sonrası KAO ilişkisi	-	-	p=0,035
0 cc KAO ile 40 cc sonrası KAO ilişkisi	-	-	p=0,006
40 cc sonrası KAO'nun klinik "güvenli aralıkta" olması	40 cc sonrası KAO medyan <%1 ve tüm hastalarda <%3	-	-
Hematokrit değeri ile 0 cc KAO ilişkisi	-	-	p=0,043
40 cc sonrası KAO ile klinik/hemodinamik ilişki	-	-	p>0,05
İnfüzyon süresi ile 0 cc KAO ilişkisi	-	-	p>0,05
KAO için 20 cc - 40 cc ilişkisi	-	40 cc yıkamada daha düşük KAO	p<0,001; etki büyüklüğü r=0,66
Peptit tipi etkisi (yıkama hacmine göre ayrı)	-	20 cc'de ve 40 cc'de DOTATATE PSMA farkı yok	p>0,05

*Anlamlı korelasyon için p<0,05 KAO (kalan aktivite oranı -%)

[SS-046]

Lu-177 İşaretli Radyofarmasötikler için Geliştirilen Dört Dozimetri Yazılımının Karşılaştırılması

Seval Beykan Schürrle[1], Susanne Schlögl[2], Michael Lassmann[1]

[1]*Bavarian Cancer Research Center, Würzburg, Germany, Department of Nuclear Medicine, University Hospital Würzburg, Germany*

[2]*Department of Nuclear Medicine, University Hospital Würzburg, Germany*

Amaç: Bu çalışmanın amacı, piyasada bulunan dozimetri yazılımlarının ölçüm ve hesaplama doğruluğunu araştırmak hem klinik rutinde hem de çok merkezli çalışmalarda kullanılacak çoklu tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi/bilgisayarlı tomografi (SPECT/BT) dozimetrisinin standardize edilmesine katkı sağlamaktır.

Yöntem: Bu çalışma kapsamında Hermes, QDOSE, MIM ve PlanetDose dozimetri yazılımları bire bir aynı görüntüler kullanılarak karşılaştırılmıştır. Tüm yazılım analizleri, bilinen aktivite miktarlarının kullanıldığı kontrollü fantom çalışmaları ile gerçekleştirilmiş; böylece hasta-spesifik biyokinetik dağılımlardan kaynaklanabilecek sınırlamalardan kaçınılmıştır. Rutin klinik dozimetri uygulamalarında karşılaşılması muhtemel temel senaryolar ve dozimetrinin doğruluğunu etkileyen ana parametreler, altı farklı fantom görüntü seti hazırlanarak test edilmiştir. Her bir görüntü seti için, zaman-aktivite eğrileri, fit parametreleri ve absorbe doz (AD) değerleri dört farklı yazılım programı kullanılarak hesaplandı ve tüm sonuçlar kurum içinde kullanılan NUKDOS dozimetri yazılımı ile elde edilen değerler ile karşılaştırıldı. Phantom görüntüleri, her bir görüntüleme zamanında, hastalarda olası değişken görüntüleme sürelerini, farklı görüntü rekonstrüksiyonlarını, değişken hasta pozisyonlarını ve farklı SPECT/BT cihazlarının kullanılması olasılıklarını simule edecek şekilde oluşturuldu. Tüm senaryolar her bir yazılımda test edildi ve bu senaryolara göre, dört yazılımın AD'yi doğru şekilde hesaplayıp hesaplayamadığı araştırıldı.

Bulgular: Kullanılan yazılım programından bağımsız olarak, tek bir organ için çift segmentasyon uygulanabildiğinde yazılımlar ile elde edilen AD değerleri benzer bulunmuştur (fark: <±4%). Buna karşılık, tek organ için yalnızca tek bir segmentasyonun (BT veya SPECT tabanlı segmentasyon) uygulanması durumunda, her görüntü seti için hesaplanan AD'lerin gerçekte olandan %13-60 oranında daha düşük olarak hesaplandığı gözlenmiştir.

Sonuç: Bu çalışma, klinik dozimetride, absorbe doz hesabına etki eden en büyük faktörün uygulanan segmentasyon methodu olduğunu göstermiştir; bu nedenle doğru dozimetri analizi için mutlaka çift segmentasyonun uygulanabildiği yazılımların tercih edilmesi gerekmektedir. Kullanılan dozimetri yazılımında bulunması gereken ikinci kritik faktör ise "farklı görüntü rekonstrüksiyonları ve farklı cihaz kullanımlarından kaynaklanan değişkenlikler nedeniyle", her bir görüntüye özgü kalibrasyon sabitinin seçilebilmesidir. Bu iki faktör, klinik dozimetri yazılımlarında mutlaka bulunması gereken ve doğru absorbe doz hesabı açısından büyük önem taşıyan ana unsurlardır.

Anahtar Kelimeler: Klinik dozimetri, ^{177}Lu multi SPECT/BT dozimetri, dozimetri yazılımları

[SS-047]

Alzheimer Hastalığının Erken Tanısı için Multi-Parametrik Değerlendirmeye Dayanan Ulusal Zeki Bir Tanı Modeli

Ümit Özgür Akdemir[1], Erdem Balcı[2], Nigar Esra Erkoç Ataoğlu[3], Yasemin Bozdağ Türker[4], Zeynep Laçin[5], Muhammet Kabukçu[5], Özlem Gülbahar[6], Nazlı Canpunar[6], Mehmet Ali Ergün[7], Ali Öter[8], Esen Saka Topçuoğlu[9], Mehmet Akif Topçuoğlu[9], Şeref Sağıroğlu[5], Lütfiye Özlem Atay[10]

[1]*Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara; Gazi Üniversitesi Nörobilim ve Nöroteknoloji Enstitüsü, Disiplinlerarası Nörobilim Anabilim Dalı, Ankara*

[2]*Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara; Gazi Üniversitesi Nörobilim ve Nöroteknoloji Enstitüsü, Bilişsel ve Sistemsel Nörobilim Anabilim Dalı, Ankara*

[3]*Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nöroloji Anabilim Dalı, Ankara; Gazi Üniversitesi Nörobilim ve Nöroteknoloji Enstitüsü, Bilişsel ve Sistemsel Nörobilim Anabilim Dalı, Ankara*

[4]*Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nöroloji Anabilim Dalı, Ankara*

[5]*Gazi Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Ankara*

[6]*Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, Ankara*

[7]*Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Genetik Anabilim Dalı, Ankara*

[8]*Gazi Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü, Ankara*

[9]*Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nöroloji Anabilim Dalı, Ankara*

[10]*Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara*

Amaç: Bu çalışma, Alzheimer hastalığının erken evresi olan hafif bilişsel bozukluk (HBB) tanılı hastalarda, invaziv olmayan klinik veriler, plazma biyobelirteçleri ve nörogörüntüleme parametrelerini kullanarak altın standart olan amiloid pozitron emisyon tomografisi (PET) pozitifliğini yüksek doğrulukla öngörebilen yapay zeka tabanlı ulusal bir karar destek sistemi geliştirmeyi amaçlamaktadır.

Yöntem: Çalışmada ADNI veri tabanı (n=184) ve Gazi Üniversitesi Nükleer Tıp Merkezi verileri (n=65) kullanılmıştır. Ayrıca TÜSEB projesi kapsamında 30 yeni hasta prospektif olarak çalışmaya dahil edilmiştir. Derin öğrenme (3D-CNN) ve makine öğrenmesi (RF, MLP) modelleri geliştirilmiş, modellerin "kara kutu" yapısını çözmek için açıklanabilir yapay zeka (XAI) teknikleri (SHAP, LIME, Grad-CAM) entegre edilmiştir. Ayrıca plazma p-tau181 ve p-tau217 düzeyleri hem standart ELISA hem de yüksek duyarlıklı yeni nesil ECLIA yöntemleriyle analiz edilerek amiloid PET sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır.

Bulgular: Makine öğrenmesi modellerinde, klinik veriler ve APOE genotipinin dahil edildiği senaryoda %90,9 doğruluk ve %95,2 F1-skoru elde edilmiştir. Biyokimyasal analizlerde, ELISA yöntemi düşük performans gösterirken, ECLIA yöntemiyle ölçülen plazma p-tau217 düzeyi, amiloid PET pozitifliğini saptamada %93,1 doğruluk ve 0,989 AUC değeri ile üstün başarı sergilemiştir. P-tau217 düzeylerinin beyin amiloid yükü (Centiloid) ile yüksek korelasyon gösterdiği (r=0,773) saptanmıştır. XAI analizleri, modellerin karar verirken posterior singulat ve precuneus gibi biyolojik olarak anlamlı beyin bölgelerine odaklandığını doğrulamıştır.

Sonuç: Çalışma, otomatik ECLIA p-tau217 ölçümlerinin amiloid PET öncesi etkili bir "bekçi" (gatekeeper) olarak kullanılabileceğini göstermiştir. Geliştirilen hibrit model, yüksek maliyetli görüntüleme yöntemlerine olan ihtiyacı optimize ederek ulusal sağlık kaynaklarının verimli yönetimine katkı sağlayan ve klinik pratiğe entegre edilebilir güçlü bir erken tanı aracı sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Alzheimer hastalığı, pozitron emisyon tomografisi bilgisayarlı tomografi, florodeoksiglukoz F18, flutemetamol F18, açıklanabilir yapay zeka

[SS-048]

Multipl Sistem Atrofisi-Serebellar Tip (MSA-C), Multipl Sistem Atrofisi-Parkinson Tipi (MSA-P) ve Progresif Supranükleer Palsi (PSP) Hastalarında Beyin FDG PET/BT Bulguları: Karşılaştırmalı Analiz

Sedat Kubat[1], Aysu Dursun[1], Ceren Özge Engür Uyanık[1], Ece Aylin Tan Kaynar[2], Nur Aydınbelge Dizdar[1], Halil Önder[3], Ebru Tatcı[1], Özlem Özmen[1]

[1]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara*

[2]*Ankara Atatürk Sanatoryum Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, Ankara*

[3]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Nöroloji Kliniği, Ankara*

Amaç: Bu çalışmanın amacı, multipl sistem atrofisi-serebellar Tip (MSA-C), multipl sistem atrofisi-parkinson tipi (MSA-P) ve progresif supranükleer palsi (PSP) hastalarında florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) bulgularını karşılaştırmalı bir analizle değerlendirmektir.

Yöntem: Kliniğimizde Parkinson-plus sendromu (PPS) ayırıcı tanısı amacıyla 2023 Ocak-Ocak 2025 tarihleri arasında beyin FDG PET/BT görüntülemesi yapılan 26 hasta (6 MSA-P, 6 MSA-C, 14 PSP) çalışmaya alındı. Ayrıca 16 normal beyin FDG PET/BT görüntüsü çalışmaya dahil edildi. Görüntüler Cortex ID analiz programında görsel ve global (tüm beyin), serebellum ve pons referans alınarak kantitatif olarak değerlendirildi. LIFEx yazılımı kullanılarak PET/BT imajlarından bazal ganglionların ve striatumların metabolik parametreleri (SUV_{mean}, SUV_{maks}, SUV_{peak}, MTV ve TLG) belirlendi. Sayısal parametreler, Mann-Whitney U testi, Student-t testi ve Kruskal-Wallis analizi ile karşılaştırıldı. ROC eğrisi analizi kullanılarak optimal cut-off değerleri Youden indeksi ile belirlendi ve bu değerler temel alınarak lojistik regresyon analizi yapıldı.MR görüntüleri; serebellar atrofi, pons atrofisi, midbrain atrofisi, hummingbird sign ve hot cross bun sign varlığı açısından incelendi.

Bulgular: Hastaların demografik ve klinik özellikleri Tablo 1'de verilmiştir. Referans olarak alınan bölgeye (global, pons veya serebellum) bağlı olarak değişken olmakla beraber PSP ve MSA-C hastalarında kortikal alanlarda, normal hasta grubuna göre istatistiksel anlamlı farklılıklar saptandı. Cortex ID'de PSP ve MSA-C'de prefrontal mediallerde normal gruba oranla Z skorlarında istatistiksel anlamlı düşüklük vardı (Tablo 2). MSA-C hastalarında ayrıca prefrontal laterallerde, serebellumda, anterior singulatta normal gruba oranla Z skorlarında istatistiksel anlamlı düşüklük vardı (Tablo 3). MSA-P lerde beyine ve serebelluma ait kortikal yapılarda normal gruba oranla Z skorlarında istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı (Tablo 4). LifeX analizinde elde edilen SUV parametreleri karşılaştırıldığında, MSA (MSA-P+MSA-C) ve normal grup karşılaştırıldığında, sağ putamende MTV ve TLG ile sol putamende TLG değerlerinin MSA grubunda anlamlı olarak daha düşük olduğu saptandı ($p<0,05$). PSP ve normal hasta grubu karşılaştırıldığında, PSP'de sol striatumda MTV anlamlı oranda düşüktü ($p<0,05$, Şekil 1). MSA-P ve MSA-C karşılaştırıldığında sol striatumda TLG'nin MSA-P'de anlamlı düşük olduğu izlendi (Şekil 4). Midbrain atrofisi (n=13), hummingbird sign (n=10) saptanan hastaların hepsi PSP, hot cross bun sign'ın (n=4) yalnızca MSA-C olgularında izlendi.

Sonuç: Parkinsonyen sendromların ayırıcı tanısında Cortex ID, hem görsel hem de kantitatif analiz yapılmasına olanak tanıyan ve ayırıcı tanıda önemli bir rol oynayan programlardan birisidir. Ancak Cortex ID ile striatumun ve bazal ganglionların kantitatif analizi yapılamamaktadır. Özellikle MSA-P'de, çalışmamızda kortikal yapılarda belirgin hipometabolizma izlenmemiştir. Bu hasta grubunda öncelikle striatum etkilenmektedir. Görsel analizde bu alandaki hafif ve simetrik hipometabolizma gözden kaçabilmektedir. SPM (Statistical Parametric Mapping) analizi, voxel-temelli kantitatif değerlendirme sağlayarak striatumdaki metabolik değişikliklerin saptanmasına olanak tanıyabilir; Alternatif olarak SUV tabanlı ölçümler, bu derin gri cevher yapılarının metabolik aktivitesinin nicel olarak değerlendirilmesini mümkün kılabilir. Daha geniş hasta grubunu içeren, çok merkezli çalışmalarla daha anlamlı sonuçlar elde edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Atipik parkinsonizm, multipl sistem atrofi, progresif supranükleer paralizi, Z-skor analizi

Tablo 1. Hasta ve kontrol gruplarının demografik ve klinik verilerinin dağılımı

Parametreler	Hasta (n=26)	Kontrol (n=16)
Yaş (yıl), ortalama ± SS	64,69±9,36 yıl	53,69±10,16 yıl
Cinsiyet (E/K)	(16/10)	(6/10)
TANI -MSA-C -MSA-P -PSP	 6 6 14	
mCi ortalama ± SS	8,04±1,01 mCi	6,58±1,37 mCi
Glukoz ortalama ± SS	108,3±25,4	92,94 ± 15,41 yıl

Tablo 2. PSP ve normal kontrol gruplarının Z-skor karşılaştırması

Bölge	Normal (mean ± SS) (n=16)	PSP (mean ± SS) (n=14)	p-değeri
Global sağ prefrontal lateral Z-skoru	-1,50±1,64	-1,87±1,98	>0,05
Global sol prefrontal lateral Z-skoru	-1,07±1,36	-1,87±2,03	>0,05
Global sağ prefrontal medial Z-skoru	-1,38±1,51	-2,74±1,99	0,028
Global sol prefrontal medial Z-skoru	-1,44±1,05	-2,59±1,47	0,019
Global sağ anterior singulat Z-skoru	-0,57±1,03	-1,21±1,44	>0,05
Global sol anterior singulat Z-skoru	-0,43±0,93	-1,01±1,63	>0,05
Global serebellum	-0,11±0,80	-0,11±0,75	>0,05
Global pons	-0,47±1,40	-0,21±1,42	>0,05

Tablo 3. MSA-C ve normal kontrol gruplarının Z-skor karşılaştırması

Bölge	N (n=16) mean ± SS	Normal medyan (min-maks)	MSA-C (n=6) mean ± SS	MSA-C medyan (min-maks)	p-değeri
Global sağ prefrontal lateral	-1,50±1,64	-1,14 (-4,65-0,85)	-1,80±0,53	-1,85 (-2,55 - -0,99)	>0,05
Global sol prefrontal lateral	-1,07±1,36	-0,98 (-3,66-1,76)	-1,21±1,86	-1,48 (-2,97 - 1,53)	>0,05
Global sağ prefrontal medial	-1,38±1,51	-1,64 (-3,86-1,06)	-2,36±1,27	-1,91 (-4,10 - -0,94)	>0,05
Global sol prefrontal medial	-1,44±1,05	-1,34 (-2,90-0,07)	-1,54±1,35	-1,48 (-3,64-0,17)	>0,05
Global sağ anterior singulat	-0,57±1,03	-0,68 (-2,42-1,72)	-0,21±1,15	-0,51 (-1,76-1,43)	>0,05
Global sol anterior singulat	-0,43±0,93	-0,24 (-1,82-1,26)	-0,23±1,13	-0,31 (-1,49-1,66)	>0,05
Global serebellum	-0,11±0,80	-0,10 (-1,76-1,45)	-4,98±2,63	-5,22 (-7,91 - -0,18)	<0,001
Global pons	-0,47±1,40	-0,75 (-3,17-2,58)	-5,39±3,95	-5,66 (-10,44-1,13)	<0,001

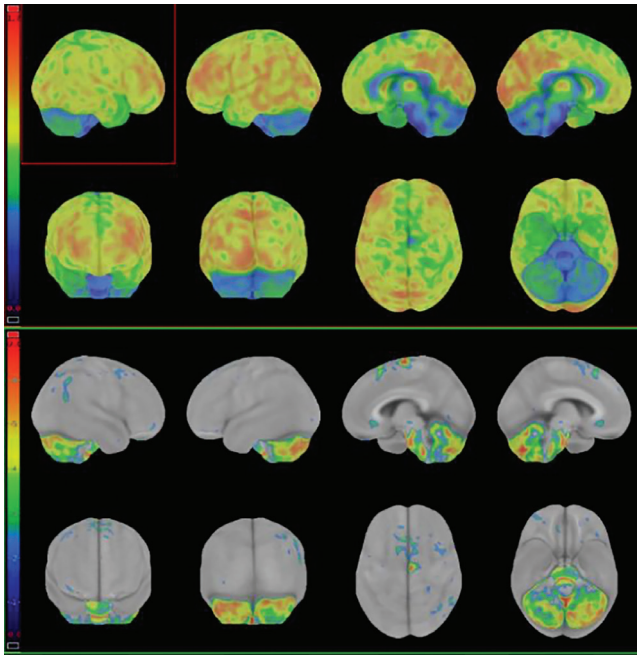
Tablo 4. MSA-P ve normal kontrol gruplarının Z-skor karşılaştırması

Bölge	Normal (n=16) Mean ± SS	Normal Medyan (min-maks)	MSA-P (n= 6) Mean ± SS	MSA-P Medyan (min-maks)	p-değeri
Global right prefrontal lateral	-1,50±1,64	-1,14 (-4,65-0,85)	-1,64±1,44	-0,89 (-3,83 - -0,50)	>0,05
Global left prefrontal lateral	-1,07±1,36	-0,98 (-3,66-1,76)	-1,80±0,83	-1,62 (-2,87 - -0,63)	>0,05
Global right prefrontal medial	-1,38±1,51	-1,64 (-3,86-1,06)	-1,96±1,16	-1,96 (-3,22 - -0,07)	>0,05
Global left prefrontal medial	-1,44±1,05	-1,34 (-2,90-0,07)	-1,62±0,78	-1,52 (-2,96 - -0,56)	>0,05
Global right anterior cingulate	-0,57±1,03	-0,68 (-2,42-1,72)	0,01±1,86	0,17 (-2,34-3,12)	>0,05
Global left anterior cingulate	-0,43±0,93	-0,24 (-1,82-1,26)	0,36±1,58	0,17 (-1,64-2,61)	>0,05
Global cerebellum	-0,11±0,80	-0,10 (-1,76-1,45)	0,39±0,93	0,46 (-1,02-1,39)	>0,05
Global pons	-0,47±1,40	-0,75 (-3,17-2,58)	0,50±0,96	0,46 (-1,02-1,39)	>0,05

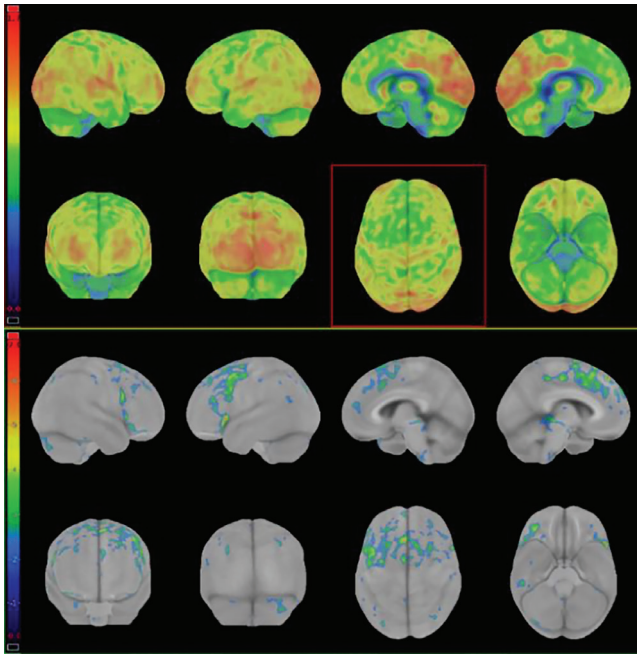
TANI Parametre	p	Etki büyüklüğü (r)	FDR-düzeltilmiş p (BH)	Cut-Off	p	OR
MSA-Normal						
RP-MTV	0.038 *	0.39	0.114	4,10	P >0.05	-
RP-TLG	0.023 *	0.43	0.069	37,9	0,017*	9.8
LP-TLG	0.043 *	0.38	0.129	40,8	0,017*	9.8
PSP-Normal						
LC-MTV	0.019 *	0,43	0.038	3,95	0,010*	20
LC-surface	0.015 *	0,44	0.030	12,60	0,05*	27
Diğerleri	>0.05					

Şekil 1. Kontrol ve hasta grupları arasında ilişki, roc analizi ve logistik regresyon

ROC analizinde MSA ve normal grubu ayırt etmede sağ putamen TLG, sağ putamen MTV ve sol putamen TLG anlamlı ve kabul edilebilir ayırt edici doğruluk gösterdi (AUC=0,755, p=0,023; AUC=0,732, p=0,039; AUC=0,727, p=0,043). Youden indeksine göre optimal cut-off değerleri sırasıyla ≤37,9, ≤4,10 ve ≤40,8 olarak belirlendi. ROC analizinde anlamlı bulunan putamen TLG ve MTV parametrelerinin klinik etkisi lojistik regresyon ile değerlendirildi. MSA olasılığını yaklaşık 9,8 kat artırdığı saptandı (her ikisi için OR = 9,80; %95 GA: 1,50-63,85; p=0,017). PSP ve normal gruplarının karşılaştırılmasında sol caudat (LC) MTV ve sol caudat (LC)-surface parametreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ve her iki parametre için etki büyüklüğü orta–yüksek düzeydeydi (p<0,05, r≈0,43-0,44). ROC analizinde LC-MTV ve LC-surface'in PSP ve normal grupları ayırt etmede anlamlı ve kabul edilebilir ayırt edici performans sergilediği gösterildi (AUC=0,752 ve 0,761; her ikisi için p<0,05). Youden indeksine göre optimal cut-off değerleri LC-MTV için ≤3,95 ve LC-surface için ≤12,60 olarak belirlendi. Lojistik regresyon analizinde, her iki parametrenin de cut-off değerlerinin altında olmasının PSP tanısı ile güçlü biçimde ilişkili olduğu ve PSP olasılığını anlamlı düzeyde artırdığı saptandı (LC-MTV için OR=20,0; LC-surface için OR=27,0)



Şekil 2. MSA-C tanılı hastaya ait ^{18}F-FDG PET/BT görüntülemesi



Şekil 3. PSP tanılı hastaya ait ^{18}F-FDG PET/BT görüntülemesi

MSA-P/Normal	p	r	FDR-düzeltilmiş p
LS-TLG	0,017*	0.51	0.020
RP-TLG	0,006*	0.58	0.018
LC-TLG	0,020*	0.50	0.020
MSA-C/NORMAL			
RT-MTV	0.042*	0.38	0.043
RT-surface	0.043*	0.38	0.043
RT-TLG	0.036*	0.40	0.043
MSA-P/MSA-C			
LS-TLG	0,037*	0,60	0,045
MSA-P/MSA-C/Normal			
RP-TLG	0,028*	0,43	0,018
Diğerleri	>0.05		

Şekil 4. MSA alt tipleri ve kontroller arasında parametrelerin karşılaştırması

Kontrol grubu ile MSA alt tipleri ayırt etmede istatistiksel olarak anlamlı çıkan PET parametreleri özetlenmiştir. LS: Sol striatum, RP: Sağ putamen, RT: Sağ talamus, LC: Sol kaudat

[SS-049]

Beyin Ölümü Tanısında Tc99m-HMPAO Beyin Perfüzyon Sintigrafisinin Tanısal Gücü ve Dinamik İzlem: Tek Merkez Deneyimi

Ayşenur Erdem Karaoğlu, Ebru Tatcı, Derya Çayır, Nazlı Altun Yoloğlu, Özlem Özmen

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

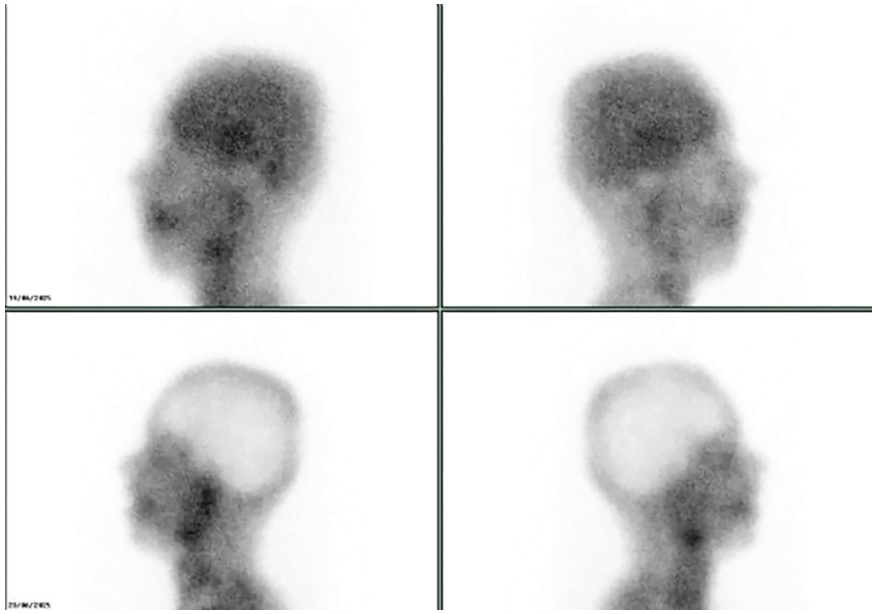
Amaç: Beyin ölümü (BÖ), tüm beyin, beyin sapı ve serebellum fonksiyonlarının geri dönüşümsüz kaybıdır. Tanı; koma, beyin sapı arefleksisi ve apne testiyle konulur. Ancak sedasyon, metabolik bozukluklar veya kafa travmaları klinik muayeneyi kısıtladığında yardımcı testler hayati önem taşır. Ülkemizin en yüksek BÖ tanısı koyan merkezlerinden biri olarak bu çalışmada, beyin perfüzyon sintigrafisinin (BPS) tanısal değerini ve klinik karar verme mekanizmasındaki rolünü değerlendirmeyi amaçladık.

Yöntem: 2022-2026 yılları arasında BÖ şüphesiyle Tc99m-HMPAO BPS yapılan 46 olgu (53 görüntü) retrospektif incelendi. Olgular primer (serebrovasküler travma, olay veya kitle) ve sekonder (arrest, hipoksik-iskemik hasar) beyin hasarı olarak gruplandı. Kafa içi basınç (KİB) artışını sınırlayabilecek cerrahi girişim (kraniotomi, şant, endovasküler drenaj) uygulanan 17 hastalık alt grup ayrıca analiz edildi. Dinamik görüntülerde beyinde ve serebellumda kan akımının olmaması, statik görüntülerde/tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi imajlarda beyin ve serebellum parankiminde Tc99m HMPAO tutulumunun saptanmaması beyin perfüzyonunun kaybı olarak tanımlandı. BÖ değerlendirilmesi deneyimli nöroloji ve yoğun bakım uzmanları tarafından standart klinik muayeneler ile yapıldı.

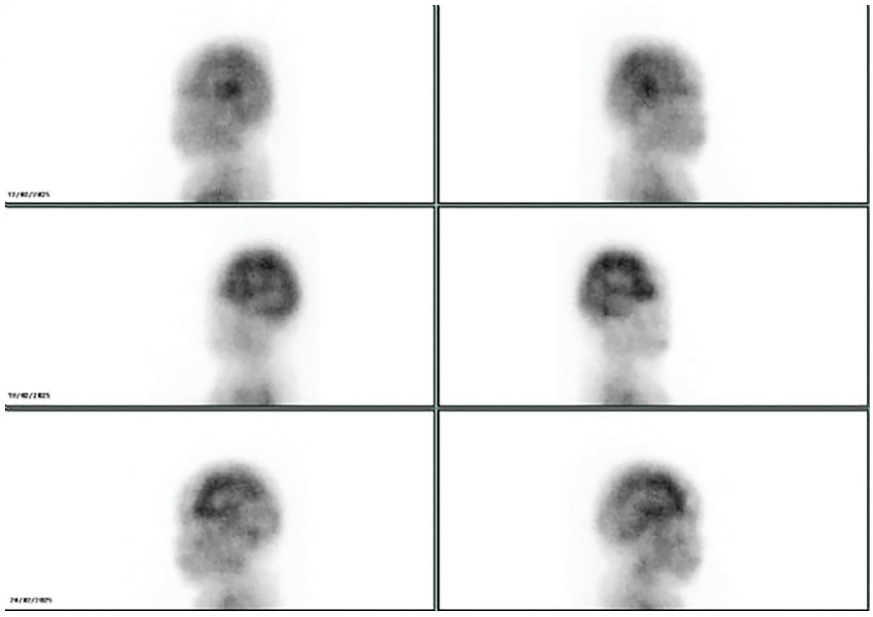
Bulgular: Olguların (26 E, 20 K) yaş ortalaması 15,3±19,1 yıl (0-72 yaş), %78,3'ü (n=36) pediatrik yaş grubundaydı. Beyin perfüzyon kaybı saptanan 41 olgunun %73,1'i primer, %26,9'u sekonder hasar grubundaydı. BPS'ye kadar geçen süre sekonder hasar grubunda, primer hasar grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı daha uzundu (sırasıyla medyan 9 ve 3 gün; $p<0,05$). Ancak BPS sonrası vefata kadar geçen süre her iki grupta benzerdi (sırasıyla medyan 5,4 ve 6,1 gün). Bu durum, BPS'nin farklı patofizyolojik süreçlerde ortak ve kesin bir "son nokta" belirlediğini kanıtlamaktadır (Tablo 1). Perfüzyon kaybı saptanan grupta BPS'ye kadar geçen süre; beyin perfüzyonu devam eden gruba göre anlamlı derecede daha kısadır (sırasıyla medyan 5 gün ve 33 gün; $p<0,05$). Benzer şekilde BPS-vefat arası süreler; beyinde perfüzyon izlenmeyen hastalarda, perfüzyonu devam edenlerden daha kısaydı (sırasıyla medyan süre 5 ve 30 gün; $p<0,001$) (Tablo 2). Olguların 5'inde tekrarlı BPS gerekmiştir (Tablo 3). Bu olguların 3'ünde perfüzyonun kademeli durduğu izlenmiş (Şekil 1a); 2'sinde ise akım persiste etmiştir (Şekil 1b). Bu hastaların hepsi takip süresince vefat etmiştir. Tekrarlı BPS yapılan 5 hastanın tamamı pediatrik ve sekonder hasar grubunda idi. Kraniotomi, şant ve EVD gibi cerrahi girişim uygulanmış 17 olgunun 15'inde BPS ile perfüzyon yokluğu saptanırken; perfüzyonu devam eden diğer 2 olgu yüksek doğrulukla ayırt edilmiştir. Bu bulgular, BT anjiyografi gibi konvansiyonel yöntemlerin tanısal duyarlılığının kısıtlandığı kompleks tablolarda, sintigrafinin güvenilir bir tanısal denetim mekanizması sunduğunu göstermektedir.

Sonuç: Tc99m-HMPAO beyin perfüzyon sintigrafisi, hem primer hem de sekonder beyin hasarı olgularında beyin ölümünü desteklemede kullanılabilecek güvenilir bir yardımcı testtir. Çalışmamız, BPS'de beyin perfüzyonu devam eden olgularda sağkalımın, perfüzyonu olmayanlara göre belirgin uzun olduğunu göstermiştir. Ayrıca pediatrik grupta klinik olarak BÖ olduğu düşünülen hastaların hatalı pozitifliklerinin önüne geçilmesinde BPS önemli bir katkı sağlamaktadır. Serebral kan akımı saptanan olgularda tek bir BPS ile yetinilmemeli, tekrarlayan sintigrafiler ile perfüzyonun zamana yayılan değişimi titizlikle takip edilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Beyin ölümü, perfüzyon görüntüleme, sintigrafi, Tc99m HMPAO



Şekil 1a. On altı yaş kadın olgu, suisid amaçlı ası sonrası postarrest (sekonder hasar) sonrası 5. günde yapılan BPS'sinde beyin perfüzyonu izlenirken, olay sonrası 9. günde tekrarlanan BPS'sinde perfüzyon kaybı mevcuttur. Bulgular beyin ölümünü destekler niteliktedir



Şekil 1b. Gelişim geriliği ile takip edilen, trakeostomili 11 aylık erkek olgu, respiratuvar arrest sonrası (sekonder hasar) perfüzyonun devam ettiği izlenen tekrarlı BPS görüntüleri (sırasıyla olaydan 8 gün, 15 gün ve 24 gün sonra)

Tablo 1.

	Primer beyin hasarı (n=31)	Sekonder beyin hasarı (n=15)	p-değeri
BPS sonucu			
Beyinde ve serebellumda kan akımı saptanmayan olgular, n (%)	30 (%96,8)	11 (%73,3)	<0,05
Beyinde ve serebellumda kan akımı saptanan olgular, n (%)	1 (%3,2)	4 (%26,7)	<0,05
Süreç ve dinamikler (medyan)			
Olay-BPS arası süre, gün	3	9	<0,05
BPS-vefat arası süre, gün	5,4	6,1	>0,05
Maksimum gözlem süresi, gün (uç değer)	18	105	

Primer ve sekonder beyin hasarı gruplarındaki olguların, Tc99m HMPAO beyin perfüzyon sintigrafisi (BPS) sonuçları, BPS'ye kadar geçen süre ve BPS-vefat arası sürelerinin karşılaştırılması

Tablo 2.

	Grup A (n=41)	Grup B (n=5)	p-değeri
Yaş, yıl (ortalama ± SD, aralık)	16,1±19,4 (0-72)	6,4±6,8 (0-15)	<0,05
Beyin hasarı etiyolojisi			
Primer hasar, n (%)	30 (%73,1)	1 (%20)	<0,05
Sekonder hasar, n (%)	11 (%26,9)	4 (%80)	<0,05
Cerrahi girişim yapılan olgular (dekompresif kraniotomi, şant, endovasküler drenaj), n (%)	15 (%36)	2 (%40)	
BPS'ye kadar geçen süre, gün (medyan)	5	33	<0,05
BPS-vefat arası geçen süre, gün (medyan)	5	30	<0,001

Grup A: BPS'de beyinde ve serebellumda perfüzyon saptanmayan olgular. Grup B: BPS'de beyinde ve serebellumda perfüzyon saptanan olgular. BPS: Beyin perfüzyon sintigrafisi

Tablo 3.

	Primer beyin hasarı (n=31)	Sekonder beyin hasarı (n=15)
BPS tekrarlanan hasta sayısı	-	5
Yaş ortalaması, (yaş aralığı)	-	8, (0-16)
Tekrar BPS'sinde beyin perfüzyonu devam eden olgu sayısı, n	-	2
Tekrar BPS'sinde beyinde perfüzyon izlenmeyen olgu sayısı, n	-	3

Beyin perfüzyon sintigrafisi (BPS) tekrarı yapılan 5 olgunun tamamı sekonder hasar ve pediatrik grupta idi. Olguların 3'ünde beyin perfüzyonunun kademeli olarak durduğu izlenirken, 2 olguda beyin perfüzyonu devam etmekte idi

[SS-050]

Meningiomların Değerlendirilmesinde Ga-68 DOTA-TATE PET/BT Volümetrik Analizi: Farklı Segmentasyon Eşiklerinin Kontrastlı MRG ile Karşılaştırılması ve Yöntemler Arası Uyum Analizi

Elif Reyhan Aslan[1], Nazım Coşkun[2], Turan Kaya[3], Gıyas Ayberk[4], Elif Özdemir[2]

[1]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara*

[2]*Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara*

[3]*Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara*

[4]*Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, Ankara*

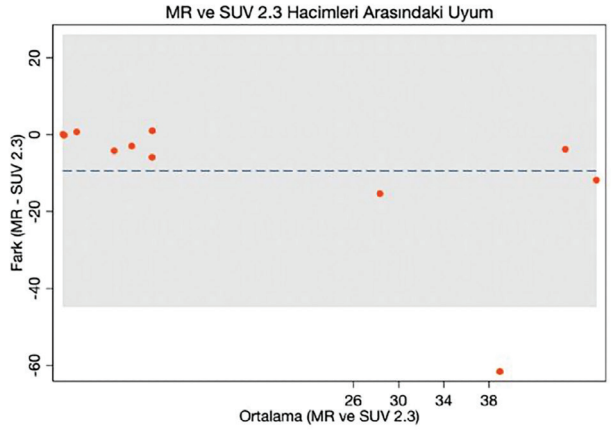
Amaç: Meningiomlar, yüksek somatostatin reseptör-2 (SSTR2) ekspresyonu sayesinde Ga-68 DOTA-TATE pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) ile yüksek lezyon/geriplan aktivite oranı ile görüntülenebilmektedir. Klinik pratikte boyut takibi genellikle kontrastlı manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile yapılsa da, PET tabanlı volümetrik ölçümlerin karşılaştırılması ile, özellikle intraosseöz uzanım gibi MRG'nin kısıtlı kaldığı durumlarda cerrahi ve tedavi planlama süreçlerini optimize edebilecek, objektif ve tekrarlanabilir bir yöntem sunma potansiyeline sahiptir. Bu çalışmanın amacı, meningiomlarda farklı PET eşik yöntemleri ile hesaplanan hacimlerin, altın standart kabul edilen kontrastlı MRG hacimleri ile uyumunu saptamak ve en güvenilir segmentasyon eşiğini belirlemektir.

Yöntem: Çalışmaya meningiom tanılı 11 hasta [9 kadın, 2 erkek; ortalama yaş: 48,4 (33-78)], 13 PET/BT ve kontrastlı MRG incelemesi retrospektif olarak dahil edildi. Hastaların patolojik dağılımı; Grade 1 (n=5), Grade 2 (n=3), Grade 3 (n=1), bilinmeyen (n=2) şeklindeydi. Medyan Ki-67 proliferasyon indeksi %2 idi. İki görüntüleme yöntemi arasındaki medyan süre 1 aydı. PET görüntülerinde hedef lezyon hacimleri; alanında tecrübeli (6 yıl, 10 yıl) iki nükleer tıp hekimi tarafından fikir birliği sağlanarak vizüel ölçüm ile ve farklı eşikleme protokolleri [$TV_{2.3}$ (SUV_{maks} >2,3), $TV_{\%14}$ (%14 SUV_{maks}), TV_{KC}(karaciğer referans ile öngörülen eşik değer) ve TV_{SSS} (superior sagittal sinus referansı ile öngörülen eşik değer)] kullanılarak hesaplandı. Kontrastlı MRG görüntüleri alanında deneyimli bir radyolog (7 yıl) tarafından değerlendirildi ve lezyon sınırları manuel olarak segmente edilerek referans hacimler (TV_{MRG}) belirlendi. Yöntemler arasındaki ilişkinin gücü Spearman korelasyon analizi ile, yöntemlerin birbirine olan sayısal uyumu ve sistematik hata payları ise Bland-Altman analizi ile test edildi.

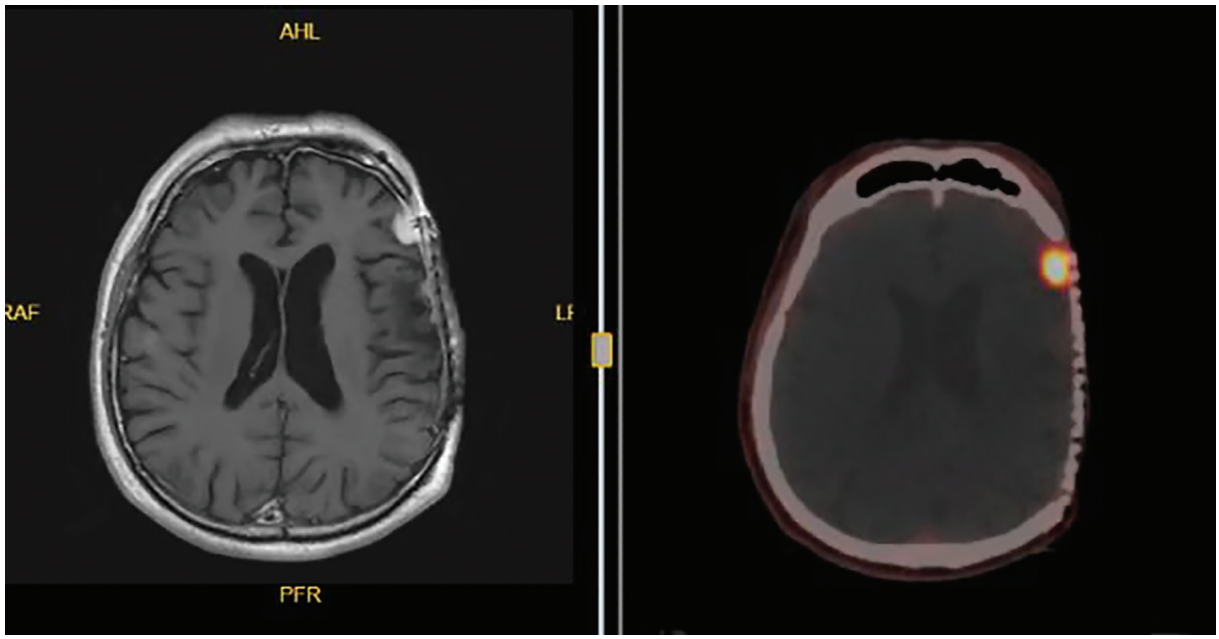
Bulgular: İncelenen lezyonlarda ortalama SUV_{maks} değeri 13,54'tü. Ortalama, standart sapma ve medyan değerler kaydedildi (Tablo 1). TV_{MRG} ile PET/BT tabanlı farklı segmentasyon yöntemleri arasında en güçlü korelasyon $TV_{2.3}$ yöntemi ile saptanmıştır (rho=0,8455, p=0,001). Diğer yöntemlerin de istatistiksel anlamlı olarak korele olduğu görüldü (Tablo 2). Vizüel ölçümün MRG volümü ile korelasyonu orta düzeyde olup istatistiksel anlamlılığa ulaşmadı (p>0,05). TV_{MRG} ve $TV_{2.3}$ arasındaki uyum Bland-Altman analizi ile ayrıca değerlendirildiğinde en düşük ortalama sapma değerini sergilediği ve ölçümlerin 1 olgu dışında %95 uyum sınırları içerisinde kalarak TV_{MRG} ile çok iyi uyum sergilediği doğrulandı (Şekil 1). Ortalama hacim arttıkça belirgin bir uyum artışı eğilimi izlenmedi. MRG ve PET/BT kesitlerinde uyumun yüksek olduğu örnekler görsel olarak da valide edildi (Şekil 2). Bland-Altman analizinde uyum sınırları dışında kalan olgunun intraosseöz yayılım sergilediği ve bu olguda PET volumlerinin literatür ile uyumlu olarak MRG'den belirgin fazla olduğu saptandı (Şekil 3).

Sonuç: Meningiomların değerlendirilmesinde TV_{MRG} altın standart kabul edildiğinde, $TV_{2.3}$ yönteminin hem korelasyon gücü hem de Bland-Altman uyum analizi açısından MRG ile en yüksek uyum gösteren PET tabanlı segmentasyon yöntemi olduğu görülmektedir. Literatürde PET tabanlı segmentasyon yöntemlerini karşılaştıran az sayıda çalışma bulunması, çalışmamızın literatüre ve klinik pratiğe özgün katkı sunacağını düşündürmektedir.

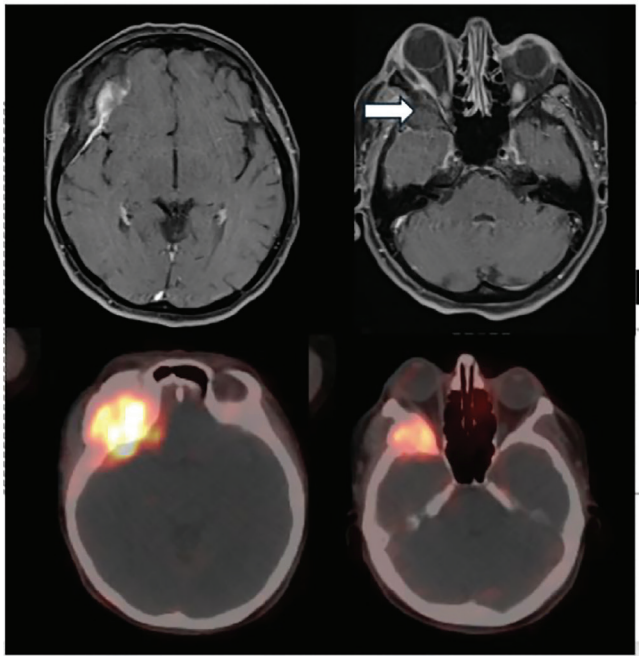
Anahtar Kelimeler: Meningiom, nöroonkoloji, Ga-68 DOTA-TATE PET/BT, segmentasyon



Şekil 1. TV-MRG ve TV-2.3 arasındaki uyum Bland-Altman analizi ile değerlendirildi



Şekil 2. Postoperatif nüks meningiom (Grade 3) tanılı olgunun kontrastlı MRG ve Ga-68 DOTA-TATE PET/BT görüntüleri



Şekil 3. İntraosseöz yayılım görülen olguda (Grade 1) üstte kontrastlı MRG aksiyal T1; altta PET/BT kesitleri izlenmektedir. Beyaz ok ile gösterilen alanda patolojik kontrastlanma izlenmezken PET/BT'de artmış aktivite tutulumu dikkat çekmiştir. PET tabanlı tüm volüm ölçümleri MRG'ye kıyasla yüksekti

Tablo 1. Kontrastlı MRG ve PET/BT'den farklı eşikleme yöntemleriyle elde edilen kantitatif volümler

Yöntem	Ortalama hacim (cm^3)	Standart sapma	Medyan hacim (cm^3)
TV-MRG	11,43	14,78	5,28
TV-2,3	23,30	25,75	9,38
TV-%14	26,18	26,92	10,53
TV-KC	17,46	20,74	6,15
TV-SSS	15,00	20,89	3,42

Tablo 2.

Yöntem	rho	p
TV-2,3	0,8455	0,0010
TV-%14	0,7697	0,0092
TV-KC	0,7063	0,0102
TV-SSS	0,7400	0,0038
TV-vizüel	0,6071	0,1482

TV-MRG ile PET temelli yöntemler arasındaki ilişkinin gücü Spearman korelasyon analizi ile değerlendirildi

[SS-051]

Alzheimer Hastalarında ^{18}F-FDG Beyin PET/BT'de Prefrontal ve Anterior Singulat Korteks Metabolizması ile MMSE Skorları Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi

Pelin Şahin Oğuz[1], Alper Özgür Karaçalıoğlu[2], Ömer Karadaş[3]

[1]*Trabzon Kanuni Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Trabzon*

[2]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara*

[3]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Kliniği, Ankara*

Amaç: Alzheimer hastalığı (AH) sıklıkla posterior singulat, prekuneus ve temporoparietal korteksi içeren klasik posterior hipometabolizma paterni ile bilinmektedir; bununla birlikte son yıllarda yapılan nörogörüntüleme çalışmaları AH'de frontal kortikal bölgelerin bilişsel performansla ilişkili olduğunu göstermektedir. Prefrontal ve anterior singulat korteks, dikkat, yürütücü işlevler ve bilişsel kontrolün düzenlenmesinde önemli rol oynamaları nedeniyle prefrontal-singulat ağın önemli bileşenleri olarak değerlendirilmektedir ve klinikte yaygın olarak kullanılan Mini Mental Durum Muayenesi (MMSE, Mini-Mental State Examination) gibi global bilişsel testler ile birlikte ele alınmaktadır. Bu çalışmanın amacı, Alzheimer hastalarında prefrontal ve anterior singulat korteks metabolizmasını yansıtan Z-skorları ile MMSE skorları ve günlük yaşam aktiviteleri (GYA) arasındaki ilişkiyi incelemek ve florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografinin (PET/BT) hastalığın klinik şiddetinin değerlendirilmesindeki olası katkısını araştırmaktır.

Yöntem: Kasım 2016-Aralık 2023 tarihleri arasında kliniğimizde demans şüphesi ile çekilen FDG beyin PET/BT görüntüleme bulguları AH ile uyumlu bulunan ve klinik AH tanısı alan 87 hasta retrospektif olarak incelendi. Hastaların yaş, cinsiyet ve aile öyküsü varlığı ile nöroloji kliniğince değerlendirilen MMSE skorları ve evreleri [normal (26-30), hafif (20-25), orta (10-19), ileri (0-9)] ve günlük yaşam aktiviteleri (GYA) evreleri (hafif, orta ve şiddetli) kaydedildi. CortexID Suite yazılımı kullanılarak PET görüntülerinden bilateral medial ve lateral prefrontal korteks ile anterior singulat kortekse ait kantitatif Z-skorları analiz edildi. Sürekli değişkenlerin dağılımı Shapiro-Wilk testi ile değerlendirildi. Normal dağılan değişkenler için Pearson, MMSE ve GYA evreleri ile Z skorları arasındaki ilişkiler için Spearman korelasyon kullanıldı. MMSE-Z skorları ilişkisinin yaştan bağımsızlığı parsiyel korelasyon analizi ile incelendi ($p<0,05$).

Bulgular: Çalışmaya 87 hasta dahil edildi. Ortalama yaş 65,1±10,2 yıl idi. Hastaların 49'u (%56,3) kadın, 38'i (%43,7) erkekti. Ortalama MMSE skoru 15,2±6,4 olarak saptandı (Tablo 1). MMSE skorları ile bilateral medial-lateral prefrontal ve anterior singulat korteks Z skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif korelasyonlar saptandı (Tablo 2). Yaşa göre düzeltilmiş parsiyel korelasyon analizi sonuçları da benzer şekilde anlamlı bulundu (Tablo 3). Bu bulgular, prefrontal ve anterior singulat korteks metabolizması azaldıkça MMSE skorlarının düştüğünü ve ilişkinin yaştan bağımsız olduğunu desteklemektedir. Z skorları ile MMSE evreleri ve GYA evreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif korelasyon gözlendi (Tablo 4). Son olarak GYA evreleri ile MMSE evreleri arasında güçlü pozitif korelasyon izlendi ($\rho=0,867$; $p<0,001$).

Sonuç: Bu çalışmada, Alzheimer hastalarında prefrontal ve anterior singulat korteks metabolizması ile MMSE skorları-evreleri ve GYA evreleri arasında anlamlı ilişkiler saptanmıştır. Bu bulgular, söz konusu bölgelerdeki metabolik değişikliklerin bilişsel ve fonksiyonel durum ile ilişkili olabileceğini desteklemektedir. Ayrıca, FDG PET/BT'nin Alzheimer hastalarında tanıya ek olarak, hastalığın klinik şiddeti ile bilişsel ve fonksiyonel durumun değerlendirilmesinde tamamlayıcı bir rolü olabileceğini düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Alzheimer hastalığı, anterior singulat korteks, ^{18}F-FDG beyin PET/BT, mini mental durum muayenesi, prefrontal korteks

Tablo 1. Hastaların demografik ve klinik özellikleri

Parametre	Değer
Hasta sayısı (n)	87
Yaş (yıl), ortalama ± SS	65,1±10,2
Cinsiyet, n (%)	
Kadın	49 (%56,3)
Erkek	38 (%43,7)
Aile öyküsü, n (%)	
Var	31 (%35,6)
Yok	56 (%64,4)
MMSE skoru, ortalama ± SS	15,2±6,4

Veriler sayı (yüzde) veya ortalama ± standart sapma (SS) olarak sunulmuştur. MMSE: Mini mental durum muayenesi

Tablo 2. Mini mental durum muayenesi (MMSE) skorları ile prefrontal ve anterior singulat korteks Z-skorları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi

Kortikal Bölge	r	p
Prefrontal lateral sağ	0,462	<0,001
Prefrontal lateral sol	0,382	<0,001
Prefrontal medial sağ	0,407	<0,001
Prefrontal medial sol	0,380	<0,001
Anterior singulat sağ	0,392	<0,001
Anterior singulat sol	0,332	0,002

r= Korelasyon katsayısı. P<0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir

Tablo 3. Yaşa göre düzeltilmiş mini mental durum muayenesi (MMSE) skorları ile prefrontal ve anterior singulat korteks Z-skorları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi

Kortikal bölge	r	p
Prefrontal lateral sağ	0,474	<0,001
Prefrontal lateral sol	0,385	<0,001
Prefrontal medial sağ	0,416	<0,001
Prefrontal medial sol	0,381	<0,001
Anterior singulat sağ	0,394	<0,001
Anterior singulat sol	0,332	0,002

r= Korelasyon katsayısı. P<0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir

Tablo 4. Günlük yaşam aktiviteleri (GYA) ve mini mental durum muayenesi (MMSE) evreleri ile prefrontal ve anterior singulat korteks Z-skorları arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesi

Kortikal bölge	GYA evresi (ρ)	p	MMSE evresi (ρ)	p
Prefrontal lateral sağ	-0,399	<0,001	-0,467	<0,001
Prefrontal lateral sol	-0,361	<0,001	-0,436	<0,001
Prefrontal medial sağ	-0,345	0,001	-0,376	<0,001
Prefrontal medial sol	-0,338	0,001	-0,370	<0,001
Anterior singulat sağ	-0,312	0,003	-0,331	0,002
Anterior singulat sol	-0,268	0,012	-0,277	0,009

GYA: Günlük yaşam aktiviteleri; MMSE: Mini mental durum muayenesi; ρ: Spearman korelasyon katsayısı. P<0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir

[SS-053]

Hipofiz Lezyonlarında F-18 FDG PET/BT Parametrelerinin Hipofiz MR Bulguları ile Olan İlişkisinin Değerlendirilmesi

Elif Şahin Kütük, Nahide Belgit Talay, Hüseyin Şan

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı,Ankara

Amaç: Bu çalışmada F-18 florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografide (PET/BT) ölçülen hipofiz SUV_{maks}/ ve hipofiz SUV_{maks}/karaciğer SUV_{maks}/oranının, MR ile sınıflanan hipofiz lezyon tipleri arasında yaş ve cinsiyetten bağımsız olarak farklılık gösterip göstermediğinin araştırılması ve bu PET parametrelerinin makroadenom ile mikroadenom ayrımındaki tanısal performansının değerlendirilmesi amaçlandı.

Yöntem: 2019-2026 yılları arasında F-18 FDG PET/BT ve hipofiz MR'ı bulunan 277 olgu retrospektif olarak analiz edildi (MR0=normal, n=149; MR1=mikroadenom, n=82; MR2=makroadenom, n=46). Olguların yaş ortalaması 55,8±18,4 yıl olup %45,8'i kadındı. PET metrikleri ile MR grupları arasındaki farklar, yaş ve cinsiyet etkisi kontrol edilerek robust (HC3) standart hatalı ANCOVA/OLS modeli (Y ~ MR grubu + yaş + cinsiyet) ile değerlendirildi ve düzeltilmiş ortalamalar raporlandı. Makroadenom ayırımı iki klinik senaryoda incelendi: (1) makroadenom ile mikroadenom+normal olgular ve (2) normal olgular dışlandıktan sonra makroadenom ile mikroadenom grupları. Bu analizlerde PET metrikleri için ROC eğrileri oluşturularak AUC değerleri bootstrap %95 güven aralığı ile hesaplandı; Youden indeksi ve özgüllük ≥0,95 hedefli eşikler belirlendi. Makroadenom olasılığı yaş ve cinsiyet ayarlı robust lojistik regresyon ile değerlendirildi. MR'da mm cinsinden boyut ölçümü bulunan olgularda lezyon boyutu ile SUV ilişkisi Spearman korelasyon ve log-lineer regresyon ile analiz edildi.

Bulgular: Yaş ve cinsiyet ayarlaması sonrası PET metrikleri MR grupları arasında anlamlı farklılık gösterdi. SUV_{maks} için grup etkisi istatistiksel olarak anlamlıydı (p<0,001); düzeltilmiş ortalama SUV_{maks} değerleri normal, mikroadenom ve makroadenom gruplarında sırasıyla 3,18; 3,74 ve 10,93 idi (Tablo 1, Şekil 1). SUV_{maks} karaciğer SUV_{maks} oranı da gruplar arasında anlamlı farklılık gösterdi (p<0,001) ve makroadenom grubunda belirgin olarak daha yüksekti (Tablo 1, Şekil 1). Makroadenomun mikroadenom+normal olgulardan ayrımında ROC-AUC SUV_{maks} için 0,817, SUV_{maks}//karaciğer SUV_{maks} için 0,783 olarak bulundu. SUV_{maks} için Youden eşiği ≥4,95 iken, özgüllük ≥0,95 hedefli eşik ≥8,06 idi (Tablo 2, Şekil 2). Normal olgular dışlandıktan sonra makroadenomun mikroadenomdan ayrımında AUC değerleri SUV_{maks} için 0,781 ve SUV_{maks} karaciğer SUV_{maks} için 0,756 olarak saptandı (Tablo 3). Lojistik regresyon analizinde her iki PET metriği de yaş ve cinsiyetten bağımsız olarak makroadenom olasılığı ile anlamlı ilişki gösterdi. Boyut ölçümü bulunan olgularda SUV_{maks} ile lezyon boyutu arasında orta düzeyde pozitif korelasyon vardı; log-lineer modele göre her 1 mm boyut artışı SUV_{maks}'ta yaklaşık %4,3 artış ile ilişkiliydi (Şekil 3).

Sonuç: Makroadenomlar, F-18 FDG PET/BT nicel parametreleri açısından normal hipofiz dokusu ve mikroadenomlardan belirgin biçimde ayrışmaktadır. SUV_{maks} ve SUV_{maks}/karaciğer SUV_{maks} oranının yaş ve cinsiyetten bağımsız olarak makroadenom olasılığını artırması, bu parametrelerin lezyonun metabolik ve hacimsel özelliklerini yansıttığını düşündürmektedir. ROC analizlerinde elde edilen iyi ayırt edicilik ve yüksek özgüllük hedefli eşik yaklaşımı, klinik uygulamada yanlış pozitifliği azaltmaya katkı sağlayabilir. PET nicel parametreleri, MR bulgularına ek metabolik bilgi sunarak klinik değerlendirmeyi tamamlayabilir; ancak hormonal ve klinik verilerle ileri doğrulama gereklidir.

Anahtar Kelimeler: Hipofiz makroadenom, hipofiz mikroadenom, hipofiz MR, hipofiz PET/BT

Tablo 1. Yaş ve cinsiyet ayarlı düzeltilmiş ortalamalar (EMM) ve %95 GA

MR grubu	n	SUV_{maks} EMM	SUV_{maks} %95 GA	SUV_{maks}/ KcSUV EMM	Oran %95 GA
MR0 (normal)	149	3,18	2,84-3,53	1,038	0,909-1,167
MR1 (mikroadenom)	82	3,74	3,13-4,35	1,167	0,974-1,360
MR2 (makroadenom)	46	10,93	8,29-13,57	3,805	2,729-4,881

EMM değerleri robust (HC3) ANCOVA/OLS modellerinden elde edilmiştir (Y ~ MR grubu + yaş + cinsiyet). EMM'ler yaş ve cinsiyetin ortalama düzeyine ayarlanmıştır

Tablo 2. MR2 (makroadenom) vs MR0-1 (normal-mikroadenom)ayrımında ROC sonuçları ve eşikler

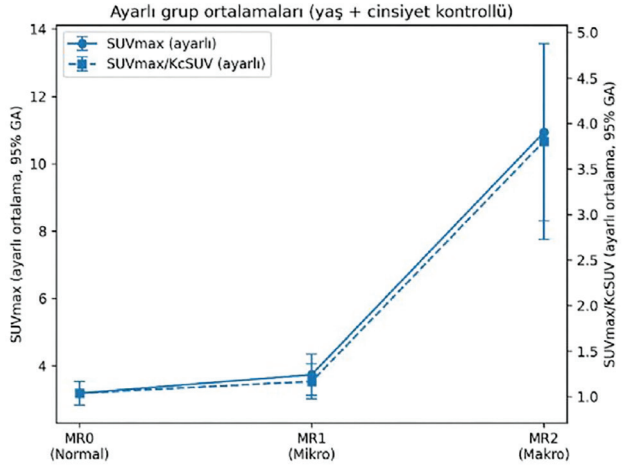
Parametre	AUC	AUC %95 GA	Youden eşik	Sens	Spec	Spec ≥0,95 eşik	Sens	Spec
SUV_{maks}	0,817	0,735-0,889	4,95	0,609	0,918	8,06	0,522	0,957
SUV_{maks}/KcSUV	0,783	0,690-0,864	2,559	0,522	0,961	2,559	0,522	0,961

AUC'ler bootstrap yöntemi ile %95 güven aralığıyla verilmiştir. Youden eşiği duyarlılık-özgüllük dengesini maksimize eder. Spec≥0,95 eşiği, özgüllüğü en az 0,95 olacak şekilde duyarlılığı maksimize eden karar noktasını temsil eder

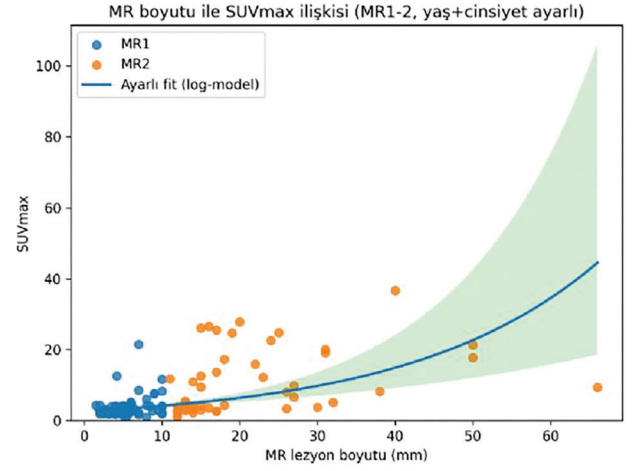
Tablo 3. MR0 (normal) dışlandıktan sonra MR1-MR2 (mikroadenom vs. makroadenom) ayrımında ROC sonuçları ve eşikler

Parametre	AUC	AUC %95 GA	Youden eşik	Sens	Spec	Spec ≥0,95 eşik	Sens	Spec
SUV_{maks}	0,781	0,688-0,866	4,95	0,609	0,890	9,37	0,478	0,963
SUV_{maks}/KcSUV	0,756	0,654-0,847	2,559	0,522	0,963	2,559	0,522	0,963

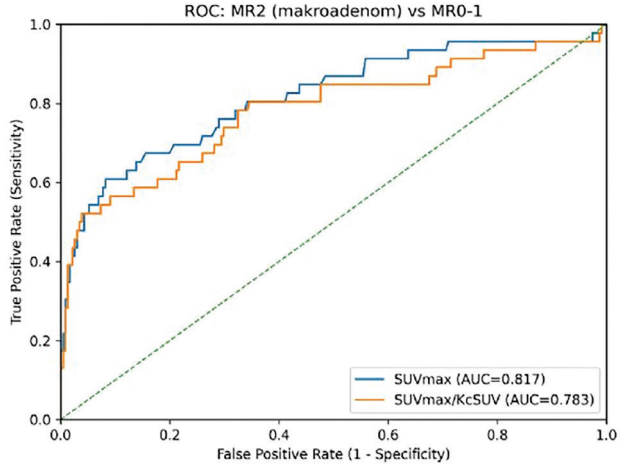
Bu tablo, normal (MR0) grup dışlandıktan sonra yalnız mikroadenom–makroadenom ayrımına ilişkin ROC sonuçlarını özetler. Eşikler, klinik hedefe göre (denge veya yüksek özgüllük) seçilebilir



Şekil 1. Yaş ve cinsiyet ayarlı grup ortalamaları (EMM) ve %95 güven aralıkları. MR2 (makroadenom) grubunda her iki metrikteki artış, metabolik ayrışmayı destekler (Tablo 1)



Şekil 3. MR mm ölçümü bulunan MR1-MR2 olgularında lezyon boyutu ile SUV_{maks} ilişkisi. Spearman ρ=0,555; log-modelde mm başına SUV_{maks} artışı %4,29 (%95 GA %2,73-5,88)



Şekil 2. MR2 (makroadenom) ile MR0-MR1 (normal+mikroadenom) ayrımında ROC eğrileri (SUV_{maks} ve SUV_{maks}/KcSUV). AUC ve karar eşikleri Tablo 1'de verilmiştir

Nucl Med Semin 2026;12(Suppl 1):1-412

[SS-054]

Rekürren Glioblastoma Multiforme Tedavisinde Yeni Alfa Terapi Seçeneği: [225Ac]-PSMA

Kerem Sağlam[1], Haluk Burçak Sayman[1], Ömer Aras[2], Muhammed Veysel Hekim[3], Elife Akgün[4], Fazilet Öner Dinçbaş[3]

[1]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

[2]Innovative Body Scan, LLC, Dallas, Texas 75211, USA

[3]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Radyasyon Onkolojisi Anabilim Dalı, İstanbul

[4]Sağlık Bilimler Üniversitesi, İstanbul Eğitim Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul

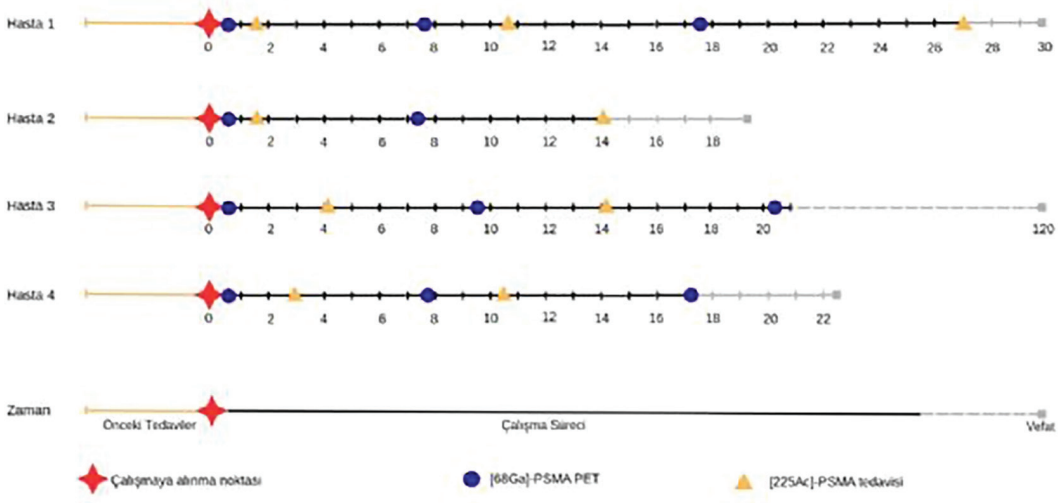
Amaç: Glioblastoma Multiforme (GBM) en sık ve en agresif malign beyin tümörüdür. Güncel tedavi algoritmasında maksimum güvenli cerrahi rezeksiyonu takiben adjuvan kemoradyoterapi yer almaktadır. GBM prognozu oldukça kötü bir hastalık olup çoğu hastada erken dönemde tümör progresyonu izlenmektedir. Prostat-spesifik membran antijenini (PSMA) ekspresyonu sadece prostat kanserinde değil GBM gibi diğer başka tümör yapılarında da izlenmektedir. [68Ga]-PSMA pozitron emisyon tomografisi (PET) görüntülemenin GBM lezyonlarını göstermede başarısı çeşitli çalışmalar ile gösterilmiştir. Bu doğrultuda [225Ac]-PSMA GBM hastalarında potansiyel yeni bir tedavi yöntemi olarak değerlendirilebileceği düşünülmüştür. Bu amaçla [225Ac]-PSMA tedavisinin GBM tanılı hastalarda fizibilitesi, güvenlik profili ve etkinliğinin ilk sonuçlarının değerlendirilmesi planlanmıştır.

Yöntem: Histolojik olarak doğrulanmış rekürren GBM tanılı dört hastaya (WHO 2021 Grade IV) siklus başına 100 kBq/kg dozda [25Ac]-PSMA tedavisi uygulandı. Tedavi siklusları 8-12 haftalık aralıklarla olacak şekilde planlandı. Başlangıç ve takip değerlendirmeleri [68Ga]-PSMA PET/MRI veya PET/BT görüntüleri üzerinde görsel olarak yapıldı. Klinik durum ve hematolojik parametreler tedavi ve takip boyunca izlendi.

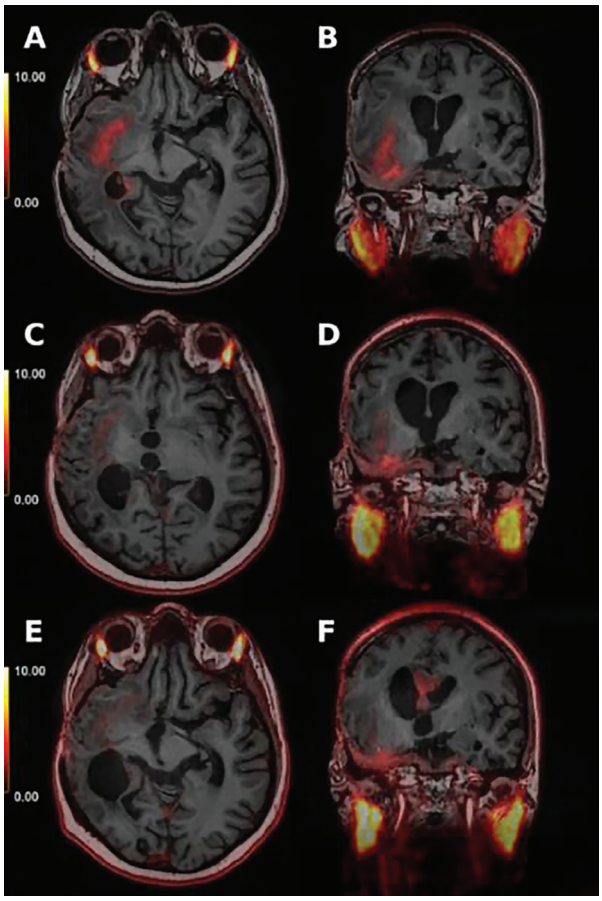
Bulgular: Hastaların [68Ga]-PSMA PET görüntüleme ve [225Ac]-PSMA tedavi zamanlamaları hasta özellikleri, tedarik süreçleri vb. etkenlerden etkilenmiş olup her hasta için uygulama zamanları Şekil 1'de gösterilmiştir. Tedavi öncesi performans durumu Karnofsky performans ölçeği kullanılarak değerlendirilmiş olup 70 ile 90 puan arasında değişiklik gösterdi. Klinik değerlendirmede üç hastada nörolojik semptomların geçici iyileşmesi veya stabilizasyonunu gözlendi. Akut sistemik toksisite veya tedaviye bağlı ölüm gözlemlenmedi. Kontrol [68Ga]-PSMA PET ile yapılan yanıt değerlendirmede ise bir hastanın inisiyal lezyonunda kısmi regresyon izlenmiştir (Şekil 1). Bir hastanın inisiyal lezyonunda stabil yanıt izlenmişken her iki hastada da yeni glioblastoma lezyonlarının gelişimi gözlendi. Buna karşılık, kalan iki hasta [225Ac]-PSMA tedavilerinden sonra progresyon gösterdi. Bu bulgular Tablo 1'de özetlenmiştir.

Sonuç: Rekürren GBM'de [225Ac]-PSMA tedavisiyle ilgili bu sınırlı deneyim, nöroonkolojide alfa terapilerin hem umut verici hem de karmaşık yönlerini vurgulamaktadır. Bu çalışmada hastalığa ait geçici klinik ve radyolojik yanıtlar gözlense de multifokal, infiltratif hastalık durumları nedeniyle agresif gelişim gösterdi. Bu tedavilerde akut sistemik toksisite görülmemesi, hasta tarafından iyi tolere edilmesi nedeniyle olumlu bir güvenlik profili gözlendi. Bu sonuçlar ışığında [225Ac]-PSMA tedavisi GBM için kurtarma tedavisi seçeneği olarak daha ileri araştırmalar yapılması gerektiğini vurgulamıştır. Hasta seçim kriterlerini daha iyi tanımlamak, dozlama stratejilerini optimize etmek ve uzun vadeli sonuçları değerlendirmek için daha geniş çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: [225Ac]-PSMA, GBM, [68Ga]-PSMA



Şekil 1. Hastaların tedavi ve görüntüleme zamanlamaları



Şekil 2. A-F, Bir hastanın farklı çalışmalardan elde edilen tümör radyofarmasötik tutulumunun askiyel ve koronal füzyon [^{68}Ga]-PSMA PET/MRI imajları. A-B: tedavi öncesi [^{68}Ga]-PSMA PET/MRI görüntüleme. C-D: İlk [^{225}Ac]-PSMA tedavisinden sonra [^{68}Ga]-PSMA PET/MRI takip görüntülemesi (sağ temporal lobdaki tümöral lezyonda boyutunda küçülme ve radyofarmasötik tutulumunda azalma). E-F: İkinci [^{225}Ac]-PSMA tedavisinden sonraki [^{68}Ga]-PSMA PET/MRI taraması (inisiyal tümörde devam eden tümör yanıtı ancak interventriküler septumda yeni gelişmiş GBM odağı tespit edildi

Tablo 1.

Hasta	Yaş	Lokasyon	Siklus	İnisiyal lezyondaki yanıt durumu
1	41	Sağ temporal lob	3	Parsiyel yanıt*
2	69	Sol parietal lob	2	Progresyon
3	24	Sağ serebellar hemisfer-4. ventrikül	2	Stabil lezyon*
4	38	Sol orta frontal girus	2	Progresyon

[225Ac]Ac-PSMA tedavi yanıtları *Hastalarda yeni GBM odakları izlenmiştir

[TO-055]

Lokal İleri Meme Kanserinde Primer Evreleme F-18 FDG PET/BT Metabolik Parametrelerinin Prognozu Öngörmedeki Değeri

Sinem Ceylan[1], Bedriye Büşra Demirel[1], Mutlu Doğan[2], Gülin Uçmak[1]

[1]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Dr. Abdurrahman Yurtaslan Onkoloji Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara

[2]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Dr. Abdurrahman Yurtaslan Onkoloji Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Tıbbi Onkoloji Anabilim Dalı, Ankara

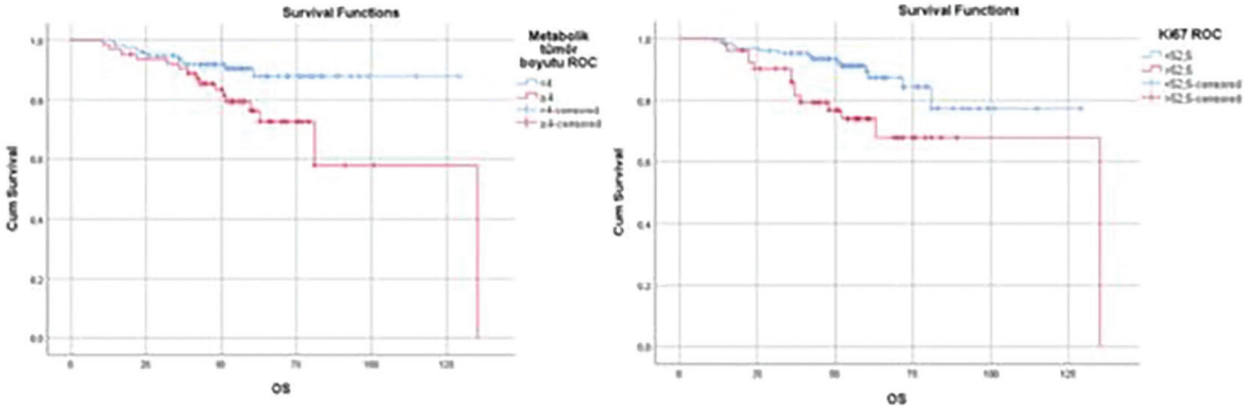
Amaç: Lokal ileri meme kanseri (LİMK), biyolojik heterojenitesi, yüksek metastaz potansiyeli ve artmış nüks riski nedeniyle klinik olarak yönetimi zor olan bir grubu oluşturmaktadır. Çalışmamızda, LİMK'de, primer evreleme F-18 florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) incelemesinden elde edilen primer tümör ve lenf nodlarına ait metabolik parametrelerinin, prognozu öngörmedeki değerini göstermek amaçlandı.

Yöntem: Klinik olarak LİMK tanısı almış, primer evreleme F-18 FDG PET/BT incelemesi bulunan ve en az 36 ay takipli 179 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastaların klinikopatolojik özellikleri ve primer evreleme F-18 FDG PET/BT incelemesinden elde edilen primer tümör ve aksiller-ekstraaksiller lenf nodlarına ait SUV (Standart Uptake Value), metabolik tümör volümü (MTV) ve total lezyon glikolizisi (TLG) değerleri kaydedildi. Prognozu öngören faktörleri belirlemek için Mann Whitney U testi, sağkalım ve ROC analizleri yapıldı. İstatistiksel olarak $p<0,05$ anlamlı kabul edildi.

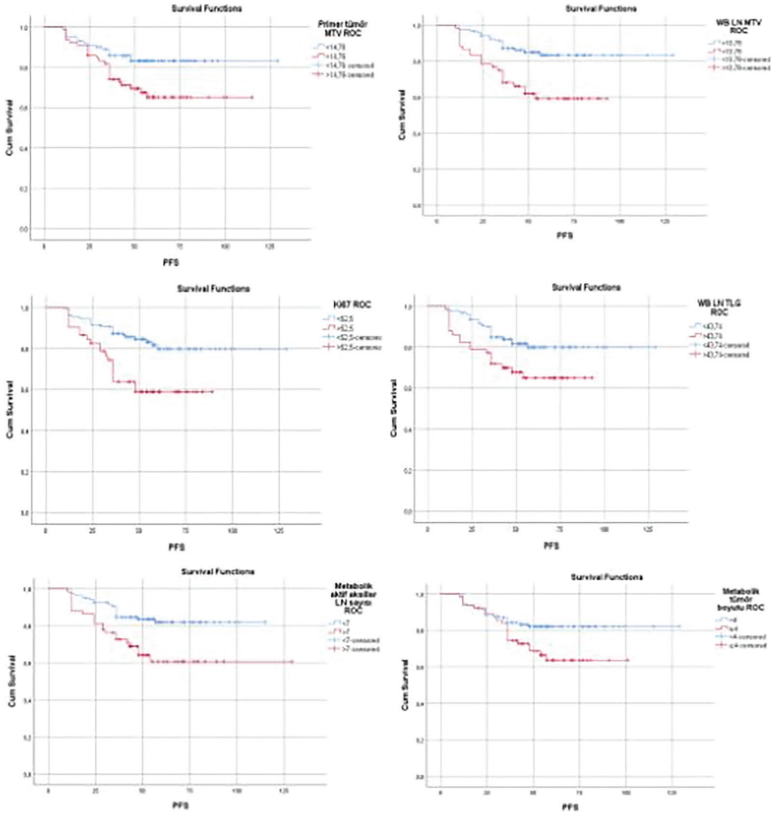
Bulgular: Çalışmaya dahil edilen 179 hastanın 137'sinde (%76,5) nüks saptanmazken, 42'sinde (%23,5) nüks gelişti. Medyan takip süresi 57 ay, ortalama progresyonsuz sağkalım süresi (PFS) 103 ay (10-129 ay), genel sağkalım süresi (OS) 113 ay (11-135 ay) idi. Çok değişkenli analizlerde primer tümör MTV (OR=1,10; HR=1,13), WB (whole body/aksiller+ekstraaksiller) LN MTV (OR=1,48; HR=1,26), Ki-67 (OR=1,03; HR=1,03) ve Residual Cancer Burden (RCB) yanıt durumu (OR=2,5; HR=2,06) nüks ve PFS için bağımsız prognostik faktörler idi ($p<0,05$). Primer tümör metabolik boyutu (HR=1,17; p=0,031), ekstraaksiller lenf nodu varlığı (HR=3,07; p=0,012) ve Ki-67 değeri (HR=1,02; p=0,003) OS'yi bağımsız öngören faktörler olarak saptandı. Kaplan-Meier analizlerinde primer tümör MTV ≥14,76 cm^3, WB LN MTV ≥10,78 cm^3, primer tümör metabolik boyut ≥4 cm, Ki-67 ≥%52,5 ve metabolik aktif aksiller LN sayısı ≥7 olan hastalarda PFS anlamlı olarak daha kısaydı. Primer tümör metabolik boyutunun ≥4 cm ve Ki-67 ≥%52,5 olması anlamlı olarak daha kısa OS ile ilişkili bulundu.

Sonuç: Çalışmamızda, LİMK tanılı hastaların prognozunu belirlemede primer tümör MTV, WB LN MTV PFS'yi ve nüksü, metabolik tümör boyutu ve ekstraaksiller lenf nodu varlığı OS'yi öngörmede bağımsız prognostik faktörler olarak saptandı. FDG PET/BT metabolik parametrelerinin diğer histopatolojik veriler ile birlikte LİMK'de yüksek riskli hastaların daha erken ve doğru saptanmasını sağlayarak prognoz öngörüsünü güçlendireceği ve tedavi/izlem kararlarının kişiselleştirilmesini destekleyebileceği sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: Lokal ileri meme kanseri, F-18 FDG PET/BT, metabolik tümör parametreleri, prognoz



Şekil 1. OS-istatistiksel anlamlı bulunan Kaplan-Meier eğrileri



Şekil 2. PFS-istatistiksel anlamlı bulunan Kaplan-Meier eğrileri

Tablo 1. Hastaların klinikopatolojik özellikleri		
Parametre		
Yaş (yıl)[a]		49,6±12,5
Menopoz[c]	Pre	93 (52)
	Post	86 (48)
Histopatolojik alt tip[c]	IDC	179 (100)
HR/HER2[c]	HR (+)/HER (+)	43 (24)
	HR (+)/HER (-)	79 (44,1)
	HR (-)/HER (+)	28 (15,6)
	HR (-)/HER (-)	29 (16,2)
Ki-67 (%)[b]		40 (2-100)
Grade[c]	1	6 (3,4)
	2	75 (41,9)
	3	98 (54,7)
Klinik evre[c]	IIB	71 (39,7)
	IIIA	94 (52,5)
	IIIB	3 (1,7)
	IIIC	11 (6,1)
Ameliyat şekli[c]	Mastektomi	156 (87,1)
	MKC	23 (12,9)
RCB alt grup[c]	Tam yanıt/0	59 (33,0)
	Minimal rezidüel/1	19 (10,6)
	Orta rezidüel/2	48 (26,8)
	Yanıtsız/3	53 (29,6)

[a]: Mean ± SS (normal dağılım gösterenler), [b]: Medyan (min-maks) (normal dağılım göstermeyenler), [c]: n % (kategorik değişkenler)

Tablo 2. Takipte nüks durumunun tek ve çok değişkenli lojistik regresyon ile değerlendirmesi

	Tek değişkenli lojistik regresyon analizi			Çok değişkenli lojistik represyon analizi		
Risk faktörü	**OR**	**%95 GA**	**P**	**OR**	**%95 GA**	**P**
Primer tümör MTV	1,10	1,02-1,20	0,015	1,10	1,01-1,19	0,03
WB LN MTV	1,48	1,12-1,87	0,004	1,48	1,01-1,82	0,018
Primer tümör TLG	1,00	1,00-1,02	0,085	--	--	--
Primer tümör metabolik boyutu	1,24	1,05-1,46	0,009	--	--	--
Aksiller LN MTV	1,34	0,90-1,96	0,153	--	--	--
Total aksiller LN MTV	1,48	1,10-1,96	0,006	--	--	--
Total aksiller LN TLG	1,00	1,00-1,10	0,051	--	--	--
Metabolik aktif aksiller LN sayısı	1,18	1,04-1,34	0,013	--	--	--
Ekstraaksiller LN Varlığı	2,89	1,21-6,90	0,017	--	--	--
WB LN TLG	1,03	1,0 1,06	0,039	--	--	--
Ki-67 (%)	1,02	1,01-1,04	0,003	1,03	1,01-1,05	0,001
RCB yanıtlı/yanıtsız	2,5	1,22-5,15	0,013	2,5	1,09-5,42	0,029
Evre	--	--	0,012	--	--	--
Evre IIIA	2,1	0,93-4,72	0,076	--	--	--
Evre IIIB	12,2	1,01-147,42	0,049	--	--	--
Evre IIIC	7,32	1,88-28,58	0,004	--	--	--
Hormon alt grup	--	--	0,002	--	--	--
HR+HER2+	0,52	0,18-1,53	0,234	--	--	--
HR-HER2+	1,07	0,37-3,09	0,895	--	--	--
HR-HER2-	4,22	1,7-10,50	0,002	--	--	--
RCB dört alt grup	--	--	0,063	--	--	--
RCB 1	0,58	0,12-2,90	0,504	--	--	--
RCB 2	1,46	0,56-3,79	0,441	--	--	--
RCB 3	2,74	1,13-6,61	<0,001	--	--	--

–2 Log likelihood=162,432, Nagelkerke R2=0,233, Hosmer and Lemeshow test=0,156 Hormon alt gruplarında HR+HER2- grup, evre analizinde evre IIB referans olarak alınmıştır

Tablo 3. PFS'nin tek ve çok değişkenli Cox regresyon analizi ile değerlendirmesi

	Tek değişkenli Cox regresyon analizi			Çok değişkenli Cox regresyon analizi		
Risk faktörü	**HR**	**%95 GA**	**p**	**HR**	**%95 GA**	**p**
Primer tümör MTV	1,10	1,03-1,09	<0,001	1,13	1,05-1,25	0,002
WB LN MTV	1,34	1,12-1,52	0,001	1,26	1,04-1,50	0,018
Primer tümör TLG	1,00	1,00-1,01	0,001	--	--	--
Primer tümör metabolik boyutu	1,17	1,04-1,32	0,009	--	--	--
Aksiller LN MTV	1,21	0,99-1,48	0,156	--	--	--
Total aksiller LN MTV	1,34	1,10-1,48	0,002	--	--	--
Total aksiller LN TLG	1,00	1,00-1,04	0,031	--	--	--
Metabolik aktif aksiller LN sayısı	1,16	1,04-1,3	0,011	--	--	--
Ekstraaksiller LN varlığı	2,83	1,42-5,65	0,003	--	--	--
WB LN TLG	1,02	1,00-1,04	0,019	--	--	--
Ki-67 (%)	1,02	1,01-1,03	0,003	1,03	1,01-1,04	<0,001
RCB yanıtlı/yanıtsız	2,06	1,12-3,79	0,02	2,06	1,10-3,89	0,025

Tablo 3. Devamı

	Tek değişkenli Cox regresyon analizi			Çok değişkenli Cox regresyon analizi		
Risk faktörü	**HR**	**%95 GA**	**p**	**HR**	**%95 GA**	**p**
Evre	--	--	0,003	--	--	--
Evre IIIA	1,77	0,85-3,71	0,128	--	--	--
Evre IIIB	6,32	1,38-29,05	0,018	--	--	--
Evre IIIC	7,32	1,97-14,93	0,001	--	--	--
Hormon alt grup	--	--	0,001	--	--	--
HR+HER2+	0,564	0,21-1,54	0,264	--	--	--
HR-HER2+	1,216	0,48-3,11	0,683	--	--	--
HR-HER2-	3,342	1,65-6,78	0,002	--	--	--
RCB dört alt grup	--	--	--	--	--	--
RCB 1	0,576	0,12-2,90	0,471	--	--	--
RCB 2	1,457	0,56-3,79	0,503	--	--	--
RCB 3	2,738	1,13-6,61	0,046	--	--	--
–2 Log likelihood=374,109						

Tablo 4. OS'nin tek ve çok değişkenli Cox regresyon analizi ile değerlendirmesi

	Tek değişkenli Cox regresyon analizi			Tek değişkenli Cox regresyon analizi		
Risk faktörü	**HR**	**%95 GA**	**p**	**HR**	**%95 GA**	**p**
Ekstraaksiller LN varlığı	3,0	1,25-7,04	0,014	3,07	1,27-7,39	0,012
Primer tümör metabolik boyutu	1,21	1,05-1,40	0,008	1,17	1,02-1,35	0,031
Primer tümör MTV	1,04	1,00-1,08	0,05	--	--	--
Primer tümör TLG	1,00	1,00-1,01	0,014	--	--	--
Aksiller LN MTV	1,34	0,90-1,96	0,153	--	--	--
Total aksiller LN MTV	1,26	1,01-1,55	0,039	--	--	--
Total aksiller LN TLG	1,00	1,00-1,10	0,762	--	--	--
Metabolik aktif aksiller LN sayısı	1,11	0,97-1,28	0,140	--	--	--
WB LN MTV	1,27	1,04-1,55	0,02	--	--	--
WB LN TLG	1,01	0,97-1,04	0,705	--	--	--
Ki-67 (%)	1,02	1,01-1,04	0,002	1,02	1,01-1,04	0,003
Evre	--	--	0,320	--	--	--
Evre IIIA	0,28	0,07-1,07	0,063	--	--	--
Evre IIIB	0,44	0,13-1,52	0,195	--	--	--
Evre IIIC	<0,001	<0,001	--	--	--	--
Hormon alt grup	--	--	0,097	--	--	--
HR+HER2+	0,52	0,18-1,53	0,095	--	--	--
HR-HER2+	1,07	0,37-3,09	0,988	--	--	--
HR-HER2-	4,22	1,70-10,50	0,148	--	--	--
RCB dört alt grup	--	--	0,286	--	--	--
RCB 1	0,53	0,06-4,38	0,552	--	--	--
RCB 2	1,93	0,68-5,42	0,217	--	--	--
RCB 3	2,15	0,80-5,82	0,133	--	--	--
RCB yanıtlı/yanıtsız	1,7	0,78-3,64	0,181	--	--	--
Hormon alt gruplarında HR+HER2-, evre alt gruplarında evre IIB referans alınmıştır						

[TO-056]

CDK 4/6 İnhibitörleri ile Tedavi Edilen Metastatik Meme Kanseri Hastalarında ^{18}F FDG PET/BT Tabanlı Nomogram Modeli İle Progresyonsuz Sağkalım Tahmini

Zeynep Ceren Balaban Genç[1], Salih Özgüven[1], Şerife Çetin[1], Ali Kaan Güren[2], Selin Kesim[3], Feyza Çağlıyan[1], Tunç Öneş[1], Fuat Dede[1], Halil Turgut Turoğlu[1], Tanju Yusuf Erdil[1]

[1]*Marmara Üniversitesi, Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul*

[2]*Marmara Üniversitesi, Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Onkoloji Bilim Dalı, İstanbul*

[3]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Kartal Dr. Lütfi Kırdar Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul*

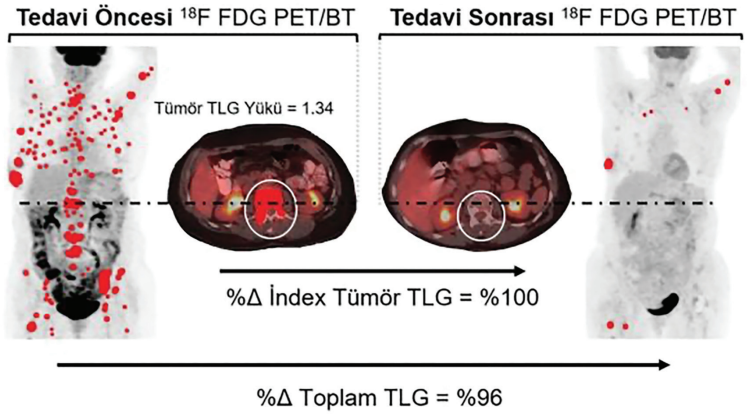
Amaç: Hormon reseptörü pozitif olan meme kanseri (MK) tanılı hastalarda Siklin Bağımlı Kinaz 4/6 (CDK 4/6) inhibitörlerinin endokrin tedaviyle birlikte kullanımı, progresyonsuz sağkalımı (PSK) belirgin ölçüde uzatarak bu hasta grubunda tedavi yaklaşımını köklü biçimde değiştirmiştir. Bu çalışmanın amacı, CDK 4/6 inhibitörü ile tedavi edilen metastatik meme kanserli hastalarda, ^{18}F florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) tetkikinden elde edilen PSK'yı en iyi öngören parametreleri belirlemek ve bireyselleştirilmiş PSK tahmini yapabilen bir nomogram geliştirmektir.

Yöntem: CDK4/6 inhibitörü ile tedavi edilen 143 metastatik MK hastasının tedavi öncesi ve erken yanıt dönemindeki ^{18}F FDG PET/BT görüntüleri retrospektif olarak değerlendirildi. Tümör ile ilişkili metabolik parametreler (Tümör TLG Yükü, Tümör MTV Yükü, MTV, TLG, Toplam MTV, Toplam TLG) ve tedavi sonrasında bu parametrelerin değişim yüzdeleri analiz edildi (Şekil 1). Tedavi yanıtı, metabolik yanıt derecesi ve erken-geç progresyon gibi alt başlıklarda değerlendirildi. Univaryant ve multivaryant analizler ile anlamlı bulunan değişkenler kullanılarak PSK tahmini yapan bir nomogram oluşturuldu ve Kaplan-Meier analizi, C-indeks ve kalibrasyon eğrileri ile modelin doğruluğu test edildi.

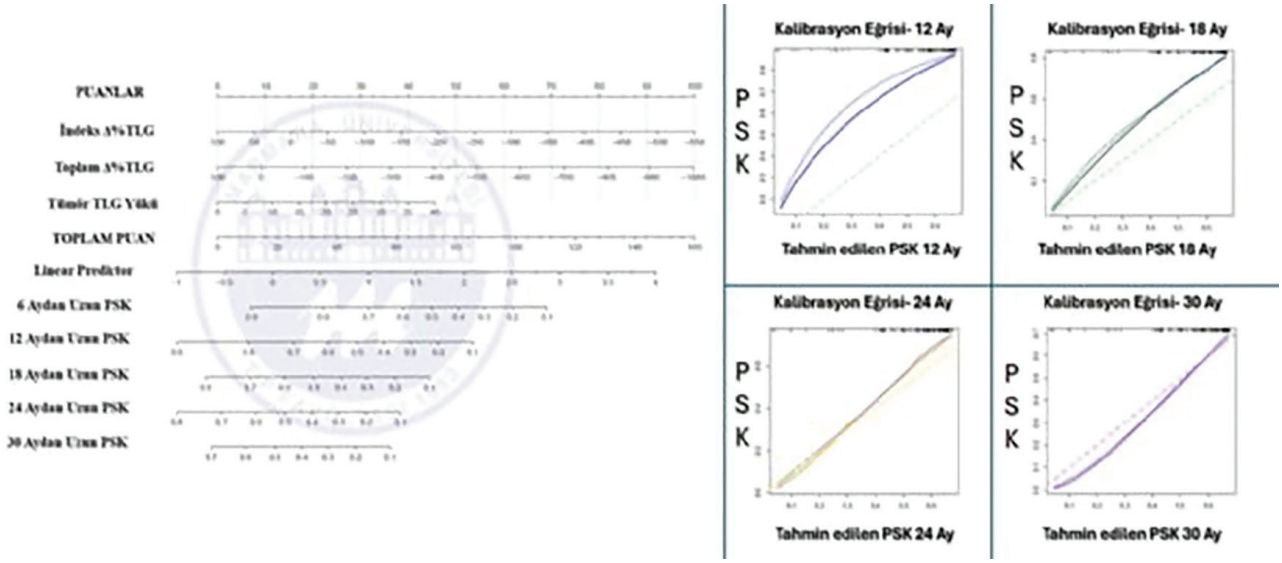
Bulgular: Çalışmamıza dahil ettiğimiz 143 hastanın, %72,7'sinde metabolik yanıt, %40,5'inde tam metabolik yanıt izlendi. Takip süresi boyunca, hastaların %38,4'ünde geç dönemde progresyon gelişmiş, hastaların %51'i ise hala progresyonsuz şekilde tedaviye devam etmektedir. Tedavi öncesi ^{18}F FDG PET/BT parametrelerinden "Tümör TLG Yükü", ve tedavi sürecinde erken dönemde hesaplanan "İndeks Tümör %ΔTLG" ve "Toplam %ΔTLG" değerleri, hem univaryant hem de multivaryant analizlerde PSK ile güçlü ilişkili bulunmuştur. ROC analizi, başlangıç Tümör TLG Yükü için >1,34 eşik değerinin daha kötü PSK ile ilişkili olduğunu; İndeks Tümör %ΔTLG >%74 ve Toplam %ΔTLG >%72 azalma eşiklerinin ise uzamış PSK öngördüğünü göstermiştir. Multivaryant cox regresyon analizine göre; Tümör TLG Yükü'nün yüksek olması progresyon riskini artıran bir faktör olarak saptanırken (HR= 1,036; p=0,016), indeks tümör Δ%TLG (HR= 0,615; p<0,001) ve toplam Δ%TLG (HR= 0,741; p<0,001) değerlerindeki artışın, progresyon riskinde anlamlı azalma ile ilişkili olduğu saptanmıştır. Bu üç temel ^{18}F-FDG PET/BT parametresine dayanarak bireyselleştirilmiş PSK tahmini yapan bir nomogram geliştirilmiş olup, modelin iyi düzeyde ayırt edicilik gücüne (C-indeksi: 0,692) sahip olduğu hesaplanmıştır. Kalibrasyon eğrisi analizlerinde ise özellikle 18 ay ve üzeri PSK tahminlerinde modelin yüksek doğruluk sağladığı gösterilmiştir (Şekil 2).

Sonuç: Çalışmamız, CDK 4/6 inhibitörü tedavisi alan MK tanılı hastaların ^{18}F FDG PET/BT tetkikleri üzerinden elde ettiğimiz ve diğer klinik ve metabolik parametrelere göre daha üstün performans sergilediğini saptadığımız, indeks tümörün ve tüm metastatik odakların metabolik davranışını yansıtan "Tümör TLG Yükü", "İndeks Tümör %ΔTLG ve Toplam %ΔTLG" parametrelerinin bağımsız prognostik belirteçler olduğunu gösterdi. Bu üç parametrenin kombinasyonuyla oluşturulan nomogram modeli, bireyselleştirilmiş PSK öngörüsünde yüksek ayırt edicilik göstermiş, klinik karar süreçlerinde kullanılabilecek pratik ve etkili bir araç olarak öne çıkmakta; tedavi stratejilerinin bireyselleştirilmesi adına önemli bir katkı sağlayabileceği öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: CDK 4/6 inhibitörleri, meme kanseri, nomogram, progresyonsuz sağkalım, total lezyon glikolizi



Şekil 1. Metabolik yanıtı gösteren FDG PET/BT'den elde edilen metabolik parametrelerin temsili örnekleri



Şekil 2. FDG PET/BT'den elde edilen metabolik parametrelerden oluşturulan bireyselleştirilmiş PSK tahmini için nomogram modeli ve ilgili kalibrasyon eğrileri

[TO-057]

Prostat Kanserinin Başlangıç Evrelemesinde Ga-68 PSMA PET/BT Bulguları

Hayat Eroğlu Elden[1], Koray Demirel[1], Aylin Akbulut[2], Gökhan Koca[1], Meliha Korkmaz[1]

[1]Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

[2]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Sultan 2. Abdülhamid Han Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul

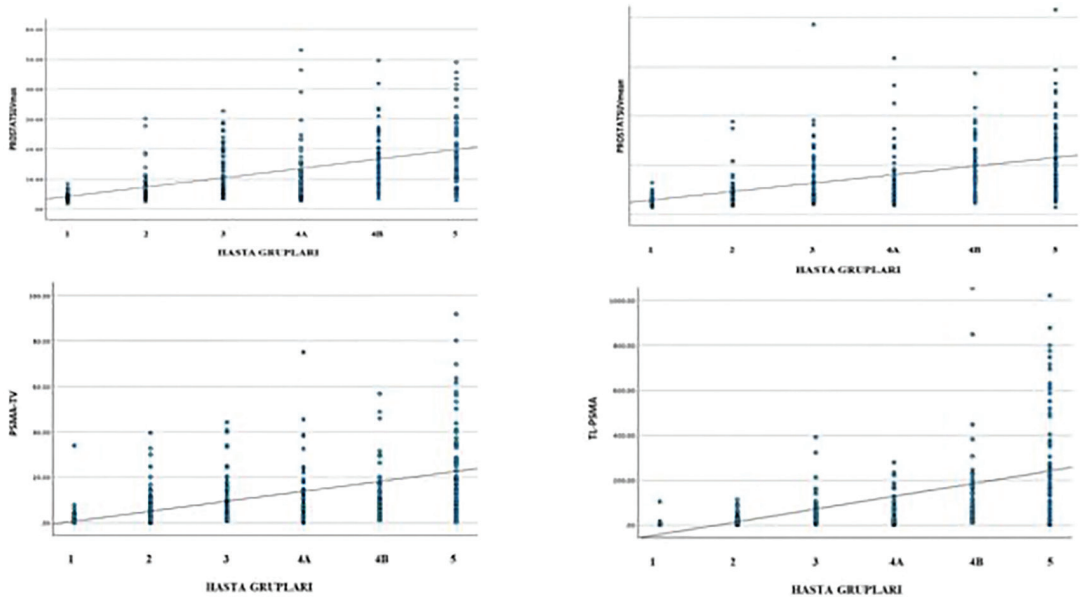
Amaç: Ga-68 PSMA pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT), prostat kanserinin evrelemesi ve tedavi planlamasında giderek daha yaygın kullanılan, yüksek duyarlılığa sahip bir moleküler görüntüleme yöntemidir. Bu çalışmada, evreleme amacıyla değerlendirilen prostat kanserli hastalarda Ga-68 PSMA PET/BT bulgularının analizi ile seminal vezikül invazyonu ve nodal metastazların saptanmasındaki doğruluğun belirlenmesi; hastalık risk grupları, serum PSA düzeyi ve ISUP grade grupları ile PET/BT'den elde edilen semikantitatif ve volümetrik parametreler arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesi; ayrıca bu parametrelerin metastaz varlığının öngörülmesindeki prediktif değerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Yöntem: Kliniğimize primer evreleme amacıyla Ocak 2021-Ekim 2024 tarihleri arasında başvuran toplam 392 prostat kanseri tanılı hasta retrospektif olarak değerlendirildi. Hastaların klinik ve laboratuvar verileri ile cerrahi tedavi uygulanan olgularda postoperatif patoloji sonuçları kaydedildi. Hastalar, Avrupa Üroloji Derneği (EAU) risk sınıflamasına göre gruplandırıldı. Metastatik olgular, metastatik odak sayılarına göre oligometastatik ve multimetastatik olmak üzere iki alt gruba ayrıldı. Ga-68 PSMA PET/BT görüntülerinde primer prostat tümörü, lenf nodu, kemik ve visseral metastaz alanlarının semikantitatif (SUV_{maks}, SUV_{mean}) ve volümetrik (PSMA-TV, TL-PSMA) parametreleri ölçüldü. Bu parametreler; yaş, serum PSA düzeyi, ISUP grade ve miPSMA skorları ile karşılaştırılarak istatistiksel olarak analiz edildi. Ayrıca, postoperatif patoloji sonuçları referans alınarak Ga-68 PSMA PET/BT'nin tanısal performansı değerlendirildi.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen olgularda yaş artışıyla birlikte hastalık risk grubunun ve metastaz olasılığının anlamlı biçimde yükseldiği saptandı ($p<0,05$). Serum tPSA düzeyi ve ISUP grade grupları, prostat tümörü bazlı PET/BT parametreleri (SUV_{maks}, SUV_{mean}, PSMA-TV ve TL-PSMA) ile pozitif yönde korelasyon gösterdi ($p<0,001$). Bu parametrelerin artışıyla birlikte hastaların risk düzeyleri ve metastatik tutulum olasılığı anlamlı olarak yükseldi ($p<0,001$) (Şekil 1, Tablo 1). Oligometastatik ve multimetastatik hasta gruplarında ise primer prostat tümörü PSMA-TV ve TL-PSMA parametreleri anlamlı farklılık gösterdi ($p<0,001$) (Tablo 2). Hastalık yaygınlığı arttıkça miPSMA skorunda da anlamlı artış gözlendi ($p<0,001$). Nodal metastaz ve seminal vezikül invazyonu değerlendirmelerinde postoperatif sonuçlara göre görüntülemedeki yanlış negatif olguların SUV değerlerinin, doğru negatif olgulara kıyasla belirgin şekilde yüksek olduğu belirlendi ($p<0,001$) (Tablo 3). Görüntülemede yanlış negatif lenf nodlarını tespit etmede LN SUV değerlerinin ROC analizinde lenf nodu SUV_{maks} için 2,12 kesim değerinde (AUC 0,889) duyarlılık %75,0 ve özgüllük %100,0 bulundu (Tablo 4).

Sonuç: Ga-68 PSMA PET/BT, prostat kanseri hastalarının başlangıç evrelemesi, tedavi planlaması ve hastalık yönetiminde klinik açıdan değerli bilgiler sağlayan bir moleküler görüntüleme yöntemidir. Çalışma bulgularımız, PET/BT'den elde edilen semikantitatif ve volümetrik parametrelerin hastaların risk sınıflaması ve serum PSA düzeyleriyle anlamlı ilişkiler gösterdiğini ortaya koymuştur. Ayrıca, prostat bazlı ölçüm parametrelerinin metastatik yayılımın öngörülmesinde ve preoperatif dönemde nodal metastaz ile seminal vezikül invazyonunun tahmininde prediktif potansiyel taşıdığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ga-68 PSMA, PET/BT, prostat kanseri, volümetrik ölçüm



Şekil 1. Metabolik yanıtı gösteren FDG PET/BT'den elde edilen metabolik parametrelerin temsili örnekleri

Tablo 1. Non-metastatik ve metastatik hasta grupları için prostat bazlı parametrelerin ROC analizi ve tanısal performans göstergeleri

Prostat parametreleri	AUC	%95 GA	p-değeri	Kesim değeri (Youden indeksi*)	Sensitivite	Spesifisite
SUV_{maks}	0,770	0,721-0,820	<0,001	9,855 (0.473)	%75,9	%71,4
SUV_{mean}	0,760	0,709-0,811	<0,001	5,665 (0.448)	%75,9	%68,9
PSMA-TV	0,787	0,737-0,838	<0,001	10,75 (0,484)	%67,0	%81,4
TL-PSMA	0,89	0,792-0,886	<0,001	45,935 (0,552)	%81,3	%73,9

*Youden indeksinin en yüksek olduğu nokta, AUC: Eğri altında kalan alan, GA: Güven aralığı

Tablo 2. Oligometastatik ve multimetastatik hasta gruplarında prostat bazlı parametrelerin ROC analizi ve tanısal performans göstergeleri

Prostat parametreleri	AUC	%95 GA	p değeri	Kesim değeri (Youden indeksi*)	Sensitivite	Spesifisite
SUV_{maks}	0,556	0,447-0,664	0,314	13,46 (0,148)	%60,0	%54,8
SUV_{mean}	0,542	0,434-0,651	0,447	7,95 (0,157)	%58,6	%57,1
PSMA-TV	0,705	0,608-0,801	<0,001	17,62 (0,386)	%60,0	%78,6
TL-PSMA	0,696	0,596-0,795	<0,001	150,26 (0,348)	%65,7	%69,0

*Youden indeksinin en yüksek olduğu nokta, AUC: Eğri altında kalan alan, GA: Güven aralığı

Tablo 3. Nodal metastaz ve SV invazyonu için doğru negatif* ve yanlış negatif* olguların SUV_{maks} değerlerinin dağılımı

	Doğru Negatif Ortanca (1.-3. çeyreklik)	Yanlış Negatif Ortanca (1.-3. çeyreklik)	p-değeri**
Lenf nodu SUV_{maks}	1,15 (0,93-1,42)	2,45 (1,68-2,68)	<0,001
Sağ SV SUV_{maks}	1,28 (1,05-1,48)	2,92 (1,9-3,1)	<0,001
Sol SV SUV_{maks}	1,26 (1,02-1,46)	2,84 (2,28-3,08)	<0,001

SV: Seminal vezikül *Patoloji sonucuna göre PET/BT görüntüleri sonucunun, **Mann-Whitney U Testi

Tablo 4. Görüntülemede yanlış negatif lenf nodlarını tespit etmede lenf nodu SUV_{maks} değerinin ROC analizi ve tanısal performans göstergeleri

	AUC	%95 GA	p-değeri	Kesim değeri (Youden indeksi*)	Sensitivite	Spesifisite
LN SUV_{maks}	0,889	0,769-1,009	<0,001	2,12 (0,750)	%75	%100

*Youden indeksinin en yüksek olduğu nokta, AUC: Eğri altında kalan alan, GA: Güven aralığı

[TO-058]

Akciğer, Meme ve Kolorektal Kaynaklı Metastatik Karaciğer Lezyonlarının PET/BT Görüntülerinden Yapay Zeka ile Primer Odağının Belirlenmesi

Furkan Gür[1], Hasan İkbal Atılgan[1], Gökhan Altan[2]

[1]*Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Hatay*

[2]*İskenderun Teknik Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Fakültesi, Hatay*

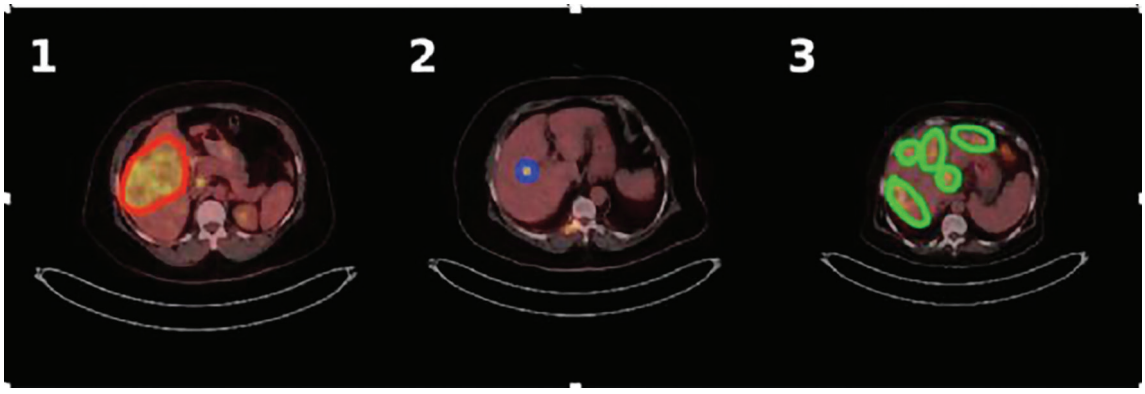
Amaç: Florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntülerinde karaciğerdeki metastatik lezyonların primer kaynağını (meme, akciğer, kolorektal) ayırt etmede sınıflandırma, segmentasyon ve nesne tespiti temelli derin öğrenme modellerinin tanısal performansını değerlendirmek.

Yöntem: 2019-2024 yılları arasında FDG PET/BT görüntülemesi yapılmış ve karaciğerde en az bir hipermetabolik lezyonu bulunan 280 hasta (87 akciğer, 98 meme, 95 kolorektal) retrospektif olarak incelendi. Lezyon anotasyonları nükleer tıp uzmanları tarafından manuel olarak yapıldı. Görüntüleme Siemens Biograph mCT cihazında, intravenöz ortalama 444 MBq FDG enjeksiyonundan yaklaşık 60 dakika sonra gerçekleştirildi. Veriler %80 eğitim, %10 doğrulama ve %10 test seti olacak şekilde ayrıldı. Görüntü sınıflandırmasında multiclass analiz için EfficientNet ve DenseNet121, multilabel analiz için ResNet-101 kullanıldı. Lezyon düzeyinde segmentasyon için YOLOv8n, nesne tespiti için YOLOv11n modelleri uygulandı. Model performansları doğruluk, F1 skoru, ROC-AUC, ortalama doğruluk (mAP) ve normalize edilmiş karışıklık matrisleri ile değerlendirildi.

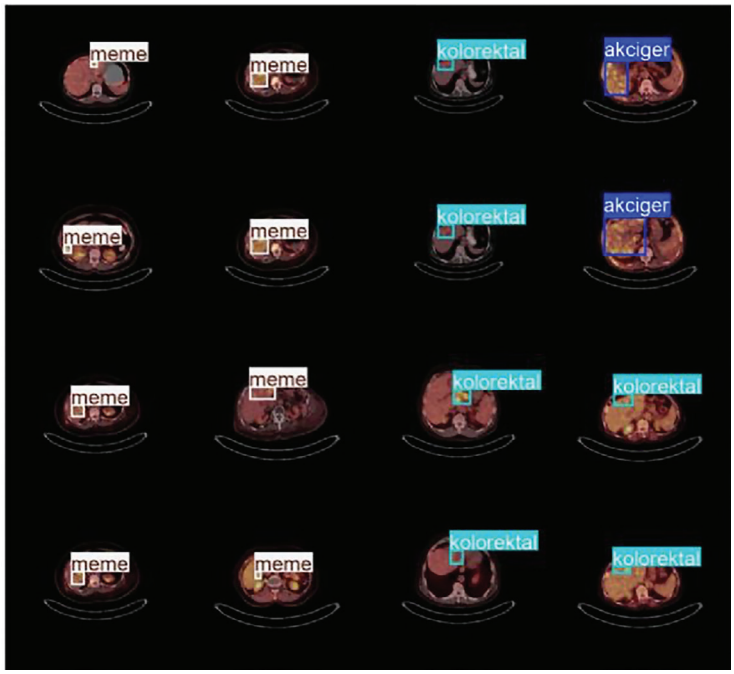
Bulgular: EfficientNet test doğruluğu %98,9 olup sınıf bazlı F1 skorları meme için 0,981, akciğer için 0,986 ve kolorektal için 0,995 olarak bulundu. DenseNet121 tüm sınıflarda ROC-AUC ≈ 1,000 değerine ulaştı. Multilabel ResNet-101 modeli, sınıf bazlı F1 skorlarını meme için 0,83, akciğer için 0,91, kolorektal için 0,88 olarak verirken, tüm sınıflarda ROC-AUC 1,0 elde edildi. Lezyon düzeyinde YOLOv8n segmentasyon modeli maske F1=0,87, kutu F1=0,88 değerlerine ulaştı; normalize matris doğrulukları kolorektal için %92, meme için %88 ve background için %89 olarak saptandı. YOLOv11n nesne tespiti modeli mAP@0,5 >%80, mAP@0,5-0,95 ≈%55 değerlerine ulaştı; sınıf doğrulukları akciğer için %86, kolorektal için %85 ve meme için %80 olarak hesaplandı.

Sonuç: Derin öğrenme modelleri, FDG PET/BT görüntülerinde metastatik karaciğer lezyonlarının primer kaynağını ayırt etmede yüksek tanısal performans göstermiştir. Multiclass sınıflandırma modelleri (EfficientNet, DenseNet121) neredeyse mükemmel doğruluk ve AUC değerleri sağlarken, lezyon düzeyinde YOLOv8n ve YOLOv11n modelleri dengeli segmentasyon ve tespit performansı ortaya koymuştur. Bu bulgular, yapay zeka destekli PET/BT analizlerinin, hepatik metastazların ayırıcı tanısında klinik karar destek sistemlerine entegre edilebileceğini göstermektedir.

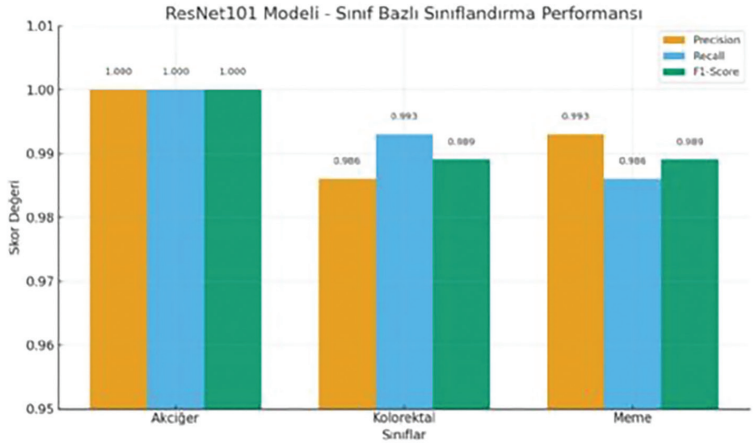
Anahtar Kelimeler: Derin öğrenme, FDG PET/BT, karaciğer metastazı, yapay zeka, YOLO



Şekil 1. PET/BT aksiyel kesitlerinde karaciğer metastazlarının manüel segmentasyonu. 1 numaralı görselde meme kanseri kaynaklı, 2 numaralı görselde akciğer kanseri kaynaklı, 3 numaralı görselde ise kolorektal kanser kaynaklı metastatik lezyonların sınırları farklı renklerle belirtilmiştir. Segmentasyon işlemi, yüksek FDG tutulum gösteren alanların lezyon sınırlarına uygun şekilde maskelemesiyle gerçekleştirilmiştir



Şekil 2. YOLOv11n nesne tespit modelinin metastatik karaciğer lezyonları üzerindeki örnek tahminleri



Tablo 1. ResNet101 modeline ait sınıf bazlı doğruluk (precision), duyarlılık (recall) ve F1 skorlarının karşılaştırmalı sütun grafiği

[TO-059]

Larenks Kanseri Hastalarının Primer Evrelemesinde ^{18}F-FDG PET/MR ve Baş-Boyun MR Görüntülerinden Elde Edilen Verilerin Sağkalım Öngörüsündeki Rolü

Eda Nur Erbil Çapcı[1], Uğuray Aydos[1], Erdem Balcı[1], Seda Gülbahar Ateş[1], Mücahit Yalçın[2], Metin Yılmaz[2], Murat Uçar[3], Lütfiye Özlem Atay[1]

[1]*Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara*

[2]*Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kulak Burun ve Boğaz Anabilim Dalı, Ankara*

[3]*Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara*

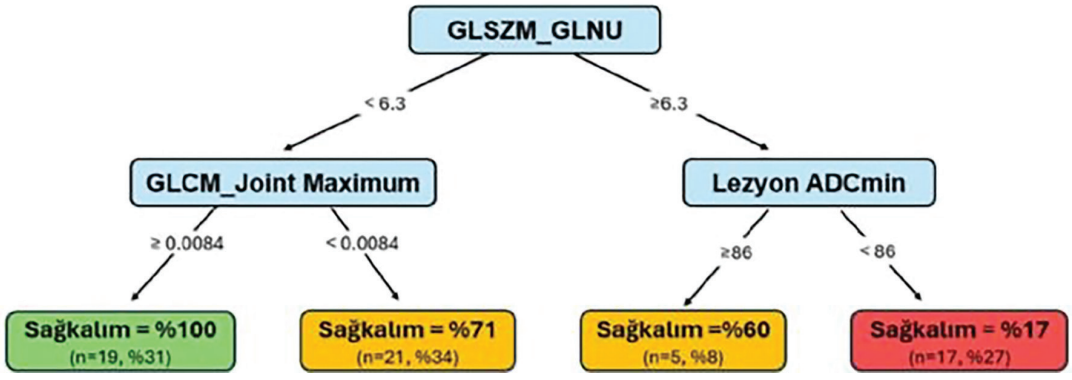
Amaç: Tedavi öncesi risk sınıflaması büyük ölçüde TNM evrelemesine dayanmaktadır. Ancak tek başına TNM evrelemesi tümör yükü ve biyolojik özellikleri tam yansıtmadığından prognozu öngörmede yetersiz kalmaktadır; bu nedenle ek yöntemlere ihtiyaç vardır. Görüntüleme yöntemleri pozitron emisyon tomografisi (PET) ve MR tabanlı metabolik-fonksiyonel-anatomik parametrelerle tümör davranışı hakkında kritik veriler sunar. Ayrıca, lezyon heterojenitesini kantitatif olarak analiz eden radyomiks yönteminin de sağkalım hakkında bilgi verebileceği gösterilmiştir. Bu çalışmanın amacı, evreleme baş-boyun MR ve tüm vücut PET/MR görüntülemelerinden elde edilen parametrelerin ve PET radyomiks analizinden elde edilen verilerin genel sağkalım öngörüsündeki rolünün incelenmesidir.

Yöntem: Çalışmaya 2019-2024 yılları arasında evreleme için tüm vücut PET/MR ve baş-boyun MR incelemesi yapılan 77 hasta dahil edildi. PET/MR bir nükleer tıp hekimi, MR bir radyolog tarafından retrospektif olarak incelendi. PET/MR'dan primer tümörün SUV_{maks}, SUV_{ort}, SUV_{pik}, MTV ve TLG değerleri; MR'dan lokal yayılım özellikleri (paraglottik tutulum, anterior komissür tutulumu, kıkırdak invazyonu, ekstralaringeal yayılım) ve ADCmin değeri elde edildi. PET görüntülerinde primer lezyonlara LIFEx üzerinden radyomiks analizi yapıldı. Her hasta için şekil, histogram ve GLCM, GLSZM, GLRLM ve NGTDM matrislerinden toplam 93 özellik elde edildi. Histopatoloji veya klinik-radyolojik takip verilerine göre tüm hastalar için referans TNM evreleri belirlendi. Takip süresi ve sağkalım bilgisi kaydedildi. PET/MR, MR ve radyomiksten elde edilen verilerin genel sağkalımı öngörmedeki rolü Cox regresyon analiziyle incelendi. En az 3 yıllık takip süresine ulaşmış olan 62 hastada R yazılımı üzerinden Classification and Regression Trees algoritmasında rpart fonksiyonuyla 3 yıllık genel sağkalımı sınıflandıran bir karar ağacı modeli oluşturuldu. Modelin ve referans TNM evrelemesinin, 3 yıllık sağkalım öngörüsünde sınıflama performansını değerlendirmek için ROC analizi yapıldı.

Bulgular: PET/MR, MR ve radyomiks analizinden elde edilen toplam 104 parametreye uygulanan tek değişkenli Cox regresyon analizi sonucunda; primer tümörün MTV ve ADCmin değerleri, kıkırdak invazyonu, paraglottik alan tutulumu, ekstralaringeal yayılım varlığı ve radyomiks parametrelerinden Surface Area, Surface To Volume Ratio, Skewness, Kurtosis, GLCM Joint Maksimum, GLCM Correlation, NGTDM Coarsness, GLSZM GLNU, GLSZM ZSNU ve GLSZM ZSE prognostik faktörler olarak saptandı (Tablo 1). Prognostik faktör olarak saptanan verilere yapılan analizle, GLSZM_GLNU,GLCM_Joint Maksimum ve Lezyon ADCmin değeri 3 yıllık genel sağkalımı sınıflandırmak için geliştirilen karar ağacı modelinin bağımsız değişkenleri olarak seçildi (Şekil 1). İlk ayrım noktası olan GLSZM_GLNU değeri <6,3 olan hastalarda ikinci ayrım noktası olan GLCM_Joint Maksimum değerine bakıldığında; GLCM_Joint Maksimum ≥0,0084 ise %100 sağkalım ihtimali varken, <0,0084 ise %71 sağkalım ihtimali vardı. GLSZM_GLNU değeri ≥6,3 olan hastalarda ikinci ayrım noktası olan ADCmin değerine bakıldığında; ADCmin ≥86 ise %60 sağkalım ihtimali varken, <86 ise %17 sağkalım ihtimali vardı. Model AUC=0,892 değeriyle iyi düzeyde, referans TNM evrelemesi ise AUC=0,738 değeriyle orta düzeyde bir sınıflama performansına sahipti.

Sonuç: Larenks kanserinde tanı sonrası risk sınıflaması için sadece TNM evrelemesini kullanmak yeterli değildir.PET/MR'dan elde edilen özelliklerin ve radyomiks verilerinin kullanılması prognostikasyonu güçlendirmede yarar sağlar.

Anahtar Kelimeler: Karar ağacı, larenks, PET/MR, sağkalım



Şekil 1. Üç yıllık genel sağkalımı değerlendirmek için oluşturulan karar ağacı modeli

Tablo 1. Genel sağkalımı öngörüsü için tek değişkenli Cox regresyon analizi

	Tek Değişkenli Regresyon Analizi (HR; %95 CI; p)		Tek Değişkenli Regresyon Analizi (HR; %95 CI; p)
Primer Tümör			
SUVmaks	1.02 ; 0.97-1.07 ; 0.3	ADCmin	0.98 ; 0.97-0.99 ; **0.02***
SUVort	1.04 ; 0.97-1.13 ; 0.2	Kikurdak invazyonu	3.49 ; 1.30-9.38 ; **0.01***
SUVpik	1.04 ; 0.98-1.11 ; 0.1	Anterior Komasür Tutulumu	1.29 ; 0.55-3.03 ; 0.5
SUV SD	1.19 ; 0.83-1.72 ; 0.3	Paraglottik Alan Tutulumu	2.45 ; 1.04-5.77 ; **0.03***
MTV	1.05 ; 1.01-1.09 ; **0.008***	**Ekstralaringeal Yayılım**	4.92 ; 2.16-11.21 ; **<0.001***
TLG	1.001 ; 1.0-1.007 ; 0.054		
Radyomiks Şekil Özellikleri			
Surface Area	1.01 ; 1.002-1.03 ; **0.02***	Compactness 2	0.09 ; 0.005-1.61 ; 0.1
Surface To Volume Ratio	0.43 ; 0.26-0.70 ; **<0.001***	Spherical Disproportion	3.91 ; 0.47-32.05 ; 0.2
Compocity	1.07 ; 0.96-1.19 ; 0.2	Sphericity	0.03 ; 0-3.08 ; 0.1
Compactness 1	0 ; 0-43740731.498 ; 0.1	Asphericity	3.91 ; 0.47-32.05 ; 0.2
Radyomiks Histogram Özellikleri			
Mean	1.04 ; 0.93-1.10 ; 0.2	Range	1.004 ; 0.98-1.02 ; 0.6
Variance	1.00 ; 0.99-1.004 ; 0.9	Mean Absolute Deviation	1.01 ; 0.93-1.11 ; 0.7
Skewness	0.16 ; 0.03-0.70 ; **0.01***	Robust Mean Absolute Deviation	1.02 ; 0.91-1.14 ; 0.7
Kurtosis	0.33 ; 0.13-0.80 ; **0.01***	Median Absolute Deviation	1.01 ; 0.93-1.11 ; 0.6
Median	1.04 ; 0.98-1.10 ; 0.1	Coefficient Of Variation	0.93 ; 0.16-5.18 ; 0.9
Minimum Grey Level	1.003 ; 0.95-1.06 ; 0.7	Quartile Coefficient Of Dispersion	1.19 ; 0.17-8.43 ; 0.8
10th Percentile	1.01 ; 0.96-1.07 ; 0.5	Entropy Log10	3.09 ; 0.61-15.52 ; 0.1
25th Percentile	1.02 ; 0.97-1.09 ; 0.3	Entropy Log2	1.40 ; 0.16-2.28 ; 0.1
50th Percentile	1.04 ; 0.98-1.10 ; 0.1	Area Under Curve	1.07 ; 0.92-1.25 ; 0.3
75th Percentile	1.02 ; 0.98-1.08 ; 0.2	Uniformity	0 ; 0-2.38 ; 0.06
90th Percentile	1.01 ; 0.98-1.05 ; 0.3	Maximum Histogram Gradient	1.02 ; 0.98-1.05 ; 0.2
Standart Deviation	1.01 ; 0.93-1.09 ; 0.7	Maximum Histogram Gradient Grey Level	0.99 ; 0.94-1.05 ; 0.9
Maximum Grey Level	1.003 ; 0.98-1.03 ; 0.5	Minimum Histogram Gradient	0.92 ; 0.84-1.005 ; 0.06
Mode	0.99 ; 0.95-1.04 ; 0.9	Minimum Histogram Gradient Grey Level	1.01 ; 0.97-1.04 ; 0.5
Interquartile Range	1.01 ; 0.96-1.05 ; 0.6		
Radyomiks İkinci Derece Özellikler (GLCM)			
Joint Maximum	0 ; 0-0.006 ; **0.03***	Contrast	0.99 ; 0.99-1.002 ; 0.6
Joint Average	1.03 ; 0.97-1.09 ; 0.2	Dissimilarity	0.99 ; 0.91-1.07 ; 0.8
Joint Variance	1.00 ; 0.99-1.004 ; 0.9	Inverse Difference	0.18 ; 0.002-16.34 ; 0.4
Joint Entropy Log 2	1.26 ; 0.94-1.69 ; 0.1	Normalized Inverse Difference	75147.15 ; 0.006-975841957051.69 ; 0.1
Joint Entropy Log 10	2.20 ; 0.83-5.81 ; 0.1	Inverse Difference Moment	0.08 ; 0.001-15.85 ; 0.3
Difference Average	0.99 ; 0.91-1.07 ; 0.8	Normalized Inverse Difference Moment	322948134.31 ; 0.11-929240036533625280.0 ; 0.07
Difference Variance	0.99 ; 0.99-1.006 ; 0.6	Inverse Variance	0.22 ; 0.001-38.24 ; 0.5
Difference Entropy	1.01 ; 0.91-1.11 ; 0.8	**Correlation**	48.11 ; 2.34-988.02 ; **0.01***
Sum Average	1.01 ; 0.98-1.04 ; 0.2	Autocorrelation	1.0 ; 0.99-1.002 ; 0.3
Sum Variance	1.00 ; 0.99-1.001 ; 0.8	Cluster Tendency	1.0 ; 0.99-1.001 ; 0.8
Sum Entropy	1.004 ; 0.88-1.13 ; 0.9	Cluster Shade	1.0 ; 1.0-1.0 ; 0.6
Angular Second Moment	0 ; 0-0084.34 ; 0.06	Cluster Prominence	1.0 ; 1.0-1.0 ; 0.8
Radyomiks İkinci Derece Özellikler (GLRLM)			
SRE	48304.11 ; 0-492007351654726.4 ; 0.3	LRLGLE	0.10 ; 0-93267.37 ; 0.7
LRE	0.10 ; 0.001-16.89 ; 0.3	LRHGLE	1.001 ; 0.99-1.002 ; 0.3
LGLRE	0.09 ; 0-147331.13 ; 0.7	GLNU	1.02 ; 0.99-1.04 ; 0.08
HGLRE	1.001 ; 0.99-1.002 ; 0.4	RLNU	1.001 ; 1.00-1.002 ; 0.057
SRLGLE	0.08 ; 0-162498.35 ; 0.7	RP	2221.52 ; 0-114742516104.33 ; 0.3
SRHGLE	1.001 ; 0.99-1.002 ; 0.4		
Radyomiks İkinci Derece Özellikler (GLSZM)			
SZE	3.23 ; 0.14-71.11 ; 0.4	**GLNU**	1.06 ; 1.01-1.11 ; **0.006***
LZE	0.96 ; 0.90-1.02 ; 0.2	NGLNU	0 ; 0-89.57 ; 0.1
LGLZE	0.03 ; 0-58263.32 ; 0.6	**ZSNU**	1.003 ; 1.00-1.005 ; **0.02***
HGLZE	1.00 ; 0.99-1.007 ; 0.5	NZSNU	1.77 ; 0.16-18.86 ; 0.6
SZLGLE	0.05 ; 0-325732.75 ; 0.7	ZP	1.95 ; 0.22-17.26 ; 0.5
SZHGLE	1.00 ; 0.99-1.002 ; 0.7	GLV	1.00 ; 0.99-1.004 ; 1.0
LZLGLE	0.04 ; 0-6.32 ; 0.2	ZSV	0.94 ; 0.86-1.04 ; 0.2
LZHGLE	1.00 ; 1.00-1.00 ; 0.7	**ZSE**	2.08 ; 1.12-3.85 ; **0.02***
Radyomiks İkinci Derece Özellikler (NGTDM)			
Coarseness	0 ; 0-0 ; **0.003***	Complexity	1.00 ; 1.00-1.00 ; 0.9
Contrast	0.79 ; 0.49-1.26 ; 0.3	Strength	0.98 ; 0.95-1.01 ; 0.3
Busyness	70.31 ; 0.84-487.24 ; 0.06		

[SS-060]

Lu-177 PSMA Tedavisi Alan Olgularda Genel Sağkalımı Öngörmede Klinik ve Görüntülemeye Ait Vizüel ve Kantitatif Parametrelerinin Karşılaştırılması

Oğuz Kodaz[1], Murat Tuncel[1], Mustafa Erman[2], Meltem Çağlar[1]

[1]*Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara*

[2]*Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Onkoloji Anabilim Dalı, Ankara*

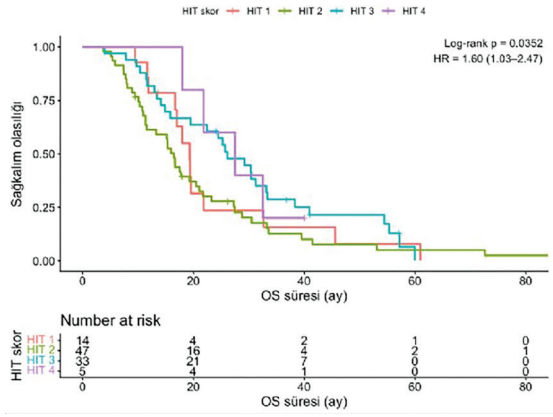
Amaç: Lutesyum-177 PSMA (LuPSMA) tedavisi özellikle metastatik hormon dirençli prostat kanseri (mHDPK) tanılı olgularda son yıllarda yaygın olarak kullanılan bir tedavi yöntemi olup güvenliği, etkinliği ve sağkalıma katkısı faz 3 çalışmalar ile ortaya konmuştur. Tedaviden fayda görebilecek hastaların doğru bir şekilde belirlenmesi klinik yarar açısından önem taşımaktadır. Bu nedenle çoklu hat tedavi alan bu hastalarda sağkalımı öngörmek için tedavi öncesi PSMA pozitron emisyon tomografisi (PET) görüntülerinden elde olunan vizüel ve kantitatif parametrelerin önemini ortaya koyan farklı çalışmalar literatürde mevcut olup çalışmamızda da bu parametrelerin birbiri ile kıyaslanması, sağkalımı öngörme gücünün değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

Yöntem: Merkezimizde mHDPK tanısı ile LuPSMA tedavisi alan olgular retrospektif olarak incelendi. Hastaya ve hastalığa ait klinik-biyokimyasal veriler, tedaviden önceki PSA, CBC, ALP, CEA ve LDH gibi parametreler not edildi. Tedavi öncesi yapılan PSMA PET görüntülemesinde RECIP 1.0 çalışmasında önerildiği şekilde ve yardımcı program desteği ile tümör segmentasyonu yapıldı. Tümör segmentasyonu ile kemik-yumuşak doku-visseral metastazlar ve bunların toplamından oluşan total tümör hacmi (TTV), ilgi alanındaki SUV'ların ortalamasından elde edilen tüm vücut $SUV_{ortalama}$ (SUV_{mean}), TTV ile SUV_{mean} çarpımından elde edilen total lezyon PSMA (TL-PSMA), TTV'nin SUV_{mean}'e bölünmesi ile elde edilen "total lesion quotient" (TLQ) ve PSMA PET görüntülerinin vizüel olarak değerlendirilmesiyle hesaplanan HIT skoru not edildi. Genel sağkalım süresi ilk tedavi tarihinden ölüme kadar geçen süre olarak hesaplandı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile değerlendirildi. Sağkalım analizi için volümetrik parametrelerin karşılaştırılmasında Kaplan-Meier ve Cox regresyon analizi kullanıldı. p değeri <0,05 olanlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

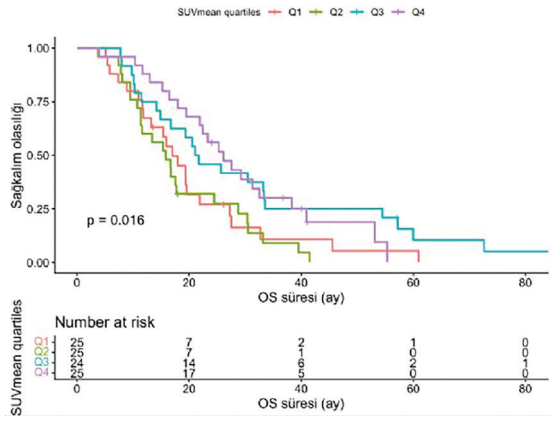
Bulgular: Çalışmamıza en az 2 siklus LuPSMA tedavisi almış 101 olgu dahil edildi. Hastaların demografik ve klinik bilgileri Tablo 1'de özetlenmiştir. Hastaların ortanca takip süresi 19,3 ay (minimum-maksimum: 5,2-93,1 ay) olup ortanca genel sağkalım zamanı ise 19,4 aydır. Tek değişkenli Cox regresyon analizlerinde tedavi öncesi PSA düzeyinin yüksek olması (p=0,008), serum ALP yüksekliği (p=0,001), kemiklerdeki tümör yükü (p=0,005), TTV (p=0,02), TL-PSMA (p=0,015), yüksek TLQ değerleri (p=0,024) ve düşük SUV_{mean} (p=0,001) daha kötü genel sağkalım ile ilişkili bulunmuştur (Tablo 2). Ayrıca bu parametrelerin bazılarından hesaplanan optimal kestirim değerleri ile yapılan tek değişkenli Cox regresyon analizlerinde bu verilere ek olarak LDH (HR= 3,23) düzeyi de genel sağkalım ile ilişkili bulunmuştur (Tablo 2). HIT skoru ise skor 1-2 ve skor 3-4 olarak iki ayrı grup olarak analiz edildiğinde ise sağkalım ile ilişkili bulunmuştur (p=0,036, Şekil 1). SUV_{mean} için çeyrekliklere göre yapılan analizde ise sağkalım eğrileri anlamlı olarak ayrışmaktadır (Şekil 2). Çok değişkenli lojistik regresyon analizinde ise sadece ALP ve SUV_{mean} değerleri sağkalım ile ilişkili bulundu.

Sonuç: Yüksek serum ALP, PSA ve LDH düzeyleri ile görüntülemeden elde edilen SUV_{mean}, TTV, HIT skoru, TLQ ve TL-PSMA gibi parametreler sağkalımla ilişkili bulunmakla birlikte, çok değişkenli analizlerde kötü prognozla bağımsız olarak ilişkili faktörler yalnızca ALP ve SUV_{mean} olarak saptandı. Bulgularımız, tedavi öncesi sağkalımı öngörebilecek belirteçlerinin prospektif ve daha geniş serilerde doğrulanmasına ihtiyaç duyar.

Anahtar Kelimeler: Prostat kanseri, PSMA PET, Lu-177 PSMA, sağkalım



Şekil 1. HIT skoruna göre (1-2 vs 3-4) genel sağkalım için Kaplan-Meier eğrileri



Şekil 2. SUV_{mean} çeyrekliklerine göre genel sağkalım için Kaplan-Meier eğrileri

Tablo 1. Demografik ve klinik bilgiler	
Yaş, ortalama (± SS)	**70,8 (±8,3)**
ISUP skoru, n (%)	
-1	6 (%5,9)
-2	4 (%3,9)
-3	10 (%9,9)
-4	7 (%6,9)
-5	63 (%624)
-Bilinmiyor	11 (%11)
De novo metastatik hastalık, n (%)	
-Evet	51 (%50.,5)
-Hayır	45 (%44,6)
-Bilinmiyor	5 (%4,9)
Tedavi anındaki miTNM evresi, n (%)	
-M1a	7 (%6,9)
-M1b	83 (%82,2)
- M1c	11 (%10,9)
Tedavi öncesi PSA düzeyi (ng/mL), ortanca	26,84 (IQR= 8,5-103,2)
Tedavi öncesi ALP düzeyi, ortanca, min-maks	104 (37-2587)
Tedavi öncesi LDH düzeyi, ortanca, min-maks	223 (124-770)
Tedavi öncesi CEA düzeyi, ortanca, min-maks	1,82 (0,41-126,96)
HIT skoru, n (%)	
-1	14 (%13,9)
-2	48 (%47,5)
-3	33 (%32,7)
-4	6 (%5,9)
Tümör hacmi (kemik) (mL), ortanca	96,43 (IQR= 14,68-381)
TTV, ortanca	164,43 (IQR= 50,67-423,3)
SUV_{mean}, ortanca, min-maks	7,65 (3,79-18,68)
TL-PSMA, ortanca, min-maks	1378,4 (22,59-20349,96)
TLQ, ortanca, min-maks	18,06 (0,52-553,29)

Tablo 2. Klinik, biyokimyasal ve görüntüleme parametrelerinin genel sağkalım ile ilişkisi					
	Cut-off	**Genel sağkalım süresi (ay)**	**Univaryant p-değeri**	**HR (%95 GA)**	**Multivaryant p-değeri**
Yaş			0,35		
ISUP skoru			0,7		
De novo metastatik hastalık			0,36		
miTNM			0,829		
PSA	ortanca	28 vs 16,5	0,008	1,77 (1,16-2,71)	
	>3,49 ng/mL	33,37 vs 17,53	0,006	2,22 (1,23-4,02)	
ALP	>120 (normalin üst sınırı)	27,5 vs 11,75	0,001	1,96 (1,28-3)	
	>133	27,5 vs 11,37	<0,001	3,39 (2,15-5,36)	<0,001
NLR			0,37		

Tablo 2. Devamı

	Cut-off	Genel sağkalım süresi (ay)	Univaryant p-değeri	HR (%95 GA)	Multivaryant p-değeri
LDH	ortanca	24,47 vs 16,47	0,078		
	>285	25,47 vs 10,53	<0,001	3,23 (1,92-5,44)	
CEA	ortanca		0,68		
HIT Skoru			0,17		
	1-2 vs 3-4	16,7 vs 26,13	0,036	1,59 (1,03-2,5)	
Tümör hacmi (kemik)	ortanca	27,5 vs 15,2	0,005	1,81 (1,19-2,77)	
TTV	ortanca	25,7 vs 15,2	0,02	1,64 (1,08-2,5)	
	>257,78	27,27 vs 11,6	<0,001	4,04 (2,52-6,5)	
SUV_{mean}	ortanca	16,7 vs 25,3	0,001	1,95 (1,27-3)	
	<795	15,93 vs 25,27	0,001	2,02 (1,31-3,11)	0,037
TL-PSMA	ortanca	27,3 vs 14,9	0,015	1,68 (1,1-2,57)	
	>2262,67	25,67 vs 13,23	<0,001	2,87 (1,83-4,52)	
TLQ	ortanca	27,3 vs 15,9	0,024	1,62 (1,06-2,47)	
	>24,77	27,27 vs 13,23	<0,001	3,53 (2,21-5,66)	

[SS-061]

Lu-177 PSMA Rechallenge Tedavi: Hasta Seçimi ve Tedavi Etkinliğinin Belirlenmesi

Kübra Aslaner[1], Dilşat Fırat Arslan[1], Mert Başaran[2], Begüm Arça[1], Emine Göknur Işık[1], Yasemin Şanlı[1]

[1]İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

[2]İstanbul Üniversitesi, Onkoloji Enstitüsü, Tıbbi Onkoloji Anabilim Dalı, İstanbul

Amaç: Lu-177 prostat-spesifik membran antijen (PSMA) radyoligand tedavisi (PRLT), metastatik kastrasyona dirençli prostat kanseri (mKDPK) hastalarında sağkalımı uzatan standart bir tedavi yaklaşımıdır. İlk seri PRLT'ye yanıt sonrası progresyon gelişen hastalarda tedavi seçenekleri sınırlı olup rechallenge tedaviler uygun hastalarda alernatif bir seçenektir. Bu çalışmanın amacı R-PRLT'ye uygun hasta seçiminin belirlenmesi ve tedavi etkinliğinin değerlendirilmesidir.

Yöntem: 2019-2025 yılları arasında ilk seri Lu-177 PSMA tedavisine (medyan 5 kür; aralık: 2-10) yanıt sonrası progresyon gelişen ve R-PRLT alan 27 mKDPK hastası retrospektif olarak incelendi. Hastaların demografik verileri Tablo 1'de özetlenmiştir. Tedavi yanıtları biyokimyasal parametreler ve görüntülemeler [Ga-68 PSMA tümör volümü (PSMA-TV)] ile değerlendirildi. Genel sağkalım Kaplan-Meier analizi ile SPSS 31.0 programı kullanılarak hesaplandı. Toksisite değerlendirmesinde CTCAE v5.0 kriterleri kullanıldı.

Bulgular: Hastaların toplam medyan kür sayısı 8 (3-13) iken; R-PRLT grubunda hastaların medyan kür sayısı 3 (1-6) olarak kaydedildi. R-PRLT sonu PSA ile değerlendirilen 27 hastanın %55,6'sında (15/27) PSA50 yanıtı saptandı. PSMA-TV ile değerlendirilebilen 20 hastanın 12'sinde (%60,0) ≥%30 PSMA-TV yanıtı saptandı. Her iki seride de PSMA-TV değerlendirilebilen 13 hastada, ilk seri ortalama PSMA-TV yanıtı %79,4, R-PRLT'de %35,9 olarak bulundu. İlk seride tam yanıt kriterlerini karşılayan 4 hastanın R-PRLT sonrası; birinde PSMA-TV'nün azaldığı, birinde stabil seyrettiği, 2 hastada ise PSMA-TV'nin sınırda arttığı (%+2,35) gözlendi. İlk seri PRLT'de PSA50 yanıtı olan tüm hastalarda R-PRLT serisinde de PSA50 yanıtı sağlandı. İskelet/lenf nodu, peritoneal/visseral metastazı olan hastalar ile NLO oranları ve 2. nesil antiandojen kullanma durumuna göre R-PRLT başlangıcından itibaren elde edilen medyan PFS ve OS değerleri Tablo 2'de özetlendi. R-PRLT'de Grade 3 hematotoksisite %17,9 (n=5) oranında görülürken, Grade 4 toksisite izlenmedi.

Sonuç: Çalışmamız, R-PRLT tedavisinin mKDPK hastalarında etkin ve güvenli bir seçenek olduğunu, ancak başarının belirli prognostik faktörlere bağlı olduğunu göstermiştir. PSMA-TV analizi, PRLT'nin ilk seriye kıyasla azaldığını ortaya koymuştur (%79,4'ten %35,9'a). İlk seride tam yanıt veren hastaların rechallenge'da azalan yanıt göstermesi, tümör biyolojisinin zamanla değişebileceğini düşündürmektedir. İlk seri PSA yanıtının R-PRLT başarısını öngörmede güçlü bir prediktör olduğu saptandı. Visseral/peritoneal metastaz varlığının ve yüksek NLO değerlerinin kısa PFS ile ilişkisi, tedavi başarısında hasta seçimi ve tümör mikroçevrenin önemini göstermektedir. İkinci kuşak androjen reseptör hedefli tedavilerle elde edilen sinerjistik etkinin, R-PRLT'de kombine yaklaşımın değerini vurgulamaktadır. Toplamda 8 kürün üzerinde uzayan tedaviler alan hastalar dahil olmak üzere tüm kohortda hematolojik Grade 4 toksisite izlenmemesi tedavinin tekrarlayan sikluslarda güvenle uygulanabileceğini desteklemektedir. Sonuç olarak R-PRLT, sağkalım katkısı ve düşük toksisite profili ile mKDPK hastalarında kişiselleştirilmiş tedavi planlamasında doğru hasta seçimi ile güçlü bir tedavi altenatifi olabilir.

Anahtar Kelimeler: Lu-177 PSMA, prostat kanseri, rechallange tedavi, progresyonsuz sağkalım

Tablo 1. Hastaların klinik ve demografik özeliikleri (n=27)	
Yaş (yıl), medyan (aralık)	**70 (56-82)**
Gleason skoru	
≤7	6/27 (%34)
≥8	21/27 (%77)
İlk Seri kür sayısı, medyan (aralık)	5 (2-10)
R-PRLT kür sayısı, medyan (aralık)	3 (1-6)
İki seri arası süre (ay), medyan (aralık)	12 (4,4-45,2)
R-PRLT öncesi bazal laboratuvar değerleri	
PSA (ng/mL), medyan (aralık)	15 (1,69-4869)
Bazal PLT (10^3/µL), medyan (aralık)	237 (124-448)
Bazal WBC (10^3/µL), medyan (aralık)	6,48 (3-13,8)*
Bazal hemoglobin (g/dL), medyan (aralık)	11.5 (7,3-14)
Bazal NLO, medyan (aralık)	3,17 (0,77-6,46)*
Metastaz dağılımı [n, (%)]	
İskelet/lenf nodu	22 (%81)
Peritoneal/visseral	5 (%19)
Yanıt oranları	
Tedavi sonu PSA50 (R-PRLT)	15/27 (%55,6)
PSMA-TV yanıt oranı ilk seri (>%30) RECIP 1.0	14/16 (%88)
PSMA-TV yanıt oranı R-PRLT (>%30) RECIP 1.0	12/20 (%60)
Medyan PFS (R-PRLT), ay (aralık)	5 (0-14,2)
*1 kayıp veri	

Tablo 2. R-PRLT grubunda Rechallange 1. kürü sonrası PFS ve OS bulguları

	OS (ay)	p	PFS (ay)	p
İskelet/Lenf Nodu Metastazı	19.4	0.498	6.2	0.001
Periton/Visseral Metastazı	11.1		3.2	
2. Kuşak Antiandrojen Kullanan Grup	19.4	0.158	6.9	0.006
2. Kuşak Antiandrojen Kullanmayan Grup	15.2		3.2	
NLO<3	19.4	0.138	6.9	0.043
NLO≥3	14.3		3.3	

[SS-062]

^{177}Lu-PSMA Radyoligand Tedavisi Sonrası mCRPC'de Genel Sağkalımı Öngören ECOG-LDH-PIV Bileşik Prognoz İndeksinin (ELP) Geliştirilmesi ve İç Doğrulanması

İbrahim Halil Ekinci[1], Ali Gümüş[1], Ali Torabi[2], Hasan Önner[1], Farise Yılmaz[1]

[1]*Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Konya*

[2]*Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Genetik Anabilim Dalı, Konya*

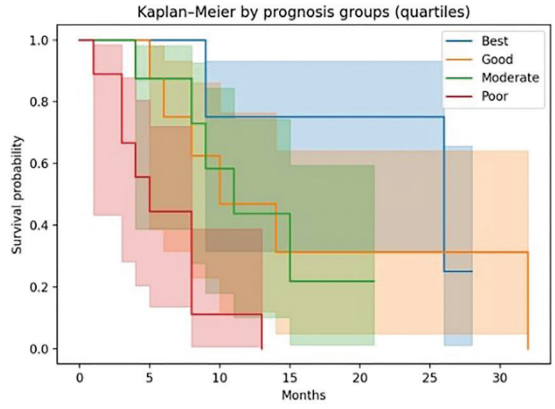
Amaç: ^{177}Lu-PSMA radyoligand tedavisi, metastatik kastrasyon dirençli prostat kanserinde son yıllarda sağkalım avantajı gösteren en önemli sistemik tedavi seçeneklerinden biri haline gelmiştir. Bununla birlikte klinik pratikte tedavi yanıtı hastalar arasında belirgin farklılık göstermekte ve tedavi öncesi güvenilir prognoz belirteçlerine olan ihtiyacı gündeme getirmektedir. Bu nedenle çalışmamızın temel amacı;^{177}Lu-PSMA tedavisi alan hastalarda genel sağkalımı öngörebilecek başlangıç değişkenlerini belirlemek ve bunları klinikte uygulanabilir tek bir prognostik skorda birleştirmektir.İkincil amaçlarımız ise, model performansını iç doğrulama ile değerlendirmek, farklı enflamasyon indekslerini karşılaştırmak, zaman bağımlı ayrım gücünü incelemek olarak belirlenmiştir.

Yöntem: Bu çalışma retrospektif olup, metastatik kastrasyon dirençli prostat kanseri tanılı ^{177}Lu-PSMA tedavisi uygulanmış 34 hastayı içermektedir. Sağkalım ay cinsinden hesaplanmış, olay olarak eksitus durumu kabul edilmiştir. Takip süresince hastaların %70'inden fazlasında ölüm olayı gerçekleşmiş, medyan genel sağkalım 9 ay olarak bulunmuştur. Tedavi öncesi dönemde klinik veriler, laboratuvar parametreleri, sistemik enflamasyon belirteçleri kaydedilmiştir. Analize dahil edilen başlıca değişkenler; ECOG performans durumu, LDH, albümin, PIV, PLR, SIRI, HALP ve diğer enflamasyon indeksleridir. Çalışma çok aşamalı bir analiz yaklaşımıyla yürütülmüştür. Klasik sağkalım analizi; Kaplan-Meier yöntemi, Log-rank testi, Cox regresyon modelleri kullanılmıştır. Bu analizlerde ECOG ≥2'nin sağkalımı belirgin biçimde kısalttığı gösterilmiştir. İç Doğrulama ve Model Kararlılığı; Model performansı: Bootstrap optimism düzeltmesi, zaman bağımlı kalibrasyon eğrileri, güç simülasyonları ile değerlendirilmiştir. Bu aşamada PIV'in modele eklenmesi ayrım gücünü artırmıştır. Keşifsel Fenotipleme; Veri yapısını incelemek amacıyla: kümeleme analizleri, korelasyon ağları, louvain modülerite yöntemleri kullanılmıştır. Küçük örneklem nedeniyle bu bulgular keşifsel olarak yorumlanmıştır. Model Konsolidasyonu; Tüm analizlerin sonunda en uygun prognostik model ECOG +LDH +PIV olarak belirlenmiştir. ELP Bileşik Skorunun Oluşturulması; bu üç değişken kullanılarak risk skoru 0-100 ölçeğine dönüştürülmüş, hastalar dört risk grubuna ayrılmıştır. ELP skorunun tekil enflamasyon indekslerinden daha yüksek ayrım gücüne sahip olduğu gösterilmiştir (Tablo1).

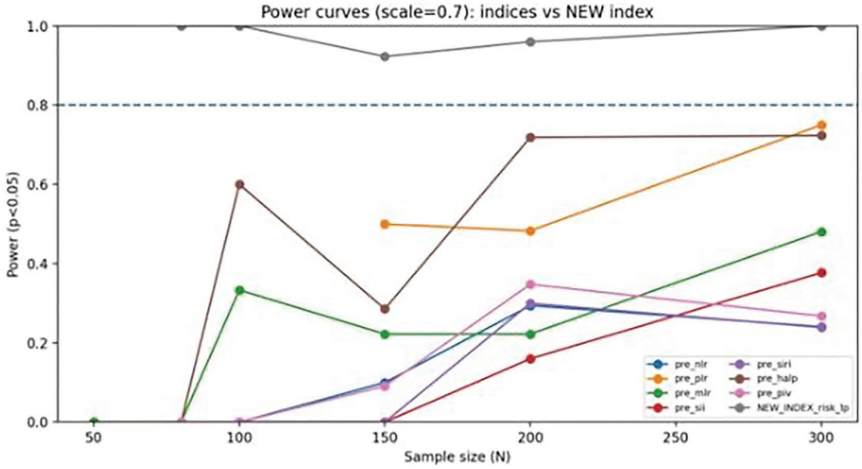
Bulgular: ECOG performans durumu en güçlü bağımsız prognostik belirteçtir. LDH yüksekliği sağkalım ile anlamlı ilişkilidir. PIV indeksi modele ek prognostik katkı sağlamaktadır. Bu üç değişkenin birleşimi olan ELP indeksi düşük ve yüksek riskli hastaları anlamlı biçimde ayırmıştır (Şekiller 1-3). Ayrıca zaman bağımlı AUC analizleri modelin tutarlı performansını göstermiştir.

Sonuç: ^{177}Lu-PSMA tedavisi sonrası sağkalım, basit başlangıç değişkenleriyle öngörülebilir. ECOG, LDH ve PIV kombinasyonu, güçlü bir prognostik belirteç oluşturmaktadır. Bu üç değişkene dayalı ELP indeksi, tekil enflamasyon indekslerinden daha yüksek ayrım gücü sağlamaktadır. ELP pratik, yorumlanabilir, klinik araştırma stratifikasyonu için uygun bir başlangıç modelidir. Ancak bağımsız yüksek hasta sayılı çalışmalarda dış doğrulama ve görüntüleme biyobelirteçleri ile entegrasyon gelecekteki en önemli adım olmalıdır. Lu-PSMA tedavisi öncesinde yalnızca üç klinik değişkenle oluşturulan ELP indeksi, mCRPC hastalarında sağkalımı öngörmede umut verici yeni bir yaklaşım sunmaktadır.

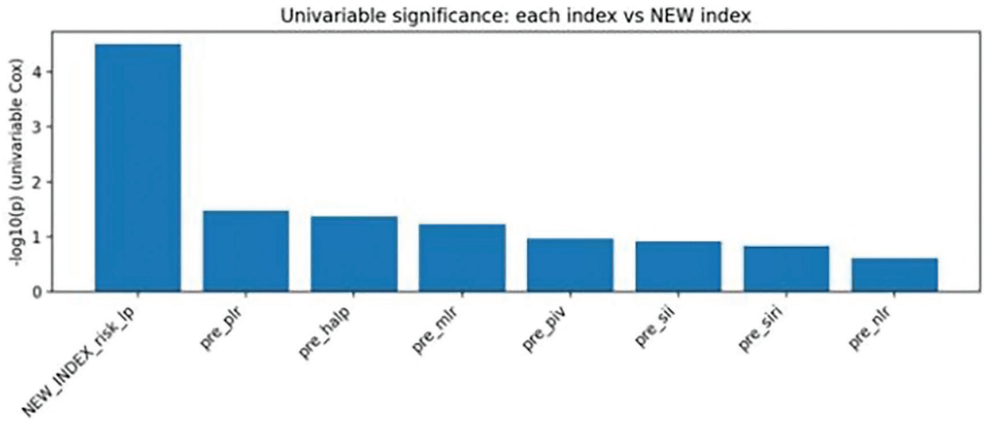
Anahtar Kelimeler: ^{177}Lu PSMA tedavisi, mCRPC, enflamasyon indeksi, prognoz



Şekil 1. ELP prognoz düzeylerine göre KM (çeyrekler)



Şekil 2. Güç eğrileri [etki ölçeği 0,7; ELP; en yüksek ayrım gücü (C-indeks) ve en güçlü sağkalım ilişkisi]



Şekil 3. İndekslere göre göreceli anlamlılık (-log10 p)

Tablo 1. ELP ve tekil indekslerin karşılaştırması (standartlaştırılmış)

Predictor	HR per 1 SD (95% CI)	C-index	p (Cox)	p (log-rank, median split)	FDR-adjusted p
New ELP index (risk score)	2.95 (1.77–4.90)	0.759	3.07e-05	0.00494	0.000
PLR	1.63 (1.04–2.55)	0.632	0.0336	0.16	0.114
HALP	0.61 (0.37–0.98)	0.652	0.0428	0.16	0.114
MLR	1.49 (0.98–2.25)	0.644	0.0594	0.149	0.119
PIV	1.54 (0.91–2.62)	0.606	0.108	0.0257	0.160
SII	1.43 (0.91–2.25)	0.602	0.12	0.246	0.160
SIRI	1.39 (0.89–2.16)	0.600	0.147	0.374	0.168
NLR	1.29 (0.84–2.00)	0.572	0.249	0.508	0.249

[SS-063]

Lu-177 PSMA Radyoligand Tedavisi Uygulanan mCRPC Hastalarında Başlangıç ve Erken Dönem Ga-68 PSMA PET/BT Parametrelerinin Tedavi Yanıtı ve Sağkalım ile İlişkisi

Derya Özarslan, Zeynep Burak

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İzmir

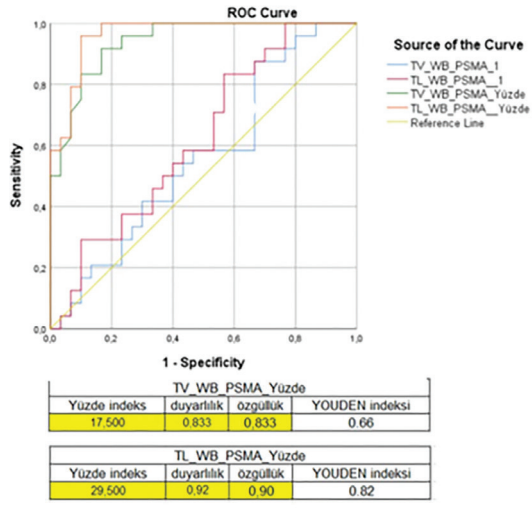
Amaç: Metastatik kastrasyona dirençli prostat kanseri (mCRPC) hastalarında, prostat spesifik membran antijenini (PSMA) hedefleyen görüntüleme ve tedavi yaklaşımlarının klinik önemi giderek artmaktadır. Bu çalışmada, Lu-177 PSMA radyoligand tedavisi (RLT) alan mCRPC hastalarında Ga-68 PSMA pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografiden (PET/BT) elde edilen parametrelerin, erken dönem tedavi yanıtı ve sağkalım ile ilişkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: 2016-2026 tarihleri arasında RLT uygulanan, başlangıç ve erken dönem Ga-68 PSMA PET/BT incelemesi bulunan 55 mCRPC hasta çalışmaya dahil edildi.Erken dönem PET/BT incelemesi 2/3. kür sonrası gerçekleştirildi. Görüntüleme analizinde SUV_{maks}, SUV_{mean}, SUV_{peak}, PSMA uptake gösteren tümör volümü (PSMA-TV) ve total lezyon-PSMA uptake (TL-PSMA) değerleri ile primer ve metastatik lezyonların tümör/karaciğer oranı (TLRv3) hesaplandı. TLR-peak, en yüksek PSMA tutulumu gösteren lezyona ait TLR'yi ifade etmektedir. Bulgular PSA50 yanıtı ve genel sağkalım (OS) ile ilişkilendirildi.

Bulgular: Hastaların tanımlayıcı özellikleri Tablo 1'de özetlenmiştir. Erken dönem PSA50 yanıtı %52,7, PSA progresyonu %32,7 oranında izlendi. Objektif yanıt oranı (ORR) %43,6, hastalık kontrolü (DC) %60 saptandı. Başlangıç TLR-kemik ile PSMA-TV ve TL-PSMA arasında orta-güçlü korelasyon saptandı. ΔPSA ile ΔPSMA-TV, ΔTL-PSMA ve kemik metastazına ait ΔSUV değerleri arasında orta düzey korelasyon saptandı ($p<0,05$). OR ve DC sağlanan hastalarda TLR-peak değerleri daha yüksek saptandı. ROC analizinde, TLR-peak için 32,4 eşik değeri ile OR öngörüsünde orta düzey ayırt edicilik gösterildi (AUC=0,71). OR elde edilen hastalarda başlangıç PSMA-TV ve TL-PSMA değerlerinde anlamlı fark olmamakla birlikte, ΔPSMA-TV ve ΔTL-PSMA daha yüksek saptanmıştır (Şekil 1). OR, DC ve PSA50 yanıtı elde edilen hastalarda kemik metastazlarına ait başlangıç ve $\Delta SUV_{maks/mean/peak}$ daha yüksek bulunurken, diğer anatomik bölgelerde anlamlı fark izlenmedi (Tablo-3). Bununla birlikte PSA ≥%25 progresyonu izlenen olgularda kemik metastazlarına ait başlangıç ve ΔSUV değerleri daha düşüktü. PSA50 yanıtı alınan hastalarda ΔPSMA-TV, TL-PSMA ve ΔTL-PSMA belirgin yüksek bulunmuştur. PSA progresyonu izlenen olgularda ise ΔPSMA-TV ile ΔTL-PSMA değerleri daha düşük saptanmıştır ($p<0,05$). Lenf nodu metastazında N1 ve M1a arasında başlangıç PSMA-TV ve TL-PSMA' da fark izlenmezken, N1 grubunda ORR ve PSA50 yanıtı daha yüksek bulunmuştur. PSA50 yanıtı elde edilen hastalarda genel sağkalım daha uzun saptanmıştır (32 ay vs 17 ay; $p=0,025$). DC sağlanan hastalarda sağkalım avantajı izlenirken ($p=0,019$), yalnızca OR varlığı sağkalım açısından anlamlı fark oluşturmamıştır. PSMA-TV ve TL-PSMA'da ≥%30 azalma genel sağkalım açısından belirgin avantaj sağlarken, çok değişkenli analizde başlangıç PSMA-TV ve TL-PSMA değerleri bağımsız sağkalım prediktörü olarak saptanmamıştır.

Sonuç: Kemik metastazlarına ait SUV ve TLR temelli parametrelerin PSA50 yanıtı ve OR ile ilişkili olması dikkat çekicidir. Başlangıç TLR-peak yüksekliğinin OR ve PSA50 yanıtı ile ilişkili bulunması, PSMA PET/BT temelli parametrelerin erken yanıt öngörüsünde potansiyel biyobelirteçler olabileceğini desteklemektedir. PSA progresyonu ile genel sağkalım arasında anlamlı bir ilişki saptanmamış olması, erken dönemde yapılan biyokimyasal değerlendirmelerin yanıltıcı olabileceğine işaret etmektedir. Sonuç olarak, Lu-177 PSMA tedavisi alan hastalarda PET/BT parametrelerinin tek zamanlı ölçümü yerine değişim kinetiğinin izlenmesi daha anlamlı görünmektedir.

Anahtar Kelimeler: PSMA tümör hacmi (PSMA-TV), radyoligand tedavi, tümör-karaciğer oranı (TLR), total lezyon-PSMA uptake (TL-PSMA)



TV_WB_PSMA_Yüzde			
Yüzde indeks	duyarlılık	özgüllük	YOUDEN indeksi
17,500	0,833	0,833	0,66

TL_WB_PSMA_Yüzde			
Yüzde indeks	duyarlılık	özgüllük	YOUDEN indeksi
29,500	0,92	0,90	0,82

Şekil 1. ORR öngörüsünde PSMA-TV ve TL-PSMA başlangıç değerleri ile yüzdelik değişimlerine ait ROC eğrileri

Tablo 1. Hastaların tanımlayıcı özellikleri	
Hasta sayısı (n)	55
Yaş (mean,SD)	69 (7.8)
Başlangıç PSA, ng/mL (median, IQR)	31 (12,4-87)
Gleason skoru (ISUP grade group): n (%)	
1	3 (%5,5)
2/3	12 (%21,8)
4	12 (%21,8)
5	25 (% 45)
N/A	3 (%5,5)
Önceki tedaviler, n (%)	
Radikal prostatektomi	33 (%60)
Dosetaksel	41 (%74)
Dosetaksel ve Kabasitaksel	5 (%1)
Abirateron	12 (%21)
Enzalutamid	18 (%32)
Abirateron ve Enzalutamid	19 (%34)
Metastaz bölgesi, n (%)	
Kemik	52 (%94)
Lenf nodu	35 (%63)
Visseral	9 (%16)

Tablo 2. PET/BT parametrelerinin başlangıç ile erken dönem değerlerinin karşılaştırılması				
PET/BT parametreleri	**Başlangıç (median)**	**Erken dönem (median)**	**p**	**n**
SUVmax-primer	15,4	10	0,04	22
SUVmean-primer	9,3	6,1	0,1	22
SUVpeak-primer	9,3	6,8	0,1	22
PSMA-TV-primer	3,9	3,7	0,4	21
TL-PSMA-primer	34,6	24,8	0,4	21
SUVmax-kemik	44,5	22,3	< 0,001	51
SUVmean-kemik	12,2	8,4	0,001	51
SUVpeak-kemik	23,8	15,6	< 0,001	51
SUVmax-lenf nodu	15,5	9	< 0,001	33
SUVmean-lenf nodu	7	5,7	0,009	33
SUVpeak-lenf nodu	5,4	5	0,001	33
SUVmax-visseral	14,7	11,9	0,6	7
SUVmean-visseral	10,3	9,3	0,05	7
SUVpeak-visseral	10,7	8,8	0,4	7
PSMA-TV-WB	154	178	0,48	54
TL-PSMA-WB	1383	1270	0,41	54

PSMA: Prostat spesifik membran antijen, PET: Pozitron emisyon tomografisi, BT: Bilgibayanlı tomografi, PSMA-TV: Prostat spesifik membran antijen tümör volümü, TL-PSMA: Total lezyon-PSMA uptake

p= Wilcoxon signed-rank test (başlangıç ve erken dönem)

Tablo 1. PET/BT Parametrelerinin Objektif Yanıt Oranı (ORR) ve PSA50 Yanıtı ile İlişkisi

PET/BT Parametreleri	ORR (+) Median (IQR)	ORR (-) Median (IQR)	p[1]	PSA50 (+) Median (IQR)	PSA50 (-) Median (IQR)	p[2]
Başlangıç TLR- kemik	5,8 (4,3; 13,1)	5,9 (2,1; 12,2)	0,4	6,1 (4,5; 17,3)	4,6 (1,7-9,7)	0,07
BaştangıçTLR-peak	39,1 (24,7; 58,2)	24 (11,8; 38,9)	0,008	39,4 (23; 57,3)	25,3 (11,8-38)	0,02
ΔSUVmax (%)- kemik	75 (56,5; 84)	19 (-13; 36)	< 0,001	65 (37; 83)	17 (-13,5; 34,7)	< 0,001
ΔSUVmean (%)-kemik	60 (36; 71,2)	-1 (-18,5; 35,5)	< 0,001	48 (1; 71)	-2 (-18,5; 37)	0,02
ΔSUVpeak (%)- kemik	73 (56,7; 83)	9(-17; 34,5)	< 0,001	69 (38; 79)	8,5 (-17,5; 34,7)	< 0,001
Başlangıç PSMA-TV	248 (81; 493)	130 (46,2; 489)	0,4	257 (85,8; 566)	121 (24; 435)	0,07
Başlangıç TL-PSMA	2215 (848; 7190)	1083 (329; 4260)	0,1	3360 (855; 8034)	953 (204; 339)	0,01
ΔPSMA-TV (%)	63 (36; 82,5)	-123 (-264; 28,7)	< 0,001	59 (19,5; 77,5)	-132 (-376; -33,5)	< 0,001
ΔTL-PSMA (%)	84,5 (60; 93)	-93 (-214; -11)	< 0,001	80 (43,5; 92,5)	-108 (-294; -3,5)	< 0,001

p1: Mann-Whitney U test (ORR+vs ORR-): p2: Mann Whitney U test (PSA50+ vs PSA50-). ORR= Objective Response Rate, PSA50: PSA'da %50 ve üzerinde azaltma, TLR= tumor to liver ratio

[SS-064]

HIPS Don't Lie: Lu-177 PSMA Tedavisi Sonrası Genel Sağkalımın Öngörülmesinde Yeni Bir Prognostik Skor

Berke Güner, Ayşe Betül Dere, Enes Mustafa Kaya, Hatice Pekedis, Burcu Esen Akkaş, Meryem Kaya

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul

Amaç: Lutesyum-177 PSMA (Lu-177 PSMA) radyoligand tedavisi, metastatik kastrasyona dirençli prostat kanseri (mCRPC) olan hastalarda uygulanabilir bir tedavi seçeneğidir. Bu çalışma, rutin tedavi öncesi klinik ve laboratuvar parametreleri kullanılarak Lu-177 PSMA tedavisi sonrası genel sağkalımı (OS) öngören bir prognostik skorun (HIPS skoru) tanımlanmasını ve bu skorun prognostik değerinin ortaya konmasını amaçlamaktadır.

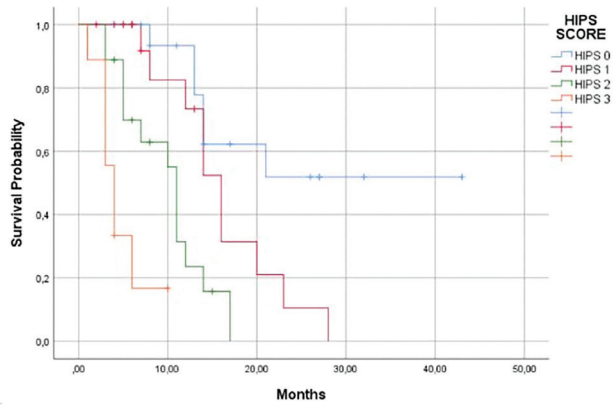
Yöntem: 2021-2025 yılları arasında kliniğimizde Lu-177 PSMA tedavisi uygulanan 63 metastatik kastrasyona dirençli prostat kanseri (mCRPC) hastasının retrospektif analizi gerçekleştirildi. Genel sağkalımı (OS) etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi amacıyla Cox regresyon analizine; yaş, ISUP Grade, önceki sistemik tedaviler, radyoterapi öyküsü, tedavi öncesi kemik iliği tutulum yaygınlığı, laboratuvar parametreleri (PSA, ALP, CRP, kreatinin) ve hematolojik indeksler dahil edildi. Literatürde prediktif değeri kabul edilmiş parametreler temel alınarak, tedavi öncesi hematolojik rezerv durumu (H), enflamatuvar durumu yansıtan CRP düzeyi (I) ve tümör yükünü yansıtan PSA düzeyi (P) kullanılarak, bu çalışmada ilk kez genel sağkalım ile ilişkili yeni bir prognostik skor olan HIPS (Hematolojik rezerv-Enflamasyon-PSA-Sağkalım) skoru oluşturuldu. Bu skor kullanılarak hastalar, minimum 0 ve maksimum 3 puan alacak şekilde toplam dört gruba ayrıldı (Tablo 1). HIPS grupları arasında genel sağkalım farkları Kaplan-Meier yöntemi ile analiz edildi.

Bulgular: Çalışmamıza dahil edilen 63 hastanın medyan yaşı 73 yıl idi (minimum-maksimum: 50-81 yıl). Tedavi sonrası medyan genel sağkalım 8 ay olarak saptandı. Tek değişkenli (univaryant) Cox regresyon analizinde; yüksek PSA yükü (HR 3,6; p=0,001), yüksek CRP düzeyi (HR 5,3; p≤0,001), hematolojik rezerv yetersizliği (HR 3,1; p=0,005), <3 kür Lu-177 PSMA tedavisi almış olmak (HR 2,91; p=0,005), düşük hemoglobin seviyesi (HR 2,8; p=0,009) ve düşük platelet (HR 1,99; p=0,045) seviyesi daha kısa genel sağkalım ile ilişkili bulundu. Çok değişkenli (multivaryant) Cox regresyon analizinde ise genel sağkalımı öngörmede yalnızca PSA ≥10 (HR 2,95; p=0,016), CRP ≥12,75 (HR 4,0; p=0,007) ve tedavi öncesi grade hematolojik yetersizlik (HR 2,95; p=0,025) anlamlılığını korudu. Tanımlanan faktörler ile oluşturulan HIPS skoruna göre hastalar arasında genel sağkalım açısından belirgin bir fark izlendi. Buna göre HIPS skoru 0 olan grupta (n=18) medyan genel sağkalıma ulaşılamazken, HIPS skoru 1 (n=18) olan hastalarda medyan genel sağkalım 16 ay, HIPS skoru 2 (n=18) olan grupta 11 ay ve HIPS skoru 3 (n=9) olan grupta 4 ay olarak saptandı (p<0,05, Şekil 1).

Sonuç: Bu çalışmada geliştirilen HIPS skoru, Lu-177 PSMA tedavisi öncesinde mCRPC hastalarında genel sağkalımı öngörmede kolay ve önemli bir prognostik araç olarak kullanılabilir. HIPS skoru, tedaviden en fazla fayda görmesi beklenen hastaların belirlenmesine ve sınırlı sağkalım beklentisi olan olgularda gereksiz tedavi yükünün önlenmesine katkı sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: Lu-177 PSMA, mCRPC, HIPS skoru, genel sağkalım

Şekil 1. HIPS Skoru gruplarına göre genel sağkalım: Kaplan-Meier Analizi.



Şekil 1. HIPS skoru gruplarına göre genel sağkalım: Kaplan-Meier analizi

Tablo 1. HIPS skoru puanlama şeması

Parametre	0 puan	1 puan
Tedavi öncesi Hematolojik Rezerv	Bazalde Grade 2 Hematolojik yetersizlik yok	Bazalde Grade 2 Hematolojik yetersizlik var
CRP (mg/L)	<12.75	≥12.75
PSA (ng/mL)	<10	≥10

[SS-065]

Metastatik Kastrasyona Dirençli Prostat Kanserinde Lutesyum-177 Tedavisi: Hematolojik ve Musküler Rezervlerin İlişkileri ve Tedavi Sürecindeki "Üremik" Ayrışma

Fatih Emre Davarcı, Gözde Mütevelizade, Gökhan Aymandir, Elvan Sayıt Bilgin

Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Manisa

Amaç: Peptid reseptör radyonüklid tedavisi (PRRT) alan hastalarda sarkopeni ve hematolojik toksisite sık gözlenen durumlardır. Ancak sarkopeninin değerlendirilmesinde hangi kas parametresinin daha hassas olduğu ve bu kaybın hangi süreçlere bağlı olduğu tam bilinmemektedir. Bu çalışmanın amacı, Lu-177 PSMA tedavisi alan hastalarda ideal kas takip parametresini belirlemek, kas kaybını tetikleyen mekanizmayı ortaya koymak, kas ve yağ dokusu değişimlerinin, hematolojik ve nefrolojik parametreler ile ilişkisini araştırmaktır.

Yöntem: Çalışmaya Lu-177 PSMA tedavisi uygulanan 43 metastatik kastrasyona dirençli prostat kanseri (mKDPK) hastası dahil edildi. Tedavi öncesi ve sonrası pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) kesitlerinden; Toplam Psoas Kas Hacmi (TPV), Psoas Kas İndeksi (PMI), Deri Altı Yağ Alanı (SAT) ve İskelet Kası İndeksi (SMI) ölçülerek değişim oranları hesaplandı. Eş zamanlı olarak hastaların hemogram (Hb, PLT, WBC) ve biyokimya (Üre, Kreatinin) parametreleri ile tedavi sonu toksisite dereceleri, National Cancer Institute Common Terminology Criteria for Adverse Events (CTCAE 5.0) kullanılarak analiz edildi. Parametreler arasındaki ilişkiler Spearman korelasyon analizi ile; gruplar arası farklar ise Mann-Whitney U testi ile değerlendirildi.

Bulgular: Bazal trombosit düzeyleri ile SMI arasında pozitif korelasyon saptanmıştır (r=0,349, p=0,021). PSA düzeyinde ≥%50 düşüş (PSA50) olarak tanımlanan biyokimyasal tedavi yanıtını öngörmede, TPV değişimi istatistiksel olarak anlamlı bir belirteç iken (p=0,009), SMI değişimi (p=0,112) anlamlı değildir. Tedavi sürecinde kas hacmi kaybı ile hematolojik toksisite dereceleri (Grade 1-4) arasında istatistiksel ilişki saptanmamıştır (p>0,05). Erken dönemde tedavinin sonlandırıldığı (2-4 Kür) hastaların, uzun dönem (>5 kür) tedavi alanlara kıyasla bazal üre düzeylerinin daha yüksek olduğu (46,05 vs 36,12 mg/dL, p=0,08) ve tedavi sürecinde TPV'nin anlamlı derecede daha fazla azaldığı (-%10,95 vs -%3,69, p=0,015) saptanmıştır. Bu iki grup arasında hematolojik toksisite gelişimi ve renal parametrelerin değişimleri açısından anlamlı bir fark izlenmemiştir. Ancak böbrek fonksiyon testleri incelendiğinde; tedavi öncesi bazal üre düzeyleri ile kas kaybı arasında negatif yönlü ve istatistiksel anlamlılığa yakın bir ilişki saptanmıştır (r=-0,290, p=0,059). Bazal üre düzeyi yüksek olan hastalarda, tedavi sürecinde TPV kaybının belirgin şekilde daha fazla olduğu görülmüştür. SAT değişimi ile kreatinin değişimi arasında pozitif yönlü bir korelasyon izlenmiştir (r=0,358, p=0,018); bu bulgu kas-yağ metabolizmasının renal fonksiyonlarla dinamik bir etkileşim içinde olduğunu desteklemektedir.

Sonuç: Çalışmamızda, Lu-177 tedavisi sırasında gelişen sarkopeninin takibinde TPV'nin, SMI'dan daha üstün bir belirteç olduğu saptanmıştır. Bulgularımız, hematolojik ve musküler rezervlerin başlangıçta birbiriyle ilişkili olduğunu, ancak tedavi sürecinde bu iki sistemin farklı mekanizmalarla etkilendiğini ortaya koymaktadır. Tedavi devamlılığını kısıtlayan ve kas yıkımını tetikleyen asıl faktör, hematolojik tablodan ziyade Metabolik/Renal Aks kaynaklıdır. Yüksek üre ve hızlı psoas erimesi, bu hastalarda renal yükün arttığı şiddetli bir "Katabolik Faza"a girildiğini ve sürecin "Üremik Sarkopeni" mekanizması üzerinden ilerlediğini düşündürmektedir. Özellikle tedavi öncesi yüksek üre düzeyine sahip hastalar, sarkopeni açısından yüksek riskli grup olarak kabul edilmeli ve bu hastalarda erken nutrisyonel destek stratejileri tedavi planına eklenmelidir.

Anahtar Kelimeler: Lutesyum-177 PSMA, prostat kanseri, sarkopeni, toksisite

[SS-066]

Kemoterapi-Naive Metastatik Kastrasyona Dirençli Prostat Kanseri Hastalarında [^{177}Lu]Lu-PSMA-617 Tedavisinin Etkinliğinin Değerlendirilmesi

Begüm Arça[1], Dilşat Fırat Arslan[1], Kübra Aslaner[1], Emine Göknur Işık[1], Zeynep Gözde Özkan[1], Mehmet Öner Şanlı[2], Mert Başaran[3], Meltem Ekenel[3], Serkan Kuyumcu[1], Yasemin Şanlı[1]

[1]İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

[2]İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, İstanbul

[3]İstanbul Üniversitesi, Onkoloji Enstitüsü, Tıbbi Onkoloji Bilim Dalı, İstanbul

Amaç: Prostat spesifik membran antijeni (PSMA) hedefli radyoligand tedavisi, metastatik kastrasyona dirençli prostat kanseri (mKDPK) yönetiminde etkin bir yöntem olarak kabul edilmektedir. Bu çalışmanın amacı, daha önce kemoterapi almamış (KT-naive) mKDPK hastalarında [^{177}Lu]Lu-PSMA-617 tedavisinin etkinliğini ve güvenilirliğini değerlendirmek; sonuçları taksan bazlı kemoterapi almış (KT-pozitif) hasta grubuyla karşılaştırmaktır.

Yöntem: Çalışmaya 2015-2025 yılları arasında kliniğimizde mKDPK tanısıyla en az 1 kür [^{177}Lu]Lu-PSMA-617 tedavisi alan toplam 217 hasta (59 KT-naive, 158 KT-pozitif) dahil edildi. Hastalar retrospektif olarak incelendi. Tedavi etkinliği; PSA yanıt oranları (≥%50 düşüş), progresyonsuz sağkalım (PFS), genel sağkalım (OS) ve PSMA tümör volümü (PSMA-TV) değişimi ile değerlendirildi. 1. kür sonrası erken PSA yanıtının ve tedavi sürecindeki volümetrik yanıtın sağkalım ile ilişkisi Kaplan-Meier ve Log-Rank testleri ile analiz edildi. Güvenlik profili için CTCAE kriterlerine göre toksisite kaydedildi.

Bulgular: Medyan takip süresi tüm popülasyonda 11,8 ay (KT-naive: 10,7 ay, KT-pozitif: 12,5 ay) saptandı. KT-naive grubunun medyan yaşı (77,3 yaş; aralık: 56-90), KT-pozitif gruba (68,3 yaş; aralık: 45-90) göre anlamlı düzeyde yüksekti (p<0,001). Volümetrik analizlerde (n=210), başlangıç medyan tümör yükü (PSMA-TV) KT-naive grupta (280,5 mL), KT-pozitif gruba (132,0 mL) kıyasla sayısal olarak belirgin düzeyde yüksek saptandı (p=0,057). PSA yanıt oranı KT-naive grupta %42,4, KT-pozitif grupta %52,5 bulundu (p=0,24). Medyan PFS her iki grupta 7,1 ay (p=0,22) iken; medyan OS KT-naive grupta 10,9 ay, KT-pozitif grupta 14,8 aydı (p=0,015). Tedaviye volümetrik yanıt (PSMA-TV'de ≥%30 düşüş) sağkalım için güçlü bir prognostik faktör olarak belirlendi; yanıt verenlerde medyan OS, vermeyenlere kıyasla anlamlı uzundu (23,3 vs 13,8 ay; p<0,001). Volümetrik yanıt oranları KT-naive (%37,8) ve KT-pozitif (%37,8) gruplarda benzer saptandı. Ayrıca PSA yanıtı ile volümetrik değişim arasında güçlü korelasyon izlendi (r=0,77). Benzer şekilde, 1. kür sonrası erken PSA yanıtı da kemoterapi öyküsünden bağımsız güçlü bir sağkalım belirleyicisiydi (p<0,001). Erken yanıt veren hastalarda hem medyan genel sağkalım (19,7 aya karşı 11,6 ay; p<0,001) hem de progresyonsuz sağkalım (11,3 aya karşı 6,2 ay; p<0,001) anlamlı derecede daha uzun saptandı. Semptomatik iyileşme (ağrı yanıtı), KT-naive grupta sayısal olarak daha belirgin (%80,6'ya karşı %66,7) olmakla birlikte istatistiksel olarak iki grup arasında anlamlı fark saptanmadı (p=0,21). Derece 3-4 toksisite oranları her iki grupta düşük ve benzerdi (p>0,05).

Sonuç: Çalışmamız, [^{177}Lu]Lu-PSMA-617 tedavisinin kemoterapi almamış ileri yaşlı hastalarda, taksan bazlı kemoterapi almış daha genç hasta grubuyla benzer PFS, biyokimyasal ve volümetrik yanıt sağladığını göstermektedir. KT-naive gruptaki kısa OS süresinin, tedavi yetersizliğinden ziyade ileri yaş faktörü ve istatistiksel sınırda (p=0,057) izlenen daha yüksek başlangıç tümör yükü ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Hem erken PSA yanıtı hem de volümetrik tümör yanıtı, kemoterapi durumundan bağımsız sağkalımın güçlü belirleyicileridir. Bu bulgular, [^{177}Lu]Lu-PSMA-617 tedavisinin tedavi algoritmasında daha ön sıralara taşınması gerektiğini desteklemekte olup tedavi paradigmalarını değiştirecek çok merkezli prospektif çalışmaların gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Prostat kanseri, lutesyum-177, PSMA, kemoterapi-naive, teranostik

[SS-067]

Metastatik Kastrasyona Dirençli Prostat Kanseri'nde Lu-177 PSMA Radyoligand Tedavisi ile Kombine Enzalutamid Kullanımının Sağkalım, Yanıt ve Toksisite Üzerine Etkisi

Dilşat Fırat Arslan[1], Caner Civan[1], Mehmet Öner Şanlı[2], Duygu Has Şimşek[1], Meltem Ekenel[3], Mert Başaran[3], Selçuk Erdem[2], Serkan Kuyumcu[1], Yasemin Şanlı[1]

[1]*İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul*

[2]*İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, İstanbul*

[3]*İstanbul Üniversitesi, Onkoloji Enstitüsü, Onkoloji Bilim Dalı, İstanbul*

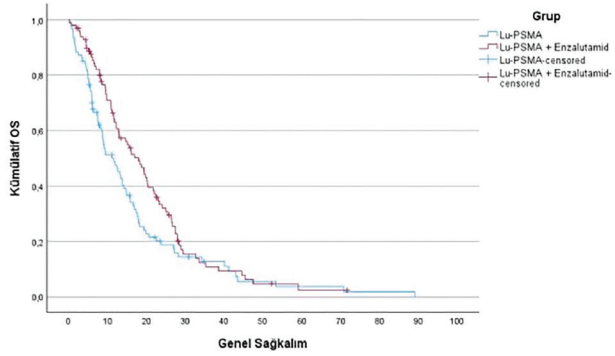
Amaç: Lu-177 PSMA radyoligand tedavisi (RLT) metastatik kastrasyona dirençli prostat kanserinde (MKDPK) etkinliği kanıtlanmış bir tedavidir. RLT ile enzalutamid kombine kullanımı umut vadedici görünse de gerçek yaşam verilerinde klinik katkısı henüz net değildir. Bu çalışmada Lu-177 PSMA tedavisi ile enzalutamid kombinasyonunun genel sağkalım (OS), progresyonsuz sağkalım (PFS), PSA yanıtı, ağrı yanıtı ve toksisiteye etkisinin araştırılması amaçlandı.

Yöntem: MKDPK tanısı ile kliniğimizde Lu-177 PSMA RLT uygulanan hastalar retrospektif olarak incelendi. İndeks tarih ilk Lu-177 PSMA kürü olarak tanımlandı. Lu-177 PSMA'yı yeni nesil androjen reseptör yolağı inhibitörü (ARPI) kombinasyonu olmadan alanlar (grup 1) ile Lu-177 PSMA'yı enzalutamid ile kombine alanlar (grup 2) karşılaştırıldı. OS ve PFS, Kaplan–Meier analizi ile hesaplandı; gruplar arası fark log-rank testi ile değerlendirildi. Grup etkisini olası karıştırıcılar için düzeltmek amacıyla çok değişkenli Cox regresyon analizi yapıldı. PSA değerinde ≥%50 düşüş (PSA50) oranı ve yanıt zamanı (hafta), ağrı yanıtı ve hematolojik/renal toksisite dereceleri gruplar arasında Ki-kare/Fisher testleri ile karşılaştırıldı.

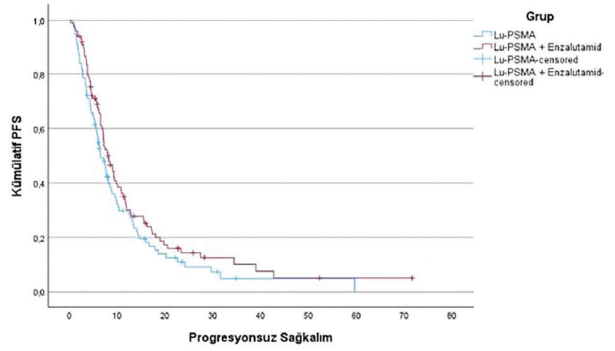
Bulgular: Çalışmaya toplam 193 hasta dahil edildi (grup 1: n=94; grup 2: n=99). Medyan takip süresi tüm kohortta 14,2 ay idi; Lu-PSMA grubunda 11,9 ay, Lu-PSMA+enzalutamid grubunda 18,0 ay olarak hesaplandı. Ham analizde medyan OS grup 1'de 11,6 ay, grup 2'de 18,0 ay olup gruplar arasında anlamlı fark izlendi (p=0,042). Çok değişkenli Cox regresyon analizinde ise enzalutamid kombinasyonu OS ile bağımsız ilişkili bulunmadı (HR 1,17; %95 GA: 0,80-1,71; p=0,419). Yüksek LDH ve düşük hemoglobin değerleri daha kötü prognoz ile ilişkili bulundu (sırasıyla p<0,001 ve p=0,013). Medyan PFS sırasıyla 6,2 ay ve 7,1 ay olup fark anlamlı değildi (p=0,195). PSA50 yanıt oranı grup 1'de %43,6 (41/94), grup 2'de %54,5 (54/99) idi (p=0,129). PSA50 yanıt veren hastalarda yanıt zamanı medyanı grup 1'de 4 hafta, grup 2'de 6 hafta olup fark saptanmadı (p=0,336). Toksisite dereceleri gruplar arasında benzerdi (anemi p=0,091; trombositopeni p=0,143; en yüksek hematolojik toksisite derecesi p=0,978; nefrotoksisite p=0,404). Bazal ağrı skoru grup 1'de daha yüksekti (p<0,001). Tedavi öncesi ağrı şikayeti olan 107 hastada ağrı yanıt oranı grup 1'de %86,5 (32/37), grup 2'de %67,1 (47/70) olup gruplar arasında fark izlendi (p=0,030).

Sonuç: Lu-177 PSMA RLT ile kombine enzalutamid kullanımı ham analizde daha uzun OS ile ilişkili görünmekle birlikte, çok değişkenli analizde bağımsız OS avantajı göstermemiştir. Bu durum, gerçek yaşam verilerinde gruplar arasında bazal prognostik farklılıkların ve seçilim yanlılığının sonuçları etkileyebileceğini düşündürmektedir. PFS, PSA50 yanıtı ve toksisite açısından gruplar arasında belirgin fark saptanmamış; ağrı yanıtı ise semptomatik hastalarda gruplar arasında farklılık göstermiştir. Çalışmamızın bulguları, RLT ile kombine ARPI kullanımının etkinliğini değerlendirmek için geniş hasta grubu ile yapılacak prospektif ve randomize çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Lu-177-PSMA, prostat kanseri, enzalutamid, genel sağkalım



Şekil 1. Gruplara göre genel sağkalım



Şekil 2. Gruplara göre progresyonsuz sağkalım

Tablo 1. Başlangıç demografik ve klinik özellikler			
Değişken	**Grup 1: Lu-PSMA (n=94)**	**Grup 2: Lu-PSMA+enzalutamid (n=99)**	**p-değeri**
Yaş (lutesyum başlangıç)	70 (64-76)	70 (65-74)	0,683
PSA (ng/mL)	125,2 (35,1-360,5)	24,3 (7,7-77,0)	<0,001
ALP (U/L)	166 (93-317)	99 (72-144)	<0,001
LDH (U/L)	242 (198-358)	198 (170-234)	<0,001
Hemoglobin (g/dL)	11,4 (9,8-12,3)	12,4 (11,0-13,0)	<0,001
Kreatinin (mg/dL)	0,80 (0,70-1,03)	0,85 (0,75-1,00)	0,433
PSMA total tümör volümü (mL)	395,6 (92,0-855,0)	107,0 (40,2-287,9)	<0,001
PSMA total lezyon aktivitesi (mL*mean)	2563,0 (859,0-8171,0)	920,1 (396,2-2769,9)	<0,001
ECOG 0-1	55 (%58,5)	80 (%80,8)	<0,001
ECOG 2-3	39 (%41,5)	19 (%19,2)	<0,001
İlk tanı yaşı	66,0 (59,0-72,0)	66,0 (60,9-70,7)	0,936
İlk tanı PSA (ng/mL)	50 (21-150)	70 (32-249)	0,332
ISUP grade 1-3	22 (%26,8)	21 (%21,9)	0,441
ISUP grade 4-5	60 (%73,2)	75 (%78,1)	0,441
Tanı-lutesyum arası süre (ay)	63 (28-94)	38 (20-76)	0,024
KT öyküsü	72 (%76,6)	71 (%71,7)	0,439
ARPI kullanım süresi (ay)	13 (6-31)	12 (6-21)	0,324
Sürekli değişkenler medyan (IQR= 25-75 persentil), kategorik değişkenler n (%) olarak verilmiştir			

Tablo 2. Gruplara göre bulgular özeti			
	Grup 1: Lu-PSMA	**Grup 2: Lu-PSMA+enzalutamid**	**p-değeri**
OS, medyan (ay)	11,6	18,0	0,042
PFS, medyan (ay)	6,2	7,1	0,195
PSA50 yanıt	41/94 (%43,6)	54/99 (%54,5)	0,129
PSA50 zamanı, medyan (hafta)	4	6	0,336
Grade 3/4 hematotoksisite	5	4	0,978
Grade 3/4 nefrotoksisite	0	0	-
Ağrı yanıtı	32/37 (%86,5)	47/70 (%67,1)	0,030

[SS-068]

Lu-177 PSMA Radyoligand Tedavisinin Böbrek Fonksiyonları Üzerine Etkisinin Ga-68 PSMA PET/BT, Renal Sintigrafiler ve Biyokimyasal Parametreler ile Değerlendirilmesi

Merve Kaya[1], Fadime Demir[1], Seyhan Karaçavuş[1], Mustafa Demir[2], Nihat Köylüce[1]

[1]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Kayseri Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Kayseri*

[2]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Kayseri Tıp Fakültesi, Nefroloji Tıp Anabilim Dalı, Kayseri*

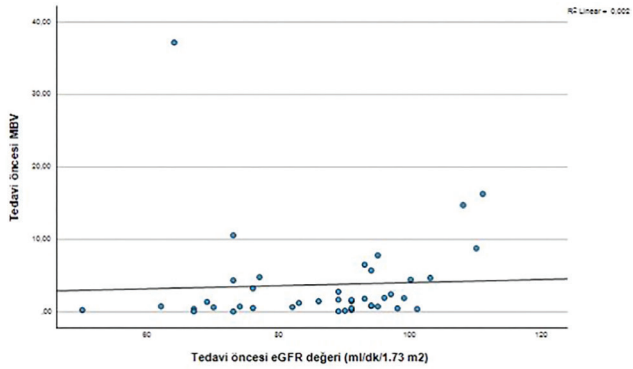
Amaç: Bu çalışmanın amacı; Lu-177 PSMA RLT'ye bağlı böbrek fonksiyonlarındaki olası bozulmayı; biyokimyasal parametreler, renal sintigrafik yöntemler (DTPA/DMSA sintigrafisi) ve Ga-68 PSMA pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntülemedeki böbrek tutulumları aracılığıyla değerlendirmek ve bu tetkiklerin birbiri ile korelasyonunu araştırmaktır.

Yöntem: Çalışmaya kliniğimizde Lu-177 PSMA RLT uygulanan metastatik kastrasyon dirençli prostat kanserli hastalar dahil edildi. Tedavi öncesinde 42 hastanın PET parametrelerinin biyokimyasal ve sintigrafik parametreler ile böbrek fonksiyonunu göstermesi açısından korelasyonuna bakıldı. Ayrıca Lu-177 PSMA RLT'nin böbrek fonksiyonları üzerine olası etkisini değerlendirmek amacıyla tedavi öncesi ve sonrası tetkiklerden elde edilen veriler arasındaki fark değerlendirildi. Ga-68 PSMA PET/BT görüntülemeden; SUV_{maks}, SUV_{mean}, moleküler böbrek volümü (MBV), total böbrek uptake'i (TBU) ve BT görüntülerinden anatomik böbrek hacmi hesaplandı. Her bir görüntüleme yönteminden diferansiyel renal fonksiyon (DRF) değerleri elde edildi. Ayrıca PET/BT tetkiki ile DMSA sintigrafisindeki böbreklerin parankim tutulum paterni; üst pol, orta ve alt polden ayrı ayrı olmak üzere 0-3 arası görsel skorlama yapılarak analiz edildi. İstatistiksel analizler SPSS 31 yazılımı kullanılarak yapıldı. Tedavi öncesi ve sonrasındaki verileri karşılaştırmak amacıyla Paired Samples t-test/Wilcoxon Signed Rank testleri; parametreler arasındaki korelasyon için Pearson/Spearman testleri kullanıldı.

Bulgular: Tedavi öncesi ve sonrasında; biyokimyasal parametreler, böbrek toksisite grade'leri (CTCAE v6.0), PSMA PET/BT böbrek parametreleri ile DTPA ve DMSA renal sintigrafilerden elde edilen parametreler yönünden anlamlı bir farklılık izlenmedi (p>0,05). PET parametrelerinden SUV_{mean}, moleküler böbrek volümü ve total böbrek uptake değerlerinin; BUN ve kreatinin ile negatif yönde, eGFR ile pozitif yönde korele olduğu saptandı (Şekil 1, Tablo 1). DMSA sintigrafisi ve PET/BT'den elde edilen parankim görsel skorları güçlü düzeyde anlamlı korelasyon gösterdi (Tablo 2). PSMA PET/BT'den elde edilen DRF'nin; DTPA ve DMSA renal sintigrafilerden elde edilenkilerle güçlü düzeyde korelasyon gösterdiği saptandı (r=0,678, p<0,001 ve r=0,875, p<0,001).

Sonuç: Çalışmamızda Lu-177 PSMA RLT'nin belirgin renal toksisiteye yol açmadığı gözlendi. Ga-68 PSMA PET/BT'den elde edilen özellikle moleküler hacim temelli parametrelerin; serum BUN, kreatinin ve eGFR ile anlamlı korelasyon göstermesi, bu yöntemin renal fonksiyonu yansıtma potansiyeline sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca Ga-68 PSMA PET/BT ile DMSA sintigrafisi arasında parankim tutulumu açısından, ayrıca DMSA ve DTPA sintigrafileri ile DRF açısından güçlü korelasyon saptandı. Bulgular PSMA PET/BT'nin potansiyel klinik katkılar sağlayabilecek fonksiyonel bir renal görüntüleme yöntemi olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Böbrek fonksiyon testleri, galyum-68 PSMA-11, lutesyum-177 PSMA



Şekil 1. Tedavi öncesinde moleküler böbrek volümü (MBV) ile eGFR değerinin Spearman korelasyonu (r=0,535, p<0,001, güçlü pozitif korele)

Tablo 1. PET böbrek parametreleri ile biyokimyasal böbrek parametreleri arasında korelasyon analizi sonuçları (n=42. r=korelasyon katsayısı; p=anlamlılık değeri)

	BUN		Kreatinin		eGFR	
	r değeri	p değeri	r değeri	p değeri	r değeri	p değeri
SUVmean	-0,349	0,024	-0,318	0,040	0,335	0,030
MBV	-0,388	0,011	-0,431	0,004	0,535	< 0,001
TBU	-0,402	0,008	-0,378	0,013	0,441	0,003

Tablo 2. Ga-68 PSMA PET/BT ile DMSA renal sintigrafideki renal parankimal tutulumların korelasyon analizi (n=42. r=korelasyon katsayısı; p=anlamlılık değeri)

	r değeri	p değeri
Sağ böbrek üst pol	0,615	< 0,001
Sağ böbrek orta zon	0,374	0,015
Sağ böbrek alt pol	0,734	< 0,001
Sol böbrek üst pol	0,605	< 0,001
Sol böbrek orta zon	0,577	< 0,001
Sol böbrek alt pol	0,792	< 0,001

[SS-069]

Klinik Rutin Ga-68 PSMA PET/BT Görüntülerinde İstanbul (IPPC) Skorunun Uygulanabilirliği ve Prognostik Değeri

Furkan Avcı[1], Recep Halit Tokaç[2], Mustafa Dinçkal[3], Kasım Emre Ergün[4], Banu Sarsık Kumbaracı[5], Fatih Tamer[1], Aziz Murat Argon[1], Ülkem Yararbaş[1]

[1]*Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İzmir*

[2]*İzmir Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İzmir*

[3]*Harakani Devlet Hastanesi, Üroloji Kliniği, Kars*

[4]*Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, İzmir*

[5]*Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Patoloji Anabilim Dalı, İzmir*

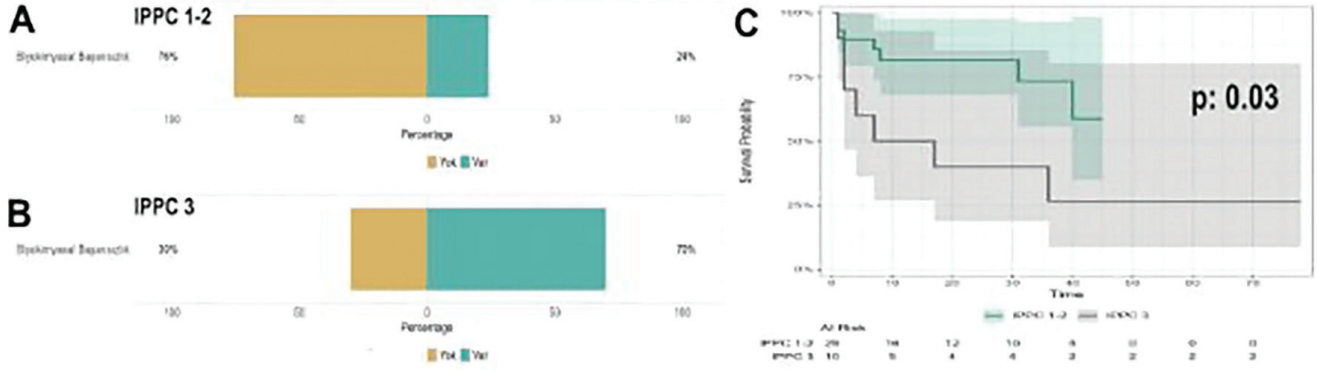
Amaç: İstanbul PSMA pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) kriterleri (IPPC), prostat kanserinde Ga-68 PSMA PET/BT görüntülerine dayalı olarak biyopsi patolojisi ile cerrahi sonrası patoloji arasındaki uyumsuzluğu ve erken onkolojik sonuçları öngörmeyi amaçlayan yeni bir görüntüleme temelli risk sınıflama sistemidir. Skorun özgün tanımlanmasında, geç zamanlı ek görüntülerin kullanılması önerilmiştir. Bu çalışmanın amacı, rutin klinik uygulamada daha pratik ve yaygın olarak elde edilen PSMA PET/BT enjeksiyonundan yaklaşık 60 dakika sonra alınan görüntüler kullanılarak hesaplanan IPCC skorunun, patolojik upgrading ve biyokimyasal başarısızlık göstergelerini öngörmedeki performansını eksternal olarak değerlendirmektir.

Yöntem: Bu retrospektif çalışmaya, kliniğimizde primer evreleme amacıyla Ga-68 PSMA PET/BT çekimi yapılmış ve ardından radikal prostatektomi uygulanmış toplam 39 hasta dahil edildi. Tüm hastalarda IPPC skoru, enjeksiyondan yaklaşık 60 dakika sonra elde edilen rutin PET/BT görüntüleri üzerinden hesaplandı ve IPPC 1-2 ile IPPC 3 olarak ikili gruplandırma yapıldı. Primer sonlanım noktası, biyopsi ISUP derecesi ile cerrahi sonrası ISUP derecesi arasındaki patolojik upgrading olarak tanımlandı. Sekonder sonlanım noktaları biyokimyasal başarısızlık (persistens veya rekürrens) ve biyokimyasal başarısızlık-özgür sağkalım idi. Gruplar arası karşılaştırmalarda uygun kategorik testler kullanıldı ve sağkalım analizleri Kaplan-Meier yöntemi ile gerçekleştirildi.

Bulgular: Çalışma popülasyonunda IPPC 3 hasta oranı %25,6 (n=10) idi. Patolojik upgrading oranı IPPC 3 grubunda %60 (n=6), IPPC 1-2 grubunda ise %62,1 (n=18) olarak saptandı ve iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki izlenmedi (p>0,05). Buna karşın, biyokimyasal başarısızlık IPPC 3 grubunda anlamlı olarak daha yüksek oranda gözlendi (%70 vs %24,1; p=0,01) (Şekil 1). Alt grup analizlerinde, biyokimyasal persistens IPPC 3 sınıflamasını anlamlı olarak ayırt ederken (p=0,02), izole biyokimyasal nüks açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı (p>0,05). Kaplan-Meier analizinde, IPPC 3 grubunda biyokimyasal başarısızlık-özgür sağkalımın anlamlı derecede daha kısa olduğu izlendi (log-rank p=0,03). Benzer şekilde, persistens açısından yapılan sağkalım analizlerinde de IPPC grupları arasında anlamlı ayrışma gözlendi (log-rank p=0,01).

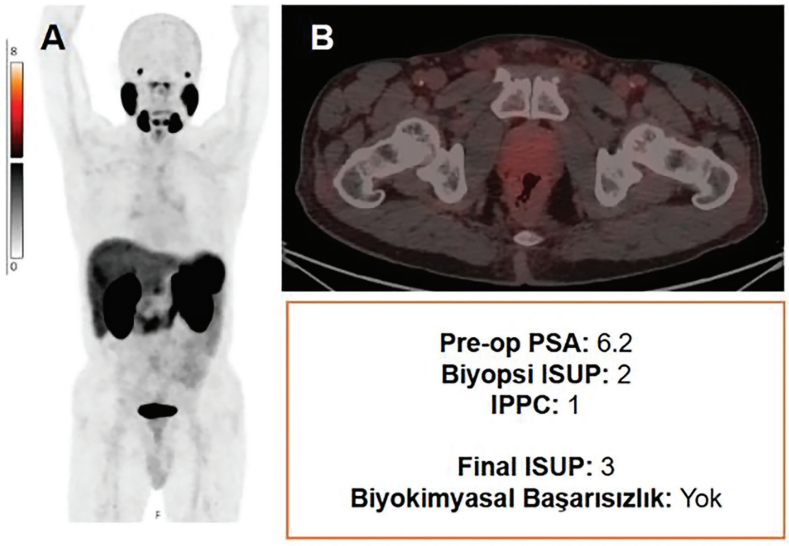
Sonuç: Bu çalışmada, PSMA PET/BT rutin çekimlerinden sonra elde edilen rutin görüntüler kullanılarak hesaplanan İstanbul skorunun, patolojik upgrading'i öngörmede sınırlı bir performans sergilediği; buna karşın erken onkolojik başarısızlık ve özellikle biyokimyasal persistensi ayırt etmede anlamlı prognostik bilgi sağladığı gösterilmiştir. Patolojik upgrading ile anlamlı ilişki saptanmaması, IPPC skorunun özgün tanımında da yer alan geç zamanlı görüntülerin, üriner aktivitenin azalması yoluyla primer tümör odağının daha net değerlendirilmesine ek fayda sağlayabileceğini düşündürmektedir (Şekil 2). Benzer şekilde, biyokimyasal nüksün öngörülememesi, çalışmadaki sınırlı olay sayısı ve kohort büyüklüğü ile ilişkili olabilir. Bulgularımız, IPPC skorunun klinikte kolay uygulanabilir protokollerle bile erken onkolojik risk stratifikasyonuna katkı sağlayabileceğini, ancak optimal kullanım için görüntüleme zamanlamasının daha ileri çalışmalarda sistematik olarak değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ga-68 PSMA PET/BT, prostat kanseri, İstanbul (IPPC) skoru, prognostik değer



Şekil 1. İstanbul (IPPC) skoruna göre biyokimyasal başarısızlık dağılımı ve biyokimyasal başarısızlık-özgür sağkalım analizi

IPPC 1-2 (A) grubun ile IPPC 3 (B) grubunda biyokimyasal başarısızlık durumu yüzdesel dağılımı. (C) IPPC 1-2 ve IPPC 3 grupları arasında biyokimyasal başarısızlık-özgür sağkalım için Kaplan-Meier eğrileri. IPPC 3 grubunda biyokimyasal başarısızlık-özgür sağkalımın anlamlı derecede daha kısa olduğu izlenmiştir (log-rank testi, p=0,03). Gölgelendirilmiş alanlar %95 güven aralıklarını göstermektedir



Şekil 2. Rutin Ga-68 PSMA PET/BT görüntülerinde primer prostat odağının değerlendirilmesini etkileyebilecek faktörleri gösteren temsilî bir olgu

(A) Ga-68 PSMA PET maksimum intensite projeksiyonu (MIP) görüntüsü. (B) Aynı hastaya ait transaksiyel füzyon PET/BT görüntüsünde, prostat lojunda belirgin olmayan PSMA tutulumu izlenmektedir. Bu olgu, rutin zamanlı görüntülerde üriner sistem kaynaklı fizyolojik aktiviteye bağlı olası maskelenmenin yanı sıra, düşük PSA düzeylerinin de PSMA ekspresyonu ve tutulum yoğunluğunu sınırlayabilecek ek bir faktör olabileceğini düşündürmektedir. IPPC skorunun özgün tanımında önerilen geç zamanlı görüntülemenin, üriner aktivitenin azalması yoluyla primer tümör odağının daha net değerlendirilmesine bu tür olgularda potansiyel katkı sağlayabileceği öngörülebilir

[SS-070]

Klinik Olarak Anlamlı Prostat Kanseri ile Yüksek Riskli Prostat Kanseri Tanımada PSMA PET Tabanlı Skorların Performansı

Merve Nida Calderon Tobar, Hasan Önner, Farise Yılmaz, Kevser Öksüzoğlu

Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Konya

Amaç: Bu çalışmanın amacı, radikal prostatektomi geçiren prostat kanserli (PK) hastalarda klinik olarak anlamlı prostat kanserini (ISUP ≥2) ve yüksek riskli prostat kanserini (ISUP ≥4 ve/veya PSA ≥20 ng/mL) tanımada PSMA pozitron emisyon tomografisi (PET) tabanlı skorlama sistemlerinin tanısal performansını değerlendirmek ve bu skorları multiparametrik manyetik rezonans görüntülemeden (mpMRG) elde edilen PI-RADS sistemi ile karşılaştırmaktır.

Yöntem: Çalışmaya radikal prostatektomi uygulanmış toplam 50 PK'li hasta dahil edildi. PSMA PET tabanlı parametreler= SUV_{maks}, PSMA ekspresyon skoru, Primary skoru ve İstanbul PSMA PET/BT Kriterleri (IPPC) değerlendirildi. IPPC ve PSMA ekspresyon skorlarının toplamı kullanılarak kombine bir indeks (IPPC + PSMA ekspresyon skoru) oluşturuldu. Klinik olarak anlamlı prostat kanseri ISUP ≥2 olarak, yüksek riskli prostat kanseri ise ISUP ≥4 ve/veya PSA ≥20 ng/mL kriterlerinden en az birini karşılayan hastalar olarak tanımlandı. PSMA PET tabanlı parametreler ile PI-RADS skorunun tanısal performansı ROC eğrisi analizi ile değerlendirildi. AUC değerleri %95 güven aralığı (GA) ile hesaplandı. Sistemler arası karşılaştırmalar DeLong testi ile yapıldı. ISUP derecesi ile skorlama sistemleri arasındaki ilişki Spearman sıra korelasyon analizi ile değerlendirildi.

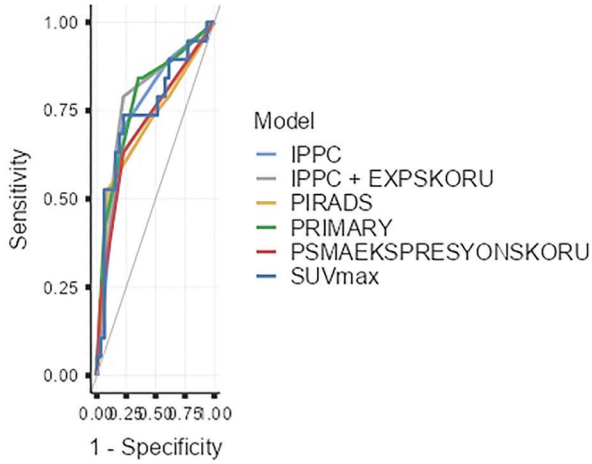
Bulgular: Hastaların ortalama yaşı 65,32±5,79 yıl, ortalama başlangıç PSA değeri 12,12±9,38 ng/mL idi. Klinik olarak anlamsız PK grubunda 13 hasta (%26), klinik olarak anlamlı PK grubunda ise 37 hasta (%74) yer aldı. Düşük riskli PK grubunda 31 hasta, yüksek riskli PK grubunda ise 19 hasta bulunmaktaydı. Tüm skorlama sistemleri klinik olarak anlamlı PK'ini ayırt etmede istatistiksel olarak anlamlı tanısal performans gösterdi (tüm $p<0,05$). En yüksek ayırt edici performans Primary skoru ile elde edildi (AUC: 0,811; %95 GA: 0,696-0,926; $p<0,001$). Bunu IPPC + PSMA ekspresyon skoru kombinasyonu izledi (AUC: 0,796; %95 GA: 0,685-0,908; $p<0,001$). Primary skoru %72,97 duyarlılık, %92,31 özgüllük ve %78 doğruluk sağladı. IPPC tek başına %100 özgüllük göstermesine karşın duyarlılığı %51,35 olarak bulundu. IPPC'ye PSMA ekspresyon skorunun eklenmesiyle özgüllük korunurken duyarlılık %59,46'ya yükseldi. PI-RADS skoru %70,27 duyarlılık, %76,92 özgüllük ve %72 doğruluk gösterdi. PI-RADS ile PSMA PET tabanlı skorlama sistemleri arasında AUC değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (Tüm DeLong: $p>0,05$). Spearman korelasyon analizinde ISUP derecesi ile en güçlü ilişki sırasıyla Primary skoru ($r=0,587$, $p<0,005$) ve IPPC + PSMA ekspresyon skoru kombinasyonu ($r=0,580$, $p<0,005$) arasında gözlendi. Yüksek riskli prostat kanserini ayırt etmede en iyi performans IPPC + PSMA ekspresyon skoru kombinasyonu ile elde edilirken (AUC: 0,789; %95 GA: 0,654-0,923; $p<0,001$), bunu Primary skoru izledi (AUC: 0,784; %95 GA: 0,653-0,916; $p<0,001$). PI-RADS 2-3 olarak değerlendirilen 21 hastanın 11'inde klinik olarak anlamlı PK saptandı. IPPC+PSMA ekspresyon skoru kombinasyonu ≥4 olan 22 hastanın tamamı klinik olarak anlamlı bulundu.

Sonuç: PSMA PET tabanlı skorlama sistemleri, klinik olarak anlamlı ve yüksek riskli prostat kanserini ayırt etmede PI-RADS'a göre daha iyi tanısal performans göstermektedir. Yüksek riskli prostat kanserinde en iyi tanısal performansı gösteren IPPC-PSMA ekspresyon skoru kombinasyonu, klinik olarak anlamlı prostat kanserini ayırt etmede IPPC'nin yüksek özgüllüğünü korurken tanısal duyarlılığını artırmakta ve klinik pratikte uygulanabilir bir alternatif sunmaktadır.

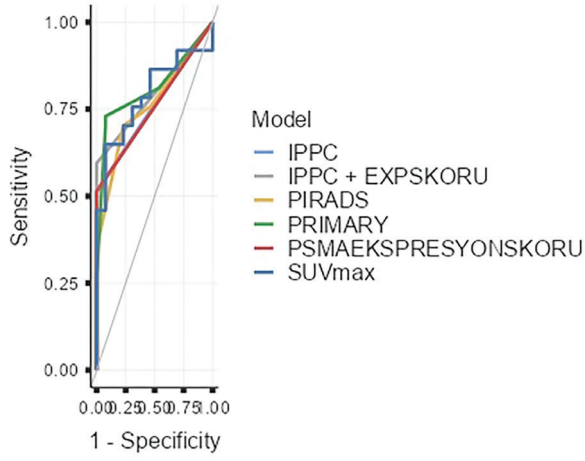
Anahtar Kelimeler: IPPC, PI-RADS, PSMA PET

Tablo 1. Klinik olarak anlamlı prostat kanserini ayırt etmede parametrelerin ROC analizi					
	AUC	**Standart error**	**Lower**	**Upper**	**p**
Primary	0,811	0,0586	0,696	0,926	<0,001
PSMA ekspresyon skoru	0,757	0,0417	0,675	0,838	<0,001
IPPC	0,761	0,0611	0,641	0,881	<0,001
SUV_{maks}	0,790	0,0643	0,664	0,916	<0,001
IPPC+PSMA ekspresyon skoru	0,796	0,0569	0,685	0,908	<0,001
PIRADS	0,763	0,0636	0,638	0,888	<0,001

Tablo 2. Yüksek riskli prostat kanserini ayırt etmede parametrelerin ROC analizi					
	AUC	**Standart error**	**Lower**	**Upper**	**p**
Primary	0,784	0,0672	0,653	0,916	<0,001
PSMA ekspresyon skoru	0,716	0,0695	0,580	0,853	0,002
IPPC	0,764	0,0675	0,632	0,896	<0,001
SUV_{maks}	0,752	0,0768	0,602	0,903	0,001
IPPC+PSMA ekspresyon skoru	0,789	0,0687	0,654	0,923	<0,001
PIRADS	0,715	0,0787	0,560	0,869	0,006



Şekil 1. Yüksek riskli prostat kanserini ayırt etmede parametrelerin ROC analizi



Şekil 2. Klinik olarak anlamlı prostat kanserini ayırt etmede parametrelerin ROC analizi

[SS-071]

Biyopsi Sonucu ISUP Grade Grubu 1 Prostat Kanseri Tanısı Alan Hastalarda Patolojik Derece Yükselmesini Öngörmede ^{68}Ga-PSMA-11 PET/BT PRIMARY Skorunun Prediktif Değeri

Esra Çiftçi[1], Burak Akovalı[2], Hatice Sarıyıldız Gümüşgöz[3], Burçin Karaşah Erkek[4]

[1]*Sakarya Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Sakarya Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Sakarya*

[2]*Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Çanakkale*

[3]*Sakarya Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Sakarya*

[4]*Ağrı Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ağrı*

Amaç: Patolojik derece yükselmesi, örnekleme sınırlılıkları nedeniyle biyopside ISUP Grade Grubu (GG) 1 prostat kanseri tanısı alan hastalarda sık görülmektedir. ^{68}Ga-PSMA-11 pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT), tümör biyolojisinin karakterizasyonunda umut verici bir yöntemdir. Tutulum şiddeti, odaksallık ve lokalizasyonu dikkate alan 5 basamaklı PRIMARY skorunun, biyopsi ile GG1 saptanan hastalarda yüksek dereceli kanseri öngörmedeki değeri sınırlı sayıda çalışmada incelenmiştir. Bu çalışmada, PSA <20 ng/mL olan ve radikal prostatektomi uygulanan GG1 prostat kanserli hastalarda PRIMARY skorunun patolojik yükselmeyi öngörmedeki doğruluğu değerlendirilmiştir.

Yöntem: Bu retrospektif çalışmaya, biyopsi ile GG1 prostat adenokarsinomu tanısı almış, PSA <20 ng/mL olan ve radikal prostatektomiden önceki 2 ay içinde ^{68}Ga-PSMA-11 PET/BT çekilmiş toplam 71 hasta dahil edildi. PRIMARY skorları (1-5), klinik ve patolojik verilere kör iki nükleer tıp uzmanı tarafından değerlendirildi; skor ≥4 yüksek risk olarak kabul edildi. Patolojik derece yükselmesi, prostatektomi materyalinde ISUP GG ≥2 saptanması olarak tanımlandı. Tanısal performans ROC analizi ile değerlendirildi ve yükselmeyi öngören bağımsız değişkenleri belirlemek amacıyla tek değişkenli ve çok değişkenli lojistik regresyon analizleri yapıldı.

Bulgular: Patolojik derece yükselmesi 71 hastanın 45'inde (%63,4) saptandı. Yükselme oranları PRIMARY skor kategorilerine göre belirgin şekilde arttı: skor ≤3 için %25, skor 4 için %81,3 ve skor 5 için %100 (p<0,001). PRIMARY skor ≥4, yükselmeyi öngörmede mükemmel tanısal performans gösterdi (AUC=0,979); duyarlılık %97,8, özgüllük %88,5, pozitif prediktif değer %93,6, negatif prediktif değer %95,6 ve doğruluk %94,3 olarak bulundu. SUV_{maks} (AUC=0,944) ve PI-RADS ≥4 (AUC=0,721) da yükselme ile ilişkiliydi; ancak çok değişkenli analizde yalnızca PRIMARY skorunun bağımsız bir prediktör olduğu görüldü (OR= 19,9; %95 GA: 2,92-135,28; p=0,002).

Sonuç: ^{68}Ga-PSMA-11 PET/BT PRIMARY skoru, biyopsi ile ISUP GG1 tanısı almış ve radikal prostatektomi uygulanan hastalarda patolojik derece yükselmesini öngörmede güvenilir bir görüntüleme biyobelirteci olarak öne çıkmaktadır. PSMA temelli intraprostatik patern analizinin preoperatif risk değerlendirmesine dahil edilmesi, aktif izlem kararlarının daha doğru verilmesini sağlayarak düşük riskli prostat kanserinde hem yetersiz hem de gereksiz tedavinin önlenmesine katkı sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: Prostat kanseri, ISUP derece grubu 1, ^{68}Ga-PSMA-11 PET/BT, PRIMARY skor

[SS-072]

Prostat Kanserli Hastalarda Tedavi Yanıtını Değerlendirmede PROMISE Kriterleri Doğrultusunda Ga-68 PSMA PET/BT Parametrelerinin Değerlendirilmesi

Zeynep Selcan Sağlam Bal[1], Pınar Pelin Özcan[2], Zehra Pınar Koç[2], Murat Bozlu[3], Emel Sezer[4], Gamze Tatar[1]

[1]*Hitit Üniversitesi Çorum Erol Olçok Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Çorum*

[2]*Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Mersin*

[3]*Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, Mersin*

[4]*Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Tıbbi Onkoloji Bilim Dalı, Mersin*

Amaç: Prostat kanserli (PKa) hastalarda tedavi yanıtını değerlendirmek hasta yönetimi açısından oldukça önemlidir. Ga-68 PSMA pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntülemesinin metastaz ve nüks tespitinde konvansiyonel yöntemlere üstünlüğü gösterilmiş, ancak tedavi yanıtı değerlendirme kriterleri ve Ga-68 PSMA PET/BT parametrelerinden hangilerinin tümörü daha iyi temsil ettiği net bilinmemektedir. Bu amaçla çalışmamızda PKa hastalarda Ga-68 PSMA PET/BT ile tedavi yanıtı değerlendirmede PROMISE (Prostat Kanseri Moleküler Görüntüleme Standartlaştırılmış Değerlendirme Kriterleri) kriterlerine uygun olarak seçilen lezyonlarda PET/BT parametrelerinin yanıt değerlendirmede rolünü araştırdık.

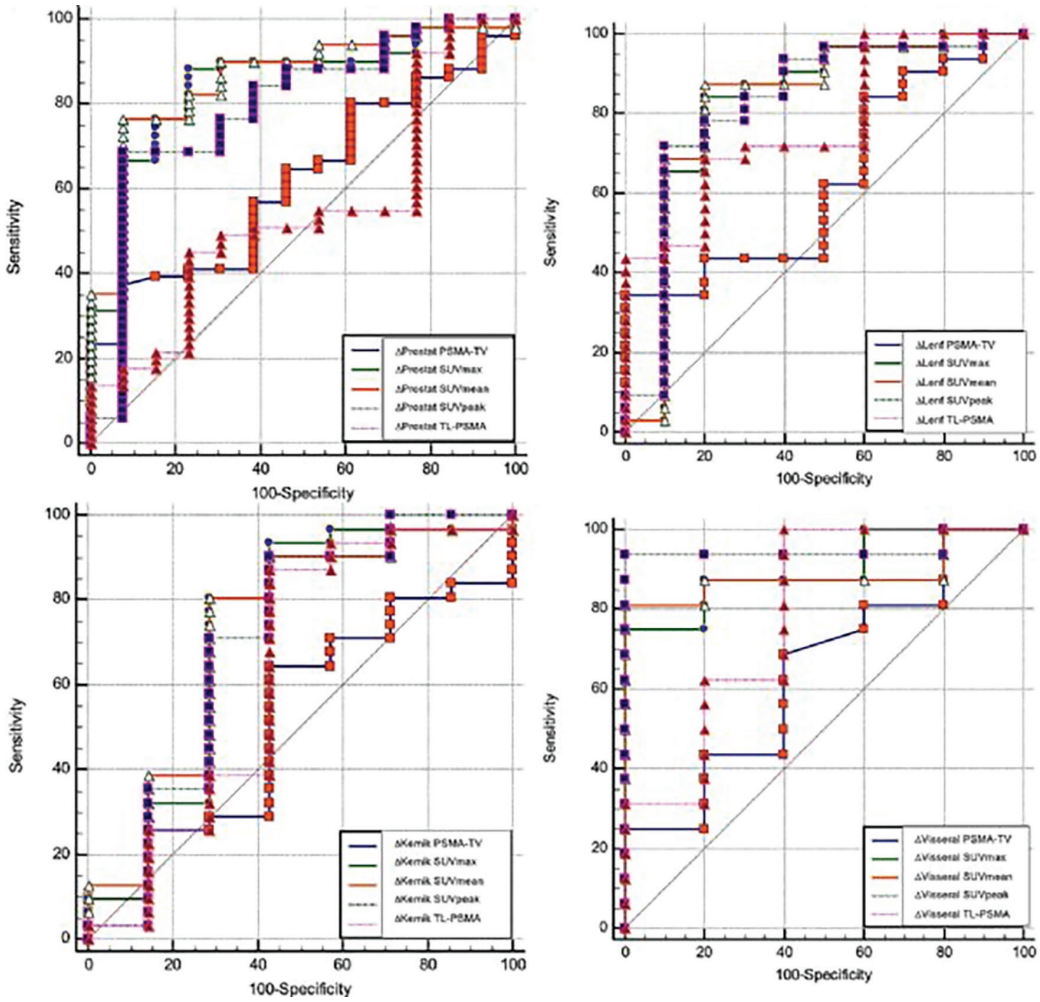
Yöntem: Çalışmaya Nükleer Tıp Kliniğine ilk evreleme ve tedavi yanıtı değerlendirme amaçlı Ga-68 PSMA PET/BT görüntülemesi için gelen 64 hasta dahil edildi (Tablo 1). Hastalar tedavi öncesi ve sonrası serum PSA seviyelerindeki değişime göre gruplandırıldı. Aynı zamanda primer tümör bölgesinden (prostat), bölgesel lenf nodlarından, kemik ve visseral organ metastazlarından PSMA ekspresyonu en belirgin olan her bir lezyon için Ga-68 PSMA PET/BT parametreleri (SUV_{maks}, SUV_{mean}, SUV_{peak}, TL-PSMA ve PSMA-TV) hesaplandı. PROMISE kriterleri doğrultusunda miTNM (moleküler görüntüleme TNM) evrelemesi yapıldı (Tablo 2). Ga-68 PSMA PET/BT'deki lezyonlar PSMA PET Progresyon (PPP) kriterlerinde tanımlandığı şekilde değerlendirildi. Tedavi öncesi ve sonrası PET parametrelerindeki değişimler karşılaştırıldı. Ga-68 PSMA PET/BT parametrelerinin tedavi yanıtını öngörmesini değerlendirmek için ROC analizi yapıldı (Şekil 1).

Bulgular: PPP kriterleri ile tedavi yanıtı olan ve olmayan grup ile hastalardaki serum PSA yanıtı arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı (p=0,000<0,05). Prostatta, bölgesel lenf nodunda, visseral organ metastazlarında SUV_{maks}, SUV_{mean}, SUV_{peak} değişimleri Ga-68 PSMA PET/BT tedavi yanıtı ile istatistiksel olarak anlamlılık gösterdi. Prostatta, bölgesel lenf nodunda, visseral organ metastazlarında SUV_{maks}, SUV_{mean}, SUV_{peak} değişimleri tedavi yanıtını öngörmede anlamlı bulundu (p<0,05). Ga-68 PSMA PET/BT'de tedavi yanıtı olan grupta kemik PSMA-TV ve visseral PSMA-TV değişimleri hariç tüm parametreler tedavi öncesi ve tedavi sonrası istatistiksel olarak anlamlı düşüş gösterdi (p<0,05). miTNM'in tedavi yanıtı ile serum PSA yanıtı arasında sadece miT sınıfında istatistiksel olarak anlamlılık saptandı (p=0,007<0,05). Ga-68 PSMA PET/BT tedavi yanıtı değerlendirmesine göre miTNM'in tedavi yanıtı değerlendirmesi sadece miT sınıfında istatistiksel olarak anlamlı farklı bulundu (p=0,003<0,05). Ayrıca miTNM evrelemesinde tedavi yanıtı ile Ga-68 PSMA PET/BT parametrelerinin değişiminde sadece miT sınıfında SUV_{maks}, SUV_{mean} ve SUV_{peak} parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlılık vardı (p=0,000<0,05).

Sonuç: PKa hastalarda Ga-68 PSMA PET/BT ile tedavi yanıtı değerlendirirken PPP kriterleri günlük pratikte kullanım kolaylığı nedeni ile tercih edilebilir. miTNM evrelemesinin hastalığın lokalizasyonunu ve yaygınlığını belirlemek

için önemli olduğunu düşünmekle birlikte tedavi yanıtı değerlendirmede anlamlı olmayabileceğini saptadık. Rutinde Ga-68 PSMA PET/BT ile tedavi yanıtı değerlendirilirken SUV_{maks} kullanımının yanı sıra SUV_{mean} ve SUV_{peak} değerlerlerinin de kullanılabileceğini düşünmekteyiz. Ancak tüm sonuçların daha geniş serili prospektif çalışmalar ile desteklenmeye ihtiyacı vardır.

Anahtar Kelimeler: Ga-68 PSMA PET/BT, miTNM, tedavi yanıtı, PROMISE, prostat kanseri



Şekil 1. Tedavi yanıtını öngörmede Ga-68 PSMA PET/BT parametrelerindeki değişimlerin ROC analizleri

Tablo 1. Hastaların tanımlayıcı özellikleri		
	Sayı (n)	**Yüzde (%)**
ISUP		
1	5	7,8
2	7	10,9
3	5	7,8
4	10	15,6
5	37	57,8
EAU risk sınıflaması		
Düşük risk	2	3,1
Orta risk	5	7,8
Yüksek risk	57	89,1
Tedavi seçenekleri		
Aktif izlem	2	3,1
1. grup hormonoterapi	40	62,5
2. grup hormonoterapi	4	6,25
Radyoterapi	1	1,6
Kemoterapi	8	12,5
Hormonoterapi+radyoterapi	7	10,9
Radikal prostatektomi+hormonoterapi	2	3,1
Sağkalım		
Yaşıyor	47	73,4
Ölü	17	26,6

Tablo 2. miTNM'ye göre hastaların dağılımı				
	Tedavi öncesi T evresi	**Tedavi öncesi T evresi**	**Tedavi sonrası T evresi**	**Tedavi sonrası T evresi**
	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)
T0	1	1,6	6	9,4
T1	1	1,6	1	1,6
T2	26	40,6	35	54,7
T3a	7	10,9	3	4,7
T3b	11	17,2	5	7,8
T4	18	28,1	13	20,3
Tr	-	-	1	1,6
	Tedavi öncesi N evresi	Tedavi öncesi N evresi	Tedavi sonrası N evresi	Tedavi sonrası N evresi
	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)
N0	24	37,5	35	54,7
N1	40	62,5	29	45,3
	Tedavi öncesi M evresi	Tedavi öncesi M evresi	Tedavi sonrası M evresi	Tedavi sonrası M evresi
	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)
M0	23	35,9	25	39,1
M1a	3	4,7	4	6,2
M1b	26	40,6	26	40,6
M1c	12	18,8	9	14,1

[SS-073]

Prostat Kanserli Olgularda Primer Lezyonun Radyomik Özellikleri ve PSMA PET/BT Parametrelerinin Metastaz Varlığını Öngörmedeki Değeri

Büşra Özdemir Günay, Büşra Aydur Püren, Şevket Zorlu

Giresun Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Giresun

Amaç: Bu çalışmanın amacı, prostat kanseri tanısı alan hastalarda PSMA pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografiden (PET/BT) elde edilen kantitatif parametrelerin ve primer tümörün radyomik özelliklerinin metastatik hastalık varlığını öngörmedeki değerini araştırmak ve metastaz için bağımsız görüntüleme belirteçlerini belirlemektir.

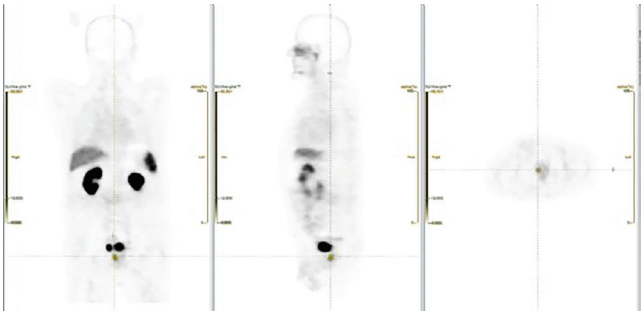
Yöntem: PSMA PET/BT incelemesi yapılan ve histopatolojik olarak doğrulanmış 113 prostat kanserli hasta retrospektif olarak değerlendirildi. ISUP grade, PSA, SUV_{maks}, SUV_{mean}, PSMA uptake gösteren tümör volümü (PSMA-TV) ve total lezyon-PSMA uptake değerleri (TL-PSMA) gibi kantitatif PSMA PET parametreleri ve hastaların metastaz durumları ve yeri kaydedildi. Primer prostat lezyonundan yoğunluk histogramı, gri seviye eş-oluşum matrisi (GLCM) ve gri seviye bölge boyutu matrisi (GLSZM) tabanlı radyomik özellikler çıkarıldı. Tüm bu veriler için uygun istatistiksel yöntem kullanılarak analizler yapıldı.

Bulgular: Metastatik hastalarda PSA, SUV_{maks}, SUV_{mean}, PSMA-TV ve TL-PSMA değerleri metastazı olmayan hastalara kıyasla anlamlı olarak daha yüksek saptandı (tümü için $p<0,01$). Univaryant analizde PSA, SUV_{maks}, SUV_{mean}, PSMA-TV ve TL-PSMA ile metastaz varlığı arasında anlamlı ilişkili bulundu.

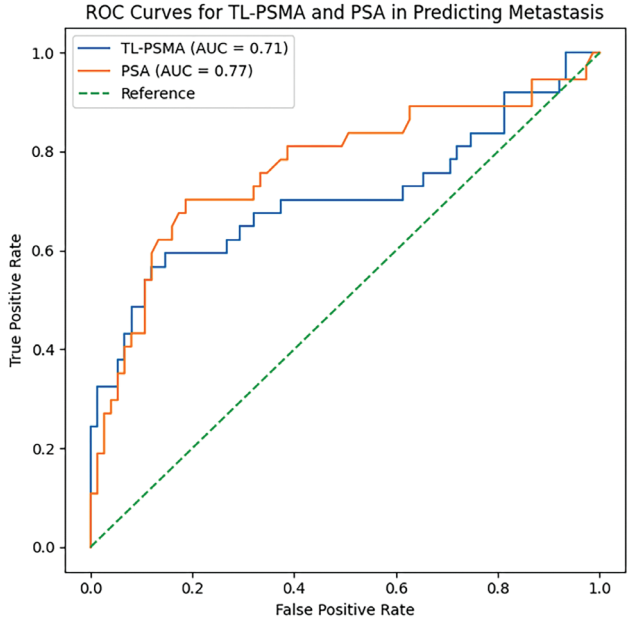
Univaryant analizde PSA değerleri ile metastaz varlığı anlamlı ilişkili bulunmuş olup ($p<0,001$), ayrıca metastatik hastalar arasında PSA düzeylerinin metastaz paternine göre anlamlı farklılık gösterdiği saptandı (Kruskal-Wallis, $p=0,043$) ve PSA ile metastaz paterni arasında orta düzeyde pozitif korelasyon izlendi (Spearman $\rho=0,445$; $p<0,001$). Radyomik analizde, yoğunluk histogramına dayalı entropi, varyans, çarpıklık (skewness) ve mod değerleri metastaz varlığı ile univaryant analizde anlamlı ilişki gösterdi (tümü için $p<0,05$). Ancak çok değişkenli lojistik regresyon analizinde yalnızca TL-PSMA metastaz varlığı için bağımsız bir prediktör olarak kaldı [olasılık oranı (OR): 1,008; %95 güven aralığı: 1,001-1,014; $p=0,019$]; diğer standart metabolik parametreler ve histogram temelli radyomik özellikler istatistiksel anlamlılığını kaybetti. GLCM ve GLSZM tabanlı doku (texture) özelliklerinin TL-PSMA ile birlikte modele dahil edildiği analizlerde, yalnızca GLSZM tabanlı gri seviye varyansı metastaz varlığı ile sınırda düzeyde ilişki gösterirken, bağımsız prediktör olarak anlamlılığa ulaşmadı. ROC eğrisi analizinde yalnızca TL-PSMA'yı içeren model için eğri altında kalan alan (AUC) 0,71 olarak bulundu. TL-PSMA'ya radyomik özelliklerin eklenmesi AUC değerini sınırlı düzeyde artırmakla birlikte, bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildi. Youden indeksi ile belirlenen optimal TL-PSMA kesme değeri 87,6 olup, bu eşik değer için duyarlılık %55,3 ve özgüllük %88,0 olarak hesaplandı. Metastaz paternine göre yapılan alt grup analizinde, ortalama TL-PSMA değerleri metastazı olmayan hastalarda 43,5 iken kemik metastazı olan hastalarda 51,8, lenf nodu metastazı olan hastalarda 172,0 ve hem lenf nodu hem kemik metastazı olan hastalarda 249,5 olduğu saptandı. Bununla birlikte, metastaz alt grupları arasında TL-PSMA açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark izlenmedi (Kruskal-Wallis testi, $p=0,223$).

Sonuç: PSMA PET/BT'den elde edilen kantitatif parametreler ve primer tümörden türetilen radyomik özellikler birlikte değerlendirildiğinde, TL-PSMA prostat kanserinde metastatik hastalığın öngörülmesinde en güçlü ve tek bağımsız görüntüleme prediktörü olarak bulunmuştur. TL-PSMA, risk sınıflandırmasında değerli bir görüntüleme biyobelirteci olabilir.

Anahtar Kelimeler: Prostat kanseri, primer prostat lezyonu, radyomik analiz, TL-PSMA



Şekil 1. Primer lezyonun segmentasyonu



Şekil 2. TL PSMA ve PSA değerleri için kesme değer grafiği

Tablo 1. Metabolik parametreler ve metastaz durumu arasındaki ilişki

Parametre	Metastaz yok (ort ± SS)	Metastaz var (ort ± SS)	p-değeri
PSA	17,64±22,75	89,53±204,67	0,00005
SUV_{maks}	15,48±13,34	21,01±11,58	0,00299
SUV_{mean}	6,56±5,17	10,04±6,42	0,00429
PSMA-TV	8,12±10,87	34,88±104,36	0,00025
TL-PSMA	43,55±53,77	243,08±413,43	0,00028

Tablo 2. Radyomik parametreler için tanımlayıcı analiz ve gruplar arası karşılaştırma

Radyomik Parametre	Metastaz yok (medyan, IQR)	Metastaz var (medyan, IQR)	p-değeri
INTENSITY-HISTOGRAM variance	0,450 (0,000-7,319)	0,376 (0,000-6,808)	0,579
INTENSITY-HISTOGRAM skewness	0,707 (0,042-1,563)	0,750 (0,320-1,074)	0,841
INTENSITY-HISTOGRAM mode	3,000 (2,000-5,000)	3,000 (2,000-5,000)	0,870
INTENSITY-HISTOGRAM entropy (log2)	1,239 (0,000-2,703)	1,328 (0,000-2,822)	0,638
GLCM joint entropy (log2)	4,811 (3,960-6,191)	4,271 (2,924-4,926)	0,237
GLCM joint variance	4,874 (2,208-13,328)	2,096 (0,975-6,820)	0,199
GLSZM grey level variance	11,771 (3,932-22,158)	2,932 (1,242-7,585)	0,025
GLSZM zone size entropy	4,397 (3,855-4,589)	4,067 (2,690-4,311)	0,123

[SS-074]

Ga-PSMA PET/BT ile Başlangıç Evrelemesi Yapılan Prostat Kanseri Hastalarında Prostat SUV_{maks} Değerinin Klinik Risk Stratifikasyonuna Katkısı

Hasancan Kalkan, Beyza Canbey, Nazım Coşkun, Elif Özdemir

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

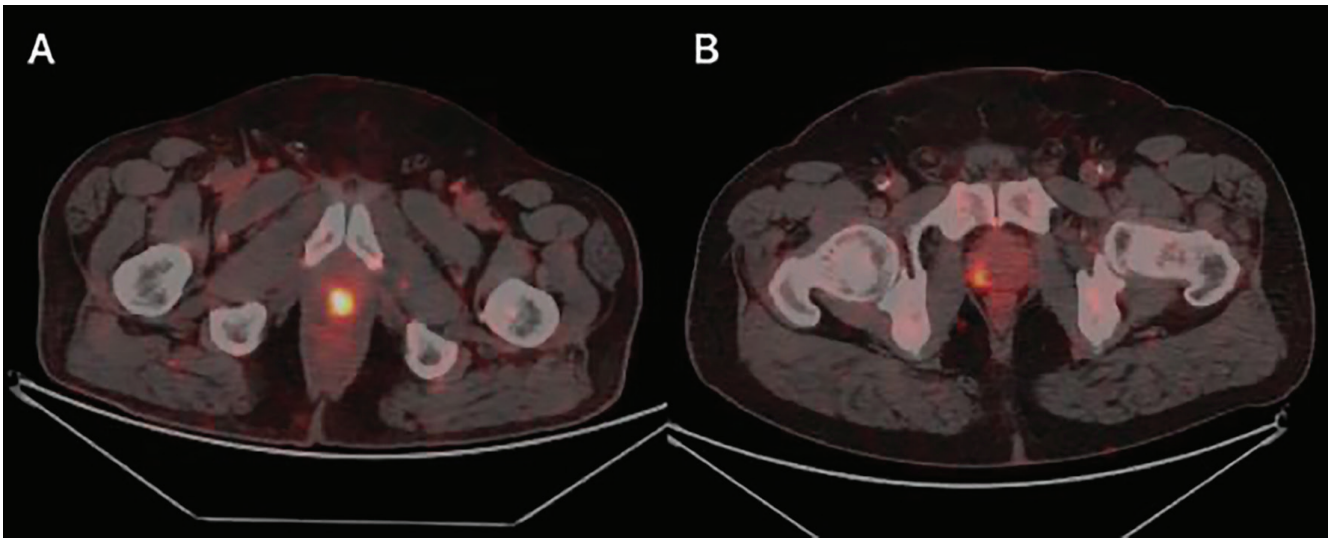
Amaç: Ga-68 PSMA pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) prostat kanserinde hastalık yaygınlığına ek olarak tümör biyolojisine dair bilgiler sunma potansiyeline sahiptir. PSMA PET/BT'den elde edilen kantitatif verilerin klinik risk stratifikasyonu kriterlerine katkı sağlaması ve hasta yönetiminde destekleyici bir rol üstlenmesi beklenebilir. Bu çalışmada prostat kanseri tanılı hastalarda başlangıç evrelemesi amacıyla yapılan Ga-68 PSMA PET/BT çalışmasından elde edilen pre-operatif prostat SUV_{maks} değeri ile radikal prostatektomi sonrası elde edilen patoloji bulguları arasındaki ilişkinin araştırılması ve SUV_{maks} değerinin klinik risk stratifikasyon parametrelerine katkısının değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

Yöntem: Merkezimizde sistematik prostat biyopsisi ile prostat adenokarsinomu tanısı alan, başlangıç evrelemesi için yapılan Ga-68 PSMA PET/BT görüntülemede nodal/uzak metastaz izlenmeyen ve PET sonrası 60 gün içinde radikal prostatektomi uygulanan hastalar çalışmaya dahil edildi. Veri standardizasyonu amacıyla dış merkezde tanı alan hastalar çalışma dışında bırakıldı. Tüm hastalarda NCCN risk kategorisi, primer prostat lezyonuna ait SUV_{maks} değeri, biyopsi patolojisinden elde edilen Gleason skoru, ISUP derecesi, pozitif biyopsi kor sayısı, cerrahi spesimenden elde edilen Gleason skoru, ISUP derecesi, ekstraprostatik uzanım, seminal vezikül invazyonu, lenfovasküler invazyon ve perinöral invazyon özellikleri kaydedildi. Prostat SUV_{maks} düzeyinin sürekli değişkenler ile ilişkisini değerlendirmek için lineer regresyon analizi, kategorik değişkenler ile ilişkisini değerlendirmek için lojistik regresyon analizi kullanıldı. SUV_{maks} değerinin klinik risk sınıflamasına katkısını değerlendirmek için klinik parametrelerden oluşan standart model (T evresi, ISUP derecesi, PSA) ile SUV_{maks} değerinin eklendiği genişletilmiş model (T evresi, ISUP derecesi, PSA, SUV_{maks}) karşılaştırıldı. Modeller arasındaki fark olasılık oranı testi (likelihood ratio test) kullanılarak değerlendirildi.

Bulgular: Dahil edilme kriterlerini karşılayan 110 hastanın yaş ortalaması 65±7, medyan (min-maks) PSA düzeyi 11,93 (0,02-77,18) ng/mL, medyan (min-maks) prostat SUV_{maks} değeri 13,1 (3,2-75,1) idi. Lineer regresyon analizinde prostat SUV_{maks} değeri ile pozitif biyopsi kor sayısı (β=0,04; p=0,024), biyopsi ISUP derecesi (β=0,03; p=0,002) ve cerrahi ISUP derecesi (β=0,03; p<0,001) arasında doğrusal ve anlamlı bir ilişki olduğu görüldü. Lojistik regresyon analizinde prostat SUV_{maks} değeri arttıkça yüksek NCCN risk kategorisi (RR=1,10; p=0,003), yüksek ISUP derecesi (rölatif risk=1,05; p=0,002), ekstraprostatik uzanım (RR=1,04; p=0,029) ve seminal vezikül invazyonu (RR=1,05; p=0,002) riskinin anlamlı olarak arttığı gözlendi. Şekil 1'de SUV_{maks} ve patoloji ilişkisine dair hasta örnekleri gösterilmektedir. Risk stratifikasyonunu öngören standart modele SUV_{maks}'in eklenmesi modelin açıklayıcılığını anlamlı düzeyde artırdı (LR χ^2=13,18, p=0,0003).

Sonuç: Başlangıç evrelemesi için Ga-68 PSMA PET/BT görüntüleme yapılan prostat kanseri hastalarında prostat SUV_{maks} değeri tümörün histopatolojik agresiflik özelliklerini yansıtan bir görüntüleme parametresi olarak öne çıkmaktadır. Bu bulgular prostat SUV_{maks} değerinin mevcut klinik ve histopatolojik parametrelerin ötesinde ek bilgi sağlayarak hastalık biyolojisinin daha doğru yansıtılmasına katkıda bulunduğunu ve klinik risk stratifikasyonunu destekleyici bir biyobelirteç olarak kullanılabileceğini düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Prostat kanseri, PSMA PET, risk stratifikasyonu



Şekil 1. Hasta örnekleri

[A] 67 yaşında, prostat SUV_{maks} değeri yüksek (75,06), pozitif biyopsi kor sayısı 12/12, biyopsi ISUP grade'ine (Gleason 3+4, ISUP 2) kıyasla, cerrahi spesimen ISUP grade'inde (Gleason 4+3, ISUP 3) evre artışı izlenen hasta. PSA 9,5 ng/mL, ekstraprostatik uzanım (+), perinöral invazyon (+) [B] 60 yaşında, prostat SUV_{maks} değeri düşük (6,6), pozitif biyopsi kor sayısı 5/12, biyopsi ISUP grade'ine (Gleason 4+4, ISUP 4) kıyasla, cerrahi spesimen ISUP grade'inde (Gleason 4+3, ISUP 3) evre azalması izlenen hasta. PSA 5,19 ng/mL, ekstraprostatik uzanım (-), perinöral invazyon (-)

[SS-075]

PSMA PET/BT ve Multiparametrik MR'ın Ekstraprostatik Ekstansiyon ve Seminal Vezikül İnvazyonunu Öngörmedeki Tanısal Performansının Radikal Prostatektomi Patolojisi ile Karşılaştırılması

Ali Gümüş[1], Merve Nida Calderon Tobar[1], Hasan Önner[1], Nusret Seher[2], Kevser Öksüzoğlu[1], Farise Yılmaz[1], Emre Altıntaş[3], Mehmet Kaynar[3], Serdar Göktaş[3]

[1]*Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Konya*

[2]*Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Konya*

[3]*Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, Konya*

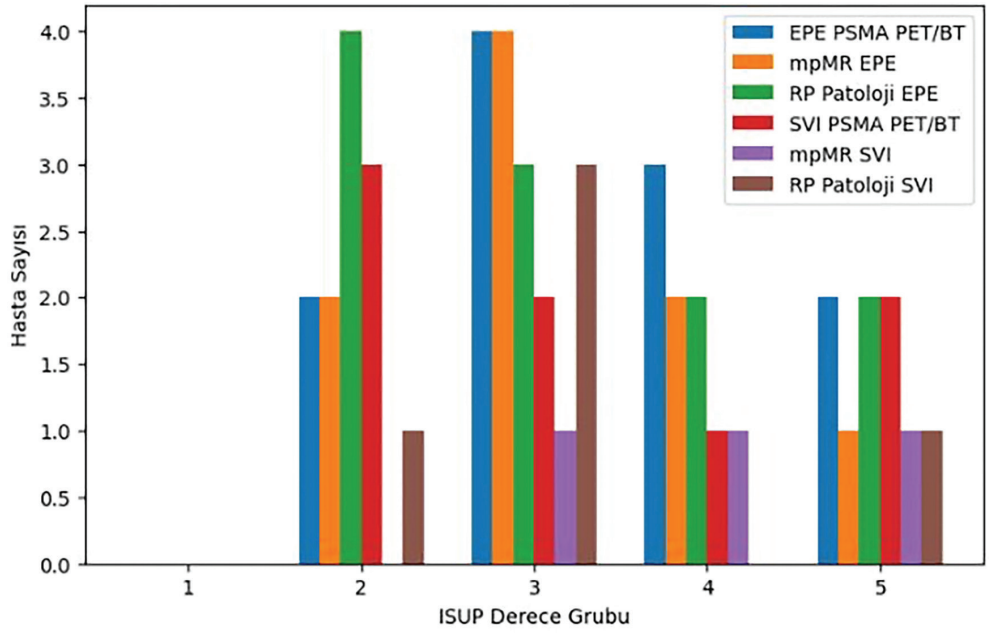
Amaç: Bu çalışmada, prostat kanserli hastalarda PSMA pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) ve multiparametrik manyetik rezonans görüntüleme (mpMR) yöntemlerinin ekstraprostatik ekstansiyon (EPE) ve seminal vezikül invazyonu (SVI) saptamadaki tanısal performanslarının, radikal prostatektomi (RP) patolojisi ile karşılaştırılarak değerlendirilmesi amaçlandı.

Yöntem: Radikal prostatektomi uygulanmış 48 prostat kanseri hastası, Ocak 2019-Aralık 2025 tarihleri arasında retrospektif olarak analiz edildi. Tüm hastalarda ameliyat öncesi PSMA PET/BT ve mpMR görüntülemeleri mevcuttu. Ekstrakapsüler yayılım (EPE) ve seminal vezikül invazyonu (SVI) varlığı, mpMR'de morfolojik invazyon bulgularına; PSMA PET/BT'de ise kapsül dışına veya seminal veziküllere uzanan patolojik PSMA tutulumu varlığına göre değerlendirildi. Radikal prostatektomi patolojisi referans standart olarak kabul edildi. Biyopsi sonrası gelişebilecek enflamatuvar değişikliklerin prostat içi PSMA tutulumunu etkileyebileceği göz önünde bulundurularak, biyopsi ile PSMA PET/BT arasındaki süre 1 aydan kısa olan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Tanısal doğruluk parametreleri ile birlikte Cohen's kappa analizi kullanılarak görüntüleme-patoloji uyumu değerlendirildi; her bir yöntem için duyarlılık ve özgüllük hesaplandı.

Bulgular: Prostat biyopsisi ile PSMA PET/BT arasındaki süre medyan 49,5 gün olarak bulundu. Hastaların radikal prostatektomi sonrası patoloji sonuçlarına göre International Society of Urological Pathology (ISUP) derece gruplarının dağılımı; %23,4 ISUP 1, %63,8 ISUP 2, %6,4 ISUP 4 ve %6,4 ISUP 5 olarak belirlendi. Ekstrakapsüler yayılım (EPE) değerlendirmesinde PSMA PET/BT için duyarlılık %63,6, özgüllük %89,2 olup, radikal prostatektomi patolojisi ile orta düzeyde uyum saptandı (κ=0,53). mpMR için EPE duyarlılığı %54,5, özgüllüğü %91,9 olup, uyum düzeyi benzerdi (κ=0,50). Seminal vezikül invazyonu (SVI) değerlendirmesinde PSMA PET/BT'nin duyarlılığı %60, özgüllüğü %86 iken, uyum zayıf-orta düzeyde bulundu (κ=0,34). mpMR için SVI duyarlılığı %40, özgüllüğü %97,7 olup, patoloji ile orta düzeyde uyum izlendi (κ=0,46). Doğruluk analizinde, EPE değerlendirmesinde her iki görüntüleme yöntemi için radikal prostatektomi patolojisine göre doğruluk %83,3 olarak saptanırken, SVI değerlendirmesinde PSMA PET/BT ve mpMR için doğruluk sırasıyla %83,3 ve %91,7 olarak hesaplandı (Tablo 1).

Sonuç: PSMA PET/BT ve mpMR, prostat kanserinde EPE değerlendirmesinde RP patolojisi ile orta düzeyde ve karşılaştırılabilir uyum göstermektedir. PSMA PET/BT'nin daha yüksek duyarlılık ve kappa değerleri, EPE'nin doğrulanmasında ek katkı sağlamaktadır. SVI saptanmasında ise her iki yöntemin tanısal performansı sınırlı olup, görüntüleme bulguları patolojik doğrulama ile birlikte yorumlanmalıdır (Şekil 1).

Anahtar Kelimeler: Ekstraprostatik ekstansiyon, multiparametrik MR, PSMA PET/BT, prostat kanseri, seminal vezikül invazyonu



Şekil 1. PSMA: Prostat spesifik membran antijeni, PET: Pozitron emisyon tomografi, mpMR: Multiparametrik manyetik rezonans, EPE: Ekstraprostatik yayılım, SVI: Seminal vezikül invazyonu

Tablo 1. PSMA PET/BT ve mpMR'nin RP patolojisi ile karşılaştırmalı tanısal performansı

Metod	Doğruluk	Duyarlılık	Özgüllük	Cohen's kappa (κ)
PSMA PET EPE	%83,3	%63,6	%89,2	0,53
mpMR-EPE	%83,3	%54,5	%91,9	0,50
PSMA PET-SVI	%83,3	%60	%86	0,34
mpMR-SVI	%91,7	%40	%97,7	0,46

RP: Radikal Prostatektomi, PSMA: Prostat spesifik membran antijen, PET: Pozitron emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografi, mpMR: Multiparametrik manyetik rezonans, EPE: Ekstraprostatik ekstansiyon, SVI: Seminal vezikül invazyonu

[SS-076]

Metastatik Kastrasyona Dirençli Prostat Kanserinde Lutesyum-177 PSMA Tedavisi Alan Hastalarda Vücut Kompozisyonu Değişiminin Önemi ve Yeni Bir Prognostik Belirteç: SAT/SMI Oranı

Fatih Emre Davarcı, Gözde Mütevelizade, Elvan Sayıt Bilgin

Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Manisa

Amaç: Metastatik kastrasyona dirençli prostat kanseri (mKDPK) hastalarında sarkopeni ve vücut kompozisyonunun sağkalım üzerindeki etkisi hasta yönetiminde giderek daha fazla ilgi görmektedir. Literatürde yüksek deri altı yağ dokusunun (SAT) sağkalım avantajı sağlayabileceği bildirilse de, yağ ve kas dokusu arasındaki dengenin (SAT/SMI Oranı) ve tedavi sürecindeki dinamik değişimlerin prognostik değeri henüz net değildir. Bu çalışmanın amacı, Lu-177 PSMA tedavisi alan hastalarda bazal vücut kompozisyonu parametrelerinin, SAT/SMI oranının ve tedavi sırasındaki değişimlerinin sağkalım ve biyokimyasal yanıt ile ilişkisini araştırmaktır.

Yöntem: Çalışmaya en az 2 kür Lu-177 PSMA tedavisi almış 43 mKDPK hastası dahil edilmiştir. Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası çekilen Ga-68 PSMA pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntülerinde L3 vertebra seviyesinden İskelet Kası İndeksi (SMI), Psoas Kası İndeksi (PMI) ve Deri Altı Yağ Alanı (SAT) ölçülmüştür. Ayrıca hastalara özgü bir parametre olarak SAT/SMI oranı (Adipozite/Kas Dengesi) hesaplanmıştır. Hastalar aldıkları tedavi kür sayısına (4 kür ve altı/5 kür ve üzeri) göre gruplandırılmıştır. İstatistiksel analizlerde T-Testi, Mann-Whitney U testi, Spearman korelasyon analizi, Lojistik Regresyon ve ROC analizi kullanılmıştır.

Bulgular: Tedavi öncesi sarkopenik parametreler (SMI, PMI) ile sağkalım arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır (p>0,05). Ancak SAT/SMI oranı sağkalımın güçlü bir belirteci olarak öne çıkmıştır. Yaşayan hastalarda bu oran ortalama 4,75±2,02 iken, ölenlerde 3,73±0,88 bulunmuştur (p=0,038). Lojistik regresyon analizinde, SAT/SMI oranındaki her 1 birimlik artışın sağkalım olasılığını 1,58 kat artırdığı (odds oranı: 1,58, p=0,053) belirlenmiş, ROC analizinde 5,30 cut-off değerinin üzerindeki hastalarda sağkalım oranının %100 olduğu görülmüştür. Vücut kompozisyonundaki değişimler incelendiğinde; tedaviye uzun süre devam edebilen (≤5 kür) hastaların yağ rezervlerini koruduğu (+%0,33), erken dönemde tedaviyi bırakan veya ölenlerin ise ciddi yağ kaybı yaşadığı (-%13,26) izlenmiştir (p=0,097). Psoas kas hacmindeki değişimin de tedavi yanıtının değerlendirilmesinde önemli bir gösterge olduğu saptanmış, PSA yanıtı izlenen hastalarda psoas hacmi korunurken (ort. -%3,07), yanıt vermeyenlerde anlamlı düzeyde hacim kaybı (ort. -%10,78) gözlenmiştir (p=0,009). Tedavi sayısı ile kas kaybı arasındaki ilişki de bu durumu desteklemektedir; 5 kür ve üzeri tedavi alan hastaların (-%3,69), daha az tedavi alanlara kıyasla (-%10,95) kas hacimlerini anlamlı ölçüde koruduğu belirlenmiştir (p=0,007).

Sonuç: Bu çalışma, Lu-177 PSMA tedavisi alan mKDPK hastalarında prognostik değerlendirmenin sadece kas kütlesi ile sınırlı kalmaması gerektiğini ortaya koymaktadır. Kas ve yağ dokusu arasındaki denge (SAT/SMI Oranı) sağkalımı öngörmede yeni ve daha güçlü bir belirteç olarak umut vaat etmektedir. Ayrıca, tedavi sürecinde hem yağ hem de kas dokusunun korunması, biyokimyasal yanıt ve sağkalım ile doğrudan ilişkilidir. Bu durum, ileri evre kanser hastalarında yüksek enerji rezervinin koruyucu etkisi olduğu yönündeki "Obezite Paradoksu" hipotezini desteklemektedir. Bulgularımız, tedavi yönetiminin sadece tümör odaklı değil, aynı zamanda hastanın metabolik rezervlerini korumaya yönelik nutrisyonel stratejileri de içermesi gerektiğini göstermektedir. Lu-177 PSMA tedavisi planlanan hastalarda SAT/SMI oranı ve dinamik doku takibi, hasta seçiminde ve tedavi yönetiminde yeni bir klinik standart olmaya adaydır.

Anahtar Kelimeler: Lu-177 PSMA, prostat kanseri, sarkopeni, vücut kompozisyonu

[SS-077]

^{18}F-FDG PET/BT Tabanlı Radyogenomik Analiz: Kolorektal Kanserde Mikrosatellit İnstabilite Durumu ile Tekstür Özellikleri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi

Ebranur Uğur[1], Kerim Şeker[1], Ramazan Oğuz Yüceer[2], Hakkı Çoşgun[3], İrem Gül Şaşmazlar[1], Hatice Özer[2], Zekiye Hasbek[1]

[1]Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Sivas

[2]Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Patoloji Anabilim Dalı, Sivas

[3]Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Sivas

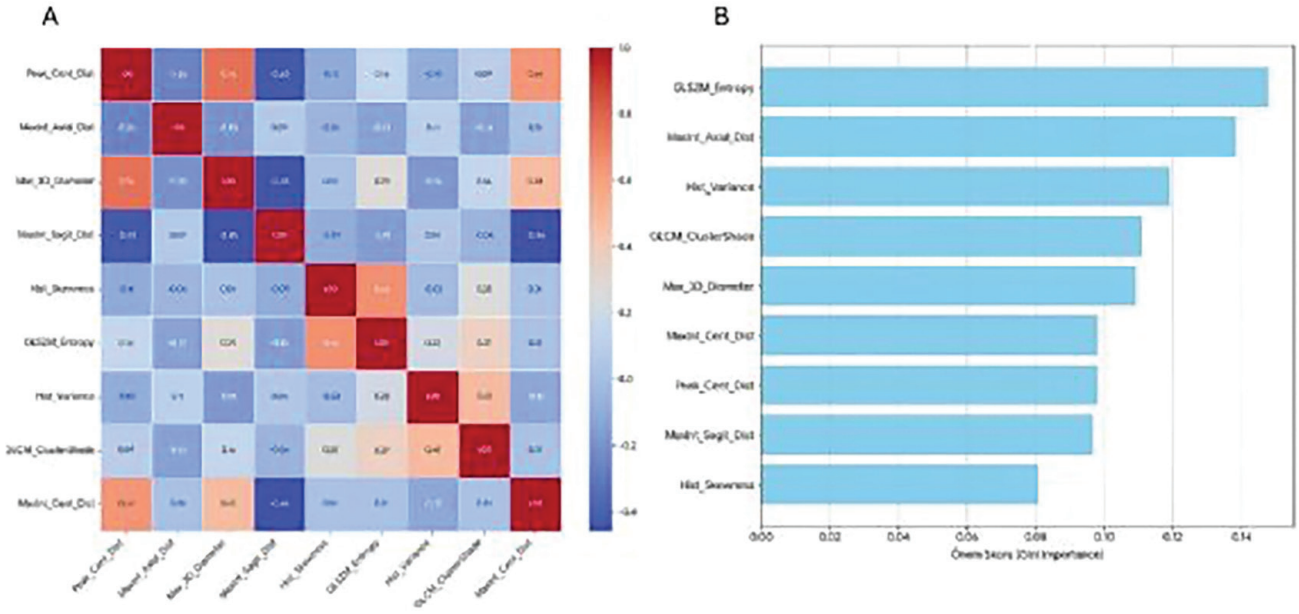
Amaç: Kolorektal kanser (KRK) hastalarında mikrosatellit instabilite (MSI) durumunun ^{18}F-florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) tabanlı kantitatif tekstür özellikleri kullanılarak non-invaziv olarak öngörülmesi ve bu modelin başarısının klinik-metabolik verilerle karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Yöntem: Retrospektif olarak planlanan bu çalışmaya, evreleme amacıyla ^{18}F-FDG PET/BT tetkiki yapılmış ve MSI durumu histopatolojik olarak doğrulanmış 138 KRK hastası (24 MSI, 114 MSS) dahil edildi. Hastaların MSI durumları; MLH1, PMS2, MSH2 ve MSH6 proteinlerinin immünohistokimyasal ekspresyonları üzerinden değerlendirildi. En az bir belirteçte ekspresyon kaybı olanlar MSI grubuna dahil edildi. ^{18}F-FDG PET/BT görüntülerinden primer tümöre ait standart metabolik veriler (SUV_{maks}, SUV_{ort}, MTV, TLG) hesaplandı. Primer tümör segmentasyonu, LIFEx yazılımı kullanılarak SUV_{maks} değerinin %40 eşiğinde gerçekleştirildi ve 6 farklı grupta 144 tekstür özelliği türetildi. Özellik seçim sürecinde veri boyutunu indirgemek için; gözlemciler arası güvenilirliği düşük (ICC <0,80) ve birbiriyle yüksek korelasyon ile çoklu doğrusallık riski oluşturan (r>0,80) redundant özellikler elendi (Şekil 1). İstatistiksel analizlerde ki-kare ve Mann-Whitney U testleri kullanıldı. MSI durumunu öngören bağımsız risk faktörlerini belirlemek amacıyla Backward Conditional Lojistik Regresyon analizi uygulandı ve iki model oluşturuldu: Model 1 (Klinik-metabolik veriler) ve Model 2 (klinik, metabolik, tekstür verileri). Modellerin tanısal performansı ROC analizi, Youden İndeksi ve DeLong testi ile karşılaştırıldı.

Bulgular: Çalışma grubunun yaş ortalaması 61,8±11,8 (dağılım:31-88) idi. Hastaların 86'sı (%62,3) erkek, 52'si (%37,7) kadındı. Primer tümör yerleşimi 31 hastada (%22,5) sağ ve 25'inde (%18,1) sol kolonda, 39'unda (%28,3) rektosigmoidde ve 43'ünde (%31,2) rektumdaydı. MSI durumu 24 hastada (%17,4) saptanırken, 114 hasta (%82,6) MSS durumundaydı. Sağ kolon tümörlerinde MSI anlamlı olarak daha sıktı (p<0,001). MSI grubu hastalarda SUV_{ort} (p=0,038), MaxInt_Axial_Dist (p=0,03) değerleri anlamlı olarak daha düşükken; MTV (p=0,005), Max_3D_Diameter (p=0,029), GLSZM_Entropy (p=0,018) değerleri anlamlı olarak daha yüksekti (Tablo 1). Çok değişkenli analiz ile iki model oluşturuldu. Klinik ve metabolik verileri içeren Model 1'in AUC değeri 0,840 (%95 GA: 0,761-0,920) bulundu. Bu modele tekstür özelliklerin eklenmesiyle oluşturulan Model 2'nin AUC değeri 0,886 (%95 GA: 0,825-0,948) ile daha yüksek izlenmiş olup fark istatistiksel sınırda kalmıştır (DeLong testi, p=0,066). Optimum eşik değerlerinde (Youden İndeksi); Model 1 (eşik: 0,363) %66,7 duyarlılık, %89,5 özgüllük ve %92,7 negatif öngörü değeri (NPV) sergilerken; Model 2 (eşik: 0,147) duyarlılığı belirgin bir artışla %91,7'ye, NPV değerini ise %97,8'e yükseltmiştir. Radyogenomik yaklaşım, MSI olgularını yakalama kapasitesinde (duyarlılık) tek başına klinik-metabolik modele göre mutlak %25,0'lik bir artış sağlamıştır (Şekil 2).

Sonuç: ^{18}F-FDG PET/BT tabanlı radyogenomik analiz, KRK hastalarında moleküler MSI durumunun non-invaziv öngörüsünde yüksek duyarlılık ve NPV oranları ile güçlü bir potansiyel sunmaktadır. Standart metabolik parametrelere tekstür özelliklerin eklenmesi, modelin olgu yakalama kapasitesini belirgin düzeyde artırarak klinik tarama süreçlerinde güvenilir bir eleme aracı sağlamaktadır. Bu non-invaziv yaklaşım, biyopsinin yetersiz kaldığı durumlarda tamamlayıcı bir yöntem olarak kişiselleştirilmiş tedavi planlamasına katkı sağlayabilir.

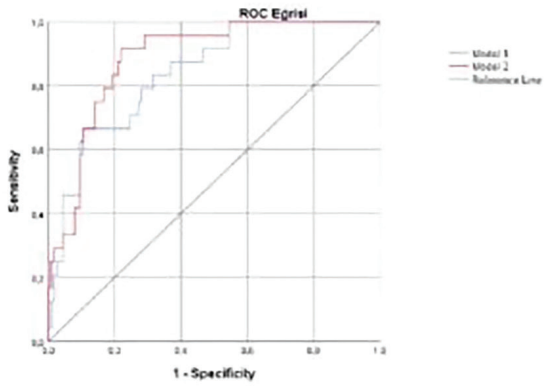
Anahtar Kelimeler: Kolorektal kanser, mikrosatellit instabilite, ^{18}F-FDG PET/BT, tekstür analizi, radyogenomik



Şekil 1. Özellik seçimi süreci: korelasyon matrisi ve parametre önem analizi

A. Korelasyon Matrisi: Çıkarılan radyomiks özellikleri arasındaki ikili ilişkiler ısı haritası üzerinde görselleştirilmiştir. Renk skalasındaki kırmızı tonlar pozitif, mavi tonlar ise negatif korelasyonu temsil etmektedir. Analiz kapsamında, birbiriyle yüksek korelasyon gösteren (r>0,80) redundant değişkenler elenerek, çoklu doğrusallık riski minimize edilmiş ve modele en özgün bilgiyi sağlayan bağımsız parametreler korunmuştur. B. MSI durumunu öngören nihai modelde kullanılan parametrelerin tahmin gücüne katkıları Gini Önem (Gini Importance) kriterine göre en yüksekten en düşüğe doğru sıralanmıştır. Bu sıralama, model stabilitesini artırmak için yapılan özellik seçimi sürecinin temelini oluşturmaktadır. Kısaltmalar= Peak_Cent_Dist: Peak Intensity to Centroid Distance, MaxInt_Axial_Dist: Maximum Intensity Axial Distance, Max_3D_Diameter= Maximum 3D Diameter, MaxInt_Sagit_Dist: Maximum Intensity Sagittal Distance, Hist_Skewness: Histogram Skewness, GLSZM_Entropy: Gray Level Size Zone Matrix Entropy, Hist_Variance: Histogram Variance, GLCM_ClusterShade: Gray Level Co-occurrence Matrix Cluster Shade, MaxInt_Cent_Dist: Maximum Intensity to Centroid Distance

A



B

Metrik	Model 1 (Klinik + Metabolik)	Model 2 (Radyogenomik)	Fark / Önem
AUC (Eğri Altı Alan)	0,840	0,886	p=0,066 (DeLong)
%95 Güven Aralığı	0,761 – 0,920	0,825 – 0,948	-
Eşik Değer (Cut-off)	0,363	0,147	Youden İndeksi
Duyarlılık (Sensitivite)	%66,7	%91,7	+%25,0 Artış
Özgüllük (Spesifite)	%89,5	%78,1	-
Negatif Öngörü (NPV)	%92,7	%97,8	Kritik Artış
Pozitif Öngörü (PPV)	%57,1	%46,8	-
Doğruluk (Accuracy)	%86,6	%80,4	-

Şekil 2. Kolorektal kanserlerde MSI durumu öngörüsünde model performanslarının karşılaştırılması

A. Klinik ve metabolik parametreleri içeren Model 1 (mavi hat) ile bu verilere PET/BT tabanlı radyomiks özelliklerin eklendiği Model 2'nin (kırmızı hat) ROC (Receiver Operating Characteristic) eğrisi karşılaştırması sunulmuştur. Radyogenomik modelin (Model 2), klinik-metabolik modele göre numerik olarak daha yüksek bir eğri altı alan (AUC=0,886 vs 0,840) sergilediği gözlenmiştir (DeLong testi, p=0,066).). B. Her iki modelin optimum eşik değerlerindeki (Youden İndeksi) tanısal performans metrikleri özetlenmiştir. Radyomiks özelliklerin modele entegrasyonu, MSI olgularını tespit etme duyarlılığını %66,7'den %91,7'ye çıkararak belirgin bir artış sağlamış ve negatif öngörü değerini (NPV) %92,7'den %97,8 seviyesine yükseltmiştir. Bu bulgular, radyogenomik yaklaşımın klinik tarama süreçlerinde yüksek başarıya sahip bir eleme aracı olarak potansiyelini vurgulamaktadır

Tablo 1. MSI ve MSS grupları arasında tüm metabolik ve radyomiks parametrelerin karşılaştırılması

Parametre	MSS grubu (n=114) (ortalama ± SS)	MSI grubu (n=24) (ortalama ± SS/medyan)	p-değeri
SUV_{maks}	17,78±9,76 (15,45)	14,12±6,03 (11,86)	0,053
SUV_{ort}	10,40±6,88 (8,93)	7,91±3,17 (6,63)	0,038*
MTV	28,50±27,89 (23,01)	44,28±30,54 (41,38)	0,005*
TLG	279,90±415,78 (188,73)	339,88±279,53 (237,89)	0,107
Peak_Cent_Dist	12,88±9,07 (10,83)	14,81±9,01 (13,54)	0,337
MaxInt_Axial_Dist	0,54±0,34 (0,48)	0,41±0,15 (0,35)	0,03*
Max_3D_Diameter	61,04±22,98 (55,95)	71,11±20,25 (70,60)	0,029*
MaxInt_Sagit_Dist	0,48±0,21 (0,45)	0,45±0,15 (0,45)	0,794
Hist_Skewness	0,56±0,98 (0,66)	0,79±0,28 (0,73)	0,089
GLSZM_Entropy	5,81±0,63 (5,93)	6,10±0,29 (6,07)	0,018*
Hist_Variance	39,97±23,75 (37,00)	32,97±23,93 (20,45)	0,165
GLCM_ClusterShade	578,26±816,55 (369,06)	825,78±994,20 (352,05)	0,578
MaxInt_Cent_Dist	0,81±0,37 (0,80)	0,77±0,33 (0,71)	0,582

Not: Veriler Ortalama ± Standart Sapma formatındadır. Gruplar arası karşılaştırmalarda Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. * İstatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,05$) değerleri belirtmektedir. Kısaltmalar= Peak_Cent_Dist: Peak Intensity to Centroid Distance, MaxInt_Axial_Dist: Maximum Intensity Axial Distance, Max_3D_Diameter= Maximum 3D Diameter, MaxInt_Sagit_Dist: Maximum Intensity Sagittal Distance, Hist_Skewness: Histogram Skewness, GLSZM_Entropy: Gray Level Size Zone Matrix Entropy, Hist_Variance: Histogram Variance, GLCM_ClusterShade: Gray Level Co-occurrence Matrix Cluster Shade, MaxInt_Cent_Dist: Maximum Intensity to Centroid Distance)

Tablo 2. MSI durumunu öngören bağımsız değişkenler (multivaryant analiz)			
Model 1 (klinik + metabolik)			
Değişken	p	OR	GA
Lokalizasyon	<0,001	0,343	0,210-0,563
SUV_{ort}	0,081	0,885	0,772-1,015
Model 2 (klinik + metabolik + radyomiks)			
Değişken	p	OR	GA
Lokalizasyon	<0,001	0,274	0,156-0,484
MaxInt_Axial_Dist	0,005	0,002	0,000-0,144
SUV_{ort}	0,093	0,879	0,757-1,022

Not: MSI durumunu öngören bağımsız risk faktörleri Backward Conditional (geriye doğru koşullu) Lojistik Regresyon analizi ile belirlenmiştir. Lokalizasyon: Analizde yerleşim yeri "Sağ Kolon" referans alınarak kodlanmıştır. İstatistiksel Değerlendirme: p<0,05 değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. SUV_{ort} parametresi, multivaryant analizin son basamağında model stabilitesine katkısı nedeniyle modele dahil edilmiştir. Kısaltmalar= OR= Odds Oranı, GA: %95 Güven Aralığı, MaxInt_Axial_Dist: Maximum Intensity Axial Distance

[SS-078]

Evreleme PET/BT Radyomik İmzası: Neoadjuvan Kemoradyoterapi Sonrası Opere Olan Rektum Kanserli Hastalarda Nüks Riskini Öngörebilir mi?

Önder Kaan Vezir[1], Ayşegül Aksu[1], Kadir Alper Küçüker[1], Adem Şengül[2], Bülent Turgut[1]

[1]*İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İzmir*

[2]*İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyasyon Onkolojisi Anabilim Dalı, İzmir*

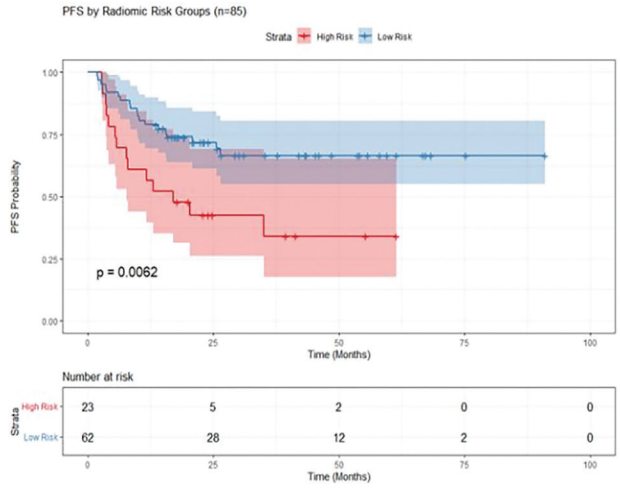
Amaç: Lokal ileri rektum kanserinde neoadjuvan kemoradyoterapi sonrası klinik seyir heterojenlik göstermektedir. Mevcut klinik ve patolojik parametreler, nüks riskini öngörmede sınırlıdır. Tedavi öncesi tümör biyolojisini yansıtan görüntüleme biyobelirteçlerinin prognozu öngörmesi, risk uyarlamalı tedavi stratejileri açısından önemlidir. Bu çalışmanın amacı, neoadjuvan kemoradyoterapi öncesi Flor-18 florodeoksiglukoz pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi görüntülerinden elde edilen radyomik özelliklere dayalı bir RadScore geliştirerek, opere edilen rektum kanserli hastalarda progresyonsuz sağkalımı (PFS) öngörme performansını değerlendirmektir.

Yöntem: Neoadjuvan kemoradyoterapi sonrası cerrahi uygulanan ve tedavi öncesi pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntüleri mevcut olan 85 rektum kanserli hasta retrospektif olarak analiz edildi. Primer tümör hacimleri yarı otomatik olarak segmente edildi ve IBSI standartlarına uygun şekilde toplam 140 radyomik özellik çıkarıldı. Özellikler Z-skoru ile normalize edildi. Korelasyon tabanlı filtreleme ($|\rho|>0,85$) sonrası özellik sayısı 23'e indirildi. Özellik seçimi için beş katlı çapraz doğrulama ile LASSO cezalı Cox regresyon modeli kullanıldı. Model performansı concordance indeks (C-indeks) ile değerlendirildi ve 1000 tekrar bootstrap yöntemi ile iç doğrulama gerçekleştirildi. Klinik bağımsızlık analizi için çok değişkenli Cox regresyon modeli kuruldu.

Bulgular: Toplam 33 progresyon olayı gözlenen 85 hastada ortalama PFS süresi 57,5 ay olarak hesaplandı. Nihai RadScore, tümörün intratümöral heterojenitesini yansıtan iki parametreden oluşturuldu: Intensity Histogram Kurtosis ve GLCM Difference Entropy. RadScore, çok değişkenli Cox analizinde bağımsız prognostik faktör olarak saptandı (HR=1,81; %95 GA: 1,23-2,67; p=0,0026). Modelin ayırt edici performansı C-indeks = 0,674 olarak bulundu. Bootstrap doğrulamada optimism düzeltilmiş C-indeks 0,650 (%95 GA: 0,568-0,741) olarak hesaplandı. Optimal eşik değerine göre yapılan Kaplan-Meier analizinde yüksek risk grubunda PFS anlamlı derecede daha kısa bulundu (log-rank p=0,0062).

Sonuç: Tedavi öncesi evreleme PET/BT'den türetilen radyomik RadScore, neoadjuvan kemoradyoterapi sonrası opere edilen rektum kanserli hastalarda klinik ve patolojik faktörlerden bağımsız olarak progresyonsuz sağkalımı öngörebilmektedir. Bu bulgular, tedavi öncesi risk stratifikasyonuna dayalı bireyselleştirilmiş tedavi yoğunluğu ve adjuvan tedavi kararlarının optimize edilmesine yönelik potansiyel bir görüntüleme biyobelirtecini işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Rektal kanser, neoadjuvan kemoradyoterapi, radyomik, progresyonsuz sağkalım



Şekil 1. Radyomik risk sınıflandırmasına göre PFS analizi

[SS-079]

Tümör Heterojenitesinin Deşifre Edilmesi: Mide Kanserinde Progresyonsuz Sağkalımı Öngörmede Yeni Bir PET/BT Radyomik İmzası

Anılcan Us[1], Ayşegül Aksu[1], Zeynep Gülsüm Güç[2], Kadir Alper Küçüker[1], Bülent Turgut[1]

[1]İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İzmir

[2]İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Tıbbi Onkoloji Anabilim Dalı, İzmir

Amaç: Mide kanseri, yüksek mortalite oranları ve heterojen biyolojik yapısı ile karakterize agresif bir malignitedir. Neoadjuvan tedavi, lokal ileri evre hastalıkta standart yaklaşım haline gelmiş olsa da, hastaların tedaviye yanıtı ve sağkalım süreleri belirgin farklılıklar göstermektedir. Günümüzde prognostik değerlendirmede kullanılan standart metabolik parametreler, tümörün içsel biyolojik karmaşıklığını ve uzaysal heterojenitesini yansıtmada yetersiz kalabilmektedir. "Radyomiks", tıbbi görüntüleri sayısal verilere dönüştürerek, insan gözüyle algılanamayan dokusal desenleri ortaya çıkarma potansiyeline sahiptir. Bu çalışmanın temel amacı, neoadjuvan tedavi alan mide kanseri hastalarında, tedavi öncesi Flor-18 florodeoksiglukoz [F-18 florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT)] görüntülerinden elde edilen yüksek boyutlu radyomik özelliklerin progresyonsuz sağkalımı (PFS) öngörmedeki prognostik değerini araştırmaktır.

Yöntem: Çalışmaya, mide adenokarsinomu tanısı almış ve neoadjuvan tedavi öncesi F-18 FDG PET/BT görüntülemesi yapılmış toplam 65 hasta retrospektif olarak dahil edildi. Radyomik özellik havuzu, Z-skor normalizasyonu ve yüksek korelasyonlu değişkenlerin elenmesi (Spearman $|\rho|>0,85$) adımlarını içeren ön işleme tabi tutuldu. PFS ile ilişkili en güçlü prognostik özellikleri belirlemek ve aşırı öğrenmeyi önlemek amacıyla, 5 katlı çapraz doğrulama ile optimize edilmiş Least Absolute Shrinkage and Selection Operator (LASSO) cezalı Cox regresyon modeli kullanıldı. Seçilen özelliklerin ağırlıklı doğrusal kombinasyonu ile her hasta için bir "RadScore" hesaplandı. Model performansı Harrell's C-indeks ile değerlendirildi. İç geçerlilik, 500 tekrarlı bootstrap yöntemi ile test edilerek optimism-düzeltilmiş C-indeks hesaplandı. Çok değişkenli Cox regresyon analizinde RadScore'un; yaş, cinsiyet, tümör boyutu, metastaz durumu, MTV ve TLG'den bağımsız prognostik değeri sorgulandı.

Bulgular: Ortalama takip süresi boyunca hastaların %24,6'sında (n=16) progresyon gelişti. LASSO analizi sonucunda, tümörün uzaysal metabolik dağılımını, sınır özelliklerini ve dokusal heterojenitesini yansıtan beş kilit radyomik özellik belirlendi. Tek değişkenli analizlerde, standart PET parametreleri olan MTV (p=0,789) ve TLG (p=0,923) sağkalım ile anlamlı bir ilişki göstermezken; RadScore anlamlı bir öngörücü olarak saptandı (p=0,0026). RadScore değerindeki her bir standart sapmalık artış, progresyon riskini 2,48 kat artırmaktaydı (HR= 2,48, %95 GA: 1,37-4,47). Klinik değişkenler ile oluşturulan temel modelin ayırt edicilik gücü orta düzeyde (C-indeks: 0,77) iken; RadScore'un modele eklenmesiyle oluşturulan klinikoradyomik modelde bu değer belirgin artış gösterdi (Apparent C-indeks: 0,83). Bootstrap düzeltmesi sonrası modelin kararlılığı doğrulandı (Corrected C-indeks: 0,75). Çok değişkenli analizde RadScore, metastaz yükü ile birlikte bağımsız bir prognostik faktör olarak önemini korudu.

Sonuç: Bu çalışma, tedavi öncesi F-18 FDG PET/BT tabanlı radyomik imzanın, neoadjuvan tedavi alan mide kanseri hastalarında PFS'i öngörmede güçlü ve bağımsız bir biyobelirteç olduğunu göstermektedir. Radyomik analiz, tümörün metabolik mimarisini deşifre ederek, standart volümetrik parametrelerin başarısız olduğu durumlarda dahi yüksek doğrulukla risk stratifikasyonu sağlayabilmektedir. "Dijital bir biyopsi" niteliği taşıyan bu yaklaşım, invaziv olmayan bir yöntemle kişiselleştirilmiş tedavi yönetimine katkı sağlama potansiyeline sahiptir.

Anahtar Kelimeler: F-18 FDG PET/BT, mide kanseri, progresyonsuz sağkalım, radyomiks, risk stratifikasyonu

[SS-080]

[^{68}Ga]Ga-FAPi PET/BT'nin Peritoneal Metastazların Peritoneal Kanser İndeksi Derecelendirmesine Katkısı

Gamze Beydağı[1], Pelin Yeşilkaya[1], Kaan Akçay[1], Ayşegül Görmez[2], Neşet Köksal[3], Fatma Şen[4], Nalan Alan Selçuk[1]

[1]*Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul*

[2]*Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İstanbul*

[3]*Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, İstanbul*

[4]*Avrasya Hastanesi, Tıbbi Onkoloji Kliniği, İstanbul*

Amaç: Preoperatif peritoneal kanser indeksi (PKİ) skorlamasını güvenilir biçimde ortaya koyan altın standart bir görüntüleme yöntemi henüz mevcut değildir. Peritoneal metastazların (PM) preoperatif evrelemesinde kullanılan bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans (MR) görüntüleme ve [^{18}F] florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) gibi standart yöntemler hastalık yaygınlığını sıklıkla olduğundan düşük gösterebilmekte, bu durum cerrahi sırasında beklenmeyen rezeke edilemez hastalıkla karşılaşılmasına yol açabilmektedir. Son dönemde fibroblast aktivasyon proteini (FAP) ekspresyonunu hedefleyen [^{68}Ga]Ga-FAPi PET/BT'nin PM saptanmasında yüksek sensitiviteye sahip olduğu bildirilmektedir. Bu çalışmada, [^{68}Ga]Ga-FAPi PET/BT'nin PM'ye bağlı PKİ skorlamasındaki performansını, cerrahi bulgular ve mevcut standart görüntüleme yöntemleri ile karşılaştırmayı amaçladık.

Yöntem: Bu retrospektif çalışmada, Kasım 2020 ile Ekim 2025 tarihleri arasında peritoneal metastaz şüphesi veya tanısı ile değerlendirilen ve preoperatif dönemde [^{68}Ga]Ga-FAPi PET/BT uygulanmış hastalar arşiv kayıtlarından tarandı. Uygun hastalarda aynı preoperatif zaman penceresinde çekilmiş [^{18}F]FDG PET/BT ve/veya abdominopelvik MR incelemeleri de kaydedildi. Peritoneal hastalık yaygınlığı PKİ ile değerlendirildi. Referans PKİ skoru sitoredüktif cerrahi (CRS) ve/veya tanısal laparoskopi (DL) bulguları esas alınarak değerlendirildi. [^{68}Ga]Ga-FAPi PET/BT'ye göre belirlenen PKİ (FAPi-PKİ), [^{18}F]FDG PET/BT'ye göre belirlenen PKİ (FDG-PKİ), MR'a göre belirlenen PKİ (MR-PKİ) ile cerrahide saptanan PKİ (C-PKİ) arasındaki uyum intraclass korelasyon katsayısı (ICC) ile analiz edildi. Rezektabilite öngörüsü için PKİ ≤20 eşik değeri kullanılarak ROC analizi ile AUC hesaplandı.

Bulgular: Çalışmaya toplam 15 hasta dahil edildi ve hastaların ortalama yaşı 60,0+-15,7yıl idi. Primer tümör dağılımı 2 over, 3 kolon, 9 mide ve 1 meme şeklindeydi. MR-PKİ değerlendirmesi 6 olguda yapılabildi. Ortalama C-PKİ 6,0±8,5; FAPi-PKİ 4,6±6,9; FDG-PKİ 0,6±1,2 idi. MR-PKİ (n=6) 1,2±2,9 bulundu. C-PKİ ile FAPi-PKİ arasında yüksek korelasyon vardı (ρ=0,945; p<0,001) ve uyum ICC=0,887 iken; FDG için korelasyon daha düşüktü (ρ=0,544; p=0,044) ve ICC=0,083 bulundu. MR-PKİ mevcut alt grupta C-PKİ ile uyum ICC=0,613 idi. C-PKİ>0'ı öngörmede FAPi PET/BT AUC=1,00 (duyarlılık/özgüllük %100/%100), FDG PET/BT AUC=0,83 (%66,7/%100) idi. MR AUC=0,75 (%50/%100) bulundu.

Sonuç: Bu retrospektif tek merkez analizinde [^{68}Ga]Ga-FAPi PET/BT, peritoneal metastazların preoperatif değerlendirilmesinde cerrahi bulgularla yüksek uyum göstermiş ve MR ile [^{18}F]FDG PET/BT'ye kıyasla hastalık yaygınlığını daha doğru yansıtma potansiyeli sergilemiştir.

Anahtar Kelimeler: Peritoneal metastaz, peritoneal kanser indeksi, [^{68}Ga] Ga-FAPi PET/BT, sitoredüktif cerrahi

[SS-081]

İnsidental Kolorektal FDG Tutulumlarının Klinik Önemi: Metabolik Parametrelerin Kolonoskopi Kararındaki Rolü

Ramazan Yıldırım, Emine Göknur Işık, Dilşat Fırat Arslan, Muhammed İkbal Bayhan, Zeynep Gözde Özkan, Yasemin Şanlı, Serkan Kuyumcu

İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

Amaç: ^{18}F-florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT), onkolojik hastaların evreleme ve tedavi yanıtı değerlendirmesinde yaygın olarak kullanılan bir görüntüleme yöntemidir. İnceleme sırasında primer endikasyon dışında saptanan insidental kolorektal FDG tutulumları, klinik pratiğe sıkça yansımakta; ancak bu bulguların malignite veya premalignite açısından taşıdığı risk ve hangi hastalarda kolonoskopik değerlendirme gerektirdiği konusunda görüş birliği bulunmamaktadır. Özellikle tutulum paterni ve metabolik aktivite düzeyinin tanısal katkısı ile geç faz görüntülemenin klinik gerekliliği tartışmalıdır. Bu çalışmanın amacı kolonda saptanan insidental bulguların neoplazi riskini ve kolonoskopi gerekliliğini saptamak; tutulum paterni, metabolik aktivite ve geç faz görüntülemenin ayırıcı tanıdaki yerini değerlendirmektir.

Yöntem: Kliniğimizde 2018-2025 yılları arasında; kolon malignitesi öyküsü bulunmayan, ancak farklı endikasyonlarla yapılan FDG PET/BT incelemesinde saptanan bulgular nedeniyle kolonoskopi önerilen 832 hasta retrospektif olarak değerlendirildi. Kolonoskopi sonucuna ulaşılan ve PET/BT ile kolonoskopi arası geçen süre en fazla 6 ay olan hastalar çalışmaya dahil edildi. Lezyonlar histopatolojik sonuçlarına göre malign, premalign (neoplastik polipler) ve benign (non-neoplastik polipler, enflamasyon, normal mukoza) şeklinde üç gruba ayrıldı. Erken ve geç faz SUV_{maks} değerleri arasındaki farkın, erken SUV_{maks} değerine oranı olan retansiyon indeksi hesaplandı. Mann-Whitney U, Kruskal-Wallis, ki-kare ve ROC analizleri ile (SPSS 31.0) istatistiksel değerlendirme yapıldı.

Bulgular: Toplam 165 hastada (82 erkek, 83 kadın) 216 lezyon çalışmaya dahil edildi. Hasta bazlı değerlendirmede 61 (%37) benign/negatif olgu saptanırken, 104 (%63) hastada neoplastik patoloji tespit edildi (37'si malign, %22,4). Malign/premalign patolojiye sahip hastalar benign bulgulu hastalardan anlamlı derecede daha yaşlı bulundu (p<0,001). Lezyon bazlı analizde 38 (%17,6) malign, 96 (%44,4) premalign ve 82 (%38) benign odak belirlendi. Erken SUV_{maks} ortalamaları malign lezyonlarda 16,9, premalignde 12,1, benignde ise 10,6 olarak saptandı (p=0,004). Malign lezyonların SUV_{maks} değerleri hem benign (p<0,001) hem de premalign lezyonlardan (p=0,008) anlamlı derecede yüksekti. Diffüz tutulum (n=33) enflamatuvar mukoza ile anlamlı ilişki gösterdi (diffüz tutulumda %69,7, fokal tutulumda %9,8; p<0,001). Geç görüntülemesi incelenen 98 lezyonda SUV_{maks} ortalamaları malign lezyonlarda 24,1, premalignde 16,4, benign grupta ise 12,9 olarak ölçüldü (p=0,020); ancak retansiyon indeksi değerleri gruplar arasında anlamlı farklılık göstermedi (p=0,751). SUV_{maks} cut-off değeri malign ve benign lezyonlarin ayrımında 11,2 olarak saptandı (Sensitivite %68,4 spesifisite %63,4; AUC 0,694).

Sonuç: İnsidental kolorektal FDG tutulumu saptanan hastalarda kolonoskopik değerlendirme önemli bir klinik gereksinimdir. Özellikle ileri yaş, fokal tutulum paterni ve yüksek FDG tutulumu kolonoskopi gereksinimini destekleyen bulgular olarak öne çıkmaktadır. Hastaların %63'ünde neoplastik patoloji saptanması, insidental bulguların sistematik kolonoskopik değerlendirilmesinin erken kolorektal neoplazi tanısındaki önemini göstermektedir. Metabolik parametreler, yaş ve tutulum paterni ile birlikte değerlendirildiğinde klinik karar sürecine katkı sağlayabilir. Geç faz görüntülemede malign lezyonlarda SUV_{maks} artışı izlenmekle birlikte, bu yaklaşımın ayırıcı tanıya katkısı sınırlı görünmektedir.

Anahtar Kelimeler: FDG PET/BT, insidental bulgular, kolorektal neoplazi, SUV_{maks}, kolonoskopi

Tablo 1. Klinik parametrelere göre dağılım		
Parametre	**Değer**	**p-değeri**
Demografik özellikler		
Toplam hasta sayısı	165	
Yaş (ortalama ± SS)	67±13 yıl (18-96)	
Cinsiyet (erkek/kadın)	82 (%49,7) / 83 (%50,3)	p=0,455
PET/BT - kolonoskopi aralığı (medyan)	21 gün (1-175)	
Yaş gruplarına göre		
Malign/premalign bulgu olan hastalarda yaş	70±10 yıl	p<0,001
Benign bulgu olan hastalarda yaş	61±15 yıl	
Lezyon lokalizasyonu		
İnen kolon + sigmoid	119 (%55,1)	
Çıkan + transvers kolon	63 (%29,2)	
Rektum	34 (%15,7)	
PET/BT: Pozitron emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografi, SS: Standart sapma		

Tablo 2. Metabolik Parametrelere Göre Dağılım		
Tutulum paterni ve enflamasyon		
Fokal tutulum (n=132)	13 enflamatuvar (%9,8)	p<0,001
Diffüz tutulum (n=33)	23 enflamatuvar (%69,7)	
SUV_{maks} değerleri (ilk görüntüleme)		
Malign lezyonlar (n=38)	16,88±10,86	p=0,004*
Premalign lezyonlar (n=96)	12,14±7,64	
Benign bulgular (n=82)	10,55±5,23	
Malign vs benign		p<0,001**
Malign vs premalign		p=0,008**
Premalign vs benign		p=0,448**
GEÇ SUV_{maks} değerleri (n=98)		
Malign lezyonlar	24,13±15,66	p=0,020*
Premalign lezyonlar	16,38±10,05	
Benign bulgular	12,85±6,22	
Retansiyon indeksi (n=98)		
Malign lezyonlar	43,96±39,95	p=0,751*
Premalign lezyonlar	49,51±55,45	
Benign bulgular	58,25±83,98	
ROC analizi (malign vs benign)		
AUC (eğri altı alan)	0,694	
Optimal SUV_{maks} eşik değeri	11,2	
Sensitivite	%68,4	
Spesifisite	%63,4	
* Kruskal-Wallis testi ** Mann-Whitney U testi SUV_{maks}: Maksimum standardize tutulum değeri, RI: Retansiyon indeksi, AUC: Area under curve (Eğri altı alan), ROC: Receiver operating characteristic		

[SS-082]

Büyük Damar Vasküliti Tanılı Hastalarda ^{18}F-FDG PET/BT ile Yapılan PET Vasküler Aktivite Skor, Total Vasküler Skor ve Görsel Skorun Enflamasyon Belirteçleri ve Kantitatif PET Parametreleri ile İlişkisinin Değerlendirilmesi

Özkan Bayrakcı[1], Hüseyin Şan[1], Mehmet Baydar[1], Mustafa Serdengeçti[1], Ayça Uran Şan[2]

[1]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara*

[2]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gaziler Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi, FTR Anabilim Dalı, Ankara*

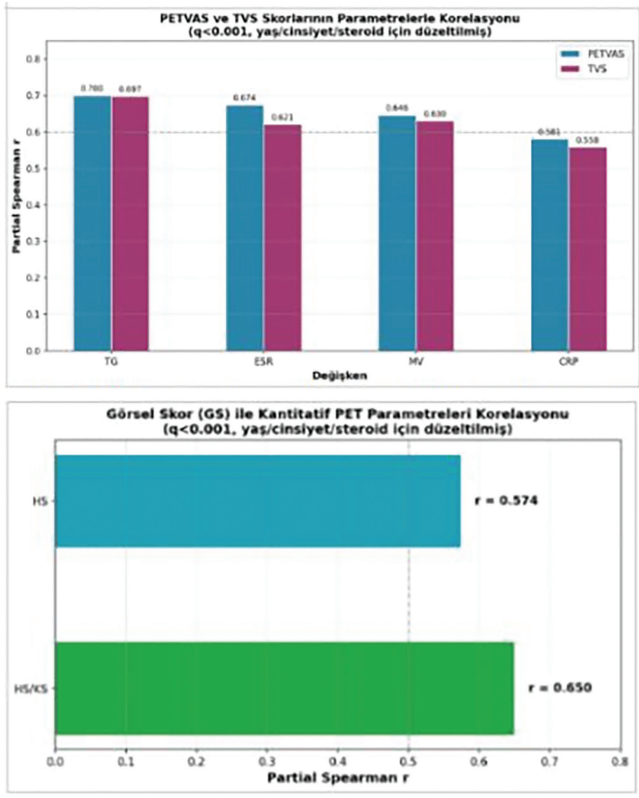
Amaç: ^{18}F-florodeoksiglukoz pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT), büyük damar vaskülitinde damar duvarı enflamasyon yaygınlık ve şiddetini nicel/yarı-nicel olarak değerlendirmede giderek daha fazla kullanılmaktadır. Literatürde bilinen 3 adet skorlama mevcuttur. Bu çalışmada klinik olarak doğrulanmış olgularda PETVAS, TVS ile BDV değerlendirmesinde en sık kullanılan Ggörsel skorun (GS) birbirleri, enflamatuvar belirteçler ve PET kantitatif parametreleri ile olan ilişkileri analiz edildi.

Yöntem: Klinik olarak doğrulanmış 49 BDV+ olgu analiz edildi. PETVAS, TVS ve GS skorları kaydedildi; kantitatif parametreler olarak HS, MV ve TG ile HS/KS oranı hesaplandı. CRP ve ESR değerleri alındı. Analiz 1'de PETVAS/TVS/GS ile seçili değişkenler arasındaki ilişkiler yaş, cinsiyet ve steroid kullanımı partial Spearman korelasyon ile test edildi ve çoklu karşılaştırmalar Benjamini-Hochberg FDR ile düzeltildi. Analiz 2'de PETVAS/TVS için tertiller oluşturuldu; tertil sırası ile seçili değişkenler arasındaki monoton ilişki partial Spearman trend testiyle değerlendirildi ve FDR uygulandı. Analiz 3'te GS=2 ve GS=3 olgularında (n=48) PETVAS, TVS, HS ve HS/KS için ROC eğrileri çizildi; duyarlılık-özgüllük dengesi gözetilerek optimal kesim değeri belirlendi. AUC için %95 güven aralığı (GA) sınıf-korumalı bootstrap ile hesaplandı. İstatistiksel analizler Python 3 ortamında ilgili istatistik kütüphaneler kullanılarak gerçekleştirildi.

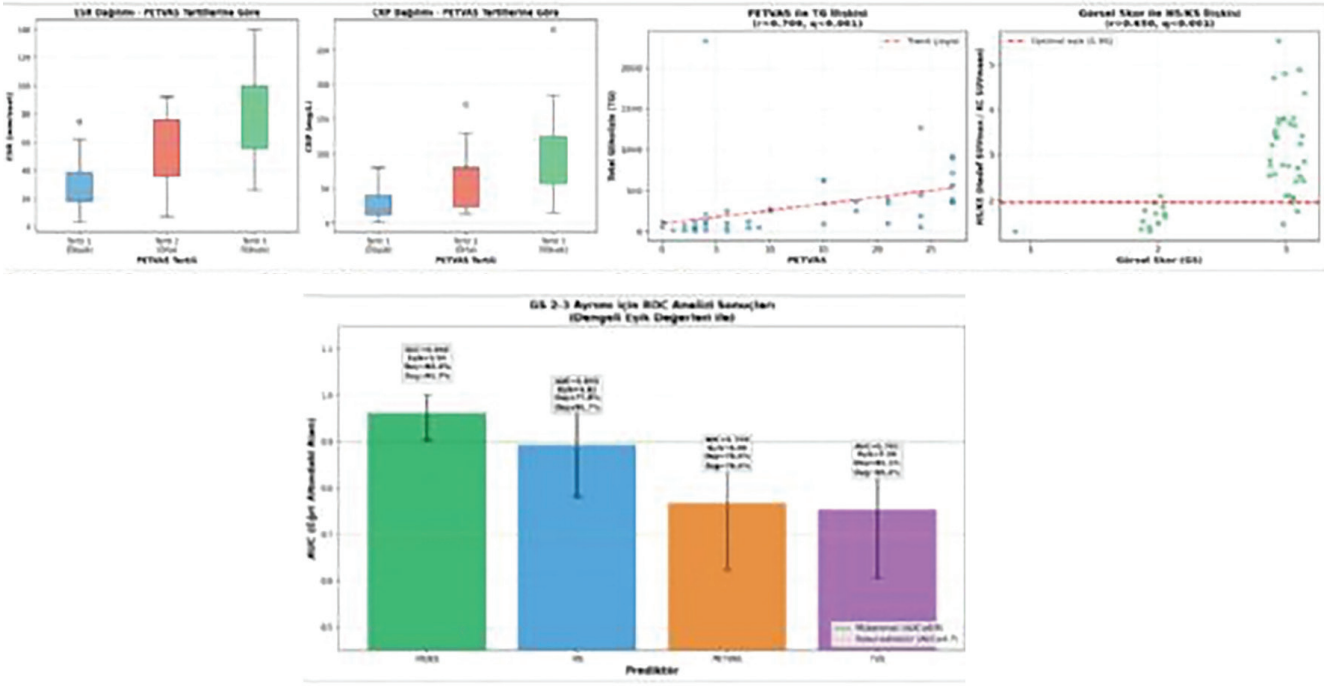
Bulgular: Analiz 1'de PETVAS; TG (r=0,700, q<0,001), ESR (r=0,674, q<0,001), MV (r=0,646, q<0,001) ve CRP (r=0,581, q<0,001) ile pozitif ve FDR-anlamlı ilişki gösterdi (n=49; Tablo 1; Şekil 1). TVS de TG (r=0,697, q<0,001), MV (r=0,630, q<0,001), ESR (r=0,621, q<0,001) ve CRP (r=0,558, q<0,001) ile benzer yönde anlamlıydı (n=49). GS; HS/KS (r=0,650, q<0,001) ve HS (r=0,574, q<0,001) ile anlamlı koreleydi (Şekil 2). Analiz 2'de PETVAS tertili ESR, TG, MV ve CRP ile; TVS tertili TG, MV, ESR ve CRP ile pozitif trend gösterdi (tümü q<0,05; Şekil 3). Analiz 3'te GS 2-3 ayrımında HS/KS en yüksek ayırıcı güce sahipti (AUC=0,963, %95 GA 0,903-1,000; eşik=1,96; duyarlılık=%94,4; özgüllük=%91,7; Tablo 2; Şekil 4). HS için AUC=0,895 (%95 GA 0,781-0,975; eşik=4,82; duyarlılık=%77,8; özgüllük=%91,7); PETVAS için AUC=0,769 (%95 GA 0,623-0,890; eşik=6,0; duyarlılık=%75,0; özgüllük=%75,0); TVS için AUC=0,755 (%95 GA 0,606-0,881; eşik=7,0; duyarlılık=%61,1; özgüllük=%83,3) bulundu. PETVAS ile TG arasındaki güçlü ilişki ve GS ile HS/KS arasındaki ilişki Şekil 5'te görselleştirilmiştir.

Sonuç: PETVAS ve TVS'nin hem metabolik yük göstergeleri (TG, MV) hem de sistemik enflamasyon belirteçleri (CRP, ESR) ile güçlü korelasyon göstermesidir. Klinik açıdan en dikkat çekici sonuç, ROC analizinde elde edilmiştir= HS/KS oranı, BDV değerlendirmesinde en sık kullanılan GS'nin gri zonu olan GS 2 (şüpheli) ile GS 3 (pozitif) ayrımında %94,4 duyarlılık ve %91,7 özgüllükle mükemmel ayırıcı performans göstermektedir (AUC=0.,63). Belirlenen 1,96 eşik değeri, klinik raporlamada görsel skorlamayı standardize edecek kantitatif bir kriter olarak önerilebilir. Diğer prediktörler arasında HS (AUC=0,895) iyi performans gösterirken, PETVAS (AUC=0,769) ve TVS (AUC=0,755) kabul edilebilir düzeyde ayırıcılık sağlamıştır. Sonuç olarak PETVAS ve TVS sistemik enflamatuvar yükü yansıtması nedeniyle tanıya ek olarak hastalıkla ilgili kapsamlı bir değerlendirme için GS ile birlikte kullanılması anlamlıdır. Ayrıca, HS/KS oranının 1,96 eşiği, GS 2-3 klinik karar noktasında en güçlü kantitatif belirteç adayıdır.

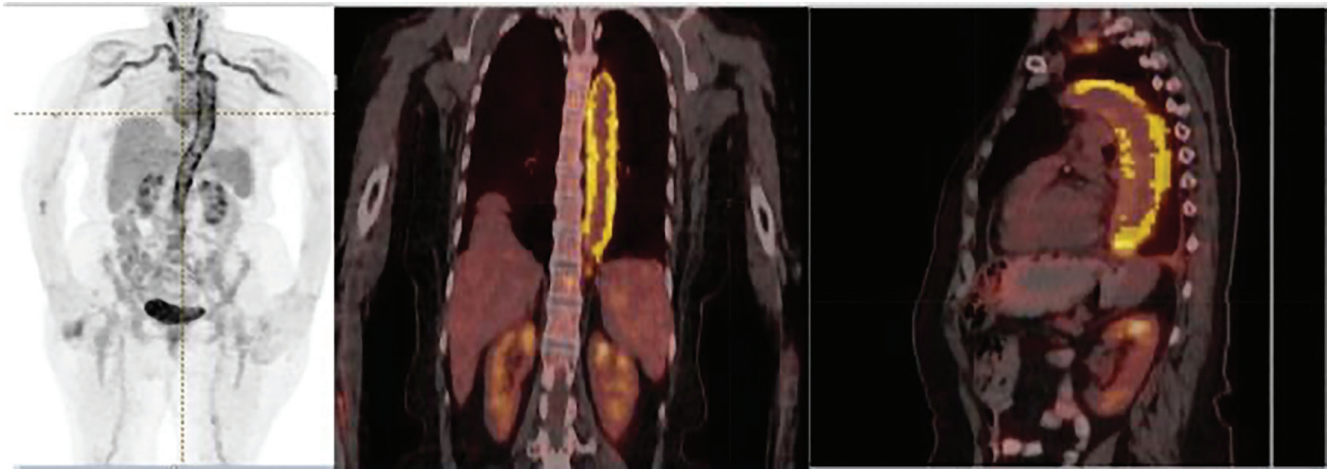
Anahtar Kelimeler: Büyük damar vasküliti, metabolik volüm, PETVAS, total glikolizis, total vasküler skor



Şekil 1. Grafik, PETVAS ve TVS skorlarının TG (total glikolizis), ESR (eritrosit sedimentasyon hızı), MV (metabolik volüm) ve CRP (C-reaktif protein) ile partial Spearman korelasyon katsayılarını göstermektedir. Tüm korelasyonlar yaş, cinsiyet ve steroid kullanımı için düzeltilmiş olup q<0,001 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Her iki skor da en güçlü ilişkiyi TG ile göstermiştir (PETVAS: r=0,700; TVS: r=0,697). Kesikli çizgi r=0,6 referans değerini temsil etmektedir. **Şekil 2.** Grafik, GS'nin HS/KS (Hedef SUV_{maks}/karaciğer SUV_{mean}) ve HS (Hedef SUV_{maks}) ile partial Spearman korelasyon katsayılarını göstermektedir. GS, PETVAS ve TVS'den farklı olarak CRP veya ESR ile anlamlı korelasyon göstermemiş, bunun yerine doğrudan kantitatif PET ölçütleri ile ilişkili bulunmuştur. En güçlü korelasyon HS/KS oranı ile saptanmıştır (r=0,650, q<0,001). Kesikli çizgi r=0,5 referans değerini temsil etmektedir



Şekil 3. Kutu grafikleri (box plot), PETVAS skorunun tertillerine (Tertil 1: düşük, Tertil 2: orta, Tertil 3: yüksek) göre ESR (mm/saat) ve CRP (mg/L) değerlerinin dağılımını göstermektedir. Her iki enflamasyon belirteci de PETVAS tertili arttıkça yükselen bir trend sergilemektedir (partial Spearman trend testi, q<0.05). Bu bulgular, PETVAS skorunun sistemik enflamatuvar yükü yansıttığını desteklemektedir. Kutular interquartile range (IQR) değerini, yatay çizgiler medyan değerleri, bıyıklar ise 1.5×IQR sınırlarını göstermektedir. **Şekil 4** Açıklama: Grafik, GS=2 (şüpheli) ile GS=3 (pozitif) ayrımında dört prediktörün (HS/KS, HS, PETVAS, TVS) ayırıcı performansını AUC (eğri altındaki alan) değerleri ve %95 güven aralıkları ile göstermektedir. Her çubuk üzerinde AUC, optimal eşik değeri, duyarlılık (Duy) ve özgüllük (Özg) değerleri belirtilmiştir. Hata çubukları bootstrap yeniden örnekleme ile hesaplanan %95 güven aralıklarını temsil etmektedir. HS/KS oranı en yüksek ayırıcı performansı sergilemiş (AUC=0,963), 1,96 eşik değerinde %94,4 duyarlılık ve %91,7 özgüllük sağlamıştır. PETVAS ve TVS dengeli duyarlılık-özgüllük değerleri ile kabul edilebilir performans göstermiştir. Yeşil kesikli çizgi mükemmel ayırıcılık (AUC ≥0,9), turuncu kesikli çizgi kabul edilebilir ayırıcılık (AUC ≥0,7) eşiklerini göstermektedir. Şekil 5 Açıklama: Sol panel: PETVAS skoru ile total glikolizis (TG) arasındaki ilişkiyi gösteren saçılım grafiği. Kırmızı kesikli çizgi lineer trend çizgisini temsil etmektedir (r=0.700, q<0.001). PETVAS arttıkça TG değerlerinin de arttığı görülmektedir. Sağ panel: Görsel Skor (GS) ile HS/KS oranı arasındaki ilişki. Veriler görselleştirme amacıyla hafif jitter uygulanarak gösterilmiştir. Kırmızı yatay kesikli çizgi ROC analizinde belirlenen optimal eşik değerini (1,96) temsil etmektedir. GS=3 olan hastaların büyük çoğunluğunun bu eşiğin üzerinde HS/KS değerlerine sahip olduğu görülmektedir. Kısaltmalar= BDV: Büyük damar vasküliti; PETVAS: PET Vascular Activity Score; TVS: Total vasküler skor; GS: Görsel skor; CRP= C-reaktif protein; ESR= Eritrosit sedimentasyon hızı; TG: Total glikolizis; MV: Metabolik volüm; HS: Hedef SUV_{maks}; HS/KS: Hedef SUV_{maks} /Karaciğer SUV_{mean}; FDR= False discovery rate; AUC: Eğri altındaki alan; GA: Güven aralığı; IQR= Interquartile range



Şekil 6. BDV pozitif hastada MIP ve TG-MV için oluşturulan ROİ'ler

Tablo 1. Klinik olarak doğrulanmış BDV+ olgularda (n=49) PET/BT skorları ile laboratuvar ve kantitatif PET parametreleri arasındaki ilişkiler

Skor	Değişken	Partial Spearman r	Q değeri	N
PETVAS	TG	0,700	<0,001	49
PETVAS	ESR	0,674	<0,001	49
PETVAS	MV	0,646	<0,001	49
PETVAS	CRP	0,581	<0,001	49
TVS	TG	0,687	<0,001	49
TVS	MV	0,630	<0,001	49
TVS	ESR	0,621	<0,001	49
TVS	CRP	0,558	<0,001	49
GS	HS/KS	0,650	<0,001	49
GS	HS	0,574	<0,001	49

Korelasyonlar yaş, cinsiyet ve steroid kullanımı için düzeltilmiş partial Spearman korelasyon katsayısı (r) ile test edildi. Çoklu karşılaştırmalar Benjamini-Hochberg FDR yöntemi ile düzeltildi ve tabloda q<0,001 olan ilişkiler raporlandı. PETVAS ve TVS skorları enflamasyon belirteçleri (CRP, ESR) ve metabolik yük göstergeleri (TG, MV) ile güçlü pozitif korelasyon gösterirken, GS doğrudan kantitatif PET parametreleri (HS/KS, HS) ile ilişkili bulunmuştur. n: ilgili değişken çifti için analizde yer alan olgu sayısı

Tablo 2. Klinik olarak doğrulanmış BDV+ olgularda GS 2-3 ayrımı için ROC analizi sonuçları

Prediktör	AUC	%95 GA	Eşik	Duyarlılık	Özgüllük
HS/KS	0,963	0,903-1,000	1,96	0,944	0,917
HS	0,895	0,781-0,975	4,82	0,778	0,917
PETVAS	0,769	0,623-0,890	6,0	0,750	0,750
TVS	0,755	0,606-0,881	7,0	0,611	0,883

Prediktörler olarak HS/KS, HS, PETVAS ve TVS değerlendirildi. Her prediktör için eğri altındaki alan (AUC) hesaplandı; optimal kesim değeri duyarlılık-özgüllük dengesi gözetilerek belirlendi. AUC için %95 güven aralığı (GA) sınıf dağılımı korunarak yapılan bootstrap yeniden örnekleme ile hesaplandı. HS/KS oranı en yüksek ayırıcı performansı göstermiş olup (AUC=0,963), 1,96 eşik değerinde %94,4 duyarlılık ve %91,7 özgüllük sağlamaktadır. PETVAS ve TVS dengeli duyarlılık-özgüllük oranları ile kabul edilebilir ayırıcılık göstermiştir. Analiz GS=2 ve GS=3 olan olgularla sınırlıdır (n=48; GS=2: n=12, GS=3: n=36)

[SS-083]

Büyük Damar Vaskülitlerinde Hastalık Aktivitesinin Değerlendirilmesinde F-18 FDG PET/BT Volümetrik Parametrelerinin Rolü

Zeynep Rana Öztürk, Selin Kesim, Filiz Özülker

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Kartal Dr. Lütfi Kırdar Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

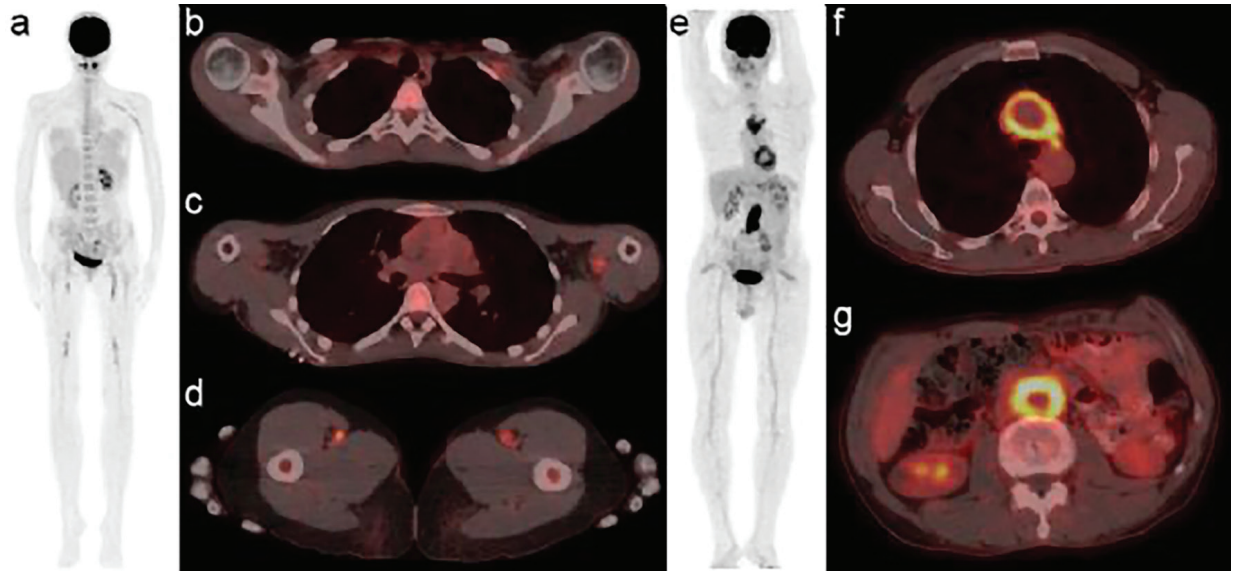
Amaç: Büyük damar vasküliti (BDV), aorta ve ana dallarını etkileyen, Takayasu arteriti ile dev hücreli arterit olmak üzere iki ana gruptan oluşan, sistemik enflamatuvar bir hastalıktır. F-18 florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT), BDV'nin tanısında ve tedavi yanıtının izlenmesinde kritik öneme sahiptir. Güncel pratikte, vasküler tutulumu değerlendirmek için karaciğer referanslı görsel skorlamalar (total vasküler skor, PET vasküler aktivite skoru) ve semi-kantitatif ölçümler (SUV_{maks}) kullanılmaktadır. Ancak bu yöntemler enflamasyonun total yükünden ziyade lokal yoğunluğunu yansıtmaktadır. Bu çalışmanın amacı, BDV tanılı hastalarda metabolik tabanlı kantitatif volümetrik parametrelerin (metabolik volüm-MV ve total lezyon glikolizi-TLG), konvansiyonel parametreler ile karşılaştırılarak hastalık aktivitesini belirlemedeki performanslarını değerlendirmektir.

Yöntem: BDV şüphesi ile tanı amacıyla F-18 FDG PET/BT görüntülemesi uygulanan ve henüz tedavi almamış 24 hastanın (15 erkek, 9 kadın) görüntüleri retrospektif olarak değerlendirildi. Vasküler duvar tutulumları için maksimum (SUV_{maks}) ve ortalama (SUV_{mean}) standardize tutulum değerleri ile görsel total vasküler skor (TVS) hesaplandı. Ek olarak, sabit %45 eşik değeri yöntemiyle segmente edilen lezyonlardan metabolik volüm (MV) ve bu volüm ile SUV_{mean}'in çarpımı olan total lezyon glikolizi (TLG) elde edildi. Tüm PET parametrelerinin, sistemik enflamasyonun biyokimyasal belirteci olan C-reaktif protein (CRP) düzeyleri ile ilişkisi Spearman korelasyon analizi kullanılarak değerlendirildi.

Bulgular: Hastalık aktivitesini yansıtan biyokimyasal belirteçlerden CRP düzeyleri ile volümetrik parametreler arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönde korelasyon saptandı (MTV için r=0,471, p=0,020; TLG için r=0,424, p=0,039). Buna karşın, literatürde yaygın olarak kullanılan SUV_{maks} (r=-0,040, p=0,853) ve görsel skorlama yöntemi olan TVS (r=0,220, p=0,302) ile CRP arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki gözlenmedi. Volümetrik parametrelerin, sistemik enflamatuvar yanıtla görsel skorlamaya göre daha yüksek uyum gösterdiği belirlendi (Tablo 1).

Sonuç: Çalışmamızın bulguları, konvansiyonel SUV_{maks} ölçümü ve görsel TVS skorlamasının, BDV hastalarında gerçek enflamatuvar yükü yansıtmada sınırlı kalabileceğini göstermektedir. SUV_{maks} sadece en yoğun tutulumu gösterirken, volümetrik analizler (MV ve TLG) enflamasyonu tüm vasküler yatak boyunca hacimsel olarak değerlendirerek total hastalık yükünü ortaya koymaktadır. Volümetrik parametrelerin CRP ile gösterdiği güçlü korelasyon, BDV'nin sistemik bir hastalık olduğu gerçeğini doğrulamaktadır. Hastalık aktivitesinin takibinde volümetrik PET parametrelerinin rutin değerlendirmeye eklenmesi daha objektif veriler sağlayabilir. Bununla birlikte hastalık varlığının tanımlanması, hastalık aktivitesinin izlemi ve tedavi yanıtının değerlendirilmesinde klinik olarak en uygun ve tekrarlanabilir kriterleri seçmek için daha yüksek hasta gruplarında prospektif çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Büyük damar vasküliti, F-18 FDG PET/BT, MV, TLG, TVS



Şekil 1. Büyük damar vaskülitinde F-18 FDG PET/BT bulguları

Total vasküler skoru (TVS) 9 olan olguda (a), sol subklavyen arter (b), sol brakiyal arter (c) ve bilateral femoral arterlerde (d) Grade 3 düzeyinde ^{18}F-FDG tutulumu izlenmektedir (SUV_{maks}: 3,9; MV: 22,8; TLG: 39,2) ve bu olguda C-reaktif protein (CRP) düzeyi 12 mg/L olarak saptanmıştır. Buna karşılık, TVS değeri daha düşük olan (TVS: 6) diğer olguda (e), torasik aorta (f) ve abdominal aortada (g) Grade 3 düzeyinde belirgin ^{18}F-FDG tutulumu mevcuttur (SUV_{maks}: 10,4; MV: 100,4; TLG: 578,6) ve CRP düzeyi 316 mg/L olarak ölçülmüştür

Tablo 1. F-18 FDG PET/BT parametreleri ile CRP düzeyleri arasındaki korelasyon

Parametre	Spearman r (korelasyon katsayısı)	p-değeri
MV	0,471	0,020*
TLG	0,424	0,039*
TVS	0,220	0,302
SUV_{maks}	-0,040	0,853
SUV_{mean}	-0,068	0,751

[SS-084]

FDG PET/BT Öncesi Keton Ölçümünün Kardiyak Supresyon Öngörme Gücü ve FDG'nin Fizyolojik Tutulumu ile İlişkisi

Ayberk İnanır, Sedat Kubat, Özlem Özmen

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

Amaç: Enfektif endokardit çalışmalarında florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografide (PET/BT) fizyolojik kardiyak aktivitenin supresyonu, enfektif odak saptanması için önemlidir. Supresyon için karbonhidrattan fakir diyet, uzun açlık ve heparin uygulaması önerilmektedir. Supresyon sağlanamaması durumunda değerlendirmede güçlük ve tetkikin tekrarı gerekebilir. Çalışmamızda kardiyak supresyonun FDG enjeksiyonu öncesinde öngörülmesi amacıyla parmak ucu kan örneğinden ß-hidroksibütirat (keton) düzeyi bakılmasının etkisi değerlendirildi. Ayrıca keton düzeyinin FDG'nin biyodistribüsyonuna etkisi ve kardiyak supresyona keton dışında etki eden faktörler araştırıldı.

Yöntem: Ocak 2023-Ocak 2026 tarihleri arasında endokardit şüphesiyle karbonhidrattan fakir diyet uygulanmış ve PET/BT tetkiki yapılmış, 96'sına tetkik öncesi keton düzeyi bakılan ve 34'üne bakılmayan toplam 131 hasta; kontrol grubunda ise endokardit dışı nedenle PET/BT yapılan ve diyet uygulanmayan 60 hasta (30'u keton bakılan, 30'u keton bakılmayan) çalışmaya dahil edildi. Kardiyak supresyon derecesi, keton düzeyi, kan şekeri, organ geri plan SUV_{maks} ve endokardit odağı SUV_{maks} düzeyi, yaşları, kan parametreleri (GFR, TSH vs.) ile komorbiditeleri değerlendirildi.

Bulgular: Endokardit değerlendirilme için yeterli supresyon düzeyini en iyi belirleyen keton düzeyi cut-off değeri 0,45 mmol/L oldu (AUC: 0,87, Sensitivite: %76 ve Spesifite: %85). Cut-off değeri 0,6 olarak belirlendiğinde ise %92 spesifite ile tam kardiyak supresyon sağlandı. Keton düzeyi >0,6 ama tam kardiyak supresyon izlenmeyen sadece 5 hasta oldu. Cut-off 0,25 mmol/L olduğunda kısmi kardiyak supresyon için AUC 0,89, sensitivite %79 ve spesifite %90 oldu. Kardiyak supresyon açısından keton düzeyi ve diyeti karşılaştıran lojistik regresyon analizinde keton düzeyi üstün bulundu (Keton için p=0,05; Diyet için p=0,997). Diyet yapmayan olgularda kardiyak supresyon ile keton düzeyi arasında pozitif korelasyon izlendi (p=0,029). Keton düzeyi <0,6 olmasına rağmen kardiyak supresyon izlenen hastalarda ise diyet faktörü istatistiksel açıdan anlamlıydı (p<0,001). Hiçbir hasta grubunda yaşın, kan şekeri ve GFR düzeyinin, komorbiditelerin ve en önemlisi açlık süresinin kardiyak supresyona etkisi bulunamadı. Diyet yapmayan ve kardiyak supresyon izlenmeyen olguların keton düzeyi ortalama 0,1 mmol/L idi (range 0-0,3 mmol/L). Üç gün diyet yapan hastalarda kardiyak supresyon oranı, yapmayanlara göre anlamlı düzeyde yüksekti (p<0,001). Endokardit odağı SUV_{maks} ve endokardit odağı/kalp geri plan aktivite oranı ile incelenen parametreler arasında anlamlı ilişki bulunamadı. Keton düzeyi ve diyetin FDG'nin fizyolojik organ tutulumuna etkisi, hastaların tam kan tetkiki de dikkate alındığında yağ doku SUV_{maks} ile pozitif; kalp, akciğer, meme ve parietal lob SUV_{maks} ile negatif korelasyon gösterdi.

Sonuç: FDG PET/BT enfektif endokardit PET/BT'de kardiyak supresyon sağlanması için karbonhidrattan fakir diyet ve keton düzeyi en önemli parametrelerdir. Parmak ucu kan keton düzeyinin ölçümü test öncesi yeterli supresyonu öngörerek tetkik tekrarını azaltabilir. Kardiyak supresyon açısından keton düzeyi diyetten daha belirleyicidir. Bu nedenle kimi durumlarda keton düzeyi uygunsa diyet süresinin tamamlanması beklenmeden tetkik yapılabilir. Keton düzeyi <0,6 mmol/L hastalarda tetkik ertelenebilir ancak 0,25 mmol/L üzerinde ve diyete tam uyuldu ise hasta özelinde tercih yapılmalıdır. Diyet ve düşük keton düzeyi parietal lob, akciğer, kalp, meme ve yağ doku geri plan aktivitesini değiştirebilir.

Anahtar Kelimeler: Endokardit, FDG, fizyolojik, keton

Tablo 1. Kardiyak supresyon derecelendirme

SEVİYE	AÇIKLAMA	YORUMLANABİLİRLİK
Tam Supresyon	Sol ventrikül miyokardındaki aktivite tutulumu kan havuzu aktivitesine benzer düzeyde	İdeal
Kısmi Supresyon	Sol ventrikül miyokardındaki aktivite tutulumu kan havuzu aktivitesinden hafifçe fazla, karaciğer aktivitesinden az veya benzer düzeyde	Yorumlanabilir
Suprese Değil	Sol ventrikül miyokardındaki aktivite tutulumu karaciğer aktivitesinden belirgin fazla	Yorumlanamaz

Tablo 2. Keton vs diyet lojistik regresyon

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1[a]	KETONDUZEYI	6,208	3,169	3,837	1	,050	496,737
	DİYETYAPTIMI(1)	,006	1,440	,000	1	,997	1,006
	Constant	-1,624	1,639	,983	1	,322	,197

Tablo 3. Organ SUV_{maks} düzeyi üzerine keton/diyet etkisi

	Keton Spearman	Keton <0.6 iken SUVmax Ortalama Değeri	Keton> 0.6 iken SUVmax Ortalama Değeri	Diyet Mann Whitney U	Diyet Yapmayanda SUVmax Ortalama Değeri	Diyet Yapanda SUVmax Ortalama Değeri
Akciğer	P=0.004 Corelation Coefficent: -0.456 Negatif yönde orta düzeyde korelasyon	0.59	0.46	P=0.009 R: 0.23; Negatif yönden küçük-orta etki	0.61	0.49
Kalp	P=<0.001 Corelation Coefficent: -0.596 Negatif yönde güçlü korelasyon	5.72	1.59	P=<0.001 R: 0.66 Negatif yönden güçlü etki	7.61	1.63
Meme	P=0.496, İstatistikset olarak anlamlı değil	0.63	0.58	P=<0.001 R: 0.28 Negatif yönden orta etki	0.73	0.47
Yağ Dokusu	P=<0.001 Corelation Coefficent: 0.299 Pozitif yönden zayıf korelasyon	0.35	0.46	P=<0.001 R:0.32 Pozitif yönden orta etki	0.33	0.43

[SS-085]

Planar MUGA, Gated BloodPool SPECT ve CT Atenüasyon Düzeltmeli Gated BloodPool SPECT ile Elde Edilen Sol Ventrikül Sistolik Fonksiyon Ölçümlerinin Gözlemciler Arası Tekrarlanabilirliği, Yöntemler Arası ve Ekokardiyografi ile Uyumu

Elif Şahin Kütük, Nahide Belgit Talay, Özkan Bayrakcı, Hüseyin Şan

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara

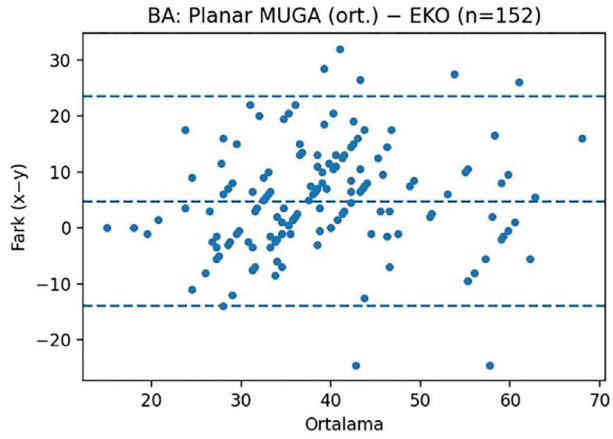
Amaç: Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu (LVEF), kardiyak sistolik fonksiyonun başlıca göstergelerinden biri olup klinik izlemde tedavi stratejisinin belirlenmesi ve prognozun öngörülmesinde kritik rol oynamakla birlikte kullanılan tetkiklerin tekrarlanabilirliği ve uyumu önemlidir. Çalışmamızda planar MUGA,gated blood-pool tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi (gBPS) ve CT atenüasyon düzeltmeli gBPS(CT-AC gBPS) ile elde edilen LV fonksiyon/hacim parametrelerinin(LVEF, LVEDV, LVESV, LVSV) gözlemciler arası tekrarlanabilirliği, kendi içinde uyumları ve Ekokardiyografi(Eko) ile LVEF uyumları değerlendirildi.

Yöntem: Çalışmaya 152 hasta dahil edildi.Ortalama yaş 58,0±11,4 yıl (110 erkek/41 kadın). Planar MUGA (EF analysis), gBPS (QBS) ve CT-AC gBPS (rekonstrüksiyon: Myovation;analiz: QBS) tetkikleri iki nükleer tıp uzmanı tarafından bağımsız raporlandı. Gözlemciler arası tekrarlanabilirlik ICC(2,1) ile; okuyucu bazında Planar–gBPS-CT-AC LVEF yöntem içi tutarlılığı ICC(2,1)ile; gBPS–CT-AC ikili uyum (LVEF, LVEDV, LVESV, LVSV) ICC(2,1) ve BA ile değerlendirildi. EKO karşılaştırmalarında nükleer ölçüm iki okuyucu ortalaması olup Lin'in uyum katsayısı (CCC)ve BA uygulandı.Eşik analizlerinde %EF <35 ve %EF <50 sınıfları için Cohen kappa ve mutlak fark metrikleri (|ΔEF|≤5/≤10) hesaplandı.İstatistiksel analizler Python 3 ortamında gerçekleştirildi.

Bulgular: LVEF için gözlemciler arası uyum gBPS'de mükemmele yakındı (ICC=0,959) ve en yüksek tekrarlanabilirliği sağladı (Tablo 1). Planar MUGA'da uyum iyi düzeydeydi (ICC=0,887). CT-AC gBPS'de uyum iyi olmakla birlikte gBPS ve Planar'a göre düşüktü (ICC=0,837). gBPS'de LVEDV ve LVESV için uyum mükemmel (ICC=0,969/0,993), LVSV için iyiydi (ICC=0,811) (Tablo 1). Okuyucu bazında üç yöntem arasında LVEF yöntem içi tutarlılık her iki okuyucuda orta–iyi idi (Rater 1 ICC=0,766; Rater 2 ICC=0,777) (Tablo 2). gBPS-CT-AC karşılaştırmada LVEF uyumu her iki okuyucuda iyi idi (Rater 1 ICC=0,877; Rater 2 ICC=0,846); BA'da gBPS'nin CT-AC'ye göre hafif daha yüksek ölçme eğilimi vardı (bias 1,72 ve 2,16) ve uyumluluk sınırları genişti (LoA Rater 1: -11,37/+14,82; Rater 2: -12,19/+16,50) (Tablo 3). EKO ile uyumda CCC değerleri Planar'da orta (0,587), gBPS'de orta-iyi (0,617) ve CT-AC'de orta-iyi idi (0,625) (Tablo 4). BA'da EKO ile fark Planar'da yüksek biasla seyretti (Şekil 1); gBPS'de bias 2,26 (Şekil 2), CT-AC'de bias 0,32 ancak LoA genişti (Şekil 3). Proportional bias gBPS ve CT-AC'de anlamlıydı; farkın EF düzeyiyle ilişkili olabileceğini düşündürdü (Tablo 4). Eşik uyumu EF<35 için düşük-orta, EF<50 için Planar ve CT-AC'de orta, gBPS'de düşük-orta düzeydeydi. |ΔEF|≤5 oranı 0,395/0,474/0,421;|ΔEF|≤10 oranı 0,697/0,737/0,711 olup ±10 puan içinde kalma oranının %70-74 düzeyinde olması eşik temelli kararlar açısından klinik belirsizliğe işaret etti (Tablo 4).

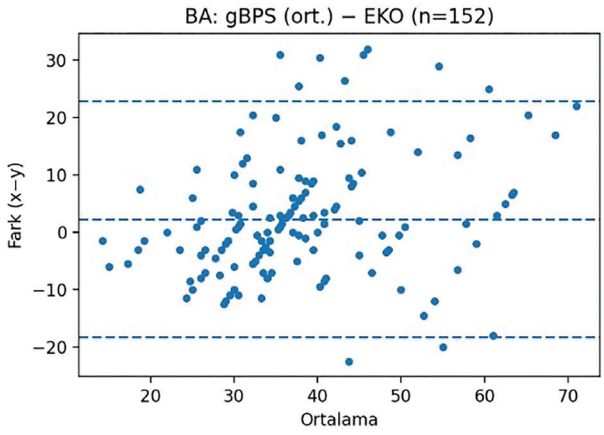
Sonuç: gBPS, LVEF ölçümünde en yüksek tekrarlanabilirliği sağlayarak planar MUGA ve CT-AC gBPS'ye kıyasla üstün performans göstermiştir; bu bulgu seri izlemde yöntem standardizasyonunun kritik önemini vurgulamaktadır. CT-AC gBPS EKO'ya karşı ortalama biası azaltmakla birlikte geniş LoA ve volümlerde düşük tekrarlanabilirliği klinik yorumda dikkate alınmalıdır. EKO ile uyumda gBPS'nin CCC'si planar MUGA'dan yüksek olup CT-AC ile benzerdir; ancak BA regresyonu gBPS ve CT-AC'de EF düzeyine bağlı sistematik sapma olabileceğini göstermektedir. Bu kohortta ek CT dozu olmaksızın gBPS'nin çoğu olguda yeterli olabileceği; CT-AC'nin seçilmiş olgularda tercih edilmesinin daha rasyonel olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: CT atenüasyon düzeltme, ekokardiyografi, gated bloodpool SPECT, LVEF, planar MUGA



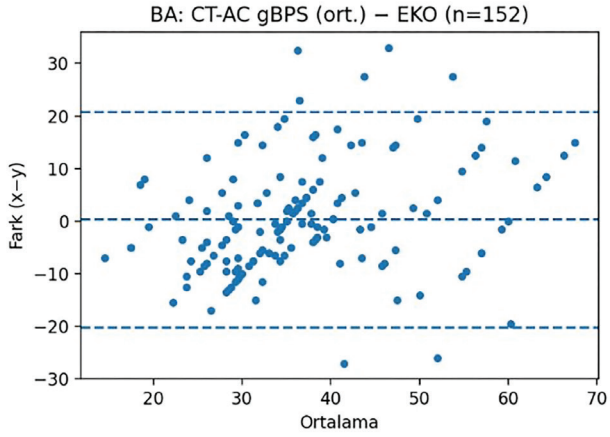
Şekil 1. Bland-Altman: Planar MUGA (ort.) - EKO (n=152)

Bu Bland-Altman grafiği, Planar MUGA (iki okuyucu ortalaması) ile EKO arasındaki LVEF farkını iki yöntemin ortalamasına karşı göstermektedir. Ortalama bias +4,77 yüzde puan olup, Planar MUGA'nın EKO'ya göre sistematik olarak daha yüksek değerler verdiğini göstermektedir. Uyumluluk sınırları (LoA: -13,97 ile +23,51) asimetrik olup, pozitif yönde daha geniştir; bu durum yüksek EF değerlerinde daha büyük farklılıklar olabileceğini düşündürmektedir. Regresyon çizgisinin eğimi istatistiksel olarak anlamlı değildir (p=0,157), dolayısıyla belirgin oransal yanlılık saptanmamıştır. Her bir nokta bir hastayı temsil etmekte olup, noktaların dağılımı bireysel düzeyde önemli farklılıkların olabileceğini göstermektedir



Şekil 2. Bland-Altman: gBPS (ort.) - EKO (n=152)

Bu Bland-Altman grafiği, gBPS (iki okuyucu ortalaması) ile EKO arasındaki uyumu göstermektedir. Ortalama bias +2,26 yüzde puan ile Planar MUGA'ya göre daha düşüktür. Ancak uyumluluk sınırları (LoA: -18,38 ile +22,90) Planar MUGA'ya göre daha geniştir, bu da bireysel düzeyde daha fazla değişkenlik olduğunu göstermektedir. Önemli olarak, BA regresyonu istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,001), yani pozitif eğimli regresyon çizgisi EF düzeyi arttıkça farkın da arttığını göstermektedir. Bu oransal yanlılık, düşük EF'de gBPS'nin EKO'ya göre düşük, yüksek EF'de ise yüksek ölçme eğiliminde olduğunu ortaya koymaktadır



Şekil 3. Bland-Altman: CT-AC gBPS (ort.) - EKO (n=152)

Bu Bland-Altman grafiği, CT-AC gBPS ile EKO arasındaki uyumu göstermektedir. Ortalama bias yalnızca +0,32 yüzde puan olup, üç nükleer yöntem arasında en düşük değerdir; bu bulgu atenüasyon düzeltmesinin sistematik sapmayı önemli ölçüde azalttığını göstermektedir. Ancak uyumluluk sınırları (LoA: -20,15 ile +20,80) hala geniştir ve bireysel düzeyde klinik açıdan anlamlı farklılıkların olabileceğini vurgulamaktadır. gBPS'ye benzer şekilde, BA regresyonu anlamlıdır (p=0,001) ve EF düzeyine bağlı sistematik sapma mevcuttur. CT-AC gBPS, EKO'ya en yakın ortalama performansı göstermesine karşın, geniş LoA değerleri nedeniyle bireysel kararlar için dikkatli olunmalıdır

Tablo 1. Yöntem başına gözlemciler arası tekrarlanabilirlik - ICC (2,1) (ortak kohort)

Karşılaştırma	n	ICC (2,1)	%95 CI alt	%95 CI üst
Planar MUGA (LVEF)	152	0,887	0,848	0,915
gBPS (LVEF)	152	0,959	0,939	0,972
CT-AC gBPS (LVEF)	152	0,837	0,763	0,896
gBPS (LVEDV)	152	0,969	0,930	0,988
gBPS (LVESV)	152	0,993	0,989	0,996
gBPS (LVSV)	152	0,811	0,708	0,880
CT-AC gBPS (LVEDV)	152	0,775	0,629	0,879
CT-AC gBPS (LVESV)	152	0,837	0,700	0,924
CT-AC gBPS (LVSV)	152	0,485	0,308	0,665

Bu tablo, üç farklı nükleer görüntüleme yöntemi (Planar MUGA, gBPS ve CT-AC gBPS) için iki bağımsız gözlemci arasındaki ölçüm tekrarlanabilirliğini göstermektedir. ICC (2,1) değerleri iki yönlü rastgele etkiler modeli, mutlak uyum ve tek ölçüm esasına göre hesaplanmıştır. Yorumlama kriterleri: ICC<0,50 zayıf, 0,50-0,75 orta, 0,75-0,90 iyi, >0,90 mükemmel uyumu ifade eder. LVEF ölçümünde gBPS en yüksek tekrarlanabilirliği (ICC=0,959, mükemmel) sağlarken, CT-AC gBPS'de atenüasyon düzeltmesinin getirdiği ek değişkenlik nedeniyle ICC değeri göreceli olarak düşmüştür (ICC=0,837). Volümetrik parametrelerde gBPS'de LVEDV ve LVESV için mükemmel uyum gözlenirken, LVSV (atım hacmi) için uyum daha düşüktür çünkü LVSV, EDV ve ESV'nin farkı olarak hesaplanır ve her iki ölçümdeki hataları toplar. CT-AC gBPS'de özellikle LVSV tekrarlanabilirliği zayıf bulunmuştur (ICC=0,485)

Tablo 2. Okuyucu bazında 3-yöntem LVEF yöntem içi tutarlılık — ICC(2,1) (ortak kohort)

Okuyucu	n	ICC(2,1)	%95 CI
Rater 1	152	0,766	0,690-0,824
Rater 2	152	0,777	0,715-0,825

Bu tablo, her bir okuyucunun kendi içinde üç farklı yöntemle (Planar MUGA, gBPS, CT-AC gBPS) elde ettiği LVEF değerlerinin tutarlılığını göstermektedir. Her iki okuyucuda da ICC değerleri orta-iyi düzeydedir (0,766 ve 0,777), bu da aynı hastada farklı yöntemlerin benzer eğilim göstermesine karşın tam olarak eşdeğer sonuçlar vermediğini ortaya koymaktadır. Bu bulgu, seri izlemlerde aynı yöntemin kullanılması gerektiğini ve yöntemler arası geçişin EF değerlendirmesinde yanıltıcı olabileceğini vurgulamaktadır. Her iki okuyucunun benzer ICC değerleri elde etmesi, bu bulgunun okuyucudan bağımsız ve yöntemlerin doğasından kaynaklanan bir özellik olduğunu desteklemektedir

Tablo 3. gBPS vs CT-AC gBPS ikili uyum — ICC (2,1) + Bland–Altman + BA regresyonu (ortak kohort)

Okuyucu	Parametre	n	ICC (2,1)	CI alt	CI üst	BA bias	LoA alt	LoA üst	p
Rater 1	LVEF	152	0,877	0,807	0,928	1,72	-11,37	14,82	0,118
Rater 2	LVEF	152	0,846	0,787	0,892	2,16	-12,19	16,50	0,440
Rater 1	LVEDV	152	0,810	0,728	0,868	19,70	-34,26	73,67	0,120
Rater 2	LVEDV	152	0,704	0,517	0,849	14,40	-63,71	92,51	0,642
Rater 1	LVESV	152	0,905	0,868	0,931	10,80	-25,73	47,34	0,008
Rater 2	LVESV	152	0,770	0,582	0,911	6,78	-57,21	70,78	0,100
Rater 1	LVSV	152	0,533	0,417	0,638	9,38	-12,86	31,61	0,555
Rater 2	LVSV	152	0,428	0,284	0,546	7,95	-21,78	37,67	0,610

Bu tablo, aynı okuyucunun gBPS ve CT-AC gBPS ile elde ettiği ölçümler arasındaki uyumu detaylandırmaktadır. BA bias değerleri gBPS'nin CT-AC'ye göre sistematik olarak daha yüksek değerler verme eğilimini göstermektedir (pozitif bias). LVEF için bias değerleri küçük olmasına karşın (1,72-2,16 yüzde puan), uyumluluk sınırları (LoA) klinik açıdan önemli genişliktedir (yaklaşık ±13-14 yüzde puan). BA regresyonu p değerleri LVEF için anlamlı bulunmamış (p>0,05) olup, bu durum LVEF farkının ölçüm düzeyinden bağımsız olduğunu göstermektedir. Ancak LVESV için Rater 1'de anlamlı oransal yanlılık saptanmıştır (p=0,008), yani yüksek ESV değerlerinde yöntemler arası fark artmaktadır. LVSV'de her iki okuyucuda da ICC değerleri orta-zayıf düzeyde olup (0,428–0,533), atım hacmi hesaplamasının her iki yöntemde de önemli ölçüde farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır

Tablo 4. EKO ile uyum (nükleer=iki okuyucu ortalaması) - Lin CCC + BA + eşik analizleri (ortak kohort)

Yöntem	n	Lin CCC	BA bias	LoA alt	LoA üst	p	κ EF<35	κ EF<50	|ΔEF|≤5
Planar MUGA	152	0,587	4,77	-13,97	23,51	0,157	0,326	0,589	0,395
gBPS	152	0,617	2,26	-18,38	22,90	<0,001	0,346	0,444	0,474
CT-AC gBPS	152	0,625	0,32	-20,15	20,80	0,001	0,372	0,569	0,421

Bu tablo, nükleer yöntemlerin ekokardiyografi (EKO) ile uyumunu çok boyutlu olarak değerlendirmektedir. Lin'in uyum katsayısı (CCC) hem korelasyonu hem de sistematik sapmayı dikkate alır; tüm yöntemlerde CCC orta düzeydedir (0,587–0,625). CT-AC gBPS en yüksek CCC değerine sahip olup (0,625), atenüasyon düzeltmesinin EKO ile uyumu artırdığını düşündürmektedir. BA bias değerleri CT-AC gBPS'de en düşük (0,32) olup, bu yöntemin EKO'ya en yakın sistematik performansı gösterdiğini ortaya koymaktadır. Ancak geniş LoA değerleri (yaklaşık ±20 yüzde puan) bireysel düzeyde önemli farklılıkların olabileceğini vurgulamaktadır. BA regresyonu gBPS ve CT-AC'de anlamlı bulunmuş (p<0,001) olup, EF düzeyine bağlı sistematik sapma olduğunu göstermektedir= düşük EF'de nükleer yöntemler EKO'ya göre düşük, yüksek EF'de ise yüksek ölçme eğilimindedir. Cohen kappa değerleri eşik-temelli sınıflama uyumunu gösterir; EF<35 için tüm yöntemlerde düşük-orta uyum (κ=0,326–0,372), EF<50 için orta düzeyde uyum saptanmıştır. |ΔEF|≤5 oranı hastaların yalnızca %40–47'sinde ±5 yüzde puan içinde kalındığını göstermekte olup, bu durum tedavi kararlarında dikkatli olunması gerektiğini vurgulamaktadır

[SS-086]

Kardiyak Perfüzyon ve Metabolizma Görüntülemelerindeki Ters Uyumsuz Defekt Paterni ile Klinik Parametrelerin İlişkisi

Ezgi Gökdemir[1], Ali Sarıkaya[2]

[1]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, İstanbul*

[2]*Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Edirne*

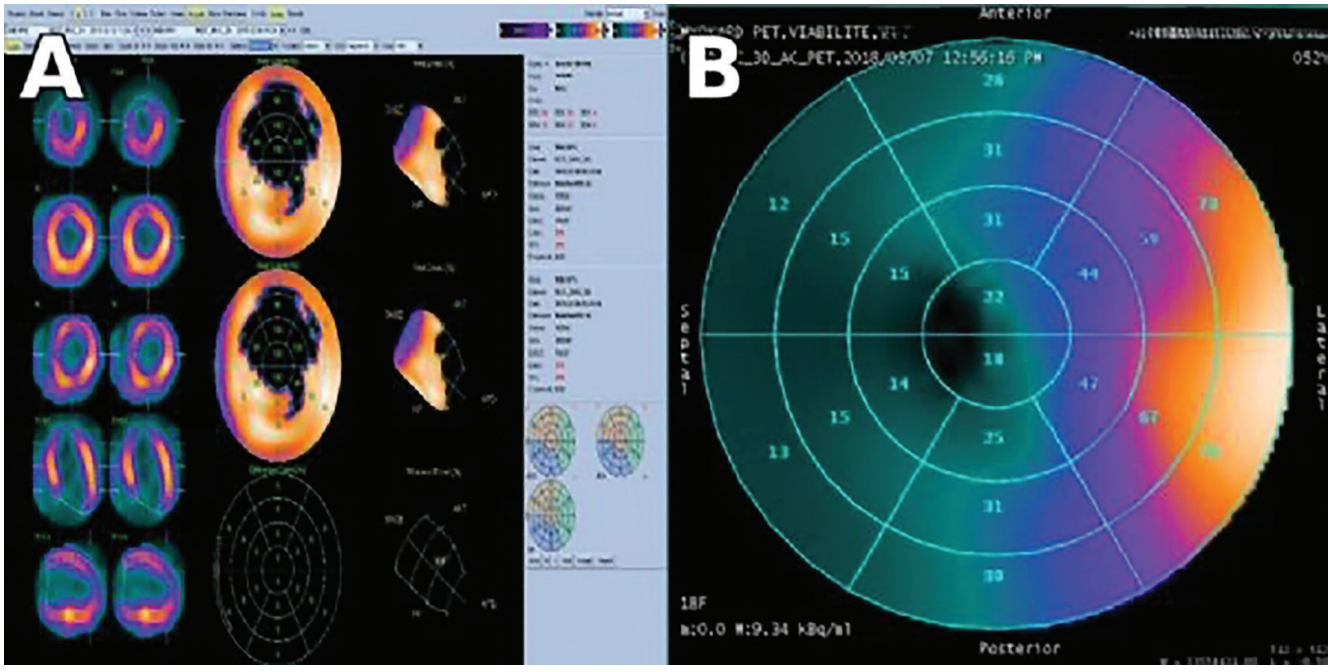
Amaç: Bu çalışmanın amacı, ters uyumsuz patern izlenen hastalarda bu paternin patofizyolojik mekanizmalarını ve klinik önemini değerlendirmektir.

Yöntem: Merkezimizde teknesyum-99 metastabil metoksi izobütil izonitril miyokard perfüzyon sintigrafisi ve Flor-18 florodeoksiglukoz pozitron emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografi görüntülemesi yapılmış hastaların görüntüleri retrospektif olarak arşivden elde edildi. Görüntüler iki nükleer tıp hekimi tarafından polar haritalar eşliğinde değerlendirildi ve yaygın ters uyumsuz patern saptanan 28 hasta çalışmaya dahil edildi. Yanlış pozitiflikten kaçınmak amacıyla bazal kesitler değerlendirme dışı bırakıldı. Kontrol grubu, ters uyumsuz patern izlenmeyen hastalar arasından randomize olarak seçilen 42 hastadan oluşturuldu. Hastaların takip verileri, eko ve anjiyo verileri ve görüntüleme öncesi hazırlık bilgilerine arşiv kayıtlarından ulaşıldı. Metabolizma görüntüleri perfüzyon görüntüleri ile karşılaştırılarak, perfüzyon defekti izlenen ve izlenmeyen tüm segmentlerin metabolik durumu değerlendirildi. Literatüre dayanarak canlılık sınırı florodeoksiglukoz (FDG) tutulumu ≥%50 olarak kabul edildi. Bazal kesitler hariç tutulmak üzere, sabit perfüzyon defekti izlenen segmentlerde canlılık analizi kaydedildi. İstirahat perfüzyonu normal olan segmentlerde, F-18 FDG pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografide FDG tutulumu <%50 olan alanlar ters uyumsuz patern olarak tanımlandı. Bu alanların sol ventrikülde kapladığı yüzey alanı hesaplanırken bazal kesitler dikkate alınmadı.

Bulgular: Çalışmaya toplam 70 hasta dahil edildi. Bunlardan 28'i (%40) ters uyumsuz patern izlenen 42'si (%60) ters uyumsuz patern izlenmeyen grubu temsil etmekteydi. Hastalardan 59'u (%84,3) erkek, 11'i (%15,7) kadın cinsiyetteydi. 27 (%38,6) hastanın hiperlipidemi, 32 (%45,7) hastanın ise diyabet tanısı mevcuttu. Hastaların yaş ortalaması 59,9±11,1 olarak hesaplandı. Hiperlipidemi tanı sıklığı ters uyumsuz patern izlenen grupta anlamlı olarak daha yüksekti (p=0,035). Diyabet tanısı açısından ise gruplar arasında anlamlı bir fark saptanmadı (p=0,092). Gruplar arasında son 6 ay içerisinde akut koroner sendrom geçirme öyküsü, dal bloğu varlığı ve üç damar hastalığı görülme sıklığı açısından anlamlı fark izlenmedi (p>0,05). Hastaların %67'sinde ters uyumsuz patern alanları ile iskemi alanlarının farklı segmentlerde olduğu belirlendi. Ters uyumsuz patern izlenen segmentlerin %61,1'inde ekokardiyografide duvar hareket kusuru mevcuttu. Takip sürecinde iki grup arasında majör kardiyak olay görülme sıklığı ve olaysız sağkalım süresi açısından anlamlı fark saptanmadı (p=0,827, p=0,341).

Sonuç: Kardiyak glukoz metabolizmasında meydana gelen karmaşık adaptif değişikliklerin, Flor-18 florodeoksiglukoz pozitron emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografi görüntülemede ters uyumsuz patern oluşumuna katkıda bulunduğu düşünülmektedir. Bu paternin skar dokusu kadar sağkalım üzerine etkisi olmadığı, ancak görüntülemede klasik canlılık tanımına uyan alan izlenmeyen hastalarda dahi revaskülarizasyon sonrası ejeksiyon fraksiyonundaki düzelmeyi açıklayabilecek bir rolü olabileceği ve bu nedenle canlı doku varlığına ilişkin tanımlamaların yeniden gözden geçirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Flip flop, kardiyak F-18 FDG PET/BT, reverse mismatch, ters uyumsuz patern



Şekil 1. Görüntü analizi

A- Tc-99m miyokard perfüzyon istirahat sintigrafisi B-F18 FDG kardiyak viyabilite PET/BT segmental polar harita

Tablo 1. Hasta karakteristikleri

Ters uyumsuz patern	İzlenenler	İzlenmeyenler	p
Yaş	59,5±11,5	60,2±11,0	0,782*
VKİ	29,2±3,9	26,9±4,0	0,022*
Kilo (kg)	84,9 ±14,9	78,2±12,6	0,047*
Boy (cm)	169,9±8,2	170,3±7,9	0,843*
Cinsiyet (erkek)	%85,7 (n=24)	%83,3 (n=35)	0,787***
Diyabet (olanlar)	%46,4 (n=13)	%45,2 (n=19)	0,921***
Takip süresi (ay), medyan (full range)	15,5 (0-74)	8 (0-48)	0,105**
Damar sayısı, medyan (full range)	2 (1-3)	2 (0-3)	0,475**
Kolesterol	180±58,1	173,2±57,4	0,641*
Trigliserid, medyan (full range)	155,5±96,5 (49-394)	142,0±79,5 (46-413)	0,077**
LDL	116,5±45,2	112±48,2	0,711*
Akut olay öyküsü (var)	%25,0 (n=7)	%31,0 (n=13)	0,586***
KABG (var)	%21,4 (n=6)	%21,4 (n=9)	1,000***
Stent (var)	%60,7 (n=17)	%52,4 (n=9)	0,493***
Dal bloğu (var)	%17,9 (n=5)	%9,5 (n=4)	0,304***
Hiperlipidemi tanısı (var)	%53,5 (n=15)	%28,5 (n=12)	0,035***
3 damar hastalığı (var)	%34,7 (n=8)	%45,4 (n=15)	0,425***

VKİ:Vücut Kitle İndeksi KABG:Koroner Arter Bypass Girişimi LDL:Low Density Lipoprotein *Student t **Mann Whitney U ***Ki kare

Tablo 2. Ters uyumsuz patern izlenen alanlarla iskemi izlenen alanların karşılaştırılması

Hasta no	İskemi alanı	Ters uyumsuz patern alanı
1	Yok	Apikal, anterior, anteroseptal, inferoseptal
2	Apikal	Anteroseptal, anterolateral, anterior, inferior, inferoseptal
3	Yok	Anterior, anteroseptal, inferoseptal
4	Yok	Anterior, anteroseptal, anterolateral, inferoseptal
5	Anteroseptal	İnferior
6	Apikal, anterior, inferolateral	Apikal, anteroseptal, inferoseptal, inferior
7	İnferolateral	İnferolateral, inferior, inferoseptal
8	Anterolateral	Apikal, anterior, anteroseptal, inferior, inferoseptal
9	Yok	Apikal, anterior, anterolateral, anteroseptal, inferoseptal
10	İnferolateral	Anterior, apikal, inferior, anteroseptal, inferoseptal
11	Anteroseptal	Anteroseptal, inferior, inferoseptal
12	Anteroseptal	Anterolateral, inferior, inferoseptal
13	Yok	Apikal
14	Yok	İnferior
15	İnferior, inferolateral	İnferoseptal
24	İnferior	İnferior, inferoseptal, anteroseptal, apikal
25	Anterior, apikal, inferolateral, inferoseptal	İnferolateral, inferior
27	Anteroseptal	İnferoseptal
28	İnferolateral	İnferolateral, inferoseptal, inferior, anteroseptal, apikal

Tablo 3. Ters uyumsuz patern ve duvar hareket bozukluğu izlenen segmentlerin karşılaştırılması ve bu alanlarda takipte izlenen duvar hareket kusurundaki iyileşmenin tespiti

Hasta no	Ters uyumsuz patern alanı	Bu alanda izlenen duvar hareket kusuru	Takipte duvar hareket kusuru
1	A,As,İs,Ap	Yok	N/A
3	A,As,İs	Yok	Benzer
4	A,As,İs,Al	Var	N/A
6	As,İs,İ,Ap	Var	N/A
7	İ,İl,İs	Yok	Benzer
8	A,Ap,As,İs,İ	Kısmen var	Benzer
9	As,İs,A,Ap,Al	Kısmen var	Benzer
10	A,As,İs,İ,Ap	Yok	Kısmi bozulma
12	İs,İ,Al	Var	Düzelme
15	İs	Var	Benzer
16	Ap,A,As,Al	Yok	Benzer
17	İs	Var	N/A
18	İs,İ	Var	Kısmi düzelme
20	İ,İs,As	Var	Benzer
21	Ap,İ,İl,Al	Var	N/A
22	İs,As,İ	Var	N/A
23	A,As,İs	Var	N/A
24	İs,As,İ,Ap	Var	Düzelme

[SS-087]

Düşük İskemi Yükünde Miyokard Perfüzyon Tabanlı Fonksiyonel Parametrelerin Revaskülarizasyonu Ayırt Etmedeki Rolü

Başak Soydaş Turan

Kastamonu Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Kastamonu

Amaç: Miyokard perfüzyon sintigrafisi (MPS), iskemi varlığını ve fonksiyonel önemini değerlendirmede temel non-invaziv yöntemlerden biri olup ≥%10 iskemi saptanan hastalarda invaziv değerlendirme ve revaskülarizasyon önerileri görece net iken, <%10 iskemi saptananlarda klinik karar verme süreci daha belirsizdir. Bu çalışmada, MPS'de düşük iskemi saptanan hastalarda revaskülarizasyon uygulananlar ile medikal tedaviyle izlenenler arasında sol ventrikül (SV) yapı ve fonksiyonel parametrelerinin ayırt edici olup olmadığı araştırıldı.

Yöntem: Kasım 2023-Kasım 2025 tarihleri arasında MPS yapılan ve iskemi saptandıktan sonraki üç ay içinde koroner anjiyografi ile değerlendirilen, sağ ve sol dal bloğu olmayan hastalar çalışmaya dahil edildi. Hastalar; ≤%10 iskemi saptanan ve medikal tedaviyle izlenen (Grup 1, n=59), <%10 iskemi saptanan ve revaskülarizasyon uygulanan (Grup 2, n=40), ≥%10 iskemi saptanan ve revaskülarizasyon uygulanan (Grup 3, n=67) olmak üzere üç grupta incelendi. Stres (egzersiz/adenozin ile farmakolojik) ve istirahat sonrası SV ejeksiyon fraksiyonunda [(stres EF - istirahat EF)/istirahat EF x 100], diyastol sonu hacminde (stres EDV/istirahat EDV), eksantrisite indeksinde (stres EI/istirahat EI) ve SV hacmindeki (stres hacmi/istirahat hacmi) değişimler QPS/QGS yazılımı kullanılarak analiz edildi. Gruplar arası karşılaştırmalar Kruskal-Wallis testiyle yapıldı; anlamlılık halinde ikili karşılaştırmalarda Mann-Whitney U testi ile Bonferroni düzeltmesi uygulandı ve eşik değer belirlemek amacıyla ROC analizi yapıldı.

Bulgular: Yüz altmış altı hastanın MPS görüntüleri retrospektif olarak değerlendirildi. Hastaların ortalama yaşı 64 yıl olup 110'u (%66) erkekti. Gruplar arasında yaş dağılımı açısından anlamlı fark saptanmazken (p=0,329), erkek cinsiyet oranı grup 1 ve 2'de daha yüksekti (p=0,038). Gruplar arasında uygulanan stres protokolü açısından anlamlı fark saptanmadı (p=0,642). Egzersiz stres sonrası EF'deki azalma yüzdesi grup 3'te grup 1'e kıyasla daha fazlaydı (-8,82 vs. -2,85; p=0,001). Grup 2 ve grup 1 arasında EF'deki düşüş yüzdesinde Bonferroni düzeltmesi uygulandığında istatistiksel anlamlılığa ulaşmasa da klinik açıdan anlamlı olabilecek bir eğilim gözlendi (-8,24 vs. -2,85; p=0,044). Buna karşın farmakolojik stres sonrası EF değişimi açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı (p=0,578). Grup 1 ile grup 2'yi ayırt etmede EF'deki azalma yüzdesi için eşik değer -3,28 olarak bulundu; bu eşik %79 duyarlılık ve %62 özgüllük ile düşük iskemi yükü olan hastalarda revaskülarizasyonu öngördü (AUC=0,704; p=0,043). Stres ve istirahat EDV, EI ve hacim oranları açısından gruplar arasında anlamlı fark izlenmedi. İstirahat SV yapı ve fonksiyonel parametreler açısından da gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı (Tablo 1).

Sonuç: Düşük iskemi yüküne sahip hastalarda, revaskülarizasyon uygulananlar ile medikal tedaviyle izlenen hastalar arasında egzersiz stres sonrası EF'deki düşüş, iki grup arasında potansiyel olarak ayırt edici olabilecek fonksiyonel parametre olarak öne çıkmıştır; yaklaşık %3'ten fazla düşüş, revaskülarizasyon uygulanan hastaları ayırt etmede orta düzeyde bir tanısal performans sunmuştur. Bu bulgunun farmakolojik stres sonrası izlenmemesi, egzersiz stresin sağladığı ek fonksiyonel bilgilerin klinik önemini vurgulamıştır. Buna karşın, ventriküler geometriyi yansıtan EI ve diğer volümetrik oranlar, düşük iskemi yüküne sahip hastalarda revaskülarizasyonu ayırt etmede yeterli bulunmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Egzersiz stres, ejeksiyon fraksiyonu, miyokard perfüzyon sintigrafisi

Tablo 1. Hasta gruplarının demografik özellikleri ve miyokard perfüzyon sintigrafi parametreleri

Parametreler		≤%10 iskemi ve medikal (grup 1, n=59)		<%10 iskemi ve revaskülarizasyon (grup 2, n=40)		≥%10 iskemi ve revaskülarizasyon (grup 3, n=67)	p
Yaş (yıl)		62,9±9,3		64,9±9,5		64,9±6,9	0,329
Erkek, n (%)		42 (71,2)		31 (77,5)		37 (55,2)	0,038
İskemi (%)		5 (2-10)		7 (1-10)		15 (10-45)	<0,001
Farmakolojik stres test, n (%)		35 (59)		24 (60)		35 (52)	0,642
Egzersiz stres test, n (%)		24 (41)		16 (40)		32 (48)	
Hedef kalp hızına ulaşma oranı (%)		87,5 (80-100)		87 (81-98)		85 (81-100)	0,280
Efor kapasitesi (MET)		9,5 (7-12)		9,2 (7,7-12)		9,2 (6,5-13)	0,752
Efor süresi (dakika)		9 (6-14)		9 (7-12)		9 (6-14)	0,978
İstirahatte SV parametreleri	n		n		n		
EF (%)	50	65 (40-93)	33	66 (44-84)	65	66 (49-84)	0,872
EDV (mL)	50	74 (35-200)	33	73 (38-151)	65	70 (33-174)	0,481
EI	59	0,81 (0,64-0,88)	40	0,80 (0,67-0,89)	67	0,80 (0,68-0,89)	0,838
Hacim (mL)	59	54 (18-149)	40	48 (22-118)	67	46 (20-133)	0,464
EF'deki değişim (%)							
Egzersiz	21	-2,85 (-14,29-5,77)	14	-8,24 (-15,15-2,70)	32	-8,82 (-31,15-6.45)	0,005
Farmakolojik	28	-4,04 (-15,01-13,64)	19	-3.57 (-15,48-12,12)	33	-3,77 (-22,81-12,73)	0,578
Stres EDV/İstirahat EDV							
Egzersiz	21	1,07 (0,91-1,28)	14	1,04 (0,89-1,45)	32	1,11 (0,83-1,45)	0,399
Farmakolojik	28	1,03 (0,80-1,41)	19	1,08 (0,85-1,32)	33	1,03 (0,80-1,46)	0,777
Stres EI/İstirahat EI							
Egzersiz	24	1 (0,94-1,03)	16	1 (0,97-1,19)	32	1 (0,91-1,03)	0,386
Farmakolojik	35	1 (0,94-1,04)	24	1 (0,95-1,03)	35	1 (0,75-1,08)	0,525
Stres SV Hacmi/İstirahat SV Hacmi							
Egzersiz	24	1,05 (0,94-1,32)	16	1,11 (0,94-1,50)	32	1,14 (0,84-1,75)	0,165
Farmakolojik	35	1,05 (0,76-1,49)	24	1,07 (0,84-1,35)	33	1,05 (0,80-1,69)	0,734

Sürekli değişkenler normal dağılım gösterenlerde ortalama ± standart sapma, normal dağılmayanlarda medyan (minimum-maksimum) olarak verilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalarda kategorik değişkenler için ki-kare testi, sürekli değişkenler için Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır. EF'deki değişim, [(stres EF – istirahat EF)/istirahat EF] × 100 formülü kullanılarak hesaplanmıştır; negatif değerler stres sonrası EF düşüşünü göstermektedir

SV: Sol ventrikül, EF: Ejeksiyon fraksiyonu, EDV: Diyastol sonu hacim, EI: Eksantrisite indeksi

[SS-088]

Miyokard Perfüzyon SPECT Görüntülemede Miyokard Segmentasyonunda Nöral Ağ Modelleri Geliştirilmesi

Serhat İlkin Ünal[1], Burak Demir[2], Erinç Karataş[3], Gökhan Koca[1], Koray Demirel[1], Meliha Korkmaz[1]

[1]*Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara*

[2]*Şanlıurfa Mehmet Akif İnan Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Birimi, Şanlıurfa*

[3]*Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Enformatik Anabilim Dalı, Ankara*

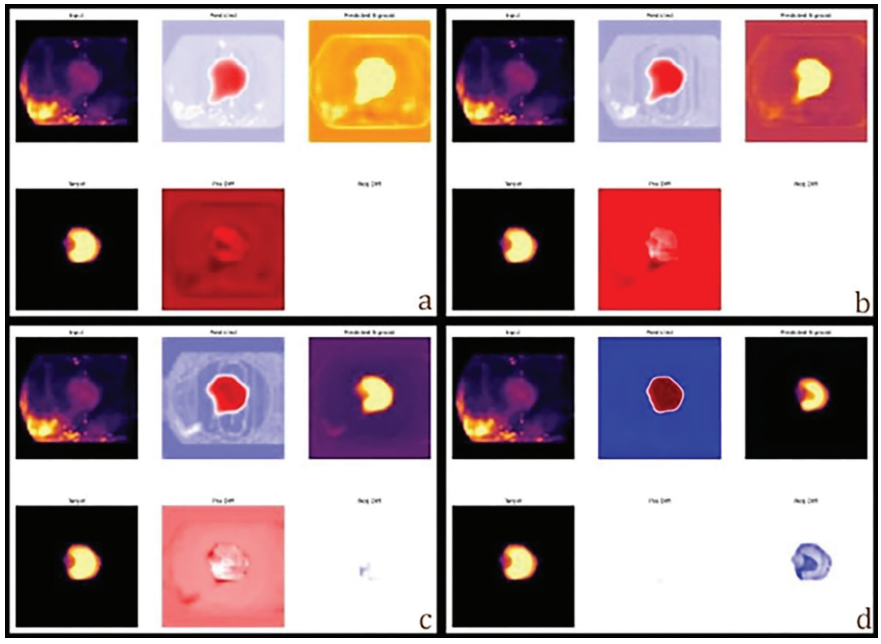
Amaç: Miyokard perfüzyon sintigrafisi (MPS), koroner arter hastalığı (KAH) tanısı, miyokard canlılığının değerlendirilmesi ve prognozu öngörmede kullanılan Nükleer Tıp'ın temel uygulamalarından biridir. Sol ventrikülün (LV) doğru bir şekilde sınırlandırılması, hasta tanısı için hayati öneme sahip olan ejeksiyon fraksiyonu (EF), duvar hareketleri ve fonksiyonel parametrelerinin tahmini için temel bir adımdır. Bununla birlikte, düşük çözünürlük, yüksek gürültü ve gastrointestinal sistem gibi yakın çevredeki yüksek fizyolojik aktivite bölgelerinin varlığı, hassas sınırlandırma için önemli zorluklar teşkil etmektedir. Bu araştırma, sol ventrikülün hassas bir şekilde sınırlandırılması için hibrit bir model olan SwinUNETR-v2'nin yanı sıra geleneksel Residual U-Net'in performansını değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

Yöntem: Bu çalışmada, 100 olgunun MPS görüntülerini içeren açık kaynaklı bir veri setinde, 80'i eğitim ve 20'si test grubunda olmak üzere iki grup oluşturulmuştur. Sonrasında eğitim veri seti üzerinden görüntüler ve eşleşen nükleer tıp uzmanları tarafından elle çizilmiş maskeler ile farklı parametrelere sahip 3B nöral ağ modelleri eğitilmiştir. SwinUNETR-v mimarisiyle özellik boyutları 12, 24 ve 48 olan üç farklı model geliştirilmiştir (Şekil 1). Ek olarak, üç adet Residual U-Net modeli kullanılmıştır= unet64r2, unet64r4 ve unet128r2. Dice ve Çapraz Entropi kayıp fonksiyonlarından oluşan hibrit bir kayıp fonksiyonu kullanılmıştır. Modellerin başarılarını değerlendirmek ve karşılaştırmak için Dice benzerlik katsayıları ve Friedman'ın iki yönlü varyans analizi kullanılmıştır.

Bulgular: SwinUNETR alt yapısını kullanan swinunetr12, swinunetr24 ve swinunetr48 modelleri için test datasetinde ortalama Dice skorları sırasıyla %88,71±%4,27, %90,43±%4,38 ve %90,70±%4,32 olarak hesaplanmıştır. Swinunetr48 ($p<0,001$) ve swinunetr24 ($p=0,004$) modelleri swinunetr12 modeline göre istatistiksel anlamlı olarak daha yüksek Dice skorlarına sahipti (Şekil 2). UNET alt yapısını kullanan unet64r2, unet64r4 ve unet128r2 modelleri için test datasetinde hesaplanan ortalama Dice skorları sırasıyla %84,30±%10,07, %83,85±%10,58 ve %81,49±%17,20 olarak hesaplanmıştır. Unet64r2 ($p<0,001$), unet128r2 modeline göre istatistiksel anlamlı olarak daha yüksek Dice skorlarına sahipti ($p=0,045$). SwinUNETR ile UNET modelleri arasında yapılan karşılaştırmada swinunetr48 modeli unet64r2 ($p<0,001$), unet64r4 ($p<0,001$) ve unet128r2 ($p<0,001$) modellerinden daha yüksek Dice skoruna sahipti (Şekil 3 ve Şekil 4). Benzer şekilde swinunetr24 modeli de unet64r2 ($p<0,001$), unet64r4 ($p<0,001$) ve unet128r2 ($p<0,001$) modellerinden daha yüksek Dice skoruna sahipti. Swinunetr12 modeli unet64r4 ($p=0,043$) ve unet128r2 ($p=0,004$) modellerine göre daha yüksek Dice skoruna sahip olmakla birlikte unet64r2 ($p=0,366$) ile benzer performansa sahipti.

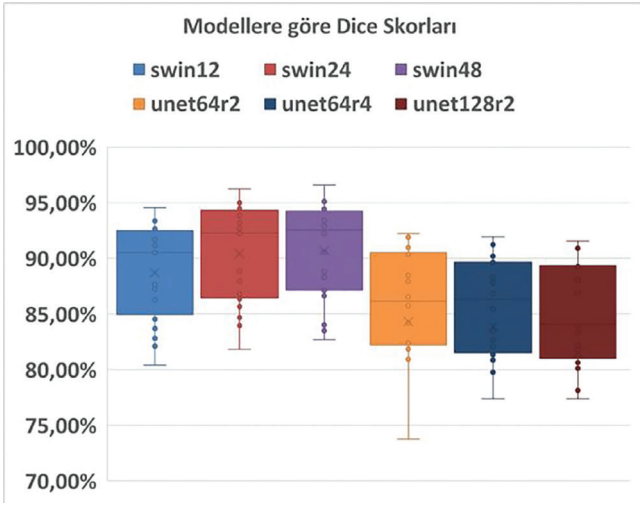
Sonuç: Sonuç olarak bu bulgular transformer bloklarının ve çok yönlü öz-dikkat mekanizmalarının kullanılmasının, uzun menzilli bağımlılıkların ve küresel bağlamın çıkarılmasında CNN tabanlı mimarilerden daha başarılı olduğunu göstermektedir. MPS'de sol ventrikülün hassas bir şekilde sınırlandırılması için kullanılan Swinunetr48 modelinin yüksek doğruluğa sahip olduğu gözlendi. SwinUNETR-v2 tabanlı otomatik segmentasyon modelleri, nükleer tıp bölümlerinde manuel iş yükünü en aza indirerek ve değerlendirme süreçlerini standartlaştırarak klinik iş akışlarını iyileştirme konusunda önemli bir potansiyele sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Miyokard perfüzyon görüntüleme, SPECT, derin öğrenme, nöral ağ modelleri, görüntü işleme



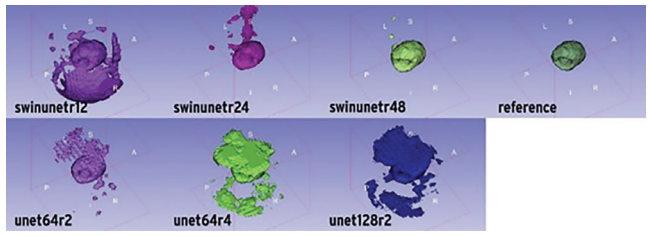
Şekil 1. Eğitim işlemi sırasında görüntü, modelin öngördüğü ve referans segmentasyonların maksimum intensite projeksiyonlarının farklı aşamada görselleştirilmesi

Şekilde görüldüğü üzere ilk aşamalarda (şekil 1a) oldukça düşük başarıya ve yüksek yanlış pozitif voksellere sahip modelin son aşamalarda başarısının oldukça yükseldiği izlenmektedir (şekil 1d)



Şekil 2. Modellerin medyan Dice skorları, çeyrek açıklıkları ve %95 güven aralıkları kutu grafiği

Swinunetr48 (mor) modelinin diğer SwinUNETR modellerine göre daha yüksek Dice skoruna sahip olduğu izlenmektedir



Şekil 3. Modellerin test veri setinde örnek bir görüntü üzerinde uygulamalı hacim görüntüleme (volume rendering) görüntüleri

Swinunetr12, unet64r2 ve unet128r2 modellerinde yüksek ekstrakardiyak yanlış pozitif segmentasyon mevcut iken swinunetr48 modeli referans segmentasyona çok yakın başarı elde edebilmiştir



Şekil 4. Modellerin test veri setinde örnek bir görüntü üzerinde uygulamalı aksiyel görüntüleri

Swinunetr12 modelinde yüksek ekstrakardiyak yanlış pozitif segmentasyon mevcut iken diğer modellerde bu daha düşük düzeyde izlenmektedir. Bütün modeller miyokardı büyük oranda doğru tanımlamıştır

[SS-089]

Septal Perfüzyon Defektinin Ötesi: LBBB'de GATED-SPECT Faz Analizinde Lateral Duvar Entropisi Kardiyomiyopati Riskini Yakalar mı?

Gürsan Kaya[1], Başak Soydaş Turan[2]

[1]*T.C. Sağlık Bakanlığı Yozgat Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Departmanı, Yozgat*

[2]*T.C. Sağlık Bakanlığı Kastamonu Eğitim Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Departmanı, Kastamonu*

Amaç: Sol dal bloğu (LBBB) kaynaklı septal artefaktlar sintigrafik yorumu zorlaştırırken, EKG-GATED tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi (SPECT) faz analizi perfüzyonun ötesinde ventrikülün mekanik paternlerini değerlendirerek sorun çözücü olabilmektedir. Bu çalışmanın amacı, iskeminin dışlandığı olgularda LBBB'ye özgü mekanik fenotipleri tanımlamak ve septum ile lateral duvar faz dinamiklerinin ventriküler "remodeling" (VR) sürecindeki rollerini karşılaştırmaktır.

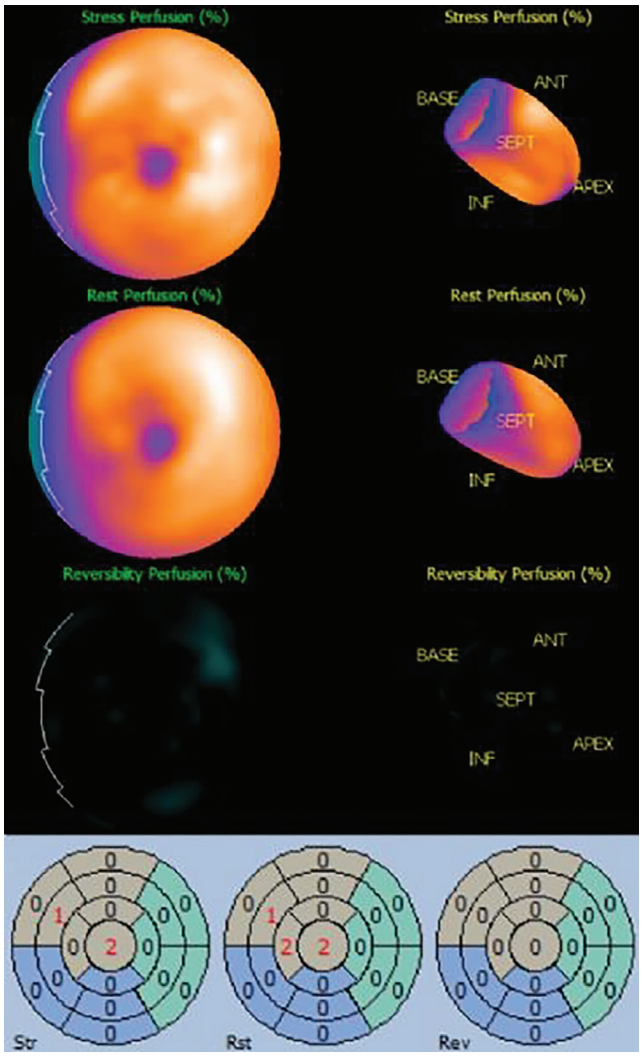
Yöntem: İki ayrı merkezde, adenozinle Tc-99m MIBI EKG-GATED SPECT uygulanan hastalar retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Otomatik skorlamada toplam stres skoru (SSS) izlense dahi, iki uzman uzlaşısı ve istirahat görüntüleme (LBBB alt grubu, n=16) ile artefakt kabul edilen (vizüel SSS <4) olgular çalışmaya dahil edilmiştir. Hastalar EKG'ye göre LBBB (n=30) ve normal sinüs ritmi (NSR, n=30) olarak iki grup halinde CEDARS Cardiac Suite (2017) yazılımıyla 3D iteratif rekonstrüksiyon ve faz analiziyle değerlendirilmiştir. Takip sürecinde majör advers kardiyak olay saptanmamıştır.

Bulgular: İki hasta grubu arasında yaş ve cinsiyet dağılımı benzerdir (p>0,05). Demografi ve GATED metrikler Tablo 1'de özetlenmiştir. Beklendiği gibi LBBB grubunda stres EF anlamlı düzeyde düşük (p=0,004), sistol sonu hacim (ESV) ise yüksek (p=0,046) saptanmıştır. Lateral duvar entropisi (LDE), LBBB grubunda NSR'ye kıyasla belirgin olarak artmışken (p<0,001), beklenenin aksine septal entropi (SE) açısından gruplar arasında anlamlı fark izlenmemiştir (p=0,107). LBBB grubunda SE, ESV artışı (ρ=0,628; p<0,001) ve EF düşüşü (ρ=-0,563; p=0,001) ile orta düzeyde korelasyon gösterirken NSR grubunda bu ilişki izlenmemiştir. Ayrıca LBBB grubunda LDE ve lateral duvardaki gecikme; VR parametrelerinden biri olan sistol sonu şekil indeksi (ES-SI) [ρ=0,439; p=0,001 ve ρ=0,475; p=0,008] ve ESV (ρ=0,653; p=0,001 ve ρ=0,631; p=0,001) ile orta düzeyde ilişkili bulunmuştur. Ek olarak, LBBB grubunda septal ortalama fazın azalması, yani septumun daha erken aktive olması, ES-SI artışı (ρ=-0,404; p=0,027) ve hacimsel genişleme (ESV) [ρ=-0,564; p=0,001] ile ilişkili bulunmuştur. Bu bulgu mekanik olarak "septal flash" fenomeninin sintigrafik karşılığı olarak izlenmiş ve bu verimsiz erken kasılmanın VR sürecini hızlandırabileceğini düşündürmüştür. Erken aktive olan septumda perfüzyon kaybına rağmen duvar kalınlaşmasının korunduğu izlenmiştir (Şekiller 1-3). Tüm kohortta otomatik SSS, yalnızca LDE (ρ=0,375; p=0,003), lateral gecikme parametresi olan ortalama faz farkı (ρ=0,526; p<0,001) ve VR parametresi olan eksentriklik (ρ=-0,451; p=0,012) ile ilişkili bulunmuştur. Ayrıca, istirahat-LBBB alt grubunda yapılan analizde, stres ile uyumlu olarak LDE ve faz bozukluğunun korunup yön değiştirmediği teyit edilmiştir.

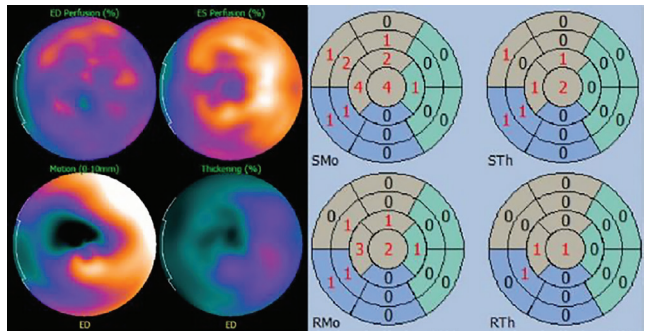
Sonuç: Bulgular, LBBB'de septumun mekanik homojenliğini ve kontraktil rezervini koruyabileceğini, buna karşın VR sürecinde lateral duvar gecikmesi ve LDE'nin daha belirleyici bir rol oynayabileceğini düşündürmektedir. Septal hipoperfüzyon artefakt olabilirken, mekanik riskin lateral duvar faz dinamikleriyle ilişkili olabileceği öngörülmektedir. Sonuç olarak, LBBB olgularında risk belirlemede ve özellikle kardiyak re-senkronizasyon tedavi (CRT) adaylarının belirlenmesinde; LDE ve lateral faz gecikmesi parametrelerinin daha güvenilir belirteçler olabileceği ile bu parametrelerin, CRT yanıtını öngörmede ve sol ventrikül elektrodunun pozisyonlanmasında potansiyel bir kılavuz niteliği taşıyabileceği hipotezi çalışmanın temel çıktısıdır.

Anahtar Kelimeler: Faz analizi, GATED SPECT, MPS, LBBB, sol ventrikül

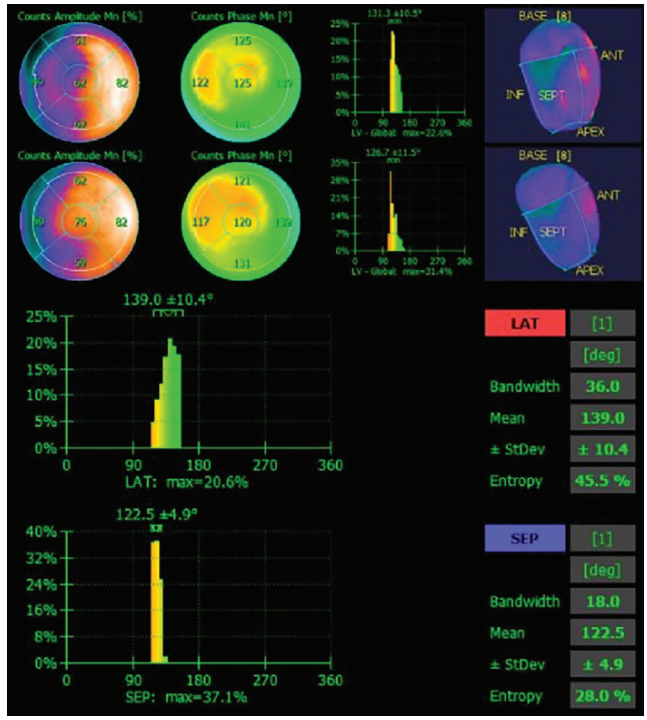
Nucl Med Semin 2026;12(Suppl 1):1-412



Şekil 1. LBBB olan ve iskemi dışlanan bir olgunun miyokard perfüzyon sintigrafisi bulguları. Üst panel: Stres ve istirahat polar haritada, LBBB'ye sekonder septal duvarda izlenen tipik minimal hipoaktif görünüm (fotopenik artefakt). Alt panel: Otomatik kantifikasyon yazılımının (QPS), bu artefaktı patolojik kabul ederek toplam stres skoru (Str) ve toplam rest skoru (Rst) değerini yapay olarak yükselttiği segmentasyon haritası



Şekil 2. Aynı olguya ait stres EKG-GATED SPECT fonksiyonel analizi. Sol taraf: Polar haritalarda, LBBB'ye özgü septal hipokinezi izlenmekle birlikte, sistolik duvar kalınlaşmasının perfüzyon defektine kıyasla nispeten korunduğu dissenkronik patern. Sağ taraf: Otomatik kantitatif analiz ekranı; görece yüksek ventriküler volümler (EDV: 117 mL, ESV: 59 mL) ve patolojik hareket skorları ile karakterize mekanik dissenkroni tablosu



Şekil 3. Aynı olguya ait stres ve istirahat faz analizi profili. Üst panel: Global polar haritalar ve 3D volümetrik rekonstrüksiyon. Orta ve alt panel: Septal ve lateral duvarların aktivasyon zamanlamalarının karşılaştırılması. Alt paneldeki histogram eğrisinin sola kayması (düşük faz açısı), septumun verimsiz erken kasılmasını (septal flash) işaret ederken; orta paneldeki sağa kayma, lateral duvarın septuma kıyasla anlamlı aktivasyon gecikmesini (lateral delay) ve artmış dissenkroniyi belgelemektedir

Tablo 1. Demografi, GATED metrikler ve faz analizi sonuçları

Değer*	Açıklama	NSR (n=30)	LBBB (n=30)	Tüm Kohort (n=60)
Yaş	Yıl	59 (55-67)	64 (56-69)	64 (56-68)
Erkek	n (%)	16 (%53)	11 (%37)	27 (%45)
Kadın	n (%)	14 (%47)	19 (%63)	33 (%55)
SSS	Otomatik toplam stres skoru	0 (0-0)	4 (1-6)	0 (0-4)
TPD	Toplam perfüzyon defisiti, %	0 (0-0)	4 (2-7)	0 (0-4)
Ekstent	Perfüzyon defekti yaygınlığı, %	0 (0-0)	4 (2-9)	0 (0-4)
Stres EF	Stres ejeksiyon fraksiyonu, %	68 (58-74)	59 (52-65)	62 (55-71)
SMS	Toplam hareket bozukluğu skoru	0 (0-0)	4 (1-14)	0 (0-5)
STS	Toplam kalınlaşma bozukluğu skoru	0 (0-0)	2 (0-6)	0 (0-3)
SM ekstent	Hareket bozukluğu yaygınlığı, %	0 (0-0)	1 (0-8)	0 (0-1)
ST ekstent	Kalınlaşma bozukluğu yaygınlığı, %	0 (0-0)	0 (0-7)	0 (0-0)
Stres ESV	Sistol sonu hacim, mL	27 (17-40)	34 (26-51)	32 (19-43)
Stres EDV	Diyastol sonu hacim, mL	81 (65-97)	82 (65-112)	81 (66-99)
ES-SI	Sistol sonu şekil indeksi (küresellik)	0,47 (0,42-0,49)	0,48 (0,45-0,52)	0,47 (0,43-0,52)
ED-SI	Diyastol sonu şekil indeksi (küresellik)	0,66 (0,60-0,71)	0,66 (0,64-0,68)	0,66 (0,61-0,68)
Eksentriklik	Geometrik eliptiklik	0,81 (0,79-0,85)	0,82 (0,80-0,84)	0,82 (0,80-0,84)
Septum BW	Septal bant genişliği, °	15 (10-18)	18 (12-24)	18 (12-18)
Septal ortalama faz	Septal ortalama faz açısı, °	130 (118-145)	131 (122-138)	131 (119-143)
Septal SD	Standart sapma, °	3,5 (1,6-4,2)	3,9 (2,8-5,2)	3,7 (2,4-4,8)
Septal entropi	%	17,9 (7-25)	22,1 (14,9-30,1)	19,8 (12,3-28,1)
Lateral BW	Lateral bant genişliği, °	15 (12-18)	24 (18-30)	18 (12-24)
Lateral ortalama faz	Lateral ortalama faz açısı, °	137 (121-147)	148 (143-159)	145 (130-154)
Lateral SD	Standart sapma, °	3,2 (2,4-4,7)	5,6 (4,1-7,6)	4,6 (3-6)
Lateral duvar entropisi	%	18,9 (12,9-26,8)	29 (23,3-38,3)	26,5 (16,9-31)
Global ortalama faz	Global ortalama faz açısı, °	133 (120-145)	139 (131-150)	136 (127-146)
Global SD	Standart sapma, °	4,2 (2,9-5,4)	9,3 (5,4-11,3)	5,4 (3,8-9,3)
Global entropi	%	55,6(42-66,6)	32 (23,2-44,1)	41,9 (31,3-60,5)
Ortalama faz farkı	Lateral-Septal fark, ° (lateral duvar gecikmesi)	2,6 (-1-5,6)	17 (9-28)	7,2 (2-17,1)
Faz SD farkı	Lateral-septal fark, SD, °	0,2 (-1,6-2,1)	1,5 (0,2-2,8)	1 (0-2,5)
Entropi farkı	Lateral-septal fark, %	1 (-7,2-13,4)	8,4 (0,6-12,2)	6,4 (- 1,9-12,8)
Faz farkı**	Lat-Sep. farkındaki değişim (stres-istirahat değişimi)	-	2,2 (-5,8-4,1)	-
Faz farkı**	Septum ortalama faz açısı (stres-istirahat değişimi)	-	4,7 (-9,8-9,2)	-
Faz farkı**	Lateral ortalama faz açısı (stres-istirahat değişimi)	-	0,05 (-1,8-4,1)	-
Entropi farkı**	Septum entropi (stres-istirahat değişimi)	-	5,2 (-1,4-13)	-
Entropi farkı**	Lateral entropi (stres-istirahat değişimi)	-	0,9 (-6,3-8,2)	-

*Veriler aksi belirtilmedikçe otomatize olup "ortanca (25p-75p çeyrekler arası aralık-IQR)" şeklinde rapor edilmiştir.
**İstirahat analizi olan grup "LBBB alt grubu" n=16

[SS-090]

Lenfoma Hastalarında Metabolik Tümör Yükü ile Miyokard FDG Tutulumu Arasındaki İlişki

Büşra Aydur Püren, Şevket Zorlu, Büşra Özdemir Günay

Giresun Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Giresun

Amaç: ^{18}F-florodeoksiglukoz pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi [FDG (PET/BT)] lenfoma hastalarında evreleme, tedavi yanıtı değerlendirme ve prognoz belirlemede temel görüntüleme yöntemlerindendir. Vizüel değerlendirmenin yanı sıra tümör yükünü yansıtan metabolik tümör volümü (MTV) ve total lezyon glikolizi (TLG) gibi kantitatif parametreler de hesaplanabilmektedir. Lenfoma sadece lenfoid hücreleri etkilen lokalize bir hastalık olmayıp kronik enflamasyonu tetikleyen sistemik bir hastalıktır. Yüksek tümör yükü proenflamatuvar sitokin salınımı ve metabolik stres ile ilişkilidir ve bu durumun uzak organ metabolizmasında da değişikliklere neden olabileceği düşünülmektedir. PET/BT görüntülemede miyokard FDG tutulumunun baskılanması amacıyla standart hazırlık protokolleri uygulanmasına rağmen hastalarda izlenen miyokard tutulumu değişkenlik göstermektedir. Mevcut literatür taramasında lenfoma hastalarında tümör yükünün fizyolojik miyokard FDG tutulumu ile ilişkisini doğrudan inceleyen çalışmaya rastlanmamıştır.

Yöntem: Çalışmamızda histopatolojik olarak lenfoma tanısı konulmuş ve merkezimizde Ocak 2025-Ocak 2026 tarihleri arasında evreleme amacıyla FDG PET/BT yapılmış 20 hasta retrospektif incelendi. LIFEx (Local Image Features Extraction) v25.06.1 yazılımı kullanılarak görüntüler analiz edildi. Lenfoma tutulumlu lezyonlar SUV_{maks}'ın %41'i eşik değer alınarak segmente edildi. Tümör yükü göstergesi olan MTV ve TLG değerleri hesaplandı. Miyokard FDG tutulumu midventriküler kesitlerden sol ventrikül duvarına yarım ay şeklinde manuel çizilen hacimsel ilgi alanı (VOI) ile ardışık üç kesitte SUV_{mean} değerlerinin ortalaması alınarak değerlendirildi.

Ayrıca PET/BT çekiminden $\pm$14 gün içinde ölçülen laboratuvar parametreleri ve demografik veriler kaydedildi.

İstatistiksel analizler IBM SPSS 25 yazılımı ile yapıldı. Değişkenlerin dağılımı Shapiro-Wilk testi ile değerlendirildi. MTV ve TLG ile miyokard FDG tutulumu arasındaki ilişki Spearman korelasyon testi ile ikili grup karşılaştırmaları ise Mann-Whitney U testi ile analiz edildi. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0,05$ kabul edildi.

Bulgular: MTV ile miyokard SUV_{mean} arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde negatif yönlü güçlü bir korelasyon ilişkisi saptandı ($r=-0,71$, $p<0,001$). Benzer şekilde, TLG ile miyokard SUV_{mean} arasında da anlamlı düzeyde negatif yönlü korelasyon ilişkisi bulundu ($r=-0,61$, $p=0,04$). Laboratuvar parametreleri arasından ferritin ($r=-0,54$, $p=0,03$), sedimentasyon ($r=-0,54$, $p=0,02$) ve lökosit ($r=-0,49$, $p=0,03$) ile miyokard SUV_{mean} arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde negatif yönlü korelasyon ilişkisi saptandı. Hemoglobin ($r=0,48$, $p=0,03$) ve albümin ($r=0,57$, $p=0,01$) ile miyokard SUV_{mean} arasında ise pozitif yönlü korelasyon ilişkisi saptandı.

Sonuç: Lenfoma hastalarında evreleme amaçlı FDG PET/BT'de MTV ve TLG ile miyokard FDG tutulumu arasında anlamlı ve ters yönlü bir ilişki saptanmıştır. Yüksek tümör yüküne sahip hastalarda miyokard FDG tutulumu belirgin daha düşüktür. Bu bulgular başlangıçta öngörülen enflamasyon aracılı miyokard FDG tutulum artışı öngörüsünün aksine yüksek tümör yükünün fizyolojik FDG tutulumunu baskılayabileceğini düşündürmektedir. Bu durum tümör dokusunun sistemik glukozu yoğun tüketmesi ve miyokard dokusunun enerji metabolizmasının yağ asidi kullanımına yönelmesi ile ilişkili olabilir. Bu sonuçlar lenfomanın sistemik metabolik etkiler oluşturabileceğine işaret etmekte olup daha geniş hasta serilerinde doğrulanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: FDG PET/BT, lenfoma, miyokard, tümör yükü

[SS-091]

Planar MUGA, Gated Blood-Pool SPECT ve Gated Miyokard Perfüzyon SPECT ile Elde Edilen Sol Ventrikül Ejeksiyon Fraksiyonu Ölçümlerinin Gözlemciler Arası Tekrarlanabilirliği, Yöntemler Arası ve Ekokardiyografi ile Uyumu

Nahide Belgit Talay, Elif Şahin Kütük, Özkan Bayrakcı, Hüseyin Şan

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

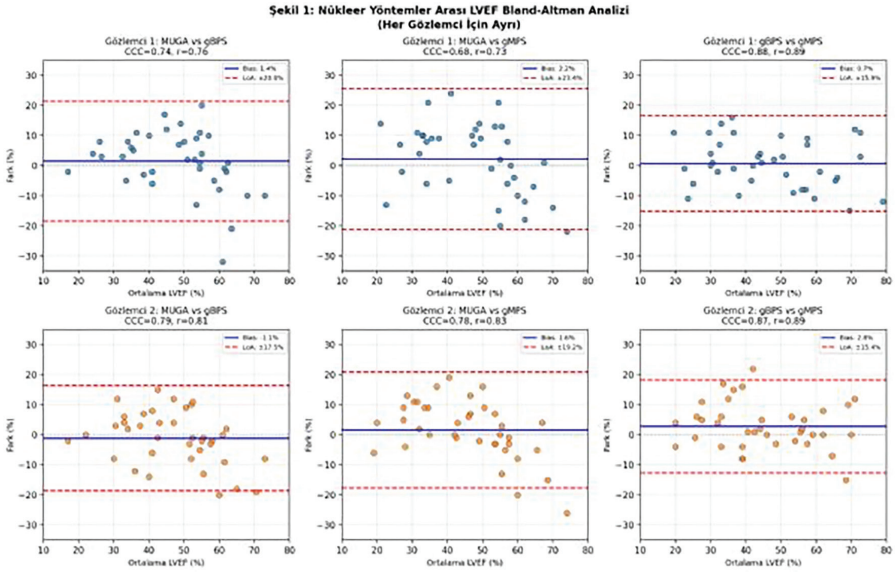
Amaç: Çalışmamızda planar MUGA, gated blood-pool tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi (SPECT) (gBPS) ve gated miyokard perfüzyon SPECT (gMPS) ile elde edilen LVEF, RVEF, LV hacim parametreleri (LVEDV, LVESV, LVSV) ve diyastolik fonksiyon parametrelerinin (PER, PFR, TTPF) gözlemciler arası tekrarlanabilirliği, nükleer yöntemler arasındaki uyum ve nükleer yöntemlerle ekokardiyografi (Eko) arasındaki uyum değerlendirildi.

Yöntem: Retrospektif olarak 38 olgu (yaş: 58,3±11,5 yıl; 27 erkek, 11 kadın) analiz edildi. Hastaların %34,2'si (n=13) EF <%35, %60,5'i (n=23) EF <%50 kategorisindeydi. Tüm incelemeleri iki deneyimli nükleer tıp uzmanı birbirinden bağımsız olarak değerlendirdi. Gözlemciler arası tekrarlanabilirlik ICC(2,1), yöntemler arası uyum Lin'in CCC, Pearson korelasyonu ve Bland-Altman (BA) analizi ile değerlendirildi. Nükleer yöntemler arası ve Eko ile uyum analizlerinde her gözlemcinin ölçümleri ayrı ayrı değerlendirilerek bulguların gözlemciden bağımsız tutarlılığı test edildi. Bias varlığı BA regresyonu ile araştırıldı. Klinik açıdan önemli eşik değerlerde (EF <%35; <%50) sınıflama uyumu Cohen kappa ile belirlendi. Mutlak EF farkının (|ΔEF|) ≤5 ve ≤10 yüzde puan içinde kalma oranları hesaplandı. İstatistiksel analizde Python 3 ortamında ilgili kütüphaneler kullanıldı.

Bulgular: Gözlemciler arası LVEF tekrarlanabilirliği tüm modalitelerde yüksek bulundu (Tablo 1). En yüksek ICC gBPS'de (0,97; %95 GA 0,94-0,98), ardından gMPS (0,95; 0,90-0,97) ve planar MUGA'da (0,92; 0,84-0,96) saptandı. RVEF için tekrarlanabilirlik daha düşüktü (ICC=0,75; 0,52-0,87). LV hacim parametrelerinde EDV ve ESV için çok yüksek (ICC 0,95-0,99), SV için daha düşük değerler elde edildi. Diyastolik parametrelerde PER ve PFR için iyi (ICC=0,84), TTPF için zayıf (ICC=0,34) uyum gözlendi. Nükleer yöntemler arası uyumda her iki gözlemcide de tutarlı olarak en yüksek uyum gBPS-gMPS arasında (Gözlemci 1: CCC=0,88, r=0,89; Gözlemci 2: CCC=0,87, r=0,89), en düşük uyum MUGA-gMPS arasında (Gözlemci 1: CCC=0,68, r=0,73; Gözlemci 2: CCC=0,78, r=0,83) saptandı (Tablo 2, Şekil 1). SPECT tabanlı yöntemler birbirleriyle planar MUGA'ya kıyasla daha uyumludur. Eko ile uyumda her iki gözlemcide benzer patern gözlendi: MUGA için CCC=0,67-0,75; gBPS için CCC=0,70-0,73; gMPS için CCC=0,73-0,74 (Tablo 3, Şekil 2). Her iki gözlemcide de yalnız gMPS-Eko eşleşmesinde istatistiksel olarak anlamlı orantısal yanlılık saptandı (Gözlemci 1: b=0,286, p=0,024; Gözlemci 2: b=0,266, p=0,034). Kategorik sınıflamada EF <%35 eşiğinde en yüksek kappa gBPS'de (0,773), EF <%50 eşiğinde gMPS'de (0,946) saptandı (Tablo 4). Gözlemciler arası |ΔEF|≤5% oranları MUGA %71,1, gBPS %84,2, gMPS %78,9 olarak hesaplandı.

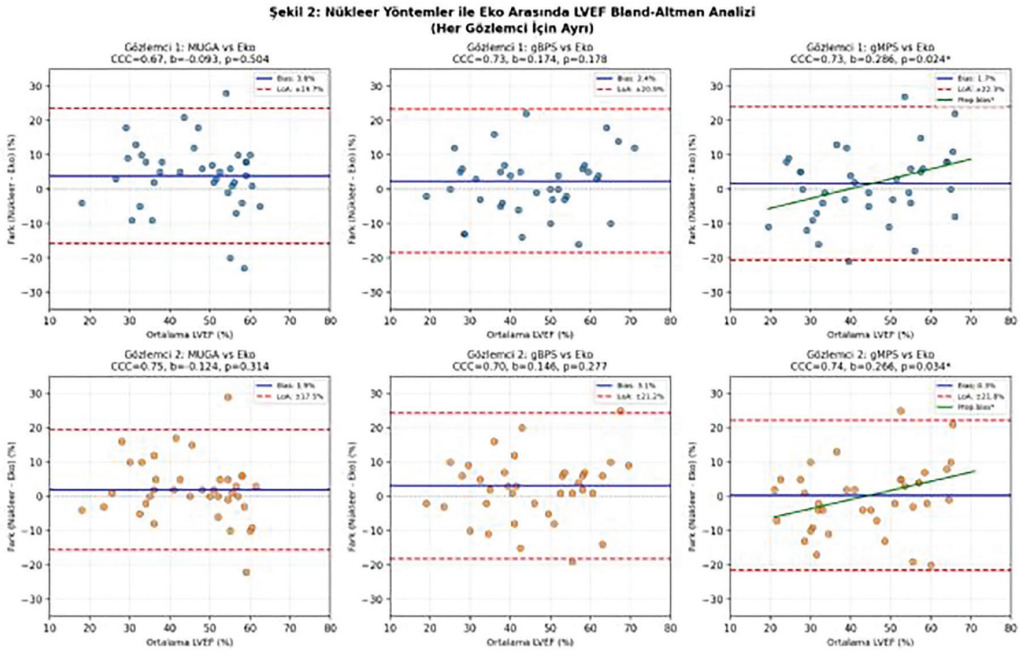
Sonuç: LVEF ölçümlerinde gözlemciler arası tekrarlanabilirlik gBPS'de en yüksektir. Her iki gözlemcide de tutarlı olarak SPECT tabanlı yöntemler birbirleriyle daha uyumludur. gBPS'in yüksek tekrarlanabilirliğine rağmen Eko ile uyumda düşük performansı, yüksek tekrarlanabilirliğin yüksek doğruluk anlamına gelmediğini vurgulamaktadır. Her iki gözlemcide tutarlı olarak gMPS-Eko'da anlamlı orantısal yanlılık saptanması, gMPS'in düşük EF'de Eko'ya göre düşük, yüksek EF'de yüksek ölçüm verme eğiliminin gözlemciden bağımsız güvenilir bir bulgu olduğunu doğrulamaktadır. Borderline EF değerlerinde (%35-50 aralığı) bu nedenle dikkatli yorumlama gereklidir. Kategorik sınıflamada düşük EF'de (<%35) gBPS, genel sistolik disfonksiyon sınıflamasında (<%50) gMPS tercih edilebilir. Toksisite gibi seri izlemlerde aynı modalite kullanılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: MUGA, gated blood-pool SPECT, gated miyokard perfüzyon SPECT, ejeksiyon fraksiyonu, yöntemler arası uyum



Şekil 1. Nükleer yöntemler arası LVEF Bland-Altman grafikleri (her gözlemci için ayrı)

Üst sıra Gözlemci 1, alt sıra Gözlemci 2 sonuçlarını göstermektedir. Her iki gözlemcide de en yüksek uyum (en dar LoA) gBPS-gMPS arasında saptanmıştır. Mavi çizgi: ortalama fark (bias); kırmızı kesikli çizgiler= %95 uyum limitleri (LoA)



Şekil 2. Nükleer yöntemler ile EKO arasında LVEF Bland-Altman grafikleri (her gözlemci için ayrı)

Üst sıra Gözlemci 1, alt sıra Gözlemci 2 sonuçlarını göstermektedir. Her iki gözlemcide de yalnız gMPS-Eko karşılaştırmasında anlamlı proportional bias saptanmış (yeşil çizgi, $p<0,05$) olup bu bulgu gözlemciden bağımsız tutarlılık göstermektedir. Bu proportional bias, gMPS'in düşük EF değerlerinde Eko'ya göre düşük, yüksek EF değerlerinde ise yüksek ölçüm verme eğilimini yansıtmaktadır

Tablo 1. Gözlemciler arası tekrarlanabilirlik (ICC 2,1)

Parametre	ICC	%95 GA	Parametre	ICC	%95 GA
MUGA LVEF	0,92	0,84-0,96	gMPS LVEDV	0,97	0,95-0,99
gBPS LVEF	0,97	0,94-0,98	gMPS LVESV	0,99	0,98-0,99
gMPS LVEF	0,95	0,90-0,97	gMPS LVSV	0,73	0,53-0,85
gBPS RVEF	0,75	0,52-0,87	PER	0,84	0,54-0,93
gBPS LVEDV	0,95	0,91-0,98	PFR	0,84	0,60-0,93
gBPS LVESV	0,99	0,98-0,99	TTPF	0,34	0,03-0,59
gBPS LVSV	0,87	0,76-0,93			

ICC: Sınıf içi korelasyon katsayısı; GA: Güven aralığı; EDV: Diyastol sonu hacim; ESV: Sistol sonu hacim; SV: Atım hacmi; PER: Zirve ejeksiyon hızı; PFR: Zirve dolum hızı; TTPF: Zirve doluma ulaşma süresi

Tablo 2. Nükleer yöntemler arası LVEF uyumu (her gözlemci için ayrı)

	Gözlemci 1		
Parametre	MUGA vs gBPS	MUGA vs gMPS	gBPS vs gMPS
CCC	0,74	0,68	0,88
Pearson r	0,76	0,73	0,89
Bias (%)	+1,4	+2,2	+0,7
LoA (±%)	±20,0	±23,4	±15,9
|ΔEF|≤5%	%44,7	%21,1	%47,4
|ΔEF|≤10%	%76,3	%57,9	%71,1
	Gözlemci 2		
Parametre	MUGA vs gBPS	MUGA vs gMPS	gBPS vs gMPS
CCC	0,79	0,78	0,87
Pearson r	0,81	0,83	0,89
Bias (%)	-1,1	+1,6	+2,8
LoA (±%)	±17,5	±19,2	±15,4
|ΔEF|≤5%	%47,4	%47,4	%55,3
|ΔEF|≤10%	%73,7	%71,1	%78,9

Her iki gözlemcide de en yüksek uyum gBPS-gMPS arasında (CCC=0,87-0,88), en düşük uyum MUGA-gMPS arasında (CCC=0,68-0,78) saptanmıştır. CCC: Lin'in konkordans korelasyon katsayısı; LoA: Uyum limitleri

Tablo 3. Nükleer yöntemlerin EKO ile uyumu (her gözlemci için ayrı)

	Gözlemci 1		
Parametre	**Planar MUGA**	**gBPS**	**gMPS**
CCC	0,67	0,73	0,73
Pearson r	0,71	0,75	0,76
Bias (%)	+3,8	+2,4	+1,7
LoA (±%)	±19,7	±20,9	±22,3
|ΔEF|≤5%	%42,1	%52,6	%42,1
|ΔEF|≤10%	%78,9	%71,1	%65,8
Prop. bias (b)	-0,093	0,174	0,286*
p-value	0,504	0,178	0,024
	Gözlemci 2		
Parametre	Planar MUGA	gBPS	gMPS
CCC	0,75	0,70	0,74
Pearson r	0,76	0,73	0,74
Bias (%)	+1,9	+3,1	+0,3
LoA (±%)	±17,5	±21,2	±21,8
|ΔEF|≤5%	%60,5	%39,5	%52,6
|ΔEF|≤10%	%84,2	%76,3	%73,7
Prop. bias (b)	-0,124	0,146	0,266*
p-value	0,314	0,277	0,034

Her iki gözlemcide de yalnız gMPS-Eko eşleşmesinde istatistiksel olarak anlamlı proportional bias saptanmıştır (*p<0,05). Bu bulgu gözlemciden bağımsız tutarlılığı göstermektedir

Tablo 4. Gözlemciler arası kategorik sınıflama uyumu

Parametre	**Planar MUGA**	**gBPS**	**gMPS**
κ (EF<%35)	0,604	0,773	0,766
κ (EF<%50)	0,737	0,892	0,946
|ΔEF|≤5%	%71,1	%84,2	%78,9
ΔEF|≤10%	%94,7	%97,4	%89,5

EF <%35 eşiğinde en yüksek kappa gBPS'de (κ=0,773), EF <%50 eşiğinde ise gMPS'de (κ=0,946) saptanmıştır. κ: Cohen kappa katsayısı

[SS-092]

Larenks Skuamöz Hücreli Karsinomlu Hastalarda İmmünometabolik Fenotiplerin Sağkalım Üzerine Prognostik Değeri

İlknur Ak Sivrikoz[1], Ezgi İlhan[1], Sevcan Çiler[1], Uğur Toprak[2]

[1]Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Eskişehir

[2]Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Eskişehir

Amaç: Larenks skuamöz hücreli karsinom (LSHK), baş-boyun malignileri arasında önemli morbidite ve mortaliteye yol açan heterojen biyolojik davranışa sahip bir malignitedir. Bu çalışmanın amacı, tedavi öncesi florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografiden (PET/BT) elde edilen metabolik parametreler ile sistemik enflamasyon belirteçlerinin LSHK'de sağkalım üzerindeki prognostik değerini araştırmak, metabolik tümör yükü ile enflamatuvar yanıtın etkisini karşılaştırmak ve TLG ile NLR kombinasyonuna dayalı immünometabolik fenotiplerin klinik sonuçlar ile ilişkisini araştırmaktır.

Yöntem: Bu retrospektif kohort çalışmaya 2014-2024 yılları arasında histopatolojik olarak doğrulanmış LSHK tanısı alan ve tedavi öncesi merkezimizde evreleme FDG PET/BT'leri yapılan 90 hasta dahil edildi. FDG PET/BT görüntülerinden primer tümör için SUV_{maks}, SUV_{mean}, MTV ve TLG hesaplandı. Sistemik enflamasyon belirteçleri olarak tanı anındaki periferik kan sayımlarından nötrofil-lenfosit oranı (NLR) ve platelet-lenfosit oranı (PLR) hesaplandı. Genel sağkalım (OS) ve progresyonsuz sağkalım (PFS) hesaplandı. Sürekli değişkenler medyan (IQR) ile kategorik değişkenler sayı ve yüzde olarak raporlandı. Grup karşılaştırmaları Mann-Whitney U ve Kruskal-Wallis testleri ile yapıldı. Sağkalım Kaplan-Meier yöntemi ile analiz edildi ve log-rank testi ile karşılaştırıldı. Prognostik faktörler univaryabl ve multivaryabl Cox regresyon analizleri ile değerlendirildi. Hastalar TLG ve NLR medyan değerlerine göre dört immünometabolik fenotipe ayrıldı. Düşük TLG/düşük NLR, yüksek TLG/düşük NLR, düşük TLG/yüksek NLR. Fenotip grupları arasında sağkalım Kaplan-Meier analizi ile karşılaştırıldı.

Bulgular: AJCC 8. baskıya göre 35 hasta (%38,9) erken evre, 55 hasta (%61,1) ileri evre olarak sınıflandırıldı. FDG PET/BT türevli metabolik parametreler ve enflamatuvar belirteçler geniş dağılım gösterdi; TLG için medyan 52,93 ve NLR için medyan 2,61 olarak hesaplandı. İleri evre hastalarda MTV, TLG, SUV_{maks} ve SUV_{mean} değerleri erken evreye göre anlamlı derecede daha yüksekti (tümü için $p<0,01$). NLR ileri evrede daha yüksek bulundu ($p=0,044$), PLR açısından fark saptanmadı ($p>0,80$). Tümör yerleşimi metabolik parametrelerle anlamlı ilişkiliydi ($p<0,001$) ve transglottik tümörlerde en yüksek metabolik aktivite gözlendi. Medyan OS 62,9 ay olarak hesaplandı; erken evre hastalarda OS, ileri evre hastalara kıyasla anlamlı derecede daha uzundu (94,9 ay vs 31,2 ay, log-rank $p<0,001$). Medyan PFS 68,2 ay olup evreler arasında anlamlı farklılık izlenmedi (log-rank $p>0,05$). Çok değişkenli Cox regresyon analizinde yaş ve ileri evre OS için bağımsız prognostik faktörler olarak saptandı ($p<0,01$). TLG ve NLR'ye göre tanımlanan dört immünometabolik fenotip arasında OS anlamlı farklılık gösterdi (log-rank $p<0,01$) ve yüksek TLG/yüksek NLR fenotipi en kötü sağkalıma sahipti.

Sonuç: Sonuç olarak; bulgularımız, metabolik tümör yükünün anatomik evre ile güçlü biçimde ilişkili olduğunu ve FDG PET/BT temelli volümetrik parametrelerin tümör biyolojik agresifliğini yansıtan biyobelirteçler olarak kullanılabileceğini desteklemektedir. Metabolik parametrelerin sistemik enflamasyona kıyasla daha güçlü prognostik sinyal sağlaması, tümör metabolizmasının LSHK biyolojisinde belirleyici rol oynadığını düşündürmektedir. Bununla birlikte immünometabolik fenotiplerin sağkalımı belirgin şekilde göstermesi, tümör metabolizması ile konak enflamatuvar yanıtı arasındaki etkileşimin klinik sonuçları belirlemede kritik bir biyolojik eksen oluşturduğunu düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: FDG PET/BT, immünometabolik fenotip, larinks skuamöz hücreli karsinom, nötrofil-lenfosit oranı, sağkalım analizleri

[SS-093]

Preoperatif ^{18}F-FDG PET/BT Radyomik Analizinin Akciğer Kanserinde Hava Boşluklarında Yayılımı (STAS) Öngörmedeki Rolü: İntra ve Peritümöral Verilerin Değerlendirilmesi

Nurşin Agüloğlu[1], Ayşegül Aksu[2], Damla Serçe Unat[3], Ömer Selim Unat[4], Bahar Ağaoğlu Şanlı[5], Bahattin Dulkadir[4], Özer Özdemir[4], Nur Yücel[6], Kenan Can Ceylan[5], Gülru Polat[4], Büşra Kırdök[1]

[1]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İzmir Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İzmir

[2]İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İzmir

[3]İzmir Bakırçay Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, İzmir

[4]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İzmir Dr. Suat Seren Göğüs Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göğüs Hastalıkları Kliniği, İzmir

[5]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İzmir Dr. Suat Seren Göğüs Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göğüs Cerrahisi Kliniği, İzmir

[6]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İzmir Dr. Suat Seren Göğüs Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Tıbbi Patoloji Kliniği, İzmir

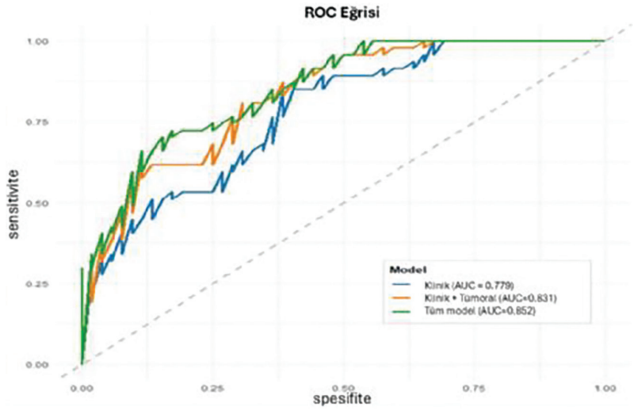
Amaç: Akciğer kanseri olgularında agresif bir seyir izleyen "Hava Boşluklarında Yayılım" (STAS), kötü prognozla doğrudan ilişkilidir. Günümüzde STAS tanısı yalnızca cerrahi sonrası patolojik incelemeyle konulabilmektedir. Bu durum, cerrahi öncesinde uygulanabilecek, invaziv olmayan ve güvenilir tanı modellerine olan ihtiyacı artırmaktadır. Bu çalışmanın temel hedefi; cerrahi öncesi çekilen ^{18}F-florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntülerinden elde edilen, intratümöral ve peritümöral radyomik verilerin, STAS varlığını tespit etmedeki etkinliğini değerlendirmektir.

Yöntem: Çalışma kapsamında, akciğer kanseri nedeniyle opere edilen ve operasyon öncesinde ^{18}F-FDG PET/BT tetkiki bulunan 104 hastanın verileri geriye dönük olarak incelendi. Hem tümör içi hem de tümör çevresindeki alandan radyomik özellikler çıkarıldı. Analiz sürecinde; özellik seçimi ve çok değişkenli modelleme teknikleri kullanılarak radyomik ve klinik değişkenleri entegre eden iki farklı model oluşturuldu. Modellerin başarısı; ayırt edicilik, kalibrasyon ve karar eğrisi analizleri ile test edildi.

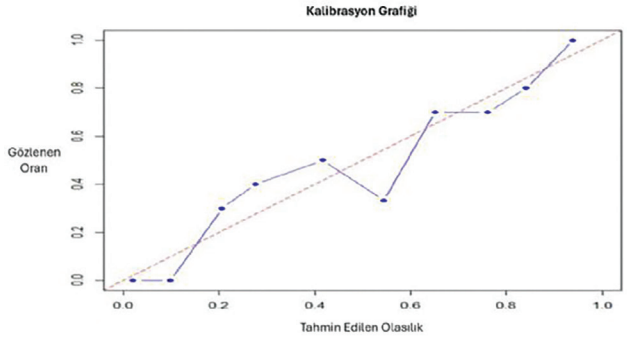
Bulgular: Elde edilen veriler, tümör içi metabolizma ve tümör çevresi doku heterojenliğinden kaynaklanan radyomik özelliklerin, STAS varlığı ile güçlü bir ilişki içinde olduğunu ortaya koydu. Radyomik verilerin entegrasyonu, öngörü performansında belirgin bir artış sağladı. ROC analizi sonuçlarına göre; sadece klinik modelin eğri altında kalan alanı (AUC) 0,779 iken, klinik ve intratümöral verilerin birleşimiyle AUC 0,831'e yükseldi. Peritümöral verilerin de eklendiği "Tam Model" ise en yüksek performansı göstererek 0,852 AUC değerine ulaştı (Şekil 1a). Tam modelin kalibrasyon eğrisi incelendiğinde, tahmin edilen olasılıklar ile gözlenen sonuçlar arasında kabul edilebilir bir uyum olduğu saptandı (Şekil 1b). Ayrıca karar eğrisi analizi (DCA), tam modelin geniş bir eşik olasılık aralığında sadece klinik modele kıyasla daha yüksek bir net klinik fayda sağladığını gösterdi (Şekil 1c).

Sonuç: Elde ettiğimiz sonuçlar, akciğer kanserinde STAS riskinin, cerrahi işlem yapılmadan önce PET/BT tabanlı radyomik analizlerle öngörülebileceğini göstermiştir. Özellikle tümör ve çevresindeki dokunun birlikte analizi, sadece anatomik değerlendirmeye kıyasla tümör biyolojisi hakkında çok daha derinlemesine bilgi sunmaktadır. Bu invaziv olmayan yöntem, STAS odaklı risk sınıflandırmasında umut vadetmekte olup, geliştirilen modellerin prospektif çalışmalarla desteklenmesi önerilmektedir.

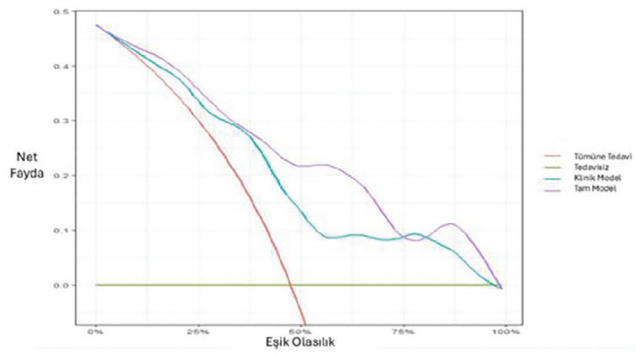
Anahtar Kelimeler: Akciğer kanseri, radiomiks, STAS, tanısal doğruluk, ^{18}F-FDG PET/BT



Şekil 1. ROC eğrisi



Şekil 2. Kalibrasyon grafiği



Şekil 3. Karar eğrisi analizi

[SS-094]

^{18}F-FDG PET/BT'den Elde Edilen Volümetrik ve Metabolik Parametreler=Küçük Hücreli Dışı Akciğer Kanserinde Histopatoloji ve Nodal Metastaz ile İlişkiler

Bilal Çağrı Bozdemir[1], Feray Aras[2]

[1]*Sivas Numune Devlet Hastanesi, Sivas*

[2]*Manisa Celal Bayar Üniversitesi Hafsa Sultan Hastanesi, Manisa*

Amaç: Küçük hücreli dışı akciğer kanseri (KHDAK), akciğer kanserlerinin yaklaşık %85'ini oluşturur. ^{18}F-florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görsel yorumlamanın ötesinde; SUV_{maks} ve SUV_{mean} gibi yarı kantitatif ve kantitatif ölçütlerin yanı sıra MTV ve TLG gibi volümetrik indekslerin hesaplanmasına olanak tanır. Bu çalışma KHDAK'lı hastalarda, SUV_{maks}, SUV_{mean}, MTV ve TLG'nin histopatolojik alt tiplerle ilişkisinin değerlendirilmesi amaçladı.

Yöntem: Ocak 2019-Aralık 2022 arasında evreleme amacıyla ^{18}F-FDG PET/BT yapılan, histopatolojik KHDAK tanılı 249 hasta retrospektif incelendi. Primer tümör VOI'sinden SUV_{maks} /SUV_{mean}; SUV_{maks} %42 eşik değer kabul edilerek MTV ve TLG hesaplandı. Mediastinal nodal metastazı olanlarda en yüksek SUV_{maks}'lı nod aynı yaklaşımla analiz edildi. Grup karşılaştırmaları Mann-Whitney U; ayırt edicilik ROC (AUC) ile yapıldı.

Bulgular: Çalışmamıza 249 hasta dahil edildi (229 erkek, %92,0; 20 kadın, %8,0). Ortalama yaş 63,9±8,7 yıl (yaş aralığı 31-87 yıl) idi. Histopatolojik alt tipe göre 86 hastada (%34,5) adenokarsinom ve 163 hastada (%65,5) skuamöz hücreli karsinom (SHK) vardı. Lenf nodu metastazı 170 hastada (%68,3) mevcut iken, 79 hastada (%31,7) yoktu (Tablo 1). Histopatolojiye göre sınıflandırıldığında, SHK; SUV_{maks} (p<0,001), SUV_{mean} (p<0,001), MTV (p=0,039) ve TLG (p=0,001) açısından adenokarsinoma göre anlamlı derecede daha yüksek medyan değerlere sahipti. Nodal metastaz daha yüksek metabolik aktivite ve tümör yükü ile ilişkiliydi: lenf nodu metastazı olan hastalarda SUV_{maks} (p=0,003), SUV_{mean} (p=0,008), MTV (p<0,001) ve TLG (p<0,001) değerleri, nodal metastazı olmayanlara göre anlamlı derecede daha yüksekti (Tablo 2). SUV_{maks}, SUV_{mean}, MTV ve TLG'nin ayırt edici performansını değerlendirmek için ROC analizleri yapıldı. Adenokarsinomu SHK'den ayırmada AUC'ler SUV_{maks} 0,722, SUV_{mean} 0,713, MTV 0,632, TLG 0,660'tı; anlamlı ayırt edicilik SUV_{maks} ve SUV_{mean}'de vardı (p<0,001), MTV ve TLG'de daha düşüktü. Lenf nodu metastazını öngörmede AUC'ler SUV_{maks} 0,625, SUV_{mean} 0,611, MTV 0,681, TLG 0,670'ti; en yüksek ayırt edicilik MTV'deydi (p<0,05). Metastatik lenf nodu bulunan hastaların (n=170), 56'sında (%32,9) adenokarsinom ve 114'ünde (%67,1) SHK vardı. Primer tümör santralitesine göre sınıflandırıldığında, LN SUV_{maks} (p=0,016) ve LN SUV_{mean} (p=0,046) santral ve periferik primer tümörler arasında anlamlı farklılık gösterirken, MTV LN ve TLG LN farklılık göstermedi (p>0,05).

Sonuç: Bu retrospektif kohortta, primer tümöre ait ^{18}F-FDG PET/BT parametreleri adenokarsinom ile SHK arasında anlamlı derecede farklıydı; SHK hastalarında daha yüksek metabolik aktivite ve tümör yükü saptandı. Bu bulgular, SHK'nın FDG-avid olma eğiliminin yüksek olduğu ve bunun büyüme kinetiği ile GLUT-1 ekspresyonundaki farklılıkları yansıtabileceği görüşüyle uyumludur. Primer tümöre ait tüm PET/BT parametreleri, nodal metastazı olan hastalarda olmayanlara göre daha yüksekti; bu durum metabolik tümör yükü ile metastatik potansiyel arasındaki ilişkiyi desteklemektedir. Nodal metastaz öngörüsünde MTV'nin en yüksek AUC değerini göstermesi, volümetrik parametrelerin SUV temelli ölçütlerin ötesinde ek bilgi sağlayabileceğini düşündürmektedir. Sonuç olarak konvansiyonel evrelemenin ötesinde, metabolik ve volümetrik ölçümler biyolojik risk sınıflamasını rafine etmeye ve gizli nodal hastalık taşıma olasılığı daha yüksek hastaları belirlemeye yardımcı olarak invaziv mediastinal evreleme ve tedavi planlamasına ilişkin kararlara katkı sunabilir.

Anahtar Kelimeler: Carcinoma, non-small-cell lung, positron-emission tomography computed tomography, fluorodeoxyglucose F18, standardized uptake value

Tablo 1. Hasta ve tümör özellikleri (demografik ve klinikopatolojik özellikler) (n=249)

Özellik	Kategori	n (%)
Cinsiyet	Erkek	229 (92,0)
	Kadın	20 (8,0)
Histopatoloji	Adenokarsinom	86 (34,5)
	Skuamöz hücreli karsinom	163 (65,5)
Lenf nodu metastazı	Var	170 (68,3)
	Yok	79 (31,7)
Primer lateralite	Sağ akciğer	156 (62,7)
	Sol akciğer	93 (37,3)
Primer lokalizasyon	Santral	88 (35,3)
	Periferik	161 (64,7)

Tablo 2. Primer tümör metabolik parametreleri [medyan (min-maks)]

Gruplama	Alt grup	SUV_{maks}	SUV_{mean}	MTV	TLG	p değerleri (SUV_{maks}/ SUV_{mean}/MTV/TLG)
Histopatoloji	Adenokarsinom	12,5 (2,3-41,6)	7,25 (1,4-22,6)	21,1 (2,2-364,3)	161,51 (5,22-5899,41)	<0,001/<0,001/0,039/0,001
	SHK	17,8 (4,0-59,7)	10,5 (2,3-33,3)	30,4 (1,6-417,3)	301,32 (5,76-5093,2)	<0,001/<0,001/0,039/0,001
Lenf nodu metastazı	Yok	14,8 (2,9-46,5)	8,5 (1,7-29,8)	16,3 (1,9-364,3)	116,58 (5,22-5093,2)	0,003/0,008/<0,001/<0,001
	Var	16,55 (2,3-59,7)	9,7 (1,4-33,3)	31,7 (1,6-417,3)	323,27 (5,76-5899,41)	0,003/0,008/<0,001/<0,001
Akciğer içi lokalizasyon	Santral	16,2 (4,0-59,7)	9,45 (2,3-33,3)	24,6 (2,8-364,3)	241,54 (16,12-3096,55)	>0,05/>0,05/>0,05/>0,05
	Periferik	15,7 (2,3-50,3)	9,0 (1,4-31,3)	26,6 (1,6-417,3)	257,54 (5,22-5899,41)	>0,05/>0,05/>0,05/>0,05
Cinsiyet	Erkek	16,2 (2,3-59,7)	9,3 (1,4-33,3)	26,2 (1,6-417,3)	263,34 (5,76-5899,41)	>0,05/>0,05/>0,05/>0,05
	Kadın	10,45 (3,4-41,6)	4,85 (1,8-22,6)	5,7 (2,2-125,0)	43,02 (5,22-2119,88)	>0,05/>0,05/>0,05/>0,05
Lateralite	Sağ	15,5 (3,4-59,7)	9,1 (1,8-33,3)	24,35 (1,6-417,3)	215,64 (5,22-5899,41)	>0,05/>0,05/>0,05/>0,05
	Sol	16,4 (2,3-50,3)	9,2 (1,4-31,3)	28,9 (1,9-364,3)	291,16 (6,65-5093,2)	>0,05/>0,05/>0,05/>0,05

[SS-095]

Nivolumab Tedavisi Alan İleri Evre Küçük Hücreli Dışı Akciğer Kanserinde F-18 FDG PET/BT Tabanlı Uzaysal Yayılım ve Tümör Yükü Parametreleri ile Progresyonsuz Sağkalımın Öngörülmesi

Ramazan Berkay Çetinkaya[1], Ayşegül Aksu[1], Zeynep Gülsüm Güç[2], Bülent Turgut[1]

[1]İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İzmir

[2]İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Tıbbi Onkoloji Anabilim Dalı, İzmir

Amaç: Nivolumab tedavisi alan ileri evre küçük hücreli dışı akciğer kanseri (KHDAK) hastalarında, tedavi öncesi F18-fluorodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografi görüntülerinden (PET/BT) elde edilen radyomik parametrelerin progresyonsuz sağkalımı (PFS) öngörmedeki prognostik değerini araştırmak amaçlandı.

Yöntem: Bu retrospektif çalışmaya nivolumab tedavisi alan 121 ileri evre KHDAK hastası dahil edildi. Tüm hastalarda tedavi öncesi çekilen F-18 FDG PET/BT görüntülerinden, IBSI standartlarına uygun olarak hacimsel, metabolik ve uzaysal yayılım temelli nicel parametreler elde edildi. Veri seti progresyon durumuna göre tabakalı rastgele yöntemle eğitim (n=87) ve bağımsız test (n=34) gruplarına ayrıldı. Eğitim grubunda aday değişkenler tek değişkenli Cox regresyon analizi ile tarandı. Yüksek korelasyon gösteren parametreler elendi ve değişken seçimi için LASSO-Cox regresyonu uygulandı. Nihai model karaciğer metastazı, ağırlıklı merkezler arası mesafe toplamı (w-DistSum) ve toplam metabolik tümör hacmi (tMTV) değişkenlerinden oluşturuldu. Model performansı Harrell C-indeksi ile değerlendirildi. İç doğrulama 500 tekrar bootstrap yöntemiyle yapıldı ve iyimserlik düzeltilmiş C-indeksi hesaplandı. Dış doğrulama bağımsız test grubunda gerçekleştirildi.

Bulgular: Toplam 121 hastanın 100'ünde (%82,6) takip süresince progresyon gelişti. Tüm kohort için medyan PFS 4,2 ay idi. Eğitim grubunda modelin görünür C-indeksi 0,636, bootstrap sonrası düzeltilmiş C-indeksi ise 0,617 olarak hesaplandı. Bağımsız test grubunda modelin ayırt edici performansı korunmuş olup C-indeksi 0,668 (%95 GA: 0,553-0,769) olarak bulundu. Eğitim grubundan türetilen medyan risk skoruna göre yapılan risk sınıflamasında, yüksek risk grubunda medyan PFS 3,8 ay, düşük risk grubunda ise 6,8 ay olarak saptandı ve risk grupları arasında anlamlı sağkalım ayrımı gözlendi (log-rank p=0,0067).

Sonuç: F-18 FDG PET/BT tabanlı uzaysal yayılım ve tümör yükü parametrelerini entegre eden bu prognostik model, nivolumab tedavisi alan ileri evre KHDAK hastalarında progresyonsuz sağkalımı anlamlı doğrulukla öngörmüştür. Elde edilen bulgular, PET temelli radyomik belirteçlerin immünoterapi yanıtının risk stratifikasyonu ve hasta bazlı tedavi planlamasında potansiyel klinik değer taşıdığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Progresyonsuz sağkalım, KHDAK, immünoterapi, FDG PET

[SS-096]

Akciğer Kanserinde F-18 FDG PET/BT Metabolik ve Volümetrik Parametreleri, Hematolojik Enflamatuvar Belirteçler ve Radyomik Özelliklerin Uzak Organ Metastazını Öngörmedeki Rolü

Şevket Zorlu, Büşra Özdemir Günay, Büşra Aydur Püren

Giresun Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Giresun

Amaç: Akciğer kanseri yüksek metastaz potansiyeli ve heterojen biyolojik davranışı nedeniyle mortalitesi en yüksek maligniteler arasında yer almaktadır. Evrelemede oldukça sık kullanılan F-18 florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografinin (PET/BT) tek başına biyolojik agresifliği ve metastatik potansiyeli her zaman yeterli düzeyde yansıtamadığı bilinmektedir. Çalışmamızda akciğer kanseri tanısı alan hastalarda FDG PET/BT metabolik parametrelerin, hematolojik enflamatuvar indeksler [NLR (nötrofil-lenfosit oranı), PLR (trombosit-lenfosit oranı) ve SII (sistemik immün-enflamasyon indeksi)] ve radyomik özelliklerin uzak organ metastazı varlığını öngörmedeki rolünü değerlendirmek ve bu parametrelerin kombine kullanımının tanısal katkısını ortaya koymak amaçlanmıştır.

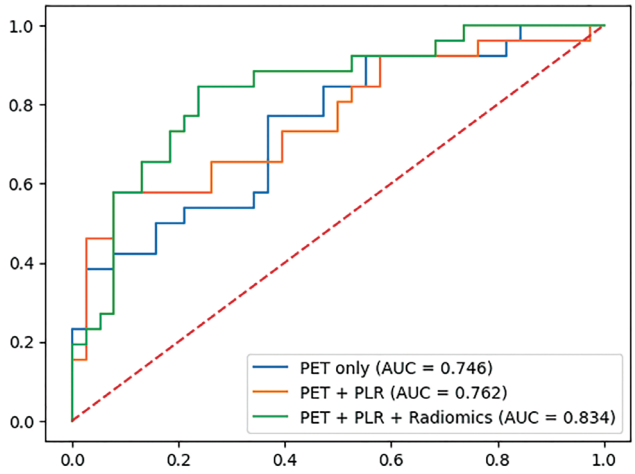
Yöntem: 2024 Aralık-2026 Ocak tarihleri arasında akciğer kanseri tanısı alan ve evreleme amaçlı F-18 FDG PET/BT görüntülemesi bulunan hastalar retrospektif olarak tarandı. Görüntüleme ile hematolojik değerlendirme

arasında 3 haftadan fazla süre, WBC >11.000, sekonder malignite, bilinen enfeksiyonu ve enflamatuvar hastalığı bulunan hastalar dışlandı. Hemogram verilerinden sistemik enflamatuvar yanıtı yansıtan hematolojik belirteçler (NLR, PLR, SII) hesaplandı. Hastaların demografik verileri kaydedildi. Evrelemede F-18 FDG PET/BT dışında gerekli görülen olgularda diğer radyolojik görüntüleme yöntemleri ve EBUS verilerinden yararlanıldı. Hastalar uzak organ metastazı varlığına göre 2 gruba ayrıldı. Evreleme F-18 FDG PET/BT görüntülerinden LIFEx yazılımı kullanılarak primer tümöre ait ilgi hacimleri (VOI) %40 eşik değerde segmente edildi. Radyomik veriler, hematolojik ve primer tümöre ait metabolik ve volümetrik parametreler kaydedildi. İstatistiksel analizler SPSS 25.0 programı kullanılarak yapıldı.

Bulgular: Yaş ortalaması 65,9±7,5 (45-88) yıl olan 60'ı erkek (%93,8) toplam 64 hasta çalışmaya dahil edildi. F-18 FDG PET/BT ile hematololjik değerlendirme arasında ortalama süre 11 gündü. Hastaların 17'si Adenokanser, 29'u SCC, 15'i KHAK ve 3'ü diğer histopatolojik alt tiplerden oluşmaktaydı. Evreleme sonucu 26 (%40,6) hastada uzak organ metastazı tespit edildi. F-18 FDG PET/BT görüntülerinden elde edilen primer tümöre ait metabolik ve volümetrik parametrelerden MTV, TLG ve sTLG ile hematolojik enflamatuvar belirteçlerden PLR'nin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptandı. Çalışmaya dahil edilen 125 radyomik parametrelerden 14'ünde istatistiksel anlamlılık tespit edildi. Multivariant analizde ise MTV, PLR, MORPHOLOGICAL_CentreOfMassShift ve GLCM_Correlation parametrelerinde uzak metastaz tespitinde bağımsız prediktörler olduğu saptandı (Tablo 1). Ayrıca uzak metastaz tespiti için yapılan ROC analizinde ise uzak organ metastazını ayırt edebilmede yalnızca PET parametrelerinin bulunduğu modele (AUC: 0,746), hematolojik ve radyomik parametrelerin eklenmesiyle (AUC: 0,834) daha iyi performans gösterdiği tespit edildi (Şekil 1).

Sonuç: Primer akciğer kanserinde uzak organ metastazının öngörülmesinde F-18 FDG PET/BT'den elde edilen metabolik ve volümetrik parametreler ile görsel değerlendirme tek başlarına değerli olmakla birlikte, sistemik enflamatuvar hematolojik belirteçler ve radyomik özelliklerle kombine edildiklerinde tanısal performans anlamlı düzeyde artmaktadır. Bulgular primer tümör yükü, sistemik enflamasyon ve intratümöral heterojenitenin metastatik potansiyeli birlikte yansıttığını düşündürmektedir. Bu sonuçların daha geniş hasta popülasyonlarını içeren prospektif çalışmalarla doğrulanması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Akciğer, F-18 FDG, metastaz, radyomik, enflamasyon



Şekil 1. Uzak organ metastazı tahmininde PET, PET + PLR ve PET + PLR + Radyomik modellerin ROC eğrisi analizi

ROC: Alıcı karakteristik eğrisi, PET Only: Primer tümöre ait metabolik ve volümetrik parametreler, PLR= Trombosit-lenfosit oranı

Tablo 1. F-18 FDG PET/BT Metabolik ve Volümetrik parametreler, Enflamatuvar İndeksler ve Radyomik Parametrelerin Univaryant ve Multivaryant Analiz Sonuçları

Parametreler	Univaryant OR (%95 GA)	p	Multivaryant OR (%95 GA)	p
PET/BT metabolik ve volümetrik parametreleri				
MTV	1,04 (1,02-0,07)	<0,001	9,39×1026 (1,88 × 103-4,69×1050)	0,026
TLG	1,01 (1,00-1,02)	0,002	9,70 (≈0-4,44 × 109)	0,823
sTLG	1,01 (1,00-1,02)	0,003	$1,39\times10^{-4}$ (≈0-6,06 × 103)	0,322
Hematolojik belirteçler				
PLR	1,02 (1,01-1,03)	0,004	21,64 (1,14-411,54)	0,041
Radyomik parametreler				
MORPHOLOGICAL_CentreOfMassShift	18,92 (3,46-103,41)	<0,001	1,07×106 (4,36-2,63 × 1011)	0,028
GLCM_Correlation	8,71 (2,74-27,73)	<0,001	$1,57\times10^{-5}$ (9,19 × 10^{-10}-0,27)	0,026

MTV: Metabolik Tümör Volümü, TLG: Total Lezyon Glikolizi, sTLG: Standartlaştırılmış Total Lezyon Glikolizi, PLR: Trombosit-Lenfosit Oranı

[SS-097]

Küçük Hücreli Akciğer Kanserinde Klinik Evrelemeden Bağımsız Bir Sağkalım Öngördürücüsü Olarak ^{18}F FDG PET/BT Radyomiks Analizi

İrem Gül Şaşmazlar[1], Kerim Şeker[1], Ebranur Uğur[1], Mukaddes Yılmaz[2], Eda Erdiş[3], Zekiye Hasbek[1]

[1]*Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Sivas*

[2]*Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Tıbbi Onkoloji Bilim Dalı, Sivas*

[3]*Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyasyon Onkolojisi Anabilim Dalı, Sivas*

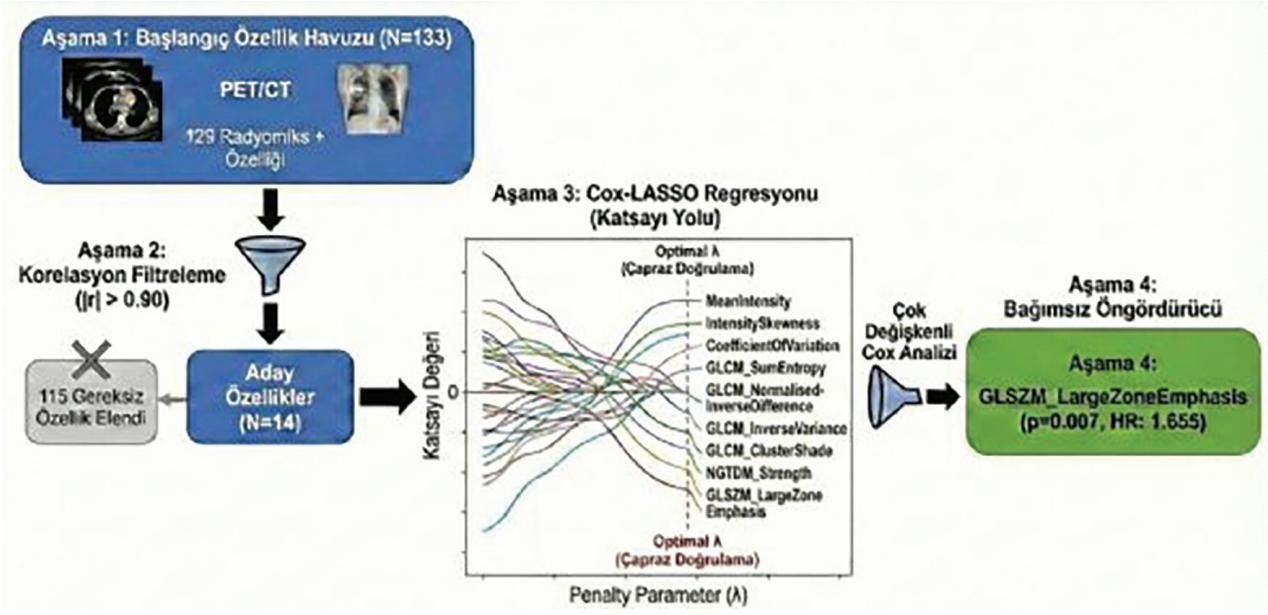
Amaç: Küçük hücreli akciğer kanserinde (KHAK) geleneksel evreleme ve metabolik metriklerin prognozu öngörmedeki kısıtlılığı, doku düzeyinde yeni biyobelirteç arayışını gerekli kılmaktadır. Bu çalışmada, primer ^{18}F-florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntülerinden elde edilen radyomiks özelliklerinin genel sağkalım üzerindeki bağımsız öngördürücü değerinin saptanması amaçlanmıştır.

Yöntem: Çalışmaya ^{18}F-FDG PET/BT ile evrelemesi yapılan ve en az 1 yıllık takip süresi olan 143 KHAK hastası dahil edildi. Primer tümörlerden IBSI (Image Biomarker Standardisation Initiative) uyumlu 129 adet radyomiks özelliği ile metabolik (SUV_{maks}, SUV_{ort}, MTV ve TLG) parametreler elde edildi. Hastaların klinik/demografik (yaş, cinsiyet, hastalık evresi) bilgileri kaydedildi. Radyomiks özelliklerinin sayısını azaltma amacıyla, yüksek korelasyonlu ($|r|>0,90$) 115 tanesi elendi; geriye kalan 14 özellik üzerinden en bilgilendirici parametreleri seçmek için Cox-LASSO regresyon analizi uygulandı. On katlı çapraz doğrulama ile optimal ceza parametresi (α=0,0390) belirlenerek sağkalım ile en güçlü ilişkili 9 radyomiks özelliği seçildi. Yaş, cinsiyet, hastalık evresi, metabolik veriler ve seçilen bu radyomiks parametrelerin sağkalım üzerindeki etkisi Kaplan-Meier ve Log-Rank testleri ile değerlendirildi. İstatistiksel anlamlılık eğilimi gösteren ($p<0,10$) (GLSZM_LZE, NGTDM_Strength, MTV) ve hastalık evresi, bağımsız risk faktörlerini belirlemek amacıyla Backward Stepwise Cox Regresyon modeline dahil edildi.

Bulgular: Değerlendirmeye alınan 143 hastanın ortalama yaşı 62,6±10,4 yıl olup, %83,9'u (n=120) erkekti. Tanı anında hastaların %37,8'i (n=54) lokalize hastalık (LD), %62,2'si (n=89) yaygın hastalık (ED) evresindeydi İzlem süresi sonunda hastaların %83,9'unun (n=120) eks olduğu, %16,1'inin (n=23) ise sağ olduğu saptandı. Kohortun genel medyan sağkalım süresi 10,7 ay (%95 GA: 8,7-12,7) olarak belirlendi. Tek değişkenli analizlerde; yaş, cinsiyet ve hastalık evresinin sağkalımı ayırmada istatistiksel anlamlılığa ulaşamadığı görüldü ($p>0,05$). Metabolik ve radyomiks parametreler arasında NGTDM_Strength ($p=0,053$) ve MTV ($p=0,093$) anlamlılık sınırında eğilim gösterirken; sağkalımı en güçlü ayıran parametre GLSZM_LargeZoneEmphasis (LZE) oldu ($p=0,007$). Yüksek LZE grubuna sahip hastalar 12,7 aylık medyan sağkalım süresine ulaşırken, düşük LZE grubunda bu süre 8,7 ay olarak hesaplanmıştır. Diğer metabolik ve radyomiks parametreleri ile sağkalım arasında anlamlı ilişki izlenmedi ($p>0,05$). Çok değişkenli Cox modelinin ilk adımında LZE, MTV, NGTDM_Strength ve hastalık evresi birlikte değerlendirilmiştir. Backward Stepwise analizi sonucunda; evre, MTV ve NGTDM_Strength modelden elenirken, GLSZM_LargeZoneEmphasis sağkalımı öngören tek bağımsız risk faktörü olarak kalmıştır ($p=0,007$, hazard ratio: 1,655, %95 GA: 1,14-2,38).

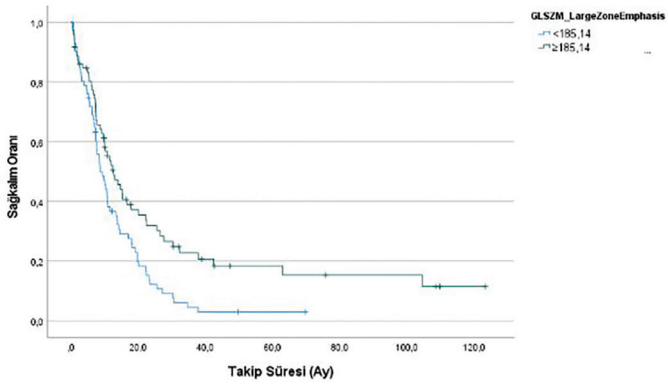
Sonuç: Çalışmamız, KHAK'de radyomiks analizinin standart klinik evreleme ve geleneksel ^{18}F-FDG PET/BT parametrelerinden daha üstün bir bağımsız prognostik değer sunduğunu göstermektedir. GLSZM_LargeZoneEmphasis parametresinin yüksek olması (tümör içinde geniş homojen doku bölgelerinin varlığını ifade eder), bağımsız bir iyi prognoz göstergesi olarak saptanmıştır. Sonuç olarak; ^{18}F-FDG PET/BT tabanlı dijital biyobelirteçler, KHAK hastalarında klinik evrelemeden bağımsız bir risk sınıflaması ve bireyselleştirilmiş tedavi yönetimi için yüksek potansiyele sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Küçük hücreli akciğer kanseri, ^{18}F-FDG PET/BT, radyomiks, sağkalım, GLSZM_LargeZoneEmphasis



Şekil 1. Küçük hücreli akciğer kanseri prognozunda radyomiks özellik seçimi ve boyut azaltma iş akışı

Bu akış şeması, ^{18}F-FDG PET/BT görüntülerinden elde edilen 129 radyomiks değişkenin aşamalı eleme sürecini özetlemektedir. Analiz kapsamında, öncelikle çoklu doğrusallığı önlemek amacıyla yüksek korelasyonlu ($|r| > 0,90$) 115 özellik elenerek 14 aday değişken belirlenmiş; ardından Cox-LASSO regresyon yöntemi ve çapraz doğrulama ile sağkalımla en ilişkili 9 temel özellik seçilmiştir. Son aşamada uygulanan çok değişkenli Cox regresyon analizi sonucunda, tüm parametreler arasından GLSZM_LargeZoneEmphasis değeri Küçük Hücreli Akciğer Kanseri prognozunu öngören tek bağımsız biyobelirteç olarak tanımlanmıştır ($p=0,007$, HR= 1,655)



Şekil 2. Küçük hücreli akciğer kanseri hastalarında ^{18}F-FDG PET/BT'den elde edilen GLSZM_LargeZoneEmphasis değerine göre genel sağkalım analizi

Küçük hücreli akciğer kanseri (KHAK) tanılı 143 hastada, primer tümörden elde edilen GLSZM_LargeZoneEmphasis (LZE) parametresinin genel sağkalım üzerindeki etkisini gösteren Kaplan-Meier sağkalım eğrisidir. Gruplandırma: Hastalar, Lasso analizi ile belirlenen optimal kesme değeri olan 185,14 baz alınarak iki gruba ayrılmıştır. Sonuç: Yüksek LZE değerine (≥ 185,14) sahip hastalar (yeşil eğri), düşük LZE değerine (<185,14) sahip hastalara (mavi eğri) kıyasla anlamlı derecede daha iyi sağkalım oranları sergilemiştir. İstatistiksel Değerlendirme: İki grup arasındaki sağkalım farkı istatistiksel olarak yüksek derecede anlamlı saptanmıştır (p=0,007; Log-rank testi). Klinik Yorum: Bu bulgu, tümör içindeki geniş ve homojen doku bölgelerinin varlığını temsil eden yüksek LZE değerinin, KHAK hastalarında bağımsız bir iyi prognoz göstergesi olduğunu kanıtlamaktadır

Tablo 1. Küçük hücreli akciğer kanseri tanılı hastalarda genel sağkalımı öngören klinik, metabolik ve radyomiks parametrelerin tek ve çok değişkenli Cox regresyon analizi sonuçları: GLSZM_LargeZoneEmphasis tek bağımsız prognostik faktör (N=143)

Değişken	Tek değişkenli analiz p değeri*	Çok değişkenli analiz p değeri**	Çok değişkenli analiz HR (%95 GA)**
Klinik veriler			
Yaş (medyan: 63,3)	0,333		
Cinsiyet (E vs K)	0,512		
Evre (SE vs YE)	0,452	-	
Metabolik veriler			
SUV_{maks} (medyan: 11,08)	0,521		
SUV_{ort} (medyan: 6,82)	0,510		
MTV (medyan: 69,73)	0,093	-	
TLG (medyan: 486,59)	0,758		
Radyomiks			
MeanIntensity (medyan: 6,863)	0,424		
IntensitySkewness (medyan: 0,583)	0,203		
CoefficientOfVariation (medyan: 0,198)	0,512		
GLCM_SumEntropy (medyan: 3,387)	0,3		
GLCM_NormalisedInverseDifference (medyan: 0,897)	0,182		
GLCM_InverseVariance (medyan: 1,948x10-7)	0,613		
GLCM_ClusterShade (medyan: 134,77)	0,207		
NGTDM_Strength (medyan: 0,726)	0,053		
GLSZM_LargeZoneEmphasis (medyan: 185,14)	0,007	0,007	1,655 (1,147 - 2,388)

GLSZM_LargeZoneEmphasis (medyan: 185,14) 0,007 0,007 1,655 (1,147 - 2,388) Kısaltmalar= HR= Hazard Ratio (Risk Oranı); GA: Güven Aralığı; SUV_{maks}: Maksimum standart tutulum değeri; MTV: Metabolik tümör hacmi; TLG: Toplam lezyon glikolizi. * Log-rank testi p-değeri. ** Geriye doğru eleme (Backward Stepwise) yöntemi kullanılan Cox regresyon analizinin final modeli sonuçlarıdır. Çok değişkenli analize dahil edilen ancak final modelde anlamlı kalmayan parametreler "—" ile gösterilmiştir

[SS-098]

Toraksa Sınırlı Akciğer Kanserlerinin Evrelemesinde Ga-68 Triveheksin PET/BT Görüntülemenin Tanısal Katkısı

Adil Gümüş[1], Zehra Pınar Koç[1], Pınar Pelin Özcan[1], Kadir Eser[2], Rabia Bozdoğan Arpacı[3], Erhan Ayan[4]

[1]*Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Ana Bqqbilim Dalı, Mersin*

[2]*Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Tıbbi Onkoloji Bilim Dalı, Mersin*

[3]*Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Patoloji Anabilim Dalı, Mersin*

[4]*Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, Mersin*

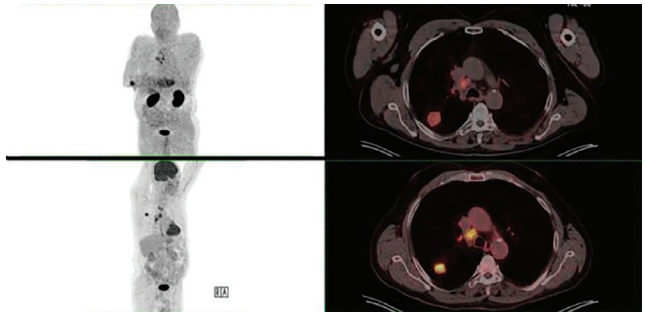
Amaç: Akciğer kanserlerinin evrelemesinde pozitron emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) tetkikinde en sık kullanılan radyofarmasötik F-18 florodeoksiglukoz (FDG) olmakla birlikte bu ajanın tümöre spesifik olmaması, fizyolojik tutulumun yoğun olduğu yerlerde sınırlılıklarının olması ve özellikle ülkemiz gibi granülomatöz hastalıkların sık görüldüğü bölgelerde yanlış pozitifliklerine sık rastlanması gibi kısıtlılıklara sahiptir. Çalışmamızda amacımız Ga-68 Triveheksin kullanarak non-invaziv yöntemler ile en doğru sonuca ulaşılmasını sağlamak ve ileride tedavi modalitesi olarak potansiyel taşıması bakımından bu ajanlarla görüntülemenin araştırılmasını sağlayarak literatüre ve hasta yönetimine katkıda bulunmaktır.

Yöntem: Mersin Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 27.11.2024 tarihinde 2024/1154 karar numarası ile onay alınarak çalışmaya başlandı. 13.10.2025 tarihinde tez başlığı revize edilmiştir. Mersin Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 2025-TP3-5329 numaralı proje olarak desteklenmiştir. Çalışmaya 02.05.2025-19.08.2025 tarihinde Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Nükleer Tıp Anabilim Dalı'nda F-18 FDG PET/BT tetkiki yapılan ve patolojik olarak Akciğer Kanseri olduğu kanıtlanan toraks dışına metastazı bulunmayan, henüz tedavi almamış 14 hasta dahil edilmiştir. 01.07.2025-10.09.2025 tarihleri arasında Ga-68 Triveheksin PET/BT tetkiki yapılarak görüntüleri F-18 FDG PET/BT ile karşılaştırmalı olarak değerlendirildi. Hastaların primer kitlelerinde ve mediastinal lenf nodlarında F-18 FDG PET/BT tetkiklerinde ve Ga-68 Triveheksin PET/BT erken-geç görüntülemelerinde ölçülen SUV_{maks} değerleri ve F-18 FDG PET/BT ve Ga-68 Triveheksin erken görüntülemelerinde Tümör/Mediasten SUV_{maks} Oranları değerlendirildi. Hastalar 9'u adenokarsinom 5'i diğer histopatolojik tipler olmak üzere iki subtipe ayrılarak her iki gruptaki hastaların primer kitlelerinde ve mediastinal lenf nodlarında F-18 FDG PET/BT tetkiklerinde ve Ga-68 Triveheksin PET/BT erken-geç görüntülemelerinde ölçülen SUV_{maks} değerleri ve F-18 FDG PET/BT ve Ga-68 Triveheksin erken görüntülemelerinde Tümör/Mediasten SUV_{maks} Oranları değerlendirildi.

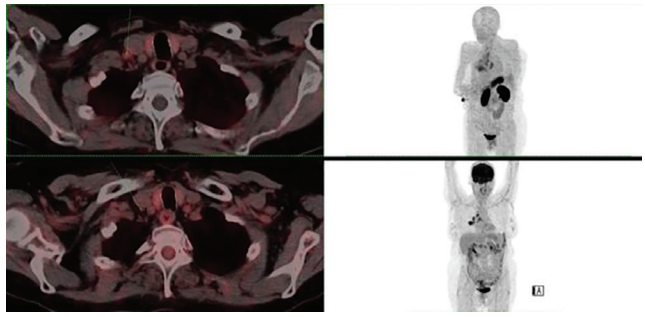
Bulgular: Hastaların primer kitlelerinde ve mediastinal lenf nodlarında F-18 FDG PET/BT tetkiklerinde ve Ga-68 Triveheksin PET/BT erken-geç görüntülemelerinde ölçülen SUV_{maks} değerleri arasında ve F-18 FDG PET/BT ve Ga-68 Triveheksin erken görüntülemelerinde Tümör/Mediasten SUV_{maks} Oranları arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$). Histopatolojik subtiplerinin değerlendirilmesinde, her iki gruptaki hastaların primer kitlelerinde ve mediastinal lenf nodlarında F-18 FDG PET/BT tetkiklerinde ve Ga-68 Triveheksin PET/BT erken-geç görüntülemelerinde ölçülen SUV_{maks} değerleri arasında ve F-18 FDG PET/BT ve Ga-68 Triveheksin erken görüntülemelerinde Tümör/Mediasten SUV_{maks} Oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$).

Sonuç: Ga-68 Triveheksin PET/BT görüntüleme F-18 FDG PET/BT görüntülemeye göre akciğer karsinomu hastalarının genelinde daha üstün bulunmamış olup farklı akciğer kanserleri tiplerinde ve özellikle küçük hücre dışı akciğer kanseri subtiplerinde ekspresyon profillerinin netleştirilmesi, tedaviye yönelik karar süreçlerine entegrasyonu ve rutin görüntüleme algoritmalarına dahil edilmesi için daha geniş hasta gruplarını içeren prospektif klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.

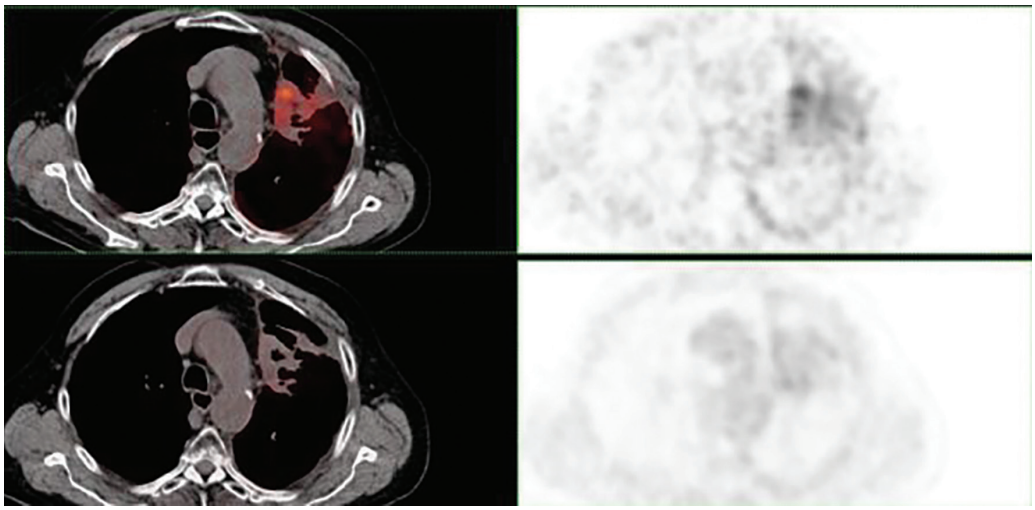
Anahtar Kelimeler: Akciğer kanseri, F-18 florodeoksiglukoz, Ga-68 triveheksin, pozitron emisyon tomografi-bilgisayarlı tomografi



Şekil 1. Altmış beş yaşında erkek hasta, sağ akciğer alt lobunda 28 mm boyutunda adenokarsinom ile uyumlu primer malignitede Ga-68 Triveheksin (üstte) (SUV_{maks}=8,6) tutulumuna göre belirgin artmış tutulumu F-18 FDG (altta) (SUV_{maks}= 17,7)



Şekil 2. Yetmiş yaşında kadın hasta, PET/BT kesitsel füzyon ve MIP görüntülerinde patolojik artmış F-18 FDG tutulumu (altta) göstermeyen ancak Ga-68 Triveheksin (üstte) PET/BT'de saptanan sağ supraklavikular lenf nodu (SUV_{maks}=7,9)



Şekil 3. Yetmiş yedi yaşında erkek hasta, PET/BT kesitsel füzyon görüntülerinde sol akciğer üst lobunda adenokarsinom ile uyumlu primer malignitede F-18 FDG (altta) (SUV_{maks}=7,9) tutulumuna göre belirgin artmış Ga-68 Triveheksin (üstte) tutulumu (SUV_{maks}=15,4)

Tablo 1.Lenf nodlarında F-18 FDG ve Ga-68 triveheksin karşılaştırılması	
	p-değeri
F-18 FDG PET lenf nodları SUV_{maks}- Ga-68 triveheksin lenf nodu erken SUV_{maks}	0,562
F-18 FDG PET lenf nodu SUV_{maks}- Ga-68 triveheksin lenf nodu geç SUV_{maks}	0,911

Tablo 2. Mediastinal lenf nodları SUV_{maks} değerleri			
Görüntüleme	**En düşük SUV_{maks}**	**En yüksek SUV_{maks}**	**Ortalama SUV_{maks}**
F-18 FDG PET	1,10	27,40	9,18±8,58
Ga-68 triveheksin erken	1,10	29,60	8,20±8,83
Ga-68 triveheksin geç	1,70	36,70	9,42±10,71

Tablo 3. Primer lezyon SUV_{maks} değerleri			
Görüntüleme	**En düşük SUV_{maks}**	**En yüksek SUV_{maks}**	**Ortalama SUV_{maks}**
F-18 FDG PET	3,60	49,80	16,83±11,34
Ga-68 triveheksin erken	8,40	42,70	13,87±8,51
Ga-68 triveheksin geç	7,40	43	15,59±8,80

Tablo 4. Primer lezyonda F-18 FDG ve Ga-68 triveheksin karşılaştırılması	
	p-değeri
F-18 FDG PET primer kitle SUV_{maks}- Ga-68 triveheksin primer kitle erken SUV_{maks}	0,473
F-18 FDG PET primer kitle SUV_{maks}- Ga-68 triveheksin primer kitle geç SUV_{maks}	0,765

[SS-099]

Nivolumab Tedavisi Alan KHDAK Hastalarında F-18 FDG PET/BT'de Yeni Metastaz Gelişiminin Psödoprogresyon ile Gerçek Progresyon Ayrımındaki Önemi

Ahmet Arda Uzun[1], Burak Akovalı[1], Semra Usta[1], Esra Çiftçi[2], Özden Yülek[3]

[1]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Çanakkale

[2]Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Sakarya Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Sakarya

[3]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Patoloji Anabilim Dalı, Çanakkale

Amaç: PD-1/PD-L1 etkileşimi, tümör hücrelerinin immün sistemden kaçışında kritik rol oynar; bu yolun inhibisyonunu sağlayan nivolumab gibi immün kontrol noktası inhibitörleri küçük hücreli dışı akciğer kanseri (KHDAK) tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak immünoterapiye bağlı immün aktivasyon, F-18 florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) ile tedavi yanıtının değerlendirilmesini zorlaştırmakta ve psödoprogresyon ile gerçek progresyonun ayrımı klinik açıdan önemli bir sorun oluşturmaktadır. Bu çalışmanın amacı, nivolumab tedavisi alan KHDAK hastalarında F-18 FDG PET/BT'den elde edilen metabolik parametrelerin psödoprogresyon ile gerçek progresyonun ayırıcı tanısındaki öngörücü değerini araştırmaktır.

Yöntem: Bu retrospektif çalışmaya, 2025 yılında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Nükleer Tıp Anabilim Dalı'nda nivolumab tedavisi sırasında F-18 FDG PET/BT değerlendirmelerinde imPERCIST kriterlerine göre doğrulanmamış progresif metabolik hastalık saptanan ve bazal PET/BT incelemesi ile nivolumab tedavi başlangıcı arasındaki sürenin en fazla 2 ay olduğu 20 metastatik KHDAK hastası dahil edildi. Tüm hastalarda tedavi öncesi bazal PET/BT ile doğrulanmamış progresyonun ilk kez saptandığı PET/BT incelemeleri PETVCAR (GE Healthcare) yazılımı kullanılarak analiz edildi. Metabolik tümör volümü (MTV), total lezyon glikolizi (TLG) ve SULpeak değerleri kaydedildi. Hastaların tümör PD-L1 ekspresyonu, patoloji raporlarından elde edilen Tumor Proportion Score (TPS) değerlerine göre kaydedildi. Takip F-18 FDG PET/BT bulguları ve klinik değerlendirmeler doğrultusunda hastalar gerçek progresyon ve psödoprogresyon olarak sınıflandırıldı. İstatistiksel analizler Jamovi istatistik yazılımı kullanılarak gerçekleştirildi ve $p<0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular: Hastaların yaş ortalaması 69,25±6,20 yıl olup olguların %90'ı (n=18) erkekti. Histopatolojik incelemede 7 hastada adenokarsinom, 13 hastada skuamöz hücreli karsinom saptandı. Nihai klinik değerlendirmeye göre 11 hasta gerçek progresyon, 9 hasta psödoprogresyon grubunda yer aldı. PD-L1 tümör oransal skoru (TPS) pozitif ve negatif olan hastalar arasında klinik progresyon oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark izlenmedi (p>0,05). Benzer şekilde, histopatolojik alt tipler ile klinik sonuçlar arasında da anlamlı bir ilişki saptanmadı (p>0,05). Gerçek progresyon ve psödoprogresyon grupları arasında MTV, total TLG, visseral TLG, lenf nodu TLG, kemik TLG ve SUL_{peak} değerlerindeki yüzdesel değişimler açısından istatistiksel olarak anlamlı fark izlenmedi (tüm p>0,05). Buna karşın yeni gelişmiş metastatik odaklar değerlendirildiğinde, özellikle yeni kemik metastazlarının gerçek progresyon grubunda anlamlı derecede daha sık olduğu saptandı (p=0,003). Psödoprogresyon grubunda hiçbir hastada yeni kemik metastazı izlenmezken, gerçek progresyon grubundaki hastaların %63,4'ünde yeni kemik metastazı gelişti. Benzer şekilde kemik dışı yeni metastatik odaklar da gerçek progresyon grubunda anlamlı olarak daha yüksek bulundu (p=0,028).

Sonuç: Nivolumab tedavisi alan KHDAK hastalarında F-18 FDG PET/BT'deki metabolik parametre değişiklikleri psödoprogresyon ile gerçek progresyonu ayırt etmede yeterli görünmemektedir. Buna karşılık yeni metastaz gelişimi, özellikle kemikte, gerçek progresyon lehine güçlü bir bulgu olup klinik kararlarda dikkate alınmalıdır. Bulguların daha geniş serilerde doğrulanması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Küçük hücreli dışı akciğer kanseri, F-18 FDG PET/BT, immünoterapi, nivolumab

[SS-101]

Hepatoselüler Karsinomda Trans-arteriyel Radyoembolizasyon: Reçine ve Cam Mikroküre lerde Doz-Yanıt İlişkisi

Pınar Akkuş Gündüz[1], Çiğdem Soydal[1], İrem Mesci[1], Ecenur Dursun[2], Emre Can Çelebioğlu[3], Diğdem Kuru Öz[3], Nuriye Özlem Küçük[1]

[1]Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara

[2]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Balıkesir Atatürk Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Balıkesir

[3]Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara

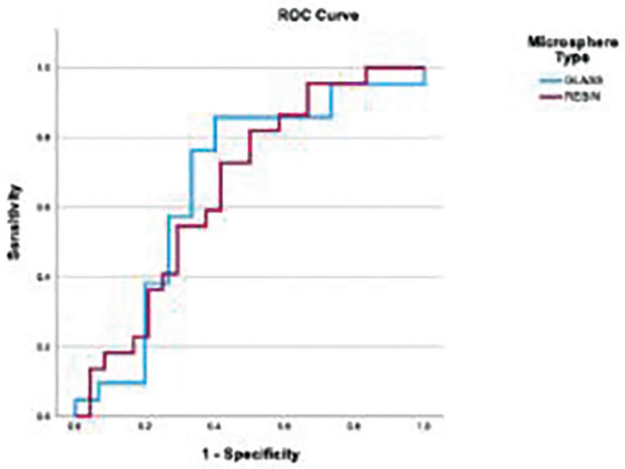
Amaç: Y-90 reçine ve cam mikrokürelerle radyoembolizasyon uygulanan hepatoselüler karsinom hastalarında doz-yanıt ilişkisini analiz etmeyi amaçladık.

Yöntem: Radyoembolizasyon ile tedavi edilen hastalar retrospektif olarak çalışmaya dahil edildi. Ortalama tümör absorbe dozu (TAD), perfüze hacim absorbe dozu (PVAD) ve tüm karaciğer absorbe dozu (WLAD), Hermia yazılımının (Hermes Medical Solutions) SIRT verification tool kullanılarak tedavi sonrası Y-90 pozitron emisyon tomografisi görüntülerinden hesaplandı. Yanıt değerlendirmesi, tedavi öncesi ve sonrası kontrastlı MR görüntülerinden modifiye RECIST kriterleri ile yapıldı. Lezyon-bazlı değerlendirmede lezyonlar progresif hastalık (PD), stabil hastalık (SD), parsiyel yanıt (PR) veya komplet yanıt (CR) olarak sınıflandırıldı. Toksisite değerlendirmesi için tedavi öncesi ve sonrası Albümin–Bilirubin (ALBI) skorları hesaplandı.

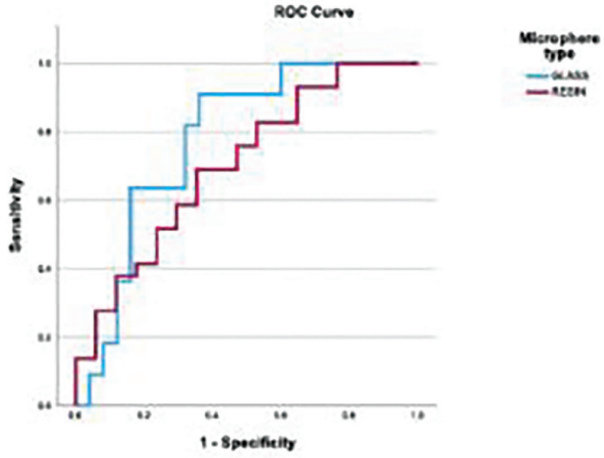
Bulgular: Analize toplam 43 (33 erkek, 10 kadın; ortalama yaş: 67,7±10,3) hasta dahil edildi. Hastaların 22'si (%51) cam mikrokürelerle, geri kalanları reçine mikrokürelerle tedavi edildi. Y-90 reçine mikroküre uygulanan hastaların hepsine lobar veya segmental yaklaşımla tedavi uygulanmıştır. Otuz (%70) hastada altta yatan kronik karaciğer hastalığı vardı ve en sık neden HBV idi. Tedavi sırasında 17 (%40) hastada ekstrahepatik hastalık mevcuttu. Lezyon-bazlı analizde 82 lezyon değerlendirildi. Cam mikroküre grubunda; 21/36 (%58) lezyon tedaviye yanıt vermişti (8 PR, 13 CR); reçine grubunda ise 22/46 (%47) lezyonda tedavi yanıtı görüldü (12 PR, 10 CR). Her iki mikroküre grubunda da ortalama TAD ile yanıt arasında korelasyon saptandı (Şekil 1) (reçine grubu için AUC: 0,701; %95 CI: 0,548-0,853; p=0,010; cam grubu için AUC: 0,607; %95 CI: 0,474-0,866; P=0,08). Bu korelasyon, doz ile hastalık kontrolü açısından daha belirgindi (Şekil 2). Hastalık kontrolünü öngörmede olası ortalama TAD eşik değeri; cam için 187 Gy (AUC: 0,778; %95 CI: 0,62-0,93; p=0,001; duyarlılık %82, özgüllük %68) ve reçine için 103 Gy (AUC: 0,704; %95 CI: 0,54-0,86; p=0,01; duyarlılık %69, özgüllük %65) olarak hesaplandı.

Sonuç: Bu tek merkezli retrospektif çalışma, her iki mikroküre ile transarteriyel radyoembolizasyon uygulanan hepatoselüler karsinom hastalarında doz-yanıt korelasyonu bulunduğunu göstermiştir. Bu analizin sonuçları, mikroküre tipinden bağımsız olarak hepatoselüler kanser hastalarında çok kompartmanlı dozimetri yaklaşımının önemini vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Dozimetri, hepatoselüler karsinom, radyoembolizasyon



Şekil 1.



Şekil 2.

[SS-102]

Reçine Y-90 Mikroküreler ile TARE Tedavisi Uygulanan Hastalarda Simplicit^{90}Y ve MIM 64-bit Yazılımları Kullanılarak Hesaplanan Kişiselleştirilmiş Dozimetrik Verilerin Karşılaştırılması

Fatih Civan Saka[1], Sümeyye Aktaş[1], Özlem Erez[1], Şerife Çetin[1], Efe Soydemir[2], Erbil Arık[2], Tunç Öneş[1]

[1]Marmara Üniversitesi, Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul

[2]Marmara Üniversitesi, Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, İstanbul

Amaç: TARE için terapötik etkinliğin artırılması ve risk/toksisite profilinin minimize edilmesi için dozimetrik hesaplamalarda kullanılan yazılımların birbirleriyle uyumu ve hangi yazılımın hangi mikroküre tipi için uygun olduğu konusunda literatür kısıtlıdır. Simplicit^{90}Y yazılımı (S), cam mikroküreler (CM) için Boston Scientific ve MIRADA tarafından geliştirilmiştir. Reçine mikroküreler (RM) için bu yazılımın kullanılması, geliştiriciler tarafından tavsiye edilmese de bazı imkansızlıklar nedeniyle bu yola başvurulabilmektedir. Önceki çalışmamızda RM için kullanımı önerilen NUKDOSE/PLANETdose yazılımları ile S yazılımı postdozimetrik aşamada birbirleriyle kıyaslanmıştı. Son çalışmamızda, perfüze olan tümörün ve perfüze sağlıklı karaciğer parankiminin absorbe ettiği dozlar (sırasıyla PTm ve PSğKc) arasında istatistiksel fark bulunurken, tümör dışında kalan normal karaciğer parankimi (TmDışıNKcPr) ve akciğer parankim (Ac) dozları arasında ise istatistiksel fark bulunmamıştır. TmDışıNKcPr ve Ac değerlerinin postdozimetrik hesaplamalarda toksisite profilinin değerlendirilmesinde benzer hassasiyete sahip olduğu; ancak özellikle PTm değerinin bildirildiği, tedavi yanıtı ile ilişkili eşik değer bildiren yayınlar için; farklı yazılımlarla farklı değerler elde edilebileceği vurgulanmıştı. Bu çalışmada ise yine RM ile postdozimetrik sonuçlar açısından S ile MIM 64-bit (MIM) yazılımları karşılaştırıldı.

Yöntem: 2024'te TARE uygulanan, önceki çalışmamızdaki olgu grubundan, 20 olgu için postdozimetrik hesaplamalar, Y-90 tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi/bilgisayarlı tomografi imajları kullanılarak, S ve MIM yazılımları aracılığı ile hesaplandı. PTm, PSğKc ve Ac değerleri karşılaştırıldı.

Bulgular: PTm değeri için S ve MIM için istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (p=0,74). İstatistiksel mutlak uyumun ise yüksek olduğu değerlendirildi (ICC=0,74), derin istatistiksel analiz (Bland-Altman) yapıldığında olgu bazında dozimetrik değerlerin birbirlerinden önemli ölçüde farklı olduğu (LOA=-117 ile+103Gy) bulundu. PSğKc ve Ac değerleri karşılaştırıldığında, sonuçlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlemlendi (p<0,01).

Sonuç: Önceki sonuçlarımız ile bu çalışmada da özellikle PrSğKc için elde edilen değerler istatistiksel olarak farklıdır. PrSğKc için elde edilen istatistiksel mutlak uyum da çok düşük olduğundan bu yazılımların PSğKc için birbirlerinin yerine kullanılamayacağı düşünülmüştür. Tüm yazılımlar için en farklı dozimetrik sonuçlar da PrSğKc için elde edilmektedir. PrTm için güncel çalışmamızda istatistiksel olarak daha uyumlu sonuçlar olsa da derin istatistiksel analiz ile olgu bazında belirgin fark gösteren değerlerin saptanması dolayısıyla tedavi etkinliğinin değerlendirilmesi için bu yazılımların benzer hassasiyette olmadığı ve net bir uyum içinde çalışmadığı konusundaki şüphe pekişmiştir. Tedavi yanıtı ile ilişkili doz/tedavi eşik değeri bildiren yayınlar için de farklı yazılımlar ile farklı değerler elde edilebileceği konusundaki şüphe hala kuvvetli biçimde devam etmektedir. Önceki çalışmamızda TmDışıNKcPr ve Ac değerleri ile risk/toksisite profilinin değerlendirilmesi açısından benzer hassasiyet bildirilmiş olup, MIM yazılımı ile bu aşamada TmDışıNKcPr değerlerinin net olarak hesaplanamaması nedeni ile bu konuda bir yorum yapılamamamıştır. Ac açısından, MIM ile S'e kıyasla sistematik olarak daha yüksek Ac değerleri hesaplansa da ortalama farkın nispeten düşük düzeyde olduğu dikkati çektiğinden, bu parametre için bu yazılımların birbirleri ile benzer sonuçlar verdiği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Dozimetri, MIM 64-bit, reçine mikroküre, Simplicit^{90}Y, ^{90}Y SPECT/BT

[SS-103]

^{90}Y-Glass TARE Tedavisinde Planlanan Doz Veriliyor mu? Rezidü Aktivitenin Uygulayıcı ve Teknik Faktörlere Göre İncelenmesi

Bilal Kovan[1], Nazım Coşkun[2], Özlem Erez[3], Alptuğ Özer Yüksel[2], Alper Özel[4], Arzu Poyanlı[5], Mustafa Özdemir[6], Velihan Çayhan[6], Erbil Arık[7], Efe Soydemir[7], Abdullah Yakupoğlu[8], Elif Özdemir[2], Tunç Öneş[3], Serkan Kuyumcu[1], Cüneyt Türkmen[1], Yasemin Şanlı[4]

[1]*İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul*

[2]*Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara*

[3]*Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul*

[4]*Memorial Şişli Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul*

[5]*İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İstanbul*

[6]*Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Radyoloji Kliniği, Ankara*

[7]*Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İstanbul*

[8]*Memorial Şişli Hastanesi, Radyoloji Kliniği, İstanbul*

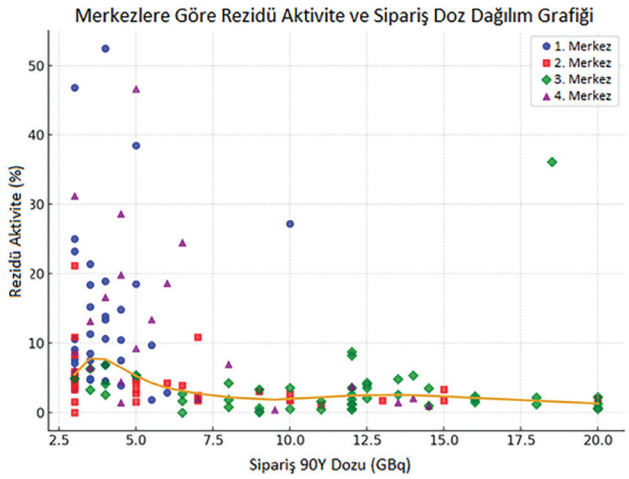
Amaç: Karaciğer tümörleri ve karaciğer metastazlarında transarteriyel radyoembolizasyon (TARE), ^{90}Y mikrokürelerin selektif arteriyel infüzyonu ile yüksek tümöral absorbe doz sağlamayı amaçlayan bir tedavidir. Doz-yanıt çalışmalarında özellikle ^{90}Y cam mikrokürelerde ~205 Gy tümör absorbe doz eşiğinin objektif yanıt ve sağkalım ile ilişkili olduğu bildirilmiştir. Bu nedenle dozimetri doğruluğu kritik öneme sahiptir. Ancak işlem sonunda vial, kateter veya uygulama setinde kalan rezidü aktivitenin göz ardı edilmesi, hedef dokuya ulaştırılan aktivitenin ve tümör dozunun olduğundan yüksek hesaplanmasına yol açabilir. Bu çok merkezli çalışmada, ^{90}Y cam mikroküre TARE uygulamalarında rezidü aktivite oranının (RAO) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) ile nicel olarak belirlenmesi ve RAO'yu etkileyen klinik, anatomik ve prosedürel değişkenlerin sistematik olarak değerlendirilmesi amaçlandı.

Yöntem: Çalışmaya Kasım 2024-Haziran 2025 döneminde dört merkezde ^{90}Y cam mikroküre (TheraSphere™) ile tedavi edilen 90 hasta ve 147 enjeksiyon dahil edildi. Her olguda kliniğe teslim edilen vial, enjeksiyon öncesi PET/BT gantri izomerkezine ortalanarak tek yatak 15 dk görüntülendi. Uygulama tamamlandıktan sonra tüm uygulama seti (şırınga, kateter, mikrokateter ve bağlantı elemanları) plastik atık kabına alınarak aynı geometrik koşullarda PET/BT ile görüntülendi. Görüntülerden dolu vial sayımları (DVS) ve rezidü sayımları (RS) değerleri nicel olarak elde edildi. Rezidü aktivite oranı (RAO), fiziksel yarılanma düzeltilerek RS/DVS×100 formülü ile hesaplandı. RAO'nun; primer tanı, sipariş edilen aktivite, perfüze edilen karaciğer hacmi, tümör hacmi, enjeksiyon arter ve mikrokateter çapı, işlem süresi, kullanılan flush hacmi ve uygulamayı yapan hekim gibi değişkenlerle ilişkisi Spearman/Pearson korelasyon analizleriyle değerlendirildi. Kalibre ve post-kalibre uygulamalar arasındaki fark Mann-Whitney U testi ile incelendi.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen hastaların ortalama yaşı 62,8±14 yıl olup en sık primer tanı HCC idi. Tüm kohortta ortalama RAO %7,4±9,4 olarak saptandı ve değerlerin %0,0001-52,4 arasında geniş bir dağılım gösterdiği izlendi. Merkez bazlı RAO ortalamaları %3,4 ile %15,0 arasında değişmekteydi (Tablo 1, Şekil 1). RAO; sipariş edilen aktivite (r=-0,544; p<0,001), perfüze hacim (r=-0,524; p<0,001), tümör hacmi (r=-0,573; p<0,001), enjeksiyon arter çapı (r=-0,416; p<0,001) ve mikrokateter çapı (r=-0,400; p<0,001) ile anlamlı negatif korelasyon gösterdi (Tablo 2). Toplam işlem süresi ile RAO arasında zayıf ancak anlamlı pozitif ilişki saptandı. RAO'nun %7,4'ün üzerinde olduğu setlerin analizinde, rezidü aktivitenin yaklaşık %10'unun (±9,7) vialde kaldığı, vial dışındaki setlerde ise çoğunlukla tek bir odakta yoğunlaştığı görüldü. Post-kalibre uygulamalarda RAO, kalibre uygulamalara kıyasla anlamlı olarak daha düşüktü (p=0,006).

Sonuç: Bu çok merkezli PET/BT-tabanlı çalışma, ^{90}Y cam mikroküre TARE'de rezidü aktivitenin operatör ve merkezden bağımsız olarak ölçülebilir ve klinik açıdan anlamlı düzeylere ulaşabildiğini göstermektedir. RAO'nun özellikle düşük sipariş aktivitesi, küçük perfüze hacim ve düşük tümör hacmi ile artması, sınırda doz hedeflenen olgularda tümör absorbe dozunun olduğundan yüksek hesaplanabileceğine işaret etmektedir. Rezidü aktivitenin belirlenmesi ve dozimetriye entegre edilmesi, kişiselleştirilmiş TARE planlamasında doğruluğu artırabilir ve prosedürel standardizasyona katkı sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: TARE, rezidü aktivite, kişiselleştirilmiş dozimetri, ^{90}Y cam mikroküre



Şekil 1. Sipariş dozuna bağlı olarak rezidü aktivite oranının merkezlere göre dağılımı ve ağırlık eğrisi

Tablo 1. Merkezlerin Residü oranı, sipariş edilen aktivite, perüze hacim, tümör hacmi ve perfüze karaciğer hacimleri					
Merkez no	**Rezidü aktivite oranı (%)**	**Sipariş edilen aktivite (GBq) (ortanca, min-maks)**	**Perfüze hacim (cm^3)**	**Tümör hacmi (cm^3)**	**Total karaciğer hacmi (cm^3)**
1. Merkez	14,97±12,11	3,75 (3,0-10,0)	166±99	91±128	1598±501
2. Merkez	4,20±3,56	5,00 (3,0-20,0)	350±302	250±200	1708±508
3. Merkez	3,38±5,17	12,00 (3,0-20,0)	702±376	584±348	1757±577
4. Merkez	12,10±12,04	5,00 (3,0-14,5)	286±175	162±181	1661±507

Tablo 2. RAO diğer parametrelerle Spearman korelasyon test sonuçları		
	r	**p**
Sipariş edilen aktivite (GBq)	-0,544	<0,001
Perfüze hacim (cm^3)	-0,524	<0,001
Enjeksiyon arter çapı (mm)	-0,416	<0,001
Tümör hacmi (cm^3)	-0,573	<0,001
Mikro katater çapı (mm)	-0,400	<0,001
Akciğer şant oranı (%)	-0,208	0,012

[SS-104]

Kolanjiyokanser Olgularında Cam Mikroküreler ile Tedavi Etkinliğinin Predozimetrik Perfüze Alan Dozu Üzerinden Kantitatif PET/BT Parametreleri Eşliğinde Değerlendirilmesi

Nihat Zümbül[1], Alper Eroğlu[1], Şerife Çetin[1], Özlem Erez[1], Zeynep Ceren Balaban Genç[2], Büşra Mirzamlı[1], Seray Nur Sarı[1], Ayşenur Erdal Karaduran[1], Sümeyye Aktaş[1], Fatih Civan Saka[1], Erbil Arık[3], Efe Soydemir[2], Tunç Öneş[1]

[1]Marmara Üniversitesi Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul

[3]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul

[2]Marmara Üniversitesi, Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, İstanbul

Amaç: TARE, primer veya metastatik karaciğer tümörlerinin tedavisinde kullanılan lokal bir tedavi yöntemi olup; temel amaç yüksek dozda radyoaktivitenin tedavi planlarındaki tümör dokusuna iletilmesi sırasında sağlıklı karaciğer parankiminin maruz kaldığı radyasyon dozunun en aza indirgenmesidir. Tedavi yanıtının değerlendirilmesinde, florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) ile elde edilen kantitatif değerlendirme kriterleri olan metabolik tümör volümü (MTV) ve total lezyon glikoliz (TLG) kavramları nekrotik tümör dokusundan bağımsız olarak tümör yükünü çok daha doğru bir biçimde saptamaktadır. TARE ile tedavi edilen inoperable İntrahepatik Kolanjiyokanser (iCCA) olguları için bu kriterler üzerinden gerçekleştirilen bilimsel çalışmalar açısından güncel literatür çok sınırlıdır. Bu çalışmada, 90 Y cam mikroküreler ile TARE uygulanan iCCA olgularında tedavi etkinliğini, tedavi öncesi/sonrası FDG PET/BT görüntülemelerinden elde edilen kantitatif ölçümler ile (MTV/TLG) predozimetrik perfüze alan dozu (PAD) üzerinden değerlendirmeyi amaçladık.

Yöntem: Çalışmaya cam mikroküreler ile tedavi edilen, toplam 65 tedavi seansı uygulanan, 40 olgudan, MTV ve TLG değerleri literatürdeki standart yaklaşımla hesaplanabilen 29 tedavi seansı dahil edildi. Simplicit^{90}Y yazılımı kullanılarak PAD'leri hesaplandı. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası 9.-10. hafta FDG PET/BT görüntülemeleri gerçekleştirilerek "bazal" ve "takip" MTV ile TLG değerleri ve %ΔMTV ile %ΔTLG değerleri hesaplandı. Olgular PERCIST kriterlerine göre "Tedaviye Tam Yanıt-TY", "Parsiyel Yanıt-PY", "Stabil Hastalık-StH" ve "Progrese Hastalık-PH" olmak üzere 4 ayrı grupta değerlendirildi. Ayrıca "Hastalık Kontrol Oranı - HKO(TY+PY+StH)" ve "Objektif Yanıt Oranı – OYO(TY+PY)" hesaplandı.

Bulgular: Yirmi dokuz tedavi için: 21 olguda TY+PY; 4 olguda StH; 4 olguda PH saptandı. HKO %86 ve OYO %72 olarak bulundu. Tedavi yanıtı gözlenen olgularda PAD'nun daha yüksek olduğu ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı bulunmadığı (p=0,124) dikkati çekmiş olsa da PAD arttıkça %ΔMTV değeri üzerinden olan değişim için istatistiksel olarak anlamlı ve orta düzeyde negatif bir korelasyon saptandı (rho=-0,422, p=0,02). PAD arttıkça %ΔTLG değeri üzerinden olan değişim için ise negatif bir korelasyon saptansa da istatistiksel olarak bu değerin muhtemel olgu sayısının sınırlı olması nedeni ile tam sınırda kaldığı (rho=-0,359, p=0,056) ayrıca dikkati çekti. (TY+PY) ve (StH+PH) grupları için PAD üzerinden bir eşik değer belirlenebilmesi amacıyla yapılan ROC analizinde ise 146 Gy olan eşik değer için spesifite değeri %88 olarak hesaplandı. Bu ROC analizinde PAD'nun tedavi yanıtını ön görebilmesi için orta düzeyde bir güce sahip olduğu saptanmış olup (AUC=0,69), Fisher Exact test ile yapılan ayrı bir analiz ile yine muhtemel olgu sayısının sınırlı olması nedeni ile hesaplanan bu %88 düzeyindeki spesifite değerinin istatistiksel olarak ise anlamlı olmadığı bulundu (p=0,20).

Sonuç: Çalışmamız, sınırlı bir kohortta 90 Y cam mikroküreler ile TARE uygulanan iCCA olgularında ^{18}F-FDG PET/BT ile elde edilen kantitatif ölçümler ışığında, PAD arttıkça MTV hacminde daha belirgin bir azalma olduğunu gösterebilmiştir. Perfüze alan için maruz kalınan absorbe dozun, bu kısıtlı kohortta dahi tedavi yanıtını ön görmede orta düzeyde bir güce sahip olduğu ayrıca dikkati çekmektedir. Yaklaşık 150 Gy düzeyinde olması beklenen bir perfüze alan doz değeri ile muhtemel olumlu tedavi yanıtını ön görebileceğimiz, daha çok olgu sayısına sahip prospektif çalışmalara halen ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: İntrahepatik kolanjiyokarsinom, metabolik tümör volümü, TARE, total lezyon glikolizi, perfüze alan dozu

[SS-105]

Kolorektal Kanserlerde TARE: Güncel Predozimetrik ve Postdozimetrik Yaklaşımların Kantitatif PET/BT Parametreleri Eşliğinde Değerlendirilmesi

Özlem Erez[1], Şerife Çetin[1], Nihat Zümbül[1], Erbil Arık[2], Efe Soydemir[2], Alper Eroğlu[1], Sümeyye Aktaş[1], Fatih Civan Saka[1], Ayşenur Erdal Karaduran[1], Seray Nur Sarı[1], Büşra Mirzamlı[1], Tunç Öneş[1]

[1]*Marmara Üniversitesi, Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul*

[2]*Marmara Üniversitesi, Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, İstanbul*

Amaç: TARE'de temel amaç yüksek dozda radyoaktivitenin tedavi (tdv) planlarındaki tümör(tm) dokusuna iletilmesi sırasında sağlıklı karaciğer parankiminin maruz kaldığı radyasyon dozunun ise en aza indirgenmesidir. Olgulara tdv öncesi 99m Tc-MAA tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi/bilgisayarlı tomografi (SPECT/BT) görüntüleme ile "Prova Çalışması" gerçekleştirilmekte ve bu çalışma üzerinden gerçekleştirilen predozimetrik (predoz) hesaplamalar, tdv sonrası alınan Bremsstrahlung SPECT/BT görüntüleri ile elde edilen postdozimetrik (postdoz) hesaplamalarla karşılaştırılmaktadır. Tdv öncesi/sonrası florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) ile elde edilen metabolik Tm volümü (MTV) ve total lezyon glikoliz (TLG) değerleri ile tdv yanıtı değerlendirilebilmektedir. TARE ile tdv edilen metastatik kolorektal kanserler (mKRK) için bu konuda literatür halen sınırlıdır. Bu çalışmada, 90 Y cam mikroküreler ile TARE uygulanan mKRK olgularında tdv etkinliğini, tdv öncesi/sonrası FDG PET/BT görüntülemelerinden elde edilen kantitatif ölçümler (MTV/TLG) baz alınarak, predoz/postdoz hesaplamalar eşliğinde değerlendirmeyi ve predoz hesaplamaların postdoz hesaplamaları hangi düzeyde ön görebildiğini saptamayı amaçladık.

Yöntem: Çalışmaya cam mikroküreler ile TARE uygulanan 25 olgu alındı. Perfüze olan tm ve tm dışında kalan normal karaciğer parankimi için absorbe edilen dozlar (sırası ile PTm ve TmDışıNKcPr) predoz ve postdoz aşamada Simplicit 90 Y yazılımı aracılığı ile Gray (Gy) cinsinden hesaplandı. Tdv öncesi/sonrası FDG PET/BT çekimleri ile bazal/takip MTV/TLG değerleri ile Tm Dışı Normal Karaciğer Parankim Volümleri hesaplandı. Predoz (tdv öncesi) ve postdoz (tdv sonrası) hesaplamalar için ayrı ayrı iki aşamada olmak üzere; [(PTm/MTV)x100=A1] formülü ile "Tdv. Öncesi/Tdv. Sonrası Birim MTV Başına Maruz Kalınan İndeks Tm Doz Değerleri" ve [(TmDışıNKcPr/Tm dışında kalan normal karaciğer volümü) x100=B] formülü ile de "Tdv. Öncesi/Tdv. Sonrası Birim Sağlıklı Karaciğer Dokusu Başına Maruz Kalınan İndeks Doz Değerleri" hesaplandı. A1/B formülü ile "MTV için Efektif Absorbe Doz İndeks Değerleri'ne" ulaşıldı. Tüm bu işlemler TLG için de benzer biçimde gerçekleştirildi: [(PTm/TLG)x100=A2] formülü ile "Birim TLG

Başına Maruz Kalınan İndeks Tm Doz Değerleri" hesaplandı ve A2/B formülü ile de "TLG için Efektif Absorbe Doz İndeks Değerleri" ne ulaşıldı. Son aşamada tdv öncesi (Predoz) ve tdv sonrası (Postdoz) dönemler için elde edilen "efektif absorbe doz indeks değerleri" istatistiksel olarak birbirleri ile karşılaştırıldı.

Bulgular: MTV için elde edilen predoz ve postdoz efektif absorbe doz indeks değerleri arasında güçlü bir pozitif korelasyon (Spearman p=0,83, p<0,001) saptanırken; TLG için elde edilen Predoz ve Postdoz Efektif Absorbe Doz İndeks Değerleri arasında ise çok güçlü bir pozitif korelasyon (Spearman p=0,89, p<0,001) saptandı. MTV ve TLG için istatistiksel mutlak uyum değerlerinin ise düşük olduğu (ICC absolute agreement=0,26; p=0,093) saptandı. Derinlemesine istatistiksel analiz yapıldığında (Bland-Altman) MTV ve TLG için Predoz değerlerin Postdoz değerlere kıyasla daha yüksek hesaplandığı, "Strong Proportional Bias'ın" mevcut olduğu, indeks değer büyüdükçe Predoz aşamada daha yüksek indeks değerler hesaplandığı bulundu.

Sonuç: Bu çalışmada, farklı bir dozimetrik bakış açısı ile tdv öncesi/sonrası FDG PET/BT görüntülemelerinden elde edilen kantitatif ölçümler (MTV/TLG) baz alındığında, tdv öncesi döneme ait olan doz absorpsiyon hesaplamalarının, tdv sonrası yapılan hesaplamalar ile korele olduğu ancak birbirlerinin yerine kullanılamayacağı bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Dozimetri, metastatik kolorektal kanser, MTV, TARE, TLG

[SS-106]

Kolorektal Kanserlerde TARE: Tedavi Sonrası Elde Edilen Absorbe Doz Değerlerinin Kantitatif PET/BT Parametreleri Eşliğinde ALBI Skor Değişimi ile Olan İlişkisi

Şerife Çetin[1], Özlem Erez[1], Selin Kesim[2], Efe Soydemir[3], Erbil Arık[3], Zeynep Ceren Balaban Genç[4], Nihat Zümbül[1], Alper Eroğlu[1], Tunç Öneş[1]

[1]*Marmara Üniversitesi, Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul*

[2]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Kartal Dr. Lütfi Kırdar Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul*

[3]*Marmara Üniversitesi Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, İstanbul*

[4]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul*

Amaç: TARE'de temel amaç yüksek dozda radyoaktivitenin tedavi (tdv) planlarındaki tümör (tm) dokusuna iletilmesi sırasında, sağlıklı karaciğer parankiminin maruz kaldığı radyasyon dozunun ise en aza indirgenmesidir. Tdv öncesi/sonrası florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) ile elde edilen metabolik Tm volümü (MTV) ve total lezyon glikoliz (TLG) değerleri ile tdv yanıtı değerlendirilebilmektedir. TARE ile tdv edilen metastatik kolorektal kanserler (mKRK) için bu konuda literatür halen sınırlıdır. Bu çalışmada, 90 Y cam mikroküreler ile TARE uygulanan mKRK olgularında, tdv öncesi/sonrası FDG PET/BT görüntülemelerinden elde edilen kantitatif PET/BT parametreleri (MTV/TLG) eşliğinde kullanılan ve tedavi sonrası elde edilen absorbe doz değerlerinin ALBI Skor değişimi ile olan ilişkisini araştırdık.

Yöntem: Çalışmaya 90 Y cam mikroküreler ile tedavi edilen toplam 77 mKRK olgusu/93 TARE seansı dahil edildi. Perfüze olan tm ve tm dışında kalan normal karaciğer parankimi için absorbe edilen dozlar (sırası ile PTm ve TmDışıNKcPr) tedavi sonrasında elde edilen 90 Y tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi/bilgisayarlı tomografi imajları kullanılarak, Simplicit 90 Y yazılımı aracılığı ile Gray (Gy) cinsinden hesaplandı. Tdv öncesi/sonrası FDG PET/BT çekimleri ile bazal/takip MTV/TLG değerleri ile Tm Dışı Normal Karaciğer Parankim Volümleri hesaplandı. [(PTm/MTV)x100=A] formülü ile "Tdv. Sonrası Birim MTV Başına Maruz Kalınan İndeks Tm Doz Değeri" ve [(TmDışıNKcPr/Tm dışında kalan normal karaciğer volümü)x100=B] formülü ile de "Tdv. Sonrası Birim Sağlıklı Karaciğer Dokusu Başına Maruz Kalınan İndeks Doz Değeri" hesaplandı. A/B formülü ile "MTV için Efektif Absorbe Doz İndeks Değeri"ne ulaşıldı. Her olgu için tedavi öncesi ve tedavi sonrası 8./9. haftadaki ALBI Skorları; ALBI=[log 10 Bilirubin (µmol/L) x 0.66) + (albümin (g/L) x (-0.085)] formülü ile hesaplandı. Mevcut ALBI Skor değişimleri her olgu için not edildi. ALBI Skor değişimi ile MTV için Efektif Absorbe Doz İndeks Değerleri arasındaki ilişki araştırıldı.

Bulgular: Doksan üç tedavi seansından 19'unda (%20,4) ALBI Skorunda değişim/kötüleşme saptandı. Minimum değer=3,27, Maksimum değer=17,080; olarak hesaplanan "MTV için Efektif Absorbe Doz İndeks

Değerleri"nin yüksek oluşu ile karaciğer fonksiyonlarının korunması/ALBI Skorunun değişmemesi/kötüleşmemesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptandı (Mann-Whitney U p=0,038-Negatif Prediktif Value=%88). ALBI Skor değişimi açısından bir eşik değer belirlenebilmesi amacıyla yapılan ROC analizinin zayıf-orta düzeydeancak anlamlı bir ayırıcı güce sahip olduğu bulundu (AUC=0,66, p=0,038). Bu eşik değere sahip olan ve ALBI skoru 1'den 2'ye değişen indeks olguya ait "MTV için Efektif Absorbe Doz İndeks Değeri" 1117 olup yine bu olgu için PTm değerinin 404 Gy ve TmDışıNKcPr değerinin ise 55 Gy olduğu saptandı.

Sonuç: Çalışmamızda kullanılıp, kolayca hesaplanabilen MTV için Efektif Absorbe Doz İndeks Değeri'nin; daha çok olgu sayısına sahip, prospektif, çok merkezli çalışmalar ile desteklenmesi ve yüksek düzeyde / anlamlı bir ayırıcı güce sahip, net bir eşik değer konusunda uzlaşılması ile TARE tedavilerinde risk/toksisite profilinin çok daha net bir biçimde değerlendirilebileceğine inanıyoruz.

Anahtar Kelimeler: ALBI skor, dozimetri, metastatik kolorektal kanser, MTV, TARE

[SS-107]

Lokal İleri Rektum Kanserinde Evreleme ^{18}F-FDG PET/BT Kantitatif-Semikantitatif Parametrelerinin Tedavi Yanıtını ve Prognozu Öngörmedeki Değeri

Tuğba Bilgücü Arıcı[1], Gülin Uçmak[1], Fatma Markoç[2], Bedriye Büşra Demirel[1]

[1]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Dr. Abdurrahman Yurtaslan Onkoloji Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara

[2]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Dr. Abdurrahman Yurtaslan Onkoloji Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Patoloji Anabilim Dalı, Ankara

Amaç: Rektum kanseri (RK), kolorektal kanserlerin yaklaşık üçte birini oluşturan ve mortalitesi yüksek bir malignitedir. Bu çalışmanın amacı, rektum kanserinde primer tümör ve rejyonel lenf nodlarına ait parametrelerin tedavi yanıtı ve prognozu öngörmedeki değerini güncel kanıtlar ışığında yeniden değerlendirmektir.

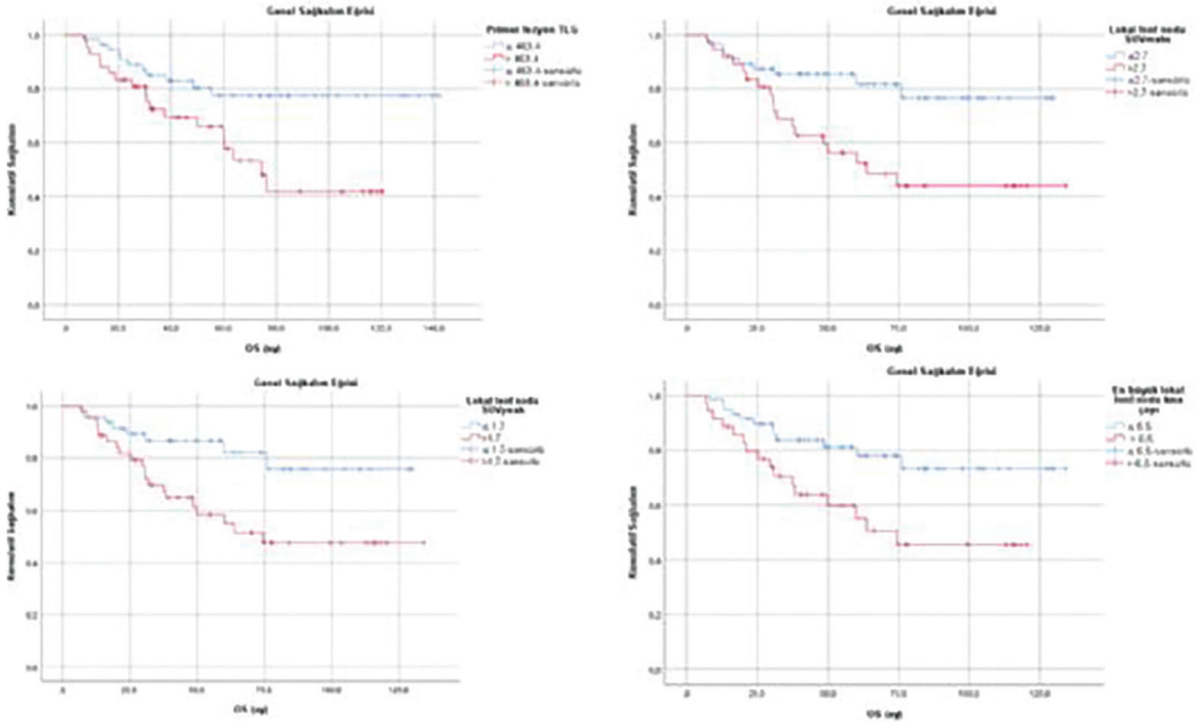
Yöntem: Çalışmaya Ocak 2013 ile Aralık 2023 tarihleri arasında, LİRK tanılı (cT3-4 cN0-2), 18 yaşından büyük, neoadjuvan kemoterapi/kemoradyoterapi sonrası Amerikan Kanser Derneği ve Amerikan Patologlar Koleji (AJCC/CAP) kılavuzuna göre patolojik yanıt sınıflandırması yapılmış 99 hasta dahil edilmiştir. Cinsiyet, yaş, ^{18}F-florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografide (PET/BT) primer tümöre ve lenf nodlarına ait parametreler [metabolik tümör hacmi (MTV), total lezyon glikolizi (TLG), maksimum standartlaştırılmış alım değeri (SUV_{maks}), ortalama standardize tutulum değeri (SUV_{mean}) vb.], tanı anı ve takipte CEA ve CA 19-9, neoadjuvan KT sonrası postoperatif yanıt skorlamaları, progresyon durumları, nüks gelişen hastalarda RAS mutasyon varlığı, güncel durumlar ve takip süreleri kaydedilmiştir.

Bulgular: Primer tümör MTV ve TLG tedavi yanıtını öngörmede anlamlı bulunurken, SUV temelli primer tümör metabolik parametreleri ile patolojik yanıt arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır. Lenf nodu metabolik parametrelerinden tedavi yanıtını öngörmede bağımsız prediktör olarak yalnızca SUV_{maks} ve lenf nodu toplam MTV parametreleri öne çıkmıştır. Ortalama PFS 99,1±6,3 ay (%95 GA: 86,7-111,5), ortalama OS 102,7±5,9 ay (%95 GA: 91,1-114,4) olarak hesaplanmıştır. PFS öngörmede çok değişkenli analizde PET/BT parametrelerinden yalnızca SUV_{maks} 3,4 eşik değeri bağımsız prediktör olarak belirlenmiştir. Sağkalım analizlerinde lenf nodu MTV ve TLG için belirlenen eşik değerlerin anlamlı PFS farkı oluşturması, bu parametrelerin prognoz üzerinde etkili olabilecek göstergeler olduğunu düşündürmektedir. OS analizlerinde primer tümör TLG, LN SUV_{maks}, LN SUV_{peak} ve LN kısa çapı yüksek olan gruplarda OS anlamlı derecede kısa saptanırken, çok değişkenli analizde bağımsız prediktörler olarak primer tümör, lenf nodu patolojik yanıt skorları ve tümör diferansiyasyon derecesi öne çıkmıştır. Ek olarak, lateral (internal iliak, obturator) lenf nodu tutulumu olan hastalarda SUV_{maks} ve SUV_{peak} değerleri daha yüksek bulunmuştur. Yalnızca tanı anında tümör belirteci pozitifliği daha kısa PFS ile ilişkiliyken, RAS mutasyon durumu ile klinik veya görüntüleme bulguları arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır.

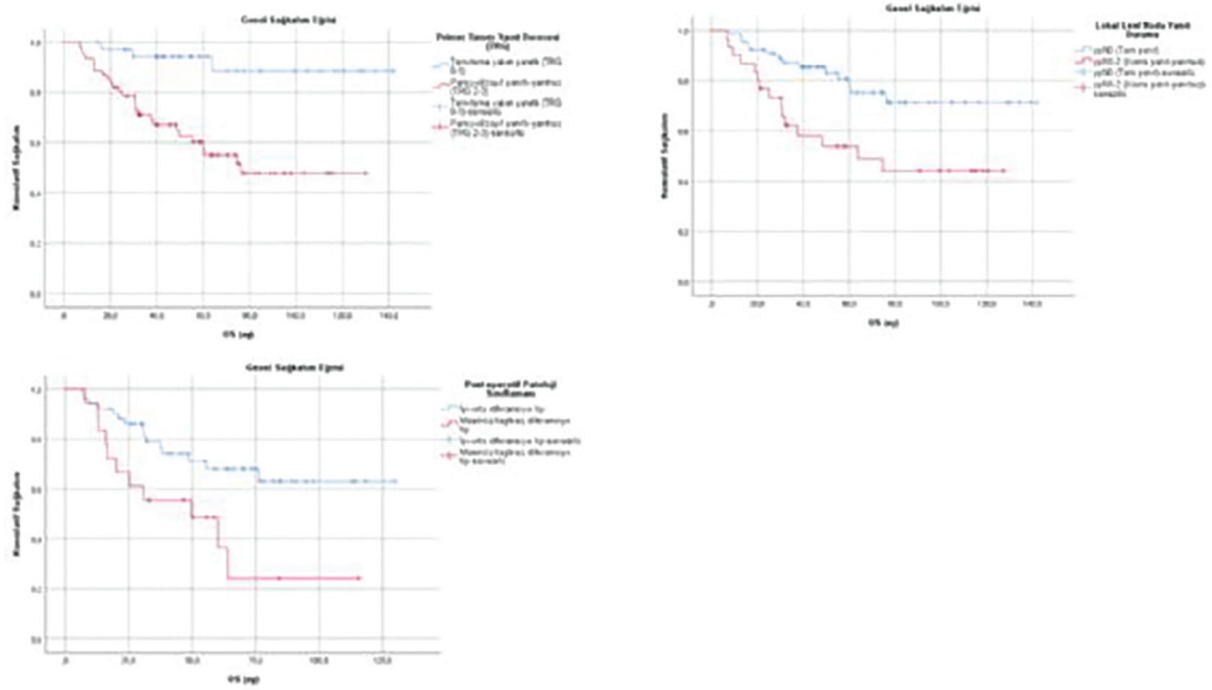
Sonuç: Primer tümör parametrelerinden MTV ve TLG tedavi yanıtını öngörmede değerli bulunmakla birlikte, bağımsız prognostik belirteç olarak belirlenmemiştir. Primer tümör SUV temelli parametreler tedavi yanıtını ve prognozu öngörmede tek başına güvenilir kabul edilmemiştir. Lenf nodu metabolik parametreleri arasında SUV_{maks} ve SUV_{peak} parametreleri, tedavi yanıtını ve sağkalımı öngörmede prognostik potansiyel göstermiş, tedavi yanıtı ve PFS öngörmede bağımsız prediktörlük lenf nodu SUV_{maks} parametresinde öne çıkmıştır.

Lenf nodu MTV ve TLG'nin düşük metabolik tümör yükünde bile tedavi yanıtı ve PFS'yi yansıtabilmesi, küçük volümetrik artışların klinik açıdan önemini ortaya koymakta ve literatüre özgün katkı sunmaktadır. Genel sağkalım analizlerinde ise histopatolojik yanıt skorları ve tümör diferansiyasyon derecesi bağımsız belirleyiciler olarak öne çıkmıştır.

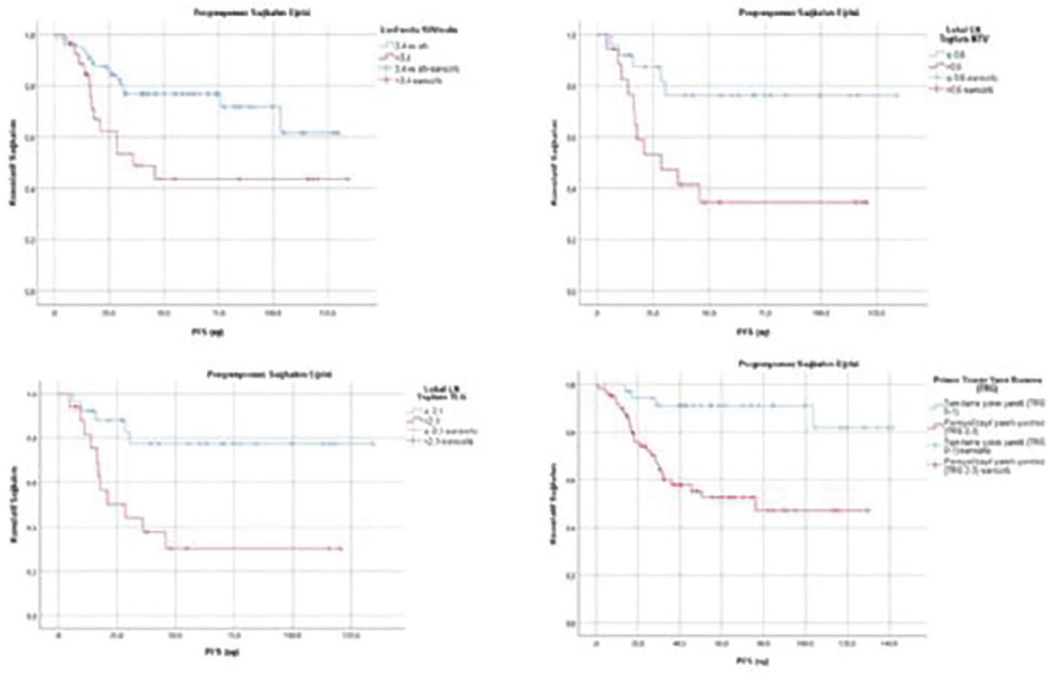
Anahtar Kelimeler: Lokal ileri rektum kanseri, ^{18}F-FDG PET/BT, metabolik tümör parametreleri, tedavi yanıtı, prognoz



Şekil 1. OS-istatistiksel anlamlı bulunan Kaplan Meier eğrileri-1



Şekil 2. OS-istatistiksel anlamlı bulunan Kaplan-Meier eğrileri-2



Şekil 3. PFS-istatistiksel anlamlı bulunan Kaplan-Meier eğrileri

Tablo 1. Hastaların klinikopatolojik, görüntüleme ve tedavi verileri

Parametre	Grup	Sayı	%
Yaş grubu	<50 yaş	16	16,2
	51-64 yaş	51	51,5
	>65 yaş	32	32,3
Cinsiyet	Kadın	41	41,4
	Erkek	58	58,6
Tümör yerleşim yeri	Rektum proksimali	16	16,2
	Mid-rektum	15	15,2
	Rektum distali	28	28,3
	Proksimal-orta	23	23,2
	Orta-distali	11	11,1
	Tüm rektum	3	3,0
	Çift odak	3	3,0
Bölgesel LN grupları[a]	Pararektal-presakral (santral)	66	69,5
	Yalnızca internal iliak, obturator (lateral)	4	4,2
	Santral+lateral tutulum	25	26,3
İlk basamak tedavi	Standart KRT	85	85,9
	Total neoadjuvan tedavi	11	11,1
	Yalnızca KT	1	1,0
	Yalnızca RT	2	2,0
Operasyon tipi[b]	APR	33	33,3
	LAR	59	59,5
	Total kolektomi	2	2,2
Post-operatif histopatolojik diferansiyasyon grubu[d]	İyi/orta diferansiye	52	74,3
	Müsinöz/az diferansiye	18	25,7
Adjuvan kemoterapi	Evet	77	77,8
	Hayır	14	14,1

[a]Dört hastada görüntüleme bulgularında lenf nodu izlenmemiş olup, bu olgular analiz dışı bırakılmıştır. [b]4 hastanın operasyon tipi bilinmemektedir. Bir hastada klinik ve radyolojik tam yanıt nedenli görüntülemelerde rezidüel tümör kitlesi izlenmemesi nedeni ile izle ve bekle politikası izlenmiş, bu nedenle hasta opere edilmemiştir [c]Post-operatif patoloji değerlendirmesinde, 20 tam yanıtlı hastada rezidüel tümör izlenmemiş olup, bu nedenle patolojik tip tayini yapılamamıştır. 8 hastanın post-operatif patoloji verisine ulaşılamamıştır. [d]8 hastanın adjuvan Kemoterapi bilgisine ulaşılamamıştır

Tablo 2. 8F-FDG PET/BT parametrelerinin özet istatistikleri

Parametre	Ortalama ± SS	Medyan (IQR)*	Minimum-maksimum değer
Rektum SUV_{maks} (g/mL)	18,5±0,7	16,8 (9,4)	6,0-46,2
Rektum SUV_{mean}	6,3±0,1	5,9 (1,9)	3,2-12,6
Rektum SUV_{peak}	14,5±0,6	13,0 (7,7)	4,4-35,3
Rektum SUV_{maks}//Karaciğer SUV_{mean} (TLR)	6,5±0,2	6,0 (3,4)	1,9-16,0
Rektum MTV (cm^3)	74,1±5,4	61,0 (52,4)	4,9-345,2
Rektum TLG (g)	493,8±40,1	355,1 (393,2)	17,6-1740,7
Lenf Nodu SUV_{maks} (g/mL)	3,1±0,2	2,4 (1,8)	1,0-22,7
Lenf Nodu SUV_{peak}	2,1±0,1	1,7 (1,1)	0,8-12,0
Lenf Nodu MTV (cm^3)	2,7±1,1	0,5 (1,1)	0,05-41,0
Lenf Nodu TLG (g)	13,2±6,3	1,4 (3,5)	0,13-208,3

*IQR (interquartile range, çeyrekler arası genişlik), 25. ve 75. persentiller arasındaki farkı ifade etmektedir ve dağılımın ortadaki %50'sini göstermektedir

[SS-108]

Lokal İleri Rektum Kanserinde Preoperatif Kemoradyoterapi Sonrası TN Evrelemesinde ^{18}F-FDG PET/MR'ın Katkısı

Pınar Akkuş Gündüz[1], Diğdem Kuru Öz[2], Mine Araz[1], Ferhat Güneş[1], Cihangir Akyol[3], Nuriye Özlem Küçük[1], Elgin Özkan[1]

[1]*Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara*

[2]*Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara*

[3]*Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Ankara*

Amaç: Lokal ileri rektum kanseri (TNM evre II–III) olan hastalar, lokal nüks açısından yüksek risk taşır ve bu nedenle sıklıkla preoperatif kemoradyoterapi (pCRT) uygulanır. Mevcut kılavuzlar, lokal evreleme için MRG'yi ve uzak metastazların saptanması için kontrastlı torako-abdominal BT'yi önermektedir. Bu çalışmanın amacı, lokal ileri rektum kanseri olan hastalarda neoadjuvan tedavi sonrası TN restaging açısından pozitron emisyon tomografisi (PET)/MRG'nin tanısal performansını MR ile karşılaştırarak doğrulamaktır.

Yöntem: Bu retrospektif çalışmaya MR ile bazal evreleme yapılan ve sonrasında neoadjuvan tedavi (KT, RT, KRT) uygulanan, MR ve F18-florodeoksiglukoz (FDG) PET/MR ile yeniden evreleme yapılan lokal ileri rektum kanseri tanılı 20 (E=12, K=8, yaş ort:64) hasta dahil edildi. Hastaların hepsine yeniden evreleme sonrası (ortalama 1,85 ay sonra) cerrahi tedavi (low anterior rezeksiyon-LAR) uygulandı. Referans standart olarak cerrahi sonrası histopatolojik ypT ve ypN evreleri kullanıldı. Klinik karar açısından daha anlamlı olduğu düşünülen şekilde operasyon sonrası patoloji sonucu T evrelemede ypT0–2'ye karşı ypT ≥3 (pozitif=ypT ≥3) olarak sınıflandırıldı. Ayrıca ypN0'a karşı ypN+ (pozitif=ypN>0) olarak tanımlandı (Tablo 1). Her yöntem için duyarlılık, özgüllük, pozitif/negatif prediktif değerleri, doğruluk, ayrıca Positive Likelihood Ratio (LR+), Negative Likelihood Ratio (LR-) ve Diagnostic Odds Ratio (DOR) hesaplandı; oranlara ilişkin %95 güven aralıkları Wilson yöntemi ile elde edildi. İki görüntüleme tekniği aynı olgularda uygulandığından yöntemler arası karşılaştırmalarda eşleştirilmiş analiz benimsendi; duyarlılık (yalnızca referans-pozitif olgular içinde) ve özgüllük (yalnızca referans-negatif olgular içinde) farklarının değerlendirilmesinde McNemar exact testi kullanıldı ve iki yönlü p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular: T yeniden evrelemede; ypT ≥3 için MR'ın duyarlılığı %75, özgüllüğü %88 ve doğruluğu %80 saptandı. MR için LR+ (6,0) ve LR- (0,29) olup DOR 21 idi; bu bulgular MR'ın pozitif sonuç verdiğinde ileri T hastalığı olasılığını anlamlı ölçüde artırdığını, negatif sonuçta ise ileri T hastalığını azaltma gücünün orta düzeyde olduğunu göstermektedir. FDG PET/MR'ın ise duyarlılığı %50, özgüllüğü %88, doğruluğu %65 olarak hesaplandı. PET/MR için LR+ (4,0), LR- (0,57) ve DOR (7) olarak hesaplandı; bu değerler PET/MRI'nin pozitif sonuçta ileri T olasılığını orta düzeyde artırdığını, ancak negatif sonucun ileri T'yi dışlamada sınırlı katkı sağladığını düşündürmektedir. T evrelemesi açısından MR ve PET/MR arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (duyarlılık ve doğruluk için p=0,25; özgüllük için p=1,00) (Tablo 2). N evrelemesinde; ypN+ için MR'da duyarlılık %60, özgüllük %93 ve doğruluk %85 iken; PET/MR'da duyarlılık %60, özgüllük %100 ve doğruluk %90 bulundu. PET/MR'ın özgüllüğü daha yüksek saptanmakla birlikte, yöntemler arası karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı fark görülmedi (p=1,00) (Tablo 3).

Sonuç: Lokal ileri rektum kanserli hastalarda pCRT sonrası yeniden evrelemede, ypT ≥3 ileri evre ayrımında F18-FDG PET/MR'ın standart önerilen görüntüleme yöntemi olan MR ile karşılaştırılabilir sonuçlar sağladığı gösterilmiştir. Özellikle lenf nodu evrelemesinde PET/MR'ın yüksek özgüllük göstermesi, pCRT sonrası enflamasyon ve fibrozise bağlı yalancı pozitifliğin azaltılmasına potansiyel katkı sağlayabileceğini düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: PET/MR, rektum kanseri, yeniden evreleme

Tablo 1. Hasta verileri

Özellikler	Sayı (n=20) (%)
Yaş (yıl), ortalama ± SS	64±11,1
Kadın	8 (40)
Erkek	12 (60)
Anal kanaldan uzaklık (cm), ortalama ± SS	7,3±2,5
Patoloji T	
ypT0-2	8 (40)
ypT≥3	12 (60)
Patoloji N	
ypN0	15 (75)
ypN+	5 (25)
Operasyon tipi	
Low anterior rezeksiyon	20 (100)
Evreleme–yeniden evreleme arası süre (ay), ortalama ± SS	5,95±1,99
Yeniden evreleme–operasyon arası süre (ay), ortalama ± SS	1,85±1,35

Tablo 2. T (ypT≥3) evrelemesinde MR ve PET/MR karşılaştırması

%	MR	PET/MR	p
Duyarlılık	75	50	0,25
Özgüllük	88	88	1
Doğruluk	80	65	0,25

Tablo 3. N (ypN>0) evrelemesinde MR ve PET/MR karşılaştırması

%	MR	PET/MR	p
Duyarlılık	60	60	1
Özgüllük	93	100	1
Doğruluk	85	90	1

[SS-109]

Kolon Kanserli Hastalarda Preoperatif ^{18}F-FDG PET/BT Parametrelerinin Histopatolojik Özellikler ve Sağkalım ile İlişkisinin Değerlendirilmesi

Gökhan Aymandir, Gözde Mütevelizade, Fatih Emre Davarcı, Elvan Sayıt Bilgin

Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Manisa

Amaç: Kolon kanseri yönetiminde ^{18}F-florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT), evreleme ve takipte kritik öneme sahiptir. Bu çalışmanın amacı, preoperatif ^{18}F-FDG PET/BT metabolik parametrelerinin; primer tümörün histopatolojik özellikleri ile ilişkisini araştırmak ve bu parametrelerin progresyonsuz sağkalım (PFS) ve genel sağkalım (OS) üzerindeki prognostik değerini belirlemektir.

Yöntem: Çalışmaya, histopatolojik olarak kolon adenokarsinomu tanısı almış ve küratif cerrahi rezeksiyon uygulanmış 32 hasta dahil edildi. Preoperatif ^{18}F-FDG PET/BT görüntülerinde primer tümöre ait maksimum standardize tutulum değeri (SUV_{maks}), metabolik tümör hacmi (MTV) ve total lezyon glikolizi (TLG) hesaplandı. Bu metabolik parametrelerin; tümör lokalizasyonu, diferansiyasyon, immün yanıt, mikrosatellit instabilite (MSI), lenfovasküler invazyon (LVI) ve perinöral invazyon (PNI) gibi histopatolojik verilerle ilişkisi Mann-Whitney U testi ile analiz edildi. Sağkalım analizleri Kaplan-Meier ve Cox regresyon yöntemleri kullanılarak yapıldı. Progresyon gelişimini öngörmede MTV ve TLG parametreleri için optimal kesim (cut-off) değerleri ROC eğrisi analizi ile belirlendi.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen hastaların ortalama yaşı 66,1±14,4 yıl olup, ortalama takip süresi 13,4 aydır. Yapılan analizlerde MTV ve TLG'nin tümör agresifliği ile güçlü ilişkisi saptandı. Az diferansiye tümörlerde MTV ve TLG değerleri, iyi/orta diferansiye tümörlere kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulundu (sırasıyla; MTV: 92,25 vs 23,09 cm^3, p=0,016 ve TLG: 3498,48 vs 258,60 g/mL x cm^3, p=0,008). Sağ kolon tümörleri sol kolona göre daha yüksek MTV ancak daha düşük SUV_{maks} gösterme eğilimindeydi. Tümöre immün yanıt varlığı ile artmış TLG değerleri arasında istatistiksel anlamlılık sınırına yakın bir ilişki saptandı (p=0,052). Perinöral invazyon varlığı ise hem SUV_{maks} (p=0,021) hem de TLG (p=0,038) yüksekliği ile ilişkili tek parametre olarak öne çıktı. Takip süresince hastaların %15,6'sında (n=5) progresyon, %12,5'inde (n=4) mortalite gelişti. Cox regresyon analizinde, PFS için en güçlü risk faktörlerinin LVI (HR= 4.12) ve PNI varlığı (HR= 3,50) olduğu görüldü. Yüksek düzeyde mikrosatellit instabilite (MSI-H) saptanan hastalarda takip süresince progresyon veya mortalite gözlenmediği, bu grubun iyi prognoz ile ilişkili olduğu görüldü. ROC analizinde, progresyon gelişimini öngörmede MTV için cut-off >24,70 cm^3 (Duyarlılık %60, Özgüllük %63), TLG için ise >285,70 g/mL x cm^3 (Duyarlılık %60, Özgüllük %66,7) olarak belirlendi.

Sonuç: Çalışmamız, MTV ve TLG'nin, SUV_{maks}'a kıyasla tümör diferansiyasyonu başta olmak üzere tümörün biyolojik karakteristiğini yansıtmada çok daha üstün birer biyobelirteç olduğunu kanıtlamıştır. Özellikle TLG yüksekliğinin immün yanıt ile ilişkili olma eğilimi, metabolik görüntülemenin tümör mikroçevresindeki enflamatuvar süreçleri de öngörebilme potansiyelini ortaya koymaktadır. Yüksek düzeyde mikrosatellit instabilite varlığı, bu hasta grubunda progresyon izlenmemesi nedeniyle iyi prognozun güvenilir bir belirteci olarak değerlendirilmiş, LVI ve PNI varlığı, progresyon riskini en belirgin artıran faktörler olarak öne çıkmıştır. Sonuç olarak; agresif tümör biyolojisinin ve kötü prognozun bir göstergesi olan preoperatif ^{18}F-FDG PET/BT parametreleri, cerrahi öncesi risk stratifikasyonunda kritik rol oynamakta olup; cerrahi stratejiyi ve kişiselleştirilmiş tedavi yönetimini şekillendirecek güçlü birer prognostik araç olarak klinik pratiğe entegre edilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Kolon kanseri, ^{18}F-FDG PET/BT, sağkalım

[SS-110]

Vücut Kompozisyonu Analizinde DXA: Familyal Parsiyel Lipodistrofinin Tanısında Yeni Bir Araç

Furkan Avcı[1], Tuğba Mermer Aydın[2], Rasimcan Meral[3], Sema İbrahim[4], Barış Akıncı[5], Sibel Eyigör[4], Aziz Murat Argon[1], Ilgın Yıldırım Şimşir[6]

[1]Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İzmir

[2]Siirt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Dahiliye Anabilim Dalı, Siirt

[3]İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Tıbbi Biyoloji, İstanbul

[4]Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, İzmir

[5]Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Dahiliye Anabilim Dalı, İzmir

[6]Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Dahiliye Anabilim Dalı, Endokrin Bilim Dalı, İzmir

Amaç: Familyal parsiyel lipodistrofi (FPLD), özellikle ekstremite ve gluteal bölgelerde belirgin subkutan yağ kaybıyla seyreden, nadir ve fenotipik olarak heterojen bir lipodistrofi alt grubudur. FPLD alt tiplerinin doğru sınıflandırılması tanısal doğruluk ve klinik öngörü açısından önem taşımaktadır. Bu çalışmada, Dual Enerji X-Ray Absorbsiyometri (DXA) ile elde edilen vücut kompozisyonu parametrelerinin FPLD tanısında yeni bir yardımcı araç olarak kullanılabilirliği ve alt tipleri ayırt etmedeki potansiyel değeri değerlendirilmiştir.

Yöntem: Bu retrospektif çalışma, kliniğimizde tüm vücut DXA değerlendirmesi yapılan 30 FPLD hastası ve 19 sağlıklı kadını içermektedir. FPLD olguları klinik ve genetik özelliklerine göre tip 1, tip 2 ve diğer alt tipler şeklinde sınıflandırıldı. Tüm olgulara anterior DXA çekimleri uygulanarak bölgesel yağ dağılımı parametreleri elde edildi. DXA'dan türetilen bu parametreler SPSS v25 kullanılarak istatistik analizleri yapıldı. Shapiro-Wilk testi sonrasında normal dağılan değişkenler bağımsız örneklem t-testiyle (Tablo 1), normal dağılmayanlar Mann-Whitney U testiyle (Tablo 2) karşılaştırıldı.

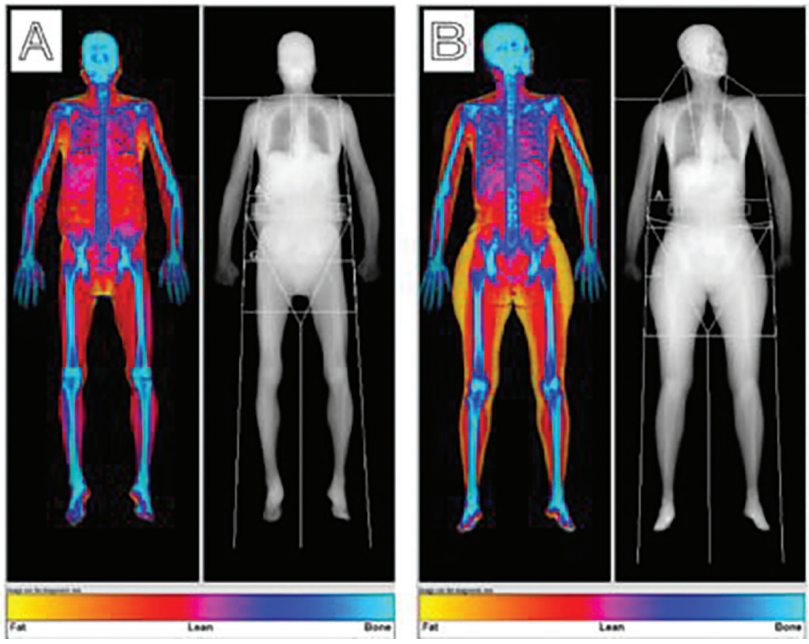
Bulgular: Çalışmaya genetik olarak tanılı 30 FPLD hastası ile 19 sağlıklı kadın dahil edildi. FPLD olgularının %43'ü tip 1, %36'sı tip 2 olup %20'si diğer alt tiplere aitti. FPLD grubunun %50'si, kontrol grubunun ise %47'si postmenopozal dönemdeydi. Normal dağılan parametrelerde FMR (p<0,001, AUC=0,86), LMI (p=0,001, AUC=0,78) ve ALMI (p<0,001, AUC=0,77) FPLD grubunda daha yüksek olup güçlü ayırt ediciliğe sahipti (Şekil 1). Tablo 1'de belirtilen diğer parametreler istatistiksel olarak anlamlı olsa da AUC değerleri düşük olduğundan pratik ayırt edicilikleri sınırlıydı. Normal dağılmayan değişkenlerde A/G oranı (p<0,001, AUC=0,79) ve gövde/ekstremite yağ oranı (p<0,001, AUC=0,81) iyi ayırt edicilik sergiledi. Tablo 2'de belirtilen diğer parametreler ise AUC'ları düşük olduğundan klinik olarak zayıf ayırt ediciliğe sahipti.

FPLD olguları alt tiplerinin ayırt edilebilme potansiyeli değerlendirildiğinde; normal dağılan parametrelerde ANOVA ile anlamlı fark saptanmadı. Normal dağılmayan parametrelerde ise Kruskal-Wallis testi A/G (p=0,002), gövde/ekstremite yağ oranı (p<0,001), LTR (p<0,001) ve bacak yağ kütlesi/FMI (p<0,001) için anlamlı fark gösterdi. Ek olarak LTR, hem ikili gruplar ayrımı konusunda arasında anlamlı farklılık gösterirken (p=0,027) hem de Tip 1 ile diğer alt tipleri ayırmada istatistiksel olarak anlamlı bulundu (adjusted p=0,025) (Şekil 2).

Sonuç: Çalışmada DXA ile elde edilen ölçümlerin FPLD tanısında farklı düzeylerde ayırt edici değere sahip olduğu görüldü. Özellikle FMR, A/G oranı ve gövde/ekstremite yağ oranı yüksek AUC değerleriyle FPLD'yi sağlıklı bireylerden ayırmada en güçlü parametreler olarak öne çıktı. Alt tip analizlerinde LTR'nin grup farklılıklarını en belirgin yansıtan ölçüm olduğu ve tip 1'i diğer alt tiplerden ayırmada ek katkı sağladığı saptandı. ANOVA analizlerinde anlamlı fark izlenmemekle birlikte tüm parametrelerin etki

güçlerinin düşük olması nedeniyle alt tip ayrımının daha geniş kohortlarda yeniden değerlendirilmesinin yararlı olabileceği düşünülmektedir. Bulgularımız, DXA'nın klinik değerlendirmede öncelikli parametreler olarak kullanılabileceğini göstermekte olup sonuçların geniş ve kapsamlı çalışmalarla desteklenmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çift enerjili X-ışını absorpsiyometrisi (DXA), familyal parsiyel lipodistrofi, vücut kompozisyonu, yağ dağılımı



Parametre	AUC	Tip 1 FPLD	Sağlıklı Kontrol
VKİ	-	21.72	22.1
FMR	0.86	1.500	0.720
Gövde / Ekstremite Yağ Oranı	0.81	2.140	0.910
A/G Oranı	0.79	1.100	0.770
LMI	0.78	14.40	12.60

Şekil 1. A: Tip 1 FPLD olgusu ile B: sağlıklı bireyin Yağ DXA görüntüleri ve C: çalışmada öne çıkan parametrelerin sırasıyla AUC değerleri ile birlikte olgulardaki ölçümleri. Not: A/G: Android/gyneoid yağ oranı, FMR= Fat mass ratio - gövde/bacak yağ oranı, LMI: Lean mass indeks, VKİ: Vücut kitle indeksi



Şekil 2. A: Bacak yağ/total yağ (LTR) parametresinin FPLD alt gruplarındaki dağılımını gösteren box-plot grafiği. B: Tip 1 FPLD'li bir olgunun yağ DXA görüntüsü (LTR= 0,1592). C: Diğer FPLD tiplerinden bir olgunun yağ DXA görüntüsü (LTR= 0,2634)

Tablo 1. Normal dağılan DXA parametreleri için bağımsız örneklem t-testi sonuçları

Değişken	FPLD	Sağlıklı	Total	p değeri	Cohen's d (Etki Büyüklüğü)	AUC	95% CI [Min-Max]
DXA çekim Yaşı	45.1 ± (SS:14.3)	45.9 ± (SS:12.1)	45.4 ± (SS: 13.4)	> 0.05	-	-	-
Yağ kütlesi / Uzunluk² (g/cm²) (FMI)	8.39 ± (SS: 4.26)	9.07 ± (SS: 2.24)	8.65 ± (SS: 3.60)	> 0.05	-	-	-
Gövde/Bacak Yağ oranı % (FMR)	1.36 ± (SS: 0.35)	0.91 ± (SS: 0.22)	1.18 ± (SS: 0.38)	< 0.001	1.42	0.86	0.75 – 0.96
Yağsız vücut kütlesi / uzunluk² (g/cm²) (LMI)	16.5 ± (SS: 3.25)	14.08 ± (SS: 1.59)	15.56 ± (SS: 2.96)	0.001	0.88	0.78	0.64 – 0.91
Appendiküler yağsız kütle / uzunluk² (g/cm²) (ALMI)	6.20 ± (SS: 1.23)	5.22 ± (SS: 0.67)	5.82 ± (SS: 1.15)	< 0.001	0.93	0.77	0.64 – 0.90
Bacak Yağ Kütlesi (g)	4.733 ± (SS: 2.713)	7.888 ± (SS: 2.530)	5.956 ± (SS: 3.043)	< 0.001	-1.19	0.19	0.07 – 0.31
Bacak Yağ Kütlesi / VKİ	0.172 ± (SS: 0.073)	0.328 ± (SS: 0.097)	0.232 ± (SS: 0.112)	< 0.001	-1.88	0.09	0.01 – 0.18
Ekstremite Yağ Kütlesi / FMI	0.828 ± (SS: 0.222)	1.111 ± (SS: 0.304)	0.938 ± (SS: 0.289)	< 0.001	-1.10	0.20	0.06 – 0.34
Uyluk Cilt Kalınlığı (mm)	0.042 ± (SS: 0.021)	0.071 ± (SS: 0.020)	0.053 ± (SS: 0.025)	< 0.001	-1.38	0.16	0.05 – 0.27
KMY (g/cm²)	1.043 ± (SS: 0.111)	1.027 ± (SS: 0.084)	1.037 ± (SS: 0.101)	> 0.05	-		-

Tablo 2. Normal dağılım göstermeyen DXA parametreleri için Mann-Whitney U sonuçları

Değişken	FPLD	Sağlıklı	Total	p değeri	r değeri	AUC	95% CI [Min-Max]
VKİ	25.2 (IQR: 20.9-31.4)	24.5 (IQR: 21.9-25.6)	24.6 (IQR: 21.6-27.6)	> 0.05	-	-	-
Total Yağ %	28.5 (IQR: 23.7-40.2)	39.0 (IQR: 35.0-40.9)	37.0 (IQR: 26.25-40.6)	0.042	0.29	0.32	0.17 – 0.47
Android / Gyneoid oranı (A/G)	1.11 (IQR: 1.01-1.31)	0.91 (IQR: 0.82-1.03)	1.04 (IQR: 0.89-1.23)	< 0.001	0.49	0.79	0.66 – 0.92
Gövde/Ekstremite Yağ oranı %	1.94 (IQR: 1.36-2.63)	1.05 (IQR: 0.91-1.54)	1.55 (IQR: 1.06-2.09)	< 0.001	0.53	0.81	0.69 – 0.94
VAT kütlesi (g)	576.5 (IQR: 245.5-1005.7)	473 (IQR: 351-690)	501 (IQR: 300.5-856)	> 0.05	-	-	-
VAT volüm (cm³)	623.5 (IQR: 265.2-1086.7)	512 (IQR: 380-746)	542 (IQR: 325-925)	> 0.05	-	-	-
VAT alanı (m²)	119.5 (IQR: 50.9-208.2)	98.2 (IQR: 72.9-143)	104 (IQR: 62.3-177)	> 0.05	-	-	-
Bacak yağ / Total yağ (LTR)	0.220 (IQR: 0.178-0.254)	0.342 (IQR: 0.290-0.386)	0.247 (IQR: 0.185-0.339)	< 0.001	0.61	0.13	0.02 – 0.23
Bacak Yağ Kütlesi / FMI	0.514 (IQR: 0.453-0.653)	0.863 (IQR: 0.701-1.037)	0.617 (IQR: 0.485-0.851)	< 0.001	0.61	0.13	0.02 – 0.24

[SS-111]

Edinsel İmmün Yetmezlik Sendrom Tanılı Olgularda [^{68}Ga]Ga-NOTA-Ubiquicidin (29-41) PET/BT ile [^{18}F]FDG PET/BT Bulgularının Karşılaştırmalı Değerlendirilmesi-Ön Analiz Sonuçları

Ahmet Ertuğrul Öztürk[1], Buse Koç[2], İmren Baydemir[1], Bengisu Yılmaz Bildik[1], Zehranur Tosunoğlu[1], Mehmet Can Baloğlu[1], Göksel Alçın[1], Esra Arslan[1], Esra Zerdali[3], Nagehan Didem Sarı[2], Elife Akgün[1]

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği, İstanbul

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği, İstanbul

Amaç: Antimikrobiyal bir peptit olan katyonik yapıdaki Ubiquicidin 29-41 (UBI), anyonik yapıdaki bakteri membranına doğrudan bağlanırken, pozitif yüke sahip memeli hücre membranında akümüle olmaması sayesinde enfeksiyonu enflamasyon/malignite gibi durumlardan ayırt etme potansiyeline sahiptir. Bu prospektif çalışmada, fırsatçı enfeksiyonlar açısından şüpheli EİYS hastalarının [^{18}F] florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) ve [^{68}Ga]Ga-NOTA-UBI(29-41) PET/BT bulguları klinik, laboratuvar, radyolojik bulgular ışığında karşılaştırmalı olarak değerlendirildi.

Yöntem: Fırsatçı enfeksiyon şüphesi bulunan [^{18}F]FDG PET/BT çekimi yapılmış EİYS tanılı 18 olgu (16 E, 2 K) [yaş ort: 44 aralık: 26-57] çalışmaya dahil edildi. [^{68}Ga]Ga-NOTA-UBI enjeksiyonu sonrası 10.dk'da enfeksiyon odağı açısından şüpheli alandan; 1. saatte ise tüm vücut PET/BT görüntülemesi yapıldı. Olgular klinik, laboratuvar, kültür verileri ışığında enfeksiyon +/- olarak sınıflandırıldı. Her iki görüntülemede enfeksiyon odağı açısından şüpheli bölgelere ve karaciğer, dalak, kan havuzu, kemik iliğine ait SUV_{maks}, SUV_{mean}, SUV_{peak} değerleri ölçüldü. Şüpheli odağa ait kantitatif değerler, kan havuzuna ait kantitatif değerlere oranlandı. [^{68}Ga]Ga-NOTA-UBI PET/BT görüntülemede erken ve geç imajlardan washout indeksi hesaplandı. [^{18}F] FDG PET/BT için SUV_{maks} >2,5; [^{68}Ga]Ga-NOTA-UBI PET/BT için SUV_{maks} >1 değerleri pozitif tutulum olarak kabul edildi.

Bulgular: Klinik, laboratuvar ve histopatolojik veriler değerlendirildiğinde 5 hastada TBC, 6 hastada ise muhtelif etkenler (*T. gondii, C. neoformans, C. albicans, P. jirovecii*) identifiye edilmiştir. Beş hastada semptomlarla ilgili spesifik etken tespit edilmezken diğer hastalarda lenfoma (n=2), Kaposi sarkomu (n=3), malign pulmoner nodül (n=1), larinks SCC (n=1) ve Takayasu vasküliti (n=1) tespit edildi. [^{18}F]FDG PET/BT'de izlenen enfeksiyon dışı patolojik tutulum odaklarında [^{68}Ga]Ga-NOTA-UBI PET/BTde kayda değer tutulum izlenmedi. Olgular enfeksiyon +/- olarak gruplandırıldığında sadece sedimentasyon değerleri ve lenfosit yüzdeleri arasında anlamlı fark mevcutken (p=0,04, p=0,025; sırasıyla); diğer laboratuvar değerleri ve her iki PET parametreleri arasında fark yoktu. Lezyonlar [^{68}Ga]Ga-NOTA-UBI PET/BT +/- olarak sınıflandırıldığında [^{18}F]FDG PET/BT SUV_{maks} (p=0,026) ve SUV_{peak} değerleri (p=0,04) anlamlı farklıydı. Enfeksiyon + ve - hastalarda washout indeks arasında anlamlı fark saptanmadı. [^{68}Ga]Ga-NOTA-UBI PET/BT'de SUV_{maks} cut-off değeri 10. Dk için 1,84 (sensitivite: %67, spesifite: %36); 60. dk için 1,61 (sensitivite: %50, spesifite: %45) olarak hesaplandı. İki görüntüleme arasında yapılan korelasyon analizinde, SUV_{maks}, SUV_{mean}, SUV_{peak} 10. ve 60. dk [^{68}Ga]Ga-NOTA-UBI PET/BT ve 60. dk [^{18}F]FDG PET/BT verileri arasında orta-yüksek düzeyde pozitif korelasyon bulundu (rho: 0,55-0,7; p<0,05).

Sonuç: Enfeksiyon tespitinde [^{18}F]FDG PET/BT oldukça sensitif olmasına rağmen spesifisitesi düşüktür. EİYS gibi enflamasyonun arttığı, sekonder malignitelerin gözlenebildiği hasta grubunda [^{18}F]FDG PET/BT ile malign/benign ayırımı yapmak güçtür. Çalışmamızda enfeksiyon dışı nedenlerle hipermetabolizma gösteren lezyonların hiçbirinde [^{68}Ga]Ga-NOTA-UBI PET/BT'de tutulum izlenmedi. Enfeksiyon +/- hasta grubunda [^{68}Ga]Ga-NOTA-UBI PET/BT parametrelerinin arasında fark olmaması, M. Tuberculosis gibi patojenlerin kompleks, lipid bazlı hücre duvarı yapısına veya intraselüler yerleşim özelliklerine bağlı olarak UBI ile düşük düzeyde etkileşim göstermesine atfedilebilir.

Anahtar Kelimeler: Edinsel immün yetmezlik sendromu, fırsatçı enfeksiyon, enflamasyon, [^{18}F]FDG PET/BT, [^{68}Ga]Ga-NOTA-Ubiquicidin (29-41) PET/BT

[SS-112]

Hodgkin Lenfomada Metabolik Tümör Heterojenitesine Dayalı Yeni Bir Prognostik Skorlama

Sefa Bayram1, Burcu Esen Akkaş1, İpek Öztürk1, Mehmet Günhan Tekin2, Enes Mustafa Kaya1, Mesut Ayer3, Meryem Kaya1

1Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul

2Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İzmir Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Hematoloji Kliniği, İzmir

3Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Hematoloji Kliniği, İstanbul

Amaç: Çalışmanın amacı Hodgkin lenfoma (HL) hastalarında metabolik tümör heterojenitesinin ve heterojenite temelli prognostik skorlama sisteminin tedavi yanıtı ve prognoz üzerindeki etkisini araştırmaktır.

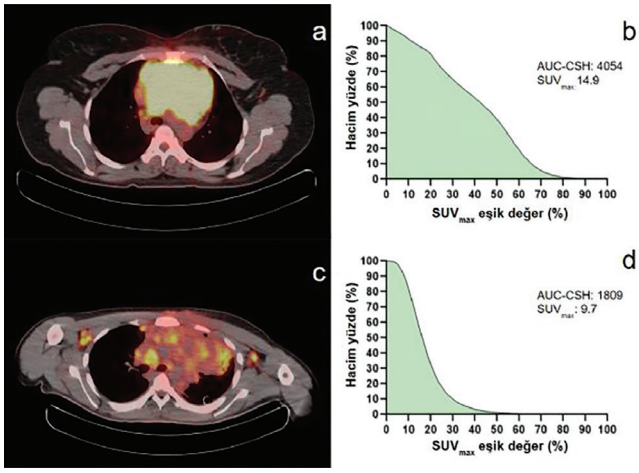
Yöntem: Çalışmaya yeni tanı almış 94 erişkin HL hastası retrospektif olarak dahil edildi (57 erkek, 37 kadın; ortalama yaş: 36,6±14,4). Evreleme F-18 FDG pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT), klinik, histopatolojik ve takip verileri kaydedildi. Voksel bazlı dozimetri yazılımı kullanılarak evreleme PET/BT görüntülerinden tümör odaklarının segmentasyonu yapıldı ve kümülatif SUV-hacim histogramları (CSH) oluşturuldu. Eğri altında kalan alan (AUC-CSH) heterojenite indeksi (HI) olarak tanımlandı; düşük değerler daha heterojen tutulum ile ilişkilendirildi. Takip PET/BT ve klinik sonuçlara göre hastalar, tedaviye yanıtlı ve tedaviye dirençli/nüks hastalık olarak gruplandırıldı. Klinik-metabolik parametreler, AUC-CSH ve tedaviye dirençli/nüks hastalık varlığı arasındaki ilişki değerlendirildi. AUC-CSH için optimal kesim değeri, alıcı işletim karakteristiği (ROC) analizi ile belirlendi. Hastalık evresi (1-2= 0, 3-4= 1) ve HI (yüksek >2568 = 0; düşük ≤2568 = 1) olmak üzere iki değişken içeren iki puanlı bir prognostik skorlama sistemi oluşturuldu. Birincil sonlanım noktaları genel sağkalım (OS) ve progresyonsuz sağkalım (PFS) olarak belirlendi. Sağkalım analizleri Cox regresyon modelleri kullanılarak yapıldı.

Bulgular: Medyan takip süresi 24,4 ay (aralık: 6-60 ay) idi. Tek değişkenli Cox regresyon analizinde, düşük AUC-CSH değerinin hem daha kısa OS (p=0,034) hem de daha kısa PFS (p=0,03) ile ilişkili olduğu gösterildi. Ayrıca ileri evre hastalık (evre 3-4) daha kısa PFS (p=0,038) ve OS (p=0,02) ile ilişkili bulundu. Oluşturulan prognostik skorun, OS (HR=13,2; CI= 2,73-64; p=0,001) ve PFS (HR=3,12; CI= 1,4-7; p=0,006) açısından anlamlı şekilde kötü prognoz ile ilişkili olduğu saptandı. Diğer klinik parametreler veya SUV_{maks} değerleri ile sağkalım sonuçları arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı. Prognostik skorlama sistemine göre 22 hasta (%23) 2 puan aldı; bu grup hem ileri evre hastalık (n=37) hem de düşük AUC-CSH değerine (n=44) sahipti. Sıfır-1 puan alan grupta medyan PFS ve OS'ye ulaşılamazken, 2 puan alan grupta medyan PFS ve OS sırasıyla 26 ve 44 ay idi (log-rank p<0,05; her ikisi için).

Sonuç: Metabolik tümör heterojenitesine dayalı prognostik skorlama sistemi, HL hastalarında PFS ve OS için bağımsız bir öngörücü olarak

tanımlandı. Düşük AUC-CSH değeri, anlamlı şekilde daha kötü prognoz ile ilişkiliydi. Heterojenite indeksi, tek başına veya hastalık evresi ile birlikte kullanıldığında, HL hastalarında yeni bir prognostik belirteç olarak hizmet edebilir ve riske dayalı hasta yönetimini destekleyebilir.

Anahtar Kelimeler: Hodgkin lenfoma, tümör heterojenitesi, F-18 FDG PET/BT, prognoz



Şekil 1. AUC-CSH heterojen-homojen tümör karşılaştırması figür

^{18}F-FDG PET/BT görüntülerinden elde edilen kümülatif SUV-volüm histogram eğrisi altında kalan alan (AUC-CSH) intratümöral heterojeniteyi gösteren bir parametredir. Düşük heterojenite gözlenen tümörler (a) daha yüksek AUC-CSH değerine (b) sahip iken, heterojen tümörler (c) daha düşük AUC-CSH değerlerine (d) sahiptir

Table 1. Prognostik skorlama sistemi ve PFS-OS

Grup	Skor	n	Medyan PFS (ay)	Medyan OS (ay)
Erken evre (1-2) + Yüksek AUC-CSH	0	35 (%37,2)	n.r.	n.r.
Erken evre (1-2) + Düşük AUC-CSH veya İleri evre (3-4) + Yüksek AUC-CSH	1	37 (%39,4)	n.r.	n.r.
İleri evre (3-4) + Düşük AUC-CSH	2	22 (%23,4)	26	44

Yüksek AUC-CSH = 0 puan, erken evre (1-2) = 0 puan, düşük AUC-CSH = 1 puan, ileri evre (3-4) = 1 puan
PFS: Progresyonsuz sağkalım, OS: Genel sağkalım, n: vaka sayısı, n.r.: ulaşılmadı (not reached), AUC-CSH: Kümülatif SUV-volüm histogram eğrisi altında kalan alan

[SS-113]

Diffüz Büyük B Hücreli Lenfomada Evreleme ve İnterim FDG PET/BT ile Erken Klinik Sonuçların Öngörülmesi: SUV Tabanlı Parametreler mi, Volümetrik Analizler mi? İnterim PET Yanıtı Yeterli Olsa Bile Nüks Öngörülebilir mi?

Ezgi Başak Erdoğan[1], Yusuf Yıldız[1], Ennur Ramadan[2], Özlem Toluk[3], Mehmet Aydın[1], Güven Cetin[4]

[1]*Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul*

[2]*Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi, İstanbul*

[3]*Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyoistatistik Anabilim Dalı, İstanbul*

[4]*Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Hematoloji Anabilim Dalı, İstanbul*

Amaç: Bu çalışmanın amacı, diffüz büyük B hücreli lenfoma (DBBHL) tanılı hastalarda evreleme ve interim florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) parametrelerinin erken dönem klinik sonuçlar ile ilişkisini değerlendirerek prognostik ve prediktif parametreleri belirlemek ve interim PET'te yeterli yanıt saptanmasına rağmen klinik izlem ile uyumsuzluk gösteren olgularda başlangıç klinik ve metabolik parametrelerin prediktif değerini ortaya koymaktır.

Yöntem: Toplam 112 DBBHL hastası retrospektif olarak incelendi. Tedavi öncesi klinik ve biyokimyasal veriler ile evreleme PET (ePET) ve interim PET (iPET) görüntülerinden elde edilen metabolik parametreler kaydedildi ve değişim (delta) parametreleri hesaplandı. İnterim PET sonuçları Deauville kriterlerine göre "tedaviye yeterli" ve "yetersiz yanıt" olarak sınıflandırıldı. Klinik izlemde olgular remisyon ve refrakter/progresif hastalık gruplarına ayrıldı. Gruplar arası karşılaştırmalarda Mann-Whitney U testi ve bağımsız örneklem t-testi kullanıldı. Ayırıcı güç ROC analizi ile değerlendirildi. Kategorik değişkenler Pearson ki-kare, Fisher'ın kesin testi ve Fisher-Freeman-Halton testi ile analiz edildi. İstatistiksel analizler SPSS 2021 ve MedCalc 19.6.1 yazılımları ile yapıldı.

Bulgular: İnterim PET'in klinik izlem sonuçlarını öngörmedeki duyarlılığı %79, özgüllüğü %71, doğruluğu %74, negatif prediktif değeri %82 ve pozitif prediktif değeri %66 bulundu. ROC analizinde, ePET'ten elde edilen ve tümör yaygınlığını temsil eden DmaxPETe ve DmaxVoxPETe parametrelerinin, iPET'te yeterli yanıt saptanmasına rağmen klinik izlemde nüks/progresyon gelişen hasta grubunda anlamlı derecede yüksek olduğu görüldü (AUC: 0,81 ve 0,77). Klinik izlem sonuçları ile karşılaştırıldığında, ePET'te yalnızca DmaxVox'in; iPET'te ise SUV temelli metabolik parametrelerin (SUV_{maks}, SUV_{mean}, SUV_{peak}), LKo'nın (lezyon/karaciğer SUV_{maks} oranı), TLG'nin ve bazı delta parametrelerin (ΔSUV_{maks}, ΔSUV_{mean}, ΔSUV_{peak} ve ΔLKo) remisyonu öngörmede anlamlı ayırıcı güce sahip olduğu saptandı (AUC: 0,70-0,79). Ayırıcı gücü en yüksek parametreler iPET'ten elde edildi. SUV tabanlı parametreler ve LKo, volümetrik temelli TLG'ye kıyasla daha güçlü performans gösterirken, SUV temelli parametreler kendi aralarında benzer ayırıcı güç sergiledi. Klinik-biyokimyasal parametreler içinde yalnızca ferritinin ayırıcı gücü bulundu (AUC: 0,79). DmaxVoxPETe, iPET parametrelerine kıyasla daha düşük AUC performansı gösterdi.

Sonuç: İnterim PET, erken tedavi yanıtının değerlendirilmesinde ve risk uyarlamalı tedavi stratejilerinde kritik bir araç olmaya devam etmektedir. Evreleme PET'in özellikle tümör yayılımı ve tümör yükü üzerinden prognostik, iPET'in ise metabolik yanıt üzerinden prediktif değerinin ön plana çıktığı görülmektedir. iPET'ten elde edilen SUV tabanlı parametreler ve LKo, erken klinik izlemde remisyona girecek ve girmeyecek hastaları öngörmede daha güçlü prediktif değere sahiptir. Buna göre, zaman alıcı ve metodolojik olarak daha karmaşık volümetrik analizlerin SUV temelli ölçümlere kıyasla klinik öngörüye anlamlı ek katkı sağlamadığı gösterilmiştir. Ayrıca ePET'te tümör yayılımı ile ilişkili DmaxPETe ve maxVoxPETe parametrelerinin, iPET'te yeterli yanıt saptansa dahi nüks/progresyon riskini öngörmede önemli olduğu ve bu olgularda yakın izlemin gerekli olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: DBBHL, interim PET, metabolik parametre, tedavi yanıtı

[SS-114]

Diffüz Büyük B hücreli Lenfomada Evreleme ^{18}F-FDG PET/MR'den Elde Edilen PET Radiomics Özelliklerinin İnterim PET Tedavi Yanıtını ve Progresyonsuz Sağkalımı Öngörmede Rolü

Ramazan Kalkan, Seda Gülbahar Ateş, Uğuray Aydos, Lütfiye Özlem Atay

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara

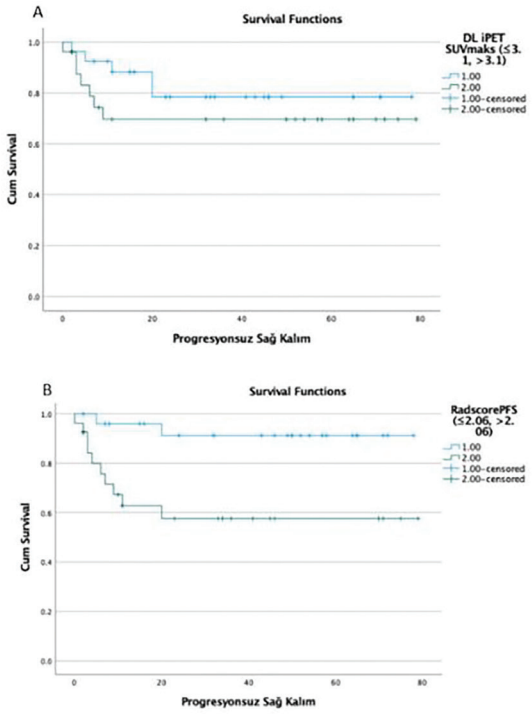
Amaç: Amacımız diffüz büyük B hücreli lenfoma (DBBHL) hastalarında evreleme ^{18}F-florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi (PET)/MR'de dominant lezyondan elde edilen PET radiomics özelliklerinin interim (ara tedavi yanıtı değerlendirme) PET'te lezyonun tedavi yanıtsızlığı-direncini (TD) ve progresyonsuz sağkalımı (PFS) öngörmede katkısını belirlemektir.

Yöntem: Çalışmaya DBBHL tanılı, evreleme (ePET) ve interim (iPET) değerlendirme amacıyla ^{18}F-FDG PET/MR görüntülemesi yapılmış 53 hasta dahil edildi. Hastaların demografik özellikleri, ePET görüntülerinden Ann Arbor evresi, ekstranodal solid organ ve dalak tutulumu, her iki PET görüntüsünde pozitif lezyon sayıları kaydedildi. ePET'te en yoğun ^{18}F-FDG tutulumu gösteren ve ölçülebilir en büyük lezyon dominant lezyon olarak belirlendi. Lezyonun ePET'te yeri ve boyutu, SUV_{maks}'ı, iPET'te Deauville skoru (DS), SUV_{maks}, qPET ve delta SUV_{maks} değerleri kaydedildi.LIFEx programında ePET'te dominant lezyona ilgi alanı çizilerek %40 SUV_{maks} eşiğinde radiomics özellikler elde edildi. iPET'te lezyonun DS 4-5 olması TD olarak değerlendirildi. Hastaların PFS süreleri iPET görüntüleme tarihinden itibaren hesaplandı. Radiomics özelliklerden iPET'te TD ve PFS'yi öngören en anlamlı parametreleri seçmek amacıyla sırasıyla LASSO lojistik regresyon ve Cox regresyon analizleri uygulandı. LASSO lojistik regresyon ve Cox regresyon analizleri uygulandı. LASSO analizleri ile TD ile ilişkili 3 ve PFS ile ilişkili 6 parametre seçildi ve bu parametrelerle LASSO katsayıları ile ağırlıklandırılan RadscoreTD ve RadscorePFS hesaplandı. TD'yi öngören faktörleri belirlemek amacıyla univaryant ve multivaryant logistik regresyon analizi yapıldı. Klinik parametrelerle önce Klinik Model ve sonrasında Radscore ile Kombine Model elde edildi. Her iki modelin tanısal performansı ROC analizi ile değerlendirildi. PFS'yi öngören parametreleri belirlemek amacıyla Cox regresyon analizi uygulandı.Bağımsız PFS prediktörleri medyan değerlerine göre kategorize edilerek Kaplan Meier analizi yapıldı.

Bulgular: Hastaların klinik özellikleri Tablo 1'de özetlendi. Hastaların 8'inde (%15,1) dominant lezyon iPET'te TD'li olarak değerlendirildi. Klinik parametrelerle yapılan klinik ve RadscoreTD dahil edilerek yapılan kombine multivaryant analizlerde dominant lezyonun ekstranodal yerleşimli olması bağımsız risk faktörü olarak bulundu (Tablo 2). Kombine analizde RadscoreTD modele katkı sağlamakla birlikte, bağımsız risk faktörü olarak saptanmadı (p=0,057). Klinik Modelin AUC değeri 0,731 (%95 GA 0,539-0,922) bulunurken, RadscoreTD'nin modele dahil edilmesiyle modelin ayırt ediciliğinin arttığı saptandı [AUC 0,828 (%95 GA 0,664-0,992)]. Klinik Modelin duyarlılığı %75, özgüllüğü %71,1, doğruluğu %71,7; Kombine Modelin duyarlığı %75, özgüllüğü %86,7, doğruluk %84,9 olarak bulundu. PFS'yi öngörmede iPET'te dominant lezyonun SUV_{maks}'ı ve RadscorePFS bağımsız risk faktörü olarak bulundu (Tablo 3). Hastaların ortalama PFS'si 61 aydı (%95 GA 52,1-68,8). iPET'te dominant lezyonun SUV_{maks}'ı ≤3,1 olanlarda >3,1 olanlara göre ortalama PFS [63,9 (%95 GA 52,8-73,9); 56,4 (%95 GA 42,4-70,4)] daha uzundu (p=0,332) (Şekil 1A). RadscorePFS değeri ≤2.06 olanlarda, >2,06 olanlara göre ortalama PFS [72.3 (%95 GA 64,7-79,9); 48.5 (%95 GA 33,9-63,0)] daha uzundu (p=0,006) (Şekil 1B).

Sonuç: DBBHL hastalarında evreleme ^{18}F-FDG PET'te dominant lezyondan elde edilen radiomics özellikleri, iPET'te TD'yi ve özellikle PFS'yi öngörmede anlamlı katkı sağlamaktadır. DBBHL'de erken dönemde radiomics temelli yaklaşımla yüksek riskli hastalığın belirlenmesi hastalık yönetimini iyileştirebilir.

Anahtar Kelimeler: Diffüz büyük B hücreli lenfoma, PET/MR, radiomics, radscore



Şekil 1. Dominant lezyon iPET SUV_{maks} değerine (A) ve RadscorePFS (B) göre progresyonsuz sağkalım eğrileri

Tablo 1. Hastaların özellikleri

Özellik		Medyan (min-maks), Ortalama±SS, n(%)
Yaş		59.7±14.7
Cinsiyet	Erkek	29 (%54.7)
	Kadın	24 (%45.3)
Ann Arbor Evresi	Evre 1	5 (%9.4)
	Evre 2	12 (%22.6)
	Evre 3	9 (%17)
	Evre 4	27 (%50.9)
Ekstranodal Solid Organ Tutulumu	Negatif	26 (%49.1)
	Pozitif	27 (%50.9)
Dalak Tutulumu	Negatif	41 (%77.4)
	Pozitif	12 (%22.6)
ePET 18F-FDG Pozitif Lezyon Sayısı	1-5 lezyon	13 (%24.5)
	6-10 lezyon	4 (%7.5)
	>10 lezyon	36 (%68)
iPET 18F-FDG Pozitif Lezyon Sayısı	0 lezyon	25 (%47.2)
	1-5 lezyon	20 (%37.7)
	6-10 lezyon	6 (%11.3)
	>10 lezyon	2 (%3.8)
Dominant Lezyon Lokalizasyonu	Nodal	34 (%64.2)
	Ekstra-nodal Solid Organ	18 (%33.9)
	Dalak	1 (%1.9)
Dominant Lezyon ePET Boyutu (mm)		41.0 (11.0-160.0)
Dominant Lezyon ePET SUVmaks		23.7 (4.7-42.7)
iPET'te Dominant Lezyonun Deauville Skoru (DS)	DS 1	34 (%64.2)
	DS 2	5 (%9.4)
	DS 3	6 (%11.3)
	DS 4	6 (%11.3)
	DS 5	2 (%3.8)
Dominant Lezyon iPET SUVmaks		3.1 (1.1-14.8)
Dominant Lezyon qPET (SUVpik/Karaciğer SUVort)		0.87 (0.22-3.88)
Delta SUVmaks (%)		86.1 (24.3-94.4)
iPET'te Tedaviye Direç (DS 4-5)		8 (%15.1)
Progresyon-relaps		12 (%22.6)
Mortalite		8 (%15.1)

Tablo 2. DBBHL'de iPET'te tedavi direncini öngörmede univaryant ve multivaryant lojistik regresyon sonuçları

	Univaryant analiz	Multivaryant analiz			
		Klinik Model		Kombine Model	
		OR (%95 GA)	P değeri	OR (%95 GA)	P değeri
Yaş	p=0.523				
Cinsiyet	p=0.297				
Ann Arbor Evresi	p= 0.839				
Ekstranodal Solid Organ Tutulumu	p= 0.051*				
Dalak Tutulumu	p= 0.467				
ePET 18F-FDG Pozitif Lezyon Sayısı	p= 0.579				
Dominant Lezyon Yeri (nodal-ekstranodal)	p= 0.023*	7.38 (1.31-41.46)	p=0.023	8.83 (1.38-56.52)	p=0.021
Dominant Lezyon Boyutu (≤46.5, >46.5 mm)	p= 0.053*				
Dominant Lezyon ePET SUVmaks	p= 0.734				
Radscore (MORPHOLOGICAL_Compactness2, NGTDM_Strength ve GLSZM_ZoneSizeNonUniformity)				12.34 (0.92-164.86)	p=0.057
MODEL PERFORMANSLARI		*AUC: 0.731 (%95 GA 0.539-0.922)*		*AUC: 0.828 (%95 GA 0.664-0.992)*	

Tablo 3. DBBHL'de progresyonsuz sağkalımı öngörmede univaryant ve multivaryant Cox regresyon sonuçları

	Univaryant analiz	Multivaryant analiz			
		Klinik Model		Kombine Model	
		OR (%95 GA)	P değeri	OR (%95 GA)	P değeri
Yaş	p= 0.090				
Cinsiyet	p= 0.747				
Ann Arbor Evresi	p= 0.425				
Ekstranodal Solid Organ Tutulumu	p= 0.492				
Dalak Tutulumu	p= 0.140				
ePET 18F-FDG Pozitif Lezyon Sayısı	p= 0.307				
iPET 18F-FDG Pozitif Lezyon Sayısı	p= 0.373				
Dominant Lezyon Yeri (nodal-ekstranodal)	p= 0.551				
Dominant Lezyon Boyutu	p= 0.083				
Dominant Lezyon ePET SUVmaks	p= 0.276				
Dominant Lezyon iPET DS	p= 0.012*				
Dominant Lezyon qPET	p= 0.006*				
Dominant Lezyon iPET SUVmax	p< 0.001*	1.55 (1.20-2.00)	p<0.001*	1.29 (1.04-1.86)	p= 0.027*
RadscorePFS (MORPHOLOGICAL_Compactness2, INTENSITYHISTOGRAM_Skewness, GLCM_Correlation, GLSZM_LZLGLE, GLSZM_GLNU, GLSZM_ZSNU)				4.32 (1.74-10.70)	p= 0.002*

[SS-115]

Ewing Sarkomda Metabolik Tümör Yükü ve Prognoz: FDG PET/BT Bulgularının Analizi

Elif Canan Cansu Çay, Tuğba Bilgücü Arıcı, Bedriye Büşra Demirel, Gülin Uçmak

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Dr. Abdurrahman Yurtaslan Onkoloji Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara

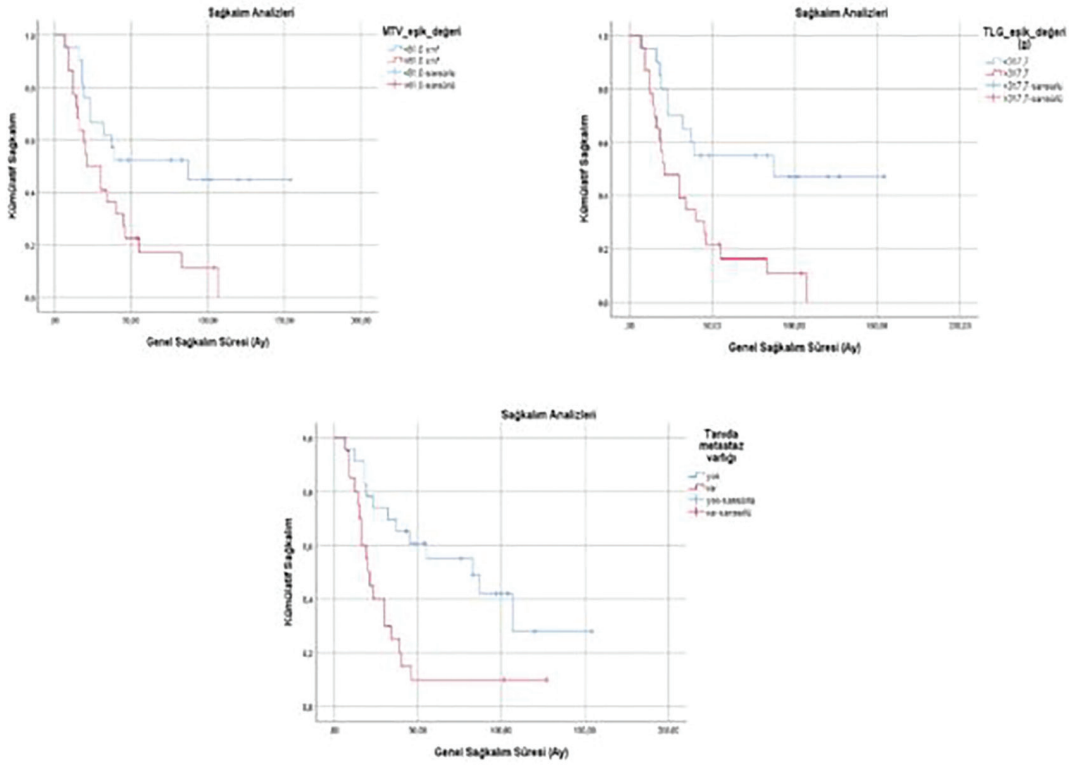
Amaç: Ewing sarkom (ES), kemik ve yumuşak dokulardan köken alabilen, nadir ancak agresif seyirli bir malignite olup çoğunlukla çocuklar, adölesanlar ve genç erişkinlerde görülür. Multimodal tedavilere rağmen prognoz heterojen olup, belirgin sağkalım farklılıkları izlenebilmektedir. Çalışmamızda, iskelet sistemi kökenli ES tanılı 51 hastada evreleme florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) metabolik tümör parametrelerinin prognostik değeri araştırılmıştır.

Yöntem: 2013-2022 yılları arasında ES tanısı almış hastaları içeren tek merkezli, retrospektif bir çalışma olarak planlanmıştır. Ekstraskeletal ES tanılı, ek malignitesi bulunan ve takip verisi eksik hastalar dışlanmıştır. Demografik veriler,primer tümör özellikleri, FDG PET/BT metabolik parametreleri (MTV, TLG, SUV_{maks}, SUV_{mean}), progresyon durumları ve takip süreleri kaydedilmiştir. Nüks/progresyonu lojistik regresyon analiziyle, PFS ve OS ise Kaplan-Meier yöntemiyle değerlendirilmiştir.

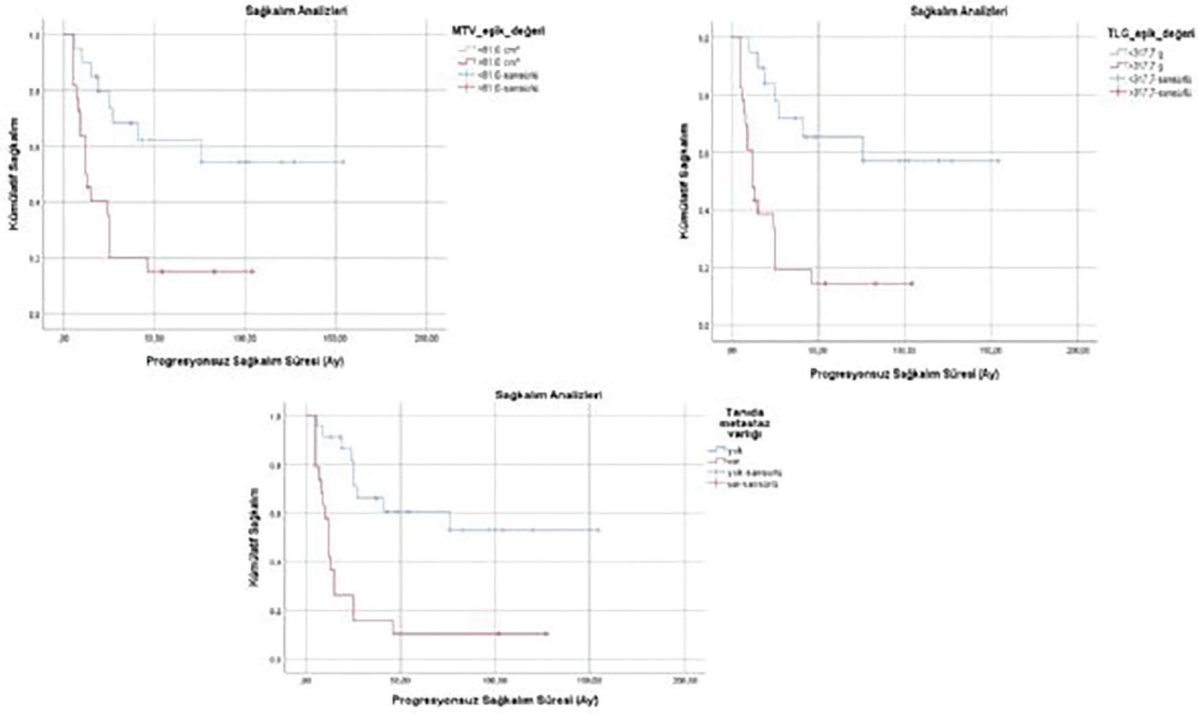
Bulgular: Çalışmaya toplam 51 hasta dahil edilmiş olup, hastaların demografik özellikleri ve klinikopatolojik verileri Tablo 1'de özetlenmiştir. Tanı anında 26 hastada (%47,1) metastaz izlenmezken, 20 hastada (%39,2) metastaz saptanmıştır. Beş hastada FDG PET/BT'de şüpheli lenf nodu izlenmiş, ancak histopatolojik doğrulama sağlanamamıştır. Tanı anı metastazların dağılım şeması Tablo 2'de sunulmuştur. Takip süresince 17 hastada metastaz-nüks gelişmezken, 14 hastada yeni metastatik odak saptanmıştır. Yaş grupları ile metastatik hastalığın ortaya çıkması açısından anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05). Tanıda metastatik olgularda primer tümör MTV ve TLG değerleri, olmayanlara kıyasla anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (p=0,003). Tümör boyutu ≥8 cm olgularda tanıda metastaz oranları ile primer tümör MTV ve TLG değerleri anlamlı yüksek izlenmiştir (sırasıyla p=0,02; 0,01; 0,03). ROC analizinde MTV ve TLG için sırasıyla 81,0 ve 317,7 eşik değerleri belirlenmiş ve MTV için %72 duyarlılık, %73 özgüllük; TLG için %76 duyarlılık, %73 özgüllük sağlanmıştır. Primer tümöre ait FDG PET/BT metabolik parametreleri özet istatistikleri Tablo 3'te gösterilmiştir. Takipte 31 hastada (%63,3) nüks izlenmiştir. Takip süresi sonunda 14 hasta hayatta iken, 36 hasta eksitus olarak kaydedilmiştir. Medyan PFS 25 ay, OS 32 ay olup; 1 yıllık PFS ve OS oranları sırasıyla %75,5 ve %84'tür. Sağkalım analizlerinde primer tümör MTV ≥81,0 ve TLG ≥317,7 olan hastalarda PFS ve OS anlamlı olarak daha kısa bulunmuş (p<0,001) ve yüksek MTV ve TLG değerlerinin nüks/progresyon ile bağımsız olarak ilişkili olduğu gösterilmiştir (MTV: OR=4,83, p=0,059; TLG: OR=6,35, p=0,027). Tanıda metastatik hastalarda PFS ve OS değerleri, olmayanlara göre anlamlı kısa bulunmuş olup (sırasıyla p<0,001, p=0,003); nüks için güçlü bir öngörücü olarak saptanmıştır (Grafikler 1 ve 2). Medyan PFS ve OS, tanıda metastatik hastalarda sırasıyla 12 ve 20 ay, takipte metastatik hastalarda ise 19 ve 26 ay olarak hesaplanmış; takipte metastaz gelişen hastalarda sağkalım süreleri sayısal olarak daha uzun olmakla birlikte fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0,05).

Sonuç: Bu çalışma, iskelet sistemi kökenli ES'de evreleme FDG PET/BT'den elde edilen MTV ve TLG değerlerinin, SUV-bazlı parametrelere kıyasla prognozu öngörmede daha güçlü göstergeler olduğunu ortaya koymuştur. Yüksek MTV ve TLG ile tanıda metastaz varlığı daha kısa sağkalımla ilişkili bulunmuş olup, bu parametrelerin klasik klinik prognostik faktörlerin ötesinde, ek prognostik katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: MTV, TLG, Ewing sarkom



Şekil 1.



Şekil 2.

Tablo 1. Hastaların demografik özellikleri	
Hastaların demografik özellikleri (n=51)	**N (%)**
Yaş	IQR=13-22; aralık 4-63
Yaş Dağılımı	
<18 yaş	28 (%54,9)
18-39 yaş	20 (%39,2)
>40 yaş	3 (%5,9)
Cinsiyet	
Kadın	16 (%31,4)
Erkek	35 (%68,6)
İskelet sistemi dağılımı	
Aksiyel	13 (%25,5)
Apendiküler	38 (%74,5)
Tümör lokalizasyonu	
Üst extremite	14 (%27,5)
Alt extremite	24 (%47,1)
Pelvis	8 (%15,7)
Pelvis dışı aksiyel iskelet	5 (%9,7)
Kitle boyutu	
<8 cm	22 (%43,1)
≥8 cm	29 (%56,9)

Tablo 2. Tanı anı klinik kanıtlı metastazların dağılımı	
Kemik/kemik iliği	7
Akciğer ve kemik	5
Multipl metastatik (en az 3 ayrı anatomik bölge)	4
Akciğer ve lokal lenf nodu	2
Yalnızca akciğer	1
Yalnızca lokal lenf nodu	1

Tablo 3. Primer tümöre ait FDG PET/BT metabolik parametreleri		
Parametre (primer lezyon)	**Medyan (IQR)**	**Minimum-maksimum değer**
SUV_{maks} (g/mL)	7,3 (6,1)	2,0-87,9
SUV_{mean}	3,9 (1,6)	2,2-14,6
SUV_{peak}	6,5 (5,4)	1,9-50,5
MTV (cm^3)	107,8 (436,0)	0,1-2113,8
TLG (g)	484,6 (2015,7)	0,1-6438,8

[SS-116]

İmmünoterapi Alan Hastalarda, Flor-18 Florodeoksiglukoz Pozitron Emisyon Tomografisi/Bilgisayarlı Tomografi'deki Fonksiyonel Parametreler ve Sarkopeninin Tedavi Yanıtı ve Sağkalım ile İlişkisinin Araştırılması

Hakan Deveci[1], Emre Entok[1], Bülent Yıldız[2], Ata Özen[3]

[1]*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Eskişehir*

[2]*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Eskişehir*

[3]*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, Eskişehir*

Amaç: İmmünoterapi (İT), ileri evre malign melanom (MM), küçük hücreli dışı akciğer kanseri (KHDAK) ve renal hücreli karsinomda (RCC) sağkalımı uzatan önemli bir tedavi seçeneğidir. Ancak bu tedavilere verilen yanıt ve hastaların sağkalım verileri heterojen olup öngörülmesi zordur. Çalışmamızın amacı İT alan hastalarda tedavi öncesi, tedavi yanıtı ve kontrol amacıyla yapılan [F-18 florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT)] görüntülemelerinden elde edilen fonksiyonel parametreler, sarkopeni durumu ve klinik parametrelerin, tedavi yanıtı ile sağkalımı öngörmedeki rolünü incelemektir.

Yöntem: 2016-2024 yılları arasında İT öncesi F-18 FDG PET/BT görüntülemesi yapılan 485 hastanın verileri retrospektif olarak incelendi ve 121 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastaların 61'inin tedavi yanıtı, 59'unun kontrol F-18 FDG PET/BT görüntülemesi vardı. Sarkopeni, lomber 3 vertebra düzeyinden ölçülen iskelet kas indeksi (SMI) değerine göre tanımlandı. Hastaların demografik verileri, tedavi öncesi klinik (ECOG, VKİ) ve laboratuvar parametreleri kaydedildi. Konturlamada Siemens Syngo VIA ve Life-X yazılımları kullanıldı. Tüm lezyonların tedavi öncesi SUV_{maks}, SUV_{mean}, SUL_{peak}, MTV, TLG, kas kütlesi parametreleri (SMI, Psoas Çapı, Psoas SUV değerleri) ile bu parametrelerin tedavi yanıtı ve kontrol görüntülemelerindeki değişimleri (Δ SUV_{maks}, ΔSUL_{peak}, ΔMTV, ΔTLG, ΔÇap, ΔSMI) hesaplandı. İstatistiksel analiz SPSS v.25 programı ile yapıldı ve anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak seçildi.

Bulgular: Hastaların 90'ı (%74) erkek, 31'i (%26) kadın cinsiyette; 63'ü (%52) KHDAK, 27'si (%23) MM ve 31'i RCC (%25) tanılı olup 60'ı (%49) sarkopenikti. Sürekli değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler ise Tablo 1'de sunulmuştur. KHDAK hastalarında hem GS hem de PFS RCC ve MM'den anlamlı şekilde daha kısaydı (Şekil 1). Tedavi öncesi PET/BT'de ölçülen bazal MTV ve TLG değerleri ile yanıt ve kontrol PET/BT'deki değişimleri GS açısından güçlü prognostik parametreler olarak saptandı. SUV_{maks} ve SUL_{peak} değerleri ve bunların değişimlerinin GS ile ilişkisi daha zayıftı. Sarkopeni varlığı ve SMI değerlerindeki düşüklük de daha kısa GS ile anlamlı düzeyde ilişkiliydi (Şekil 2). Psoas kasına ait metabolik parametrelerin GS ile ilişkisi anlamlı bulunmadı. Albümin, hemoglobin ve lenfosit düzeylerindeki düşüklük ile ECOG skoru ve enflamatuvar belirteçlerdeki (CRP, LDH, monosit, nötrofil) yükseklik daha kötü GS ile anlamlı düzeyde ilişkiliydi (Tablo 2). Çok değişkenli analizlerde sarkopeni, bazal MTV, Kontrol ΔMTV ve ECOG parametreleri GS için en güçlü prognostik parametrelerdi (Şekil 3). PFS ilişkileri alt gruplardaki hasta sayısının yetersizliği ve kısa progresyon süreleri gibi nedenlerle anlamlı değildi. Sarkopeniyi taramada pratik bir yöntem olarak sınadığımız psoas kas çapı için %78,3 duyarlılık ve %59 özgüllükle 20mm değeri en uygun kesim noktasıydı (EAA:0,741; $p<0,01$) (Şekil 4). Bulgularımız literatür verileri ile büyük oranda uyumluydu.

Sonuç: Çalışmamızda tek görüntülemede tüm vücut tümör yükünün ve sarkopeninin belirlenebilmesi gibi üstünlükleriyle F-18 FDG PET/BT'nin güçlü bir prognostik araç olduğunu, dolayısıyla İT planlamasının sarkopeni durumu, genel performans düzeyi, klinik veriler ve F-18 FDG PET/BT bulgularıyla birlikte değerlendirilerek yapılması gerektiğini vurguladık. İT planlamasında prognostik belirteçlerin seçimi için geniş hasta serilerini içeren ve sarkopeni değerlendirmesini de kapsayan daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

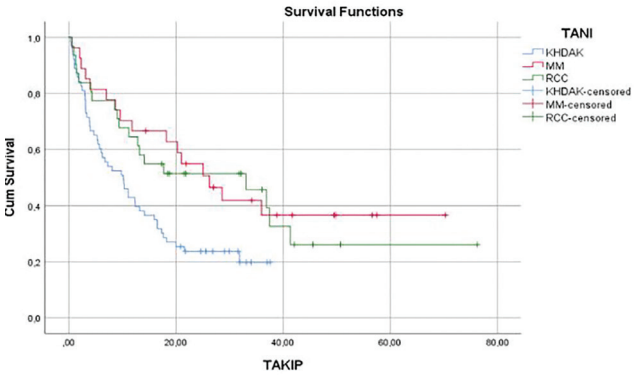
Anahtar Kelimeler: F-18 FDG PET/BT, immünoterapi, sarkopeni, MTV, TLG

Tablo 1. Sürekli değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler

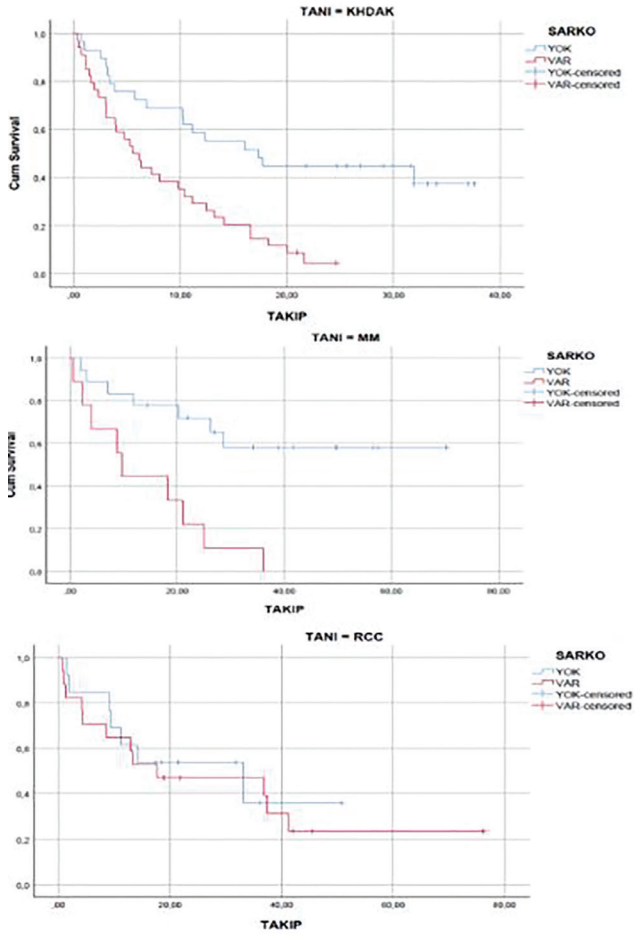
Parametre	N	Min	Maks	Medyan	Ortalama	SS
İT siklusu	121	2	103	13	18,83	19,10
Yaş	121	30	85	63	63,28	10,41
Boy	121	148	189	170	167,58	8,91
Kilo	121	40	114	73	74,36	15,19
VKİ	121	15,94	49,34	26,17	26,27	5,69
Yağsız vücut kitlesi	121	32,28	75,18	54,37	54,15	9,04
Psoas Çapı	121	10	32	20	19,50	5,04
Psoas SUV_{maks}	121	0,47	1,68	0,9	0,96	0,28
Psoas SUV_{mean}	121	0,35	1,30	0,69	0,69	0,20
Psoas SUL_{peak}	121	0,61	2,45	1,09	1,16	0,37
L3 düzeyi kas yüzeyi	121	56	208	130	127,63	32,28
SMI	121	20,57	67,92	44,92	45,20	9,93
Kas mean HU	121	3,30	47	23	23,65	7,98
SUV_{maks} (en aktif lezyon)	121	0,90	53,96	8,95	11,19	8,38
SUL_{peak} (en aktif lezyon	121	0,89	68,92	9,35	12,28	9,91
MTV (tüm lezyonlar)	121	0,54	880,57	37,96	105,67	175,13
TLG (tüm lezyonlar)	121	1,52	8569	187	654,70	1280,44
Yanıt ΔSUV_{maks}	61	-21,57	17,23	1,32	1,34	6,33
Yanıt ΔSUL_{peak}	61	-22,63	24,75	-1,54	-1,61	7,31
Yanıt ΔMTV	61	-1008,65	356,19	3,07	16,34	160,02
Yanıt ΔTLG	61	-3765,21	3351	15,92	-43,82	766,34
Yanıt ΔÇap	61	-3	5	0	0,75	1,43
Yanıt ΔSMI	61	-5,88	6,90	0,62	0,89	2,38
Kontrol ΔSUV_{maks}	59	18,25	22,72	0,28	0,35	6,08
Kontrol ΔSUL_{peak}	59	-22,68	22,80	-0,35	-,023	6,66
Kontrol ΔMTV	59	-582,77	380,91	0,91	-0,64	110,75
Kontrol ΔTLG	59	-4342	3323	0,36	37,02	780,04
Kontrol ΔÇap	59	-2	23	0	1,79	4,07
Kontrol ΔSMI	59	-7,49	48,08	0,65	2,60	8,33
Hemoglobin	121	7,70	16,60	12,5	12,58	2,17
Lökosit	121	3,60	29,51	7,13	7,70	3,40
Nötrofil	121	1,47	26,64	4,59	5,34	3,21
Lenfosit	121	0,14	3,81	1,37	1,50	0,66
Monosit	121	0,07	1,47	0,61	0,66	0,26
Eozinofil	121	0	1,08	0,11	0,15	0,16
Platelet (bin)	121	49	723	267	279	105
Kreatinin	121	0,36	2,97	0,86	0,93	0,36
Plt/Le	121	60,49	2164,3	184,11	232,05	220,56
Ne/Le	121	0,80	89,86	3,28	4,89	8,41
CRP	35	2,40	232,40	42,8	65,90	65,51
LDH	121	117	946	209	246,73	118,26
Albümin	121	1,93	4,96	4,07	3,97	0,61

Tablo 2. Tek değişkenli COX regresyon analizinin anlamlı sonuçları

Grup	Parametre	Hazard oranı	p-değeri
Klinik	ECOG	3,96	<0,001
Klinik	Kilo	0,983	0,018
Kas	SMI	0,960	<0,001
Kas	Yanıt ΔSMI	1,22	0,017
Kas	Kas mean HU	0,968	0,015
Kas	Sarkopeni	2,667	<0,001
PET/BT	SUV_{maks}	1,039	0,002
PET/BT	SUL_{peak}	1,033	0,004
PET/BT	MTV	1,033	<0,001
PET/BT	TLG	1,000	0,002
Lab.	Hemoglobin	0,758	<0,001
Lab.	Lökosit	1,107	0,001
Lab.	Nötrofil	1,143	<0,001
Lab.	Monosit	3,662	0,003
Lab.	Lenfosit	0,558	0,002
Lab.	Platelet	1,003	0,009
Lab.	Plt/Le	1,002	<0,001
Lab.	Ne/Le	1,066	<0,001
Lab.	LDH	1,006	<0,001
Lab.	Albümin	0,200	<0,001



Şekil 1.

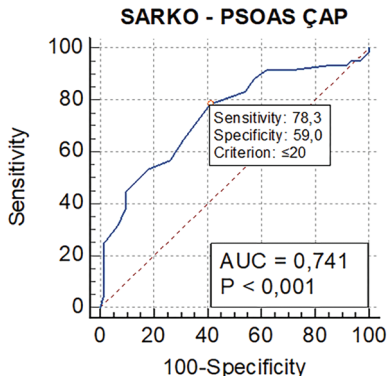


Şekil 2.

Çok Değişkenli Modellerin Analiz Sonuçları

		B	SE	Wald	Sig.	HR(B)
Model 1 (Adım 5)	Alb	-1,733	,557	9,676	,002	,177
	ECOG	1,523	,322	22,432	,000	4,585
**Değişkenler: ECOG, sarkopeni, monosit, Alb, MTV, Hb, yanıt ΔMTV*	Yanıt ΔMTV	-,009	,004	6,626	,010	,991
Model 2 (Adım 4)	SARKO	,721	,430	2,809	,094	2,056
	MTV	,015	,005	7,197	,007	1,015
**Değişkenler: ECOG, sarkopeni, monosit, Alb, MTV, Hb, kontrol ΔMTV*	ECOG	1,035	,331	9,779	,002	2,814
	Kontrol ΔMTV	-,016	,004	14,154	,000	,984
Model 3 (Adım 6)	**MTV**	,012	,006	4,378	,036	1,012
	ECOG	1,283	,371	11,955	,001	3,609
**Değişkenler: ECOG, sarkopeni, monosit, Alb, MTV, Hb, yanıt ΔMTV,*	**Kontrol ΔMTV**	-,013	,004	8,937	,003	,987

Şekil 3.



Şekil 4.

[SS-117]

İmmünoterapiye Bağlı İmmün İlişkili Advers Olayların Saptanmasında F-18 FDG PET/BT'nin Rolü

Zeynep Rana Öztürk, Selin Kesim, Filiz Özülker

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Kartal Dr. Lütfi Kırdar Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

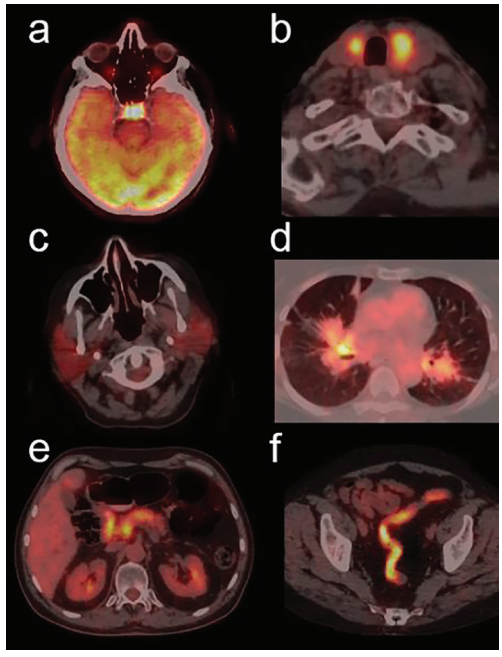
Amaç: İmmün kontrol noktası inhibitörleri, sitotoksik T-lenfosit ilişkili antijen-4 (CTLA-4) ile programlanmış hücre ölümü proteini-1 (PD-1) ve onun ligandı PD-L1'i hedefleyerek tümöre özgü T-hücre aracılı immün yanıtı güçlendirerek sağkalımı artıran immünoterapi ajanlarıdır. Bununla birlikte, bağışıklık sisteminin aşırı aktivasyonu sonucunda farklı organ ve sistemleri etkileyebilen immün ilişkili advers olaylar gelişebilmektedir. Onkolojik hastalarda tedavi yanıtının değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan F-18 florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT), enflamatuvar süreçleri saptamadaki yüksek duyarlılığı sayesinde immün ilişkili advers olayların tanınmasında da önemli bilgiler sunmaktadır. Bu çalışmanın amacı, immünoterapi alan onkolojik hastalarda FDG PET/BT ile saptanan immün ilişkili advers olayların sıklığını, organ dağılımını ve klinik önemini değerlendirmektir.

Yöntem: Temmuz 2020-Kasım 2025 tarihleri arasında kurumumuzda takip edilen ve ikinci basamak tedavi olarak en az üç kür İpilimumab (CTLA-4 inhibitörü) veya Nivolumab (PD-1 inhibitörü) alan toplam 200 hasta (159 erkek, 41 kadın; yaş ortalaması 62,5±8,2) çalışmaya dahil edildi. Tanı dağılımı; 130 küçük hücreli dışı akciğer kanseri, 32 renal hücreli kanser, 15 malign melanom ve 23 diğer solid tümör şeklindeydi. Hastaların tedavi yanıtını değerlendirmek amacıyla elde edilen tüm vücut FDG PET/BT görüntüleri retrospektif olarak incelendi. PET/BT'de saptanan immün ilişkili advers olaylar; fizik muayene bulguları, laboratuvar testleri ve histopatolojik veriler ile karşılaştırılarak doğrulandı. Saptanan yan etkilerin şiddeti, Advers Olaylar için Ortak Terminoloji Kriterleri'ne (CTCAE) göre sınıflandırıldı.

Bulgular: İki yüz hastanın %19'unda (n=38) F-18 FDG PET/BT ile immün ilişkili advers olay saptandı. En sık izlenen yan etkiler; kolit/enterit (%26,3; n=10), pnömonit (%18,4; n=7) ve tiroidit (%18,4; n=7) idi. Bunu artrit (%13,2; n=5), miyozit (%10,5; n=4), pankreatit (%5,3; n=2), hipofizit (%5,3; n=2) ve sialadenit (%2,6; n=1) izledi. CTCAE sınıflamasına göre olguların %86,8'i (n=33) Evre 1-2 (hafif–orta dereceli), %13,2'si (n=5) Evre 3 (ciddi) toksisite ile uyumluydu. Evre 3 immün ilişkili advers olay saptanan tüm hastalarda immünoterapi geçici olarak kesildi ve sistemik steroid tedavisi ile klinik kontrol sağlandı. PET/BT ile saptanan immün ilişkili advers olayların %43'ünde klinik semptomlar henüz ortaya çıkmadan metabolik bulgular izlendi. Endokrin sistem tutulumlarının büyük kısmı asemptomatik olup, PET/BT ile insidental olarak saptandı.

Sonuç: FDG PET/BT, immünoterapi alan hastalarda tedavi yanıtının değerlendirilmesinin yanı sıra immün ilişkili advers olayların saptanmasında da etkili ve tamamlayıcı bir görüntüleme yöntemidir. Çalışmamızda en sık gastrointestinal ve pulmoner yan etkiler izlenmiş olup, bu bulgular literatürde bildirilen verilerle uyumludur. Deri ve kardiyak tutulumlar dışındaki immün ilişkili advers olayların saptanmasında PET/BT'nin orta-yüksek duyarlılığa sahip olduğu ve klinik semptomlar ortaya çıkmadan önce enflamatuvar değişiklikleri gösterebildiği ortaya konmuştur. Bu nedenle, nükleer tıp hekimlerinin immün ilişkili advers olay paternlerine aşina olması ve bu bulguların hastalık progresyonu ile karıştırılmaması kritik öneme sahiptir. Erken dönemde doğru tanımlanan immün ilişkili advers olaylar, gereksiz tedavi kesintilerinin önlenmesine ve uygun tedavinin zamanında başlatılmasına katkı sağlayarak hasta yönetimi ve klinik sonuçları olumlu yönde etkileyebilir.

Anahtar Kelimeler: İmmünoterapi, F-18 FDG PET/BT, immün ilişkili advers olaylar, nivolumab, ipilimumab



Şekil 1. İmmünoterapiye bağlı immün ilişkili advers olaylar

Aksiyel füzyon ^{18}F-FDG PET/BT görüntülerinde immünoterapiye bağlı immün ilişkili advers olaylara ait örnekler gösterilmektedir= hipofizit (a), tiroidit (b), sialadenit (c), sarkoidoz benzeri reaksiyon (d), duodenit ve pankreatit (e) ve kolit (f)

[SS-118]

PSMA PET Çağında Prostat Kanserinde Definitif Radyoterapi Sonrası Nüks Saptanması İçin Phoenix Kriteri Halen Geçerli mi?

Yahya Eryılmaz[1], Melek Tuğçe Yılmaz Aslan[2], Gökhan Özyiğit[2], Pervin Hürmüz[2], Meltem Çağlar[1], Murat Tuncel[1]

[1]*Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara*

[2]*Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyasyon Onkolojisi Anabilim Dalı, Ankara*

Amaç: Prostat kanserli hastalarda definitif radyoterapi (RT) sonrası nüks hastalığın erken dönemde saptanması, hedefe yönelik tedavilerin uygulanabilmesi için kritik öneme sahiptir. Phoenix kriterine göre biyokimyasal nüks, PSA nadir değeri referans alınarak ≥2 ng/mL artış olarak tanımlanmıştır. PSMA pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) ile düşük PSA düzeylerinde dahi yüksek duyarlılıkla nüks hastalık saptanabilmektedir. Bu çalışmada, definitif RT sonrası Phoenix kriterine ulaşılmadan çekilen PSMA PET/BT ile nüks saptama oranları ve erken dönemde PSMA PET/BT kullanımını yönlendirebilecek belirteçler araştırılmıştır.

Yöntem: Definitif RT sonrası biyokimyasal nüks nedeniyle Ga-68 PSMA PET/BT yapılan 135 prostat kanserli hasta retrospektif değerlendirildi. PSA nadir değerine göre ≥2 ng/mL artış izlenen, daha önce uzak metastaz saptanan ve nüks nedeniyle tedavi alan hastalar dışlandı. Nadir değere göre PSA artışı 2 ng/mL'nin altında olan 52 hasta çalışmaya dahil edildi. PSMA PET/BT görüntüleri PROMISE V2 kriterlerine göre değerlendirildi. Hastalar PSMA PET/BT pozitif (PSMAp) ve negatif (PSMAn) olarak gruplandırıldı. Metastaz sayısı 5'ten az olan olgular oligometastatik kabul edildi. Hastaların PSA ikilenme zamanı (PSAdt), PSA hızı (PSAv), nüks ve nadir PSA farkı (ΔPSA), ISUP Grade, D'Amico risk grubu ve EAU biyokimyasal risk grubu belirlendi. Gruplar arası karşılaştırmalarda Mann-Whitney U testi, kategorik değişkenler için Ki-kare veya Fisher exact testi kullanıldı. Bağımsız belirleyicilerin saptanması için çok değişkenli lojistik regresyon ve ROC analizleri uygulandı; p<0,05 anlamlı kabul edildi.

Bulgular: PSMA PET/BT öncesi ortanca PSA 1,49 ng/mL (IQR= 1,03-1,78) ve ΔPSA 1,38 ng/mL (IQR= 0,89-1,73) bulundu (Tablo 1). Çalışmaya dahil edilen 52 hastanın 37'sinde (%71,2) PSMA PET/BT'de nüks/metastatik hastalık saptandı (lokal nüks %43,2; metastaz %56,8). Metastatik olguların %66,7'sinde uzak metastaz, %81'inde oligometastatik hastalık vardı (Tablo 2). PSMAp olgularda ISUP Grade 4-5 oranı daha yüksekti (p=0,009). PSMAp grubunda D'Amico ve EAU yüksek risk hasta oranı daha fazlaydı (p=0,024 ve p=0,006). PSMAp ve PSMAn grupları arasında yaş, PSA nadir düzeyi, PSA nüks düzeyi ve ΔPSA açısından anlamlı fark izlenmedi (Tablo 3). Tanı PSA düzeyi PSMAp grubunda daha yüksek olmakla birlikte bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (p=0,07). Buna karşın PSMAp grubunda PSAdt daha kısa (ortanca: 4,8 vs 14,7 ay; p<0,001) ve PSAv daha yüksekti (ortanca: 1,2 vs 0,3 ng/mL/ay; p=0,005) (Şekil 1). Çok değişkenli lojistik regresyon analizinde PSAdt ile PSMA PET/BT pozitifliği bağımsız olarak ilişkili bulundu (p=0,008). ROC analizinde PSMA PET/BT pozitifliğini ayırt etmede PSAdt'nin yüksek tanısal performans gösterdiği saptandı (AUC: 0,913; %95 GA: 0,802-1,000; p<0,001) (Şekil 2), optimal cut-off değeri 10,4 ay olarak belirlendi (sensitivite %91,9; spesifisite %93,3).

Sonuç: Definitif RT sonrası PSA seviyelerinde yükselme olan hastalarda Phoenix kriterine ulaşılmadan yapılan PSMA PET/BT ile yüksek oranda nüks hastalık saptanmıştır. PSMA PET/BT pozitifliği, yüksek ISUP Grade ve yüksek klinik risk gruplarında daha sık izlenmiş; özellikle kısa PSAdt'nin PSMA PET/BT pozitifliği ile bağımsız olarak ilişkili olduğu gösterilmiştir. Moleküler görüntüleme çağında sabit biyokimyasal kriterler yerine, PSA dinamikleri ve klinik riskin birlikte değerlendirildiği bir yaklaşımın PSMA PET/BT kullanımını daha etkin yönlendirebileceği ve erken tedavi olanağı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Biyokimyasal nüks, definitif radyoterapi, phoenix kriteri, PSMA PET/BT

Tablo 1. Çalışma kohortunun klinik, patolojik ve biyokimyasal özellikleri (n=52)

Yaş (yıl)*	75 (69-79)
ISUP grade grupları	
Grade 1^	7 (13,5)
Grade 2^	8 (15,4)
Grade 3^	9 (17,3)
Grade 4^	15 (28,8)
Grade 5^	13 (25)
D'Amico risk sınıflaması	
Düşük risk^	3 (5,8)
"Favorable intermediate" risk^	7 (13,5)
"Unfavorable intermediate" risk^	8 (15,4)
Yüksek risk^	34 (65,3)
EAU biyokimyasal nüks risk sınıflaması	
Düşük risk^	22 (42,3)
Yüksek risk^	30 (57,7)
Radyoterapi hedefi	
Prostat bezi^	28 (53,8)
Prostat bezi+seminal vezikül^	19 (36,6)
Prostat bezi+seminal vezikül+ pelvik lenf nodu^	5 (9,6)
PSA tanı (ng/mL)*	17,35 (10,0-34,3)
PSA nadir (ng/mL)*	0,00 (0,00-0,04)
PSA nüks (ng/mL)*	1,49 (1,03-1,78)
ΔPSA (ng/mL)*	1,38 (0,89-1,73)
PSAdt (ay)*	6,7 (2,7-12,7)
PSAv (ng/mL/ay)*	0,9 (0,3-2)
Tanı-nüks PSMA PET ΔT (ay)*	83,5 (52-128)
Radyoterapi-nüks PSMA PET ΔT (ay)*	79,5 (49-120)
* Ortanca, (IQR); ^Sayı, (%)	

Tablo 2. PSMA PET/BT pozitif hastalarda PROMISE V2 kriterlerine göre nüks dağılımı	
Nüks/metastatik hastalık (n=37)	
Sadece lokal nüks^	16 (%43,2)
Metastatik hastalık^	21 (%56,8)
Metastaz lokalizasyonu	
Sadece pelvik lenf nodu metastazı^	7 (%33,3)
Uzak metastaz^	14 (%66,7)
Metastaz yaygınlığı	
Oligometastaz^	17 (%81)
Polimetastaz^	4 (%19)
Uzak metastaz dağılımı (n=14)	
Lenf nodu^	9 (%64,3)
Kemik^	4 (%28,6)
Akciğer^	1 (%7,1)
^Sayı, (%)	

Tablo 3. PSMA PET/BT pozitifliğine göre hastaların klinik ve biyokimyasal özellikleri			
Değişken	**PSMA pozitif (n=37)**	**PSMA negatif (n=15)**	**p-değeri**
Yaş (yıl)*	76 (70-79)	70 (66-78,5)	0,297
PSA tanı (ng/mL)*	20 (10,2-39)	14 (7,51-21,05)	0,07
PSA nadir (ng/mL)*	0,00 (0,00-0,03)	0,01 (0,00-0,35)	0,134
PSA nüks (ng/mL)*	1,51 (1,05-1,74)	1,2 (1,03-1,84)	0,984
ΔPSA (ng/mL)*	1,46 (0,98-1,69)	1,17 (0,78-1,80)	0,716
PSAdt (ay)*	4,8 (2,2-7)	14,7 (12,65-20,25)	<0,001
PSAv (ng/mL/ay)*	1,2 (0,5-2,4)	0,3 (0,15-0,9)	0,005
Tanı-nüks PSMA PET ΔT (ay)*	81 (44-128)	94 (65,5-125)	0,525
RT-nüks PSMA PET ΔT (ay)*	75 (41-115)	88 (62,5-122)	0,348
ISUP grade gruplama			
Düşük dereceli (grade 1-2)^	8 (%21,6)	7 (%46,7)	
Orta dereceli (grade 3)^	4 (%10,8)	5 (%33,3)	
Yüksek dereceli (grade 4-5)^	25 (%67,6)	3 (%20)	0,009
D'Amico risk sınıflaması			
Düşük-orta risk^	9 (%24,3)	9 (%60)	
Yüksek risk^	28 (%75,7)	6 (%40)	0,024
EAU biyokimyasal nüks risk sınıflaması			
Düşük risk^	11 (%29,8)	11 (%73,3)	
Yüksek risk^	26 (%70,2)	4 (%26,7)	0,006
*Ortanca, (IQR); ^sayı, (%)			

[SS-119]

Prostat Kanseri Hastalarında Küratif Radyoterapi Sonrası Takipte Biyokimyasal Nüks Açısından Phoenix Kriteri Hala Geçerli mi? PSMA PET Oyunun Kurallarını Değiştiriyor

Fatma Zehra Yıldız Kabaca[1], Gündüzalp Buğrahan Babacan[2], Savaş Karyağar[1], Selvi Tabak Dinçer[3], Halil Akbörü[3], Sevda Sağlampınar Karyağar[1]

[1]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Prof. Dr. Cemil Taşcıoğlu Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

[2]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

[3]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Prof. Dr. Cemil Taşcıoğlu Şehir Hastanesi, Radyasyon Onkolojisi Anabilim Dalı, İstanbul

Amaç: Bu çalışmanın amacı prostat kanseri (PCa) hastalarında küratif radyoterapi (RT) sonrası takipte biyokimyasal nüks (BCR) değerlendirmesinde PSA değerine göre Phoenix kriteri negatif (P-) ve pozitif (P+) hastalarda Ga-68 PSMA pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografinin (PET/BT) tanısal etkinliğini araştırmaktır.

Yöntem: Çalışmaya 2018-2025 yılları arasında PCa tanılı, tanı anında bölgesel lenf nodu metastazı veya uzak metastazı bulunmayan, primer tümöre yönelik küratif RT uygulanmış ve takiplerinde BCR nedeniyle veya düşük PSA değerlerine rağmen diğer görüntüleme yöntemlerinde lokal nüks ya da metastaz şüphesi üzerine Ga-68 PSMA PET/BT görüntülemesi yapılmış hastalar dahil edildi. PET/BT'de nüks saptanan hastalarda ISUP skoru, görüntüleme sırasındaki PSA düzeyi, PSA ikiye katlanma süresi (PSADT) ve nükse kadar geçen süre ile nüks arasındaki ilişki değerlendirildi.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen hastaların (n=37) medyan yaşı 70 (57-87), medyan takip süresi 40 (7-192) ay idi. Hastaların PSMA PET/BT görüntülemesi öncesi PSA değerleri medyan 1,21 (0,1-6,90) ng/mL iken ortalama PSA ikiye katlanma süresi medyan 9 (1-86) ay olarak tespit edildi. Hastaların 11'i (%29,7) Phoenix kriterlerine göre BCR grubuna giren (P+), 26'sı BCR grubuna girmeyen (P-) grubundaydı. Hastaların 12'si (%32,4) ISUP sınıflamasına göre yüksek riskliydi. Yüksek risk grubunda olan 12 hastanın 8'i (P-), 4'ü (P+) gruptaydı. PSMA PET/BT görüntülemede 24 hastada(% 64,9) pozitif odak tespit edildi. PSMA PET/BT görüntülemede hastaların 18'inde prostat lojunda lokal nüks odağı, 2 hastada metastatik lenf nodları ve 4 hastada uzak metastaz odağı mevcuttu. P+ olan tüm hastalarda (11/11) nüks odağı tespit edilirken, P- hastaların da 13'ünde PSMA pozitif odak saptandı (13/26). P- hasta grubunda nüks tespit edilen 13 hastanın 10'unda lokal nüks mevcut iken 3'ünde uzak metastaz odağı mevcut idi. P- gruptaki hastalarda PSA değeri, 0-0.5 ng/mL arasında olan 9 hastanın 2'sinde, 0.5-1 ng/ml arası olan 6 hastanın 3'ünde ve 1-2,02 ng/mL arasında olan 11 hastanın ise 8'inde PSMA PET/BT'de pozitif odak tespit edildi. P- grupta, PSA değeri için yapılan analizde (medyan 0,44 vs. 1,15) PSMA PET/BT ile nüks saptanan ve nüks saptanmayan hastalar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi (p=0,012). Bu grupta, PSA ikiye katlanma süresi (medyan 15 vs. 5 ay), yaş ve nükse kadar geçen süre açısından PSMA PET/BT ile nüks tespit edilen hastalar ile edilmeyenler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi (p=0,057, p=0,362, p=0,418). Tüm hastalar üzerinden yapılan ROC eğrisi analizinde, 1,32 ng/mL PSA değeri % 70,8 sensitivite %92,3 spesifisite ile eşik değer olarak bulundu (EAA :0.885, p<0,001). PSA ikiye katlanma süresi için yapılan analizde %87,5 sensitivite ve %61 spesifisite ile 13 ay eşik değer olarak tespit edildi (EAA: 0,694, p<0,05). P- grupta, PSA ikiye katlama süresi 13 aydan kısa olan, ISUP yüksek risk grubunda olan ve PSA değeri 1,32 ng/mL üzerinde olan hastalar skorlanarak elde edilen gruplar arasında Kaplan-Meier analizi Log-Rank testinde nüks açısından istatistiksel anlamlı fark tespit edildi (p=0,004).

Sonuç: Prostat kanseri hastalarında özellikle PSA ≥1,32 ng/mL, PSADT <13 ay ve ISUP yüksek risk grup özelliklerinin birlikte bulunması nüks riskini anlamlı olarak artırmaktadır. Ga-68 PSMA PET/BT görüntüleme ile PSA <2 ng/mL olan hastalarda nüksün erken dönemde saptanabilmesi Phoenix kriterlerini yeniden değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Biyokimyasal nüks, Ga-68 PSMA PET/BT, prostat kanseri

[SS-120]

Prostat Kanseri Karaciğer Metastazlarının Volümetrik Ölçümünde PROMISE mi PERCIST mi? Araştırmacılar Arası Uyum Çalışması

Gündüzalp Buğrahan Babacan[1], Ediz Beyhan[1], Fatma Zehra Yıldız Kabaca[2], Tugay Atasever[3], Emir Çelik[3], Savaş Karyağar[2]

[1]Şırnak Devlet Hastanesi Nükleer Tıp Kliniği, Şırnak

[2]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Prof. Dr. Cemil Taşcıoğlu Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

[3]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Prof. Dr. Cemil Taşcıoğlu Şehir Hastanesi, Onkoloji Anabilim Dalı, İstanbul

Amaç: Karaciğer metastazı bulgusuna sahip prostat kanseri tanılı hastalarda karaciğer prostat spesifik membran antijen tümör volümü (PSMATV) ölçümlerinde araştırmacılar arası uyumun incelenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Ga-68 PSMA görüntülemesinde karaciğer metastazlarına yönelik ölçümlerin Prostate Cancer Molecular Imaging Standardized Evaluation (PROMISE) çalışmasının önerdiği formül ve Positron Emission Tomography Response Criteria in Solid Tumors (PERCIST) formülü ile iki nükleer tıp uzmanı araştırmacı tarafından (A1 ve A2) çift kör ölçümler yapılarak kullanıcılar arası uyum araştırıldı (Şekil 1). Ölçümler için Lifex yazılımının 26. Sürümü kullanıldı. Kullanıcılar arası uyumun araştırması sınıflandırmalar arası korelasyon katsayısı (ICC) kesin uyum modeliyle incelendi. Araştırmacılar arası ölçümlerde olası bias durumunun araştırılması için Bland-Altman plot yöntemi kullanıldı. Karşılaştırma sonuçlarında tekli ölçümler ve ortalama ölçüm sonuçları arasındaki uyum incelendi.

Bulgular: Çalışmaya karaciğer metastazı olan 12 prostat kanserli hasta dahil edildi. Hastaların yaş ortalaması 67,75±5,49 olarak tespit edildi. Çalışmaya katılan tüm hastaların tamamı ISUP yüksek risk grubundaydı. PSMATV ölçümleri hesaplamasında kullanılan PROMISE metodu için A1'in eşik değer ölçümleri ortalama 4,81±0,15 iken A2'nin 4,81±0,12 olarak tespit edildi. PERCIST yöntemine göre ise A1 için eşik değerler ortalaması 5,35±1,85 ve A2 için 5,37±1,78 olarak ölçüldü. PROMISE eşik değer için tekli ölçümlerde ICC 0,633 iken ölçüm ortalamalarında 0,775 olarak tespit edildi. PERCIST kriterine göre tespit eşik değerler karşılaştırıldığında ise tekli ölçümlerde sonuç 0,896 iken ölçümler ortalaması için 0,945 olarak tespit edildi. PROMISE yöntemiyle yapılan PSMATV için tekli ölçümler için mutlak uyum 0,993 iken ölçüm ortalamaları için 0,996 olarak tespit edildi. Aynı ölçümler PERCIST yöntemiyle PSMATV için ise tekli ölçümler için sonuç 0,954 ve ölçümler arası ortalama için 0,976 olarak tespit edildi (Şekil 2). Yapılan Bland-Altman analizinde üst ve alt limit PROMISE için -171 ve +141 ve PERCIST için -570 ve +764 olarak tespit edildi. Sistematik bias bulgusu tespit edilmese de tümör volümü arttıkça kullanıcılar arası ölçümler arasında farklılıkların arttığı tespit edildi (Şekil 3). Kullanıcıların görüntülemeler üzerinde volümetrik çalışma için harcadıkları süre ise A1 için medyan 6 (3-15) dakika, A2 için medyan 7 (2-16) dakika olarak tespit edildi ve iki araştırmacı arasında çalışma süreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi (p=0,568).

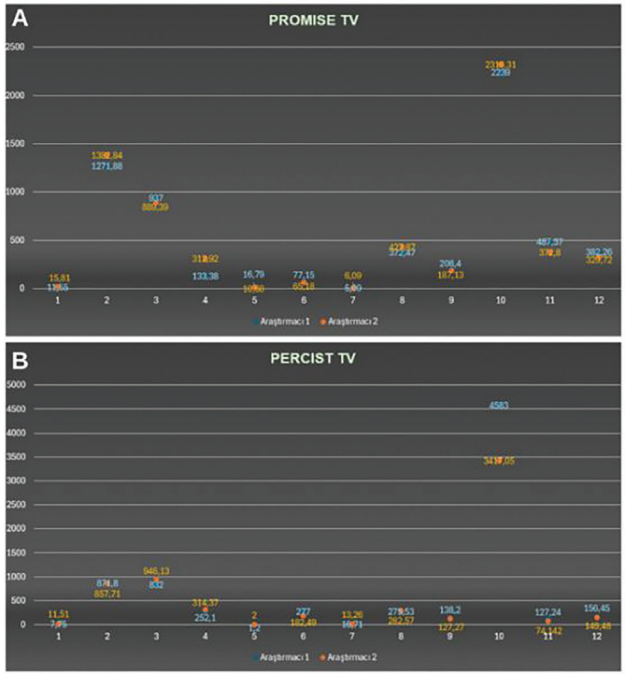
Sonuç: Çalışmamızın bulgular karaciğer üzerinden hesaplanan eşik değer ölçümlerinde PERCIST yöntemi için daha yüksek uyum gösterse de PSMATV ölçümleri için PROMISE yöntemi ile daha yüksek uyum tespit edilmiştir. Bunun nedeni PROMISE yönteminde formülün qPSMA çalışmasında belirtilmiş belli bir katsayı ile bölünerek hesaplanması ve referans eşik değerin Ga-68 PSMA görüntülemeleri için 4,6-5 arasındaki sabit bir aralıkta belirlenmesi, PERCIST için ise karaciğer standardize uptake değerlerinin hastanın tümör yükünden etkilenerek eşik değerlerin daha geniş bir aralıkta değişim göstermesidir. Sonuçlarımızın hasta grubu genişletilerek benchmark analiz ile konsensus sonucu oluşturulan volümetrik sonuçlar ile karşılaştırılması planlanmaktadır. Bulgularımız her iki yöntemde de kullanıcılar arası %95 uyum göstermiştir ve bu PSMA görüntülemelerinde standardize ölçüm yöntemlerinin gelişmesi konusunda umut vadetmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ga-68 PSMA, PROMISE, PERCIST, prostat kanseri

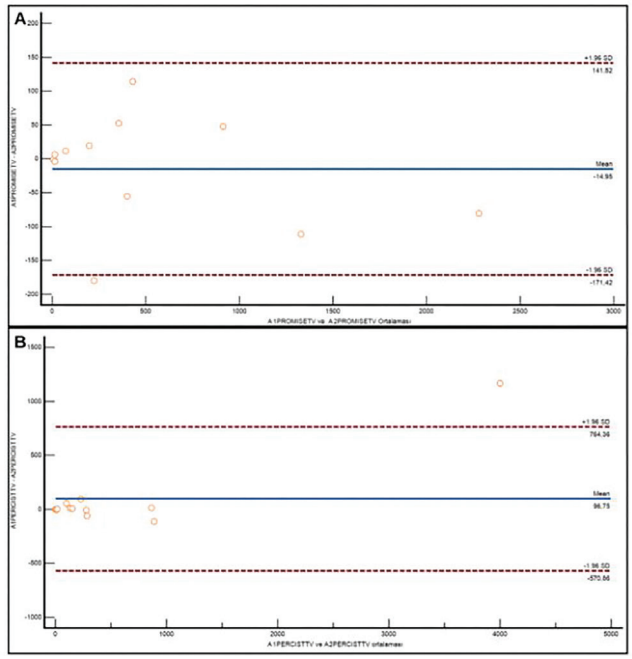
$$PROMISE\ Eşik\ Değeri = \frac{4{,}3}{\text{Karaciğer SUVmean}} \times (\text{Karaciğer SUVmean} + SD)$$

$$PERCIST\ Eşik\ Değeri = \text{Karaciğer SUVmean} \times 1{,}5 + 2SD$$

Şekil 1. Görüntüleme ölçümlerinde kullanılan PROMISE ve PERCIST yöntemlerine ait formüller



Şekil 2. Araştırmacıların PROMISE (A) ve PERCIST (B) yöntemleri ile karşılaştırmalı analiz sonuçlarının grafiği



Şekil 3. PROMISE (A) ve PERCIST (B) yöntemleri ile yapılan analizlere ait Bland-Altman plot analiz sonuçları

[SS-121]

Sistemik Tedavi Alan Prostat Kanseri Hastalarında PSMA PET ile Tam Yanıt Görülmesinin Prognostik Önemi

Elif Reyhan Aslan, Merve Sezgin, Nazım Coşkun, Elif Özdemir

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

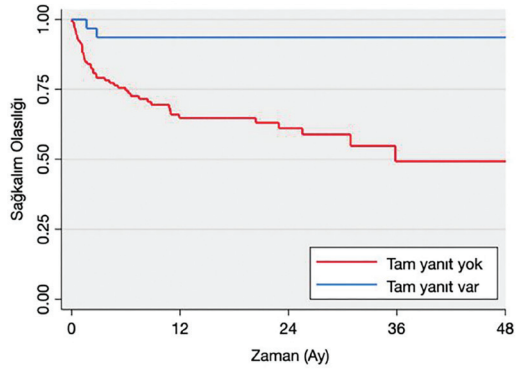
Amaç: Metastatik prostat kanserinde taksan bazlı kemoterapi (KT) ve yeni nesil androjen reseptör sinyal inhibitörleri (ARPİ) hastalık yönetimindeki başlıca sistemik tedavi basamaklarını oluşturmaktadır. Bu tedavilere yanıtın değerlendirilmesinde PSA temelli biyokimyasal parametreler yaygın olarak kullanılmakla birlikte, görüntüleme temelli yanıt göstergelerinin prognostik değerine dair kanıt düzeyi sınırlıdır. Bu çalışmada, KT veya ARPİ tedavisi alan prostat kanseri hastalarında Ga-68 PSMA pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografide (PET/BT) tam yanıt görülmesi ile progresyonsuz sağkalım ve genel sağkalım arasındaki ilişkinin araştırılması amaçlanmaktadır.

Yöntem: Merkezimizde Eylül 2020-Eylül 2025 tarihleri arasında sistematik prostat biyopsisi ile prostat adenokarsinomu tanısı alan hastalar retrospektif olarak tarandı. KT veya ARPİ ile sistemik tedavi öncesi ve sonrasında Ga-68 PSMA PET/BT görüntüleme yapılan hastalar çalışmaya dahil edildi. Veri standardizasyonu amacıyla dış merkezde takipli hastalar çalışma dışında bırakıldı. Hastalar yanıt değerlendirme PSMA PET/BT sonucuna göre RECIP 1.0 kriterleri baz alınarak tam yanıt, parsiyel yanıt, stabil hastalık ve progresyon gruplarına ayrıldı. Progresyonsuz sağkalım, ikinci PSMA PET tarihinden itibaren biyokimyasal progresyon (>%25 en az 2 ng/mL PSA artışı) veya PSMA progresyonu gelişimine kadar geçen süre olarak tanımlandı. Genel sağkalım, ikinci PSMA PET tarihinden itibaren herhangi bir nedene bağlı ölüm zamanına kadar geçen süre olarak hesaplandı. Sağkalım analizleri için Kaplan-Meier ve Cox regresyon analizleri kullanıldı. Çok değişkenli analizlerde hastaların aldığı sistemik tedavi türü (KT/ARPİ), bazal hastalık yükü ve PSA kinetiği gibi klinik değişkenler modele dahil edilerek sonuçlar olası karıştırıcı etkenlere göre düzeltildi.

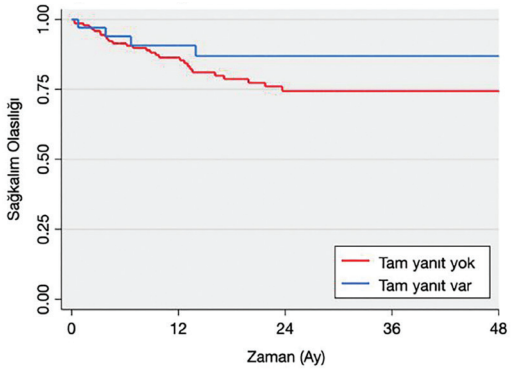
Bulgular: Dahil edilme kriterlerini karşılayan 188 hastanın yaş ortalaması 69±8 yıl, tedavi öncesi medyan PSA düzeyi 11 ng/mL, tedavi sonrası medyan PSA düzeyi 0,46 ng/mL idi. Tedavi sonrası PSMA PET ile 36 hastada (%19) tam yanıt, 84 hastada (%45) parsiyel yanıt, 21 hastada (%11) stabil hastalık ve 47 (%25) hastada progresyon saptandı. Medyan 18 ay takipte, PSMA PET ile tam yanıt görülen hastalarda medyan progresyonsuz sağkalım süresine ulaşılmazken, tam yanıt izlenmeyen hastalarda medyan progresyonsuz sağkalım 35 aydı (p=0,001; Şekil 1). Çok değişkenli Cox regresyon analizinde, PSMA PET ile tam yanıt görülmesi, hastaların aldığı sistemik tedavi türünden, bazal hastalık yükünden ve PSA yanıtından bağımsız olarak daha uzun progresyonsuz sağkalım ile ilişkili bulundu (HR= 0,19; %95 GA: 0,04-0,88; p= 0,034; Tablo 1). Tam yanıt sonrası uzun, kısmi yanıt sonrası kısa progresyonsuz sağkalım izlenen hasta örnekleri Şekil 3'te gösterilmektedir. Genel sağkalım analizinde tam yanıt lehine bir eğilim izlenmekle birlikte istatistiksel anlamlılık düzeyine ulaşılamadı (HR= 0,53; %95 GA: 0,19-1,53; p= 0,242; Şekil 2).

Sonuç: Prostat kanseri hastalarında KT veya ARPİ tedavisi sonrası PSMA PET'te tam yanıt görülmesi progresyonsuz sağkalım süresini çok güçlü şekilde öngören bir görüntüleme biyobelirteci olarak öne çıkmaktadır. Bu bulgunun tedavi türünden, bazal hastalık yükünden ve PSA yanıtından bağımsız olması, PSMA PET'in yanıt değerlendirmedeki rolünü ve prognostik değerini pekiştirmektedir. Bu yaklaşımın prospektif ve randomize çalışmalarla doğrulanması halinde, PSMA PET'in sistemik tedavi takibindeki rolünün belirginleşmesi beklenebilir.

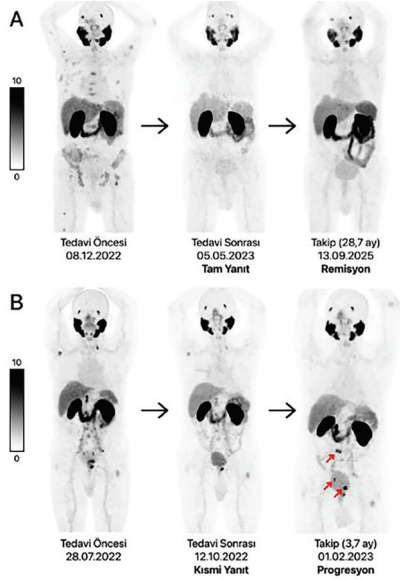
Anahtar Kelimeler: Prostat kanseri, PSMA PET, yanıt değerlendirme, progresyonsuz sağkalım, genel sağkalım



Şekil 1. Tam yanıt varlığına göre progresyonsuz sağkalımın Kaplan-Meier eğrileri



Şekil 2. Tam yanıt varlığına göre genel sağkalımın Kaplan-Meier



Şekil 3. Hasta örnekleri

[A] 82 yaşında, Gleason 4+4 (ISUP 4), ADT + abirateron asetat tedavisi sonrası tam yanıt izlenen, ikinci PET sonrası 28,7 ay takipte progresyon izlenmeyen hasta. Bazal PSA 2886 ng/mL, yanıt PSA 0,61 ng/mL, takip PSA 0,23 ng/mL. [B] 71 yaşında, Gleason 4+5 (ISUP 5), ADT + abirateron asetat tedavisi sonrası kısmi yanıt izlenen, ikinci PET sonrası progresyonsuz sağkalım süresi 3,7 ay olan hasta. Takip PET'inde yeni gelişen abdominopelvik lenf nodları (kırmızı oklar). Bazal PSA 3,27 ng/mL, yanıt PSA 0,73 ng/mL, takip PSA: 1,99 ng/mL

Tablo 1. Progresyonsuz sağkalımı etkileyen faktörlerin çok değişkenli Cox regresyon analizi

Parametre	Hazard oranı	%95 güven aralığı	p
Tam yanıt	0,19	0,04-0,88	0,034
ARPİ tedavisi	1,12	0,51-2,48	0,779
Kemoterapi	1,03	0,41-2,61	0,951
Bazal hastalık yükü	1,14	0,71-0,88	0,779
PSA yanıtı	0,51	0,27-0,96	0,035

[SS-122]

Ga-68 PSMA PET/BT'te Nodal Yanlış Negatiflik ile İlişkili Klinik Faktörler

Merve Sezgin, Hatice Özge Toğrul, Nazım Coşkun, Elif Özdemir

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

Amaç: Ga-68 PSMA pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) prostat kanserinin nodal evrelemesinde yüksek özgüllüğe sahip olmakla birlikte, PET'in uzaysal çözünürlük sınırının altında kalan olası mikrometastatik pelvik lenf nodları nedeniyle nodal evreleme duyarlılığı düşüktür. Bu durum nodal hastalığın olduğundan daha düşük evrede değerlendirilmesine yol açarak hasta yönetimini etkileyebilmektedir. Bu çalışmada PSMA PET'teki nodal yanlış negatiflik ile ilişkili klinik ve patolojik faktörler değerlendirilerek, bu sınırlılığın hangi hasta gruplarında daha belirgin olabileceği araştırılmıştır.

Yöntem: Merkezimizde sistematik prostat biyopsisi ile prostat adenokarsinomu tanısı aldıktan sonra başlangıç evrelemesi amacıyla Ga-68 PSMA PET/BT görüntüleme yapılan ve PET sonrası 60 gün içinde radikal prostatektomi ve pelvik lenf nodu diseksiyonu uygulanan hastalar çalışmaya dahil edildi. Veri standardizasyonu amacıyla prostat biyopsisi, PET görüntülemesi veya radikal prostatektomi operasyonu dış merkezde yapılan hastalar çalışma dışında bırakıldı. Hastaların NCCN risk kategorileri ve patolojik spesimen özellikleri (Gleason skorundan elde edilen ISUP derecesi, metastatik lenf nodu sayısı, toplam lenf nodu sayısı) kaydedildi. PSMA PET'te nodal tutulum izlenmeksizin patolojik olarak metastatik lenf nodu saptanan hastalar nodal yanlış negatif grup olarak tanımlandı. PSMA PET'in nodal evreleme performansı ki-kare testi ile, nodal yanlış negatiflik ile ilişkili faktörler lojistik regresyon analizleri ile değerlendirildi.

Bulgular: Dahil edilme kriterlerini karşılayan 183 hastada (yaş ortalaması 66±7) pelvik lenf nodu diseksiyonu ile örneklenen 2,376 lenf nodunun 128'i metastatikti. Hastaların %28'inde (n=50) patolojik olarak doğrulanan en az bir metastatik lenf nodu mevcuttu. Tüm çalışma popülasyonunda PSMA PET'in pelvik nodal evreleme özgüllüğü %84 (güven aralığı %76-89), duyarlılığı %38 (güven aralığı %28-53) olup literatürle uyumluydu (Tablo 1). Çok değişkenlik regresyon analizinde ISUP derecesindeki artışın ve PSA düzeyindeki azalmanın bağımsız olarak yanlış negatiflik riskini anlamlı şekilde artırdığı görüldü (Tablo 2). ISUP derecesi yüksek hastalar (ISUP 4-5, Gleason ≥8) incelendiğinde (n=108), PSA <3 ng/mL olanlarda (n=43) PSMA PET/BT duyarlılığının %20'ye düştüğü, PSA ≥3 ng/mL olanlarda ise (n=65) duyarlılığın %63'e yükseldiği görüldü. Diseke edilen toplam lenf nodu sayısı ile nodal yanlış negatiflik arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı (p=0,495).

Sonuç: Çalışmanın bulgularına göre PSMA PET/BT'deki nodal yanlış negatiflik, ISUP derecesi yüksek olmasına karşın PSA düzeyi düşük olan hastalarda daha belirgin olmaktadır. Bu sonuçlar, PSMA PET bulgularının biyolojik/biyokimyasal özellikler ile birlikte değerlendirilmesini ve özellikle biyopsi-biyokimya uyumsuzluğu olan hastalarda pelvik nodal metastaz riskinin tam olarak dışlanamayacağını vurgulamaktadır. Diseke edilen lenf nodu sayısının yanlış negatiflik ile ilişkili olmaması, bu sorunun temelinde cerrahi örneklemeden ziyade PET çözünürlüğünün altında kalan okkült mikrometastatik hastalığın olduğunu düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Prostat kanseri, PSMA PET, nodal evreleme

Tablo 1. Tüm hasta populasyonunda PSMA PET'in nodal evreleme sonuçları

	PSMA N1	PSMA N0	Toplam
Patolojik N1	19	31	50
Patolojik N0	22	111	133
Toplam	41	142	183

Tablo 2. Nodal yanlış negatiflik ile ilişkili klinik faktörler

	Tek değişkenli analiz		Çok değişkenli analiz	
Parametre	**Rölatif risk (güven aralığı)**	**p**	**Rölatif risk (güven aralığı)**	**p**
ISUP derecesi	1,49 (1,07-2,08)	0,019	1,52 (1,07-2,15)	0,019
PSA düzeyi	0,92 (0,86-0,98)	0,011	0,91 (0,85-0,98)	0,010

[SS-123]

Yeni Tanı Konmuş Prostat Kanserinde Metastatik Hastalık ve Tümör Agresifliğinin Öngörülmesinde Gelişmiş Volümetrik Ga-68 PSMA PET/BT Parametrelerinin Değeri

Hüseyin Yel, Yiğithan Okar

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

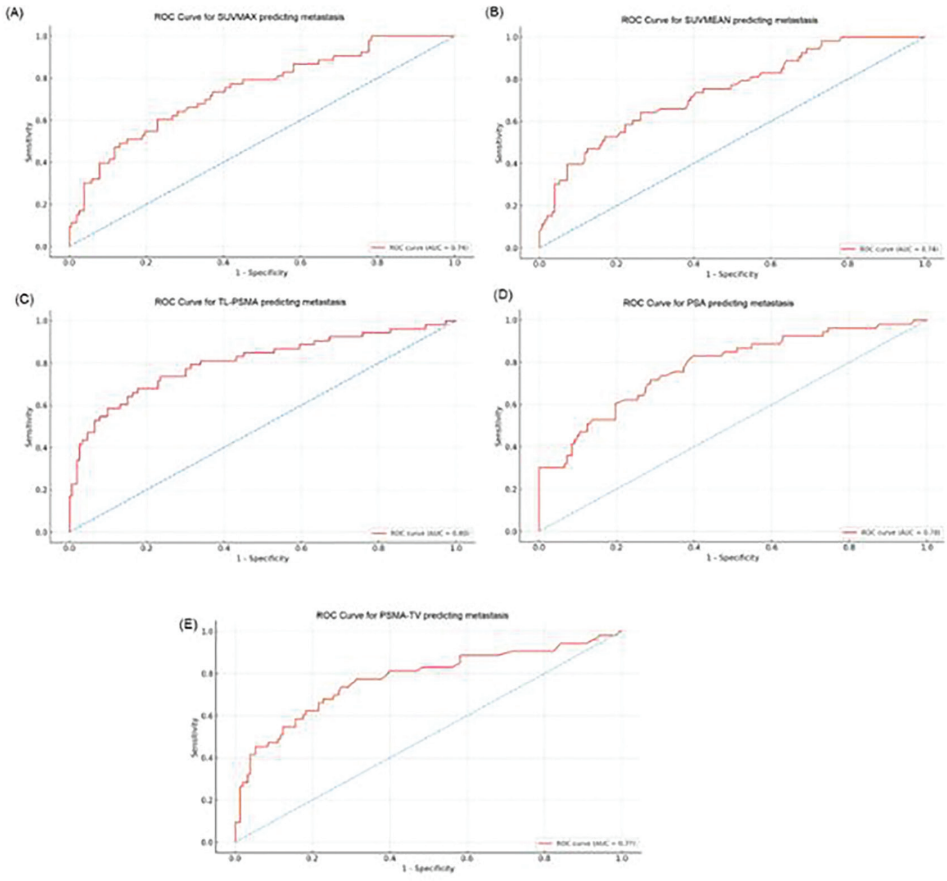
Amaç: Yeni tanı almış prostat kanserinde Ga-68 PSMA pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografide (PET/BT) elde edilen ileri kantitatif parametrelerin metastaz öngörüsü ve tümör agresifliğinin değerlendirilmesindeki tanısal ve prognostik değerini araştırmak.

Yöntem: Bu retrospektif çalışmaya, Ocak 2023-Aralık 2025 tarihleri arasında başlangıç evrelemesi amacıyla kliniğimizde Ga-68 PSMA PET/BT çekimi yapılan, tedavi verilmemiş yeni tanı 206 prostat kanseri hastası dahil edildi. Klinik veriler, PSA düzeyleri, Gleason skoru, ISUP derecesi ve D'Amico risk sınıflaması kaydedildi. PET/BT analizinde prostat SUV_{maks}, SUV_{mean}, PSMA tümör hacmi (PSMA-TV), total lezyon PSMA (TL-PSMA) ile nodal metastazların ve kemik metastazlarının SUV_{maks} değerleri hesaplandı. Metastatik hastalık PSMA-avid lezyonlara göre tanımlandı. Olgular PSMA PET/BT görüntülerinde sağ ve sol lobu beraber tutan (bilobar) ve tek lob tutulumu gösteren (unilobar) hastalık olarak ikiye ayrıldı. İstatistiksel analizler non-parametrik testler, Spearman korelasyonu, çok değişkenli lojistik regresyon analizini ve ROC analizini içerdi.

Bulgular: Elli iki hastada (%25,2) metastatik hastalık saptandı. Metastazı öngörmede en yüksek ayırt edici gücü TL-PSMA (AUC=0,80) gösterdi; bunu PSA (AUC=0,78), PSMA-TV (AUC=0,77), SUV_{maks} ve SUV_{mean} (AUC=0,74) izledi (Şekil 1). PSA yüksek duyarlılık ve negatif prediktif değer sunarken, TL-PSMA genel tanısal performansta üstünlük sağladı. PSA ve TL-PSMA arasındaki ilişkiyi analiz etmek için yapılan çok değişkenli lojistik regresyon analizinde TL-PSMA metastatik hastalığı öngörmede bağımsız prediktif değer olarak saptandı (Tablo 1). Metastatik yük, SUV_{maks}, PSMA-TV, TL-PSMA ve PSA değerleri D'Amico, ISUP ve Gleason sınıflamalarıyla paralel olarak anlamlı şekilde arttı (tümü $p<0,0001$) (Tablo 2). Bilober intraprostatik PSMA tutulumu, yüksek ISUP dereceleri, D'Amico yüksek risk sınıfı, artmış PSMA tutulumu ve daha yüksek metastaz oranlarıyla güçlü biçimde ilişkiliydi (%45,1'e karşı %12,2, $p<0,0001$) (Tablo 3).

Sonuç: PSMA PET/BT'den türetilen volümetrik parametreler—özellikle TL-PSMA—konvansiyonel SUV ve PSA ölçütlerinin ötesinde metastatik hastalık açısından güçlü prediktif bilgi sunmaktadır. Bilober intraprostatik PSMA tutulumu, agresif tümör biyolojisi ve artmış metastaz riski için anlamlı bir görüntüleme belirteci olabilir.

Anahtar Kelimeler: Bilobar tutulum, D'amico, PSMA-TV, TL- PSMA, yeni tanı prostat kanseri



Şekil 1. Metastatik hastalığı öngörmede klinik ve PET/BT parametrelerinin ROC analizleri

Tablo 1. Metastatik hastalığı öngörmede çok değişkenli lojistik regresyon analizi			
Değişken	**OR (olasılık oranı)**	**%95 CI (güven aralığı)**	**p-değeri**
Ln (PSA)	1,99	1,34-2,97	0,001
Ln (TL-PSMA)	1,93	1,42-2,63	<0,001

Tablo 2. Metastatik hastalık durumu ile klinik ve volümetrik parametrelerin ilişkisi							
Alt Gruplar	**Metastatik N (%)**	**SUV_{maks} medyan (min-maks)**	**PSA medyan (min-maks)**	**Metastatik olmayan (%)**	**SUV_{maks} medyan (min-maks)**	**PSA medyan (min-maks)**	**p-değeri**
Düşük risk	0 (%0)	-	-	12 (%100)	3,91 (2,82-7,80)	6,69 (3,73-8,35)	
Orta risk	13 (%11,8)	5,40 (3,90-51,77)	10,50 (3,56-19,50)	97 (%88,2)	5,18 (1,52-31,21)	7,28 (1,28-45,00)	
Yüksek risk	40 (%48,2)	16,93 (3,85-66,78)	35,50 (5,88-1000,00)	43 (51,8%)	10,72 (3,06-47,69)	22,00 (2,80-75,00)	p<0,0001 (χ^2)
ISUP 1	0 (%0)	-	-	18 (%100)	4,41 (2,82-45,90)	7,24 (3,73-40,00)	
ISUP 2	13 (%12,6)	5,11 (3,89-51,77)	10,50 (3,56-83,00)	90 (%87,4)	5,08 (1,52-47,69)	8,77 (3,28-65,40)	
ISUP 3	9 (%26,5)	9,23 (3,89-23,68)	34,80 (12,20-509,00)	25 (%73,5)	7,54 (2,75-33,13)	9,00 (1,28-75,00)	
ISUP 4	10 (%47,6)	13,77 (3,85-61,36)	21,15 (6,91-171,00)	11 (%52,4)	8,14 (3,06-24,40)	8,80 (3,00-50,00)	
ISUP 5	21 (%70,0)	20,88 (5,33-66,78)	126,00 (10,80-1000,00)	9 (%30,0)	13,75 (3,66-40,39)	10,90 (2,80-63,60)	p<0,0001 (χ^2)
Gleason 6	0 (%0)	-	-	5 (%100)	3,86 (2,82-5,40)	7,32 (6,73-8,35)	
Gleason 7	6 (%17,6)	8,28 (3,89-16,69)	372,00 (35-509)	28 (%82,4)	6,19 (2,75-24,59)	11,75 (4,51-60,20)	
Gleason 8	6 (%50)	7,44 (3,85-61,36)	24,00 (18,30-171)	6 (%50,0)	10,04 (5,38-19,28)	11,00 (4,00-18,00)	
Gleason 9	4 (%50)	24,18 (17,58-35,65)	506,50 (13-1000)	4 (%50,0)	15,77 (9,61-21,78)	10,00 (4,10-44,00)	
Gleason 10	2 (%66,7)	27,20 (7,71-46,69)	80,75 (35,50-126)	1 (%33,3)	40,39 (40,39-40,39)	-	p<0,0001 (χ^2)

Tablo 3. Hastalığın lobar tutulum durumu (unilobar vs bilobar) ile D'Amico, ISUP ve Gleason skorlarının ilişkisi				
Kategori	**Grup**	**Unilobar (N)**	**Bilobar (N)**	**p-değeri**
D' Amico riski	Düşük risk	10	2	
	Orta risk	86	24	
	Yüksek risk	26	56	p<0,0001 (χ^2)
ISUP grade	ISUP 1	15	3	
	ISUP 2	77	27	
	ISUP 3	21	12	
	ISUP 4	9	12	
	ISUP 5	5	25	p<0,0001 (χ^2)
Gleason skoru	Gleason 6	15	3	
	Gleason 7	98	39	
	Gleason 8	8	12	
	Gleason 9	6	19	
	Gleason 10	0	6	p<0,0001 (χ2)

[SS-124]

PSMA PET/BT Radyomikleri ile Klinik Biyobelirteçlerin Entegrasyonu: Metastatik Prostat Kanserinde Sağkalım Öngörüsü

Muhammed Eyyüp Öztepe, Kadir Alper Küçüker, Ayşegül Aksu, Bülent Turgut

İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İzmir

Amaç: İleri evre prostat kanserinde sağkalım öngörüsünde güvenilir görüntüleme biyobelirteçlerine ihtiyaç devam etmektedir. Bu çalışmanın amacı, başlangıç PSMA pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntülerinden türetilen global radyomik parametrelerinin genel sağkalım (OS) üzerindeki prognostik değerini ve klinik biyobelirteçlerle birlikte kullanımının katkısını değerlendirmektir.

Yöntem: Toplam 50 metastatik prostat kanserli hasta çalışmaya dahil edildi. Tüm hastalarda kemik metastazı mevcuttu ve hastaların %76'sı yüksek riskli PSA grubunda yer almaktaydı. Ortanca OS 21,1 ay idi ve takip süresince 15 hastada ölüm gözlendi. Tüm hastaların başlangıç PSMA PET/BT görüntülerinden, tüm lezyonları kapsayan global radyomik parametreleri ve kemik metastazlarına özgü morfolojik ve hacimsel özellikler çıkarıldı. Hastalar medyan OS'ye göre yüksek ve düşük risk olarak iki gruba ayrıldı. Klinik değişkenler arasında serum LDH, ALP, hematolojik parametreler ve tedavi özellikleri değerlendirildi. Sağkalım analizi Cox regresyon modeli ile yapıldı. Anlamlı değişkenler kullanılarak hibrit klinik–radyomik model oluşturuldu. Model performansı concordance indeks (C-indeks) ile değerlendirildi. Risk skoru hesaplanarak Kaplan-Meier analizleri gerçekleştirildi.

Bulgular: Hastaların ortalama yaşı 73,2 bulundu. Kemik metastazlarına ait radyomik parametrelerin OS ile anlamlı ilişkisi saptanmadı. Global hacimsel parametrelerden MinIntensity.Min (HR=1,62, p=0,003) ve WeightNorm. Volume. Sum (HR=1,67, p=0,010) OS ile bağımsız olarak ilişkili bulundu. Klinik değişkenler arasında yalnızca LDH anlamlı prognostik değer gösterdi (HR=2,27, p<0,001). LDH ve iki hacimsel parametreden oluşturulan hibrit modelin ayırt edici gücü C-indeks=0,80 olarak hesaplandı. Risk skoruna göre yapılan Kaplan-Meier analizinde yüksek risk grubunda sağkalım anlamlı derecede daha kısa bulundu (log-rank p=0,00076).

Sonuç: Evreleme PSMA PET/BT'den türetilen global radyomik parametreleri, ileri evre prostat kanserinde genel sağkalımın öngörüsünde klinik biyobelirteçlere anlamlı katkı sağlamaktadır. Klinik ve radyomik verilerin entegrasyonu, bireyselleştirilmiş risk sınıflaması için umut verici bir yaklaşım sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: PSMA PET, metastatik prostat kanseri, total sağkalım, radyomik

[SS-125]

Lu-177 DOTATATE Tedavisinde İki Noktalı Voksel Dozimetride Zaman Noktası Seçimi: Dört Noktalı Dozimetri ile En Uyumlu Eşleştirme Hangisi?

Ahmet Yılmaz[1], Ercan Polat[1], Bayram Çağlar Karagedik[1], Seval Beykan Schürrle[2], İsa Burak Güney[1]

[1]Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Adana

[2]Oncosia Scientific

Amaç: Lu-177 DOTATATE tedavisinde çok zaman noktalı (çok-nokta) voksel tabanlı dozimetri altın standart olarak kabul edilmekle birlikte, klinik pratikte iki zaman noktasına dayalı dozimetri daha sık kullanılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, farklı iki zaman noktası eşleştirmelerinin (4–24 s, 4–96 s, 4–168 s) böbrek absorbe dozları üzerindeki etkisini değerlendirmek ve dört zaman noktalı dozimetri ile en uyumlu iki-nokta kombinasyonunu belirlemektir.

Yöntem: Her siklusta 7400 MBq Lu-177 DOTATATE uygulanan nöroendokrin tümör tanılı 6 hasta retrospektif olarak analiz edilmiştir. Tüm hastalarda 4., 24., 96. ve 168. saatlerde tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi/bilgisayarlı tomografi görüntüleri mevcuttur. Voksel tabanlı böbrek dozimetri hesaplamaları dört zaman noktalı referans dozimetriye ek olarak üç farklı iki-nokta eşleştirmesi (4-24, 4-96, 4-168 saat) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sağ ve sol böbrek dozları ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Bulgular: İki-nokta dozimetri sonuçlarının, seçilen geç zaman noktasına belirgin biçimde duyarlı olduğu gözlenmiştir. Hastada sağ/sol böbrek dozları sırasıyla 4-24 saat için 2,97/1,72 Gy, 4-96 saat için 3,97/2,61 Gy ve 4-168 saat için 4,46/3,10 Gy olarak hesaplanmıştır. Hastada bu değerler sırasıyla 6,40/4,92 Gy, 5,74/3,62 Gy ve 6,99/4,30 Gy bulunmuştur. Hastada 4-24 saat için 3,82/2,21 Gy, 4-96 saat için 4,65/2,59 Gy ve 4-168 saat için 5,21/3,04 Gy olarak hesaplanmıştır. Hastada 4-24, 4-96 ve 4-168 saat eşleştirmeleri için sağ/sol böbrek dozları sırasıyla 6,95/4,63 Gy, 7,83/5,19 Gy ve 8,42/5,74 Gy bulunmuştur. Hastada aynı sıralamayla 3,71/2,78 Gy, 4,28/3,26 Gy ve 4,89/3,71 Gy hesaplanmıştır. Hastada ise 4-24 saat için 4,92/2,96 Gy, 4-96 saat için 5,71/3,29 Gy ve 4-168 saat için 6,33/3,84 Gy bulunmuştur. Tüm hastalarda 4-96 saat eşleştirmesi ile elde edilen dozların, dört zaman noktalı dozimetri sonuçlarına en yakın değerleri verdiği; 4-24 saat eşleştirmesinin dozları sistematik olarak düşük, 4–168 saat eşleştirmesinin ise yüksek tahmin etme eğiliminde olduğu saptanmıştır.

Sonuç: Lu-177 DOTATATE tedavisinde iki-nokta dozimetri uygulamalarında zaman noktası seçimi, böbrek absorbe dozlarını anlamlı düzeyde etkilemektedir. Bu hasta grubunda, 4. ve 96. saat görüntülerine dayalı iki-nokta dozimetri, dört-nokta referans dozimetri ile en uyumlu sonuçları sağlamıştır. Bulgular, klinik pratikte dozimetri doğruluğunu koruyarak görüntüleme yükünü azaltmak amacıyla 4-96 saat eşleştirmesinin güvenilir bir alternatif olabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Lu-177 DOTATATE, voksel tabanlı dozimetri, zaman noktası seçimi, böbrek absorbe dozu, SPECT/BT

[SS-126]

Alt Ekstremite Lenfosintigrafisinde Sintigrafik Bulguların Analizi ve Derin Öğrenme Modeli Sonuçları ile Karşılaştırılması

Umut Mert Turan, Hülya Peker

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

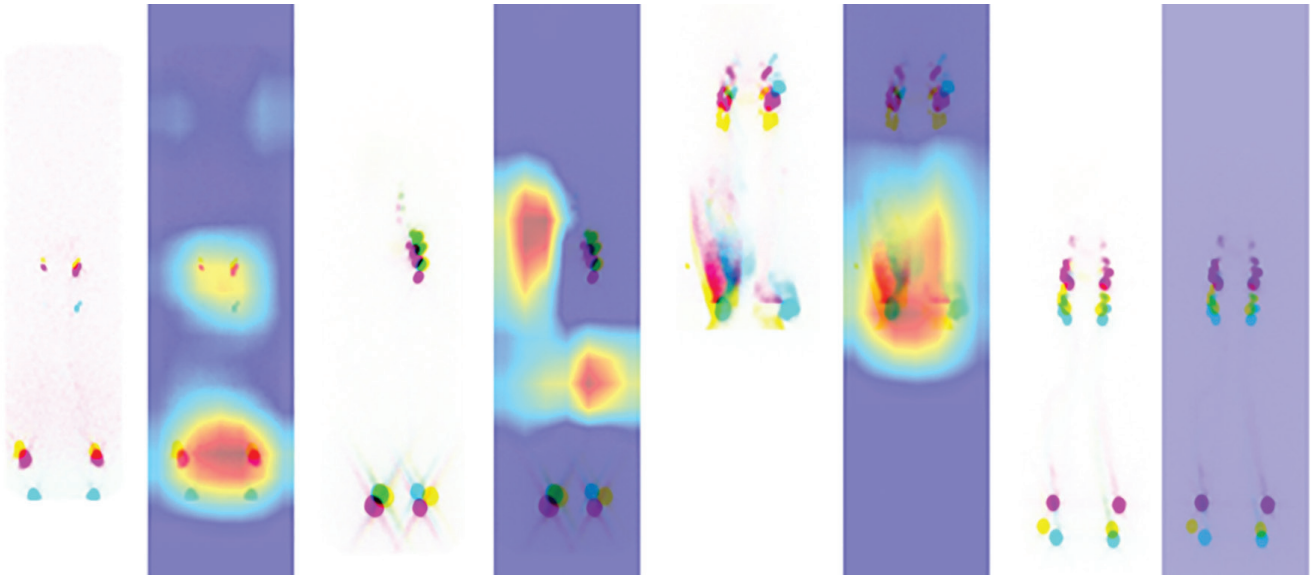
Amaç: Lenfödem, fonksiyonu kısıtlayarak yaşam kalitesini düşüren, kronik ve ilerleyici bir hastalıktır. Tanı ve tedavide lenfosintigrafiden sık yararlanılır. Lenfosintigrafi ile lenfödem, dermal geri akım, popliteal lenf nodu ve lenfosel gibi önemli bulgular gösterilebilir. Tıbbi görüntülemede yapay zeka ve derin öğrenme çalışmaları artsa da lenfosintigrafide yapay zeka çalışmaları sınırlıdır. Bu çalışmada geniş bir seride lenfosintigrafik bulguların istatistiksel analizi ve derin öğrenme modelleri ile lenfödem, popliteal lenf nodu ve dermal geri akımın saptama başarısının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Kasım 2016-Aralık 2024 arasında SBÜ Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde erişkin lenfosintigrafi tetkikleri retrospektif tarandı. Çalışmaya 673 hasta ve 1,346 ekstremite dahil edildi. Görüntüler; lenfödem, dermal geri akım, popliteal/in-transit lenf nodu, lenfosel, inguinal tutulum (miktar ve asimetri), lenfanjiektazi, kollateral damarlar ve evre açısından değerlendirildi ve demografik-sintigrafik verilerin istatistiksel analizi yapıldı. Görüntüler PNG ve DICOM formatlarında ayrı veri setleri olarak hazırlandı. Yapay zeka analizinde ImageNet ön eğitimli EfficientNet-V2-S ve DenseNet-121 kullanıldı. Modeller lenfödem var/yok, popliteal lenf nodu var/yok ve dermal geri akım var/yok çıktıları için eğitildi. Python ile RTX 4090 üzerinde eğitim validasyon ve test süreçleri yürütüldü. Beş katlı çapraz validasyon uygulandı. Model başarısı doğruluk, duyarlılık, özgüllük, F1, ROC/AUC ve karışıklık matrisleri ile değerlendirildi; Grad-CAM örnekleri sunuldu. İstatistiksel analizde IBM SPSS v26 ile dağılıma göre uygun testler, ki-kare/Fisher ve korelasyon analizleri kullanıldı.

Bulgular: Hasta bazında lenfödem sıklığı %45,2 idi; lenfödemli olguların %67,1'i unilateraldi. En sık bulgular popliteal lenf nodu (%23,6) ve dermal geri akım (%19,9) olarak saptandı. Yaş ile lenfödem varlığı arasında ($p=0,893$) ve lenfödemli olgularda yaş ile evre arasında ilişki saptanmadı ($p=0,199$). Erkeklerde lenfödem ve dermal geri akım daha yüksekti ($p<0,001$). Dermal geri akım ile popliteal lenf nodunun birlikte görülme sıklığı artmıştı ($p<0,001$). Asimetrik inguinal tutulumda popliteal lenf nodu daha sık izlendi ($p<0,001$). Azalmış inguinal tutulumda dermal geri akım, lenfosel, popliteal ve in-transit lenf nodu pozitiflikleri daha sıktı ($p<0,001$). Popliteal lenf nodu pozitif ekstremitelerde evreler daha düşük saptandı ($p<0,001$). İkili görevlerde (lenfödem, popliteal lenf nodu, dermal geri akım) modellerin ayırıcı gücü yüksekti (AUC: 0,90-0,97). EfficientNet-V2-S-PNG en iyi performansı gösterdi (F1: lenfödem 0,87; popliteal 0,81; dermal 0,83; AUC: lenfödem 0,94; popliteal 0,95; dermal 0,97). DenseNet-121-PNG'nin popliteal lenf nodu ayrımında performansı yakındı (AUC: 0,96 vs 0,95). DICOM girdili modellerin hata oranı PNG girdili modellere göre daha yüksekti.

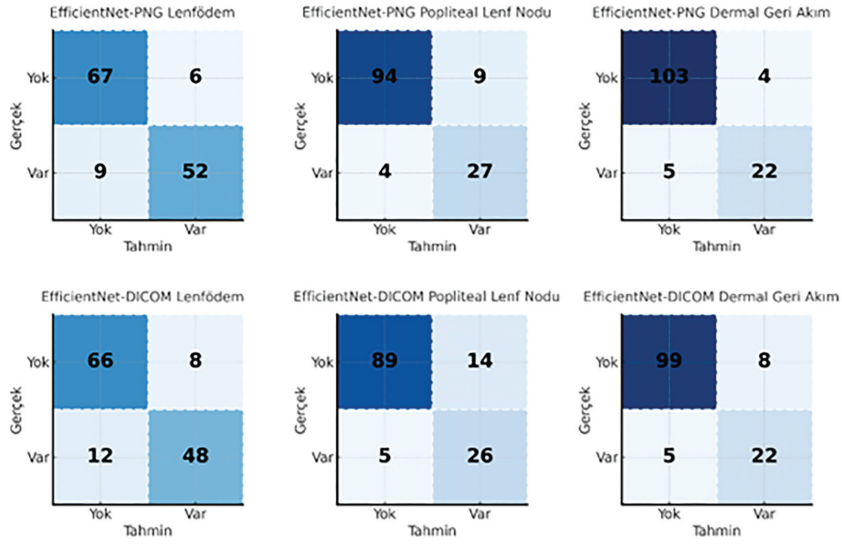
Sonuç: Klinik veriler popliteal lenf nodu ve dermal geri akımın lenfödem değerlendirmesinde öne çıktığını; yapay zeka analizleri ise PNG girdili modellerin hata oranlarını daha iyi dengelediğini göstermiştir. EfficientNet-V2-S-PNG her üç görev için tutarlı bir model olarak öne çıkmıştır. Model performansları, lenfosintigrafide yapay zekanın ön raporlama ve bulgu saptamada klinik işleyişte hekime destek potansiyelini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Derin öğrenme, konvolüsyonel sinir ağı, lenfosintigrafi, lenfödem

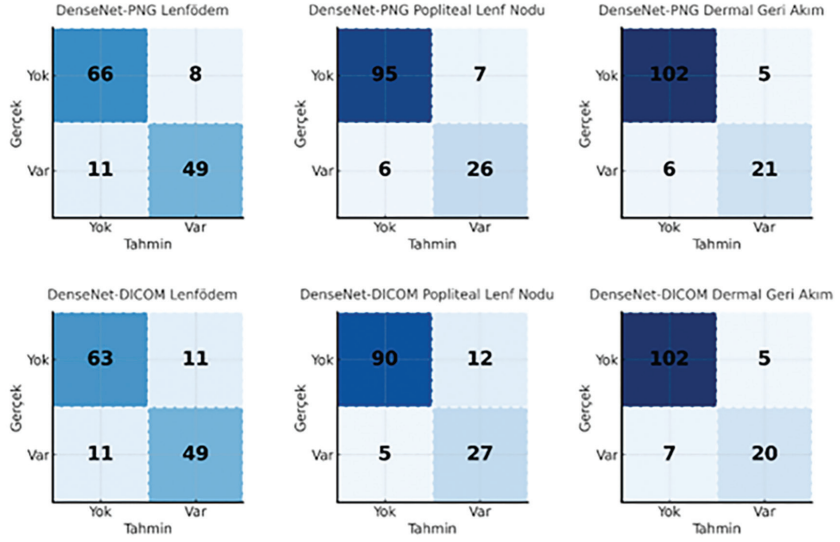


Şekil 1. Grad-CAM ısı haritaları

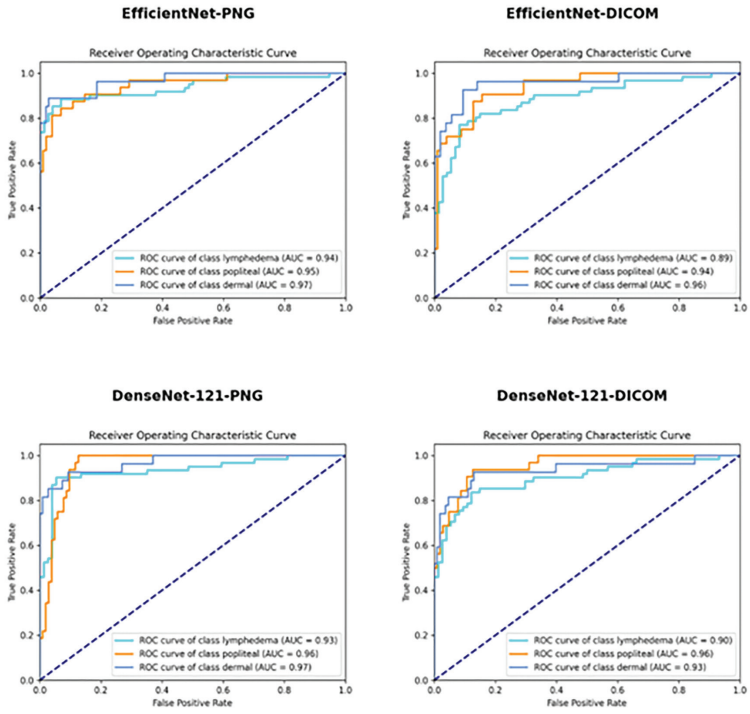
Modeller sırasıyla lenfödem/popliteal lenf nodu/dermal geri akım varlığını ayırt etmek için görüntünün şekilde görülen alanlarına baktı, görüntüde patoloji yok ise ısı haritası aktive olmadı. Isı haritaları, modellerin verdikleri kararların makul bölgelere odaklanarak verildiğini gösterdi



Şekil 2. EfficientNet-PNG ve EfficientNet-DICOM için karışıklık matrisleri
En yüksek genel doğruluk PNG-dermal geri akımda (TN=103, TP=22, FP=4, FN=5, %93,3), en düşük genel doğruluk DICOM-lenfödemde görüldü (TN=66, TP=48, FP=8, FN=12, %85,1)



Şekil 3. DenseNet-PNG ve DenseNet-DICOM için karışıklık matrisleri
En yüksek genel doğruluk PNG-dermal geri akımda (TN=102, TP=21, FP=5, FN=6, %91,8), en düşük genel doğruluk DICOM-lenfödemde görüldü (TN=63, TP=49, FP=11, FN=11, %83,6)



Şekil 4. EfficientNet ve DenseNet-121 modellerinin PNG ve DICOM girdileriyle lenfödem, popliteal lenf nodu ve dermal geri akım için ROC eğrileri ve AUC değerleri

En yüksek ayrım gücü dermal geri akım sınıfında elde edildi (AUC=0,97; EfficientNet-PNG ve DenseNet-121-PNG). En düşük ayrım gücünü lenfödem sınıfında EfficientNet-DICOM gösterdi (AUC=0,89). Popliteal lenf nodu sınıflaması DenseNet-121'de her iki girdi türünde de yüksek AUC ile korundu (AUC=0,96; PNG ve DICOM), dermal geri akımda ise DICOM girdisinde DenseNet-121'in AUC'si daha düşüktü (AUC=0,93)

Tablo 1. Ekstremite bazlı genel tanımlayıcılar

		n	%
Lenfödem	Yok	942	69,99
	Var	404	30,01
Dermal geri akım	Yok	1176	87,37
	Var	170	12,63
İnguinal tutulum miktarı	Tutulum yok	107	7,95
	Minimal	78	5,79
	Azalmış	178	13,22
	Normal	983	73,03
Kollateral damar	Yok	1339	99,48
	Var	7	0,52
Lenfanjiektazi	Yok	1336	99,26
	Var	10	0,74
Lenfosel	Yok	1325	98,44
	Var	21	1,56
Popliteal lenf nodu	Yok	1144	84,99
	Var	202	15,01

Tablo 1. Devamı

		n	%
İn transit lenf nodu	Yok	1308	97,18
	Var	38	2,82
İnguinal tutulum miktarı ile-evre uyumu	Değil	130	9,66
	Uyumlu	1216	90,34
Farklı zamanda alınan görüntüde yeni bulgu	Yok	1262	93,76
	Var	84	6,24
Farklı zamanda alınan görüntüde evre değişikliği	Yok	1295	96,21
	Var	51	3,79

Toplam 1346 ekstremitenin %30,01'inde lenfödem saptandı. En sık saptanan bulgular popliteal lenf nodu (%15,01) ve dermal geri akım (%12,63) oldu. İn-transit lenf nodu (%2,82), lenfosel (%1,56), lenfanjiektazi (%0,74) ve kollateral damarlar (%0,52) daha düşük sıklıktaydı. Evreleme sistemleri %9,66 ekstremitede inguinal tutulum ile uyumsuz bulundu. Farklı zaman noktalarında elde edilen görüntüler %3,79 ekstremitede evre değişikliğine yol açtı

Tablo 2. Cinsiyet-sintigrafik bulgular ilişkisi

n (%)	Kadın (n=509)	Erkek (n=164)	p
Lenfödem	195 (%38,3)	109 (%66,5)	<0,001
Dermal geri akım	86 (%16,9)	48 (%29,3)	<0,001
Popliteal lenf nodu	117 (%23)	42 (%25,6)	0,492
Lenfosel	6 (%1,2)	8 (%4,9)	0,008
Lenfanjiektazi	5 (%1,0)	2 (%1,2)	0,680
İn transit lenf nodu	23 (%4,5)	8 (%4,9)	0,849
Kollateral damarlar	1 (%0,2)	5 (%3,0)	0,004

Cinsiyete göre karşılaştırmada, lenfödem ve dermal geri akım erkeklerde anlamlı olarak daha yüksekti. Ayrıca lenfosel ve kollateral damarlar erkeklerde daha sık bulundu. Popliteal lenf nodu, in-transit lenf nodu ve lenfanjiektazi açısından cinsiyetler arasında anlamlı fark yoktu

Tablo 3. Dermal geri akım ve asimetrik inguinal tutulum ile popliteal lenf nodu ilişkisi

	Popliteal lenf nodu n (%)		p
n(%)	Yok	Var	
Dermal geri akım yok	1029 (87,5)	147 (12,5)	<0,001
Dermal geri akım var	115 (67,6)	55 (32,4)	
Asimetri yok	873 (87,50)	125 (12,50)	<0,001
Asimetrik	212 (76,00)	67 (24,00)	
Bilateral azalmış	59 (85,50)	10 (14,50)	

Dermal geri akım pozitif ekstremitelerde popliteal lenf nodu pozitifliği %32,4 iken dermal geri akım negatif ekstremitelerde %12,5 olarak saptandı. Asimetrik inguinal tutulum bulunan ekstremitelerde popliteal lenf nodu sıklığı, asimetri olmayan ekstremitelere kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksekti

Tablo 4. CNN modellerinin performans metrikleri

Model	Sınıf	Accuracy	Sensitivity (Recall)	Precision (PPV)	F1	AUC
EfficientNet-PNG	Lenfödem	0,88±0,02	0,85±0,04	0,89±0,06	0,87±0,03	0,94±0,02
	Popliteal lenf nodu	0,90±0,01	0,86±0,06	0,77±0,07	0,80±0,02	0,95±0,01
	Dermal geri akım	0,93±0,01	0,81±0,10	0,84±0,09	0,82±0,03	0,97±0,01
DenseNet-PNG	Lenfödem	0,85±0,03	0,80±0,05	0,86±0,06	0,83±0,03	0,92±0,02
	Popliteal lenf nodu	0,90±0,02	0,81±0,03	0,79±0,07	0,80±0,04	0,96±0,00
	Dermal geri akım	0,91±0,02	0,78±0,05	0,80±0,10	0,78±0,04	0,95±0,01
EfficientNet-DICOM	Lenfödem	0,84±0,03	0,79±0,04	0,86±0,06	0,82±0,03	0,90±0,04
	Popliteal lenf nodu	0,86±0,04	0,84±0,08	0,68±0,11	0,74±0,05	0,93±0,02
	Dermal geri akım	0,90±0,02	0,82±0,04	0,73±0,07	0,77±0,05	0,93±0,02
DenseNet-DICOM	Lenfödem	0,83±0,02	0,81±0,04	0,81±0,03	0,81±0,02	0,90±0,01
	Popliteal lenf nodu	0,87±0,08	0,84±0,05	0,73±0,16	0,77±0,09	0,94±0,02
	Dermal geri akım	0,91±0,02	0,73±0,12	0,80±0,05	0,76±0,07	0,93±0,01

Derin öğrenme modelleri 5 katlı çapraz validasyon ile eğitildi. Üç görevin tamamında en yüksek F1 skorları EfficientNet-PNG ile elde edildi (lenfödem 0,87; popliteal lenf nodu 0,81; dermal geri akım 0,83). Popliteal lenf nodu sınıflamasında DenseNet-PNG'nin ayrım gücü EfficientNet-PNG'ye yakın düzeyde idi (AUC: EfficientNet-PNG 0,95; DenseNet-PNG 0,94)

[SS-127]

Kondiler Hiperplazi Tanılı hastalarda Kondilektomi Yapılan ve Yapılmayan Gruplarda Kantitatif Kemik SPECT Parametrelerinin Karşılaştırılması

Ezgi Başak Erdoğan[1], Yusuf Yıldız[1], Mehmet Aydın[1], Gaye Sezin Önal[2], Nükhet Kütük[2]

[1]Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

[2]Bezmialem Vakıf Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul

Amaç: Bu çalışmanın amacı, kondiler hiperplazi tanılı hastalarda kemik tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi (SPECT) görüntülerinden elde edilen kantitatif ve yarı kantitatif kondil parametrelerinin cerrahi karar süreci ile ilişkisini değerlendirmek ve kondilektomi gereksinimini öngörebilecek görüntüleme belirteçlerini araştırmaktır.

Yöntem: Bu retrospektif çalışmaya, mandibular asimetri ve/veya kondiler hiperplazi ön tanısı ile kemik SPECT incelemesi yapılmış toplam 120 hasta dahil edildi. Hastalar, kondilektomi uygulanan hastalar (n=17) ve diğerleri (n=103; çift çene cerrahisi, ortodontik tedavi ve klinik takip uygulanan olgular) olmak üzere iki gruba ayrıldı.

SPECT görüntülerinden aktif kondil ve karşı kondile ait maksimum, ortalama ve toplam sayımlar, maksimum transaksiyal aktivite alanı (MTA), aksiyel ile koronal düzlemde en uzun boyut, MTA ile kraniokaudal boyut (KK) çarpımı sonuçları elde edildi. Etkilenen/kontralateral kondil oranları hesaplandı. Ayrıca bu ölçümler peak bazlı ilgi alan ölçümleri için tekrarlandı. Gruplar Mann-Whitney U testi ile karşılaştırıldı. Anlamlı bulunan parametreler için ROC analizi yapıldı.

Bulgular: Kondilektomi uygulanan ve uygulanmayan gruplar arasında yaş dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (Mann-Whitney U testi, p=0,292). Mutlak etkilenen kondil parametreleri arasında yalnızca "etkilenen kondilde kraniokaudal uzun boyut (KK)" istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p=0,002). Kontralateral kondile ait tüm parametreler gruplar arasında anlamlı fark göstermedi. Buna karşın, "etkilenen/kontralateral kondil oranları", kondilektomi grubunda belirgin olarak daha yüksekti. Özellikle Mean, Max, Sum, KK Boyut, "MTA*KK Boyut" oranları ve tüm peak bazlı oran parametreleri istatistiksel olarak anlamlıydı (p≤0,005). ROC analizinde en yüksek ayırt edici güce "KK Boyut" (AUC=0,795), rPeakSum (AUC=0,785) ve rPeakMean (AUC=0,784) parametreleri sahipti.

Sonuç: Kemik SPECT'de etkilenen kondil/kontralateral kondil aktivite sayım oranları, kondiler hiperplazide aktif büyümenin ve kondilektomi gereksiniminin değerlendirilmesinde mutlak ölçümlere kıyasla daha güvenilir ve objektif biyobelirteçler sunmaktadır. Özellikle kraniokaudal boyut ve peak bazlı aktivite oran parametreleri klinik karar sürecinde önemli katkı sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: Kondiler hiperplazi, SPECT, kondilektomi, mandibular asimetri

[SS-128]

Metabolik ve Mikroçevresel Uyum: Erken Evre (T1-T2) Mesane Kanserinde ^{18}F-FDG PET/BT Parametreleri, TIL'ler, Stroma ve Nekroz Arasındaki İlişki

Demet Nak[1], Ogün Bülbül[1], Çiğdem Öztürk[2], Oğuzhan Okçu[2]

[1]Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Rize

[2]Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Patoloji Anabilim Dalı, Rize

Amaç: Bu çalışma, erken evre (T1-T2) mesane kanserinde ^{18}F-florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografiden (PET/BT) elde edilen metabolik parametreler ile tümör mikroçevresinin temel histopatolojik özellikleri—tümör infiltrasyonu yapan lenfosit (TIL) yoğunluğu, tümör-stroma oranı (TSR), lenfovasküler invazyon (LVI), nekroz ve kas invazyonu—arasındaki ilişkiyi araştırmayı amaçlamıştır.

Yöntem: Evreleme amacıyla preoperatif ^{18}F-FDG PET/BT çekilen, histolojik olarak doğrulanmış T1–T2 mesane kanseri tanılı 24 hastada retrospektif tek merkezli bir analiz yapıldı. Primer tümöre ait(p) SUV_{maks}, SUV_{mean}, SUV_{peak}, SUL_{maks}, SUL_{mean}, SUL_{peak}, metabolik tümör hacmi (MTV) ve toplam lezyon glikolizi (TLG) gibi metabolik parametreler çıkarıldı. Histopatolojik özellikler, SUV ölçümlerine kör olarak iki patolog tarafından tümörün TIL, TSR, LVI veya nekroz gibi özellikleri değerlendirildi. İstatistiksel analizlerde Mann Whitney U testi, Spearman korelasyon analizi ve genel sağkalım için Kaplan Meirer analizi kullanıldı.

Bulgular: Dahil edilen 24 hastanın tanımlayıcı özellikleri Tablo 1'de verilmiştir. PET'ten elde edilen metabolik parametreler ile TIL yoğunluğu, TSR, LVI veya nekroz gibi histopatolojik özellikler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunamadı. Bununla birlikte, pSULpeak <9,34 olan hastaların ortalama genel sağkalımı 36,7 ay (%95 CI: 27,8-49,5) iken, daha yüksek değerlere sahip olanlarda bu süre 13,3 ay (%95 CI: 3,7-22,8) idi (p=0,007). Kas invazyonu olan tümörlerde artmış ancak anlamlı olmayan metabolik aktivite gözlenirken anlamlı olarak daha yüksek TIL skoru, tümör tomurcuklanması ve nekroz görüldü (sırasıyla p=0,006, p=0,007 ve p=0,005).

Sonuç: Erken evre mesane kanserinde konvansiyonel PET metrikleri histopatolojik immün ve stromal özelliklerle korelasyon izlenmezken yüksek pSULpeak daha uzun genel sağkalım ile ilişkili bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Mesane kanseri, ^{18}F-FDG PET/BT, tümör mikroçevresi, tümör infiltrasyonu yapan lenfositler, prognoz

Tablo 1. Hastaların tanımlayıcı özellikleri (n=24)

Özellik	Değer
Demografik özellikler	
Yaş (yıl)	72,7±9,2 (mean ± SS)
Cinsiyet (erkek), n (%)	21 (87,5%)
PET/BT metabolik parametreleri [medyan (min-maks)]	
$pSUV_{maks}$	14,84 [4,84-57,24]
$pSUV_{mean}$	6,61 [2,95-32,08]
$pSUV_{peak}$	9,65 [3,08-36,44]
$pSUL_{maks}$	10,09 [3,80-45,47]
$pSUL_{mean}$	4,86 [2,32-25,48]
$pSUL_{peak}$	6,72 [2,42-28,95]
pMTV	7,75 [2,24-47,86]
pTLG	63,51 [6,62-343,10]
Histopatolojik özellikler	
Tümör infiltran lenfosit (TIL) [medyan (min-maks)], %	20,0 [5,0-70,0]
TIL grup (0-10%:1, 20-40%:2, 50-90%:3), n (%)	Grup 1: 10 (%41,7)/Grup 2: 10 (%41,7)/Grup 3: 4 (%16,7)
Tümör tomurcuklanması (TB) [medyan (min-maks)]	3,0 [0,0-18,0]
Tümör-stroma oranı (TSR) [medyan (min-maks)], %	30,0 [5,0-60,0]
TSR grup (düşük:0, yüksek:1), n (%)	Düşük: 11 (%45,8)/Yüksek: 13 (%54,2)
Nekroz (Yok: 0, Var= 1), n (%)	Var= 10 (%41,7)
Lenfovasküler invazyon (LVI) (Yok: 0, Var= 1), n (%)	Var= 10 (%41,7)
Kas invazyonu (Yok: 0, Var= 1), n (%)	Var= 17 (%70,8)
Patolojik T evresi (Ta: 0, T1: 1, T2: 2), n (%)	T1: 6 (%25,0)/T2: 18 (%75,0)
Klinik ve evreleme özellikleri	
Pelvik lenf nodu metastazı (Var= 1, Yok: 0), n (%)	Var= 6 (%25,0)
Tedavi öyküsü, n (%)	
Sistektomi	22 (%91,7)
Kemoterapi	7 (%29,2)
Radyoterapi	5 (%20,8)
İntravezikal BCG	7 (%29,2)

[SS-129]

Renal Hücreli Karsinomda Volümetrik FDG PET/BT Parametrelerinin Histopatolojik Kötü Prognostik Özellikleri Öngörmedeki Üstünlüğü: SUV_{maks} ile Karşılaştırmalı Analiz

Burak Yılmaz[1], Özgür Omak[2], Burcu Esen Akkaş[1], Meryem Kaya[1], Cengiz Yağmur[1], Mustafa Enes Kaya[1], Esranur Acar[1]

[1]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul

[2]Hatay Eğitim Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Hatay

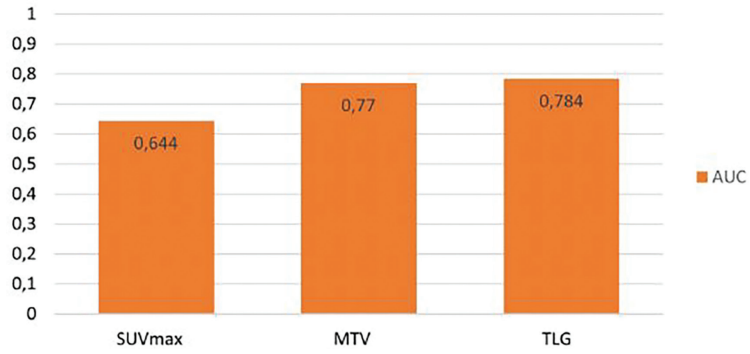
Amaç: Renal hücreli karsinomda (RHK) ameliyat öncesi prognostik biyobelirteçler klinik karar süreçlerinde önemlidir. Konvansiyonel olarak SUV_{maks} (Maksimum standart uptake volum) sık kullanılan bir parametre olmakla birlikte, tümörün toplam metabolik yükünü yansıtan volümetrik ölçümlerin (MTV (Metabolik tümör hacmi), TLG (Total lezyon glikolizi)) biyolojik davranışı daha iyi temsil edebileceği düşünülmektedir. Bu çalışmada metastaz saptanmayan ve takipte nüks izlenmeyen, parsiyel veya radikal nefrektomi uygulanmış RHK hastalarında preoperatif florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografiden (PET/BT) elde edilen volümetrik parametrelerinin (MTV, TLG) kötü prognostik özellikleri öngörmedeki performansının SUV_{maks} ile karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Yöntem: Tek merkezli retrospektif kohortta parsiyel (n=22) veya radikal nefrektomi (n=30) uygulanmış, metastaz saptanmayan, takipte nüks olmayan ve preoperatif FDG PET/BT ile patoloji verileri eksiksiz olan RHK olguları analiz edildi. Görüntüler (MIRADA) üzerinde primer tümör 3B manuel VOI ile segmentlendi. Aynı VOI içinde SUV_{maks}'ın %40 eşiği kullanılarak MTV (cm^3) hesaplandı. Histopatolojik inceleme bulgularına göre "Kötü prognostik özellikler" varlığı; nekroz, lenfovasküler invazyon, sarkomatoid/rabdoid diferansiyasyon, renal sinüs yağlı doku invazyonu, perirenal yağ invazyonu ve/veya renal ven invazyonu/trombüsü bulgularından en az birinin bulunması olarak tanımlandı. Veriler medyan (IQR) olarak sunuldu; gruplar Mann–Whitney U testi ile karşılaştırıldı. Öngörü performansı ROC analiziyle AUC (eğri altında kalan alan) üzerinden değerlendirildi. Youden indeksine göre eşik değerler belirlendi.

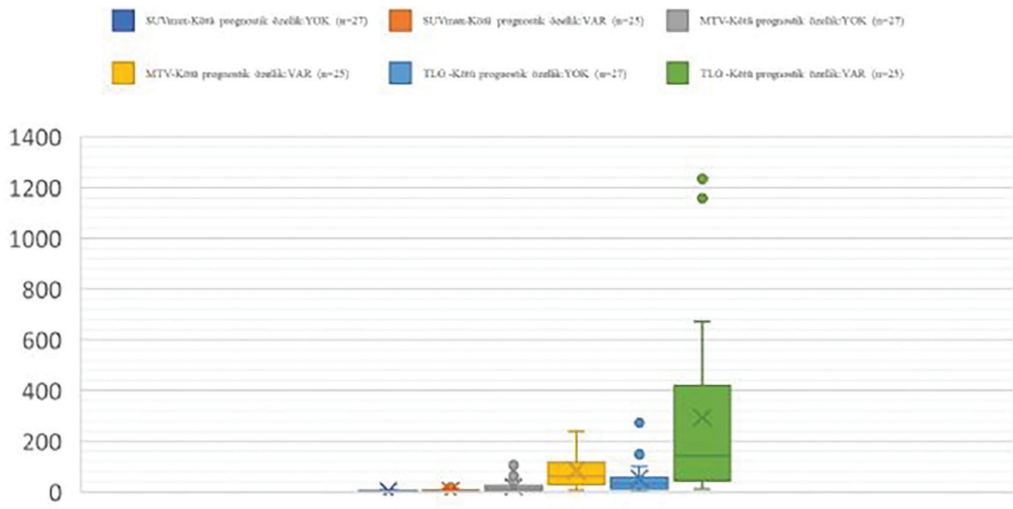
Bulgular: Çalışmaya dahil edilen 52 hastanın medyan yaşı 61 (IQR= 50,8-67,3) yıl, medyan takip süresi ise 23,2 (IQR= 21,2-29,2) aydır. Olguların %48'inde (n=25) kötü prognostik özellikler saptanmıştır. Bu grupta MTV (44,6 vs. 12; p<0,001) ve TLG (144,5 vs. 33; p<0,001) değerleri, kötü prognostik özellik göstermeyen gruba kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. SUV_{maks} değerleri açısından ise gruplar arasında anlamlı bir fark izlenmemiştir (4,5 vs. 3,7; p=0,074). ROC analizinde; TLG >47,3 eşik değeri için sensitivite %76 ve spesifisite %74,1 (AUC=0,784; %95 GA: 0,659-0,909; p<0,001); MTV >26 cm^3 eşik değeri için sensitivite %68 ve spesifisite %77,8 (AUC=0,770; %95 GA: 0,643-0,897; p=0,001) ve SUV_{maks} >6,75 eşik değeri için sensitivite %32 ve spesifisite %100 (AUC=0,644; %95 GA: 0,492-0,797; p=0,074) olarak saptandı. Kötü prognostik özellik var/yok gruplarında PET parametrelerinin karşılaştırması Tablo 1'de; ROC-AUC sonuçları Şekil 1'de sunulmuştur. PET parametrelerinin kötü prognostik özellik gösteren/göstermeyen gruplara göre dağılımı ise Şekil 2'de gösterilmiştir.

Sonuç: Metastaz ve nüks olmayan, cerrahi uygulanmış RHK hastalarında preoperatif FDG PET/BT volümetrik parametreleri (MTV/TLG), kötü prognostik özellikleri SUV_{maks}'tan daha iyi ayırt etmektedir. Bu bulgunun, volümetrik ölçümlerin yalnızca en yüksek voksel aktivitesini değil, tüm lezyonun metabolik yükünü yansıtmasıyla ilişkili olduğu düşünülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Renal hücreli karsinom, FDG PET/BT, total lezyon glikolizi, metabolik tümör volümü



Şekil 1. ROC-AUC sonuçları



Şekil 2. PET parametrelerinin kötü prognostik özellik gösteren/göstermeyen gruplara göre dağılımı

Tablo 1. Kötü prognostik özellikler var/yok gruplarında FDG PET/BT parametreleri			
Parametre	**Kötü prognostik özellik YOK (n=27)**	**Kötü prognostik özellik VAR (n=25)**	**P***
SUV_{maks}	3,7 (2,8-4,6)	4,5 (3,5-7,7)	0,079
MTV (cm^3)	12,0 (5,75-24,5)	44,6 (17,5-117,0)	<0,001
TLG	33,0 (13,8-51,6)	144,5 (48,6-403,92)	<0,001
*Mann-Whitney U testi kullanılmıştır			

[SS-130]

Unilateral Hidronefrozlu Hastalarda Normalize Rezidüel Aktivitenin (NORA) Klasik ve Böbrek Alanına Göre Düzeltilmiş Diferansiye Renal Fonksiyon (DRF) ölçümleri ile İlişkisinin Değerlendirilmesi

Esra Çiftçi[1], Lütfiye Gül Ege Aktaş[2], Burak Akovalı[3]

[1]*Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Sakarya*

[2]*Manisa Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Manisa*

[3]*Çanakkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Çanakkale*

Amaç: Tek taraflı hidronefrozda, DMSA sintigrafisinden elde edilen diferansiyel renal fonksiyon (DRF), renal fonksiyonun ayrı ayrı değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır; ancak, özellikle genişlemiş böbreklerde gerçek boşaltım performansını yansıtma yeteneği tartışmalı olmaya devam etmektedir. MAG3 dinamik renal sintigrafisinden elde edilen normalize edilmiş rezidüel aktivite (NORA), renal drenajın sağlam bir kantitatif belirteci olarak önerilmiştir. Bu çalışma, NORA ile klasik ve alan düzeltmeli DRF arasındaki ilişkileri karşılaştırmayı ve tek taraflı hidronefrozlu hastalarda hangi DRF yaklaşımının renal boşaltım fonksiyonunu daha iyi yansıttığını belirlemeyi amaçlamıştır.

Yöntem: Bir ay içinde hem ^{99m}Tc-MAG3 dinamik renal sintigrafisi hem de ^{99m}Tc-DMSA kortikal sintigrafisi uygulanan tek taraflı hidronefrozlu 63 hasta analiz edildi. MAG3'ten elde edilen Tmaks, T1/2, 30 dakikadaki rezidüel aktivite (RA30) ve NORA30 dahil olmak üzere parametreler hesaplandı. Renogram paternleri, diüretik yanıtına göre beş kategoriye ayrıldı. DRF, klasik geometrik ortalama ve alan düzeltmeli yöntemler kullanılarak hesaplandı. NORA30, DRF ölçümleri, hidronefroz derecesi, renogram paternleri ve görsel DMSA alımı arasındaki korelasyonlar uygun testler kullanılarak değerlendirildi.

Bulgular: MAG3'ten türetilen drenaj parametreleri (Tmaks, T1/2, RA30 ve NORA30), renogram paternleri arasında anlamlı farklılıklar gösterdi ve obsrüksiyonun derecesinin artması ile birlikte açık bir monotonik kötüleşme sergiledi (tüm $p<0,001$). Hidronefroz derecesi, drenaj parametreleriyle anlamlı bir şekilde ilişkiliydi, ancak herhangi bir DRF ölçümüyle ilişkili değildi. Ne klasik ne de alan düzeltilmiş DRF, renogram paternleri veya hidronefroz derecesiyle anlamlı bir ilişki göstermedi (tüm $p>0,05$). Alan düzeltilmiş DRF, görsel DMSA tutulumu ile en güçlü korelasyonu gösterdi ($r=-0,773$, $p<0,001$). Supranormal klasik DRF'ye sahip HN böbreklerinin çoğu, alan düzeltmesinden sonra normal olarak yeniden sınıflandırıldı ve bu uyumsuz HN böbreklerinin tümü anormal NORA30/RA30 değerleri ve obstrüktif renogram paternleri gösterdi.

Sonuç: Alan düzeltmesi asimetrik HN böbreklerinde DRF tahminini iyileştirse de, özellikle yüksek dereceli hidronefrozda tek başına yorumlanmamalıdır. NORA ve RA30 gibi drenaj parametreleri, DRF ölçümlerinden daha güvenilir bir şekilde renal boşaltım bozukluğunu yansıtır. NORA ve RA30'un rutin yorumlamaya dahil edilmesi, fonksiyonel değerlendirmeyi ve klinik karar verme süreçlerini iyileştirebilir.

Anahtar Kelimeler: Hydronephrosis, differential renal function, normalized residual activity

Tablo 1. Hidronefroz derecesine bağlı olarak HN böbreğin kantitatif değerleri.

Medyan (min-maks)	Grade 2 HN (n=28)	Grade 3 HN (n=13)	Grade 4 HN (n=22)	
DRF (%)	48 (16,8-82,6)	49 (12,2-81,8)	45 (8,1-75,2)	>0,05
cDRF (%)	45,7 (18,8-70,9)	45,2 (14,2-76,6)	41,2 (14,6-58,3)	>0,05
DRF w/ MAG3	44,7 (9-98)	42 (14,4-60)	40 (1-89,1)	>0,05
NORA30	1,06 (0,06-4,8)	1,53 (0,3-3,2)	1,57 (0,2-4,9)	0,04
Tmaks (min)	13,5 (2-27)	17 (2-29)	19,5 (5-30)	0,005
T ½ (min)	12 (8-31)	22,7 (5-31)	26,1 (5-31)	>0,05
RA30 (%)	44,3 (2,6-100)	76,4 (7-100)	87,4 (14-100)	0,002

HN derecesine göre HN böbreğin DMSA-Statik ve MAG3- Dinamik Böbrek Sintigrafisi Kantitatif değerleri DRF: Differential renal function; cDRF: area-corrected differential renal function; HN: Hidronephrosis; NORA30: Normalized residual activity at 30 min; RA30: Residual activity at 30 min

[SS-131]

Mesane Kanserinde Evreleme F-18 FDG PET/BT Parametrelerinin Genel Sağkalım ve Mortalite ile İlişkisi

Damla Nur Yıldız Çolak, Semra Demirtaş Şenlik, Bedriye Büşra Demirel, Gülin Uçmak

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Dr. Abdurrahman Yurtaslan Ankara Onkoloji Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

Amaç: Mesane kanseri (MK) üriner sistemin en sık malignitesi olup, tanıda metastaz varlığı prognostik bir belirteç olarak genel sağkalım (OS) ile ilişkilidir. F-18 florodeoksiglukoz pozitron emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografi [FDG pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT)] tetkikinin invaziv MK tanısı olan hastalarda lenf nodu metastazı ve uzak metastazların taranmasında yeri olup, çalışmamızda MK tanılı hastalarda evreleme FDG PET/BT parametrelerinin metastaz ve OS ilişkisi araştırılmıştır.

Yöntem: Çalışmamıza 2020-2025 yılları arasında transüretral rezeksiyon sonrası tanı alıp, intravenöz diüretik enjeksiyonu ile evreleme FDG PET/BT incelemesi yapılan 53 hasta dahil edildi. Hastaların demografik, patolojik verileri, FDG PET/BT parametreleri (primer tümör SUV_{maks}, metabolik tümör volümü (MTV), total lezyon glikolizisi (TLG), SUV_{mean} ve karaciğer, dalak, kemik iliği SUV_{maks}/SUV_{mean} değerleri), metastaz durumu, takip verileri kaydedildi. İstatistiksel analizde Student's t-testi, Mann-Whitney U ve ki-kare testi, lojistik regresyon analizi, cut-off değerleri için ROC analizi-Youden indeksi, sağkalım analizi için Kaplan-Meier ve Cox regresyon analizi kullanıldı.

Bulgular: Çalışmamıza dahil edilen 53 hastanın 46'sı (%86,8) erkek, 7'si (%13,2) kadındı. Hastaların ortalama tanı yaşları 70,8±8,20 (46-85) olarak bulundu. Hasta patolojilerinin çoğunluğu yüksek dereceli invaziv üretelyal karsinomdu (n=45 %84,9). Hastaların demografik, patoloji verileri, FDG PET/BT parametreleri, metastaz durumları ve son durumları Tablo 1'de özetlenmiştir. Medyan izlem süresi 8,1 ay (2-39), medyan OS 13 ay bulundu. Hastaların primer tümörünün MTV ve TLG düzeyleri ile klinik doğrulaması yapılan pelvik lenf nodu metastaz varlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptandı (sırasıyla p=0,037, p=0,020) (Tablo 2). Youden indeksine göre 11,74 ve 121,35 MTV ve TLG için sırasıyla cut-off değerleriydi (Tablo 3). MTV [Risk oranı (HR)=3,92 %95 Güven aralığı (CI): 1,14-13,45 p=0,030] ve TLG (HR=3,28 %95 CI: 1,09-9,89 p=0,034) değerlerinin yüksek olduğu grupta genel sağkalımın anlamlı şekilde daha kısa olduğu ve mortalite ile anlamlı ilişkisi olduğu saptandı (Şekil 1). PET/BT incelemesinde saptanan ekstrapelvik lenf nodu metastazı (p=0,015) ve visseral organ metastazı (p=0,045) varlığının mortalite riskini anlamlı şekilde artırdığı bulundu. Multivariant Cox regresyon analizi ile ekstrapelvik lenf nodu metastazı (HR=2,30 %95 CI: 1,07-4,95 p=0,033) ve visseral organ metastazı (HR=2,72 %95 CI: 1,30-5,72 p=0,008) OS için bağımsız prognostik faktörler olarak belirlendi. Dalak SUV_{maks} ve SUV_{mean} değerleri MTV ve TLG yüksek grupta, düşük gruba kıyasla anlamlı olarak daha yüksek saptandı (Dalak SUV_{maks} MTV için p=0,024 ve TLG için p=0,003; Dalak SUV_{mean} MTV için p=0,010 ve TLG için p≤0,001). Dalak SUV_{maks} değeri [risk oranı (OR)=4,39 %95 CI:1,82–13,26 p=0,003] ve dalak SUV_{mean} değeri (OR= 16,5 %95 CI: 2,76-98,4, p=0,006) ile mortalite arasında anlamlı ilişki bulundu.

Sonuç: Mesane kanseri tanılı hastalarda evreleme FDG PET/BT incelemesinden elde edilen primer tümör MTV ve TLG değerlerinin pelvik lenf nodu metastazı, genel sağkalım ve mortalite ile anlamlı ilişki gösterdiği, dalak SUV_{maks} ve SUV_{mean} değerlerinin mortalite ile anlamlı ilişki gösterdiği saptandı. Çalışmamız literatürde sınırlı sayıda var olan intravenöz diüretik destekli FDG PET/BT incelemesinin mesane kanseri evrelemesinde genel sağkalım ve prognoz öngörüsünde klinik olarak anlamlı ve tamamlayıcı bir rolü olduğunu desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: Genel sağkalım, mesane kanseri, metabolik tümör volümü, total lezyon glikolizi

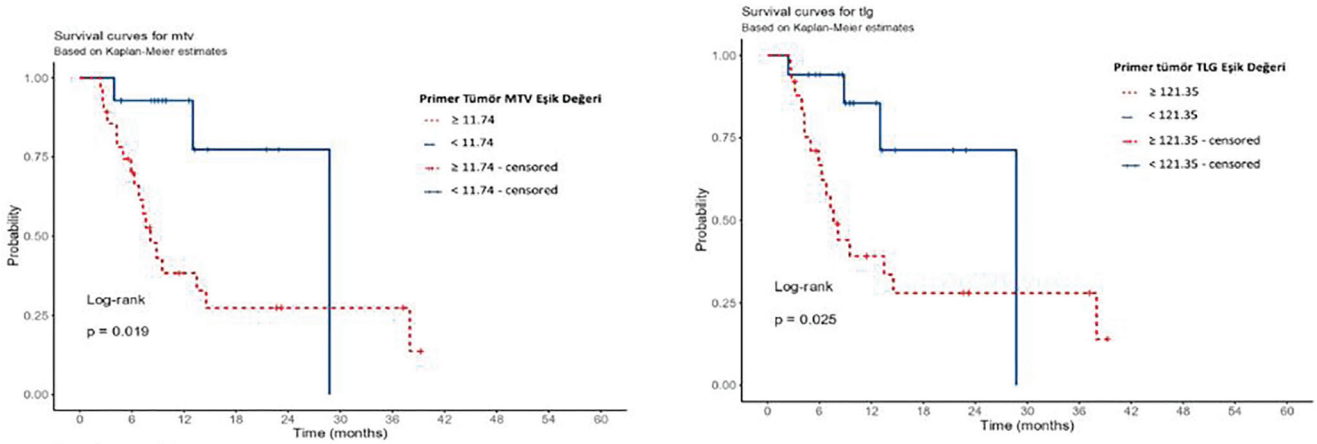
Tablo 1. Demografik, patoloji, FDG PET/BT verileri, metastaz durumu ve son durumları

	Ortalama±SD (min-maks)
Tanı Yaşı	70,8 ± 8,20 (46-85)
Cinsiyet	Sayı (%)
Kadın	7 (%13,2)
Erkek	46 (%86,8)
Patoloji	Sayı (%)
Yüksek dereceli invaziv üretelyal karsinom	45 (%84,9)
İnvaziv üretelyal karsinom-(grade bilgisi olmayan)	3 (%5,7)
Yüksek dereceli non-invaziv üretelyal karsinom	2 (%3,7)
Diğer (SCC vb.)	3 (%5,7)
FDG PET/BT parametreleri	Medyan [IQR*]/ortalama ± SS (min-maks)
Primer tümör SUV_{maks}	14 [9,62-21,5] (4,87-35,8)
Primer tümör MTV	17 [8,25-30,7] (2,20-69,1)
Primer tümör SUV_{mean}	9,31 [6,89-13,3] (3,18-35,2)
Primer tümör TLG	168 [70,8-368] (15,1-900)
Dalak SUV_{maks}	3,08 [2,59-3,79] (1,75-6,16)
Dalak SUV_{mean}	2,01±0,39 (1,09-3,10)
Karaciğer SUV_{maks}	3,89±0,75 (2,51-6,58)
Karaciğer SUV_{mean}	2,58±0,42 (1,68–3,43)
Kemik İliği SUV_{maks}	3,48±0,86 (2,0-5,44)
FDG PET/BT pelvik lenf nodu metastaz varlığı	Sayı (%)
Var	34 (%64,2)
Yok	19 (%35,8)
FDG PET/BT ekstrapelvik (M1a) lenf nodu metastaz varlığı	
Var	12 (%22,6)
Yok	41 (%77,4)
FDG PET/BT visseral organ metastaz (M1b) bulgusu	
Var	15 (%28,3)
Yok	38 (%71,7)
Son durum	Sayı (%)
Ölen	29 (%54,7)
Yaşayan	24 (%45,3)
	Progrese: 4 (%16,6)
	Stabil: 7 (%29,2)
	Hastalıksız izlemde: 13 (%54,2)

IQR= Çeyrekler arası aralık, Q1 ve Q3 değerleri verilmiştir

Tablo 2. FDG PET/BT parametreleri ile metastaz durumu arasındaki ilişki			
	Pelvik lenf nodu metastazı varlığı (p)	**Ekstrapelvik nodu metastazı varlığı (p)**	**Visseral organ metastazı varlığı (p)**
Primer tümör SUV_{maks}	0,258	0,756	0,677
Primer tümör MTV	0,037	0,201	0,306
Primer tümör TLG	0,020	0,276	0,433
Mann-Whitney U testi ile yapılan istatistiksel analiz, p<0,05 MTV: Metabolik tümör volümü, TLG: Total lezyon glikoliz			

Tablo 3. Mortalite ile PET/BT parametreleri arasındaki ilişki açısından ROC analizi					
Parametreler	**Cut-off değeri**	**AUC**	**Duyarlılık**	**Özgüllük**	**p-değeri**
Primer tümör MTV	11,74	0,73	%85,71	%52,38	0,003
Primer tümör TLG	121,35	0,72	%80,95	%61,90	0,004
MTV: Metabolik tümör volümü, TLG: Total lezyon glikoliz, AUC: Eğri altında kalan alan					



Şekil 1. Primer tümör MTV ve TLG düzeylerine göre Kaplan-Meier sağkalım analizi
Primer tümör MTV ve TLG düşük olan grupta geç dönemde sağkalımda ani düşüş, risk altındaki hasta sayısının azalmasına bağlı istatistiksel bir etki olarak değerlendirilmiştir

[SS-132]

Mesane Kanserlerinde PD-L1 Ekspresyonu ile PET/BT Parametrelerinin Karşılaştırılması

İsa Gültekin, Nuh Filizoğlu, Filiz Özülker

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Kartal Dr. Lütfi Kırdar Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

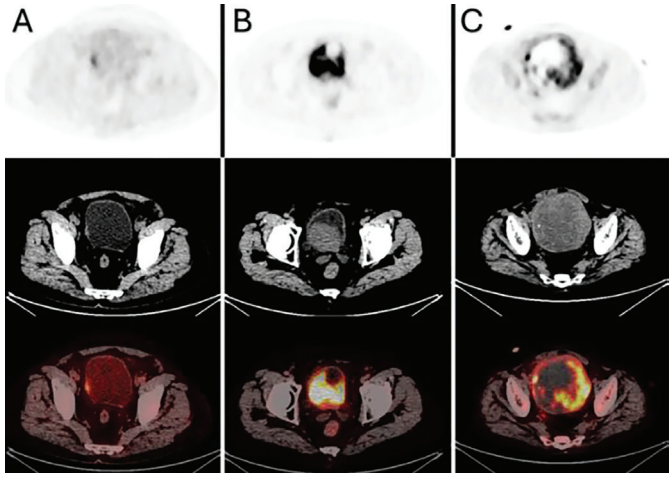
Amaç: Son yıllarda mesane kanseri tedavisinde önemli ilerlemeler kaydedilmiş olsa da metastatik mesane kanseri için kullanılan tedavi yaklaşımları, programlanmış hücre ölümü proteini 1 (PD-1) ve programlanmış hücre ölümü ligandı 1 (PD-L1)'i hedefleyen immün kontrol noktası inhibitörlerinin geliştirilmesine kadar uzun yıllar boyunca büyük ölçüde değişmeden kalmıştır. Günümüzde bu ajanlardan elde edilen objektif yanıt oranları nispeten düşük olup, bu yanıtların PD-1 veya PD-L1 ekspresyon düzeyleri ile ilişkili olduğu gösterilmiştir. Ancak PD-1 veya PD-L1 ekspresyon durumunu öngörebilen ve klinik kullanım için doğrulanmış bir biyobelirteç henüz bulunmamaktadır. Farklı solid tümörlerde florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) parametreleri ile PD-L1 ekspresyonu arasında anlamlı ilişkiler bildirilmiştir. Bu çalışmanın amacı, mesane kanseri hastalarında FDG PET/BT metabolik parametreleri ile PD-L1 ekspresyonu arasındaki ilişkiyi araştırmak ve PET/BT'nin PD-L1 durumunu non-invaziv olarak tahmin etmedeki potansiyel rolünü ortaya koymaktır.

Yöntem: Tedavi öncesi FDG PET/BT görüntülemesi yapılan ve PD-L1 ekspresyonu bakılan 49 mesane kanseri tanılı hasta retrospektif olarak değerlendirildi. PD-L1 tümör oranı skoru (TPS), SP263 immünohistokimyasal testi kullanılarak belirlendi. PD-L1 pozitifliği, TPS ≥%1 olarak tanımlandı. Sonuçlar üç kategoriye ayrıldı: %1'den düşük (negatif), %1-%49 (düşük ekspresyon) ve %50 veya üzeri (yüksek ekspresyon). Kantitatif PET/BT parametreleri; SUV_{maks}, SUV_{mean}, metabolik tümör hacmi (MTV), toplam lezyon glikolizi (TLG) ve heterojenite indeksi (HI), PD-L1 ile ilişkili olarak analiz edildi (Şekil 1).

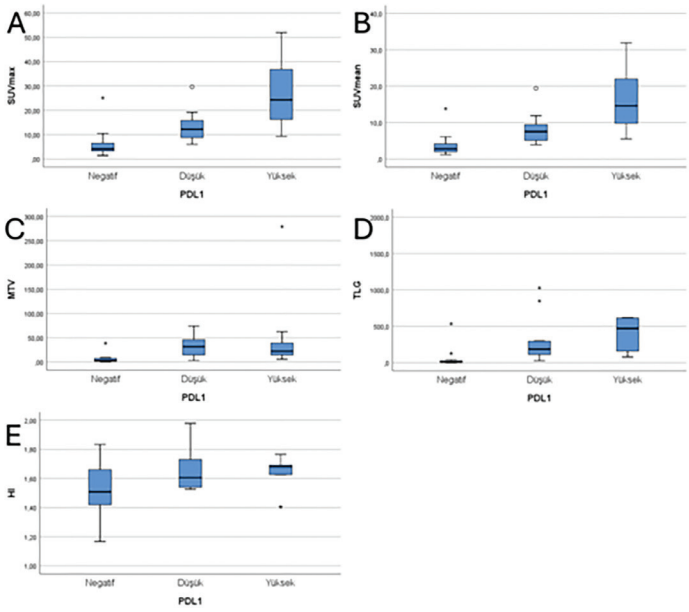
Bulgular: On altı hasta PD-L1 negatif, 20 hasta düşük ekspresyon ve 13 hasta yüksek ekspresyon gösteren grupta yer aldı (Tablo 1). En yüksek SUV_{maks}, SUV_{mean}, MTV ve TLG değerleri yüksek PD-L1 ekspresyonu gösteren grupta görüldü ve sonuçlar istatiksel olarak anlamlı bulundu ($p \geq 0,001$) (Şekil 2). Sadece HI değerleri istatiksel anlamlı farklılık göstermedi ($p=0,144$). Hastalar PD-L1 pozitif ve negatif olarak iki grupta değerlnedirildiğinde SUV_{maks}, SUV_{mean}, MTV, TLG ve HI değerlerinin hepsi pozitif grupta istatiksel anlamlı olarak daha yüksek bulundu ($p \leq 0,001$) (Şekil 3).

Sonuç: Çalışmamız PD-L1 ekspresyon düzeyi arttıkça tümörün metabolik aktivitesinin de belirgin şekilde arttığını göstermektedir. Özellikle SUV_{maks}, SUV_{mean}, MTV ve TLG değerlerinin yüksek PD-L1 ekspresyonu gösteren hastalarda anlamlı olarak daha yüksek bulunması, PD-L1 ekspresyonunun daha agresif tümör biyolojisi ile ilişkili olabileceğini düşündürmektedir. PD-L1 ekspresyonunun tümör hücrelerinde artmış glukoz metabolizması ile ilişkili olduğu daha önce farklı solid tümörlerde gösterilmiştir. Artmış FDG tutulumu, tümör mikroçevresindeki hipoksi, artmış proliferasyon ve enflamatuvar hücre infiltrasyonu ile ilişkilendirilmektedir. Bu bağlamda, PD-L1 ekspresyonu yüksek olan tümörlerde immün kaçış mekanizmalarının aktive olmasıyla birlikte metabolik aktivitenin de artması, elde edilen sonuçları biyolojik olarak desteklemektedir. PD-L1 pozitif ve negatif hastalar olarak değerlendirildiğinde tüm PET parametrelerinin PD-L1 pozitif grupta anlamlı derecede daha yüksek bulunması, FDG PET/BT'nin immünoterapiye aday hasta seçimi açısından tamamlayıcı bir araç olabileceğini ve özellikle invaziv biyopsi gereksinimini azaltabileceğini vurgulamaktadır. Bu bulguların, daha geniş hasta serileri ve prospektif çalışmalar ile doğrulanması gerekmektedir.

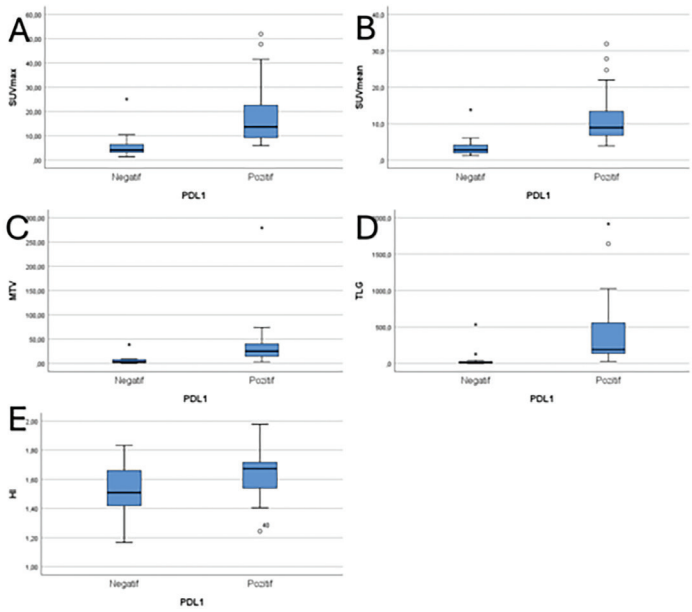
Anahtar Kelimeler: FDG PET/BT, mesane kanseri, PD-L1



Şekil 1A. Yetmiş iki yaşında PD-L1 negatif PT2 high grade papiller ürotelyal karsinom tanılı hasta. Lamina propria, muskülaris propria invazyonu ve karsinoma *in situ* mevcut. Primer lezyon SUV_{maks}=5,9 g/mL, SUV_{mean}= 3,8 g/mL, MTV=4,10 cm^3, TLG=15,8 g/mL x cm^3, HI=1,55. B; 68 yaşında PD-L1 düşük ekspresyon PT2 high grade papiller ürotelyal karsinom tanılı hasta. Lamina propria, muskülaris propria invazyonu, anjiyolenfatik invazyon ve karsinoma *in situ* mevcut. Primer lezyon SUV_{maks}= 25,1 g/mL, SUV_{mean}= 13,8 g/mL, MTV=38,7 cm^3, TLG= 534 g/mL x cm^3, HI=1,82. C; 74 yaşında PD-L1 yüksek ekspresyon PT2 high grade papiller ürotelyal karsinom tanılı hasta. Lamina propria, muskülaris propria invazyonu mevcut. Primer lezyon SUV_{maks}=173 g/mL, SUV_{mean}=9.,8 g/mL, MTV=62,7 cm^3, TLG= 615 g/mL x cm^3, HI=1,77



Şekil 2. Negatif, düşük ve yüksek PD-L1 ekspresyonu gösteren gruplarda PET/BT parametrelerinin karşılaştırılması. A; Medyan SUV_{maks} değerleri negatif grupta 4.1 g/ml, düşük ekspresyon gösteren grupta 12,2 g/mL, yüksek ekspresyon gösteren grupta 24,3 g/mL olarak bulundu (p≤0,001). B; Medyan SUV_{mean} değerleri negatif grupta 2,8 g/mL, düşük gösteren ekspresyon grupta 7.5 g/ml, yüksek ekspresyon gösteren grupta 24.3 g/mL olarak bulundu (p≤0,001). C; Medyan MTV değerleri negatif grupta 3 cm^3, düşük ekspresyon gösteren grupta 7,5 g/mL, yüksek ekspresyon gösteren grupta 24.3 g/ml olarak bulundu (p≤0,001). D; Medyan TLG değerleri negatif grupta 10,8 g/mL x cm^3, düşük ekspresyon gösteren grupta 186 g/mL x cm^3, yüksek ekspresyon gösteren grupta 4707 g/mL x cm^3 olarak bulundu (p≤0,001). E; Medyan HI negatif grupta 1,50, düşük ekspresyon gösteren grupta 1,60, yüksek ekspresyon gösteren grupta 1,68 olarak bulundu (p≤0,144)



Şekil 3. Negatif ve pozitif PD-L1 gruplarda PET/BT parametrelerinin karşılaştırılması. A; Medyan SUV_{maks} değerleri negatif grupta 4,1 g/mL, pozitif grupta 13,7 g/ml olarak bulundu (p≤0,001). B; Medyan SUV_{mean} değerleri negatif grupta 2,8 g/mL, pozitif grupta 8,9 g/ml olarak bulundu (p≤0,001). C; Medyan MTV değerleri negatif grupta 3 cm^3, pozitif grupta 25,2 g/mL olarak bulundu (p≤0,001). D; Medyan TLG değerleri negatif grupta 10,8 g/mL x cm^3, pozitif grupta 191,2 g/mL x cm^3 olarak bulundu (p≤0,001). E; Medyan HI negatif grupta 1,50, pozitif grupta 1,67 olarak bulundu (p=0,05)

Tablo 1. Hastaların klinik ve histopatolojik özellikleri	
Özellikler	Hasta sayısı (49)
Yaş	72,0±9,5
Cinsiyet n (%)	
Kadın	4 (8,1)
Erkek	45 (91,9)
Tip n (%)	
Papiller ürotelyal karsinom	31 (63,2)
Ürotelyal karsinom	18 (36,8)
Evre n (%)	
PT1	13 (26,5)
PT2	36 (73,5)
Lamina propria invazyonu n (%)	49 (100)
Muskülaris propria invazyonu n (%)	
İzlenmedi	12 (24,4)
Mevcut	37 (75,6)
Anjiyolenfatik invazyon n (%)	
İzlenmedi	28 (57,1)
Mevcut	21 (42,9)
Skuamöz diferansiyasyon n (%)	
İzlenmedi	30 (61,2)
Mevcut	19 (38,8)
Karsinoma *in situ* n (%)	
İzlenmedi	31 (63,2)
Mevcut	18 (36,8)
PD-L1 n (%)	
Negatif	16 (32,7)
Düşük ekspresyon	20 (40,8)
Yüksek ekspresyon	13 (26,5)

Tablo 1. Devamı	
Lenf nodu metastazı n (%)	
İzlenmedi	28 (57,1)
Mevcut	21 (42,9)
Kemik metastazı n (%)	
İzlenmedi	16 (32,7)
Mevcut	33 (67,3)
Visceral metastaz n (%)	
İzlenmedi	23 (46,9)
Mevcut	26 (53,1)

[SS-133]

[161Tb]Tb-FAPI-04'ün Teranostik Potansiyelinin Araştırılması: Radyoişaretleme, Kalite Kontrol ve Preklinik Görüntüleme

Ceren Sezgin[1], Emre Uygur[2], Buket Özel[3], Duygu Tuğçe Baran[3], Rümeysa Çelik[3], Zümrüt Biber Müftüler[3], Fikriye Gül Gümüşer[4], Yasemin Parlak[4]

[1]*Manisa Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Manisa*

[2]*Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Biyomedikal Cihaz Teknolojileri, Manisa*

[3]*Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Bilimler Enstitüsü, İzmir*

[4]*Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Manisa*

Amaç: Fibroblast aktivasyon proteini (FAP), çeşitli malignitelerde kansere eşlik eden fibroblastlarda aşırı düzeyde eksprese edilmekte olup, bu özelliği sayesinde pan-tümöral görüntüleme ve tedavi için umut verici bir hedef olarak öne çıkmaktadır. Kinolin bazlı bir FAP inhibitörü olan FAPI-04, tanısal ve terapötik radyonüklitlerle işaretlendiğinde teranostik uygulamalar için uygunluğunu göstermiştir. Terbiyum-161 (161Tb), kısa menzilli konversiyon ve Auger elektronları sayesinde tümörde soğurulan dozu artırma potansiyeline sahiptir. Çalışma kapsamında, [161Tb]Tb-FAPI-04'ün *in vivo* uygulanabilirliği, radyokimyasal kalitesi ve teranostik potansiyeli değerlendirilmektir.

Yöntem: 161Tb, DOTA şelasyonu yoluyla FAPI-04 ile konjuge edilmiş ve yarı ömrü 6,9 gün olan taşıyıcısız 161Tb ile radyoişaretleme gerçekleştirilmiştir. Üç ayrı deneyde (n=3) %95'in üzerinde radyokimyasal saflık elde edilmiştir. Radyokimyasal verim, yüksek performanslı sıvı radyo-kromatografisi ve ince tabaka radyo-kromatografisi ile doğrulanmıştır. İn vivo sintigrafik görüntüleme, 8–10 haftalık sıçanlarda (n=3) gerçekleştirilmiştir. Her sıçana intravenöz yolla 37 MBq [161Tb]Tb-FAPI-04 enjekte edilmiştir. Görüntüleme işlemleri, enjeksiyon sonrası 1, 4, 24, 48 ve 96. saatlerde ve LEHR kolimatörle 161Tb'nin 74 keV enerji penceresinde gerçekleştirilmiştir. Elde edilen görüntülerden ilgi alanlarına ROI çizilerek kantitatif analizler yapılmıştır.

Bulgular: [161Tb]Tb-FAPI-04 ile sıçanlarda yapılan sintigrafik görüntüleme, radyofarmasötiğin hızlı renal atılımını gösteren dikkat çekici bir biyodağılım profili ortaya koymuştur. Enjeksiyondan bir saat sonra, radyofarmasötik böbrekler ve mesanede belirgin lokalizasyon göstermiş; renal kortekste yüksek tutulum ve mesanenin iyi şekilde görüntülenmesi saptanmıştır. Bu bulgu, bileşiğin etkin biçimde filtre edildiğini ve üriner sistem yoluyla atıldığını göstermektedir. Erken görüntülerde, mediasteni ve iyi perfüze edilen abdominal organlarda hafif ve diffüz bir aktivite izlenmiş; ancak karaciğer veya diğer parankimal organlarda yoğun fokal tutulum gözlenmemiştir. Dört saat sonrasında kan havuzu aktivitesi belirgin şekilde azalmış olup, böbreklerdeki konsantrasyon halen yüksek düzeyde kalmıştır. 24. saatten itibaren, radyofarmasötiğin büyük kısmının üriner sistemde lokalize olduğu, yumuşak dokularda ise minimal retansiyon bulunduğu görülmüştür. Elde edilen görüntülerde kemik, akciğer veya kas dokularında anlamlı aktivite izlenmemiştir. Bu durum, radyofarmasötiğin *in vivo* olarak stabil olduğunu ve serbest terbiyum salmadığını göstermektedir. [161Tb]Tb-FAPI-04'ün FAP'a yüksek özgüllüğü, belirgin aktivitenin yalnızca ekskretuvar organlarda görülmesiyle ortaya konmuştur. 48. ve 96. saatlerde kalan rezidüel aktivite yalnızca böbreklerle sınırlı kalmış; vücudun diğer dokularında ihmal edilebilir düzeyde radyoaktivite izlenmiştir.

Sonuç: Elde edilen sonuçlar, [161Tb]Tb-FAPI-04'ün hedeflenmiş radyonüklid tedavisi için umut vadeden özelliklere sahip bir teranostik ajan olarak kullanılabilirliğini göstermektedir. 161Tb'nin geliştirilmiş radyasyon özellikleri ile FAPI-04'ün geniş tümör afinitesinin birleşimi, bu ajanı pan-tümöral tedavi stratejileri için güçlü bir aday haline getirmektedir. Bu çalışma, TÜBİTAK 1001 tarafından 324S599 numaralı proje ile desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: FAPI04, Tb161, teranostik

38. ULUSAL NÜKLEER TIP KONGRESİ
POSTER SUNUMLAR

[PS-001]

Pulmoner Emboli Şüphesi ile V/Q Sintigrafisi Yapılan Hastada Saptanan Rasmussen Anevrizması: SPECT/BT'nin Tanısal Katkısı

Gülşah Gedikli Turgut, Nihal Yeşildağ, Hülya Peker

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

Amaç: Rasmussen anevrizması, kronik kaviteli pulmoner tüberkülozun nadir görülen ancak rüptür durumunda fatal seyredebilen vasküler bir komplikasyonudur. Tüberküloz hastalarında hemoptizi sık izlenen bir semptom olmakla birlikte, bu kanamaların %10'undan azının pulmoner arter kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Genellikle periferik yerleşimli olan bu psödoanevrizmalar, ikincil bronşların distalindeki küçük ve orta çaplı arter dallarını etkilemektedir. Bu olgu sunumunun amacı, pulmoner emboli ön tanısıyla kliniğimize yönlendirilen ve ventilasyon/perfüzyon (V/Q) sintigrafisine eklenen tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi/bilgisayarlı tomografi (SPECT/BT) görüntüleme sayesinde Rasmussen anevrizması tanısı alan bir olguyu literatür eşliğinde sunmaktır.

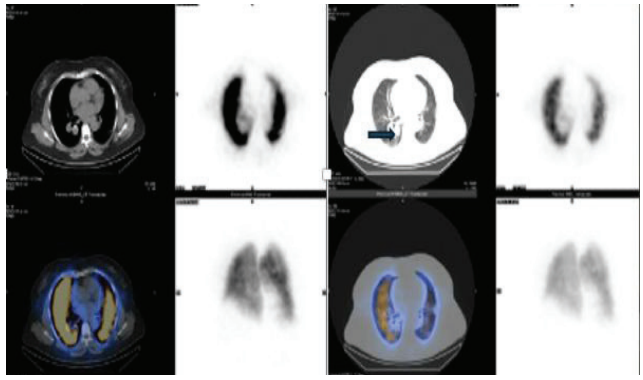
Olgu: Altmış üç yaşında kadın hasta, nefes darlığı şikayeti ile Göğüs Hastalıkları polikliniğine başvurmuştur. Öyküsünde 6 yıl önce tamamlanmış tüberküloz tedavisi öyküsü bulunan hasta, pulmoner emboli ekarte edilememesi üzerine V/Q sintigrafisi için Nükleer Tıp kliniğine refere edilmiştir. Yapılan V/Q sintigrafisinde, sağ akciğer alt lob süperior segmentte perfüzyon defekti izlenmiş olup, aynı alanda ventilasyonun da azalmış olduğu (match defekt) dikkati çekmiştir (Şekil 1a). Planar görüntülemenin spesifitesini artırmak amacıyla gerçekleştirilen SPECT/BT incelemesinde, söz konusu defekt alanında pulmoner arter segmenter dalları düzeyinde anevrizmatik dilatasyon şüphesi uyandıran görünüm saptanmıştır (Şekil 1b). Bulguların doğrulanması ve vasküler yapının detaylandırılması amacıyla yapılan IV kontrastlı toraks BT tetkikinde; sağ akciğer alt lob süperior segment pulmoner arter dalında kısmi tromboze anevrizmatik dilatasyon (Rasmussen anevrizması) tespit edilmiştir (Şekil 1c).

Sonuç: Rasmussen anevrizması, tüberküloz sekeli olan hastalarda nadir de olsa ayırıcı tanıda akla gelmelidir. Standart V/Q sintigrafisi, pulmoner emboli tanısında nispeten yüksek duyarlılığa sahip olsa da, parankimal ve vasküler patolojilerin ayrımında anatomik korelasyona ihtiyaç duyabilir. Bu olguda görüldüğü üzere, V/Q sintigrafisine entegre edilen düşük doz BT (SPECT/BT), perfüzyon defektlerinin etiyolojisinin aydınlatılmasında ve Rasmussen anevrizması gibi nadir vasküler patolojilerin erken tanısında kritik bir rol oynamaktadır.

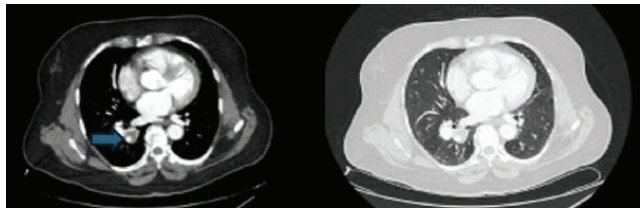
Anahtar Kelimeler: Rasmussen anevrizması, SPECT/BT, V/Q sintigrafisi



Şekil 1a. V/Q sintigrafisinde planar görüntülemede sağ akciğer alt lob süperior segmentte match defekt



Şekil 1b. SPECT/BT görüntülerinde sağ akciğer alt lob süperior segmentte perfüzyon defekti alanında vasküler yapıların komşuluğunda nodüler dansite



Şekil 1c. IV kontrastlı toraks BT görüntülerinde sağ akciğer alt lob süperior segmentte pulmoner arter segmenter dalında kısmi tromboze anevrizmatik dilatasyon

[PS-002]

Klinikoradyolojik Olarak Dil Nekroz Bulgularını Taklit Eden Dil Skuamöz Hücreli Karsinomu: Olgu Sunumu

Saniye Nur Kafalı, Ümmühan Abdülrezzak, Mustafa Kula, Ahmet Tutuş

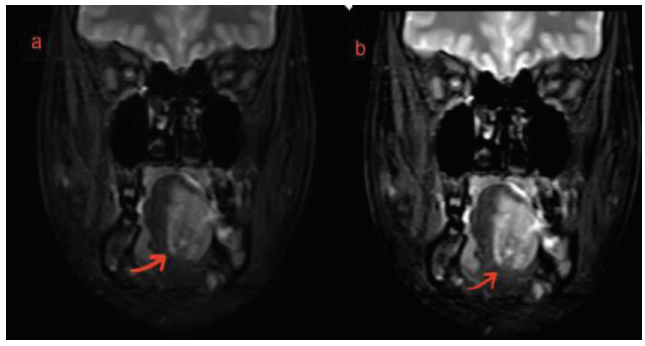
Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Kayseri

Amaç: Oral skuamoz hücreli karsinom (SHK) oral kavite kanserlerinin %90'ından fazlasını oluşturur. Farklı klinik belirtilerle ve genellikle beşinci dekaddan sonra ortaya çıkar. Dil iskemisi ve enfarktı nadir görülmekle birlikte travma, arterit, karotis arter hastalığı nedeniyle görülebilir. Biz bu olguda dil sol kesiminde 2 aydır olan ağrı şikayetiyle başvuran ve radyolojik görüntülemelerinde fasial ve lingual arter stenozu şüphesi bulunan 22 yaşında kadın hastanın ayrıcı tanısında F-18 florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntüleme bulgularının önemini vurgulamak istedik.

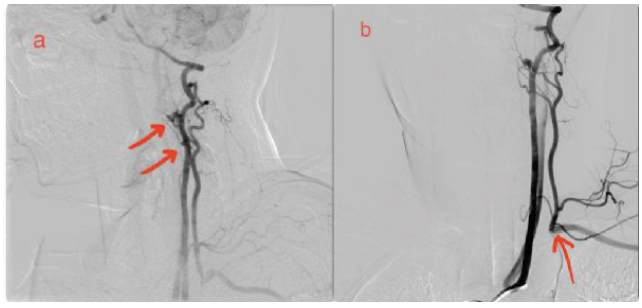
Olgu: Yirmi iki yaşında kadın hasta 2 aydır olan dil sol lateral kesiminde ağrı, boyun sol kesiminde şişlik şikayeti ve son 2 ayda 5 kilo kaybetme nedeniyle polikliniğe başvurdu. Hastanın yapılan fizik muayenesinde 1 ay önce yapılmış sol molar diş çekimi alanında kemikte açıklık ve boyun sol zon 2'de 3 cm çapında ele gelen ağrılı şişlik olması üzerine çene cerrahisine konsülte edildi. Çene cerrahisi tarafından yapılan değerlendirmede cerrahi sahasındaki epitelizasyonun normal olması üzerine hastaya antibiyotik tedavisi başlandı. Hastanın 1 hafta sonra kontrollerinde şikayetlerinin artması üzerine yapılan muayenesinde dil sol lateral kesiminde sarı renkli, paslı, 2 cm eninde yüzeyden kabarık olmayan lezyon görüldü ve Kasım 2025 tarihinde kontrastlı boyun BT, MR çekimi yapıldı. Hastanın kontrastlı MR görüntülerinde glossit ve sol parotis bezi komşuluğunda lenfadenit lehine bulgular izlenmesi üzerine hastaya tüberküloz açısından PPD testi yapılmasına karar verildi. PPD testi anlamlı gelmeyen hastaya BT görüntülerinde arcus aortanın sağ yerleşimli olması ve subklavyen proksimali rudimenter olarak izlenmesi üzerine bilateral karotid anjiyografi çekimi yapıldı. Sol internal karotis arter servikal segmentte duvar düzensizlikleri ve bu düzey distalinde 3,5 mm çapında sakküler anevrizmatik dolum ile uyumlu görünüm ile sol fasiyal ve lingual arter çıkış düzeylerinde düzensizlik, darlık izlenmesi üzerine hasta vaskülit açısından romatolojiye konsülde edildi. Tarafımıza vaskülit/ glossit ön tanılarıyla yönlendirilen hastaya F-18 FDG PET/BT yapıldı. PET/BT görüntülerinde vaskülit lehine bulgu izlenmeyen hastanın dil sol posterolateral kesiminde malign proçesi düşündüren yoğun hipermetabolik aktivite gösteren yumuşak doku lezyonu ve sol servikal zon 2 de 22x17 mm boyutunda, metastatik karakterde olduğu değerlendirilen yoğun hipermetabolik lenf nodu izlendi. Hastaya yapılan dil insizyonel biyopsi sonucu "skuamoz hücreli karsinom" olarak raporlandı ve hastaya kemoradyoterapi tedavisi başlandı.

Sonuç: Baş ve boyun kanserlerinden dil skuamöz hücreli karsinomu ağız boşluğunda teşhis edilen en yaygın kanser türüdür. Tipik olarak yaşlılarda görülme sıklığının zirve yapması, sigara ve alkol kötüye kullanımı gibi risk faktörlerine kronik maruz kalmayla güçlü bir korelasyon göstermesiyle karakterize edilir. İleri evre hastaların uzun vadeli prognozu genellikle kötüdür ve 5 yıllık sağkalım oranları yaklaşık %50'dir. Bizim olgumuzun 22 yaş kadın hasta olması, SHK için sigara, alkol kullanımı gibi risk faktörlerine sahip olmaması ve eşlik eden vasküler anomalilerinin olması tanıyı SHK'den uzaklaştırmıştı. Bu yazıda oral SHK'nın hem teşhis hem de tedavi planlamasında manyetik rezonans görüntüleme ve BT ek olarak PET görüntülemenin tanı ve evrelemeye sağladığı ilave katkıyı vurguladık.

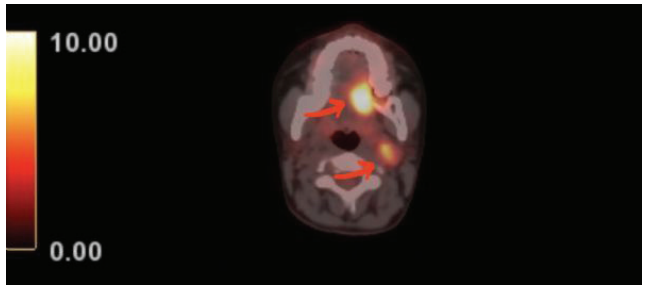
Anahtar Kelimeler: Dil skuamöz hücreli karsinomu, F-18 FDG PET/BT, glossit, vasküler malformasyon



Şekil 1. Kontrastlı baş-boyun MR görüntüleri. Dil korpus kesimi sol yarımında, ağız tabanı düzeyinde dil bazaline doğru uzanım gösteren, lingula septayı sağa doğru minimal aşan, koronal imajlarda yaklaşık 3x2 cm'lik alanda T2 imajlarda (a) yaygın ödematöz sinyal değişiklikler ve İVKM enjeksiyonu sonrası (b), erken fazda periferal ağırlıklı, kitlesel olmayan kontrastlanma



Şekil 2. Tek taraflı selektif karotid anjiyografi görüntüleri. Sol internal karotis arter enjeksiyonu sonrası alınan görüntülerde sol fasiyal ve lingual arter çıkış düzeylerinde düzensizlik ve darlık izlendi (a). Sol subklavian arter aberran seyirli olup orjinde 4 cm'lik segmentte ciddi darlık izlendi. Sol vertebral arter V2 segment distalinde asendan servikal arter ile kolleteraller geliştirmiş olup asendan servikal arter sol subklavian arterin darlık sonrasını beslemektedir (b)



Şekil 3. F-18 FDG PET/BT oral kavite aksiyel füzyon görüntüsü. Dil sol posterolateral kesiminde 14x22x19 mm boyutunda yoğun hipermetabolik aktivite gösteren (SUV_{maks}: 14,0) yumusak doku lezyonu ile sol servikal zon 2 de 22x17 mm boyutunda yoğun hipermetabolik aktivite gösteren (SUV_{maks}: 7,1) nekrotik lenf nodu izlendi

[PS-003]

İntrauterin Fetal Ölüm Sonrası Gelişen Postpartum Polimiyozit Olgusu ve Tedavi Yanıtının Belirteci Olarak F-18 FDG PET/BT Görüntüleme

İlknur Ak Sivrikoz[1], Ezgi İlhan[1], Seval Aslan[1], Hakan Deveci[1], Nazlı Sena Şeker[2], Nazife Şule Yaşar Bilge[3]

[1]*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Eskişehir*

[2]*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Patoloji Anabilim Dalı, Eskişehir*

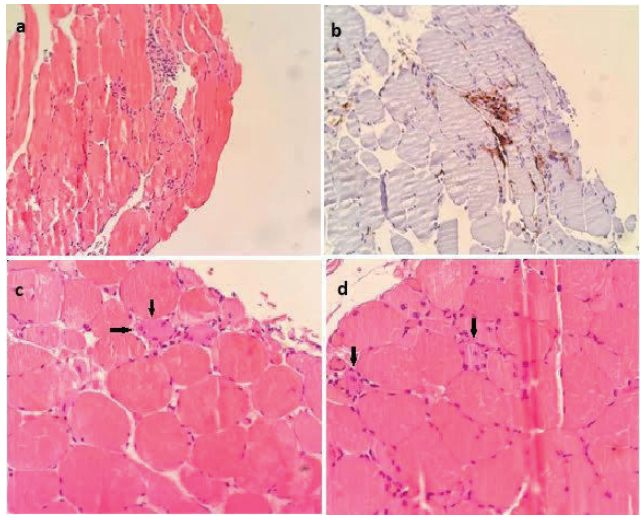
[3]*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Romatoloji Bilim Dalı, Eskişehir*

Amaç: Polimiyozit (PM), esas olarak iskelet kaslarını tutan, simetrik proksimal ekstremite güçsüzlüğü, hafif distal kas tutulumu ve belirgin derecede yüksek kreatin fosfokinaz düzeyleri ile karakterize idiyopatik bir enflamatuvar miyopatidir. Postpartum PM nadirdir ve literatürde bildirilen olgu sayısı sınırlıdır. Bildiğimiz kadarıyla olgumuz, postpartum PM'li bir hastada hastalık aktivitesinin ve tedavi yanıtının değerlendirilmesinde florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografinin (PET/BT) kullanıldığını bildiren ilk rapordur.

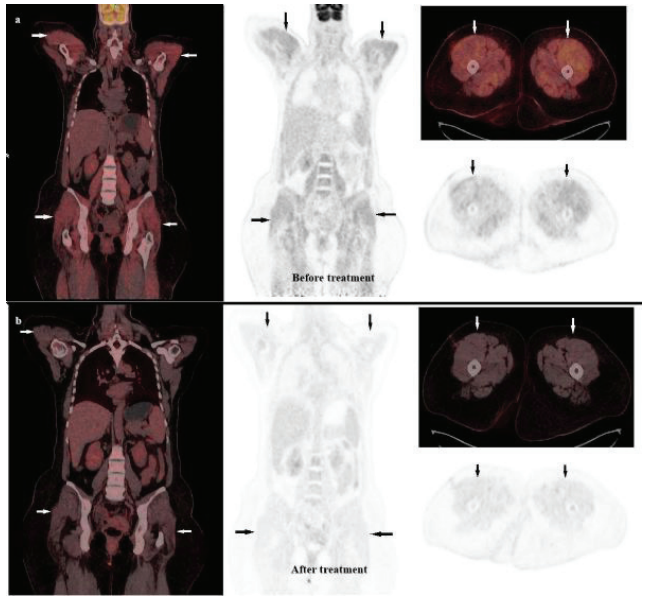
Olgu: Gebeliğin son haftalarında ani olarak bilateral bacak şişliği gelişen 37 yaşındaki kadın hastada, intrauterin fetal ölüm nedeniyle 30. haftada gebelik sonlandırılmıştı. Hasta, doğumdan iki hafta sonra tüm dört ekstremiteyi tutan, proksimal kas gruplarında belirgin kas güçsüzlüğü ve belirgin yorgunluk ile başvurdu; ayrıca koyu renkli idrar saptandı. Laboratuvar incelemelerinde kreatin kinaz (CK) düzeyi 10,811 U/L ile belirgin yüksek, serum miyoglobin düzeyi >3,000 ng/mL ve troponin T düzeyi hafif yüksek (0,916 ng/mL) bulundu. AMA, ASMA, LKM, anti-kardiyolipin IgG/IgM ve anti-SRP dahil otoantikor taraması negatiftir. Elektromiyografik incelemede spontan fibrilasyon potansiyelleri ile kısa süreli, düşük amplitüdlü, polifazik motor ünite potansiyelleri saptandı; bu bulgular aktif enflamatuvar miyopati ile uyumluydu. Kuadriseps kas biyopsisinde kas liflerini çevreleyen endomisyel lenfositik infiltrasyon (a) (H&E ×100) ve belirgin CD8 pozitifliği (b) (×100) izlendi. Ayrıca miyofiber nekrozu ve dejenerasyonu mevcuttu (siyah oklar ile gösterilmiştir) (H&E, ×200) (c), (d). Perifasiküler atrofi veya vaskülit bulgularının olmaması, bu bulguların dermatomiyozit ve diğer enflamatuvar miyopatilerden ayırt edilmesine yardımcı oldu (Şekil 1). Paraneoplastik miyozit olasılığını araştırmak ve sistemik enflamatuvar aktivitenin yaygınlığını değerlendirmek amacıyla F-18 FDG PET/BT görüntülemesi yapıldı. İskelet kaslarında, özellikle proksimal kas gruplarında belirgin olmak üzere, hepatik aktiviteyi aşan yaygın artmış FDG tutulumu izlendi (a) (füzyon ve MIP görüntüler, oklar). Uygun steroid tedavisi sonrası hızlı klinik ve biyokimyasal düzelme sağlandı. Tedavi sonrası FDG PET/BT'de iskelet kaslarında daha önce saptanan artmış tutulumun tamamen düzeldiği görüldü (b) (füzyon ve MIP görüntüler, oklar) (Şekil 2). PM, esas olarak iskelet kaslarını tutan, simetrik ekstremite güçsüzlüğü, hafif distal tutulum ve belirgin derecede yüksek kreatin fosfokinaz düzeyleri ile karakterize idiyopatik bir enflamatuvar miyopati olup kesin etiyolojisi bilinmemektedir; sıklıkla diğer sistemik otoimmün hastalıklarla ilişkili, immün aracılı bir sendrom olarak kabul edilir. Kanıtlar, T-hücreleri ($CD8^+$) aracılı sitotoksik bir süreci desteklemektedir. Hastamızda semptomlar, intrauterin fetal ölüm nedeniyle gebeliğin sonlandırılmasını takiben ortaya çıkmıştır. Postpartum PM nadirdir. Postpartum otoimmün hastalıklar, bağışıklık fonksiyonundaki değişiklikler veya fetal hücrelerin maternal dolaşıma geçişi ile tetiklenebilir. Bildirilen az sayıdaki olgu, fetal antijenlerin ya da doğum veya abortus sonrası maternal hormonal değişikliklerin hastalık aktivitesini başlatabileceğini düşündürmektedir.

Sonuç: Bildiğimiz kadarıyla bu olgu, postpartum PM'li bir hastada hastalık aktivitesini ve tedavi yanıtını değerlendirmek amacıyla FDG PET/BT kullanımını tanımlayan ilk rapordur. FDG PET/BT, enflamatuvar aktivitenin saptanmasında değerli bir görüntüleme biyobelirteci olarak hizmet etmektedir.

Anahtar Kelimeler: F-18 FDG PET/BT, postpartum polimiyozit, intrauterin fetal ölüm



Şekil 1.



Şekil 2.

[PS-004]

Hibernoma: F-18 FDG PET/BT ile İnsidental Saptanan Nadir Bir Olgu

Gamze Tatar, Zeynep Selcan Sağlam Bal

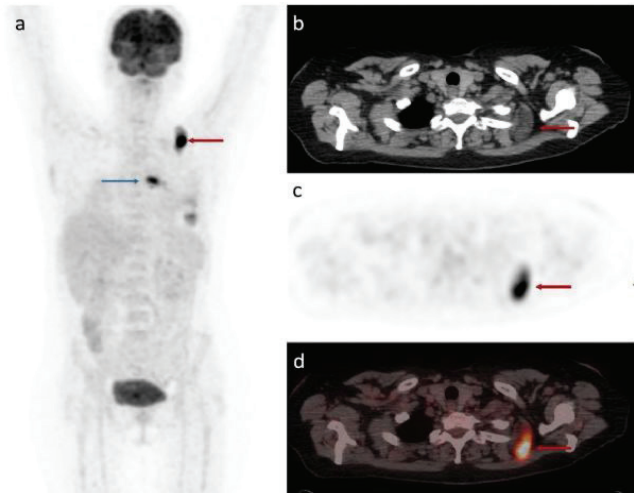
Hitit Üniversitesi, Erol Olçok Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Çorum

Amaç: Hibernoma, kahverengi yağ dokusu kökenli, nadir görülen, yavaş büyüyen, iyi huylu ancak metabolik olarak aktif bir tümördür. Hibernomalar genellikle asemptomatiktir ve ilk olarak "psödolipoma" adıyla tanımlanmıştır. Ardından kahverengi yağ dokusuna benzerliği nedeniyle "hibernoma" olarak tanımlanmıştır. F18-florodeoksiglukoz (^{18}F-FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) ile tesadüfen saptanan ve yoğun FDG aktivitesi sergileyerek hatalı yoruma yol açabilecek bir hibernoma olgumuzu sunuyoruz.

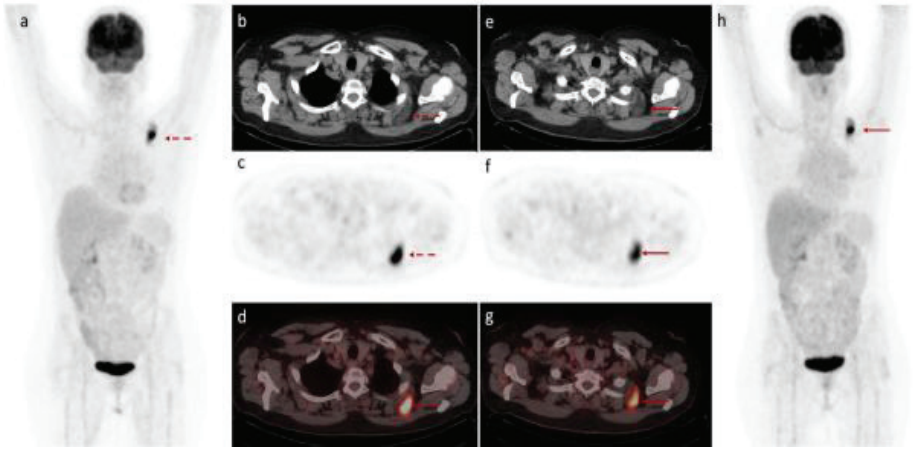
Olgu: Ateş, dispne şikayetleri ile araştırılan ve sol akciğerde kitle saptanan 65 yaşında kadın hastaya tanı ve ilk evreleme amacıyla ^{18}F-FDG PET/BT görüntüleme yapıldı. Toraks ve mediasten görüntülerinde sol ana bronşu çevreleyen yaklaşık 20x18 mm boyutunda hipermetabolik (SUV_{maks}: 15,8) yumuşak doku dansitesinde primer malign tümör lehine değerlendirilen kitlesel lezyon saptandı. Ayrıca sol posterior servikal alandan başlayıp inferiorda sol skapula medialine doğru uzanım gösteren 47x14,5 mm boyutunda kas planlarına göre hipodens görünümde yoğun artmış patolojik FDG tutulumu gösteren (SUV_{maks}: 32,6) düzgün sınırlı yumuşak doku dansitesinde lezyon tespit edildi (Şekil 1). Sol akciğer santral tümör ile sol posterior servikal üçgen düzeyinden skapula medialine uzanan hipermetabolik yumuşak doku dansiteli kitlesel lezyonlara biyopsi önerildi ve hastanın primer tümöründe akciğerin squamöz hücreli karsinomu tespit edildi. Derialtı dokudaki lezyonun değerlendirilmesi amacıyla sol supraklaviküler hiperekojen lezyondan tru-cut biyopsi yapıldı ve patolojisi hibernomayı telkin eden benign adipositik neoplazm ile uyumlu raporlandı. Biyopsi örneği kesitlerinde, aşikar bir malign infiltrasyon (özellikler akciğer karsinomunu düşündürecek) dikkati çekmemiştir. İlk çalışmadan 4 ay sonra KT yanıtı değerlendirme amaçlı yapılan ^{18}F-FDG PET/BT görüntülemesinde sol akciğer ana bronşu lokalizasyonunda tanımlanan santral tümörde tedaviye sekonder tam yanıt izlenmiş ve rezidüel tm lehine değerlendirilebilecek patolojik FDG tutulumuna rastlanmamıştır. Sol posterior servikal alandan sol skapula medialine doğru uzanım gösteren hipermetabolik hibernoma kitlesinde ise anatomik ve metabolik kısmi regresyon gözlenmiştir (yeni SUV_{maks}: 20,3, eski SUV_{maks}: 32,6, Şekil 2). Akciğer kanserine yönelik KT ve RT uygulanan hastada yanıt değerlendirme amaçlı 3 ay sonra takipte ^{18}F-FDG PET/BT görüntüleme yapıldı ve son çalışmada hibernoma SUV_{maks} değeri 16,8 olarak ölçülürken, BT'de lezyon boyutlarında minimal gerileme gösterildi (Şekil 2).

Sonuç: Hibernomalar, histolojik olarak lipom ve liposarkomlar gibi diğer yağ dokusu tümörlerinden ayırt edilebilen, kahverengi yağ dokusunun nadir görülen iyi huylu tümörleridir. Hibernomaların çoğu ağrısız bir kitle olarak ortaya çıkar ve fizik muayene veya görüntüleme sırasında tesadüfen bulunur. Tümörün vasküler özelliği nedeniyle, hibernoma şüphesi olan olgularda iğne biyopsisi önerilmemektedir. Görüntüleme özellikleri lipomlar ve liposarkomlar gibi diğer yağ içeren tümörlere benzerdir. Hibernomalar genellikle BT'de düzgün sınırlı ve tümörün lipid içeriğine bağlı olarak heterojen, düşük yoğunluklu, kısmen kapsüllü lobüle kitle olarak görülür. ^{18}F-FDG PET/BT'de ise genellikle yoğun FDG tutulumu gösterir, bu durum bu tümörlerin yüksek mitokondri sayısı ve metabolizma hızına bağlanmıştır ve malign tümörlerle karıştırılmamalıdır.

Anahtar Kelimeler: Hibernoma, kahverengi yağ dokusu, ^{18}F-FDG PET/BT, SUV_{maks}



Şekil 1. Tanısal amaçlı yapılan F-18 FDG PET/BT MİP (a), aksiyal BT (b), aksiyal PET (c), aksiyal füzyon (d) görüntüleri



Şekil 2. Yanıt değerlendirme amaçlı F-18 FDG PET/BT MİP (a), aksiyal BT (b), aksiyal PET (c), aksiyal füzyon (d) görüntüleri ile takipte son yapılan F-18 FDG PET/BT aksiyal BT (e), aksiyal PET (f), aksiyal füzyon (g) ve MİP (h) görüntüleri

[PS-005]

Ga-68 PSMA 11 ve Ga-68 PSMA I&T PET/BT ile Lu-177 PSMA-617 ve Lu-177 PSMA I&T SPECT/BT Görüntülerindeki Lezyon Aktivitelerinin Semikantitatif Karşılaştırılması

Begüm Gülşah Küçük, Oktay Yapıcı

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Samsun

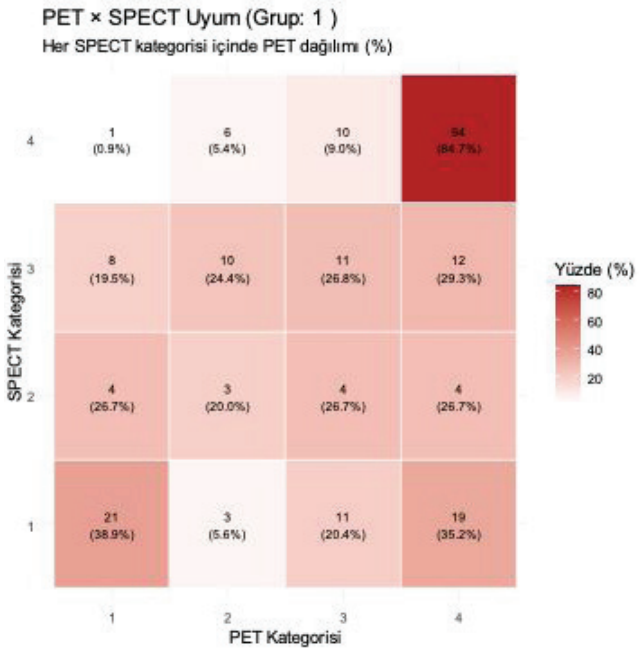
Amaç: Metastatik kastrasyona dirençli prostat kanseri (mKDPK) hastalarında, tanısal Ga-68 PSMA 11 ve PSMA I&T pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntüleri ile tedavi sonrası Lu-177 PSMA 617 ve PSMA I&T tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi/bilgisayarlı tomografi (SPECT/BT) görüntülerindeki lezyonların birebir aktivite uyumunun semikantitatif değerlendirilmesi amaçlandı.

Yöntem: Çalışmaya Kasım 2019-Eylül 2025 arasında mKDPK tanısı alan 32 hasta retrospektif olarak değerlendirildi. Hastalar kullanılan PSMA molekülüne göre; Grup 1 (Ga-68 PSMA-11 PET/BT ve Lu-177 PSMA-617 SPECT/BT 24. saat) ve Grup 2 (Ga-68 PSMA I&T PET/BT ve Lu-177 PSMA I&T SPECT/BT 4. saat) olarak ayrıldı. Görüntüleme ve tedavi arasındaki süre 3 ayı geçen hastalar ve karaciğer metastazı olanlar çalışmaya dahil edilmedi. Grup 1'de 24. saat SPECT/BT görüntüsü alınabilen hastalar dahil edildi. 2024 itibari ile bölümümüzde tüm hastalarda PSMA I&T molekülü kullanıldı. Toplam 434 lezyon (grup 1'de 16 hasta; 221 lezyon ve grup 2'de 16 hasta; 213 lezyon) semikantitatif skorlama sistemi (skor 4: x 1,5 karaciğer aktivitesi; skor 3: x1-1,5 karaciğer aktivitesi; skor 2: x0,75-1 karaciğer aktivitesi; skor 1: <0,75 karaciğer aktivitesi) ile analiz edildi. Her grup için lezyonların SPECT ve PET görüntülerindeki skorları arasındaki uyum 3 kategoride değerlendirildi (kategori 0: SPECT=PET; kategori 1 SPECT>PET; kategori 2: SPECT<PET). Lezyonlar arasındaki uyumun ve korelasyonun istatistiksel olarak değerlendirilmesinde Ağırlıklı Cohen's kappa ve Spearman korelasyon katsayıları kullanıldı.

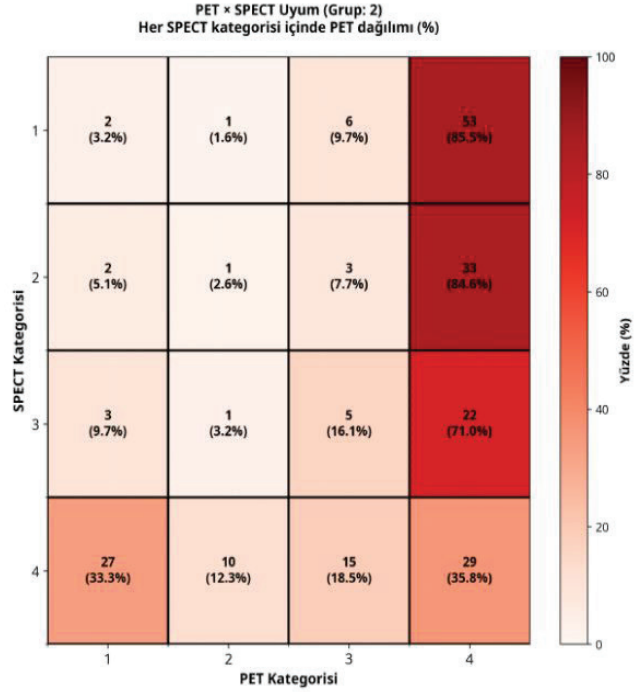
Bulgular: Grup 1'de kategori 0 olarak saptanan, PET ve SPECT skor 4, 3, 2, 1 olan sırasıyla 94, 11, 3, 21 lezyonda tam uyum (%58) ve Grup 2'de kategori 0 olarak saptanan, PET ve SPECT skor 4, 3, 2, 1 olan sırasıyla 53, 3, 1, 27 lezyonda tam uyum (%39) vardı (Şekiller 1, 2). Grup 1'de PET skor 4 ve SPECT skor 1 olan 19 lezyon (%8,5) ve grup 2'de PET skor 4 SPECT skor 1 olan 29 lezyon (%13) saptandı. Grup 1'de PET skor 1 ve SPECT skor 4 olan 1 lezyon ve grup 2'de PET skor 1 ve SPECT skor 4 olan 2 lezyon vardı. Her iki grupta PET skor 4 ve SPECT skor 4 hasta grubuna ait örnek Şekiller 3 ve 4'te gösterilmektedir.

Sonuç: Grup 1'de görüntüleme ve tedavide farklı PSMA 8PSMA 11 ve PSMA 617) molekülü kullanılmasına rağmen tam uyum olan lezyonların (%58), grup 2'de (PSMA I&T) daha düşük (%39) olarak bulunması, çalışmanın dikkat çeken en önemli bulgusudur. Grup 1'de SPECT çekimi 24. saatte ve grup 2'de 4. saatte olması semikantitatif hesaplamada karaciğerin aktivitesinin 4 ve 24. saatlerde değişkenlik gösterebileceği ve tam uyum istatistiğini etkileyebileceği düşünüldü. Ayrıca görüntüleme ve tedavi arasında hastaların hormon tedavilerine devam etmesi, lezyon tutulumlarını değiştirerek, tam uyumu etkileyebilir. Grup 1 ve grup 2'deki toplam 434 lezyon birlikte değerlendirildiğinde Ga-68 PSMA PET/BT görüntülerinde tutulum gösteren lezyonların tedavisinde kullanılan Lu-177 PSMA tutulumun birebir tam uyumda etkili olmasını beklediğimiz toplam 213 lezyon (%49) saptanması, yaklaşık geri kalan %51 lezyonda radyonüklid tedavinin tam etkili olamayabileceğini göstermektedir. Çalışmanın prospektif olarak daha fazla lezyonda ve tedavi optimizasyonu olan hasta gruplarında yapılmasını öneriyoruz.

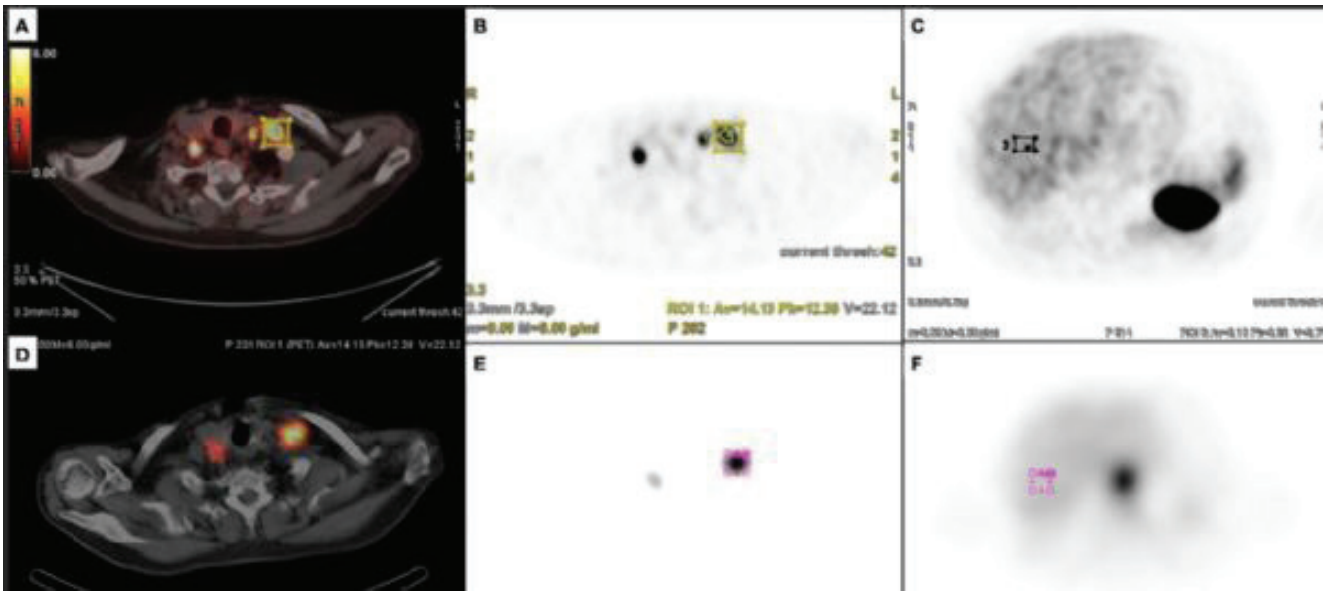
Anahtar Kelimeler: Prostat kanseri, Ga-68 PSMA PET/BT, Lu-177 PSMA SPECT/BT, PSMA-617, PSMA I&T



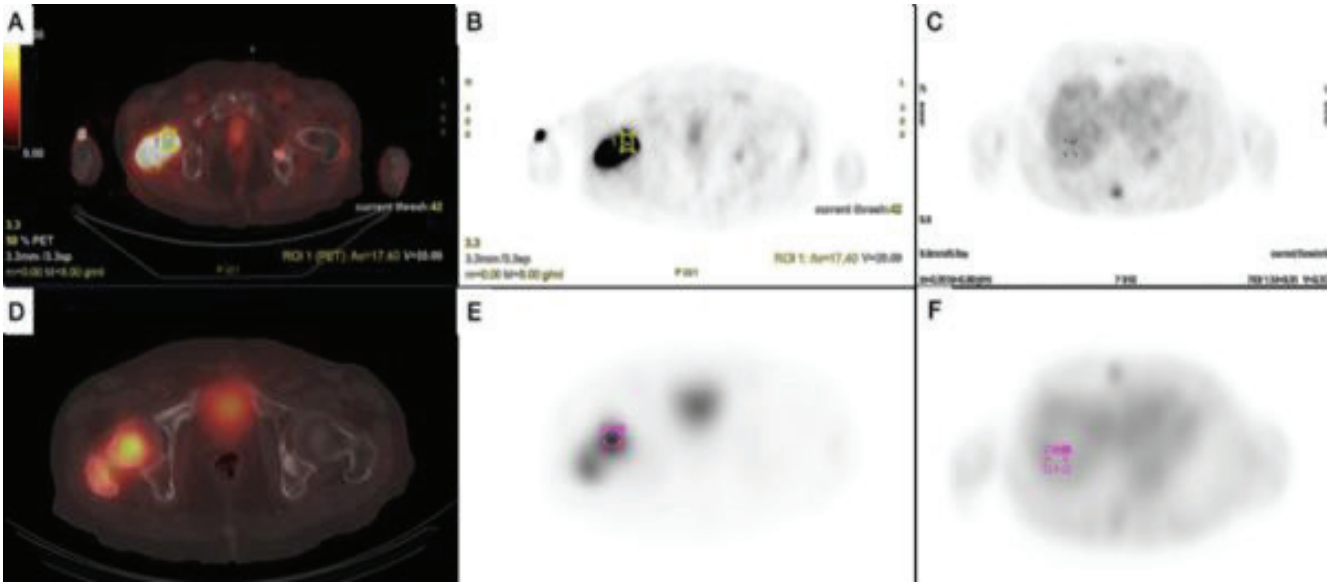
Şekil 1. Grup 1'e ait SPECT/BT ve PET/BT skor uyumunun ısı haritası bulguları



Şekil 2. Grup 2'ye ait SPECT/BT ve PET/BT skor uyumunun ısı haritası bulguları



Şekil 3. Grup 1'e ait bir hastada tedavi öncesi Ga-68 PSMA 11 PET/BT ve tedavi sonrası Lu-177 PSMA 617 SPECT/BT semikantitatif skorlama görüntüleri
(A, B, C) Ga- 68 PSMA 11 PET/BT'te sol supraklavikuler lenf nodunda skor 4 lezyon aktivitesi (D, E, F) Lu- 177 PSMA 617 SPECT/BT'te aynı lenf nodunda skor 4 lezyon aktivitesi



Şekil 4. Grup 2'ye ait bir hastada Ga-68 PSMA I&T PET/BT (üst) ve Lu-177 PSMA I&T SPECT/BT (alt) görüntülerinde semikantitatif skorlamanın gösterilmesi
(A, B, C) Ga- 68 PSMA I&T PET/BT'te sağ femur başında skor 4 olarak değerlendirilen lezyon (D, E, F) Aynı lezyonda Lu- 177 PSMA I&T SPECT/BT 'de skor 4 aktivite dağılımı

[PS-006]

Multiple Primer Tümörleri Olan Olgunun İlginç ^{18}F-Florodeoksiglukoz ve ^{68}Ga-Triveheksin Pozitron Emisyon Tomografisi-Bilgisayarlı Tomografi Görüntüleri

Adil Gümüş[1], Zehra Pınar Koç[1], Pınar Pelin Özcan[1], Kadir Eser[2], Rabia Bozdoğan Arpacı[3], Erhan Ayan[4]

[1]*Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Mersin*

[2]*Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Tıbbi Onkoloji Bilim Dalı, Mersin*

[3]*Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Patoloji Anabilim Dalı, Mersin*

[4]*Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, Mersin*

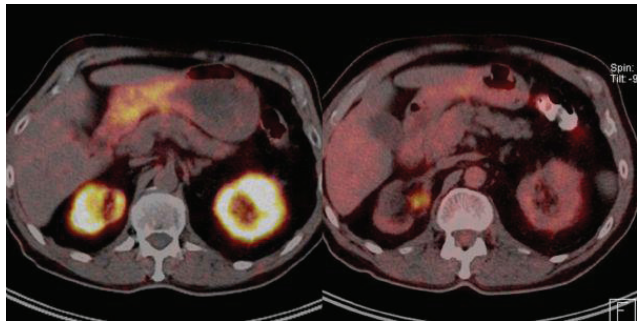
Amaç: Ga-68 Triveheksin görüntüleme henüz kanser hastalarının tanısında yeni olarak kullanılmaya başlanmış olup hangi tür tümörlerde tanısal fayda sağlayabileceğine yönelik çalışmalar sürmektedir. Tesadüfen saptanan dört ayrı tümöre sahip hastaya ait bu ilginç görüntüleme bulguları ile tek hastada farklı tür tümörlerdeki tutulum patenlerinin sunulması amaçlanmıştır.

Yöntem: Mersin Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 27.11.2024 tarihinde 2024/1154 karar numarası ile onay alınarak çalışmaya başlandı. 13.10.2025 tarihinde tez başlığı revize edilmiştir. Mersin Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 2025-TP3-5329 numaralı proje olarak desteklenmiştir. Mesane karsinomu tanısı bulunan 73 yaşında erkek hastanın takip tanı ve evreleme amaçlı yapılan ^{18}F-florodeoksiglukoz pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) incelemesinde şüpheli pulmoner kitle ile birlikte rektumda polipoid lezyon saptandı. Histopatolojik inceleme sonucunda akciğer adenokarsinomu ve rektum adenokarsinomu tanıları konuldu; ayrıca Ga-68 Triveheksin PET/BT görüntüleme ile mideye ait taşlı yüzük hücreli tümör ek olarak tespit edildi. Ga-68 Triveheksin, maligniteyi temsil eden ve kansere özgü bir ajan olarak kabul edilen bir integrin görüntüleme ajanıdır. Biyodağılım çalışmalarında, mide tutulumu da dahil olmak üzere bazı organlarda fizyolojik akümülasyonlar olduğu gösterilmiştir. Ancak, literatürde mide taşlı yüzük hücreli karsinomunun Ga-68 Triveheksin ile görüntülendiği ilk olgu sunumu bu çalışmadır. Taşlı yüzük hücreli karsinom florodeoksiglukoz (FDG) tutulumunun olmadığı (non-FDG avid) bir tümördür ve bu olguda da görüntüleme bulguları bu durumu doğrulamıştır.

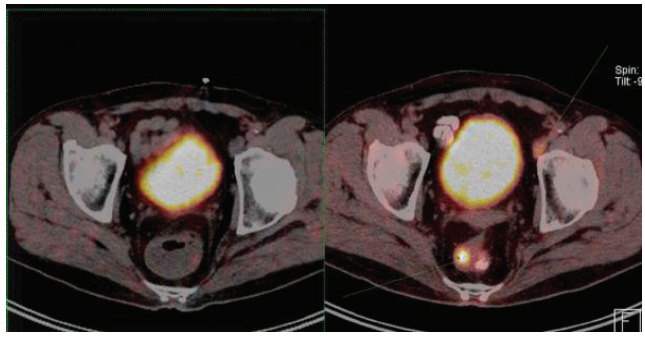
Bulgular: Ga-68 Triveheksin görüntülemesine ilişkin sonuçların bildirildiği kanser türlerinin sayısı sınırlıdır. Bunlar arasında, küçük hücreli dışı akciğer kanserini içeren bir çalışmada lenf nodu ve uzak metastazların saptanmasında üstün sonuçlar elde edildiği bildirilmiştir. Akciğer adenokarsinomu tanısı bulunan bu olguda da, FDG'ye kıyasla daha yüksek Ga-68 Triveheksin tutulumu izlenmiştir. Bu olguda belirgin FDG tutulumu gösteren parotis lezyonunun da Ga-68 Triveheksin tutulumu olmayan enflamatuvar bir lezyon olabileceği düşünülmüş ve takip sitopatolojik doğrulama elde edilmiştir. FDG tutulumuna rağmen Ga-68 Triveheksin tutulumu göstermeyen rektumdaki polipoid lezyon, rektum tümörlerinin integrin görüntüleme açısından iyi bir aday olmayabileceğini düşündürmektedir; ancak bu konuda prospektif çalışmalar yapılmalıdır.

Sonuç: Birden fazla farklı primer tümörün bulunduğu bu sıra dışı olgu, integrin görüntülemenin her malign tümör tipinde üstün olmayabileceğini göstermekte olup, patolojik doğrulama içeren ileri çalışmalara ihtiyaç olduğunu ortaya koymaktadır.

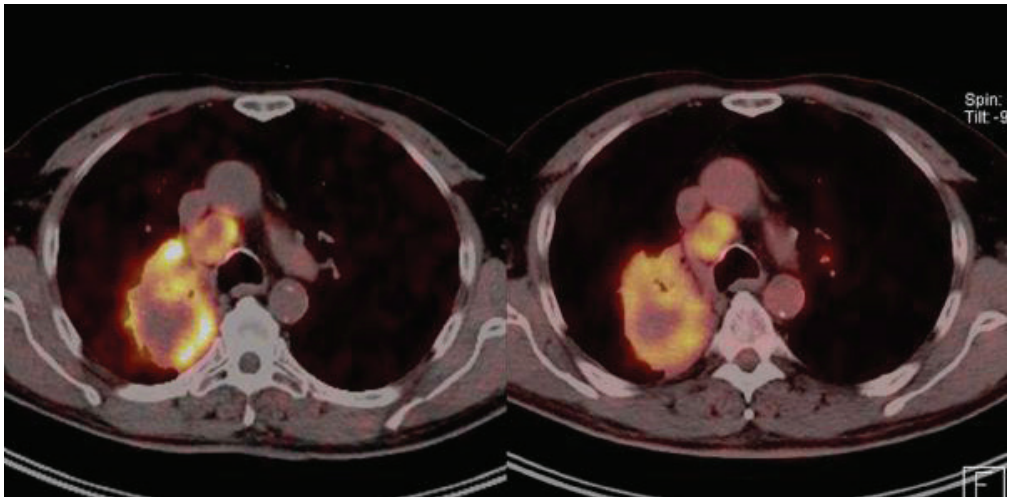
Anahtar Kelimeler: Akciğer kanseri, FDG, Ga-68 triveheksin, mide kanseri, PET/BT



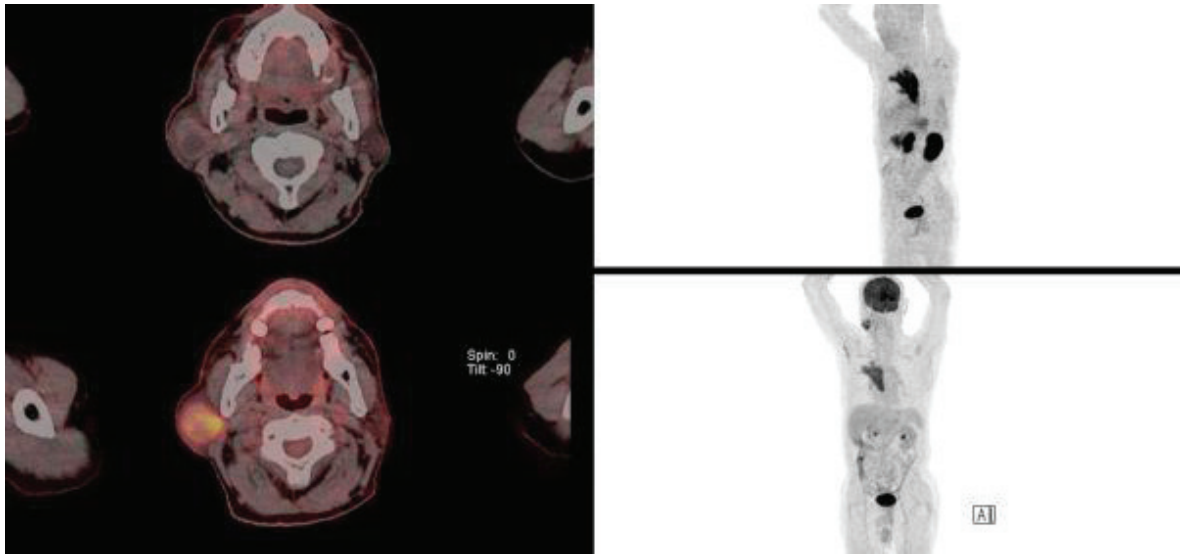
Şekil 1. Mide distali-antrum lokalizasyonunda patoloji sonucu mide taşlı yüzük hücresi içeren mide adenokarsinomu raporlanan lezyonda F-18 FDG (sağda) (SUV_{maks} = 5,6) tutulumuna göre belirgin artmış Ga-68 Triveheksin (solda) tutulumu (SUV_{maks} = 23,3)



Şekil 2. Rektumda ve sol pelvik şüpheli lenf nodunda artmış Ga-68 Triveheksin (solda) tutulumu göstermeyen adenokarsinom ile uyumlu lezyon lokalizasyonunda belirgin artmış F-18 FDG (sağda) tutulumları (SUV_{maks} = 23&7,4)



Şekil 3. Sağ akciğer üst lob paramediastinal alanda 9 cm boyutunda adenokarsinom ile uyumlu sekonder malignitede F-18 FDG (sağda) (SUV_{maks} = 14,4) tutulumuna göre belirgin artmış Ga-68 triveheksin (solda) tutulumu (SUV_{maks} = 42,7)



Şekil 4. Sağ parotis tükrük bezinde yaklaşık 2 cm çapında, belirgin (altta) FDG tutulumu (SUV_{maks} =16,7) gösteren ancak ^{68}Ga-Triveheksin (üstte) tutulumu izlenmeyen lezyonun görüntüleri

[PS-007]

Nadir Bir Olgu Olan Bilateral Meme Plazmasitomlu Multipl Myelom Olgusunda F18-FDG PET/BT'nin Hastalık Yaygınlığı Göstermedeki Performansı

Burak Zaimoğlu, Müge Nur Engin, Evrim Sürer Budak, Gonca Gül Bural

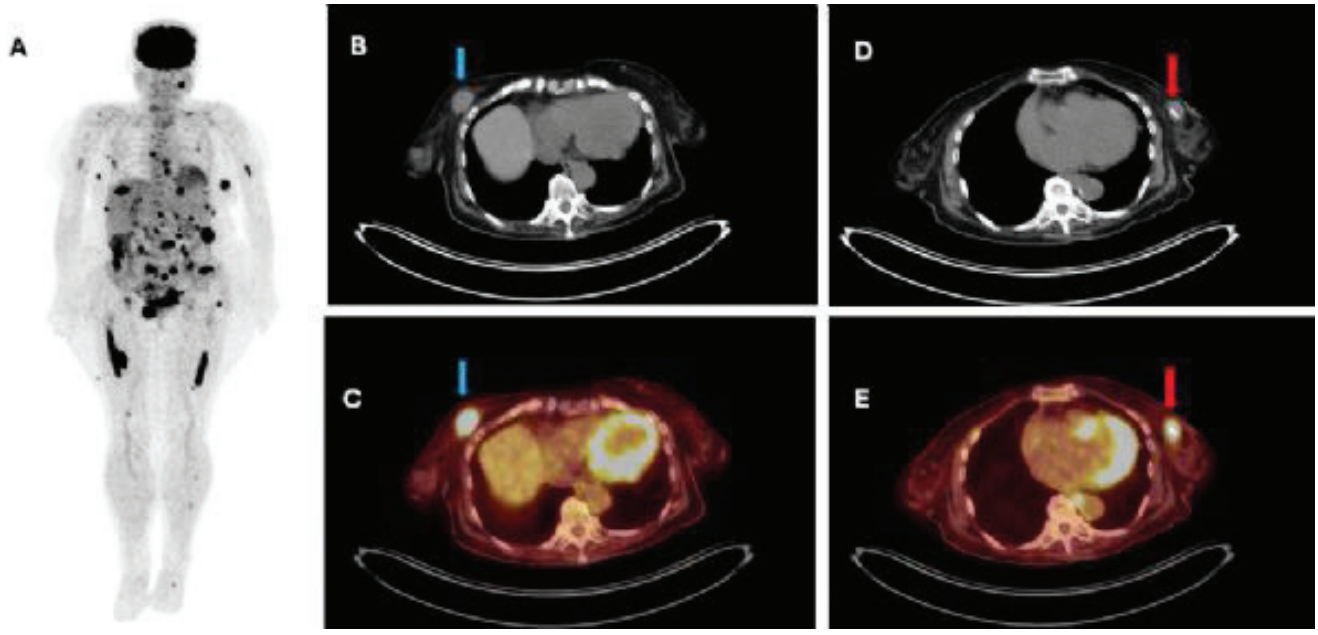
Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Antalya

Amaç: Memede tespit edilen lezyonlarda öncelikle primer meme karsinomu akla gelmekle birlikte multipl myelom hastalarında literatürde çok nadiren ekstramedüller tutulum odağı olarak meme plazmasitom olguları bildirilmiştir. Bilateral meme plazmasitomu ise daha da nadirdir. Yaygın metastatik meme karsinomunu taklit eden, bilateral doku tanısı ile doğrulanmış meme plazmasitomu olan olguda F18- florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografinin (PET/BT) multipl myelomdaki hastalık yaygınlığını saptanmasına olan katkısını vurgulamak amaçlanmıştır.

Olgu: Myelodisplastik sendrom ve osteoporoz tanılı 72 yaşında kadın hastanın her iki memede ele gelen kitleleri histopatolojik olarak plazmasitom ile uyumlu gelmiştir. Ki-67 proliferasyon indeksi %60 olarak raporlanmıştır. Serum elektroforezinde M-piki ve Ig-G lambda monoklonal bant görülmüştür. Kemik iliği biyopsisinde %30 oranında lambda hafif zincir monoklonalitesi gösteren atipik plazma hücre artışı izlenmiştir. Bu bulgular üzerine multipl myelom tanısı almış hastaya evreleme amaçlı F18- FDG PET/BT çekildi. Hastada sağ memede büyüğü alt iç kadranda 2,3x3,5 cm boyutlu yumuşak doku dansitesi olmak üzere 4 adet, sol memede büyüğü üst iç kadranda 2x3 cm yumuşak doku dansitesi olmak üzere 5 adet hipermetabolik nodüler yumuşak doku dansiteleri izlendi (sağ memede biyopsi ile doğrulanmış lezyon SUV_{maks}: 20,7, sol memede biyopsi ile doğrulanmış lezyon SUV_{maks}: 15,47). Hastada servikal, mediastinal, abdominopelvik hipermetabolik lenf nodları, sağ akciğerde plevral tabanlı hipermetabolik dansite, mezenterik hipermetabolik implantlar, ekstremitelerde ve abdominopelvik bölgede deri altı hipermetabolik yumuşak doku dansiteleri, kas içi implantlar ekstramedüller tutulum alanları ile uyumlu olarak değerlendirildi. Aksiyel ve apendiküler iskelette bir kısmı litik medüller tutulum ile uyumlu patolojik aktiviteli odaklar izlendi.

Sonuç: Multipl myelomda F18-FDG PET/BT medüller ve özellikle ekstramedüller hastalık tanı ve yaygınlık tespitinde yüksek duyarlılığa sahip oldukça değerli bir görüntüleme yöntemidir. Tek seansta tüm vücut taramaya olanak sağlaması önemli bir avantajdır. Literatürde çok nadiren bildirilen bilateral meme plazmasitomu olan multipl myelom olgumuzda F18-FDG PET/BT hastalık yaygınlığını yüksek duyarlılıkla göstererek hastanın klinik yönetimine katkı sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Ekstramedüller tutulum, FDG PET/BT, meme plazmasitomu, multipl myelom



Şekil 1. A: Yaygın medüller ve ekstramedüller hastalığı gösteren MIP görüntü, B: sağ memedeki lezyon seviyesinde aksiyel BT görüntüleri, C: sağ memedeki lezyon seviyesinde aksiyel füzyon PET/BT görüntüleri, D: sol memedeki lezyon seviyesinde aksiyel BT görüntüleri, E: sol memedeki lezyon seviyesinde aksiyel füzyon PET/BT görüntüleri, mavi ok: sağ memedeki plazmasitom tanılı lezyon, kırmızı ok: sol memedeki plazmasitom tanılı lezyon

[PS-008]

Kemorefrakter Testis Mikst Germ Hücreli Tümörde Nadir Agresif Karaciğer Metastaz Olgusu

Uygar Baylan, Burak Canıtez, Hatice Uslu

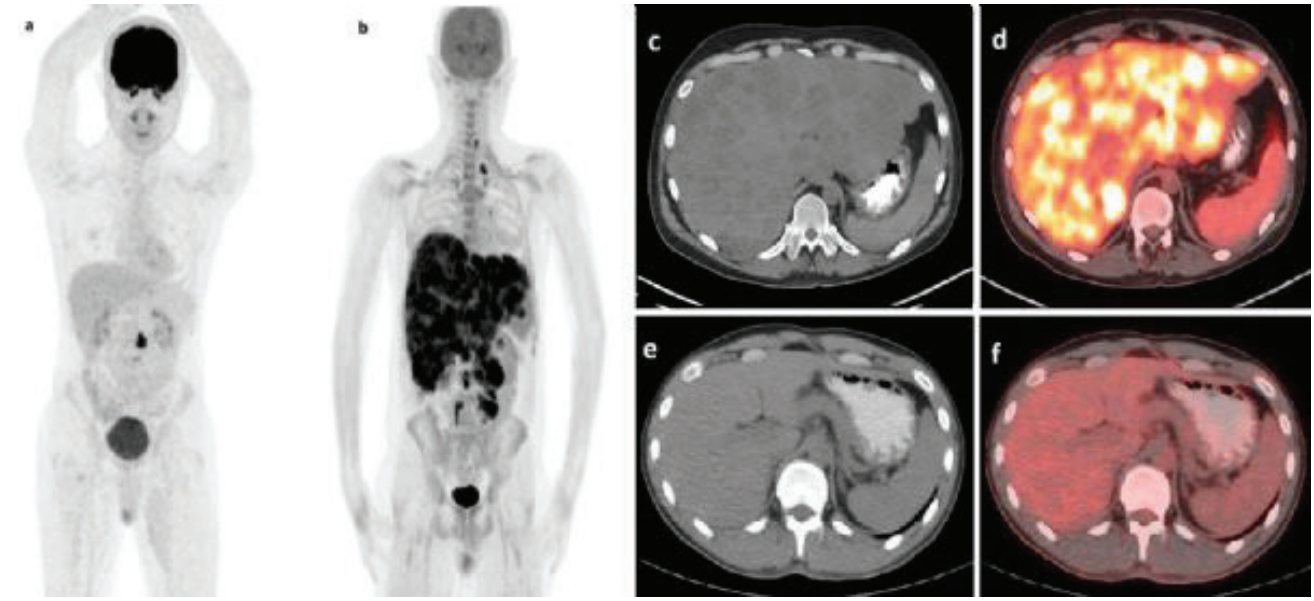
İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

Amaç: Testis tümörleri genç erkek popülasyonda en sık görülen solid malignitelerdir. Mikst germ hücreli tümörler (MGHT), içerdikleri farklı histolojik alt tiplerin tedaviye verdiği değişken yanıtlar nedeniyle karmaşık bir klinik seyir izleyebilir. Bu olguda, cerrahi sonrası Beta-hCG seviyeleri normalize olan ancak AFP artışı ile birlikte agresif karaciğer metastazlarının izlendiği ^{18}F-florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) bulguları, değişen tümör biyolojisi eşliğinde tartışılmaktadır.

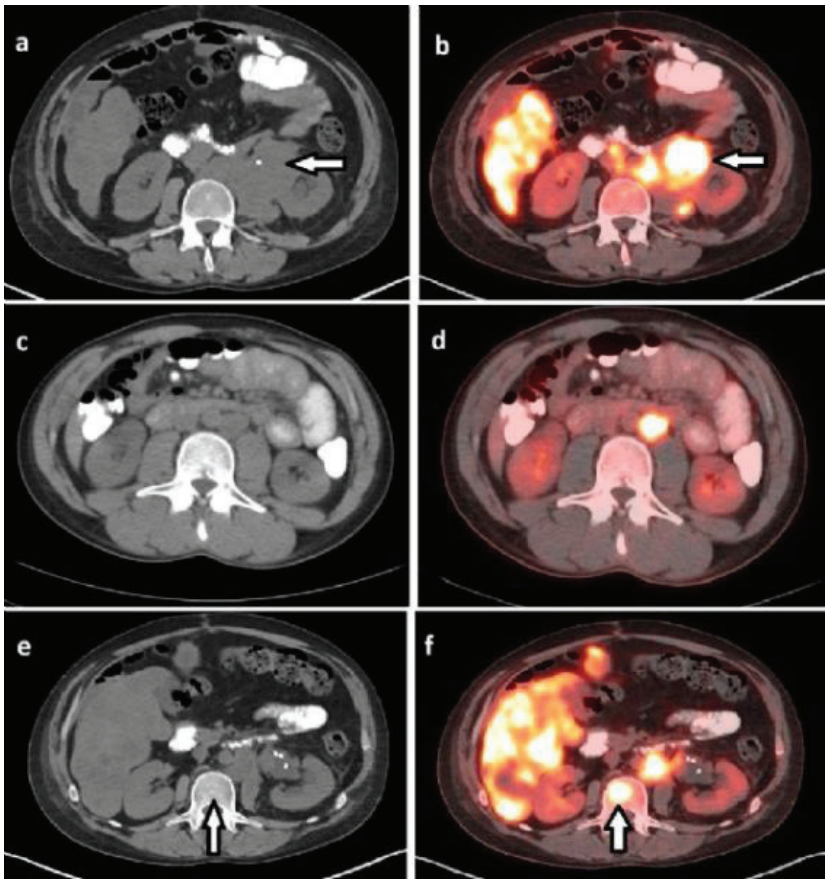
Olgu: Yirmi beş yaşında erkek hasta, 17/05/2024 tarihinde testis kanseri öntanısı ile sol radikal inguinal orşiektomi uygulanmış. Histopatoloji sonucu %60 embriyonel karsinom, %20 teratom ve %20 endodermal sinüs (Yolk Sac) tümörü içeren mikst germ hücreli tümör olarak raporlanmış. Hasta operasyon sonrası 3 kür BEP (bleomisin, etoposid, sisplatin) kemoterapisi almış. Operasyon öncesi yüksek seyreden Beta-hCG değerleri, orşiektomi sonrası kemoterapi ile birlikte hızlı bir düşüş göstererek 05/07/2024 tarihinde 1,07 mIU/mL seviyesine gerilemiş ve takipte düşük seviyelerde (normal sınırlarda) kalmıştır (Grafik 1). Takiplerinde nüks saptanan hastaya 03/03/2025 tarihinde sol renal hilus inferioru ve paraaortik alanda yerleşimli 5 cm boyutundaki kitleden eksizyon yapılmıştır. Metastazektomi materyalinin histopatolojik incelemesi primer tümörden farklı olarak %80 Yolk Sac ve %20 Teratom şeklinde raporlanmıştır. Hastanın 25/12/2024 tarihli ^{18}F-florodeoksiglukoz (FDG) PET/BT görüntülemesinde karaciğer parankiminde metastaz lehine hipermetabolik odak izlenmemiştir (Şekil 1). Ancak, serum AFP değerlerinde anlamlı artış saptanması üzerine (Grafik 2), 05/02/2026 tarihinde tekrarlanan yeniden evreleme amaçlı ^{18}F-FDG PET/BT çalışmasında; karaciğer her iki lobunu tama yakın dolduran, yaygın, birleşme eğilimi gösteren ve yoğun FDG tutulumu sergileyen çok sayıda metastatik odak saptanmıştır. Ayrıca sol renal bölgede böbrek invazyonu gösteren hipermetabolik lenf nodu, sol supraklaviküler alanda yeni gelişmiş metastatik hipermetabolik lenf nodu ve L2 vertebra korpusunda yeni gelişmiş kemik metastazı ile uyumlu odak izlenmiştir (Şekil 2).

Sonuç: Bu olgu, non-seminomatöz germ hücreli tümör olgularında tümörün histolojik komponentlerinin zaman içinde veya tedaviler sonrası değişebileceğini göstermektedir. 2024 sonundaki karaciğerde metastaz izlenmezken, yaklaşık 14 ay sonra tablonun yaygın karaciğer metastazına dönüşmesi, Yolk Sac tümörü komponentinin agresif doğasını ve hematojen yayılım potansiyelini ortaya koymaktadır. Literatürde non-seminomatöz germ hücreli kanserlerde karaciğer metastazının %6 oranında görüldüğü belirtilmektedir. Ancak literatür taramasında örnek bir olguya rastlanmamış olması nedeniyle olgumuz ilginç bulunup paylaşılmak istenmiştir. ^{18}F-FDG PET/BT görüntüleme seçili tümör markerlarında beklenmedik artış olan veya nüks paterninin hızlı değerlendirilmesi gereken mikst germ hücreli tümörlerde, metastatik yükün ve hastalığın agresivitesinin belirlenmesinde kritik bir rol oynamaktadır.

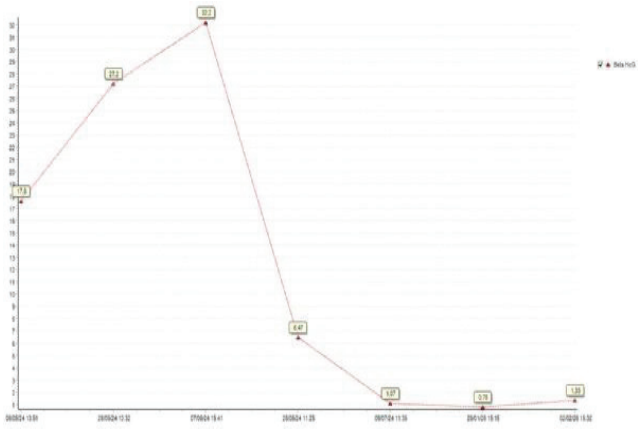
Anahtar Kelimeler: ^{18}F-FDG PET/BT, AFP, beta-hCG, mikst germ hücreli tümör, Yolk Sac tümörü



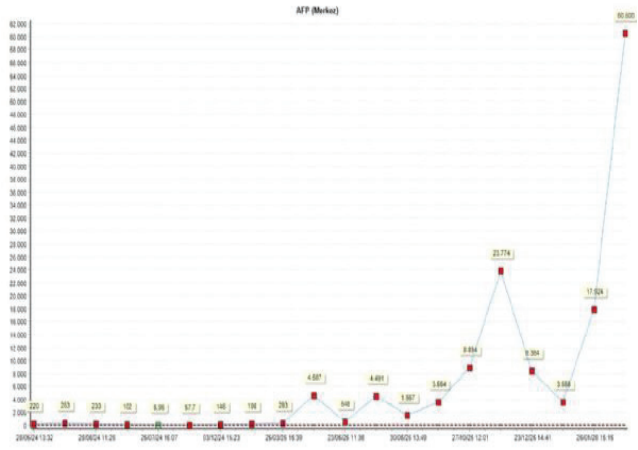
Şekil 1. (a) Bir önceki PET/BT MIB Görüntüsü, (b) Güncel PET/BT MIB Görüntüsü, (c) Güncel BT görüntülerinde karaciğerde hipodens metastatik multiple lezyon, (d) Güncel PET/BT görüntülerinde karaciğerde yoğun ^{18}F-FDG tutulumu gösteren multiple lezyon, (e) Bir önceki BT görüntülerinde normal karaciğer parankimi, (f) Bir önceki PET/BT görüntülerinde karaciğerde fizyolojik sınırlarda ^{18}F-FDG tutulumu



Şekil 2. (a) Güncel BT görüntülerinde sol renal hilus seviyesinde metastaz ve böbreğe invazyon oluşturan lezyon, (b) Güncel PET/BT görüntülerinde yoğun ^{18}F-FDG tutulumu gösteren, sol renal parankime invazyon gösteren metastatik lezyon, (c) Önceki BT görüntülerinde paraaortik metastatik LAP, (d) Önceki PET/BT görüntülerinde paraaortik metastatik LAP, (e) Güncel BT görüntülerinde L2 vertebra korpusunda metastatik lezyonun BT karşılığı izlenmemektedir (f) Güncel PET/BT görüntülerinde yoğun ^{18}F-FDG tutan L2 vertebra korpusunda yeni gelişmiş metastatik lezyon



Grafik 1. Beta hCG'nin zamana bağlı değişim grafiği



Grafik 2. AFP değerlerinin zamana bağlı değişim grafiği

[PS-009]

Posterior Kortikal Atrofi Olgusunda Oksipital Tünel Bulgusu

Musa Fatih Yalçın, Nihal Yeşildağ, Aslı Ayan

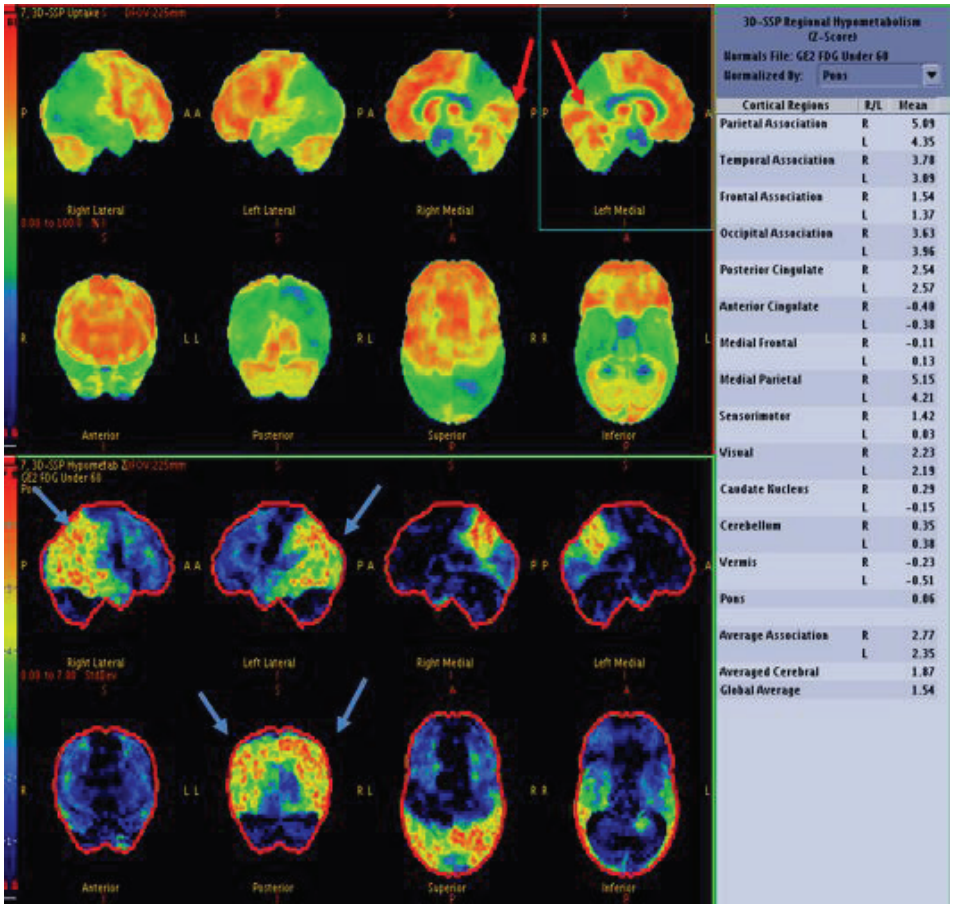
Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

Amaç: Beyin glikoz metabolizması demansın nöropatolojisini incelemek için yeni perspektifler sunmaktadır. Pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntüleme, özellikle örtüşen fenotipler durumunda, klinisyenlere farklı demans bozukluklarının tanısında yardımcı olabilecek güvenilir biyobelirteçler sunabilir. Florodeoksiglukoz (FDG) PET/BT demans olgularında erken tanı, uygun ayırıcı tanı ve ilaç tedavisinin değerlendirilmesini kolaylaştırır. Biz bu bildiride posterior kortikal atrofi olgusunu sunmayı amaçladık.

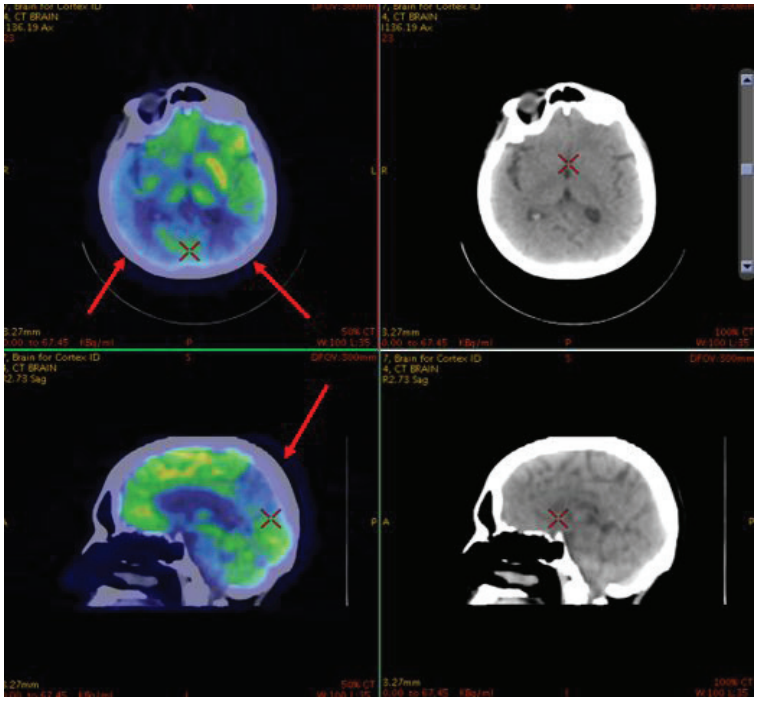
Olgu: Elli bir yaşında kadın hasta, ilkokul mezunu, eşi ve çocukları ile yaşamaktadır. Ailede demans öyküsü olan ve bilinen başka bir hastalık öyküsü olmayan olgu; başvuru sırasında ev adresini ve kapı numarasını hatırlayamamaktadır. Başvurudan iki yıl önce görsel halüsinasyonları sonrasında giderek artan unutkanlık ve aşırı korku hali olan olguda, sosyal geri çekilme, gündelik ev işlerini yapamama, yakınlardaki markete gidememe, nereye gideceğini hatırlayamama, zaman kavramının bozulması, giyinememe, nesneleri tanıyamama, aşırı yorgunluk şikayetlerinin olması nedeniyle yakınları tarafından hastaneye başvurulmuştur. Alzheimer tipi demans ayırıcı tanısı amacıyla F-18 FDG PET/BT tetkiki için kliniğimize refere edilen olgunun PET/BT tetkikinde: bilateral posterior singulat girusta, bilateral prekuneusta, bilateral temporoparietal asosiasyon korteksinde, bilateral oksipital kortekslerde hipometabolizma izlenmekteydi. Sagittal kesitte ise oksipital lobun medialinde metabolizmanın korunduğu (oksipital tünel bulgusu) izlenmekteydi (Şekil 1). Bilgisayarlı tomografi kesitlerinde hipometabolizma tanımlanan alanlara sulkuslarda genişlemeler eşlik etmekteydi (Şekil 2). Hastanın kliniği, oftalmolojik değerlendirme bulguları, uzaysal dezoryantasyon şikayeti ile FDG PET/BT bulguları beraber değerlendirildiğinde olguya posterior kortikal atrofi (Benson sendromu) tanısı konulmuştur.

Sonuç: ^{18}F-FDG PET/BT nörodejeneratif hastalıkların ayırıcı tanısında giderek artan öneme sahiptir. Bulgular anamnez, fizik muayene ve diğer görüntüleme yöntemleriyle birlikte değerlendirilmektedir. Olguda ^{18}F-FDG PET/BT tetkikinde bilateral posterior singulat girusta ve prekuneusta izlenen hipometabolizma ile unutkanlık şikayeti beraber değerlendirildiğinde ön tanıda Alzheimer hastalığı düşünülmüştür. Ancak olgunun başlangıç yaşının erken olması; hastalığın görsel halüsinasyon ile başlaması; hastanın görme testleri normal olmasına rağmen nesneleri tanıyamama, giyinme becerisinin kaybı ve çevresel dezoryantasyon bulgularının varlığı; ayrıca FDG PET/BT tetkikinde oksipital loblarda hipometabolizma olması sebebiyle olguda tipik Alzheimer hastalığı ön tanısından uzaklaşılmaktadır. Hastanın FDG PET/BT tetkikinde eşlik eden oksipital tünel bulgusu varlığı nedeniyle ayırıcı tanıda Lewy cisimcikli demans ve posterior kortikal atrofi düşünülmektedir. Fakat frontal loblarda korunmuş metabolizma ve Alzheimer hastalığı ile uyumlu FDG PET/BT bulgularının varlığı nedeniyle Lewy cisimcikli demans tanısından uzaklaşılmıştır. Hastaya anamnez, fizik muayene, metabolik değerlendirme ve FDG PET/BT tetkikinde oksipital tünel bulgusu varlığı sebebiyle Alzheimer hastalığının vizüel varyantı olan posterior kortikal atrofi (Benson sendromu) tanısı konulmuştur. Oksipital tünel bulgusu demansın metabolik değerlendirilmesinde fayda sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: Nörodejeneratif hastalıklar, posterior kortikal atrofi (Benson sendromu), oksipital tünel bulgusu, PET/BT



Şekil 1. FDG PET/BT tetkikinde bilateral temporal kortekslerde, bilateral parietal kortekslerde ve bilateral oksipital asosiasyon kortekslerinde hipometabolik alanlar (mavi ok) ile oksipital lobun medial kesiminde oksipital tünel bulgusuyla uyumlu korunmuş metabolik aktivite (kırmızı ok)



Şekil 2. FDG PET/BT kesitlerinde hipometabolizma izlenen alanlarda kortikal atrofi (kırmızı ok)

[PS-010]

Nadir Bir Neden Olarak Testiküler Adrenal Rest Tümörlerinde Yalancı F-18 FDG Pozitifliği: Tedavi Sonrası FDG PET/BT'de Tam Metabolik Yanıt

İlknur Ak Sivrikoz[1], Ezgi İlhan[1], Birgül Kırel[2], Çiğdem Öztunalı[3], Zeynep Canan Özdemir[4]

[1]Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Eskişehir

[2]Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Endokrinoloji Bilim Dalı, Eskişehir

[3]Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Eskişehir

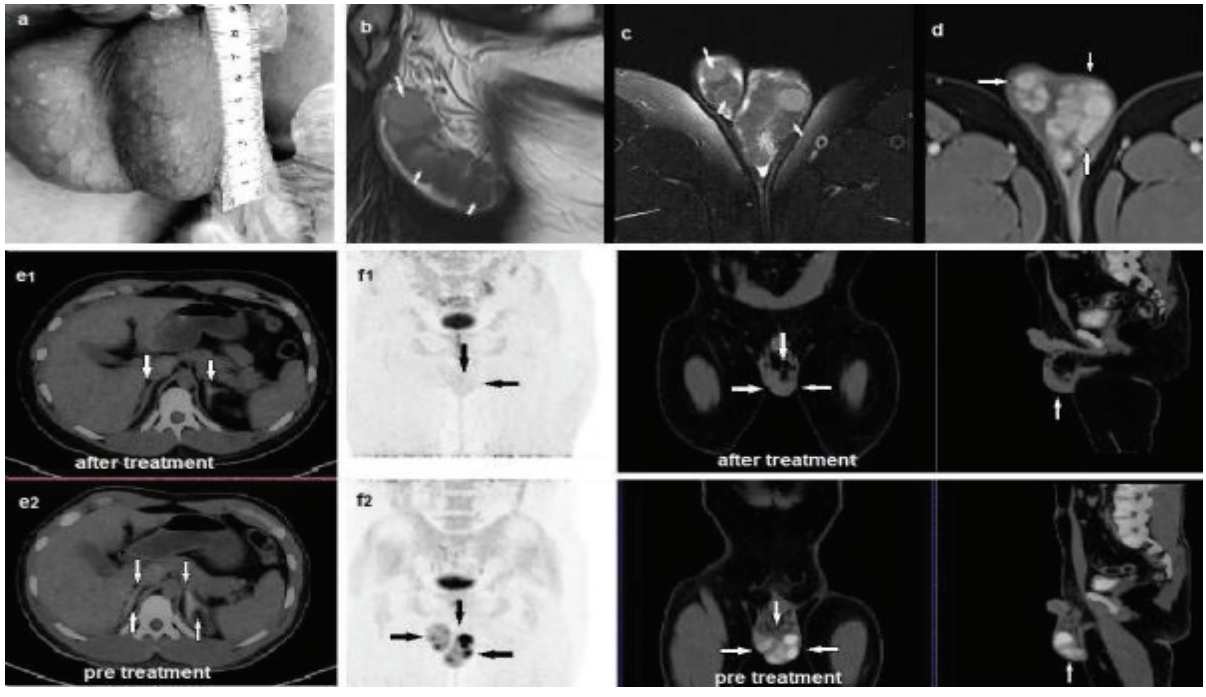
[4]Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Hematoloji ve Onkoloji Bilim Dalı, Eskişehir

Amaç: Testiküler adrenal rest tümörleri (TART'lar), testisler içerisinde yer alan pluripotent steroidogenez yapan hücrelerden köken aldığı düşünülen benign lezyonlardır ve genellikle adrenokortikotropik hormonun kronik uyarısı altında gelişir. Burada, bilateral testiküler kitleler nedeniyle florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) yapılan ve maligniteyi düşündüren yalancı pozitif FDG tutulumu saptanan konjenital adrenal hiperplazili (KAH) bir erkek hasta sunulmaktadır. Bilgimize göre, KAH ile ilişkili TART'lı bir hastada uygun tedavi sonrasında FDG PET/BT'de tam metabolik yanıtı bildirilen ilk olgudur.

Olgu: Bilateral testiküler büyümesi olan ve palpasyonda nodüler, sert kitleler saptanan 17 yaşında erkek hastaya (Şekil 1a), olası testiküler malignite açısından değerlendirme amacıyla FDG PET/BT görüntüleme yapıldı. FDG PET/BT'de belirgin bilateral adrenal hiperplazi (Şekil 1 e2), testislerde büyüme ve testis içi çok sayıda FDG tutulumlu lezyon (SUV_{maks} 14,5) (Şekil 1 f2) saptandı. Bulgular primer testiküler malignite açısından şüpheli olarak değerlendirildi. Ancak hastanın öyküsünden, neonatal dönemde 21-hidroksilaz eksikliği tanısı aldığı, takip ve tedaviye uyumunun kötü olduğu ve son iki yıldır ilaç kullanmadığı öğrenildi. Ayırıcı tanıda Leydig hücreli tümörler (LHT) düşünüldü. Biyokimyasal değerlendirmede, ACTH (782 pg/mL), total testosteron (>1,500 ng/dL) ve DHEA-SO4 (>1,000 µg/dL) düzeylerinin belirgin olarak yüksek olduğu saptandı. Serum kortizol düzeyi (<2,89 µg/dL) ve gonadotropinler baskılıydı (FSH <0,3 mIU/mL; LH saptanamadı). Beta-hCG, alfa-fetoprotein ve tümör belirteçleri normal sınırlardaydı. Germ hücreli tümörler ekarte edildi. Manyetik rezonans görüntülemede (MRG) her iki testisin büyümüş olduğu ve normal parankimin yerini alan çok sayıda testis içi solid lezyon bulunduğu izlendi [Sagittal T2 yağ baskılı (Şekil 1b), aksiyel T2-FS (Şekil 1c), aksiyel kontrastlı T1-FS (Şekil 1d)]. Laboratuvar ve MRG bulgularının birlikte değerlendirilmesi intratestiküler adrenal rest dokularını güçlü şekilde düşündürmekteydi. Hastaya yüksek doz hidrokortizon ve fludrokortizon tedavisi başlandı. Tedavinin üçüncü ayındaki FDG PET/BT'de testis boyutlarının normale döndüğü, artmış metabolik aktivite gösteren nodüler lezyonların tamamen kaybolduğu görüldü (Şekil 1f). Bilateral adrenal bezlerin boyut ve metabolik aktivitesinde belirgin azalma izlendi (Şekil 1e). Laboratuvarda ACTH, DHEA-SO4 ve total testosteron düzeyleri normal olarak saptandı. Tüm bu bulgular, tedaviye iyi yanıtı ve testiküler adrenal rest tümörlerinde gerilemeyi ortaya koymaktadır. TART'lar, pluripotent testiküler steroidogenez yapan hücrelerden köken aldığı düşünülen ve kronik ACTH uyarısı altında büyüyen benign kitlelerdir. Genellikle KAH olan hastalarda tanımlanır. USG ve MRG bulguları tek başına TART'ları diğer testiküler malignitelerden kesin olarak ayırt edemez. Bu lezyonlar zaman zaman Leydig hücreli tümörler (LHT) ile karıştırılabilmektedir. LHT'ler PET/BT'de genellikle daha yüksek metabolik aktivite gösterme eğilimindedir. Bu nedenle, tanının desteklenmesinde hormon profilinin uyumlu olması büyük önem taşır. TART'ın doğru tanınması, orşiektomi gerektiren malign testis tümörleri ile ayırıcı tanı açısından kritik öneme sahiptir; çünkü TART'lar genellikle cerrahiye gerek duyulmadan, yalnızca ekzojen steroid tedavisi ile tedavi edilir.

Sonuç: Olgumuz, FDG PET/BT'de nadir görülen bir yalancı pozitif bulguyu ortaya koymakta ve KAH ile ilişkili TART'lı bir hastada uygun tedavi sonrasında tam metabolik yanıtı göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: F-18 FDG PET/BT, testiküler adrenal rest tümörü, konjenital adrenal hiperplazi



Şekil 1.

[PS-011]

Uterus Serviks Tutulumu ile Seyreden Nazal Tip Ekstranodal NK/T Hücreli Lenfoma Olgusu

Merve Bozdoğan, Mustafa Avcı, Mehmet Erdoğan, Sevim Süreyya Şengül

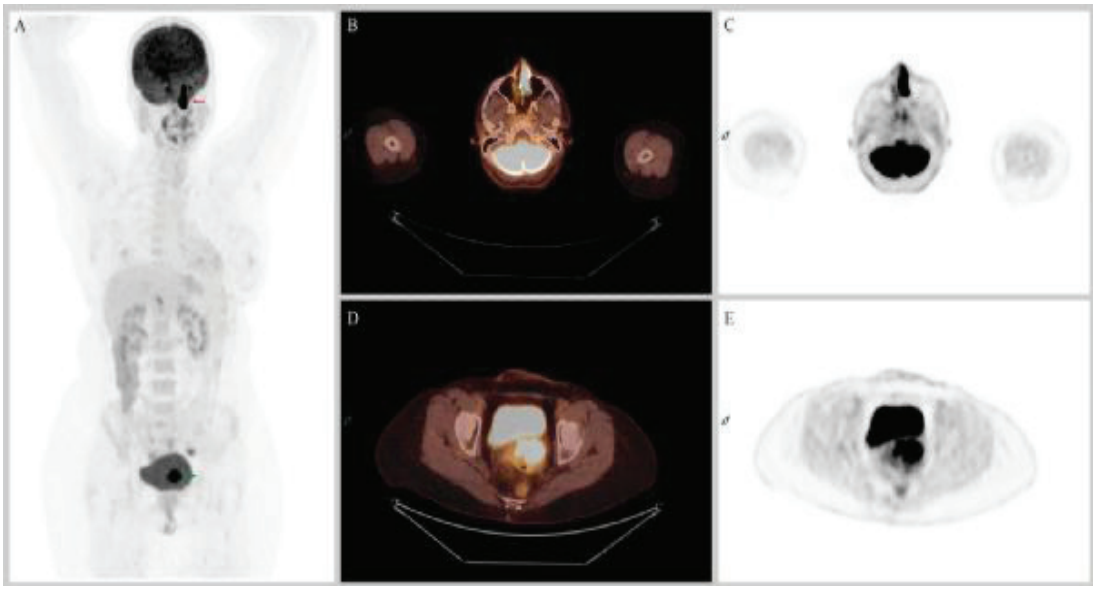
Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Isparta

Amaç: Nadir görülen bir non-Hodgkin lenfoma (NHL) alt tipi olan nazal tip ekstranodal NK/T hücreli lenfoma (ENKTL); sıklıkla burun tıkanıklığı, epistaksis veya nazal kitle semptomlarıyla prezente olur. Etyolojisinde sıklıkla EBV enfeksiyonunun rol oynadığı bu malignite, Asya toplumlarında NHL olgularının %6-7'sini oluştururken, batı toplumlarında bu oran oldukça düşüktür (%1,5). Hastalık primer olarak nazofaringeal bölgeyi tutsa da deri, yumuşak doku ve gastrointestinal sistem gibi ekstranodal alanlarda da görülebilir. Kadın genital sistemi ve özellikle serviks tutulumu ise literatürde oldukça nadirdir ve non-spesifik bulgular nedeniyle tanısal zorluk yaratabilir. Bu olguda; evreleme amaçlı yapılan F-18 florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntülemede servikste hipermetabolik odak şeklinde saptanan ve histopatolojik olarak doğrulanan, nadir bir servikal tutulumlu Nazal Tip ENKTL olgusunun sunulması amaçlanmıştır.

Olgu: Kırk beş yaşında kadın hasta sol burun tıkanıklığı şikayetiyle kulak burun boğaz (KBB) polikliniğine başvurdu. Yapılan endoskopik muayenede sol nazal kaviteyi dolduran frajil görünümde lezyon izlendi. Paranazal Sinüs BT incelemesinde; sol orta ve alt meatusu dolduran, etmoidal hücrelere uzanım gösteren, osteomeatal kompleksi oblitere eden ve konkalarla sınır ayrımı yapılamayan polipoid yumuşak doku dansitesi saptandı. Tanımlı lezyondan yapılan punch biyopsi sonucu "ekstranodal NK/T hücreli lenfoma" olarak raporlandı. Bunun üzerine evreleme amacıyla uygulanan F-18 FDG PET/BT görüntülerinde; sol etmoid sinüs anteriorundan başlayıp sol nazal kavite 2/3 anteriorunda devam eden yaklaşık 38x15x35 mm boyutlarında hipermetabolik kitlesel lezyon (SUV_{maks}: 33,62), belirgini sağ üst juguler alanda olmak üzere bilateral servikal ılımlı metabolik aktivite artışı gösteren/göstermeyen lenf nodları, sağ sürrenal gland kökünde yaklaşık 11 mm çapta hipermetabolik nodüler lezyon (SUV_{maks}: 8,92), pelvis girimi sol eksternal iliak alanda kolon segmenti komşuluğunda 17x13 mm boyutlarında hipermetabolik nodüler dansite (SUV_{maks}: 9,26) ve uterus serviks düzeyinde, sol yerleşimli, yaklaşık 39x36 mm boyutlarında yoğun hipermetabolik kitlesel lezyon (SUV_{maks}: 21,08) dikkati çekti. Servikal lezyondan alınan biyopsi materyalinin histopatolojik incelemesi de primer tanı ile uyumlu (ekstranodal NK/T hücreli lenfoma) geldi. Hasta, hematoloji kliniği tarafından "SMILE" kemoterapi protokolüne alındı.

Sonuç: Malign lenfomaların kadın genital sistem tutulumu nadirdir ve olguların çoğunluğunu Diffüz Büyük B Hücreli Lenfoma (DLBCL) gibi B hücreli tipler oluşturur; NK/T hücreli lenfomaların serviks tutulumu ise literatürde olgu sunumları ile sınırlı, son derece nadir bir durumdur. Nazal tip ekstranodal NK/T hücreli lenfomalarda ekstranazal tutulum varlığı, lokalize hastalığa kıyasla daha agresif klinik seyir ve daha düşük sağkalım oranları ile ilişkilidir. Erken evre (evre I/II) hastalar kombine kemoradyoterapi ile remisyona girebilse de sistemik veya ekstranazal yayılım gösteren olgularda prognoz kötüdür ve nüks oranları yüksektir. Bu olgu; agresif seyirli Ekstranodal NK/T hücreli Lenfoma olgularında, semptomatik nazal bulgular dışındaki sessiz odakların (serviks vb.) saptanmasında ve hastalığın doğru evrelenmesinde F-18 FDG PET/BT'nin kritik rolünü ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ekstranodal NK/T hücreli lenfoma, nazal, serviks



Şekil 1. Uterus serviks tutulumu ile seyreden nazal tip ekstranodal NK/T hücreli lenfoma tanılı 45 yaş kadın hasta olgusunda A) Maksimum yoğunlukta projeksiyon (MIP) B) Primer tümör F-18 FDG PET/BT füzyon transaksiyal kesit görüntüsü C) Primer tümör F-18 FDG PET transaksiyal kesit görüntüsü D) Serviks tutulumu F-18 FDG PET/BT füzyon transaksiyal kesit görüntüsü E) Serviks tutulumu F-18 FDG PET transaksiyal kesit görüntüsü

[PS-012]

Türkiye'de İlk Kez Klinik Kullanıma Sunulan ^{18}F-TFB ile NIS Hedefli PET Görüntüleme: Üretim, Kalite ve Klinik Performans

Bilge Şen[1], Berat Koçaş[1], Serhat Önce[1], Tolga Güzeltepe[1], Sinem Şensoy[1], Mine Araz[2], Çiğdem Soydal[2], Nuriye Özlem Küçük[2]

[1]Curium Nükleer Tıp A.Ş. RÜAG Tesis, Ankara

[2]Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara

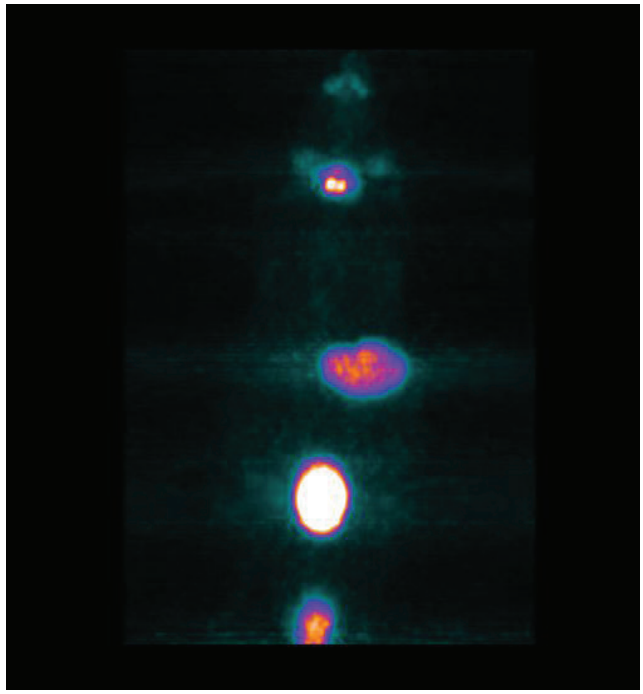
Amaç: Sodyum/iyot symporter (NIS), özellikle tiroid dokusunda eksprese edilen ve iyot alımından sorumlu kritik bir membran taşıyıcısıdır. NIS ekspresyonunun görüntülenmesi, diferansiye tiroid kanserinde hastalık yayılımının değerlendirilmesi ve radyoiyot tedavisine uygunluğun öngörülmesi açısından önem taşır. Curium Nükleer Tıp A.Ş. tarafından Türkiye'de ilk kez geliştirilen üretim ve kalite kontrol yöntemi ile ^{18}F-TFB, klinik kullanıma uygun biçimde sentezlenmiş ve hem preklinik hayvan modellerinde hem de hastalarda pozitron emisyon tomografisi (PET) görüntüleme performansı değerlendirilmiştir. Geliştirilen yöntemle radyokimyasal verim ve saflık sorunları başarıyla aşılmış, Türkiye'de NIS hedefli moleküler görüntülemenin insan kullanımında uygulanması sağlanmıştır.

Yöntem: Sentez için siklotronda üretilen ^{18}F-fluoride QMA kartuşundan geçirilip NaOH/MeOH eluent ile reaksiyon kabına alınarak kurutulmuş, BF_3 prekürsoru ile bağlanma reaksiyonu yapılmıştır. Karışım Florosil ve ikinci QMA kartuşlarından geçirilip, ürün izotonik salin ile toplama kabına alınmıştır (Şekil 1). Kalite kontrol HPLC, TLC ve GC ile yapılmış; HPLC'de referans $NaBF_4$ ile benzer alıkonma zamanı, TLC'de bağlanmamış aktivite, GC'de uçucu kalıntılar değerlendirilmiştir. Optimizasyon sonrası farelerde mikroPET/bilgisayarlı tomografi (BT), ardından Türkiye'de ilk kez insanda ^{18}F-TFB PET/BT görüntülemesi gerçekleştirilmiş, klinik uygulama Ankara Üniversitesi Nükleer Tıp Anabilim Dalı yürütücülüğünde etik onay ile tamamlanmıştır.

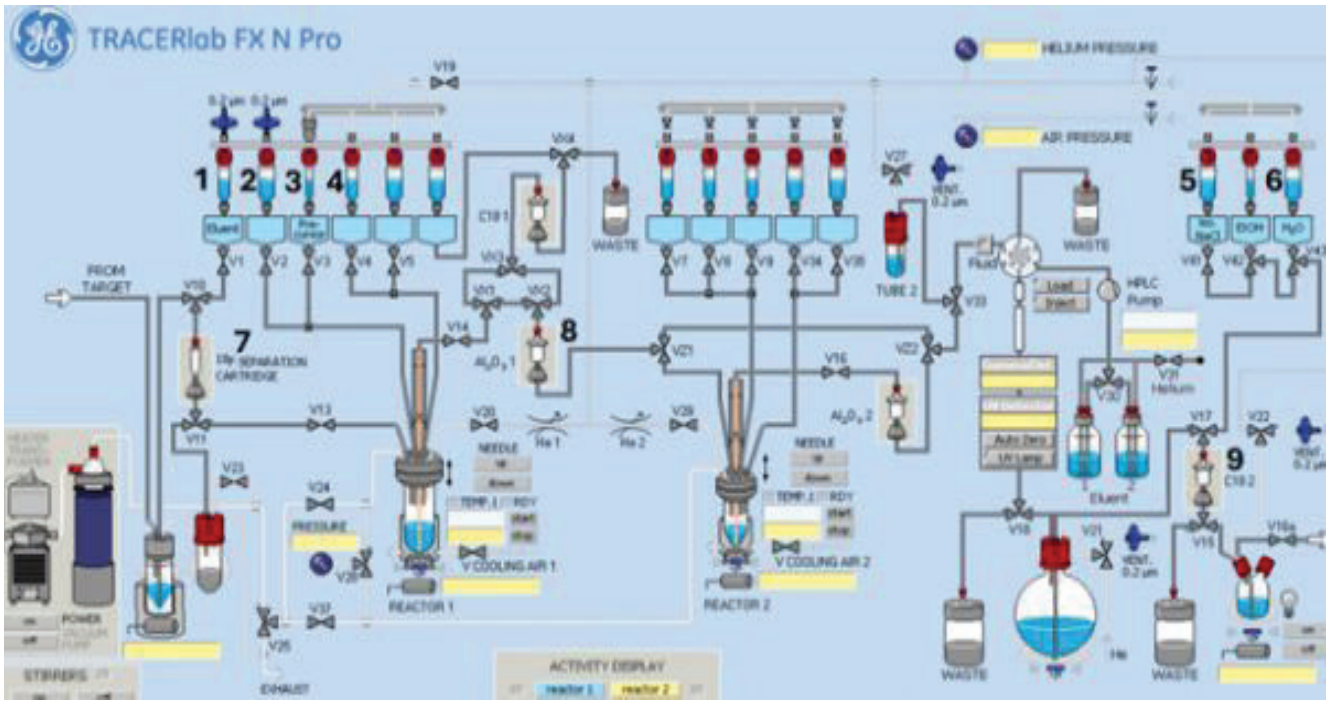
Bulgular: ^{18}F-TFB üretimi ve kalite kontrolü için Curium Nükleer Tıp A.Ş. tarafından metot optimizasyonu yapılmıştır. TRACERlab FX N cihazında ürün yüksek kalitede (HPLC ≥%95, TLC bağlanmamış ^{18}F <%5) üretilmiş, GC analizi etanol ve asetonitril değerlerinin Farmakope limitlerinin altında olduğunu göstermiştir. Farelerde tiroid ve mide ile mesanede fizyolojik tutulum gözlenmiştir (Şekil 2). Hastada fizyolojik aktivite tükürük bezleri, burun, orofarengeal mukozada, özofagus, mide ve mesanede izlenmiş; boyun ve vücutta nüks/metastaz ile uyumlu patolojik tutulum saptanmamıştır (Şekil 3).

Sonuç: ^{18}F-TFB, Türkiye'de ilk kez Curium Nükleer Tıp A.Ş. tarafından geliştirilen optimize üretim ve kalite kontrol yöntemleri ile güvenle insan kullanımına sunulmuştur. Bu yeni nesil PET radyofarmasötiği yüksek uzaysal çözünürlük, düşük radyasyon dozu ve maliyet-etkinlik avantajı ile öne çıkarmaktadır. Mevcut altyapıda üretilebilmesi, gereksiz tetkik ve tedavileri azaltma potansiyeli ve geniş hedef hasta popülasyonu sayesinde klinik pratiğe hızla entegre edilebilir. Bu çalışma, geniş hedef hasta popülasyonu ve güçlü ticarileşme potansiyeli ile NIS hedefli moleküler görüntülemede klinik uygulamanın Türkiye'de uygulanabilirliğini ve sürdürülebilirliğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Florür radyoizotopları, PET/BT, tiroid neoplazm



Şekil 1. ^{18}F-TFB fare görüntüleme sonucu



Şekil 2. ^{18}F-TFB TRACERlab FX N sentez şeması



Şekil 3. ^{18}F-TFB Türkiye'de ilk hasta görüntülemesi

[PS-013]

Dent Hastalığı Olan İki Kardeşte Renal Disfonksiyonun Tc-99m DMSA Böbrek Sintigrafisi Bulguları

Zeynep Doğan, Ümmühan Abdülrezzak, Mustafa Kula, Ahmet Tutuş

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Kayseri

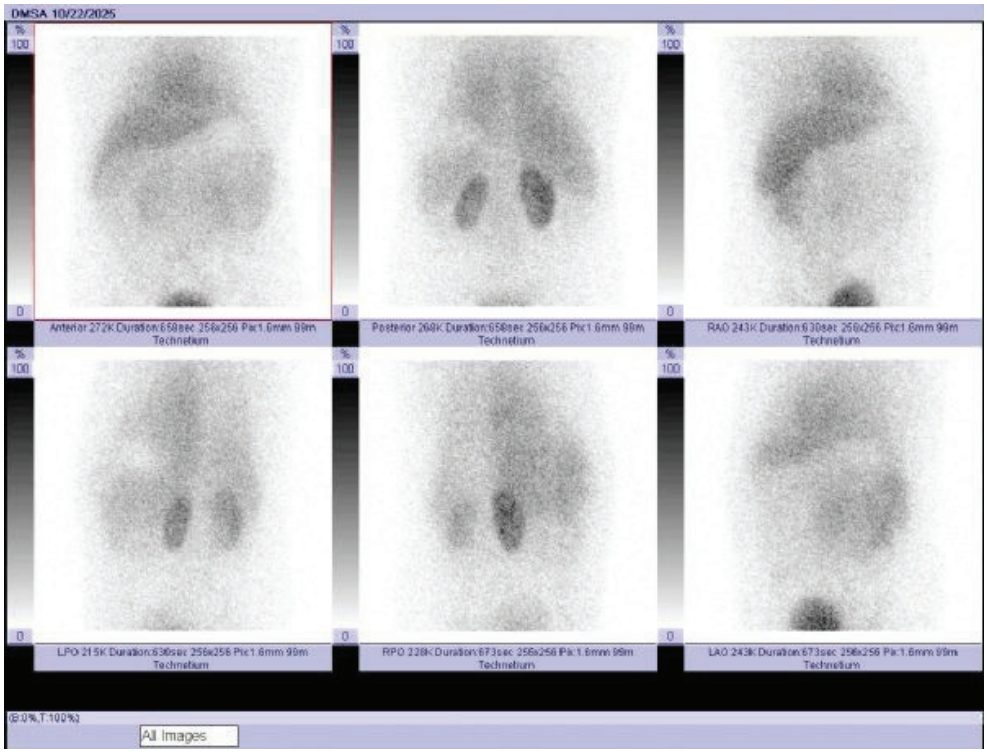
Amaç: Dent hastalığı, X'e bağlı resesif geçiş gösteren nadir bir proksimal tübül hastalığıdır. Proksimal tübüllerde bulunan Klorür Kanal 5'de (Klor-Proton antiporteri) (CLC-5) disfonksiyon görülür buna bağlı olarak hücre içi endosomal asidifikasyon bozulur ve düşük molekül ağırlıklı proteinlerin geri emilimi azalır. Tipik bulgular düşük moleküler ağırlıklı proteinüri, hiperkalsiüri, nefrolitiyazis ve hematüri olup böbrek yetmezliği gelişebilir. Teknesyum-99m (Tc-99m) dimerkaptosüksinik asit (DMSA) piyelonefrite bağlı böbrek hasarının tanısında yüksek duyarlılık ve özgüllük ile kullanılan kortikal bağlanma ajanıdır. Bu ajan kanda yüksek oranda α-1 mikroglobulin ile bağlanarak glomerüllerden filtre edilir ve proksimal tübül hücrelerinin apikal fırça kenarlarında kübilin ve megalin isimli yüzey reseptörleri ile etkileşerek reseptör aracılı endositoz ile proksimal tübül hücreleri içerisine alınır. Dent Hastalığında proksimal tübüllerin disfonksiyonu nedeniyle gelişen böbrek parankim hasarı ile orantılı olarak radyofarmasötiğin reabsorbsiyonu da bozulur ve böbrek parankim tutulumunda diffüz azalma gözlenir.

Olgu 1: On altı yaşında erkek hasta 8 yıl önce bulantı, kusma, karın ağrısı şikayetleri ile başvurdu. İdrar tetkiklerinde 100 mg/dL proteinüri tespit edildi ve USG'de her iki böbreğin boyutları, parankim ekojeniteleri ve toplayıcı sistem yapıları normal sınırlarda izlendi. Nefrotik düzeyde proteinüri nedeniyle nefrotik sendrom ön tanısı ile yapılan böbrek biyopsisinde anlamlı bulgu saptanmadı. Tc-99m DMSA böbrek sintigrafisinde normal boyutlarda izlenen her iki böbrek parankiminde diffüz azalmış aktivite tutulumları izlendi. Hastanın yapılan genetik testlerinde CLCN5 mutasyonu varlığı tespit edildi ve Dent Hastalığı 1 tanısı aldı.

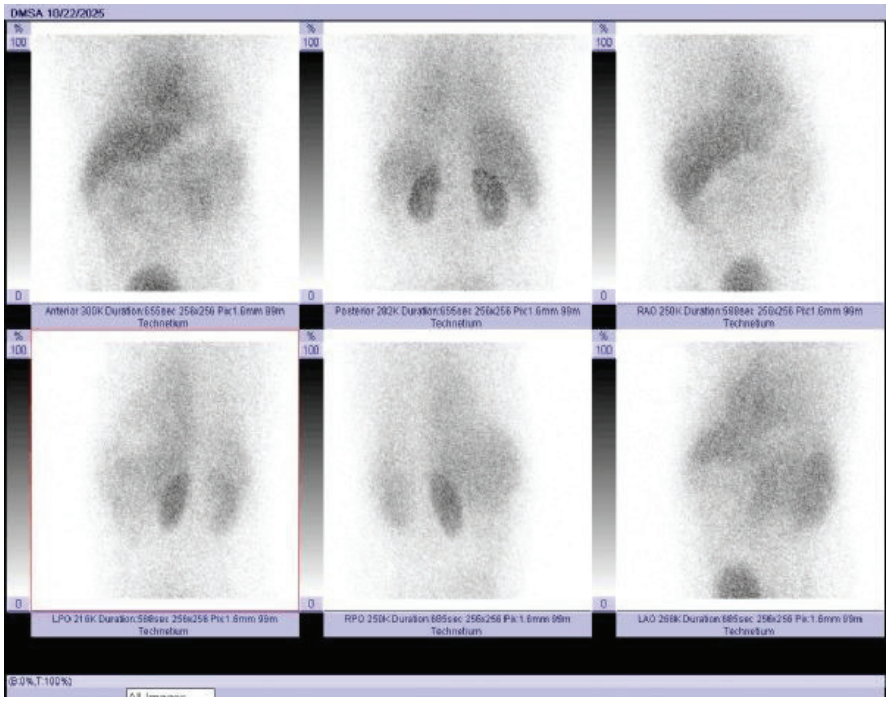
Olgu 2: On üç yaşında erkek hasta 8 yıl önce karın ağrısı ve mide bulantısı şikayetleri ile başvurdu. Tam idrar tahlilinde 300 mg/dL proteinüri saptandı. Bu hastaya da nefrotik sendrom ön tanısı ile yapılan USG ve böbrek biyopsilerinde anlamlı patolojik bulgu saptanmadı. Yapılan genetik testler sonucunda CLCN5 mutasyonu tespit edilen bu kardeş hastaya da Dent hastalığı 1 tanısı konuldu. Tc-99m DMSA sintigrafinde her iki böbrek parankiminde diffüz azalmış aktivite tutulumu izlenirken zemin aktivitesi de beklenen düzeyin belirgin üzerinde ve retiküloendotelyal sisteme ait aktivite tutulumları dikkati çekti.

Sonuç: Dent hastalığı nadir görülen bir proksimal tübül hastalığı olmakla birlikte son dönem böbrek hastalığına gidişin yavaşlatılabilmesi için erken tanı önem arz etmektedir. Proteinüri ve nefrotik sendrom ön tanısı olan, nefrokalsinoz/nefrolitiazisi olan hastalarda glomerül işlevleri normal ve Tc-99m DMSA sintigrafisinde böbrek boyutları nispeten korunmuş olmasına rağmen her iki böbrekte diffüz azalmış tutulum varsa ayırıcı tanıda Dent Hastalığının da yer aldığı akla gelmelidir. Aynı zamanda Tc-99m DMSA sintigrafisi ile her iki böbreğin total uptake değeri ve split fonksiyonları hesaplanarak hastalığın prognozu takip edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Dent hastalığı, proteinüri, Tc- 99m DMSA, tübüler disfonksiyon



Şekil 1. On altı yaş erkek hastanın Tc-99m DMSA sintigrafi görüntüleri (sırasıyla anterior, posterior, sağ anterior oblik, sol posterior oblik, sağ posterior oblik ve sol anterior oblik görüntüler). Zemin aktivitesi beklenen düzeyin belirgin üzerinde ve retiküloendotelyal sisteme ait aktivite tutulumları izlendi. Sağ böbrek simetriğine oranla hafif küçük boyutta olup her iki böbrekte de azalmış uptake bulguları izlendi. Total böbrekler uptake'i: %1,5, sol böbrek uptake'i: %0,6, sağ böbrek uptake'i: %0,9 olarak hesaplandı. Bu bulgular da öncelikle tübülointerstisyel hastalık ile uyumlu olarak değerlendirildi



Şekil 2. On üç yaş erkek hastanın Tc-99m DMSA sintigrafi görüntüleri (sırasıyla anterior, posterior, sağ anterior oblik, sol posterior oblik, sağ posterior oblik ve sol anterior oblik görüntüler). Zemin aktivitesi beklenen düzeyin belirgin üzerinde ve retiküloendotelyal sisteme ait aktivite tutulumları izlendi. Her iki böbrekte de azalmış uptake bulguları izlendi. Total böbrekler uptake'i: %1,5, sol böbrek uptake'i: %0,6, sağ böbrek uptake'i: %0,9 olarak hesaplandı. Bu bulgular öncelikle tübülointerstisyel hastalık ile uyumlu olarak değerlendirildi

[PS-014]

^{18}F-FDG PET/BT'de Hepatik Süperskan ile Ortaya Çıkan, Biyopsi ile Doğrulanmış Küçük Hücreli Nöroendokrin Karsinom

Güler Silov[1], Banu Kırtıloğlu[2], Aykut Kürşat Fidan[3], Selman Süreyya Sungur[2]

[1]*Samsun Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Samsun*

[2]*Samsun Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Samsun*

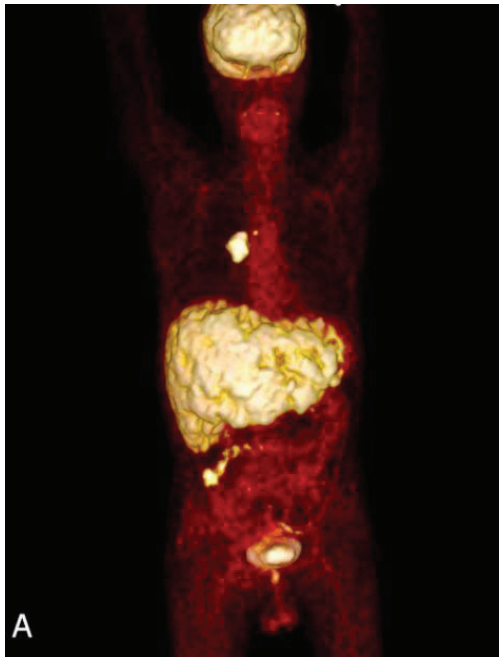
[3]*Samsun Gazi Devlet Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Samsun*

Amaç: Bu olguda, 65 yaşında erkek hastanın birkaç aydır ilerleyici dispne ve sağ üst kadran/karın ağrısı şikayetleri ile başvurusu sunulmaktadır. Tüm vücut ^{18}F-florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) incelemesinde belirgin hepatik süperskan paterni saptanması üzerine, karaciğer lezyonundan yapılan tru-cut biyopsi ile fulminan karaciğer metastazı ile seyreden küçük hücreli nöroendokrin karsinom tanısı doğrulandı.

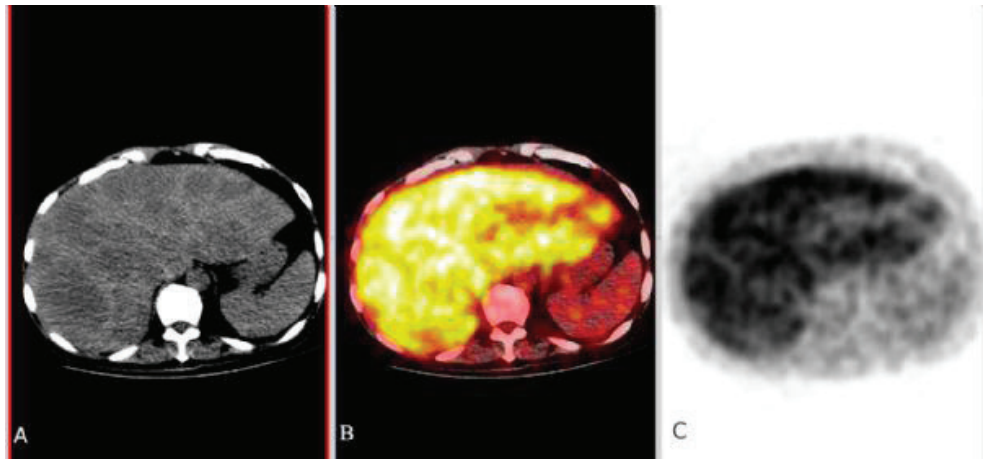
Olgu: Altmış beş yaşında erkek hasta; birkaç aydır ilerleyen dispne, prodüktif olmayan öksürük, sağ üst karın ağrısı, anoreksi ve kilo kaybı şikayetleriyle başvurdu. Bazal laboratuvar tetkiklerinde albümin 36,05 g/L (düşük-normal), AST 194,7 U/L, ALT 95,6 U/L, GGT 555,1 U/L, LDH 547 U/L, CK 284 U/L ve total/direkt/indirekt bilirubin 2,08/0,82/1,26 mg/dL (tamamı yüksek) saptandı. CEA düzeyi 5,58 mg/L olarak ölçüldü. Bulgular, pansitopeni/anemi, sentetik disfonksiyon ve kolestaz ile uyumlu yaygın karaciğer metastazını düşündürdü. Tüm vücut ^{18}F-FDG PET/BT tetkikinde toraks aksiyel kesitlerinde sağ üst lobda artmış FDG tutulumu (SUV_{maks} 5,3) gösteren 49×40 mm boyutlarında düzensiz paramediastinal kitle ve sağ üst paratrakeal lenf nodu (SUV_{maks} 2,8) izlendi; bulgular mediastinal lenf nodu tutulumu eşlik eden primer akciğer malignitesi ile uyumlu bulundu (MTV: 21 cm^3, TLG: 82). 3D PET görüntüsünde belirgin hepatik süperskan paterni izlendi. Abdominal PET/BT görüntülerinde tüm segmentleri tutan, serebral korteks aktivitesini aşan ve fizyolojik renal pelvis tutulumundan belirgin derecede yüksek FDG tutulumu (SUV_{maks} 6,8) gösteren, kraniyokaudal boyutu 20 cm olan ve yaygın hipodens lezyonlar içeren hepatomegali saptandı; MIP görüntülerinde klasik hepatik süperskan paterni izlendi (MTV: 2,402 cm^3, TLG: 8,6). Karaciğer sağ lob lezyonundan yapılan tru-cut biyopside dar sitoplazmalı, hiperkromatik oval nükleuslu, belirgin mitozlar, apoptotik cisimcikler ve fokal nekroz içeren küçük atipik hücrelerden oluşan solid tabakalar izlendi. İmmünohistokimyasal incelemede tümör hücreleri pansitokeratin, CK7, CD56 ve kromogranin ile yaygın pozitif, sinaptofifin ile zayıf pozitif; CK20, arginaz, PAX8, GATA3, NKX3.1, kalsitonin, CDX2, SATB2 ve TTF1 ile negatif bulundu. Yaklaşık %80 Ki-67 indeksi ile birlikte bulgular, pulmoner primeri destekleyen metastatik küçük hücreli nöroendokrin karsinom ile uyumlu bulundu.

Sonuç: Nöroendokrin kökenli akciğer kanserinde, metabolik tümör hacmi (MTV) ve toplam lezyon glikolizi (TLG) gibi PET/BT parametreleri —SUV_{maks}'ın aksine— yüksek Ki-67 ekspresyonu ile güçlü bir korelasyon göstererek, evreleme doğruluğunu ve prognostik tahmini iyileştiren tümör proliferasyonunun non-invaziv biyobelirteçleri olarak önemlerini vurgulamaktadır. Biyopsi ile kanıtlanmış tanı ve yaygın hepatik tutulum gösteren PET/BT bulguları doğrultusunda hasta; yaygın evre küçük hücreli akciğer kanseri için güncel standartlara uygun olarak, 21 günlük döngüler halinde atezolizumab 1,200 mg/gün, karboplatin 600 mg/gün ve etoposid 200 mg/gün kombinasyonu ile birinci basamak sistemik tedaviye başlanmıştır. ^{18}F-FDG PET/BT'de hepatik süperskan, fulminan hepatik metastatik yükü yansıtan ve kötü prognozla ilişkilendirilen nadir ancak vahim bir paterndir; küçük hücreli nöroendokrin karsinomlu hastalarda bu paternin tanınması, acil multidisipliner değerlendirme ve kemo-immünoterapinin başlatılmasını gerektirir.

Anahtar Kelimeler: ^{18}F-FDG PET/BT, hepatik superscan, karaciğer metastazı, küçük hücreli akciğer kanseri, nöroendokrin karsinom



Şekil 1. Üç boyutlu PET görüntüsünde, serebral fizyolojik aktiviteyi aşan diffüz hepatik FDG tutulumu ile karakterize klasik hepatik superscan paterni izlenmektedir



Şekil 2. Aksiyel düşük doz BT (sol), füzyon FDG PET/BT (orta) ve PET (sağ) görüntülerinde karaciğerin tüm segmentlerinde yoğun FDG tutulumu gösteren çok sayıda hipodens metastatik lezyon izlenmektedir

[PS-015]

Ga-68 PSMA PET/BT'de Yalancı Pozitifliğe Neden Olan İnsidental Splenik Hemanjiyom: Olgu Sunumu

Gökhan Aymandir, Gözde Mütevelizade, Umut Servan Balaman, Elvan Sayıt Bilgin

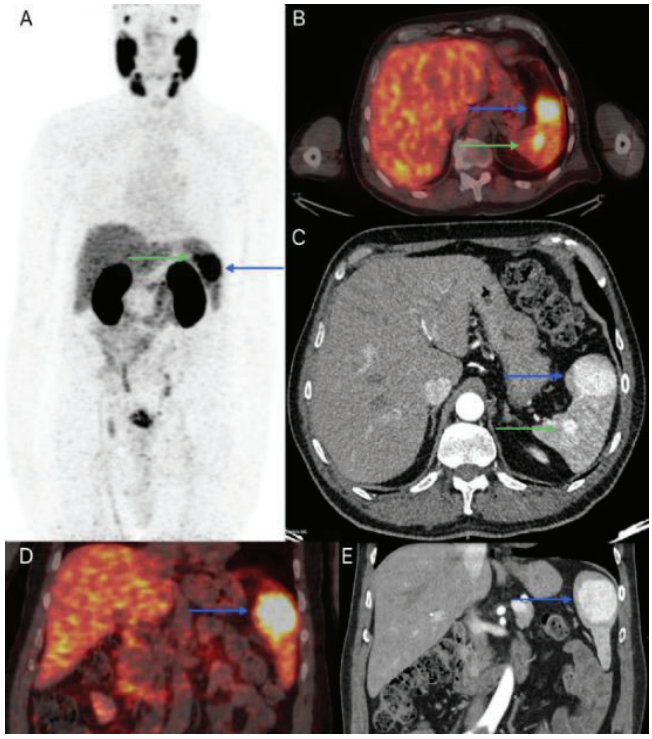
Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Manisa

Amaç: Prostat kanseri yönetiminde yaygın kullanılan Ga-68 PSMA pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) incelemelerinde, benign lezyonların fizyolojik veya non-prostatik PSMA ekspresyonuna bağlı olarak metastazla karıştırılabildiği bilinmektedir. Dalak yerleşimli lezyonlarda PSMA tutulumu nadir bir bulgu olup, özellikle hemanjiyom gibi benign vasküler tümörler yoğun radyofarmasötik tutulumuyla metastatik hastalık taklitçisi olarak yalancı pozitif sonuçlara yol açabilmektedir. Bu olgu sunumunda, Ga-68 PSMA PET/BT'de dalak metastazı şüphesi uyandıran ancak radyolojik ileri incelemelerle hemanjiyom tanısı kesinleşen iki lezyonun sunulması amaçlanmıştır.

Olgu: Prostat adenokarsinomu tanısıyla takip edilen ve alt üriner sistem semptomları dışında ek şikayeti bulunmayan 65 yaşındaki erkek hastaya, evreleme amacıyla Ga-68 PSMA PET/BT tetkiki uygulanmıştır. Görüntülemede; dalak parankimi anterior kesiminde yaklaşık 4,5 cm çaplı (mavi ok) (SUV_{maks}: 21,6) ve orta kesiminde yaklaşık 1,5 cm çaplı (yeşil ok) (SUV_{maks}: 14,6), çevre parankime kıyasla belirgin artmış PSMA tutulumu gösteren iki adet hipodens lezyon saptanmıştır (Şekil 1). Mevcut bulgularla metastatik süreçler ekarte edilemediğinden ayırıcı tanının netleştirilmesi amacıyla ileri radyolojik inceleme planlanmıştır. Yapılan dinamik kontrastlı abdominal BT incelemesinde; lezyonların arteriyel fazda periferik nodüler tarzda hipervasküler karakterde olduğu, portal ve venöz fazlarda ise dalak parankimi ile izodens izlendiği saptanmıştır. Malignite lehine değerlendirilebilecek "wash-out" (yıkanma) paterni saptanmaması ve lezyonların sergilediği bu tipik kontrastlanma dinamiği neticesinde, olgu splenik hemanjiyom ile uyumlu olarak değerlendirilmiştir. Hastanın klinik durumunun stabil seyretmesi ve dalak lezyonlarının asemptomatik olması nedeniyle, splenik bulgular açısından radyolojik takip kararı alınmıştır.

Sonuç: Bu olgu, Ga-68 PSMA PET/BT tetkikinde benign splenik lezyonların metastatik prostat kanserini taklit edebilecek düzeyde yoğun tutulum gösterebileceğini vurgulamaktadır. Dalakta PSMA-avid lezyon saptandığında hemanjiyom gibi benign patolojilerin önemli bir yalancı pozitiflik kaynağı olduğu unutulmamalıdır. Benign lezyonların PSMA PET/BT'deki bu atipik görünümlerinin farkında olunması, hastaların yanlış evrelenmesini ve gereksiz invaziv girişimleri önleyerek doğru klinik yönetimin sağlanması açısından kritik önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ga-68 PSMA PET/BT, prostat kanseri, splenik hemanjiyom, yalancı pozitiflik



Şekil 1. Prostat kanseri tanılı hastanın Ga-68 PSMA PET/BT ve dinamik kontrastlı abdomen BT görüntüleri

A: MIP görüntülerde mavi ok dalak anterior kesimindeki hemanjiyom, yeşil ok dalak orta kesimindeki hemanjiyom B: Aksiyal füzyon görüntülerde parankime kıyasla belirgin artmış PSMA tutulumu gösteren iki adet lezyon C: Dinamik kontrastlı abdomen BT arteriyel faz aksiyal görüntülerde hipervasküler iki adet lezyon D: Koronal füzyon görüntülerde parankime kıyasla belirgin artmış PSMA tutulumu gösteren bir adet lezyon E: Dinamik kontrastlı abdomen BT arteriyel faz koronal görüntülerde hipervasküler bir adet lezyon

[PS-016]

Metastatik Prostat Kanseri Tanılı Hastada Saptanan Nadir Bir İkinci Malignite: F-18 FDG PET/BT ile Tanı Alan Pseudoanjiyosarkomatöz Karsinom

Ahmet Arda Uzun[1], Burak Akovalı[1], Özden Yülek[2], Şeyma Eroğlu[3], Ömür Murat Yörüker[1], Turan Müsevitoğlu[4], Semra Usta[1]

[1]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Çanakkale

[2]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Patoloji Anabilim Dalı, Çanakkale

[3]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Tıbbi Onkoloji Bilim Dalı, Çanakkale

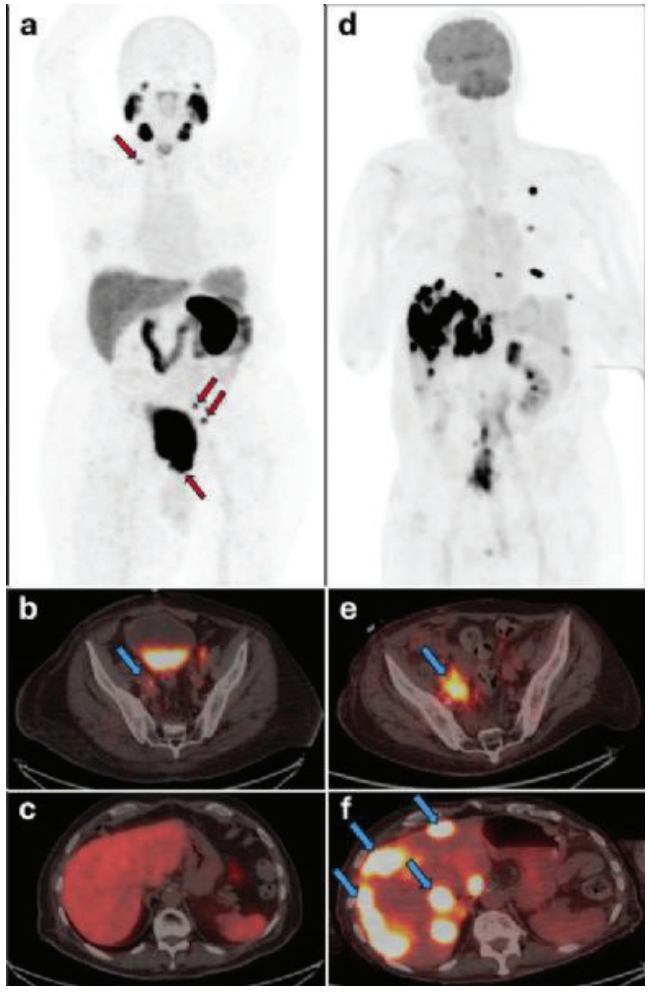
[4]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, Çanakkale

Amaç: Metastatik prostat adenokarsinomunda androjen reseptör hedefli tedaviler sonrası PSA düzeyinde belirgin düşüş izlenebilse de, klinik kötüleşme ve yeni visseral metastazların ortaya çıkması altta yatan farklı bir biyolojik süreç veya eşlik eden ikinci bir malignite olasılığını gündeme getirir. Bu olguda, biyokimyasal yanıtla uyumsuz klinik progresyon üzerine yapılan F-18 florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT), bilinen prostat kanseri metastazlarından farklı dağılım ve metabolik özellikler gösteren yeni lezyonları ortaya koymuş; bu odaklardan alınan biyopsi literatürde çok az örneği olan bir ürotelyal karsinom varyantına ait metastazları göstermiştir.

Olgu: Yetmiş üç yaşında erkek hastaya sağ yan ağrısı ve sık idrara çıkma şikayetleri nedeniyle yapılan değerlendirmeler sonucunda prostat adenokarsinomu (Gleason 4+3, tersiyer patern 5, perinöral invazyon pozitif) tanısı konuldu. Tanı anında total PSA 134,62 ng/mL idi. Evreleme amacıyla yapılan Ga-68 PSMA PET/BT'de prostat glandını büyük oranda dolduran, mesaneye invazyon gösteren primer lezyon ile pelvik lenf nodu metastazları ve C7 vertebra ile sağ 1. kostada kemik metastazları saptandı. Hastaya enzalutamid ve leuprolid asetat başlandı ve takipte PSA düzeylerinde hızlı gerileme izlendi. Buna karşın hastada kısa sürede belirgin klinik kötüleşme gelişti ve oral alım bozukluğu ile akut böbrek yetmezliği nedeniyle yatırıldı. Konvansiyonel radyolojik görüntülemelerde sağda yeni gelişmiş hidronefroz ve karaciğerde yeni gelişmiş metastaz ile uyumlu yaygın lezyonlar saptandı. Klinik tablo ile biyokimyasal yanıt arasındaki uyumsuzluk üzerine yapılan F-18 FDG PET/BT'de; sağ üreter distalinde çevre vasküler yapılara, mesaneye ve prostat lojuna uzanım gösteren düzensiz sınırlı hipermetabolik kitle ile birlikte karaciğer parankiminde yaygın metastazlar, bilateral sürrenal metastazlar, paraaortik-aortokaval ve pelvik metastatik lenf nodları ile kemik metastazları izlendi (Şekil 1). Karaciğerdeki şüpheli lezyondan yapılan tru-cut biyopsi sonucunda fokal rabdoid alanlar içeren, vasküler maligniteleri andıran tümör izlendi. İmmunohistokimyasal olarak tümör hücreleri PSA ve AMACR negatif; GATA3, CK7 ve p63 pozitif, üroplakin fokal pozitif bulundu. Morfolojik ve immünhistokimyasal bulgular birlikte değerlendirildiğinde prostat adenokarsinom metastazı dışlandı ve pseudoanjiyosarkomatöz diferansiyasyon gösteren ürotelyal karsinom metastazı tanısı konuldu.

Sonuç: Bu olgu, prostat kanserinde PSA yanıtı olmasına rağmen hızla kötüleşen klinik tablo ve yeni visseral lezyonların ortaya çıkması durumunda yalnızca hastalık progresyonunun değil, eşlik eden ikinci bir agresif ve nadir malignite olasılığının da değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. F-18 FDG PET/BT, bu tür uyumsuz klinik senaryolarda hastalık yükünü ve agresif biyolojiyi ortaya koyarak biyopsi hedeflemesine ve doğru tanıya giden sürece önemli katkı sağlayabilir. Erken dönemde histopatolojik doğrulama ile tanının netleştirilmesi, uygun tedavi planlaması açısından kritik öneme sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Prostat adenokarsinomu, pseudoanjiyosarkomatöz ürotelyal karsinom, F-18 FDG PET/BT



Şekil 1. Ga-68 PSMA PET/BT (a, b, c) ve F-18 FDG PET/BT (d, e, f) görüntülerinde prostat adenokarsinomu ve metastazlarının PSMA ekspresyonu gösterdiği (kırmızı oklar), buna karşılık psödoanjiyosarkomatöz ürotelyal karsinom ve metastazlarının beklenildiği üzere PSMA ekspresyonu içermediği, ancak artmış FDG metabolizması gösterdiği (mavi oklar) izlenmektedir. Ayrıca ürotelyal karsinomun agresif histopatolojik özelliği nedeniyle PSMA PET/BT görüntülerinde morfolojik olarak belirgin olmadığı, kısa süre içinde FDG PET/BT'de multimetastatik hastalık paternine dönüştüğü dikkati çekmektedir

[PS-017]

Diffüz Büyük B-Hücreli Lenfomada Peritoneal Lenfomatozis: Karsinomatozisi Taklit Eden Nadir Bir Tutulum

Elif Şengün, Ahmet Eren Şen, Gülsüm Akkeçeli, Selin Malazgirtli Çoşkun, Mustafa Erol, Özlem Şahin, Buğra Kaya

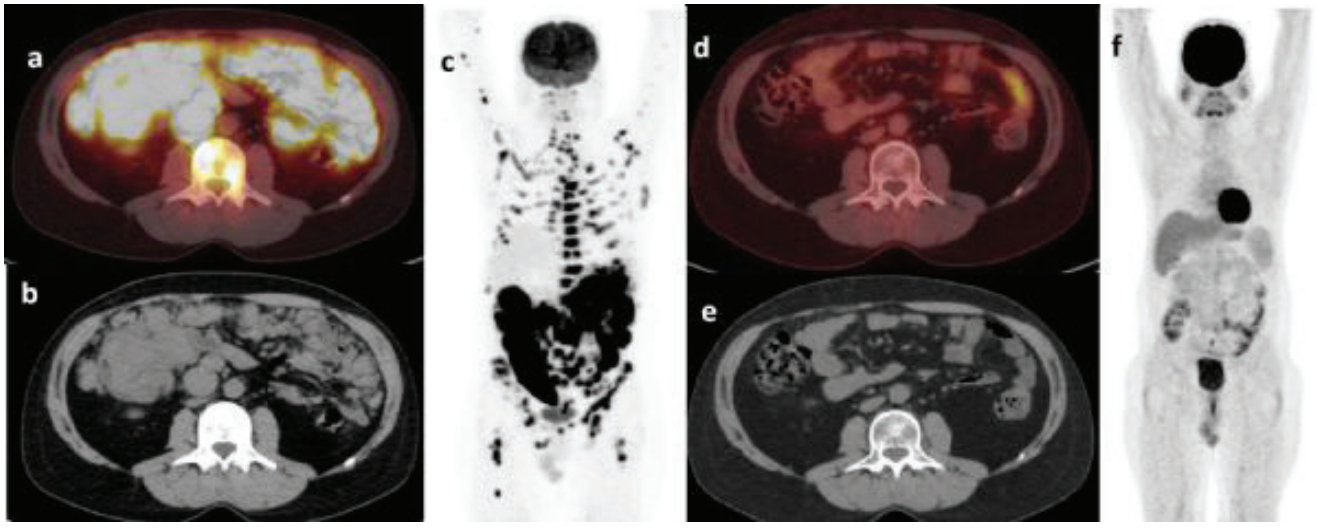
Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Konya

Amaç: Peritoneal yüzeylerin malign tutulumuna yol açan tablolar arasında peritoneal karsinomatozis, peritoneal lenfomatozis ve peritoneal sarkomatozis yer almaktadır. Bu üç antite klinik ve radyolojik olarak benzerlik gösterebilse de köken aldıkları tümör tipleri, patogenezleri ve tedavi yaklaşımları açısından belirgin farklılıklar göstermektedir. Peritoneal karsinomatozis, en sık epitelyal kökenli solid tümörlerde görülmektedir. Başlıca over, kolo-rektal ve mide kanserleri ile ilişkilidir. Peritoneal lenfomatozis ise lenfoma hücrelerinin peritoneal yüzeyleri diffüz olarak tutması sonucu ortaya çıkan nadir bir tablodur. Çoğunlukla diffüz büyük B-hücreli lenfoma ve Burkitt lenfoma gibi yüksek dereceli non-Hodgkin lenfomalarla ilişkilidir. Peritoneal sarkomatozis ise mezenkimal kökenli malignitelerin peritoneal yayılımı sonucu gelişir. En sık gastrointestinal stromal tümör, leiomyosarkom ve liposarkomla ilişkilidir. Ayırıcı tanıda peritoneal karsinomatozis genellikle belirgin asit ve omental "cake" görünümü ile seyrederken peritoneal lenfomatoziste yaygın lenfadenopati ve kemoterapiye daha iyi yanıt görülmektedir. Peritoneal sarkomatozis ise daha nodüler kitleler ve sınırlı asit ile karakterize olabilir. Bu olgumuzda DBBHL tanısı almış olan hastamızın evreleme amaçlı yapılan F-18 florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografisinde (PET/BT) tespit edilen, DBBHL'nin nadir bir tutulumu olan peritoneal lenfomatozisten bahsedilecektir.

Olgu: Karın ağrısı şikayeti ile acil servise başvuran kırk yaşında erkek hastada çekilen kontrastsız BT'de çekum-çıkan kolon düzeyinde kitle ve ayrıca omental yüzeyde yaygın implantlar görüldü. Yapılan biyopsi Diffüz Büyük B Hücreli Germinal Merkez Tip Lenfoma infiltrasyonu olarak yorumlandı. Evreleme amacıyla yapılan F18-FDG PET/BT' de sağ kolonda 7 cm kitle ve peritoneal yüzeylerde artmış FDG tutulumu gösteren (SUV_{maks}: 26,40) yaygın nodüler peritoneal implantlar görülmekteydi (Peritoneal lenfomatoz) (Şekil 1 a,b). Ayrıca iskelet sisteminde multiple hipermetabolik odaklar izlendi (Şekil 1 c). Hastamıza R-CHOP (Rituksimab + Siklofosfamid + Doksorobisin + Vinkristin + Prednizon) 4 kür tedavi protokolü uygulandı. Tedavi sonrası yapılan PET/BT görüntülerinde tam metabolik/anatomik yanıt görüldü (Şekil 1 d-f).

Sonuç: Peritoneal lenfomatozis, peritoneal karsinomatozis ve peritoneal sarkomatozis ile klinik ve radyolojik olarak karışabilen, ancak tedavi yaklaşımı ve prognozu belirgin şekilde farklı olan nadir bir klinik tablodur. Diffüz büyük B-hücreli lenfomada peritoneal lenfomatozis nadir görülmekle birlikte, doğru tanı konulduğunda kemoterapiye yüksek yanıt oranları nedeniyle prognostik açıdan önem taşımaktadır. Bu olgu, peritoneal tutulum saptanan hastalarda ayırıcı tanıda lenfomatozisin mutlaka akılda tutulması gerektiğini ve ^{18}F-FDG PET/BT'nin evreleme ve tedavi yanıtının değerlendirilmesindeki kritik rolünü vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: DBBHL, F-18 FDG PET/BT, peritoneal lenfomatozis



Şekil 1.

[PS-018]

Kemik İliği ve Yaygın Ekstramedüller Tutulumla Seyreden Agresif Akut Myeloid Lösemi: FDG PET/BT Bulguları ile Myeloid Sarkom

Ömer Şahin, Sibel Uçak Semirgin, Fevziye Canbaz Tosun

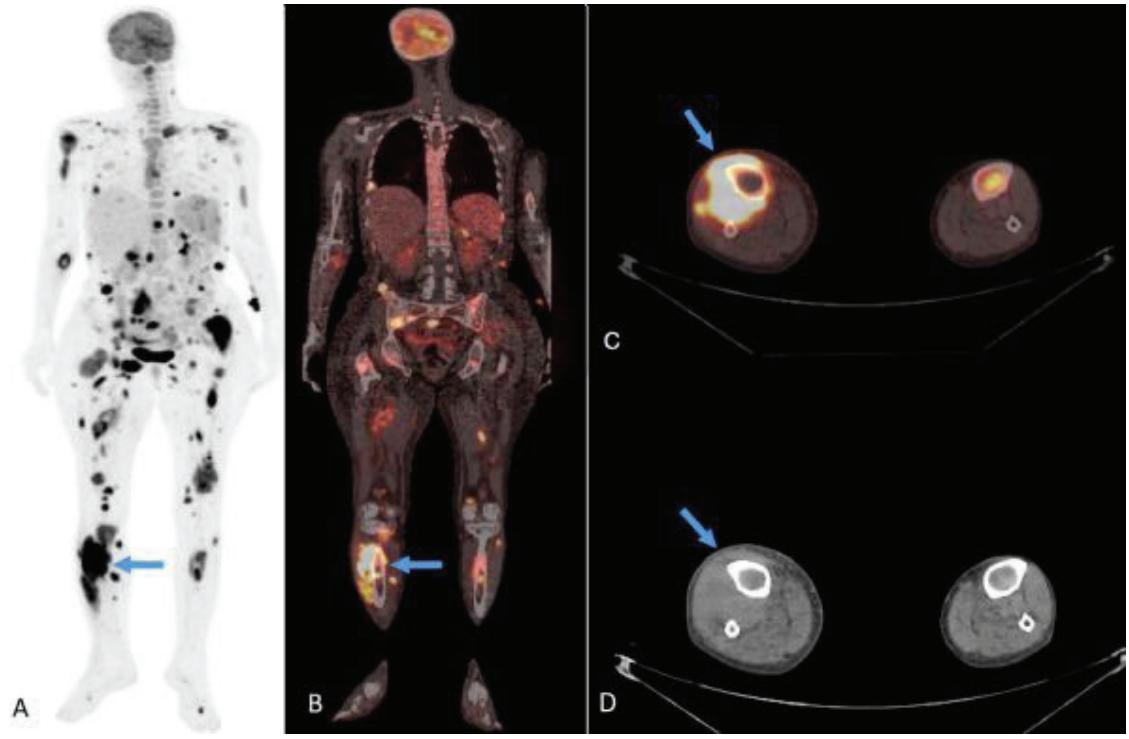
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Samsun

Amaç: Myeloid sarkom (MS), kemik iliği dışındaki anatomik bölgelerde myeloid kökenli blastların oluşturduğu tümöral kitleler olarak tanımlanır ve akut myeloid lösemi (AML) ile eş zamanlı, AML tanısından önce ya da relaps sırasında ortaya çıkabilir. Klinik seyri heterojen olup granülositik sarkom olarak da adlandırılmaktadır. Tanı sürecinde klinik, görüntüleme ve histopatolojik bulguların birlikte değerlendirilmesi gereklidir. Bu olguda, daha önce AML tanısı almış bir hastada gelişen yaygın kemik iliği ve ekstramedüller tutulum gösteren myeloid sarkomun, F-18 florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) ile saptanmasındaki tanısal katkının vurgulanması amaçlanmıştır.

Olgu: Yaklaşık bir yıl önce AML M0 tanısı alan ve kemoterapi ile allojenik kemik iliği transplantasyonu uygulanan 46 yaşında erkek hasta, iki haftadır devam eden ateş ve boğaz ağrısı şikayetleri ile başvurmuştur. Antibiyotik tedavisine yanıt alınamaması ve relaps şüphesi üzerine ileri değerlendirme amacıyla kliniğimize yönlendirilmiştir. Fizik muayenede sağ alt ekstremitede ısı artışı ve belirgin şişlik saptanmış, derin ven trombozu ön tanısı ile yapılan Doppler ultrasonografide vasküler patoloji izlenmemiştir. Ardından yapılan F-18 FDG PET/BT incelemede; aksiyel ve apendiküler iskelet ile birlikte yumuşak doku ve lenf nodlarını içeren yaygın, multifokal hipermetabolik medüller ve ekstramedüller lezyonlar saptanmıştır. Görüntüleme bulguları ekstramedüller lösemik infiltrasyonu düşündürmüş ve myeloid sarkom ile uyumlu olarak değerlendirilmiştir (Şekil 1).

Sonuç: Myeloid sarkom, akut myeloid lösemi (AML) hastalarının yaklaşık %2,5-9,1'inde görülmekte olup nadiren izole ekstramedüller hastalık şeklinde de ortaya çıkabilmektedir. Lösemiye ait sistemik bulgular henüz ortaya çıkmadan, kemik iliği ve periferik kan yaymasının normal olduğu durumlarda saptandığında "izole myeloid sarkom" olarak tanımlanmaktadır. Myeloid sarkom; myelodisplastik sendrom (MDS) veya miyeloproliferatif neoplazilerde (MPN) blastik dönüşümün bir göstergesi olabileceği gibi, allojenik hematopoetik kök hücre nakli sonrası gelişen nüksün ilk belirtisi olarak da karşımıza çıkabilmektedir. Vücudun hemen her bölgesinde (deri, lenf nodları, kemik, gastrointestinal sistem ve santral sinir sistemi gibi) görülebilen bu hastalıkta, klinik bulguların sıklıkla non-spesifik olması tanının gecikmesine yol açabilmekte ve bu durum prognozu olumsuz yönde etkileyebilmektedir. FDG PET/BT, myeloid sarkomun yaygınlığının değerlendirilmesinde; kemik iliği ve ekstramedüller tutulumun birlikte gösterilmesinde ve biyopsi için uygun lezyonun seçilmesinde yüksek tanısal değere sahiptir. Ayrıca tedavi yanıtının değerlendirilmesi ve relapsın erken saptanmasında da önemli katkı sağlamaktadır. Sonuç olarak, AML öyküsü bulunan hastalarda açıklanamayan lokal veya sistemik bulgular varlığında FDG PET/BT, ekstramedüller tutulumun erken ve doğru tanısında kritik bir görüntüleme yöntemi olarak akılda tutulmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Myeloid sarkom, akut myeloid lösemi, FDG PET/BT, ekstramedüller tutulum



Şekil 1. Akut myeloid lösemi tanısı bulunan hastanın F-18 FDG PET/BT görüntülerinde; maksimum yoğunluk projeksiyonu (MIP) görüntüsünde (A), füzyon PET/BT (B) ve aksiyel PET/BT/ BT (C, D) kesitlerinde aksiyel ve apendiküler iskelet ile birlikte sağ alt ekstremite yumuşak dokularını da içeren (mavi ok) yaygın, multifokal hipermetabolik medüller ve ekstramedüller lezyonlar izlenmektedir. Bulgular, kemik iliği ve yaygın ekstramedüller tutulumu olan myeloid sarkom ile uyumlu olarak değerlendirilmiştir

Nucl Med Semin 2026;12(Suppl 1):1-412

[PS-019]

Odontojenik Maligniteler= Bir Ameloblastik Karsinom Olgusu

Ayşenur Erdem Karaoğlu[1], Derya Çayır[1], Sedanur Erkan[2], Alev Çınar[1], Özlem Özmen[1]

[1]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara*

[2]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Kulak Burun Boğaz Kliniği, Ankara*

Amaç: Ameloblastoma, genellikle mandibulada görülen, odontojenik kökenli benign bir tümör olup oral tümörlerin yaklaşık %1'ini oluşturur. En sık 3-4. dekatta görülmekle birlikte her yaşta görülebilir. Benign bir tümör olmasına karşın çevre dokulara ilerleyici ve destrüktif büyüme paterni gösterebilidiğinden lokal agresif tümörlerdir. Tedavisi cerrahidir ve nüks riski yüksektir. Ameloblastik karsinomlar ise oldukça nadir malign epitelyal odontojenik tümörler olup histopatolojik olarak genelde belirgin atipi gösteren ameloblastoma özellikleri taşır. Lenf nodları ve uzak metastaz görülebilir. Tedavisinde geniş çene rezeksiyonlarına ek olarak lenf nodu diseksiyonu da gerekebilir. Olgumuzda, sol maksillofasiyal bölgede şişlik şikayetiyle başvuran 34 yaşındaki ameloblastik karsinomlu erkek olgunun, hastalığın yaygınlığını değerlendirmede kritik rol oynayan florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntüleme özelliklerini paylaşmayı amaçladık.

Olgu: Son birkaç yıldır sol maksillofasiyal bölgede giderek artan şişlik şikayetiyle kulak burun boğaz kliniğine başvuran 34 yaşında erkek hastanın fizik muayenesinde, sol bukkal mukozada ekzofitik kitle saptandı (Resim 1a). Lezyondan alınan biyopsi örneği öncelikle ameloblastom ile uyumlu değerlendirilmekle birlikte; yüzeyel ülserasyon ve doku bütünlüğündeki kayıplar nedeniyle malignite açısından kesin ayrım yapılamadı. Hastalığın lokal yayılımını ve metabolik karakterini değerlendirmek amacıyla çekilen tüm vücut F-18 FDG PET/BT incelemesinde (Şekil 1); sol mandibulada destrüksiyona yol açan (Şekil 3c), superiorda temporal kas yapılarına (Şekil 3a), inferiorda ise hyoid kemik düzeyine uzanan (Şekil 3, d), 9,7x9 cm boyutlu heterojen dansitede kitle izlendi. Sınırları dil sol yarısıyla net ayırt edilemeyen kitlenin yüksek metabolik aktivite gösterdiği saptandı (SUV_{maks}: 15,69) (Şekil 3b). Ayrıca lezyon inferiorunda ve bilateral servikal seviye 1, 2, 3 ve 5'te büyüğü 1,3 cm'ye ulaşan, bazılarında FDG tutulumu izlenen lenf nodları gözlendi (SUV_{maks}: 2,74). Mevcut bulgular ışığında operasyona alınan hastaya sol hemimandibulektomi ve sol seviye 1-2-3-4 boyun diseksiyonu uygulandı. Spesmenin postoperatif histopatolojik incelemesinde; belirgin hücresel atipi, komedonekroz odakları, lenfovasküler invazyon ve artmış mitotik aktivite saptandı. Bu morfolojik bulgularla olgu, "Ameloblastik Karsinom (Konvansiyonel Tip)" olarak raporlandı. Diseksiyon materyalindeki lenf nodlarında metastaz saptanmamasına karşın, kitlenin çevre dokulara yaygın invazyonu nedeniyle cerrahi sınır pozitifliği rapor edilmiştir. Hasta, yüksek nüks riski nedeniyle postoperatif adjuvan kemoradyoterapi almakta olup Tıbbi Onkoloji kliniği takibi altındadır.

Sonuç: Ameloblastik karsinomlar, odontojenik tümörlerin %1'inden azını oluşturan oldukça nadir malignitelerdir. Literatürde genellikle mandibula posterior yerleşimli bildirilmiş olup, bizim olgumuzda da benzer şekilde geniş bir mandibula tutulumu izlenmiştir. Biyopside benign bulgular izlense dahi, radyolojik olarak destrüktif karakter gösteren lezyonlarda malignite potansiyeli her zaman akılda tutulmalıdır. Özellikle ilk biyopsi sonucunun klinik tabloyla örtüşmediği şüpheli olgularda, PET/BT ile elde edilen yüksek SUV_{maks} değerleri, malignite tanısına giden yolda ve boyun diseksiyonu kararının alınmasında yol gösterici bir parametre olarak değerlendirilmelidir.

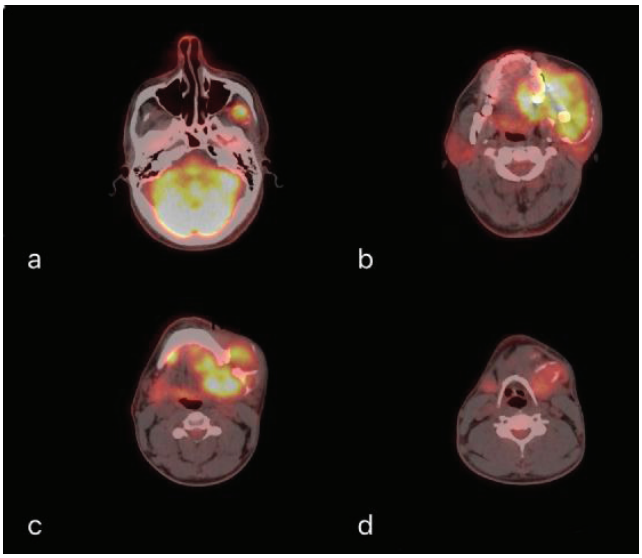
Anahtar Kelimeler: Ameloblastom, pozitron emisyon tomografisi, odontojenik tümörler



Resim 1. Sol maksillofasiyal bölgede şişlik şikayeti olan olgunun fizik muayenesinde izlenen sol bukkal mukozada ekzofitik kitle



Şekil 1. Hastalığın lokal yayılımını ve metabolik karakterini değerlendirmek amacıyla çekilen tüm vücut F-18 FDG PET/BT incelemesi



Şekil 2. Superiorda temporal kas yapılarına uzanan (a), sınırları dil sol yarısıyla net ayırt edilemeyen (b), sol mandibulada destrüksiyona yol açan (c), inferiorda ise hyoid kemik düzeyine uzanan (d), yüksek metabolik aktivite gösteren heterojen dansitede kitle lezyonu

[PS-020]

[^{18}F]FDG ve [^{68}Ga]Ga-DOTATATE PET/BT'de Dinamik MRI Bulguları ile Bilateral Primer Adrenal Yüksek Dereceli Pleomorfik Sarkom

Mehmet Tarık Tatoğlu[1], Hatice Uslu[2], Ebru İbişoğlu[1], Hamza Alperen Kösem[1]

[1]*Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul*

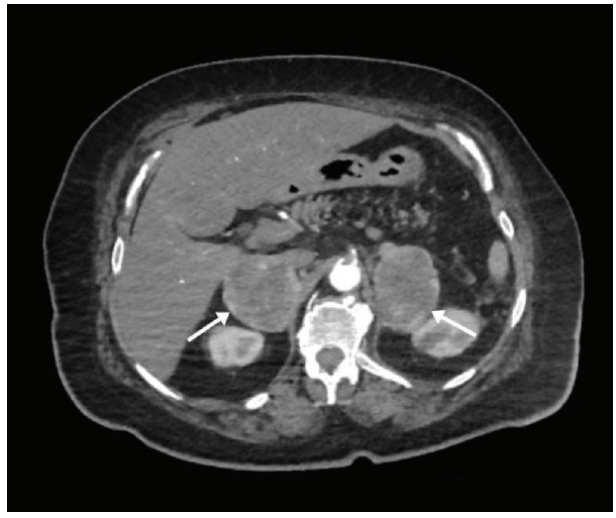
[2]*İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul*

Amaç: Primer adrenal sarkomlar ve özellikle undiferansiye pleomorfik sarkom (UPS)/pleomorfik yüksek dereceli sarkom spektrumu tümörleri son derece nadirdir; bilateral adrenal tutulum ise istisnai bir durumdur. Görüntüleme bulguları sıklıkla diğer adrenal malignitelerle örtüştüğünden tanısal belirsizlik yaratır ve kesin tanı çoğu zaman histopatoloji ile konur. Bu posterde, bilateral adrenal yerleşimli yüksek dereceli pleomorfik sarkom spektrumu tümörünün BT, [^{18}F] florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT), [^{68}Ga]Ga-DOTATATE PET/BT ve dinamik manyetik rezonans görüntüleme (MRG) bulgularını ve cerrahi sonrası patolojik doğrulamayı sunmayı amaçladık.

Olgu: Yetmiş sekiz yaşında, diyabetes mellitus ve hipertansiyon öyküsü olan kadın hasta bulantı ve dispepsi yakınmalarıyla başvurdu. Kontrastlı abdominal BT'de her iki adrenal bezde heterojen kitleler saptandı (sağ 57 mm, sol 64 mm) ve patolojik lenfadenopati bildirilmedi (Şekil 1). [^{18}F]FDG PET/BT, her iki adrenal kitlenin heterojen ve genel olarak periferik artmış FDG tutulumu (SUV_{maks} sağ 6,8, sol 8,5) ve santral ametabolik/nekrotik alanlar içerdiğini görüldü; ekstra-adrenal primer odak ya da uzak metastaz izlenmedi (Şekil 2a,b). [^{68}Ga]Ga-DOTATATE PET/BT'de de benzer şekilde periferik tutulum ve santral fotopenik alanlar saptandı (SUV_{maks} sağ 7,8, sol 10,1) (Şekil 2c,d). Dinamik kontrastlı MRG'de makrolobüle, heterojen, T2 hiperintens, kistik/nekrotik bileşenler içeren bilateral adrenal kitleler izlendi; karşıt faz görüntülerde sinyal kaybı olmaması lipid içeriği lehine değildi. Solid alanlarda difüzyon kısıtlılığı ve dinamik serilerde washout paterni olmaksızın heterojen kontrastlanma, gecikmiş fazlarda belirginleşme ve santral kontrastlanmayan alanlar saptanan lezyon malignite lehine değerlendirildi (Şekil 3). Hastaya laparoskopik bilateral adrenalektomi operasyonu yapıldı. Histopatolojik incelemede her iki adrenal bezde yüksek dereceli pleomorfik sarkom spektrumu tümör (FNCLCC derece G3) saptandı; periadrenal yağ dokuya fokal invazyon mevcuttu. Bulgular undiferansiye pleomorfik sarkom ile uyumlu olarak yorumlandı. Cerrahi sonrası hasta steroid replasman tedavisi ile izleme alındı ve onkolojiye yönlendirildi.

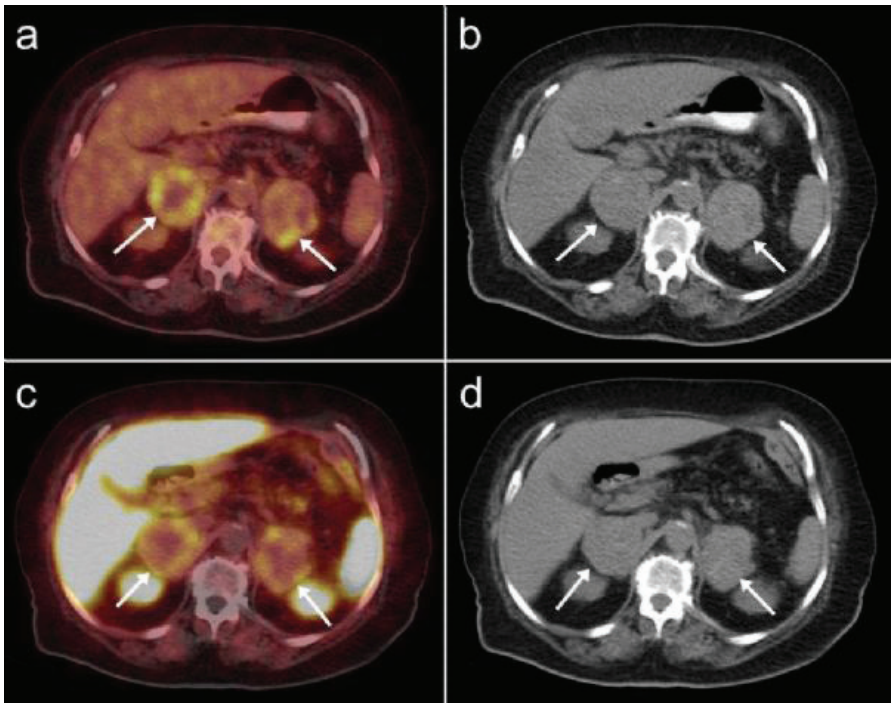
Sonuç: Bilateral primer adrenal pleomorfik yüksek dereceli sarkomlar son derece nadirdir ve görüntüleme bulguları diğer adrenal malignitelerle belirgin örtüşme gösterir. FDG ve DOTATATE PET/BT'de periferik hipermetabolizma ve santral nekroz paterni, ayrıca MRG'de difüzyon kısıtlılığı ve gecikmiş faz ağırlıklı kontrastlanma malignite lehine ipuçları sağlasa da özgül değildir. Bu nedenle, bu tür olgularda kesin tanı için histopatolojik doğrulama esastır. Multimodal görüntüleme, hastalık yayılımının değerlendirilmesi ve cerrahi planlama açısından değerli katkı sağlar.

Anahtar Kelimeler: Sarkoma, pozitron emisyon tomografi bilgisayarlı tomografi, galyum Ga-68 DOTATATE, ^{18}F-FDG



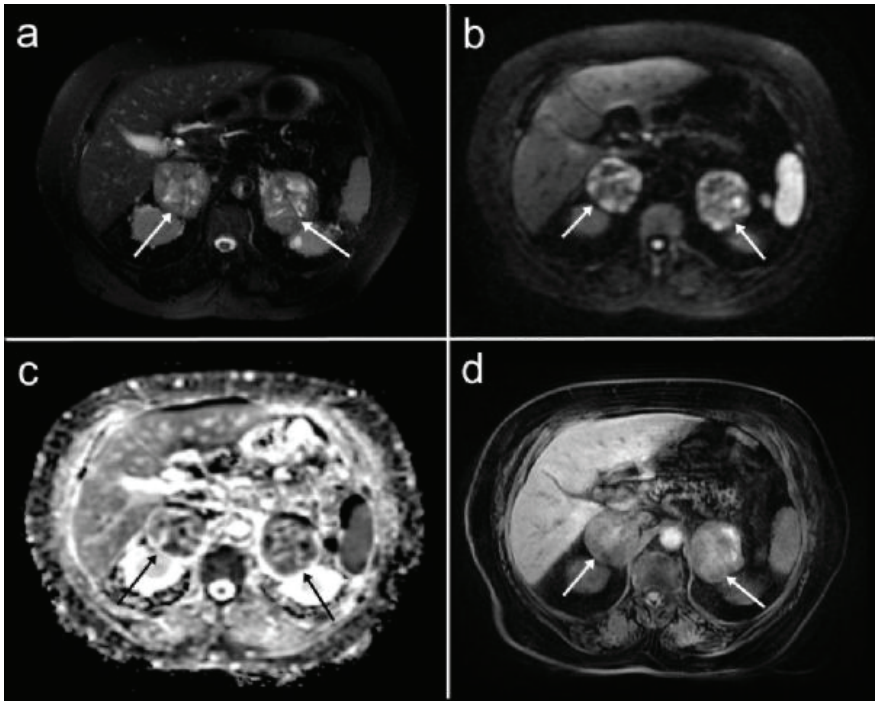
Şekil 1. Kontrastlı aksiyel BT'de bilateral adrenal kitleler

Kontrastlı aksiyel BT'de her iki adrenal bezde heterojen kontrastlanan ve santral düşük attenüasyonlu alanlar içeren bilateral heterojen adrenal kitleler (oklar) izlenmektedir (sağ yaklaşık 57 mm, sol yaklaşık 64 mm)



Şekil 2. [^{18}F]FDG ve [^{68}Ga]Ga-DOTATATE PET/BT'de bilateral adrenal kitleler

(a) [^{18}F]FDG PET/BT füzyon görüntüsünde santral ametabolik bileşenler içeren, heterojen ve ağırlıklı olarak periferik FDG tutulumu (SUV_{maks}: sağ 6,8; sol 8,5). (b) Eşleşen BT kesitinde bilateral heterojen adrenal kitleler. (c) [^{68}Ga]Ga-DOTATATE PET/BT füzyon görüntüsünde benzer şekilde santral fotopenik/nekrotik bileşenler eşliğinde heterojen ve ağırlıklı periferik tutulum (SUV_{maks}: sağ 7,8; sol 10,1). (d) Eşleşen BT kesitinde bilateral adrenal kitleler yeniden gösterilmektedir



Şekil 3. Bilateral adrenal kitlelerin MRG bulguları

(a) Aksiyel T2-ağırlıklı SSFSE görüntüde internal kistik/nekrotik görünümlü bileşenler içeren, bilateral makrolobüle heterojen adrenal kitleler. (b) DWI (b = 800 s/mm^2) solid bileşenlerde yüksek sinyal göstermektedir. (c) ADC haritasında buna karşılık gelen düşük sinyal izlenmekte olup difüzyon kısıtlılığı ile uyumludur. (d) Dinamik kontrast sonrası yağ baskılı T1-ağırlıklı 3B LAVA (water) serisinde santral non-enhancing bileşenler eşliğinde heterojen kontrastlanma izlenmekte; kontrastlanma dinamik serinin gecikmiş fazlarında daha belirgin hale gelmektedir

[PS-021]

Kardiyak Amiloid Sintigrafisinde Fotopenik Halka: Masif Perikardiyal Efüzyonun Planar, SPECT ve BT Bulguları

Berfin Temelli[1], Elif İnanç[2]

[1]*Sağlık Bakanlığı Üniversitesi, Mersin Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Mersin*

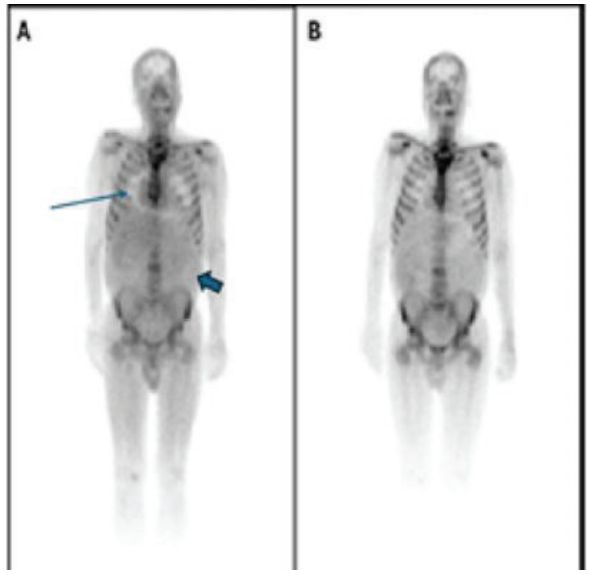
[2]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Van Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Van*

Amaç: Kardiyak amiloidoz şüphesiyle değerlendirilen bir hastada, planar kardiyak amiloid sintigrafisinde izlenen fotopenik halka görünümünün, tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi (SPECT) ve ayrı seanslarda elde edilen BT görüntülerinin manuel füzyonu ile masif perikardiyal efüzyon olarak tanımlanmasını sunmak; bu nadir ve dikkat çekici görüntü paterni sunmak istedik.

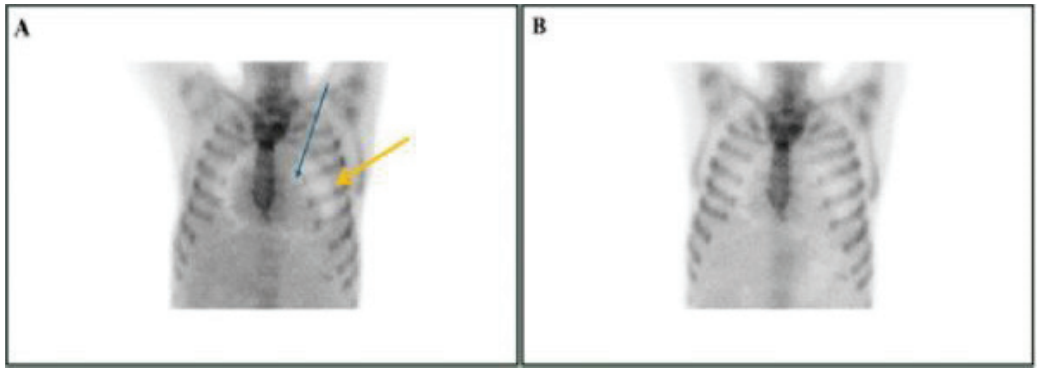
Olgu: Yetmiş bir yaşında, 22 yıllık hipertansiyon öyküsü, NYHA sınıf III kalp yetmezliği ve kronik böbrek yetmezliği (hemodiyaliz öyküsü mevcut) nedeniyle kardiyak amiloidoz araştırılması amacıyla bölümümüze başvurdu. Ekokardiyografide sol ventrikül hipertrofisi saptandı ve interventriküler septum kalınlığı 16 mm olarak ölçüldü. Elektrokardiyografide atriyal fibrilasyon ve sağ dal bloğu mevcuttu. Kardiyak amiloid sintigrafisinde planar görüntülerde miyokardiyal tutulum 1. saat ve 3. saat tutulum gözönüne alınarak Peruguni Grade 1 olarak sınıflandırıldı. Bununla birlikte, planar görüntülerde kalbi çevreleyen, sınırları belirgin ve dikkat çekici bir fotopenik halka görünümü açık şekilde izlendi. Görünümün belirginliği, teknik artefakt olasılığını düşük kılmakla birlikte, yapısal bir nedenin netleştirilmesi amacıyla ileri değerlendirme yapıldı. Ayrıca tüm vücut görüntülerinde: Abdomenin hafif distandü olduğu hafif düzeyde, diffüz radyoaktif madde tutulumu gösterdiği saptandı. Fotopenik halka görünümünün belirginliği nedeniyle, yapısal nedenin netleştirilmesi amacıyla SPECT görüntüleri ile hastaya ait mevcut torakstan alınan BT ile yarı-otomatik füzyon yapılarak görüntü değerlendirildi. Bu değerlendirme sonucunda, planar ve SPECT görüntülerde izlenen fotopenik alanın kalp etrafında masif perikardiyal efüzyona karşılık geldiği kesin olarak gösterildi. SPECT görüntüleri ile hastaya ait mevcut BT kesitlerinin füzyonu sonucunda, bu fotopenik alanın kalp etrafında izlenen masif perikardiyal efüzyona karşılık geldiği kesin olarak gösterildi.

Sonuç: Bu olguda sunulan belirgin fotopenik halka görünümü, artefakt özellikleri taşımayan, simetrik ve belirgin yapısı nedeniyle perikardial efüzyonu düşündürmüştür. Perikardiyal efüzyonlar kardiyak görüntülemede karşılaşılabilecek klinik bir bulgu olmakla birlikte, kardiyak amiloid sintigrafisinde bu denli kalın ve diffüz bir efüzyonun oluşturduğu fotopenik halka görünümü nadir ve görsel açıdan dikkat çekicidir. Bu olguda, perikardiyal efüzyon tanısal bir belirsizlik yaratmaktan ziyade, planar sintigrafide çok bariz bir görüntü paterni oluşturarak öne çıkmıştır. Bununla birlikte, kardiyak amiloid sintigrafisinde alışılmadık görüntü paternlerinin doğru yorumlanabilmesi için, SPECT ve BT görüntüleme yöntemleri ile korelasyon yapılması önemlidir.

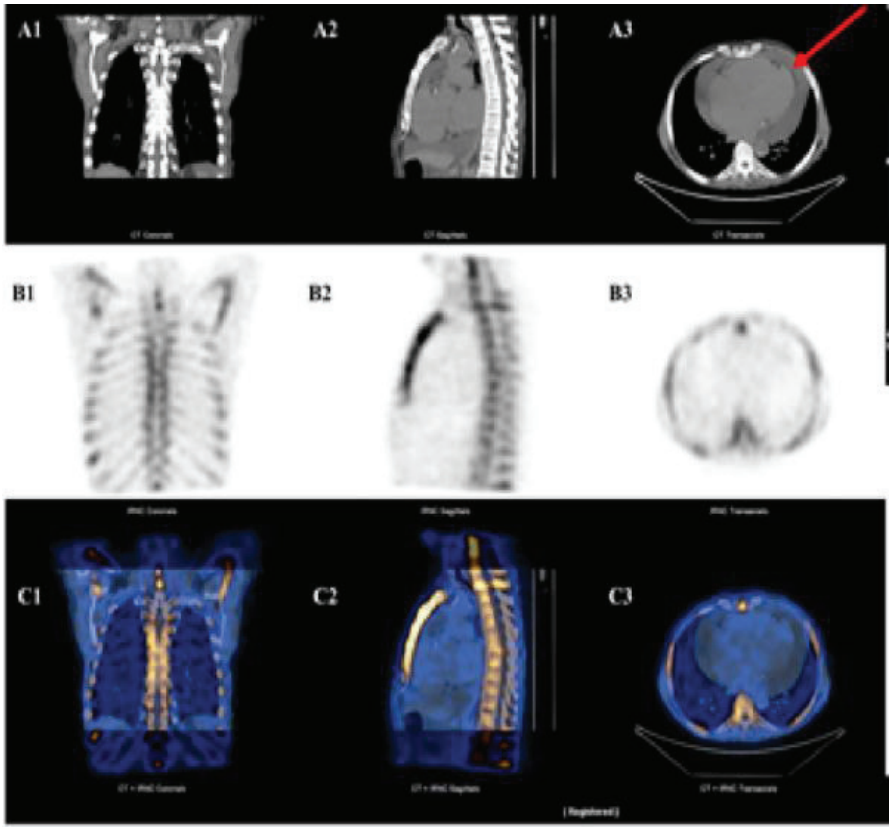
Anahtar Kelimeler: Kardiyak amiloid sintigrafisi, perikardiyal efüzyon, fotopenik halka



Şekil 1. ^{99m}Tc-pirofosfat ile elde edilen tüm vücut planar görüntülerde 1. saat (A) ve 3. saat (B) karşılaştırmalı olarak sunulmuştur. Erken görüntülerde miyokardiyal bölgede diffüz turulum izlenirken geç görüntülerde bu tutulumun büyük oranda azalarak kostayla karşılaştırıldığında kostadan daha az radyoaktif tutulumu gösterdiği izlenmektedir (ince mavi ok). Kalp silueti çevresinde izlenen relatif fotopenik alan, perikardiyal efüzyon varlığını düşündürmekte olup, bu bulgu ileri BT görüntüleme, füzyon yöntemleri ile doğrulanmıştır. Ayrıca abdominal bölgede izlenen distansiyon ve diffüz radyoaktif dağılım (kalın kısa mavi ok), artmış peritoneal mayi varlığı ile uyumlu olrak değerlendirilmiştir



Şekil 2. Toraks bölgesine odaklanan planar görüntülerde 1. saat (A) ve 3. saat (B) karşılaştırmalı olarak sunulmuştur. Mavi ok, miyokardiyal radyoaktif tutulumun sınırlarını göstermektedir. Turuncu ok ile işaretlenen, miyokard ile toraks duvarı arasında yer alan relatif fotopenik alan, perikardiyal efüzyon varlığını düşündüren bir bulgu olarak değerlendirilmiştir. Geç görüntülerde (B), miyokardiyal radyoaktif tutulumun erken görüntülere kıyasla relatif olarak azaldığı daha net izlenmektedir



Şekil 3. Toraks bölgesine ait BT (A1–A3), SPECT (B1–B3) ve SPECT/BT füzyon (C1–C3) görüntüleri birlikte sunulmuştur. Aksiyel BT kesitinde (A3), kırmızı ok ile işaretlenen alanda perikardiyal efüzyon izlenmektedir. SPECT görüntülerinde (B serisi) miyokardiyal radyoaktif tutulum çevresinde izlenen fotopenik alanın, füzyon görüntülerinde (C serisi) BT'de saptanan perikardiyal efüzyon ile çakıştığı görülmektedir. Ayrı ayrı alınan SPECT ve BT görüntülerinin füzyonu, Xeleris iş istasyonunda yarı-otomatik füzyon yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu bulgular, planar ve SPECT görüntülerde izlenen fotopenik alanın perikardiyal efüzyona ait olduğunu doğrulamaktadır

[PS-022]

Lenfoproliferatif Hastalığı Taklit Eden Tekrarlayan Ekstrapulmoner Tüberküloz

Mehmet Tarık Tatoğlu[1], Hatice Uslu[2], Ebru İbişoğlu[1], Burak Canıtez[1]

[1]Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul

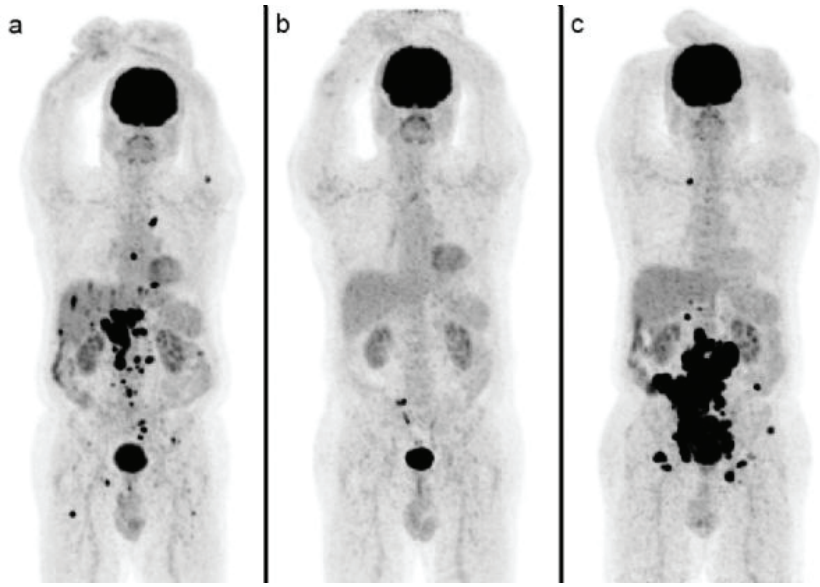
[2]İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

Amaç: Tüberküloz (TB) endemik bölgelerde önemli bir sağlık sorunudur. Ekstrapulmoner TB; lenf nodları, karaciğer ve kemik gibi organları tutarak klinik ve görüntüleme açısından maligniteyi taklit edebilir. [^{18}F] florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografide (PET/BT) enfeksiyöz-granülomatöz süreçlerin yoğun FDG tutulumu göstermesi, özellikle yaygın lenfadenopati ve çoklu organ tutulumunda lenfoma veya metastatik hastalıkla belirgin örtüşme yaratır. Bu nedenle yalnız görüntüleme bulgularına dayanarak enfeksiyöz ve neoplastik süreçleri ayırmak çoğu zaman mümkün değildir ve histopatolojik doğrulama gerekir. Bu posterde, PET/BT'de tekrarlayan şekilde lenfoproliferatif hastalığı taklit eden bir hastada rekürren ekstrapulmoner TB olgusunu; tanısal süreç, tedavi yanıtı ve nüks şüphesi bağlamında sunmayı amaçladık.

Olgu: Yetmiş dört yaşında erkek hasta yaklaşık 18 ay önce şiddetli karın ağrısı ile acile başvurdu. Abdominal USG'de fokal hepatik lezyon saptandı; tru-cut biyopsi benign karaciğer parankimi olarak raporlandı. Ancak klinik şüphe ve tanısal verimin sınırlı olması nedeniyle ileri değerlendirme planlandı. Kontrastlı abdominal BT'de çok sayıda intraabdominal lenf nodu izlendi. Ardından yapılan [^{18}F]FDG PET/BT, mediastinal ve abdominal yaygın FDG-avid lenfadenopatiye ek olarak karaciğer lezyonları ve iskelet sisteminde çok odaklı artmış FDG tutulumu ile dissemine hastalık görünümü gösterdi (Şekil 1a; Şekil 2a,b). Yaygınlık ve metabolik aktivite paterni lenfoma/metastaz ile güçlü benzerlik gösterdiğinden, tanı için doku örneklemesi gerekli görüldü. Laparoskopik eksizyonel lenf nodu biyopsisinde TB ile uyumlu granülomatöz lenfadenit saptandı ve dörtlü antitüberküloz tedavi başlandı. Tedavi sonrası kontrol PET/BT'de önceki tutulum alanlarında, belirgin-tama yakın morfolojik, tam-tama yakın metabolik regresyon izlendi (Şekil 1b; Şekil 2c,d). Yaklaşık bir yıl sonra hasta inguinal ağrı ile yeniden başvurdu; BT'de yaygın lenfadenopati saptandı. Tekrarlanan PET/BT'de abdomen ve pelviste yaygın FDG-avid lenfadenopatiye eşlik eden yeni kemik lezyonları izlendi ve ön planda rekürrens olarak yorumlandı (Şekil 1c; Şekil 2e,f). Multidisipliner konsey sonrası tekrar eksizyonel biyopsi planlandı.

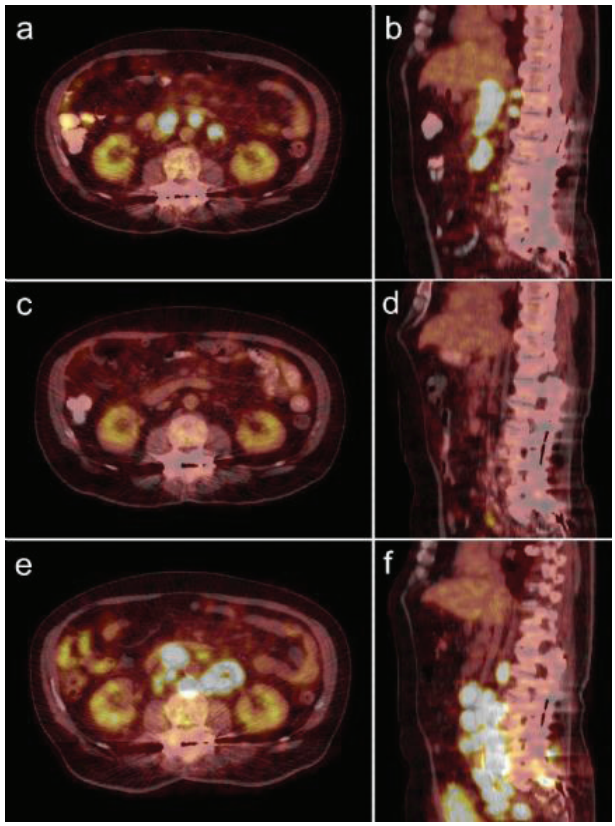
Sonuç: Ekstrapulmoner tüberküloz, [^{18}F]FDG PET/BT'de lenfoma veya yaygın metastatik hastalığı yakından taklit edebilir. Endemik bölgelerde rekürren ve dissemine FDG-avid lezyonlarla başvuran olgularda TB ayırıcı tanıda mutlaka düşünülmeli; doğru tanı ve uygun tedavi için histopatolojik doğrulama temel yaklaşım olmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Tüberküloz, pozitron emisyon tomografi bilgisayarlı tomografi, ^{18}F-FDG



Şekil 1. [^{18}F]FDG PET/BT maksimum intensite projeksiyon (MIP) görüntüleri

(a) Tedavi öncesi: Mediastinal ve abdominal yaygın FDG-avid lenfadenopatiye ek olarak karaciğer ve iskelet sisteminde çok odaklı artmış FDG tutulumu ile dissemine tutulum. (b) Antitüberküloz tedavi sonrası: Önceki tutulum alanlarında belirgin metabolik gerileme/neredeyse tam metabolik yanıt. (c) Son takip= Abdomen–pelvis ağırlıklı yaygın FDG-avid lenfadenopati ve eşlik eden yeni odaklarla rekürrens lehine görünüm



Şekil 2. (a, b) Tedavi öncesi aksiyel ve sagittal füzyon kesitlerde abdominal lenf nodlarında belirgin FDG tutulumu. (c, d) Tedavi sonrası kontrol incelemede önceki hipermetabolik lenf nodlarında belirgin metabolik gerileme/neredeyse tam metabolik yanıt. (e, f) Takip incelemesinde abdomen ve pelviste yeniden gelişen yaygın FDG-avid lenfadenopati ve eşlik eden odaklarla rekürren hastalık lehine görünüm

[PS-023]

Parapelvik Kisti Taklit Eden Kaliksiyel Divertikül: Diüretikli Renal Sintigrafi Bulguları

Betül Bozkuş Yılmaz, Sibel Uçak Semirgin, Fevziye Canbaz Tosun

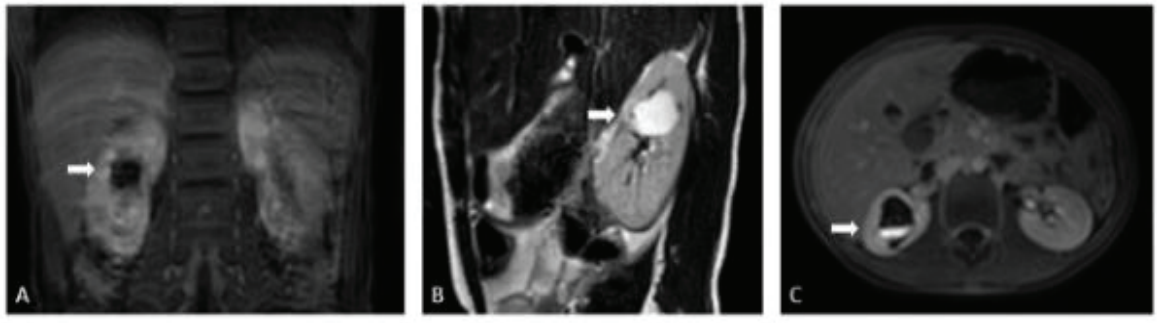
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Samsun

Amaç: Kaliksiyel divertikül, pediatrik yaş grubunda nadir görülen ve sıklıkla basit ya da parapelvik renal kistlerle karışabilen konjenital bir renal anomalidir. Ultrasonografi ilk değerlendirmede yararlı olmakla birlikte, divertikülün toplayıcı sistemle ilişkisini göstermede sınırlı kalabilmektedir. Manyetik rezonans (MR) ürografi anatomik ilişkiyi ortaya koyarken, Tc-99m MAG3 ile yapılan diüretikli renal sintigrafi gecikmiş radyofarmasötik akümülasyonu ve yavaş drenaj paterni ile fonksiyonel ayırıcı tanıya katkı sağlar. Bu olgu sunumunda, tekrarlayan üriner sistem enfeksiyonları olan pediatrik bir hastada kaliksiyel divertikülün diüretikli renal sintigrafi bulgularını sunmayı ve çok modlu görüntülemenin tanısal katkısını vurgulamayı amaçladık.

Olgu: On bir yaşında kız hasta, yaklaşık iki yıldır devam eden aralıklı sağ flank ağrısı ve sık tekrarlayan ateşli üriner sistem enfeksiyonları nedeniyle pediatri kliniğine başvurdu. Üriner sistem ultrasonografisinde sağ böbrek üst polde yaklaşık 24×20 mm boyutlarında parapelvik kistik lezyon saptandı. Takip ultrasonografilerinde lezyon boyutunda minimal artış izlenmesi üzerine ileri değerlendirme amacıyla MR ürografi yapıldı. MR ürografide sağ böbrek üst polde parapelvik yerleşimli, T1-ağırlıklı görüntülerde hipointens, T2-ağırlıklı görüntülerde hiperintens, lobüle kontürlü kistik lezyon izlendi. Geç ürogram fazında lezyonun posterior kesiminde kontrast madde seviyelenmesi izlenerek toplayıcı sistemle ilişkisi gösterildi (Şekil 1). Tekrarlayan enfeksiyon öyküsü nedeniyle böbrek fonksiyonlarının değerlendirilmesi amacıyla yapılan Tc-99m MAG3 diüretikli renal sintigrafide; sağ böbrek üst kaliksiyel alanda konsantrasyon fazında hipoaktif, seri ve geç görüntülerde gecikmiş radyofarmasötik akümülasyonu gösteren ve drenajı belirgin yavaş olan fokal aktivite alanı izlendi (Şekiller 2, 3). Bulgular birlikte değerlendirildiğinde kaliksiyel divertikül tanısı ile uyumlu bulundu. Hasta izleme alındı.

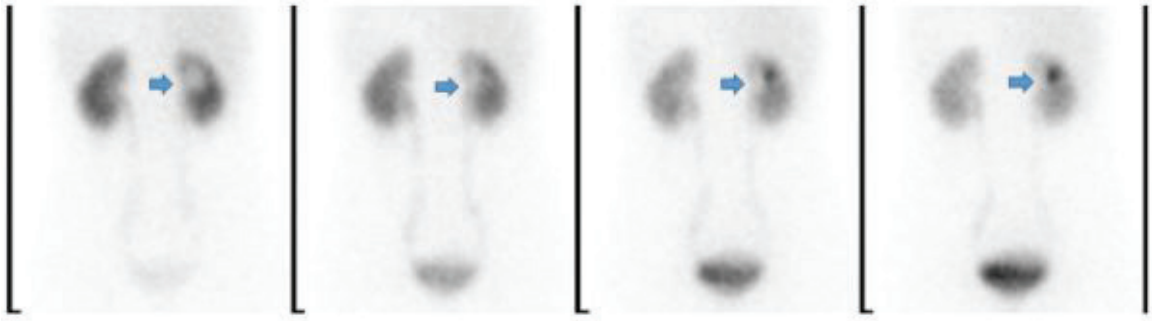
Sonuç: Kaliksiyel divertikül, renal parankimde konjenital gelişim anomalisi sonucu oluşan, ürotelyumla döşeli ve genellikle dar bir boyun aracılığıyla pelvikaliksiyel sisteme açılan non-sekretuvar bir kavitedir. İlk kez Rayer tarafından tanımlanmış olup pediatrik yaş grubunda nadir görülmesi nedeniyle tanısal güçlük oluşturabilmektedir. Olguların çoğu üst pol yerleşimli olup klinik olarak tekrarlayan üriner sistem enfeksiyonları, flank ağrısı veya taş oluşumu ile prezente olabilir. Ayırıcı tanıda en sık basit ve parapelvik renal kistler yer alır. Ultrasonografi kistik lezyonların toplayıcı sistemle ilişkisini göstermede yetersiz kalabilir. MR ürografi, özellikle geç ürogram fazında kistik lezyon içerisinde kontrast madde seviyelenmesini göstererek toplayıcı sistemle olan bağlantıyı ortaya koymada önemli katkı sağlar. Ancak drenaj dinamikleri açısından sınırlıdır. Tc-99m MAG3 ile yapılan diüretikli renal sintigrafide erken fazlarda hipoaktivite, geç fazlarda gecikmiş radyofarmasötik akümülasyonu ve yavaş drenaj paterni ile kaliksiyel divertikül için ayırt edici fonksiyonel bulgular sunar ve eş zamanlı renal fonksiyon değerlendirmesine olanak tanır.Sonuç olarak, pediatrik hastalarda pelvikaliksiyel sistemle ilişkili kistik lezyonların değerlendirilmesinde ultrasonografi, MR ürografi ve diüretikli renal sintigrafinin birlikte kullanıldığı çok modlu görüntüleme yaklaşımı tanı doğruluğunu artırmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Diüretikli renal sintigrafi, kaliksiyel divertikül, MR ürografi, parapelvik kist, Tc-99m MAG3



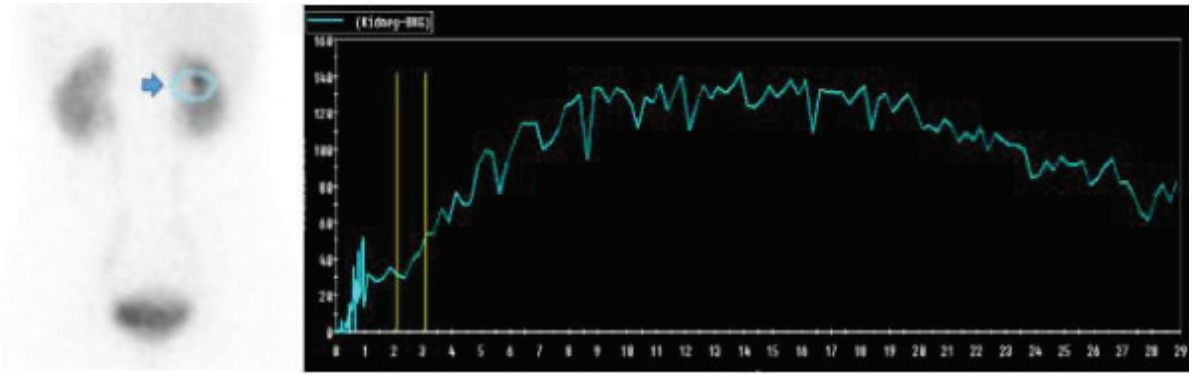
Şekil 1. MR ürografi

(A) T1-ağırlıklı görüntülemede hipointens kistik lezyon (B) T2-ağırlıklı görüntülemede hiperintens görünüm (C) Geç ürografik fazda lezyonun posterior kesiminde kontrast madde seviyelenmesi izlenmesi ve toplayıcı sistemle ilişkisinin gösterilmesi



Şekil 2. Diüretikli renal sintigrafi

Konsantrasyon fazında sağ böbrek üst kaliksiyel bölgede hipoaktif alan izlendi; seri görüntülerde aynı alanda gecikmiş radyofarmasötik akümülasyonu saptandı



Şekil 3. Diüretikli renal sintigrafi
Kaliksiyel divertikül üzerine çizilen ilgi alanında (ROI), gecikmiş radyotrasör akümülasyonu ve yavaş drenaj paterni izlendi

[PS-024]

Lenfoproliferatif Hastalığı Taklit Eden Yaygın FDG Tutulumlu Lenfadenopati: Burn-out Testis Tümörü

Büşra Aydur Püren, Büşra Özdemir Günay, Şevket Zorlu

Giresun Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Giresun

Amaç: Burn-out testis tümörü, primer testiküler germ hücreli tümörün herhangi bir tedavi almadan spontan regrese olmasıdır. Genellikle metastatik hastalıkla ortaya çıkan nadir bir tablodur. Bu olgu ile, lenfoproliferatif hastalıkları taklit eden yaygın florodeoksiglukoz (FDG)-tutulumlu lenfadenopati bulguları gösteren burn-out testis germ hücreli tümör olgusunu sunmayı amaçladık.

Olgu: Yirmi altı yaşında erkek hasta, boyunda ele gelen kitle nedeniyle başvurdu. Boyun ultrasonografide (USG) ve boyun ile batın manyetik rezonans (MR) görüntülemelerinde konglomere özellikte lenfadenopatiler izlendi. Yapılan F-18 FDG pozitron emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografi görüntülemede servikal, supraklaviküler, mediastinal ve abdominopelvik bölgelerde yaygın, konglomere özellikte ve yoğun FDG tutulumu gösteren lenfadenopatiler saptandı ancak testiste patolojik bulgu gözlenmedi (Şekil 1). Görüntüleme bulguları öncelikle lenfoproliferatif hastalık lehine değerlendirildi. Supraklaviküler bölgeden yapılan lenf nodu eksizyonel biyopsisi testis embriyonel karsinom metastazı olarak sonuçlandı. Primer odağın araştırılması amacıyla yapılan skrotal görüntülemelerde testiste kitle oluşturan patolojik bulgu saptanmadı. Tüm klinik, patolojik ve radyolojik veriler bir arada değerlendirildiğinde primer lezyonun regrese olduğu burn-out testis tümörü tanısına ulaşıldı.

Sonuç: Bu olgu, yaygın ve yoğun FDG tutulumu gösteren lenfadenopati bulgularının her zaman lenfoproliferatif hastalık ile ilişkili olmadığını, özellikle genç erkek hastalarda testiste lezyon izlenmese dahi burn-out testis tümörlerinin ayırıcı tanıda akılda bulundurulması gerektiğini vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Burn-out testis, FDG PET/BT, lenfoproliferatif hastalık



Şekil 1. F-18 FDG PET/BT MIP görüntüsünde lenfomayı taklit eden yaygın FDG tutulumlu lenfadenopatiler

[PS-025]

F-18 FDG PET/BT ile Değerlendirilen Ünisentrik Castleman Hastalığı: Aksiller ve Ekstremite Tutulumu ile Nadir Bir Olgu

Berfin Temelli[1], Elif İnanç[2]

[1]*Sağlık Bakanlığı Üniversitesi, Mersin Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Mersin*

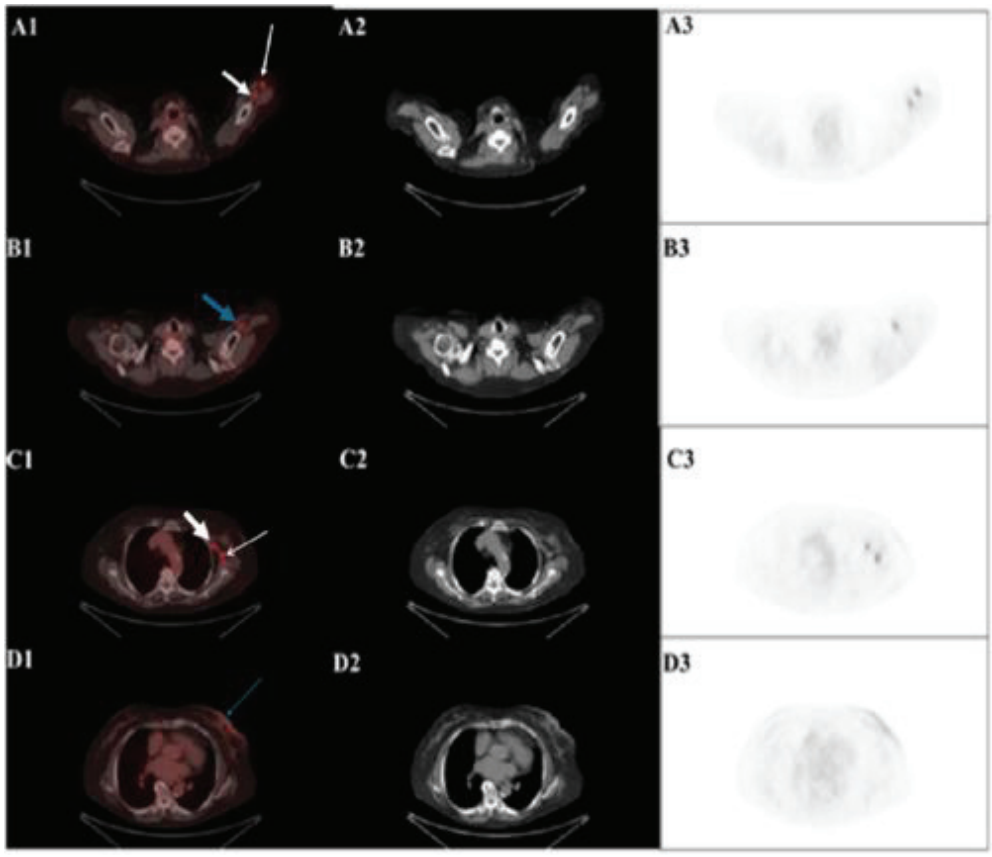
[2]*Sağlık Bakanlığı Üniversitesi, Van Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Van*

Amaç: Castleman hastalığı (CH), lenfoproliferatif hastalıklar spektrumunda yer alan nadir, heterojen bir klinik antitedir. Klinik olarak tutulan lenf nodlarının dağılımına göre ünisentrik Castleman hastalığı (UCD) ve multisentrik Castleman hastalığı (MCD) olarak sınıflandırılır. Bu olgu sunumunun amacı, hiyalin vasküler tip ünisentrik Castleman hastalığında ^{18}F-florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografinin (PET/BT) hastalığın yaygınlığını değerlendirmedek, ünisentrik-multisentrik ayrımındaki katkısını vurgulamak ve aksiller-üst ekstremite uzanımı gösteren nadir bir tutulum paternini sunmaktır.

Olgu: Yetmiş yedi yaşında kadın hastanın özgeçmişinde 6 yıl önce sol dirsek, 2 yıl önce sol omuz kırığı öyküsü mevcuttu. Sol aksilladan alınan lenf nodu biyopsisinin histopatolojik incelemesi anjiyofoliküler hiperplazi, Castleman hastalığı, hiyalin vasküler tip ile uyumlu olarak raporlandı. Hastalığın yaygınlığının değerlendirilmesi amacıyla ^{18}F-FDG PET/BT çekildi. PET/BT incelemesinde; sol aksillada en büyüğü 21×23,5 mm boyutlu lenf nodunda SUV_{maks}: 3,7, sol arka/proksimal kolda en büyüğü 20,5×15 mm boyutlu lenf nodlarında SUV_{maks}: 4,1 düzeyinde artmış FDG tutulumu saptandı. Ayrıca sol meme cildinde kalınlaşma ile uyumlu hafif FDG tutulumu (SUV_{maks}: 2) izlendi. Bunun dışında ek lenf nodu istasyonu, visseral organ veya kemik tutulumu izlenmedi. Mevcut klinik, histopatolojik ve görüntüleme bulguları birlikte değerlendirildiğinde olgu ünisentrik Castleman hastalığı olarak kabul edildi.

Sonuç: Literatürde ünisentrik Castleman hastalığının multisentrik forma kıyasla daha genç bireylerde görüldüğü bildirilmiş olmakla birlikte, epidemiyolojik veriler sınırlıdır ve her iki form da her yaş grubunda ortaya çıkabilmektedir. Sunulan olgu, ileri yaşta görülmesi ve aksiller-proksimal üst ekstremite uzanımı gibi nadir bir yerleşim paterni göstermesi nedeniyle dikkat çekicidir. Castleman hastalığında ünisentrik ve multisentrik ayrımı, prognoz ve tedavi yaklaşımı açısından kritik öneme sahiptir. UCD olgularında FDG PET/BT genellikle lokalize, düşük-orta düzey FDG tutulumu ve sınırlı anatomik dağılım ile karakterizedir. ^{18}F-FDG PET/BT, Castleman hastalığında hastalığın anatomik dağılımının doğru değerlendirilmesini sağlayarak ünisentrik ve multisentrik formların ayırıcı tanısında önemli katkı sunmaktadır. Bu olgu, aksiller ve üst ekstremite uzanımı gösteren hiyalin vasküler tip ünisentrik Castleman hastalığının FDG PET/BT ile güvenilir şekilde sınıflandırılabileceğini ve gereksiz agresif tedavi yaklaşımlarının önlenmesinde görüntülemenin kritik rolünü ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Castleman hastalığı, ünisentrik Castleman hastalığı, ^{18}F-FDG PET/BT, lenfoproliferatif hastalıklar



Şekil 1. ^{18}F-FDG PET/BT incelemesine ait aksiyel füzyon (A1, B1, C1, D1), karşılık gelen BT (A2, B2, C2, D2) ve PET (A3, B3, C3, D3) görüntüleri sunulmuştur. Sol aksillada yerleşimli, en büyüğü 21×23,5 mm boyutlarında olan lenf nodunda ılımlı artmış FDG tutulumu izlenmektedir (SUV_{maks}: 3,7; C1 beyaz oklar). Ayrıca sol arka/proksimal kol bölgesinde, en büyüğü 20,5×15 mm boyutlarında olan lenf nodlarında artmış FDG tutulumu saptanmıştır (SUV_{maks}: 4,1; mavi kalın ok). Buna ek olarak, D1 de mavi ince okla gösterilen sol meme cildinde kalınlaşma ile uyumlu hafif FDG tutulumu izlenmiş olup (SUV_{maks}: 2), enflamatuvar değişiklikler ile ilişkili olabileceği değerlendirilmiştir. Bunun dışında ek lenf nodu istasyonu, visseral organ veya kemik tutulumu izlenmemiştir. Bulgular, ünisentrik Castleman hastalığı ile uyumludur



Şekil 2. ^{18}F-FDG PET/BT maksimum intensite projeksiyon (MIP) görüntüsünde; siyah kısa kalın ok ile sol aksiller lenf nodlarında artmış FDG tutulumu, mavi kısa kalın oklar ile sol kol proksimalinde yer alan lenf nodlarında artmış FDG tutulumu izlenmektedir. İnce siyah uzun ok, sol dirsek bölgesinde geçirilmiş eski fraktüre sekonder FDG tutulumu alanını göstermektedir. İnce mavi uzun ok ise sol meme cildinde kalınlaşma ile uyumlu hafif FDG tutulumunu işaret etmektedir

[PS-026]

Akut Myeloid Lösemili Bir Hastada Lösemi Kutisi Taklit Eden Nadir Bir FDG PET/BT Bulgusu: Palizatlanan Nötrofilik Granülomatöz Dermatit

Begüm Arça[1], Dilşat Fırat Arslan[1], Şule Öztürk Sarı[2], Emine Göknur Işık[1]

[1]İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

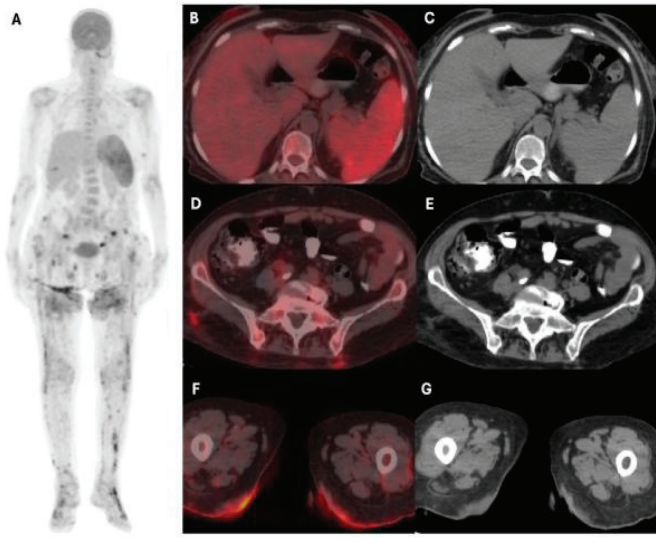
[2]İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Tıbbi Patoloji Anabilim Dalı, İstanbul

Amaç: Palizatlanan Nötrofilik Granülomatöz Dermatit (PNGD), nadir görülen ve genellikle romatoid artrit, sistemik lupus eritematozus gibi bağ dokusu hastalıkları veya vaskülitlerle birliktelik gösteren bir dermatozdur. Malignitelerle birlikteliği literatürde bildirilmiş olsa da, özellikle lösemik hastalıkların seyrinde görülmesi oldukça nadirdir. Onkolojik hastalarda evreleme ve yanıt değerlendirmede kullanılan ^{18}F-florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografide (PET/BT), granülomatöz enflamasyonlar malignite düzeyinde yüksek FDG tutulumu gösterebilir. Bu durum, yanlış pozitif sonuçlara ve tanısal tuzaklara yol açarak hatalı evrelemeye neden olabilir. Bu olgu sunumunda, akut myeloid lösemi (AML) tanılı bir hastada PET/BT'de yaygın deri/deri altı hipermetabolik nodüllerle seyreden ve radyolojik olarak lösemi kutisi taklit eden, ancak histopatolojik olarak PNGD tanısı alan nadir bir olgu sunulmaktadır.

Olgu: AML tanısı alarak kemoterapi başlanan, ancak geçirdiği fungal pnömoni nedeniyle tedavisine ara verilen 65 yaşında kadın hasta; son bir aydır omuzlarda ve el bileklerinde gelişen şişlik, ağrı ve sırtta yeni oluşan infiltre plak şikayetleriyle değerlendirildi. Hastalığın yeniden evrelemesi amacıyla çekilen ^{18}F-FDG PET/BT görüntülemesinde; sol periorbital bölge, bilateral meme altı, uyluk posterioru, pelvis ve her iki alt ekstremite boyunca devamlılık gösteren; üst ekstremitede ise fokal odaklar halinde izlenen, deri/deri altı yağlı planlar içerisinde yerleşmiş heterojen hipermetabolik nodüler formasyonlar ve deri kalınlaşmaları saptandı (Şekil 1). Hastanın mevcut AML ve yakın zamandaki fungal pnömöni öyküsü göz önünde bulundurulduğunda görünüm ön planda lösemi kutis (malign infiltrasyon) veya enfeksiyöz süreçleri düşündürmekle birlikte kesin tanı için lezyonlardan biyopsi yapılmıştır. Histopatolojik incelemede; derin dermiste nekrobiyoz odakları, içerisinde çok sayıda apoptotik hücre ve çevresinde palizadik histiyositik infiltrasyon izlenmiştir. İmmünfenotipik incelemede infiltrasyonun CD68 (+) histiyositler ve CD3 (+) T lenfositlerden oluştuğu görülmüş; AML (blastik) infiltrasyon saptanmamıştır. Mevcut bulgularla hastaya Palizatlanan Nötrofilik Granülomatöz Dermatit (PNGD) tanısı konulmuştur.

Sonuç: PNGD, sıklıkla romatolojik hastalıklarla ilişkilendirilse de, nadiren hematolojik malignitelerin seyrinde paraneoplastik veya reaktif bir süreç olarak ortaya çıkabilmektedir. Literatürde lenfoma gibi hematolojik malignitelerde, granülomatöz dermatitlerin PET/BT'de maligniteyi taklit edebildiği bildirilmiştir. Ancak AML zemininde bu denli yaygın ve PET-pozitif tutulum nadirdir. Hastalığın histopatolojisinde izlenen yoğun nötrofilik infiltrasyon ve histiyositik aktivasyon, artmış glukoz kullanımı nedeniyle PET/BT'de belirgin FDG tutulumuna neden olmaktadır. Bu olgu, yüksek metabolik aktivite gösteren kutanöz lezyonların ayırıcı tanısında, malignitelerin yanı sıra PNGD gibi nadir granülomatöz süreçlerin de akılda tutulması gerektiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: FDG PET/BT, AML, palizatlanan nötrofilik granülomatöz dermatit, lösemi kutis



Şekil 1. ^{18}F-FDG PET/BT Görüntüleri. (A) MIP görüntüsünde; en belirginleri gövde ve ekstremitelerde olmak üzere yaygın hipermetabolik deri/deri altı lezyonları dikkat çekmektedir. (B-G) En yoğun tutulumun görüldüğü alanlara ait aksiyel füzyon ve BT kesitlerinde; özellikle bilateral meme altı, uyluk posterioru ve pelvis düzeyinde aksiyel füzyon ve BT kesitlerinde en geniş yerinde 4 mm'ye varan deri kalınlık artışının eşlik ettiği heterojen hipermetabolik nodüler alanlar ve plaklar dikkati çekmektedir (SUV_{maks}: 5,8-6,8). Radyolojik ve metabolik olarak malign infiltrasyon ile karışabilecek bu görünüm, histopatolojik olarak Palizatlanan Nötrofilik Granülomatöz Dermatit (PNGD) ile uyumlu bulunmuştur

[PS-027]

Kolorektal Kanserlerde Primer Tümörden Ölçülen F-18 FDG PET/BT Parametreleri ile Mismatch Repair (MMR) Kaybı Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi

Ezgi Elif Tunca[1], Recep Halit Tokaç[2], Ülkem Yararbaş[1], Fatih Tamer[1]

[1]*Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İzmir*

[2]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İzmir Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İzmir*

Amaç: Kolorektal kanser (KRK) olgularının yaklaşık %10–15'inde mismatch repair (MMR) kaybı görülmekte olup immünoterapi yanıtı, prognoz ve tedavi algoritmalarının belirlenmesinde önemli rolü vardır. Bu çalışma KRK tanılı hastalarda tedavi öncesi ^{18}F-florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntülemesinde primer tümörden elde edilen parametrelerin MMR durumu ile ilişkisini değerlendirmeyi amaçlamakta olup parametrelerin non-invaziv olarak ayırt etme potansiyelini göstermeyi hedefledik.

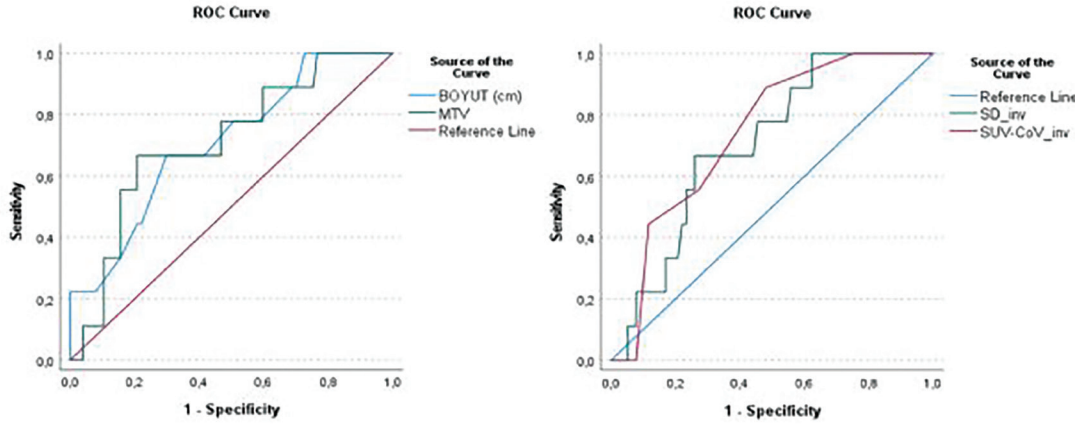
Olgu: Hastanemizde patolojik olarak KRK tanısı alan, tedavi öncesi evreleme için PET/BT görüntülemesi yapılan olgular retrospektif incelendi. Primer tümörden immünohistokimyasal yöntemle MMR proteinleri (MLH1, MSH2, MSH6 ve PMS2) değerlendirilen toplam 86 hasta çalışmaya dahil edildi. Bir veya daha fazla MMR proteininde ekspresyon kaybı olan olgular dMMR/MSI-H, tüm proteinlerin korunmuş olduğu olgular ise pMMR/MSI-L olarak sınıflandırıldı. Olguların demografik özellikleri, tümör lokalizasyonu, histopatolojik alt tip ve hastalık evresi kaydedildi. Ulusal kılavuzlara uygun olarak elde edilen PET/BT görüntülerinden primer tümör için SUV_{maks}, SUV_{mean}, SUV_{peak}, MTV, TLG, SUL_{maks}, SUL_{mean}, SUL_{peak} ve SUV_{bsa} (maks) değerleri ölçüldü. Tümör içi metabolik heterojeniteyi değerlendirmek için standart deviasyon (SD) ve SUV coefficient of variation (SUV-CoV; STD/SUV_{mean}) ile TLR-maks (tümör SUV_{maks}/karaciğer SUV_{maks}), TLR-v3 (tümör SUV_{peak}/karaciğer SUV_{mean}) ve TBPR (tümör SUV_{maks}/torasik aort SUV_{maks}) hesaplandı. Parametrelerin MMR durumu ile ilişkisi Mann-Whitney U testi ile analiz edildi. Anlamlı parametreler için ROC analizi yapılarak eşik değerleri Youden indeksi ile belirlendi. P<0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Toplam 86 kolorektal kanser olgusunun 9'u (%10,5) dMMR/MSI-H, 77'si (%89,5) pMMR/MSI-L grubundaydı. Olguların 56'sı (%65,1) erkek, 30' (%34,9) kadın olup ortalama yaş 60,4±13,1 yıldı. PET/BT parametreleri değerlendirildiğinde, metabolik tümör volümü (MTV), standart deviasyon (SD) ve SUV coefficient of variation (SUV-CoV) değerlerinin MMR grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği belirlendi (sırasıyla p=0,038; p=0,042; p=0,017). Buna karşılık SUV_{maks}, SUV_{mean}, SUV_{peak}, SUL ve SUV_{bsa} gibi klasik ve normalize edilmiş metabolik parametreler ile MMR durumu arasında anlamlı ilişki izlenmedi (p>0,05). Ayrıca tümör boyutu dMMR/MSI-H grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek bulundu (p=0,042) ancak yaş dağılımı açısından anlamlı fark saptanmadı (p>0,05). ROC analizinde MTV (cut-off ≥17,64; AUC=0,712) ve tümör boyutu (cut-off ≥5,9 cm; AUC=0,708) dMMR/MSI-H fenotipini ayırt etmede orta düzey ayırıcı güç gösterdi. Heterojenite parametreleri, dMMR/MSI-H fenotipiyle ters yönlü dağılım gösterdiğinden ROC analizi, -1 ile dönüştürülmüş değişkenler kullanılarak gerçekleştirilmiş olup SD (cut-off ≤2,32; AUC=0,708) ve SUV-CoV (cut-off ≤0,215; AUC=0,741) orta düzey ayırıcı güç gösterdiği görüldü. Bulgular değerlendirildiğinde; dMMR/MSI-H grupta MTV ve tümör boyutu daha yüksek izlenirken, pMMR/MSI-L tümörlerde metabolik heterojenitenin daha belirgin olabileceğini düşündürmektedir.

Sonuç: Bu çalışmada klasik SUV temelli parametrelerin MMR durumunu öngörmede sınırlı kalabileceğini, volümetrik parametreler ile heterojenite göstergelerinin ise ek katkı sağlayabileceğini ve tümör biyolojisini daha iyi yansıtabileceğini düşündürmektedir. Geniş hasta serileri ve prospektif çalışmalar ile bu parametrelerin klinik uygulamadaki yerinin netleşmesine ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: F-18 FDG PET/BT, kolorektal kanser, MMR

Özellik	Değer
Cinsiyet	
Erkek, n (%)	56 (%65,1)
Kadın, n (%)	30 (%34,9)
Yaş (yıl)	60,4 ± 13,1 (28–86)
Histopatoloji	
Adenokarsinom, n (%)	86 (%100)
Primer tümör lokalizasyonu	
Çekum, n (%)	4 (%4,7)
Çıkan kolon, n (%)	14 (%16,3)
Transvers kolon, n (%)	4 (%4,7)
İnen kolon, n (%)	4 (%4,7)
Sigmoid kolon, n (%)	18 (%20,9)
Rektum, n (%)	37 (%43,0)
Rektosigmoid, n (%)	5 (%5,3)
Hastalık evresi	
Evre II, n (%)	14 (%16,3)
Evre III, n (%)	24 (%27,9)
Evre IV, n (%)	48 (%55,8)
Tümör boyutu (cm)	4,95 ± 1,98 (1,3–11,8)
MMR durumu	
dMMR / MSI-H, n (%)	9 (%10,5)
pMMR / MSI-L, n (%)	77 (%89,5)

Şekil 1. Olgu grubu özellikleri



Şekil 2. ROC eğrileri

Tablo 1. Kolorektal primer kitlelerden ölçülen PET/BT parametrelerinin MMR ile ilişkisi			
Parametre	**dMMR/MSI-H (n=9)**	**pMMR/MSI-L (n=77)**	**p-değeri**
SUV_{maks}	20,13±5,38 (11,98-28,84)	24,80±10,26 (8,50-57,19)	0,214
SUV_{mean}	11,31±3,07 (7,00-15,35)	13,95±5,60 (4,63-31,00)	0,180
SUV_{peak}	14,24±3,74 (7,67-17,64)	16,72±6,63 (5,97-37,68)	0,352
MTV	24,33±15,37 (6,92-55,34)	16,32±16,99 (2,69-96,59)	0,039
TLG	267,88±175,82 (69,30-629,40)	233,74±254,42 (17,80-1476,40)	0,199
SD	2,27±0,64 (1,35-3,25)	3,49±3,30 (1,00-22,28)	0,043
SUV-CoV	0,201±0,012 (0,190-0,220)	0,215±0,020 (0,160-0,260)	0,017
SUL_{maks}	15,60±5,02 (9,42-23,52)	18,66±8,06 (5,97-46,27)	0,303
SUL_{mean}	8,80±3,03 (5,36-13,80)	10,46±4,41 (4,01-26,75)	0,300
SUL_{peak}	11,02±3,43 (6,03-15,57)	12,46±4,93 (4,74-30,79)	0,467
SUV_{bsa} (maks)	7,47±6,06 (3,06-22,48)	11,38±41,86 (2,36-371,40)	0,783
TLR-v3	6,09±1,64 (3,33-8,28)	7,47±3,54 (2,33-23,16)	0,242
TLR-maks	5,11±1,58 (3,12-8,42)	6,48±3,06 (0,07-18,12)	0,083
TBPR-maks	7,74±1,51 (5,45-9,62)	9,95±4,92 (2,83-30,57)	0,128
Tümör boyutu (cm)	6,64±2,70 (3,50-11,80)	4,75±1,81 (1,30-9,00)	0,042

Tablo 2. ROC analizi					
Parametre	**Cut-off**	**AUC**	**Duyarlılık (%)**	**Özgüllük (%)**	**p-değeri**
Tümör boyutu (cm)	≥5,9	0,708	66,7	70,1	0,042
MTV	≥17,64	0,712	66,7	79,2	0,038
SD	≤2,31	0,708	66,7	74	0,042
SUV-CoV	≤0,215	0,741	88,9	51,9	0,018

[PS-028]

Hodgkin Lenfoma ve Eş Zamanlı Dev Hücreli Arterit: Literatürde İlk ^{18}F-FDG PET/BT ile Belgelenmiş Olgu Sunumu

Cem Türkan[1], Caner Şimşir[1], Ömer Karadağ[2], Serkan Akın[3], Eser Lay Ergün[1]

[1]*Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara*

[2]*Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Romatoloji Bilim Dalı, Ankara*

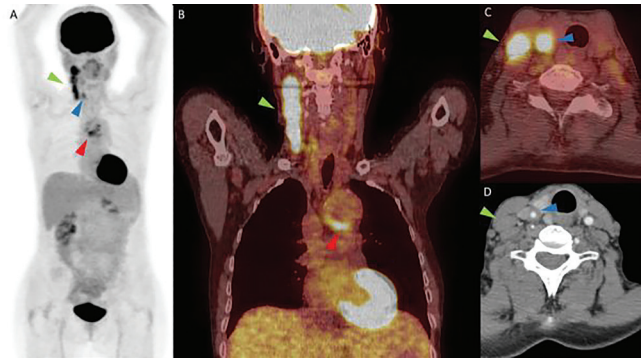
[3]*Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Medikal Onkoloji Bilim Dalı, Ankara*

Amaç: Hodgkin Lenfoma (HL) ile dev hücreli arteritin (DHA) birlikteliği son derece nadirdir. Bu olgu sunumunda, HL ve DHA'nın eş zamanlı birlikteliğinin ^{18}F-florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) ile gösterildiği ve literatürde ilk kez rapor edilen bir olgu ele alınmaktadır. Olguda, HL tedavisi için verilen kemoterapi protokolünde premedikasyon olarak kullanılan düşük doz kortikosteroid haricinde standart DHA tedavisi verilmemiştir. Buna rağmen tedavi sonunda hem lenfomada hem de vasküler enflamasyonda tam metabolik yanıt izlenmiştir. Olgu sunumunda her iki hastalığın nadir birlikteliği ve tedavi yanıtındaki bu dikkat çekici durum tartışılmaktadır.

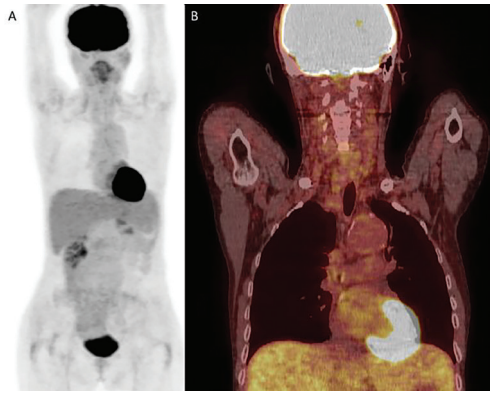
Olgu: Elli dokuz yaşında kadın hasta, sağ boyunda son 1 ay içerisinde gelişen şişlik ve aralıklı, hafif baş ağrısı şikayeti ile başvurdu. Fizik muayenede sağ servikal bölgede çok sayıda büyümüş lenf nodu saptandı. Eksizyonel biyopsi ile klasik HL tanısı konuldu. Evreleme amacıyla yapılan ^{18}F-FDG PET/BT incelemesinde sağ servikal zincir lenf nodlarında artmış metabolik aktivite (SUV_{maks}: 6,6) izlendi. Buna ek olarak, aort arkında (SUV_{maks}: 4,6) ve sağ ana karotis arterde (SUV_{maks}: 3,6 - toplam vasküler skor= 6/21) artmış ^{18}F-FDG tutulumu saptandı (Şekil 1). Laboratuvar incelemelerinde enflamatuvar belirteçler yüksek bulundu (ESH: 60 mm/saat, CRP= 19,1 mg/dL). Sonrasında yapılan kontrastlı BT'de sağ karotis arter duvarında, FDG tutulumunun olduğu alanda konsantrik kalınlaşma izlendi (Şekil 1). Klinik, laboratuvar ve görüntüleme bulgularının birlikte değerlendirilmesi sonucunda Romatoloji Bölümü tarafından eş zamanlı DHA tanısı konuldu. Hastada kraniyal tutulum bulgularının olmaması ve semptomların hafif seyretmesi nedeniyle DHA için spesifik bir kortikosteroid tedavisi başlanmadı. Multidisipliner tümör konseyinde ABVD kemoterapisi ve ardından lenf nodlarına yönelik hedefli alan radyoterapisi uygulanmasına karar verildi. Kemoterapi protokolü kapsamında her kür öncesi yalnızca antiemetik amaçlı kısa süreli deksametazon (10 mg) premedikasyonu verildi. Hasta dört kür kemoterapi ve radyoterapiyi sorunsuz tamamladı. Tedaviden dört ay sonra yapılan kontrol ^{18}F-FDG PET/BT incelemesinde hem HL açısından tam metabolik yanıt (Deauville skoru: 1) hem de vasküler FDG tutulumunun tamamen kaybolduğu (toplam vasküler skor= 0/21) izlendi (Şekil 2). Tedavi sonunda hastanın herhangi bir semptomu bulunmamaktaydı. ESH ile CRP değerleri normal sınırlara geriledi.

Sonuç: HL ve DHA arasındaki ilişki nadir olmakla birlikte epidemiyolojik olarak tanımlanmıştır ve DHA hastalarında HL gelişme riskinin artmış olduğu bildirilmiştir. Ayrıca HL ile paraneoplastik vaskülit çeşitli organ sistemlerinde tanımlanmış olsa da olgumuzdakine benzer şekilde bir büyük damar paterni literatürde daha önce PET/BT ile belgelenmemiştir. Bu olguda, vaskülit tedavisi amacıyla standart bir steroid tedavisi verilmeksizin son kemoterapiden dört ay sonra vasküler tutulumun tamamen kaybolması iki olası mekanizmayı gündeme getirmektedir= minimal steroid maruziyeti ile enflamasyon gerilemesi veya lenfoma remisyonuna eşlik eden olası paraneoplastik vaskülitin çözülmesi. Uzman görüşleri DHA hastalarında kortikosteroid kullanımının ^{18}F-FDG PET/BT çekiminden 2 hafta önce kesilmesini önermektedir. Aradan geçen 4 aylık süre nedeniyle, steroid baskılanmasından ziyade paraneoplastik etiyoloji ön planda düşünülmüştür. Sonuç olarak bu olgu büyük damar vaskülitleri ile HL arasındaki nadir birlikteliği ortaya koymakta ve bu iki hastalık arasındaki olası bir immünopatojenik ilişkiye işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Dev hücreli arterit, FDG PET/BT, Hodgkin lenfoma, paraneoplastik



Şekil 1. Evreleme ^{18}F-FDG PET/BT görüntüleri [MIP (A), koronal (B), transaksiyel (C)], sağ servikal lenf nodlarında artmış FDG tutulumunu (yeşil ok başı) ve eş zamanlı olarak aort arkı (kırmızı ok başı) ile sağ ana karotis arterde (mavi ok başı) artmış FDG tutulumunu göstermektedir. Kontrastlı BT (D), sağ karotis arter duvarında FDG tutulumu gösteren kısımdaki konsantrik kalınlaşmayı ortaya koymaktadır



Şekil 2. Tedaviden dört ay sonra yapılan kontrol ^{18}F-FDG PET/BT görüntüleri [MIP (A), koronal (B)], Hodgkin lenfoma ve dev hücreli arterit tutulumlarının tamamen kaybolduğunu göstermektedir

[PS-029]

Prostat Kanserinin Nadir Bir Yayılımı: Peritoneal Karsinomatozis

Selin Malazgirtli Çoşkun[1], Ahmet Eren Şen[1], Gülsüm Akkeçeli[1], Elif Şengün[1], Ülkünur Çimen Şen[2], Özlem Şahin[1], Mustafa Erol[1]

[1]Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Konya

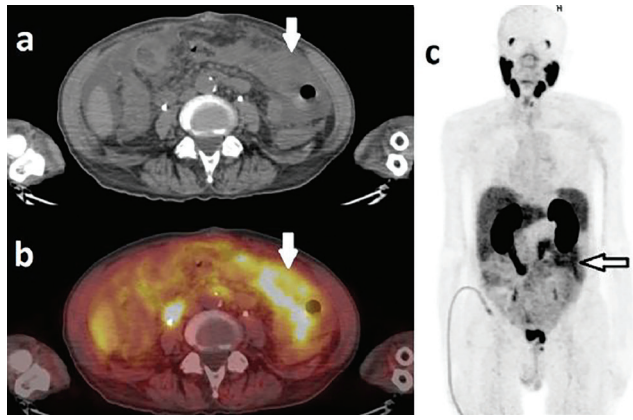
[2]Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi, Patoloji Tıp Anabilim Dalı, Konya

Amaç: Peritoneal karsinomatozis (PK), peritonun primer bir tümörden köken alan malign hücrelerle infiltrasyonudur. Malign hücrelerin serozayı aşarak periton boşluğuna dökülmesi veya peritoneal sıvı yoluyla yayılması sonucu ortaya çıkar. En sık abdominopelvik organ kaynaklı kanserlerde görülür. Özellikle over kanseri, PK'nın en sık görüldüğü malignitedir. Bunun dışında kolorektal ve mide kanserleri de peritoneal yayılım eğilimi yüksek olan tümörler arasında yer alır. PK varlığı genellikle hastalığın ileri evrede olduğunu gösterir. Bu nedenle prognoz açısından olumsuz bir bulgu olarak kabul edilir. Ayrıca PK, tedavi planını ve hasta yönetimini doğrudan etkileyen önemli bir klinik durumdur. Literatürde prostat kanserinin peritona yayılımı genellikle olgu sunumları ve küçük seri çalışmalar ile bildirilmiş olup oldukça nadirdir. Prostat kanseri metastazlarının en sık görülen bölgeleri pelvik lenf nodları, kemik dokusu, özellikle vertebralar ve pelvistir. İleri evre hastalıkta akciğer ve karaciğer metastazları da görülebilir. PK ise prostat kanserinin tipik yayılım paternine uymayan, atipik ve nadir bir durumdur. Bu nedenle prostat kanserinde peritoneal tutulum saptandığında, hastalığın ileri evrede ve agresif biyolojik davranış gösterdiği düşünülür. Çalışmamızda prostat adenokanseri tanısı bulunan bir hastada Ga-68 PSMA pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografide (PET/BT) saptanan PK olgusunu sunuyoruz.

Olgu: Prostat adenokanseri tanısı bulunan 75 yaşında erkek hastada, genel durum bozukluğu ve biyokimyasal nüks gelişmesi üzerine hastaya abdomen BT görüntülemesi yapılmıştır. Görüntülemede omental yüzeylerde PK ile uyumlu olarak kalınlaşmalar izlenmiştir. Histopatolojik incelemede bu alanda karsinom infiltrasyonu görülmüştür. Gleason Skoru 5+4 olan hastaya yeniden evreleme amacıyla Ga-68 PSMA PET/BT görüntülemesi yapılmıştır. Görüntülerde peritoneal yüzeylerde artmış radyfarmasötik tutulumu gösteren (SUV_{maks}: 7,3) yer yer mikronodüler görünümde PK ile uyumlu kalınlaşmalar izlendi (Şekil 1 a-c). PSMA ekspresyonu göstermesi nedeniyle bulguların prostat kanserinin peritoneal metastazı olduğu düşünüldü.

Sonuç: Bu olgu, prostat kanserinde PK'nın nadir ancak mümkün bir metastaz paterni olduğunu göstermesi açısından dikkat çekicidir. Prostat kanseri genellikle kemik ve lenf nodlarına metastaz yaparken, peritoneal yayılım tipik olmayan ve literatürde sınırlı sayıda olgu ile bildirilen bir durumdur. Bu nedenle PK'nın varlığı, hastalığın ileri evrede ve agresif davranış sergilediğine işaret edebilir. Klinik pratikte, atipik metastaz bulguları saptandığında prostat kanseri hastalarında peritoneal tutulum olasılığı da göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca bu tür olgular, tanısal süreçte Ga-68 PSMA PET/BT'nin önemini vurgulamaktadır. Sonuç olarak, prostat kanserinde nadir görülen PK, literatüre katkı sağlayan ve farkındalık artırıcı bir klinik tablo olarak değerlendirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Ga-68 PSMA PET/BT, peritoneal karsinomatozis, prostat kanseri



Şekil 1.

[PS-030]

Metastatik Prostat Kanseri Hastasında Ga-68 PSMA PET/BT ile İnsidental Saptanan Senkron Erkek Meme Kanseri

Gamze Tatar, Ahmet Çelen

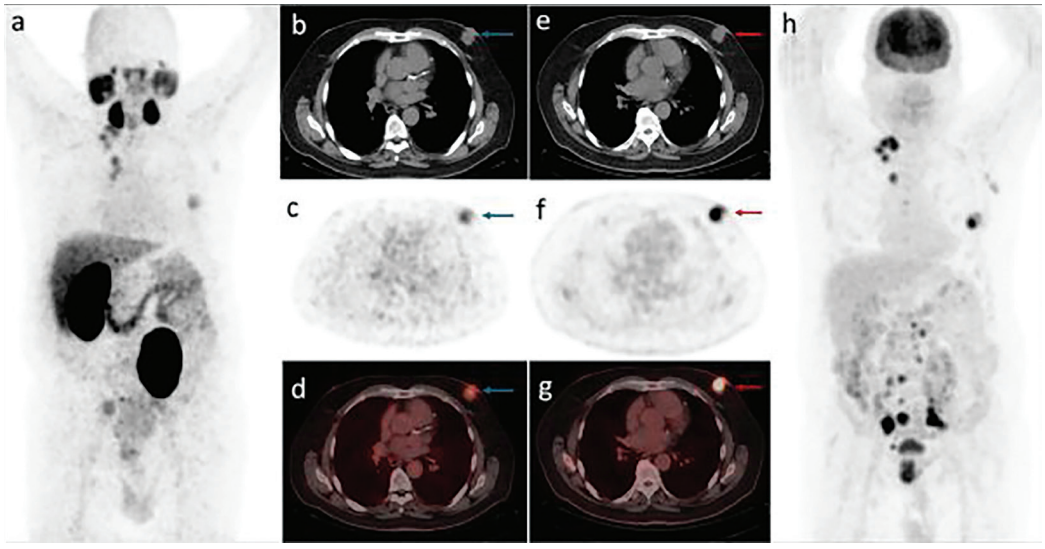
Hitit Üniversitesi, Erol Olçok Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Çorum

Amaç: Son yıllarda, prostat spesifik membran antijeninin (PSMA) prostat kanserinin (PK) görüntülenmesi ve tedavisindeki rolü kapsamlı bir şekilde araştırılmıştır. Ancak, adına rağmen, PSMA yalnızca prostat kanserine özgü değildir. Meme kanseri (MK) dahil olmak üzere çeşitli solid tümörlerin yeni damar oluşumunda eksprese olduğu ve tümör anjiyogenezi ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Ga-68 PSMA pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) ile tesadüfen saptanan ve artmış PSMA tutulumu gösteren senkron erkek MK olgumuzu sunuyoruz.

Olgu: Prostat asiner adenokarsinoma tansısı alan 69 yaşında hastanın prostat iğne biyopsisinde prostat glandı sağ yarımında gleason skor 10 (5+5), grade grup 4 PK raporlanmış ve yüksek riskli hastaya evreleme amaçlı Ga-68 PSMA PET/BT görüntüleme yapılmıştır. Prostat glandı apikal kesimde daha belirgin olmak üzere sağ yarısında primer tümör ile uyumlu değerlendirilen heterojen görünümde artmış PSMA tutulumu izlendi (SUV_{maks}: 6,11). Pelvik ve pararaortik lenfatik istasyonlar yanında sağ infraklaviküler ve mediastinal alanda artmış PSMA tutulumu gösteren multiple metastatik lenf nodları gözlendi (SUV_{maks}: 5,25). Ayrıca sol meme retroareolar alanda deri tutulumunun eşlik ettiği 30x23 mm boyutlu makrolobüle konturlu düzensiz sınırlı kitlesel lezyonda artmış PSMA tutulumu dikkati çekmiştir (SUV_{maks}: 4,0). Ardından hastanın sol meme retroareolar bölgesinden yapılan tru-cut iğne biyopsisi, İnvaziv Lobüler Karsinoma Grade 2 ile uyumlu raporlandı. Bu örneklerde izlenen tümörde aşikar lenfovasküler invazyon ve/veya perinöral invazyona rastlanmamıştır. İmmünohistokimyasal çalışmalarda, tümörde PanCK ile boyanma izlenmiş, e-cadherin ile boyanmada diffüz kaybın olduğu dikkati çekmiş, p63 ile boyanma görülmemiştir. Tümörde ER ile yaklaşık %70 oranında kuvvetli ekspresyon olurken, PR ile ekspresyon mevcut değildir. Cerb B2 ile yer yer az miktarda Skor 1 boyanma paterni görülmüştür. Ki-67 ile proliferasyon indeksi yüksek olup yaklaşık %40-50 oranındadır. Senkron erkek MK tanısı alan hastaya sonrasında evreleme amaçlı F-18 florodeoksiglukoz (FDG) FDG PET/BT görüntüleme yapıldı. PET görüntülerinde sol retroareolar alanda bilinen tümöral lezyonda PSMA ekspresyonundan daha belirgin görünümde artmış patolojik FDG tutulumu izlenmiştir (SUV_{maks}: 15,8). Sol aksiller alanda büyüğü 13 mm boyutlarında ölçülen lenf nodlarında düşük düzeyde artmış FDG tutulumları sözkonusudur (SUV_{maks}: 4,0). Ga-68 PSMA PET çalışmasında tanımlanan, prostat sağ yarımını dolduran tümöral lezyon (SUV_{maks}: 15,6) yanında servikal, mediastinal ve abdominopelvik metastatik lenf nodlarında PSMA tutulumundan yüksek FDG uptake'inin olduğu dikkati çekmiştir (SUV_{maks}: 22,5, Şekil 1).

Sonuç: F-18 FDG PET/BT standart görüntüleme yöntemi olmaya devam ederken, artan ancak sınırlı kanıtlar, MK'de Ga-68 PSMA PET kullanımını desteklemektedir. Son yıllarda çeşitli çalışmalar, PSMA'nın özellikle yeni oluşan damar yapısının tümör endotelinde olmak üzere, MK dahil diğer malignitelerde de eksprese edildiğini ortaya koymuştur. MK alt tipleri arasında PSMA ekspresyonunun değişkenliğine ilişkin daha fazla araştırma, PSMA hedefli yaklaşımlardan en çok fayda görecek hasta popülasyonlarını belirlemek için de gereklidir. Özellikle FDG ve PSMA tabanlı tekniklerin lobüler MK'de daha düşük hassasiyete sahip olduğu gösterilmiş olsa da bizim olgumuzdaki gibi lobüler karsinomalar özel uygulamalara duyulan ihtiyacın altını çizmektedir.

Anahtar Kelimeler: Meme invaziv lobuler karsinoma, prostat adenokarsinoma, Ga-68 PSMA, F-18 FDG, PET/BT



Şekil 1. Evreleme amaçlı yapılan Ga-68 PSMA PET/BT MİP (a), aksiyal BT (b), aksiyal PET (c), aksiyal füzyon (d) görüntüleri ile F-18 FDG PET/BT aksiyal BT (e), aksiyal PET (f), aksiyal füzyon (g) ve MİP (h) görüntüleri

[PS-031]

F-18 FDG PET/BT ile Apikal Hipertrofik Kardiyomiyopati Bulguları

Alper Eroğlu[1], Nihat Zümbül[1], Tunç Öneş[1], Özlem Demircioğlu[2], Tanju Yusuf Erdil[1]

[1]Marmara Üniversitesi Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

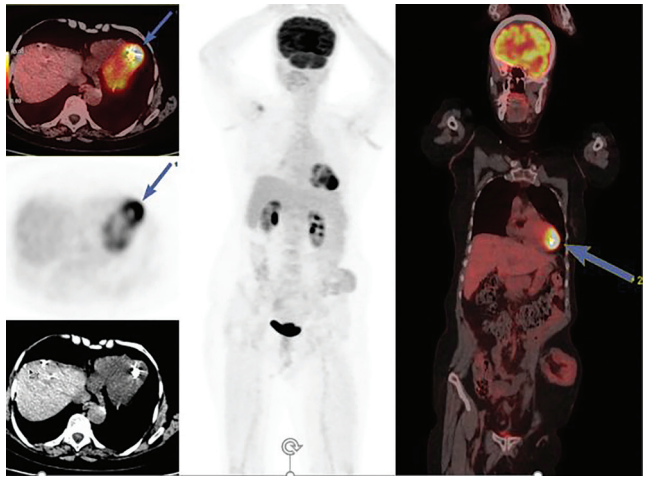
[2]Marmara Üniversitesi Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İstanbul

Amaç: Apikal hipertrofik kardiyomiyopati (AHCM), hipertrofik kardiyomiyopatinin (HCM) nadir bir varyantı olup, sol ventrikül apeksinde lokalize duvar kalınlaşması ile karakterizedir. Bu durum, Japon popülasyonunda daha sık görülmekte olup, genel HCM olgularının yaklaşık %15-25'ini oluşturur. F-18 florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntülemesinde, hipertrofik apikal miyokardda fokal veya halka şeklinde artmış FDG tutulumu izlenebilir; bu bulgu, hipertrofik miyokardın artmış glukoz metabolizmasını yansıtır ve miyokardiyal hücrelerde glikolitik yolakların aktivasyonunu işaret eder. Bu paternin tanınması, özellikle onkolojik hastalarda sol ventrikül apeksinde enflamatuvar (örneğin; kardiyak sarkoidoz), infiltratif (amiloidoz) veya neoplastik süreçler ile karışmasını önlemek açısından kritik öneme sahiptir. Bu olgu sunumunun amacı, AHCM'de gözlenen artmış FDG tutulum paterninin onkolojik PET/BT incelemelerinde tanısal zorlukları ve kardiyak manyetik rezonans (MR) ile korelasyonunun önemini vurgulamaktır.

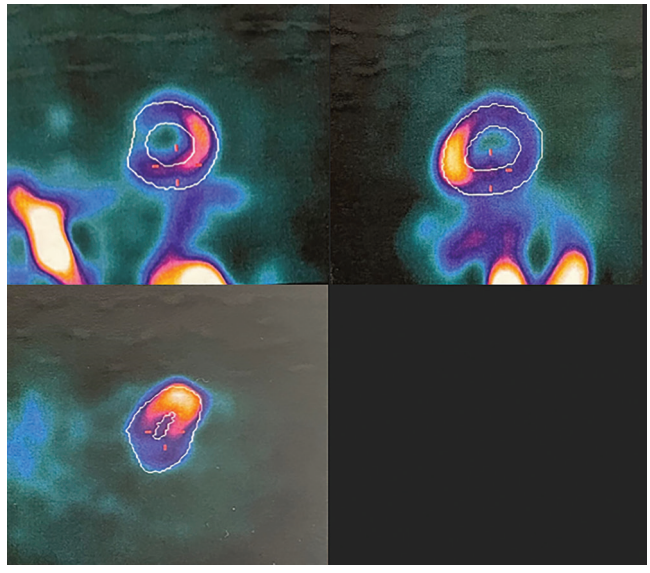
Olgu: Altmış dört yaşında kadın hasta, metastatik rektosigmoid kanser tanısı ile yaklaşık bir yıl önce "low anterior rezeksiyon" ve çoklu karaciğer segmental metastazektomi öyküsü nedeni ile yeniden evreleme amacıyla F-18 FDG PET/BT tetkikine yönlendirildi. PET/BT görüntülerinde, sol ventrikül apeksinde fokal ve çok yoğun düzeyde artmış FDG tutulumu (SUV_{maks}=15,04) izlendi. Bu bulgu üzerine, diferansiyel tanıda miyokardiyal infiltrasyon veya enflamasyon düşünülerek hastaya Tc-99m MIBI miyokard perfüzyon sintigrafisi (MPS) ve kardiyak MR görüntüleme uygulandı. MPS görüntülerinde sol ventrikül apeksinde fokal artmış MIBI tutulumu saptandı. Kardiyak MR'da ise apikal duvar kalınlaşması (tipik "spade-like" görünüm), geç gadolinyum tutulumu ile fibrozis alanları ve normal perfüzyon bulguları ile AHCM tanısı konuldu. Hastanın ekokardiyografisinde de apikal hipertrofi doğrulanmış olup, semptomlar ise minimaldi (hafif dispne).

Sonuç: Literatürde, AHCM'li hastaların yaklaşık %50-60'ında FDG PET'te artmış tutulumu raporlanmış olup, bu bulgu miyokardiyal fibrozis veya apikal anevrizma gibi komplikasyonlar ile ilişkilendirilmiştir. Literatürde, F-18 FDG PET/BT'nin HCM'de patofizyolojik değerlendirmede değerli olduğu gösterilmiştir; özellikle AHCM'de apikal FDG tutulumu, miyokardiyal hipertrofi ve artmış glukoz kullanımını yansıtırken, düşük tutulum alanları fibrozis veya geç gadolinyum tutulumu (LGE) ile korele olabilir. Norikane ve ark. (2019), seri takip FDG PET/BT'de AHCM'li hastalarda apeks düzeyinde aralıklı artmış tutulum bildirmiş olup, bu bulgunun miyokardiyal metabolik adaptasyonu yansıtabileceğini vurgulamışlardır. Benzer şekilde, Yamamoto ve ark. (2018), mid-ventriküler obstrüksiyonlu AHCM'de FDG tutulumu ile miyokardiyal hipertrofi arasındaki ilişkiyi rapor etmişlerdir. Daha yeni çalışmalarda, HCM kohortlarının %53'ünde artmış FDG tutulumu saptanmış olup, bu bulgu ani kardiyak ölüm riski ile ilişkilendirilmiştir. Bu olgu, onkolojik PET/BT'de sol ventrikül apeksinde izlenen artmış FDG tutulumunun malignite veya aktif enflamasyonu değil, AHCM'ye bağlı hipertrofik ancak viable miyokardın metabolik aktivitesini yansıtabileceğini vurgulamaktadır. Kardiyak MR ile multimodal korelasyon, tanısal karışıklığı azaltarak gereksiz invaziv prosedürleri (biyopsi gibi) ve ek tetkikleri önleyebilir, böylece hasta yönetimini optimize eder. AHCM'nin erken tanısı, aritmi riskini azaltmak için beta-bloker tedavisi gibi müdahaleleri de kolaylaştırabilir.

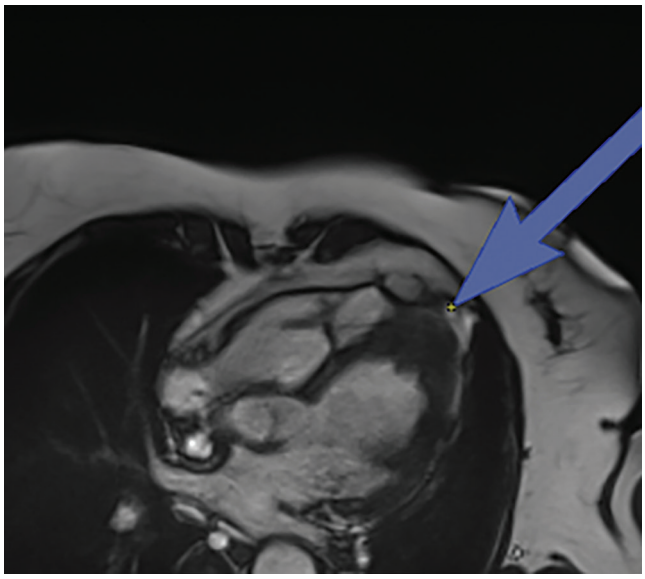
Anahtar Kelimeler: Apikal hipertrofik kardiyomiyopati, miyokardiyal metabolizma, F-18 FDG PET/BT, kardiyak, manyetik rezonans



Şekil 1. F-18 FDG PET/BT'de aksiyel kesitlerde, MIP imajda ve koronal kesitlerde sol ventrikül apeksinde fokal çok yoğun artmış aktivite tutulumu



Şekil 2. Tc-99m MIBI miyokard perfüzyon sintigrafisinde koronal, sagittal ve transaksiyel kesitlerde sol ventrikül apikal kesiminde artmış aktivite tutulumu



Şekil 3. Kardiyak MR tetkikinde apikal hipertrofik kardiyomiyopati bulguları

[PS-032]

Rituksimab İlişkili Büyük Damar Vaskülitinin F-18 FDG PET/BT Bulguları: Bir Olgu Sunumu

Gamze İrem Algül, Sibel Uçak Semirgin, Fevziye Canbaz Tosun

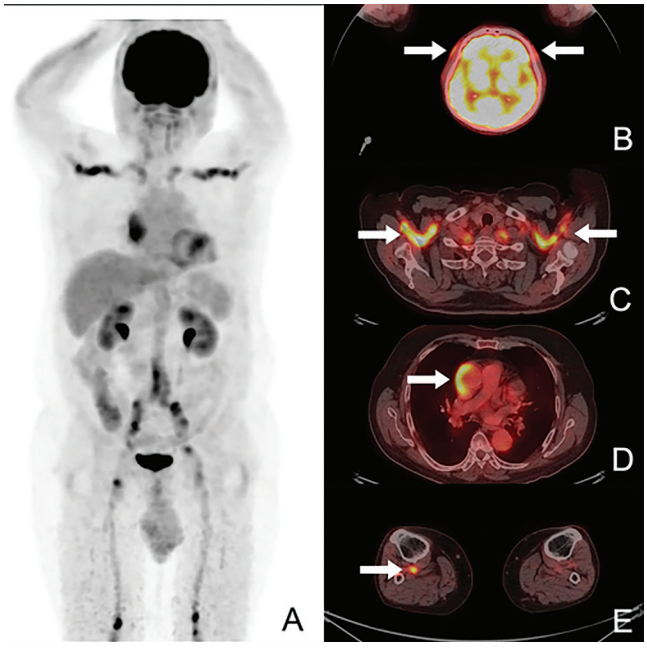
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Samsun

Amaç: Sistemik vaskülit, kan damarı duvarlarının enflamatuvar infiltrasyonu ile karakterize, damar tıkanıklığına, iskemiye ve geri dönüşü olmayan organ hasarına yol açabilen heterojen bir hastalık grubudur. Kalıcı vasküler hasarı ve organ disfonksiyonunu önlemek için erken ve doğru teşhis hayati önem taşır. F-18 florodeoksiglikoz pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (F-18 FDG PET/BT), özellikle büyük damar vaskülitinde aktif vasküler enflamasyonun saptanmasında değerli bir görüntüleme yöntemi olarak ortaya çıkmıştır. CD20'ye karşı geliştirilen bir monoklonal antikor olan rituksimab, B hücreli lenfomaların ve otoimmün hastalıkların tedavisinde yaygın olarak kullanılmakla birlikte nadir olgularda ilaç ilişkili vaskülit gelişimi bildirilmiştir. Bu olgu sunumunda, remisyondaki foliküler lenfoma nedeniyle idame rituksimab tedavisi alan ve klinik olarak asemptomatik bir hastada, FDG PET/BT incelemesinde insidental olarak saptanan yaygın büyük damar vasküliti bulgularının sunulması amaçlanmıştır.

Olgu: Altmış iki yaşında erkek hasta, foliküler lenfoma tanısıyla altı kür rituksimab bazlı kemoterapi almış ve tam metabolik remisyon elde edilmiştir. İdame rituksimab tedavisi sırasında, klinik olarak asemptomatik olan hastaya kontrol amaçlı F-18 FDG PET/BT incelemesi yapılmıştır.; BT'de morfolojik değişiklik izlenmeksizin bilateral temporal, maksiller, subklavian,vertebral arterler; torakal ve abdominal aorta, bilateral ana-ekstrernal iliak, femoral, poplitel ve posterior tibial arterleri, içeren, maksimum standardize tutulum değerleri (SUV_{maks}) 4,8 ile 7,1 arasında değişen yeni gelişmiş, yaygın ve çoğunlukla simetrik paternli vasküler FDG akümülasyonu saptanmıştır (Şekil 1 A-E). Vücudun diğer bölgelerinde lenfoma nüksünü düşündüren nodal veya visseral patolojik FDG tutulumu izlenmemiştir. Laboratuvar incelemelerinde C-reaktif protein (93,3 mg/L) ve eritrosit sedimentasyon hızında (82 mm/saat) artış saptanırken, otoantikor testleri (ANA, ANCA) negatif bulunmuştur. Görüntüleme ve laboratuvar bulguları doğrultusunda hastada vaskülit tanısı düşünülmüş ve yüksek doz kortikosteroid tedavisi başlatılmıştır.

Sonuç: FDG PET/BT, vücut genelindeki vasküler enflamasyonu değerlendirmek için invaziv olmayan bir yöntem sunarak büyük damar vaskülitinin tanı ve izleminde kilit bir rol oynamaktadır. Arter duvarlarında artmış FDG tutulumu, aktif enflamatuvar hücre metabolizmasını yansıtmakta olup BT veya anjiyografide yapısal değişiklikler ortaya çıkmadan önce saptanabilmektedir. Monoklonal antikorlar ve kontrol noktası inhibitörleri dahil olmak üzere immünomodülatör tedavilere bağlı ilaç ilişkili vaskülit nadir olarak tanımlanmıştır. Lenfomanın tam metabolik remisyonda olması, klinik vaskülit semptomlarının bulunmaması ve karakteristik vasküler tutulum paterni, bulguların hastalık nüksünden ziyade ilaç ilişkili vaskülit lehine değerlendirilmesini güçlü şekilde desteklemektedir. Rituksimab ile ilişkili vaskülitin patogenezi tam olarak aydınlatılamamış olmakla birlikte, immün kompleks birikimi veya vasküler enflamasyonu tetikleyen paradoksal B hücre rekonstitüsyonu gibi mekanizmalar öne sürülmektedir. Bu olgu, FDG PET/BT'nin ilaç ilişkili vaskülitlerin tanınmasındaki tamamlayıcı rolünü ortaya koymakta olup; literatür taramasında rituksimab kaynaklı vaskülitin F-18 FDG PET/BT ile gösterildiği spesifik bir olgu raporuna rastlanmamış olması nedeniyle, literatüre özgün bir katkı sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Subklinik vaskülit, rituksimab, FDG PET/BT



Şekil 1. A-E arteriyel FDG akümülasyonunun dağılımını göstermektedir= (A) Maksimum intensite projeksiyonu (MIP), (B) Aksiyel kafa füzyon FDG PET/BT - temporal arter, (C) Aksiyel üst toraks füzyon FDG PET/BT - subklavyen arter, (D) Aksiyel toraks füzyon FDG PET/BT - torasik aorta, (E) Aksiyel alt ekstremite füzyon FDG PET/BT - sağ tibial arter

[PS-033]

Ga-68 DOTATATE PET/BT Görüntülemesinde Pitfall: Metastazı Taklit Eden Vertebral ve Kraniyal Hemanjiyomlar

Ayşe Berna Özden[1], Gökhan Koca[1], Aylin Akbulut[2], Koray Demirel[1], Meliha Korkmaz[1]

[1]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara

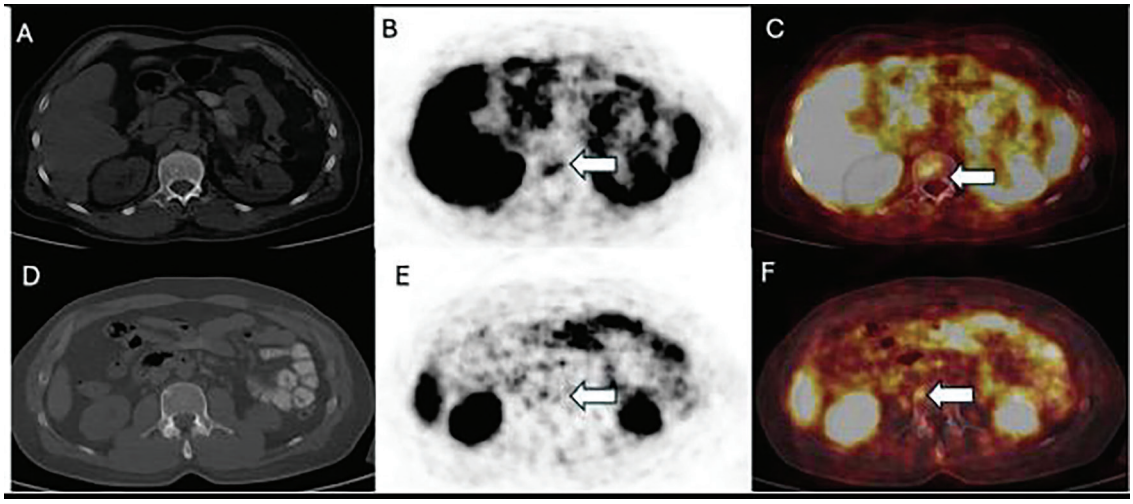
[2]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İstanbul Sultan 2. Albdülhamid Han Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

Amaç: Nöroendokrin tümörler (NET) tüm malignitelerin %0,5'ini oluşturan nadir malignitelerdir. Ga-68 DOTATATE pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) NET'lerin tanı, evreleme ve tedaviye yanıtın değerlendirilmesi amacıyla kullanılan önemli bir nükleer tıp görüntüleme yöntemidir. Ancak fizyolojik tutulumlar, bazı benign neoplazmlar ve enflamatuvar süreçler SSTR ekspresyonu ve artmış vaskülarite nedeniyle yanlış pozitif sonuçlara yol açabilmektedir. Bu olgu serisinde; Nisan 2023-Ocak 2026 arasında değerlendirilen 229 hasta retrospektif olarak analiz edildi. Ga-68 DOTATATE PET/BT görüntülemesinde malign kemik metastazlarını taklit eden ancak radyolojik korelasyonla hemanjiyom tanısı doğrulanmış dört farklı olgu sunulmaktadır.

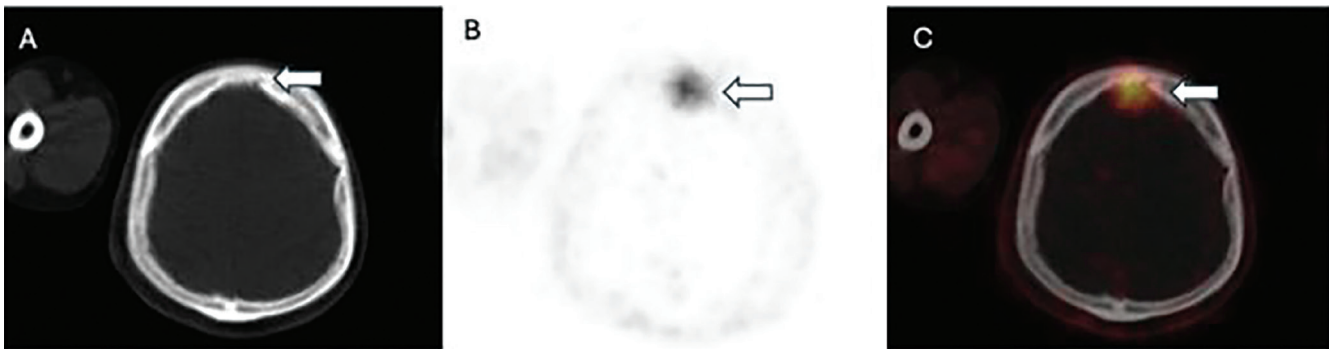
Olgu: Sunulan dört olguda vertebral ve kraniyal kemik lezyonları SUV_{maks} değerleri 2,26 ile 7,32 arasında değişkenlik göstermiş olup yüksek dereceli, orta ve düşük dereceli olarak kategorize edilmiştir. Özellikle yüksek tutulumlu lezyonlar NET metastazları ile karışma potansiyeli taşımaktadır. Bu durumlarda, sunulan olgularımızın da gösterdiği gibi yanlış tanı ve gereksiz işlemlerden kaçınmak için PET görüntülerinin radyolojik korelasyonu önerilmektedir.

Sonuç: Vertabral ve kraniyal hemanjiyomlar, radyolojik incelemelerde insidental olarak saptanan ve genellikle asemptomatik seyreden benign vasküler lezyonlardır. Çoğunlukla kemik sintigrafisi veya florodeoksiglukoz PET/BT görüntülemesinde metabolik aktivite tutulumu görülmezken, Ga-68 DOTATATE PET/BT'de SSTR ekspresyonları değişik düzeylerde saptanabilir. Bu durumun mekanizması tam olarak aydınlatılamamış olmakla birlikte, hemanjiyomların yoğun vasküler yapısı veya endotelyal hücrelerdeki spesifik olmayan STTR ekspresyonu ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Ga-68 DOTATATE PET/BT raporlanırken izlenen her kemik lezyonu doğrudan metastaz olarak kabul edilmemelidir. Özellikle atipik ve soliter yerleşimli lezyonlarda, diğer radyolojik görüntülemeler ile korelasyonu önerilmektedir. Hemanjiyomlar Ga-68 dotatate PET/BT görüntülemede pitfall kaynağı olup ayırıcı tanıda mutlaka akılda tutulmalıdır.

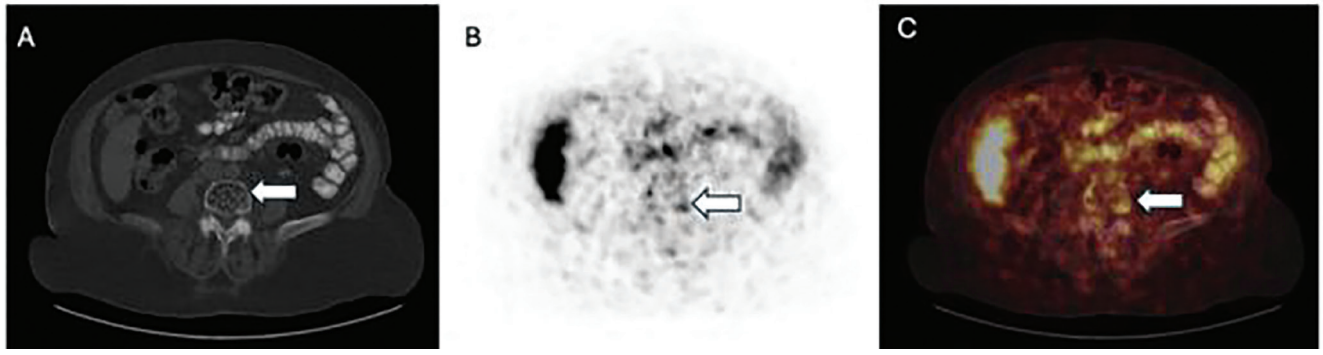
Anahtar Kelimeler: Ga-68 DOTATATE, PET/BT, hemanjiyom, NET



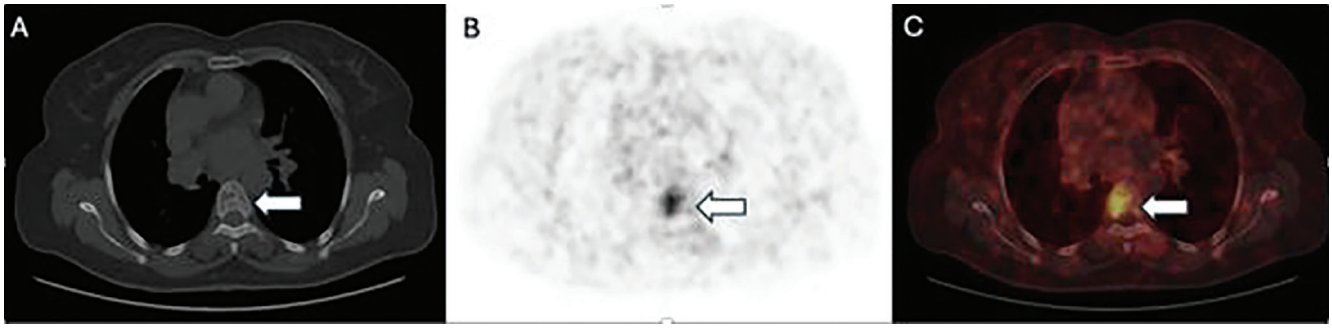
Şekil 1. Medüller tiroid karsinomu tanısı ile takipli 48 yaşında erkek hastaya, yeniden evreleme amacıyla Ga-68 Dotatate PET/BT taraması yapıldı. Transaksiyal BT ve PET ve füzyon görüntülerinde iki kemik lezyonunda artmış SSTR ekspresyonu saptandı. T12 vertebra korpus sağ kesiminde (SUV_{maks}: 7,32) ve L2 vertebra sağ anterior kesiminde (SUV_{maks}: 4,76) yüksek düzeyde aktivite tutulumları izlendi. Bu lezyonların olası metastatik lezyonlardan ayırt edilebilmesi için MRG ile korelasyonu sağlandı ve vertebral hemanjiyom ile uyumlu olarak değerlendirildi. T12 vertebra aksiyel BT görüntüsü (A), PET tutulumu (B) ve Füzyon görüntülerindeki tutulumu (C). L2 vertebra aksiyel BT görüntüsü (D), PET tutulumu (E) ve Füzyon görüntülerindeki tutulumu (F)



Şekil 2. Adrenal karsinom saptanan 66 yaşındaki erkek hastaya tarama amaçlı Ga-68 dotatate PET/BT görüntülemesi yapıldı. Transaksiyal BT ve PET ve füzyon görüntülerinde frontal kemik sol paramediyan alanda sınırları net seçilemeyen, orta düzeyde artmış SSTR aktivite tutulumu (SUV_{maks}: 3,97) izlendi. BT görüntülemesi ile yapılan korelasyonda lezyon benign karakterde hemanjiyom ile uyumlu olarak değerlendirildi. Frontal kemik aksiyel BT görüntüsü (A), PET tutulumu (B) ve Füzyon görüntülerindeki tutulumu (C)



Şekil 3. Kolon nöroendokrin tümör tanısı olan 75 yaşında kadın hastaya evreleme amaçlı Ga-68 Dotatate PET/BT görüntülemesi yapıldı. Transaksiyal BT ve PET ve füzyon görüntülerinde L4 vertebra korpusunda diffüz, düşük düzeyde SSTR aktivite tutulumu (SUV_{maks}: 2,26) izlendi. Morfolojik değerlendirmede BT kesitlerindeki görünüm tipik hemanjiyom ile uyumlu olarak değerlendirildi. L4 vertebra aksiyel BT görüntüsü (A), PET tutulumu (B) ve Füzyon görüntülerindeki tutulumu (C)



Şekil 4. Akciğer NET tanısı olan 60 yaşında kadın hastanın yeniden evreleme amaçlı Ga-68 dotatate PET/BT görüntülerinde, T6 vertebra korpusu sağ kesiminde fokal, orta düzeyde artmış aktivite tutulumu (SUV_{maks}: 5,39) izlendi. BT korelasyonunda lezyonun vertebral hemanjiyom olduğu doğrulandı. T6 vertebra aksiyel BT görüntüsü (A), PET tutulumu (B) ve Füzyon görüntülerindeki tutulumu (C)

[PS-034]

Miyokard Perfüzyon Sintigrafisinde İnsidental Tespit Edilen Timoma Olgusu

Seher Yönet, Mustafa Avcı, Mehmet Erdoğan, Sevim Süreyya Şengül

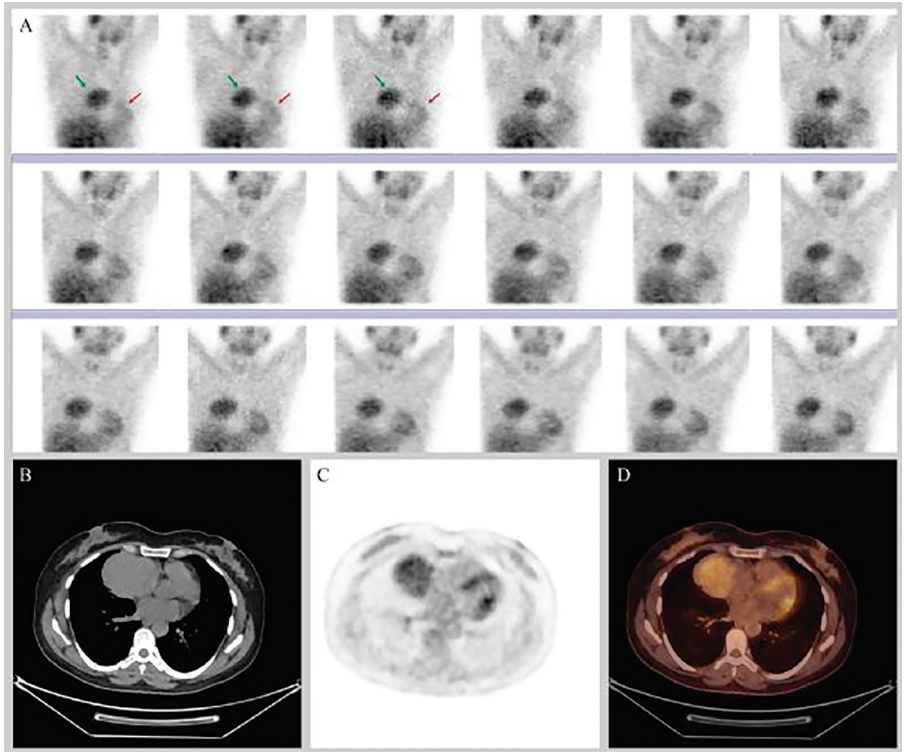
Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Isparta

Amaç: Tc-99m sestamibi (MIBI), temel olarak miyokard perfüzyon sintigrafisinde kullanılan bir radyofarmasötik ajan olmakla birlikte Tc-99m MIBI ile neoplastik süreçlerin görüntülenmesi de mümkün olmaktadır. Mitokondriyal membran potansiyeline duyarlı tutulum mekanizması sayesinde MIBI, artmış mitokondriyal aktiviteye sahip neoplastik dokularda yoğun birikim göstermektedir. Literatürde, Tc-99m MIBI'nin non-spesifik bir tümör ajanı olarak farklı malignitelerin görüntülenmesinde etkili olduğu bildirilmektedir. Bu özellikler, miyokard perfüzyon sintigrafisi (MPS) için elde edilen görüntülerde, görüş alanına giren kardiyak dışı malignitelerin insidental olarak saptanmasına olanak tanır. Bu çalışmada, MPS sırasında insidental olarak saptanan ve histopatolojik olarak Tip B2 Timoma tanısı alan bir olgunun sunulması amaçlanmıştır.

Olgu: Elli bir yaşında kadın hastaya, kardiyak iskemi şüphesiyle Tc-99m MIBI Gated tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi miyokard perfüzyon sintigrafisi (MPS) yapıldı. Torakstan elde edilen ham görüntülerin (raw data) değerlendirilmesi sırasında, üst mediastende fokal artmış aktivite tutulumu izlendi. Bulguların malignite şüphesi oluşturması üzerine, lezyonun metabolik karakterizasyonu ve primer odak belirleme amaçlarıyla F-18 florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntüleme yapıldı. F-18 FDG PET/BT incelemesinde, anterior mediastende, orta hat ve orta hat sağında devam eden, yaklaşık 81×68×73 mm boyutlarında, heterojen karakterde F-18 FDG tutulumu gösteren kitlesel lezyon (SUV_{maks}: 4,33) izlendi. Elde edilen bulgular doğrultusunda timoma ve timik hiperplazi ön tanıları düşünüldü ve konsey kararıyla histopatolojik değerlendirme önerildi. Lezyondan yapılan tru-cut biyopsi sonucu, timusun malign epitelyal tümörü gelen hastaya sternotomi ile total timomektomi uygulandı. Eksizyon materyalinin postoperatif histopatolojik incelemesi neticesinde olgu, Tip B2 Timoma (WHO sınıflaması) olarak raporlandı.

Sonuç: Anterior mediasten yerleşimli tümörler olan timomalar, genellikle asemptomatik seyreder ve insidental olarak saptanır. MPS çalışmalarında sadece rekonstrükte kardiyak kesitlerin değil, tüm görüş alanını içeren ham görüntülerin (cine-loop) incelenmesi, ekstrakardiyak patolojilerin erken tanısı açısından kritiktir. Bu olguda, MPS sırasında saptanan Tc-99m MIBI tutulumu gösteren mediastinal lezyon sonrası ileri incelemeye gidilmiştir. Timik epitelyal tümörler, içerdikleri yoğun mitokondriyal aktivite nedeniyle MIBI tutulumu gösterebilmektedir; sunulan olguda da bu mekanizma sayesinde lezyon, kardiyak görüntüleme sırasında saptanabilmiştir. Sonuç olarak; Tc-99m MIBI MPS ile insidental tümör saptanabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Bu bağlamda MPS raporlanırken kardiyak dışı tutulumların göz ardı edilmemesi ve ham görüntülerin tüm görüş alanı dikkate alınarak değerlendirilmesi önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: F-18 FDG PET/BT, timoma, Tc-99m MIBI SPECT



Şekil 1. Elli bir yaşında kadın hastada Tc-99m MIBI SPECT görüntülemesi sırasında tespit edilen timoma olgusunda A) Tc-99m MIBI SPECT görüntüsü B) BT transaksiyal kesit görüntüsü C) F-18 FDG PET transaksiyal kesit görüntüsü D) F-18 FDG PET/BT füzyon transaksiyal kesit görüntüsü

[PS-035]

FDG PET/BT'de Granülomatöz Lenfadenit: Yüksek SUV_{maks} ile Nüks Tüberkülozun Nodal Maligniteyi Taklidi

Banu Kırtıloğlu[1], Güler Silov[2], Nilüfer Bıçakçı[1], Fatih Batı[2], Aykut Kürşat Fidan[3]

[1]*Samsun Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Samsun*

[2]*Samsun Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Samsun*

[3]*Samsun Gazi Devlet Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Samsun*

Amaç: ^{18}F-florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) onkolojik evrelemede güçlü bir yöntem olsa da, FDG kansere özgü olmadığından benign durumlar "yalancı pozitif" sonuçlara neden olabilir. Tüberküloz, maligniteyle örtüşen yüksek SUV_{maks} değerleri nedeniyle "Büyük Taklitçi" olarak tanımlanmıştır. Bu benzerlik, granülomlardaki artmış GLUT ekspresyonuna dayanır; Dong ve Yudistiro ve ark., bu durumun malignite ayrımını zorlaştırdığını belirtmektedir. Luo ve ark. benzer bulgular nedeniyle bu ayrımın endemik bölgelerde halen önemli bir tanısal güçlük teşkil ettiğini bildirmiştir; yanlış değerlendirmeler gereksiz cerrahi veya kemoterapilere yol açabilir. Bu olgu sunumunda, ^{18}F-FDG PET/BT'de saptanan yüksek SUV_{maks} (9,8) değeri nedeniyle radyolojik olarak kuvvetli malignite şüphesi uyandıran, ancak histopatolojik inceleme sonucunda tüberküloz tanısı alan bir olgu literatür eşliğinde tartışılacaktır.

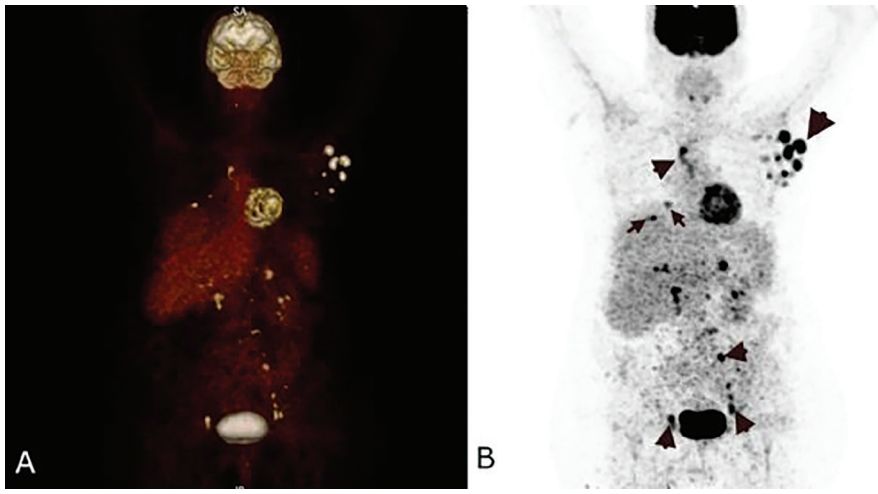
Olgu: Elli iki yaşında kadın hasta, 2016 ve 2024 yıllarında (Mycobacterium lentiflavum) aldığı sol aksiller tüberküloz lenfadenit tedavilerinin tamamlanmasından yalnızca 1 ay sonra gelişen aksiller şişlik, gece terlemesi ve öksürük şikayetleriyle başvurdu. Nükleer onkolojik amaçlı ^{18}F-FDG PET/BT'de; sol aksiller lojda (en büyüğü 28×22 mm, SUV_{maks} 9,8) ve mediastinal/retroperitoneal alanlarda (SUV_{maks} 3,8-5,7) lenfoma veya yaygın metastatik süreci taklit eden multisentrik hipermetabolik lenf nodları saptandı (Şekil 1). Yapılan morfolojik ve metabolik değerlendirmede, yüksek glikolitik aktivite (SUV_{maks} >2,5) nedeniyle olgu malignite açısından yüksek şüpheli (highly suspicious) raporlanarak eksizyonel biyopsi uygulandı. Histopatolojide yaygın kazeöz nekroz ve çok çekirdekli Langhans tipi dev hücreler izlendi; mikrobiyolojik testler negatif olsa da histomorfolojik bulgularla nekrotizan granülomatöz lenfadenit (nüks tüberküloz) tanısı konuldu. Malignite ekarte edilerek amikasin, moksifloksasin, PAS, sikloserin ve linezolid içeren ikinci basamak tedaviyle 10. günde dramatik klinik ve fonksiyonel iyileşme sağlandı.

Sonuç: Tüberküloz, endemik bölgelerde agresif neoplazmlarla örtüşen SUV_{maks} profili çizebilen güçlü bir taklitçidir. Patofizyolojik olarak bu durum, granülomlardaki immün hücrelerin malign hücreler gibi yüzeylerinde glukoz taşıyıcı protein (GLUT-1 ve GLUT-3) ekspresyonunu belirgin şekilde artırmasına dayanır ve PET/BT'de ayrımı güçleştirir. Olgumuzdaki SUV_{maks} 9,8 değeri malignite şüphesi uyandırsa da, Niyonkuru ve ark.'nın bildirdiği tüberküloz metabolik aralığı (0-12,9) ile uyumlu "gri bölge'dedir". Tüberküloz ve malignite olgularında bildirilen SUV_{maks} değerlerinin, mevcut olgu ile karşılaştırmalı analizi Tablo 1'de sunulmuştur. Yüksek SUV_{maks} değerlerinin yarattığı tanısal karmaşa Şekil 2'de şematize edilmiştir. Bu olgu, "yüksek SUV_{maks} = malignite" paradigmasının her zaman geçerli olmadığını ve tüberkülozun malignite düzeyinde FDG aviditesi gösterebileceğini kanıtlamaktadır. Nitekim saptanan 9,8 değeri, literatürdeki TB aralıklarıyla (0-12,9) istatistiksel olarak tam uyumludur. Türkiye gibi endemik bölgelerde radyolojik bulgular ne kadar şüpheli olsa da "büyük taklitçi" rolü göz ardı edilmemeli ve tedavi öncesi invaziv doku tanısına başvurulmalıdır. İstatistiksel ve moleküler örtüşme nedeniyle PET/BT bulguları tedavi kararı için tek başına yeterli değildir; şüpheli lenf nodlarından doku tanısı ile doğrulama elzemdir.

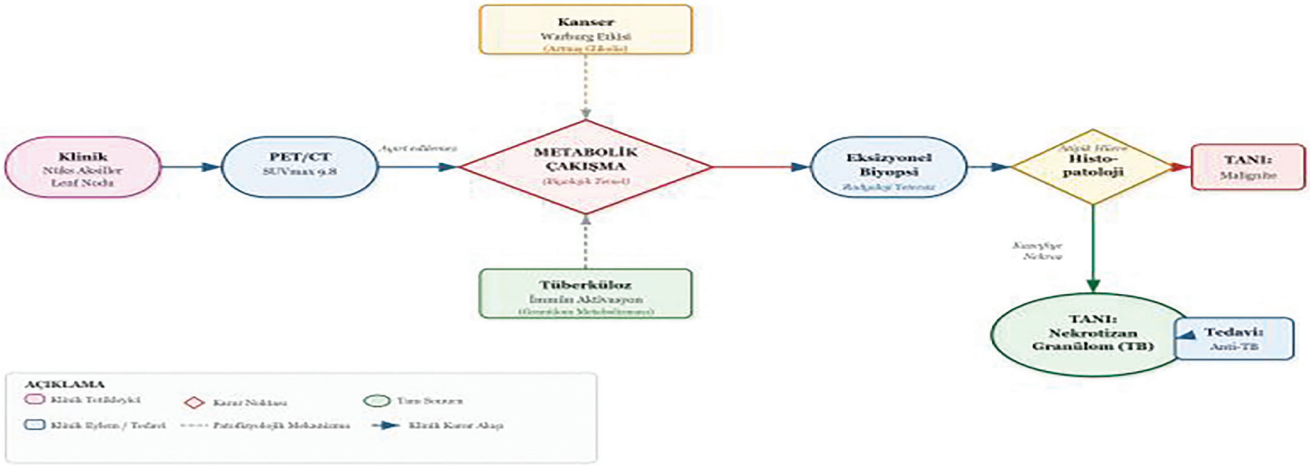
Anahtar Kelimeler: ^{18}F-FDG PET/BT, granülomatöz lenfadenit, malignite taklidi, SUV_{maks}, tüberküloz lenfadenit

Tablo 1. Tüberküloz ve malignitede literatürde raporlanmış SUV_{maks} değerlerinin mevcut olgu ile karşılaştırılması

Çalışma/yazar	Lezyon tipi (TBC/malignite)	Raporlanan SUV_{maks} (aralık veya ortalama)	Temel bulgular
Hou ve ark. (2017)	Dissemine TBC	43,58 (olgu raporu)	Yaygın lenfadenopati ve organ tutu-lumu ile lenfomayı taklit eden ekstrem SUV_{maks} değeri
Saranovic ve ark. (2020)	Pulmoner TBC	Üst sınır 22,5	Aktif tüberküloz lezyonlarında malig-niteden ayırt edilemeyecek düzeyde yüksek glikoliz görülebileceği
Bai ve ark. (2024)	Prostat TBC	18,5	Lenfoma öyküsü olan hastada prostat kanserini taklit eden izole TBC tutulumu
Niyonkuru ve ark. (2020)	Pulmoner TBC	Ortalama: 5,27±3,45 (aralık: 0-12,9)	TBC lezyonlarında geniş dağılım ve malignite ile belirgin örtüşme
Luo ve ark. (2023)	Akciğer Ca vs. TBC	Cut-off: 6,74	Optimal eşik değer önerilse de iki grubun ayırımındaki güçlük
Mevcut olgu	Nüks TBC lenfadenit	9,8	Niyonkuru ve ark.'nın bildirdiği 0-12,9 aralığında yer almakta olup, malignite şüphesi uyandırsa da TBC ile uyumludur



Şekil 1. Koronal ^{18}F-FDG PET/BT kesitlerinde, sol aksiller lenf nodlarında ve paraortik-internal illiak belirgin FDG tutulumu (SUV_{maks} 9,8) ile uyumlu maligniteyi taklit eden multisentrik lenfatik tutulum



Şekil 2. SUV_{maks} örtüşmesi ve tanısal gri bölgeyi özetleyen şematik diyagram

[PS-036]

Nadir Bir Olgu Olan Epiteloid Hemanjiyoendotelyomada F-18 FDG PET/BT Bulguları

Gülsüm Ayrık Meşeli[1], Zehra Pınar Koç[1], Pınar Pelin Özcan[1], Orhan Sezgin[2], Ayşe Türkmen Dedeoğlu[3]

[1]*Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Mersin*

[2]*Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Gastroenteroloji Anabilim Dalı, Mersin*

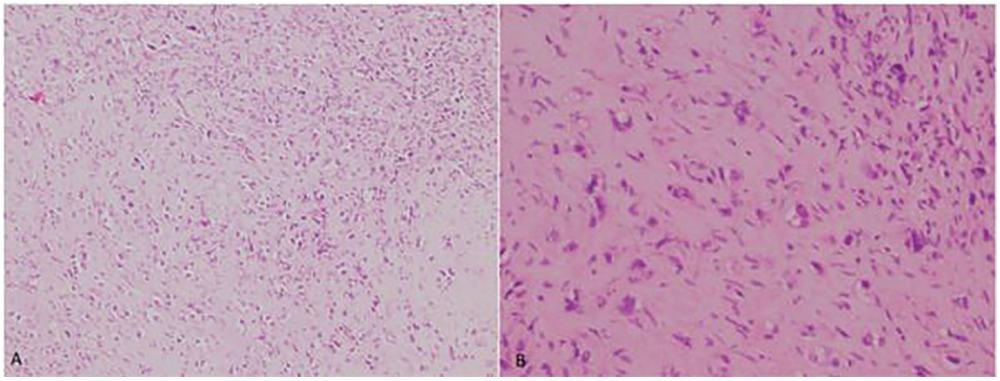
[3]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Mersin Şehir Hastanesi, Patoloji Laboratuvarı, Mersin*

Amaç: Epiteloid hemanjiyoendotelyoma (EHE), vasküler endotelyal hücrelerden köken alan nadir bir malign tümördür ve tüm vasküler tümörlerin %1'inden azını oluşturur. En sık karaciğer, akciğer ve kemik yerleşimli olmakla birlikte vücudun birçok farklı bölgesinde yerleşim gösterebilir. Düşük-orta dereceli malign potansiyele sahip bir neoplazm olup klinik davranışı anjiyosarkomdan daha yavaş ve değişkendir. Tanı için altın standart histopatolojik ve immünohistokimyasal incelemedir; tedavide ise genellikle cerrahi rezeksiyon ilk seçenektir. Ancak standart bir tedavi yaklaşımının olmaması ve mevcut tedaviye verilen yanıtların heterojen olması, hastalığın yönetimini zorlaştırmakta ve prognozda ciddi farklılıklara yol açmaktadır. Bu olgu sunumunda, nadir görülen bir EHE olgusunun F-18 florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/ bilgisayarlı tomografide (PET/BT) izlenen bulgularını gösteren bir olgu sunmayı amaçladık.

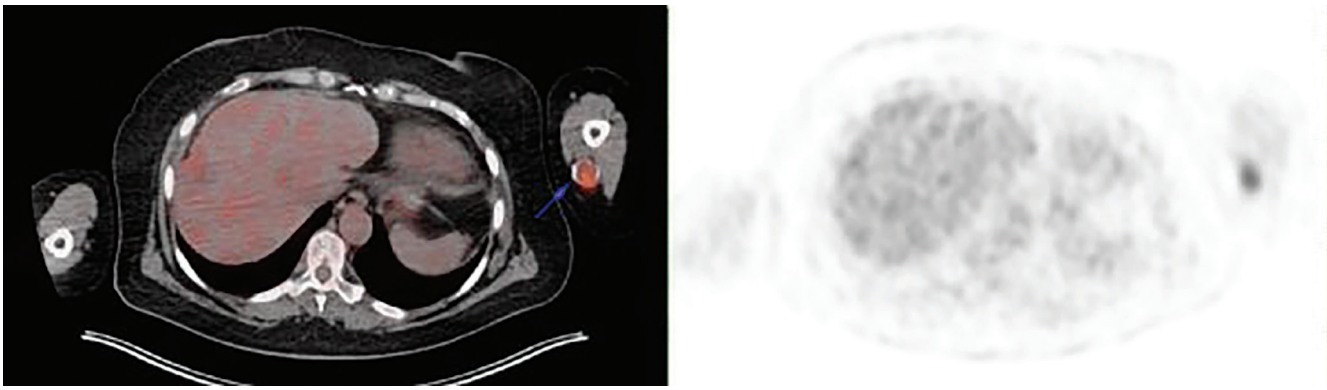
Olgu: Elli yedi yaş kadın hasta sol üst kol medialinde ele gelen şişlik şikayetiyle hastaneye başvurdu. Dış merkezde lezyondan yapılan biyopsi sonucunda EHE tanısı alan hasta, metabolik karakterizasyon ve evreleme amacıyla F-18 FDG PET/BT tetkiki ile değerlendirme için tarafımıza yönlendirildi. Yapılan F-18 FDG PET/BT tetkikinde, sol humerus diyafizi hizasında medialde deri-derialtı doku ve kas planları arasında aksiyel planda yaklaşık 2,5 cm boyutunda periferi kalsifiye hipermetabolik (SUV_{maks}: 10,4) lezyon izlendi (Şekil 1). Ayrıca karaciğerde bazılarında kalsifikasyonlar içeren nodüler-kitlesel lezyonlar izlenmiş olup bu lezyonlarda patolojik düzeyde artmış FDG tutulumu saptanmadı (Şekil 2). Sol humerusta izlenen lezyon primer lezyon lehine değerlendirilmiş olup, F-18 FDG PET/BT'nin hastalığın metabolik aktivitesini göstermede ve olası metastatik odakların araştırılmasında katkı sağladığı görüldü.

Sonuç: EHE, nadir görülmesi ve değişken biyolojik davranışı nedeniyle tanı ve tedavi sürecinde zorluklar oluşturan vasküler bir tümördür. Literatürde EHE'nin ekstremite yumuşak doku tutulumlarının nadir görüldüğü bildirilmektedir. F-18 FDG PET/BT'nin EHE'deki rolü sınırlı sayıda çalışma ile değerlendirilmiş olup, mevcut çalışmalar bu yöntemin özellikle hastalığın evrelenmesi, metastatik odakların saptanması ve tedavi yanıtının değerlendirilmesinde faydalı olabileceğini göstermektedir. Önceki yayınlarda lezyonların metabolik aktivitesinin değişken olduğu, SUV_{maks} değerlerinin genellikle düşük-orta düzeylerde seyrettiği, ancak bazı olgularda belirgin hipermetabolik olarak izlenebileceği bildirilmiştir. Bu durum, tümörün biyolojik heterojenliğini ve metabolik davranışındaki farklılıkları yansıtmaktadır. Sunulan olguda, üst ekstremite yerleşimli lezyonda FDG tutulumu saptanmış olup, bu bulgu literatürde bildirilen hipermetabolik EHE olguları ile uyumludur. F-18 FDG PET/BT, bu olguda primer lezyonun metabolik aktivitesinin gösterilmesine katkı sağlamış ve olası metastazların araştırılmasında önemli rol oynamıştır. Bu yönüyle F-18 FDG PET/BT'nin, EHE gibi nadir ve klinik davranışı öngörülemeyen tümörlerde, klasik görüntüleme yöntemlerine tamamlayıcı olarak kullanılmasının hastalığın yönetiminde değerli bilgiler sağlayabileceği düşünülmektedir. Ancak EHE'nin metabolik özelliklerinin daha iyi anlaşılabilmesi için daha geniş hasta serilerine dayanan prospektif çalışmalara ihtiyaç vardır.

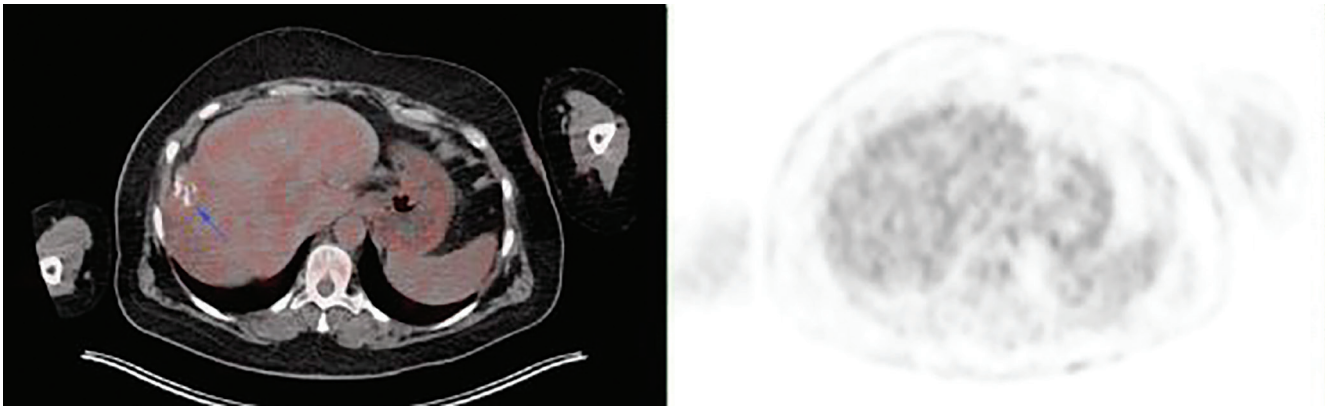
Anahtar Kelimeler: Epiteloid hemanjiyoendotelyoma, F-18 FDG PET/BT, vasküler tümör



Şekil 1. Fibrotik ve belirgin miksohyalen stroma içerisinde infiltratif gelişim gösteren, belirgin pleomorfizimli iğsi ve poligonal hücrelerden oluşan, yer yer lümen benzeri boşluklar içeren neoplastik proliferasyon izlenmektedir (A- HEx100, B- HEx200)



Şekil 2. F-18 FDG PET/BT transaksiyel füzyon ve emisyon görüntülerinde sol humerus medialinde periferi kalsifiye hipermetabolik lezyon



Şekil 3. F-18 FDG PET/BT transaksiyel füzyon ve emisyon görüntülerinde karaciğer sağ lob lateralde kalsifikasyonlar içeren patolojik düzeyde artmış FDG tutulumu izlenmeyen lezyon

[PS-037]

Aç Kemik Sendromunun Kemik Sintigrafisinde Psödoprogresyon Bulgusu

Pınar Gürkan, Ümmühan Abdülrezzak, Mustafa Kula, Ahmet Tutuş

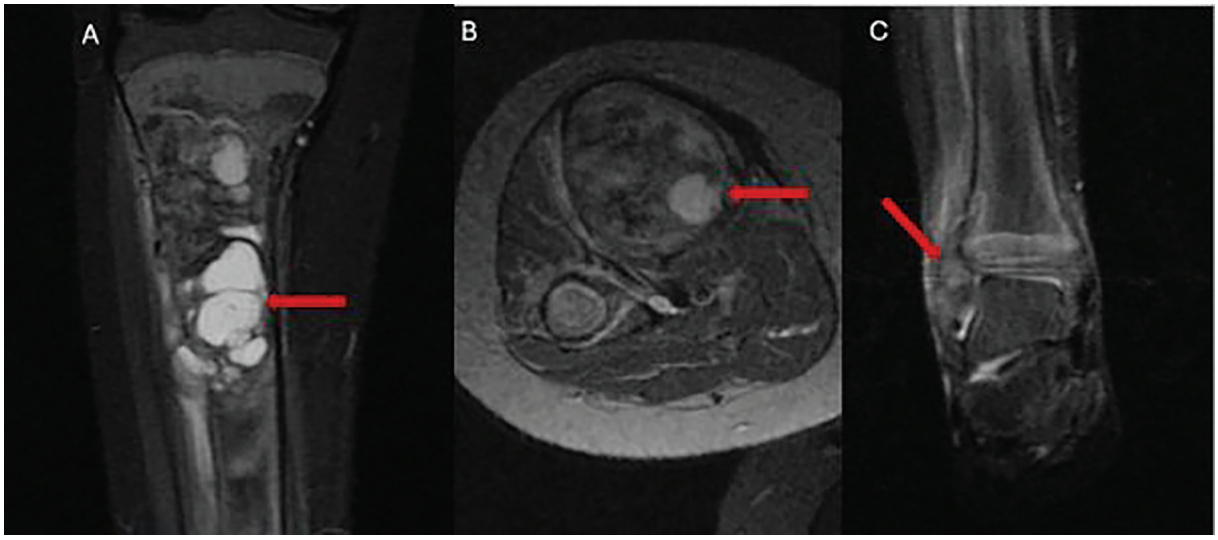
Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Kayseri

Amaç: Paratiroidektomi sonrası paratiroid hormonunun (PTH) azalmasıyla yüksek kemik döngüsü hastalığı aniden düzeltildiğinde, kemik rezorpsiyonunun azalması ve kemik oluşumunun artması, kemiğe yüksek miktarda kalsiyum girişine yol açarak hipokalsemiye neden olabilir. Kronik kemik rezorbsiyonlarında veya ileri dönem böbrek yetmezliği olan hastalarda, ameliyat sonrası şiddetli ve uzun süreli hipokalsemi durumuna aç kemik sendromu denir. Bu yazıda hiperparatiroidi bulunan hastaya paratiroidektomi öncesi ve sonrası çekilen Tc-99m MDP kemik sintigrafisindeki aç kemik sendromu bulgusunu sunuyoruz.

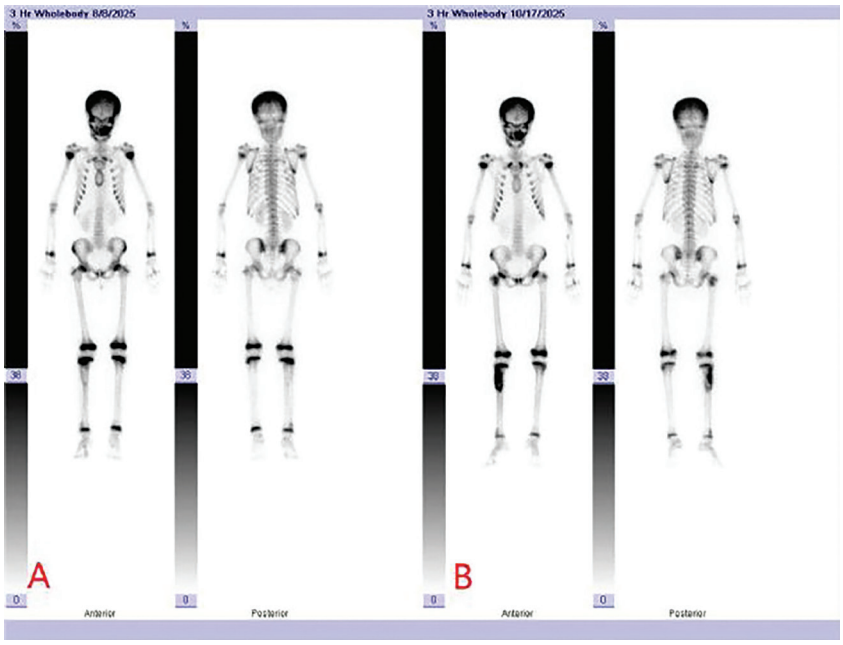
Olgu: On üç yaş kadın hastada üç hafta önce sağ ayak burkulması ile çekilen direkt grafide sağ fibula distalinde 25x9 mm boyutlu kistik lezyon tespit edildi. MR'da (Şekil 1); tibia proksimal şaftında, fibula proksimal ve distal şaftlarında medüller yerleşimli kistik kompartmanlardan oluşan kitle lezyonu izlendi. Tüm vücut kemik sintigrafisi'nde (Şekil 2A), sol maksilla paranazal bölgede, mandibula sağ yarısında, sağ tibia proksimali ve sağ fibula distali epifizo-metafizer bölgelerinde, sol el 4. metakarpal ve sağ ayak 1. metatarsal kemikte artmış aktivite tutulumları izlendi. Skullda diffüz yoğun artmış aktivite tutulumu ve her iki hemitoraksta kostakondral eklem bölgelerinde diffüz artmış aktivite tutulumları nedeniyle hastada metabolik kemik hastalığı düşünüldü. Biyokimyasal analizde; kalsiyum (serum/plazma) 13,61 mg/dL (N: 8,4-10,2), serum fosfor 2,6 mg/dL (N: 2,8-4,8), alkalen fosfataz 1,640 u/L (N: 35-187), PTH 1847 pg/mL (N: 15-65), 25(OH)D3 5,92 ng/mL (N: 20-100) gelmesi üzerine hastada hiperparatiroidi etiyolojisi ve lokalizasyonu amaçlı paratiroid sintigrafisi ve USG planlandı. Boyun USG'de sol tiroid bezi inferolateral düzeyinde 28x14 mm ölçülerinde belirgin vaskülarizasyon gösteren, paratiroid adenomu ile uyumlu olduğu düşünülen hipoekoik lezyon izlendi. Paratiroid Tc-99m-MIBI tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi çalışmasında (Şekil 3); sol tiroid lobu alt polü inferolateralinde paratiroid adenomu ile uyumlu artmış aktivite tutulumu izlendi. Boyun kontrastlı BT'de (Şekil 4); sol maksiller kemik, maksiller sinüs-sol nazal pasaj yerleşimli 40x38x28 mm ölçülerinde litik ekspansil lezyon (Brown tümörü?) izlendi. Yapılan paratiroid doku eksizyonu patoloji sonucu "paratiroid adenomu" ve sol nazal pasaj kitlesinden yapılan punch biyopsi patoloji sonucu "dev hücreli lezyon (Brown tümörü destekler)" olarak raporlandı. Ameliyat sonrası aç kemik sendromu riski nedeniyle zorlu diürez, kalsiyum infüzyonu ve bifosfonat tedavisi verildi. Aralıklı hiperkalsemi (maksimum Ca: 16,22 mg/dL) ve hipokalsemi (minimum Ca: 7,21 mg/dL) atakları olan hastanın ameliyattan üç hafta sonra PTH değeri 2,4 pg/ mL'ye geriledi ve bir ay sonrasında kalsiyum değerleri normal aralıkta seyretti. Paratiroidektomiden iki ay sonra yapılan tüm vücut kemik sintigrafisinde (Şekil 2B); sağ tibia proksimalinde, sol radius, sağ fibula distalinde önceki çalışmaya göre aktivite tutulum karakterinde artış gösteren lezyonlar izlendi. Sağ femur trockanter majörde yeni bir lezyonun ortaya çıktığı gözlendi. Bu bulgular aç kemik sendromuna sekonder psödoprogresyon bulguları lehine değerlendirildi.

Sonuç: Paratiroidektomi sonrası hipokalsemi ve hiperparatiroidizmin şiddeti ve yüksek kemik döngüsü ile orantılı olarak aç kemik sendromu görülebilir. Bu hastalarda Tc-99m MDP sintigrafisinde lezyon sayısında ve aktivite tutulum karakterlerinde hastalık psödoprogresyonu ile uyumlu olabilecek artışlar görülebilir.

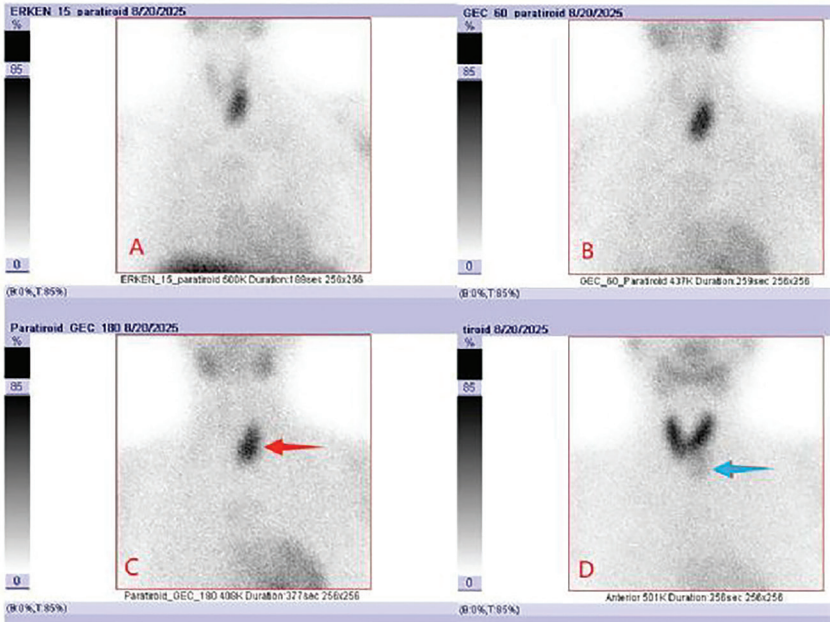
Anahtar Kelimeler: Aç kemik sendromu, Brown tümörü, hiperparatiroidi, Tc-99m MDP sintigrafisi



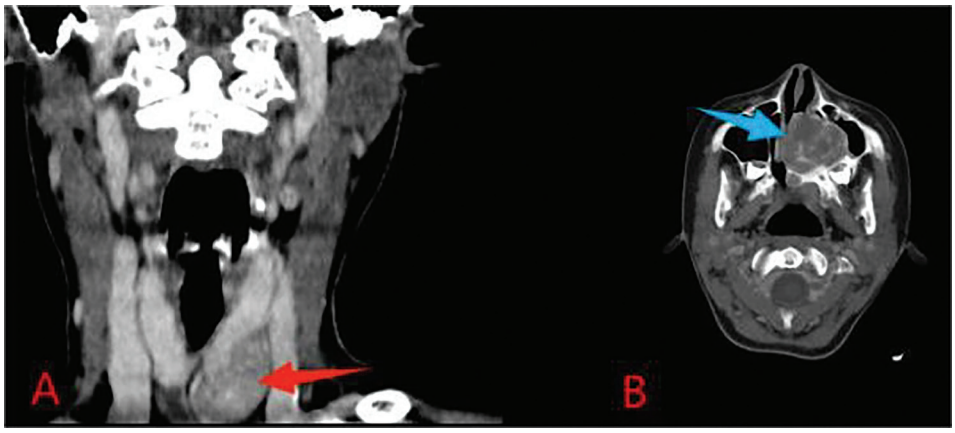
Şekil 1. Sağ tibia ve ayak bileği kontrastlı MR görüntüleri. Tibia proksimal şaftında metafizodiafizer bölgede medüller yerleşimli ~10x4x3 cm boyutta normal kemik ile arasında keskin geçiş zonu bulunan, içeriğinde çok sayıda kistik kompartmanlar bulunan ve bulunduğu bölgede hafif ekspansiyon, kortekste incelme ile korteksi aşarak çevre kas dokulara indentasyon oluşturan kitle lezyonu" görüldü. Ayrıca "fibula proksimal şaftında medüller yerleşimli ~25x9 mm boyutta T1 hipointens yağ baskılı görüntülerde hiperintens, IVKM sonrası tamamında homojen yoğun kontrast tutulumu bulunan lezyon ile fibula distal şaftında 27x20x14 mm boyutta medüller yerleşimli olup komşu kortekste belirgin ekspansiyon ve detrüksiyona yol açan, T1 hipointens, yağ baskılı görüntülerde hiperintens lezyon izlendi. IVKM sonrası lezyonun tamamında yumuşak dokularda yoğun kontrast tutulumu görüldü



Şekil 2. Tc-99m MDP sintigrafisi (A: paratiroidektomi öncesi). Skullda diffüz yoğun artmış aktivite tutulumu ve her iki hemitoraksta kostakondral eklem bölgelerinde diffüz artmış aktivite tutulumları izlendi. Sol maksilla paranazal bölgede, mandibula sağ yarısında, sağ tibia proksimali ve sağ fibula distali epifizo-metafizer bölgelerinde, sol el 4. metakarpal ve sağ ayak 1. metatarsal kemikte artmış aktivite tutulumları izlendi. Paratiroidektomiden iki ay sonra yapılan tüm vücut kemik sintigrafisinde (B); lezyonların aktivite tutulum karakterinde artış gözlendi. Sağ femur trockanter majörde yeni bir lezyonun ortaya çıktığı gözlendi. Bu bulgular aç kemik sendromuna sekonder psödoprogresyon bulguları lehine değerlendirildi



Şekil 3. Dual faz, dual tracer paratiroid sintigrafisi. 15. dakika Tc-99m MIBI (A), 60. dakika Tc-99m MIBI (B) ve 180.dakika Tc-99m MIBI (C) planar görüntülerinde sol tiroid lobu alt polü inferolateralinden başlayıp mediastinal alana doğru uzanan yaklaşık 3,x2 cm fonksiyonel boyuta sahip alanda belirgin artmış aktivite tutulumu izlendi (kırmızı ok). Tc-99m perteknetat görüntüsünde (D) aynı alanda normal tiroid parankimine göre belirgin azalmış aktivite tutulumu izlendi (mavi ok)



Şekil 4. Beyin- boyun kontrastlı BT görüntüleri. Koronal BT'de (A) Sol tiroid bezi inferiorunda 24x13 mm ölçülerinde paratiroid adenom ile uyumlu görünüm izlendi (kırmızı ok). Aksiyal BT'de (B) sol maksiller kemik, maksiller sinüs-sol nazal pasaj yerleşimli 40x38x28 mm ölçülerinde litik ekspansil karakterli kemik lezyonu izlendi (mavi ok)

[PS-038]

Prostat Adenokarsinomunda Nadir Bir Metastaz Paterni: Peritoneal Karsinomatozisin Ga-68 PSMA PET/BT ile Gösterilmesi

Fatma Zehra Yıldız Kabaca, Merve Nur Acar Tayyar, Meryem Eslem Biçen Altın, Ayşe Vergili, Tamer Özülker

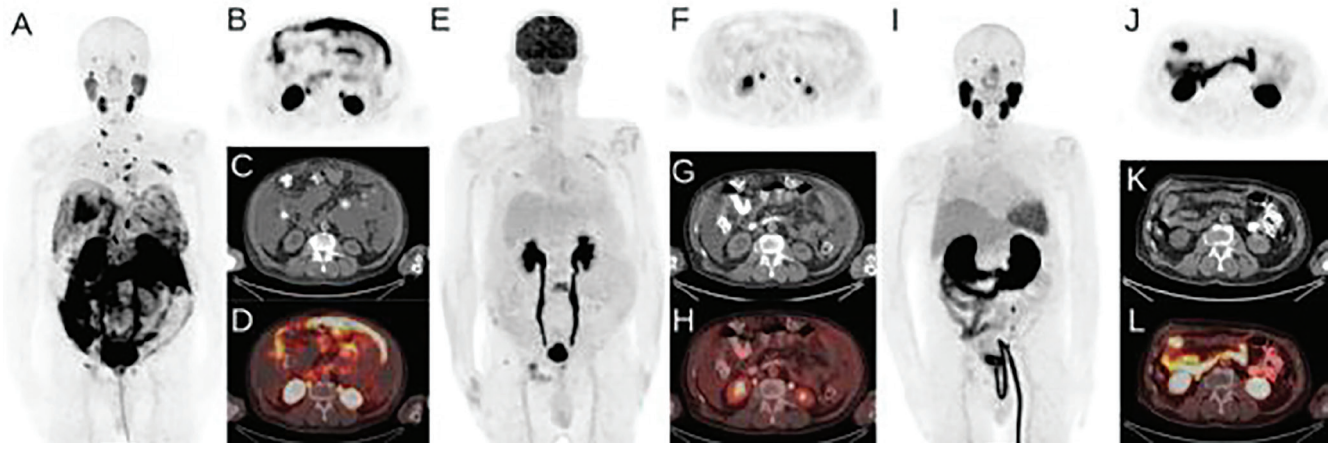
Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İstanbul Prof. Dr. Cemil Taşcıoğlu Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

Amaç: Prostat kanserinin en sık metastaz yaptığı bölgeler lokorejyonel lenf nodları (%99) ve kemik (%84) yapılardır. Visseral organ metastazları daha nadir görülür ve genellikle kötü prognoz ile ilişkilidir. Peritoneal metastaz ise prostat kanserinde son derece nadir bir yayılım paternidir ve literatürde çoğunlukla olgu sunumları düzeyinde bildirilmiştir. Bu yazıda, prostat adenokarsinomuna bağlı peritoneal karsinomatozis olgusunda Ga-68 PSMA pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografinin (PET/BT) tanısal etkinliğini ve tedavi yanıtı değerlendirmesindeki katkısını vurgulamayı amaçladık.

Olgu: Yetmiş iki yaşında erkek hasta, 2024 yılında PSA yüksekliği (23 µg/L) nedeniyle yapılan prostat biyopsisi sonucunda Gleason skoru (4+4) prostat adenokarsinomu tanısı aldı. Evreleme amacıyla yapılan Ga-68 PSMA PET/BT görüntülemesinde prostat glandında primer tümör odağı ile birlikte abdominopelvik lenfatik istasyonlarda yoğun PSMA ekspresyonu gösteren multipl lenf nodları saptandı. Buna ek olarak batın içerisinde Ga-68 PSMA ekspresyonları gösteren mezenterik yağlı planlarda yaygın yumuşak doku dansitesinde lezyonlar ve peritoneal yüzeyler boyunca omental kek görünümü oluşturan yaygın kitlesel lezyonlar mevcuttu (Şekil 1). Ayrıca batın içerisinde Ga-68 PSMA tutulumu göstermeyen yaygın asit mayi izlenmekteydi. Peritoneal tutulumun prostat kanseri açısından atipik bir metastaz paterni olması nedeniyle ikinci bir primer malignite olasılığını dışlamak amacıyla F-18 florodeoksiglukoz (FDG) PET/BT görüntüleme yapıldı. Bu incelemede mezenterik yağ planları ve peritoneal serozal yüzeylerde izlenen düzensiz sınırlı dansite artışlarında minimal düzeyde FDG tutulumu saptandı (Şekil 1). Tanının kesinleştirilmesi amacıyla peritoneal lezyonlardan alınan trucut biyopsi örneklerinin histopatolojik incelemesi, prostat adenokarsinomu metastazı ile uyumlu olarak sonuçlandı. Hastaya dört kür dosetaksel ve karboplatin tedavisi uygulandı. Tedavi sonrası yanıt değerlendirmesi amacıyla yapılan Ga-68 PSMA PET/BT incelemesinde daha önce tariflenen peritoneal ve mezenterik lezyonların tama yakın regrese olduğu ve batında patolojik Ga-68 PSMA ekspresyonu gösteren odak izlenmediği görüldü (Şekil 1).

Sonuç: Prostat kanserinde periton tutulumunun mekanizması tam olarak açıklanamamıştır. Literatürde, özellikle laparoskopik cerrahi sonrası periton yüzeyine iyatrojenik tümör yayılımı olasılığı üzerinde durulmuştur. Bununla birlikte cerrahi öykü olmaksızın gelişen ve izole periton metastazı ile prezente olan olgular da bildirilmiş olup, bu durum hematojen veya lenfatik yayılımın rolü olabileceğini düşündürmektedir. Bu olguda peritoneal yüzeylerde, prostat adenokarsinomunun biyolojik davranışı ile uyumlu olarak düşük metabolik aktiviteye karşın belirgin PSMA ekspresyonunun izlenmesi tanısal açıdan yol gösterici olmuştur. Sunulan olgu, Ga-68 PSMA PET/BT görüntülemenin prostat kanserinde oldukça nadir görülen peritoneal tutulumun saptanmasındaki değerini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Peritoneal karsinomatozis, prostat kanseri, Ga-68 PSMA PET/BT



Şekil 1. Tanı anında evreleme amacıyla çekilen Ga-68 PSMA PET/BT görüntülemesinde mezenterik yağlı planlarda yaygın yumuşak doku dansiteli lezyonlarda ve peritoneal yüzeyler boyunca omental kek görünümü oluşturan yaygın kitlesel lezyonlarda yoğun artmış PSMA ekspresyonları izlendi (A: Ga-68 PSMA PET MIP, B: aksiyel PET, C:aksiyel BT, D: aksiyel füzyon). Yapılan F18 FDG PET/BT görüntülemede batın içerisinde tariflenen lezyonlarda minimal düzeyde FDG tutulumu izlendi (E: F18 FDG PET MIP, F: aksiyel PET, G: aksiyel BT, H:aksiyel füzyon). 4 kür dosetaksel ve karboplatin tedavisi sonrası yanıt değerlendirme amacıyla yapılan Ga-68 PSMA PET/BT görüntülemesinde önceki çalışmada tarfilenen peritoneal ve mezenterik lezyonların tama yakın regrese olduğu izlendi (I:Ga68 PSMA PET MIP, J: aksiyel PET, K:aksiyel BT, L: aksiyel füzyon)

[PS-039]

Akciğer Skuamöz Hücreli Karsinomlu Bir Olguda Kemik Metastazını Taklit Eden FDG Tutulumlu Periprostetik Partikül Hastalığı: 10 Yıllık Metabolik Stabilite

Sarper Rucan Akar, Emine Göknur Işık, Duygu Has Şimşek, Muhammed İkbal Bayhan, Serkan Kuyumcu

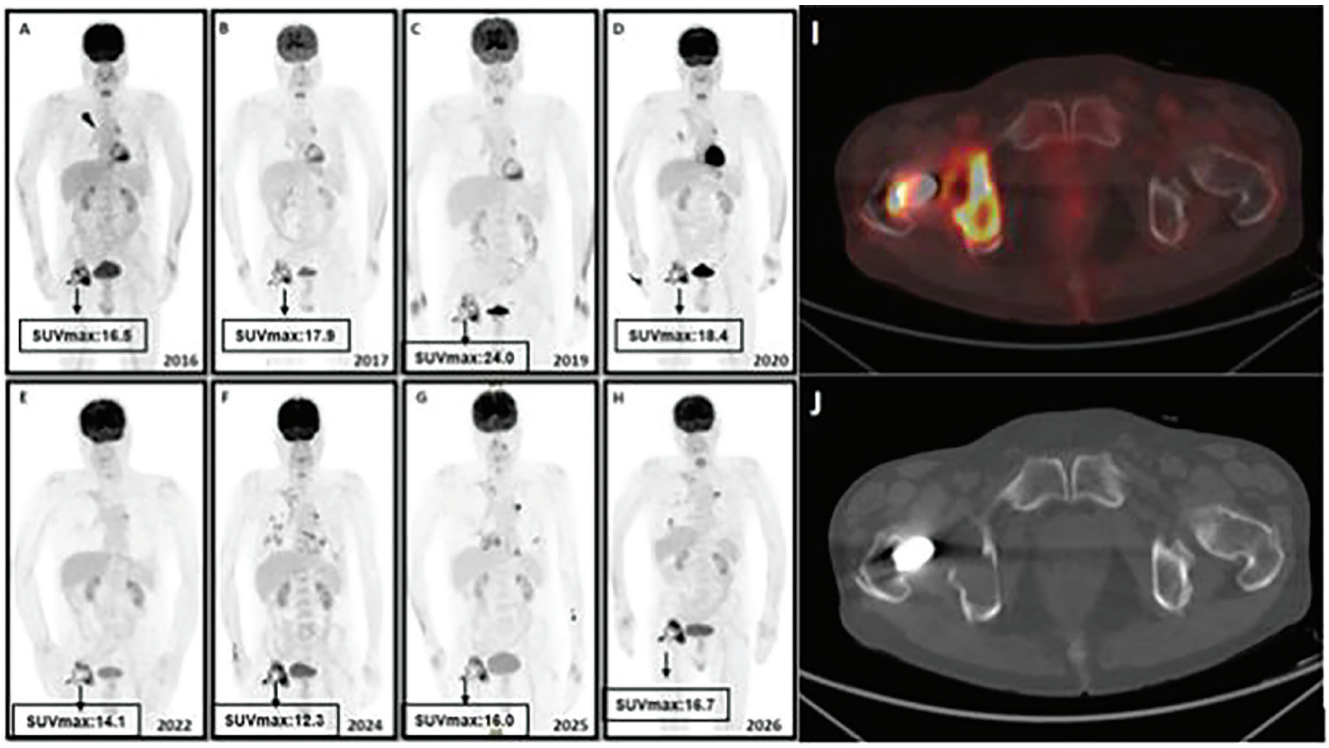
İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

Amaç: Onkolojik ^{18}F-florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntülemede, ortopedik implantlar çevresinde izlenen hipermetabolik odaklar, nükleer tıp hekimleri için tanısal bir zorluk teşkil etmektedir. Özellikle akciğer kanseri gibi kemik metastaz potansiyeli yüksek malignitelerde, periprostetik enflamatuvar süreçlerin metastatik tutulumdan ayırt edilmesi, hastanın evrelemesi ve tedavi yönetimi açısından kritik öneme sahiptir. Literatürde "partikül hastalığı" olarak tanımlanan bu durum, maligniteyi taklit eden yoğun FDG tutulumuyla seyredebilmektedir. Bu olgu sunumunda akciğer skuamöz hücreli karsinom (SCC) nedeniyle takip edilen bir hastada periprostetik osteolizis bulgularını paylaşmayı amaçladık.

Olgu: Altmış dokuz yaşında erkek hasta, 2016 yılında akciğer SCC tanısı almış olup, bu süreçte akciğere yönelik cerrahi ve tekrarlayan kemoterapi-radyoterapi öyküsü mevcuttur. Hastanın özgeçmişinde, primer tanıdan 5 yıl önce osteoartrit nedeniyle uygulanmış sağ femur protezi bulunmaktadır. Hastanın tedavi yanıt değerlendirme ve yeniden evreleme son ^{18}F-FDG PET/BT tetkiklerinde, sağ femurdaki protez çevresinde asetabulumu tamamen saran ve sağ femur boynuna doğru uzanan heterojen karakterde artmış FDG tutulumu (SUD_{maks}: 16,7) devamlılık göstermektedir. Takip görüntülemelerinde akciğerden nüks hastalık görünümü olan hastada femurda izlenen hipermetabolik odakların görünümü primer malignitesi bilinen hastada metastatik kemik tutulumu veya nüksü düşündürse de 2016 yılından bu yana yapılan ardışık görüntülemelerde aktivite tutulumunun ve morfolojik görünümün yıllar boyunca stabil seyrettiği gözlemlenmiştir. Bu süreçte hastada protez bölgesine ait ağrı, şişlik veya fonksiyon kaybı gibi ek klinik semptomlar gelişmemiştir.

Sonuç: Periprostetik osteolizis veya partikül hastalığı, protez bileşenlerinin sürtünmesi sonucu açığa çıkan mikropartiküllerin makrofajlar tarafından tanınmasıyla başlayan kronik enflamatuvar bir süreçtir. Bu makrofajlar, osteoklast aktivasyonuna yol açan pro-enflamatuvar sitokinler üreterek protez çevresinde kemik yıkımına ve psödotümoral kitle oluşumuna neden olabilirler. Literatürde bu durumun, mesane karsinomu veya osteosarkom gibi malignitelerin metastazlarını/nükslerini taklit edebileceği bildirilmiştir. Bu olgularda FDG tutulumu oldukça yüksek olabilir; literatürdeki benzer olgularda SUV_{maks} değerlerinin 14-16 aralığında olduğu raporlanmıştır. Çoğu olguda kesin tanı için biyopsi gerekebilmekle birlikte, agresif seyirli bir malignite olan akciğer SCC'de metastatik bir kemik odağının uzun yıllar boyunca herhangi bir tedavi değişikliği olmaksızın metabolik ve morfolojik olarak stabil kalması beklenen bir durum değildir. Bu olgu, onkolojik PET/BT değerlendirmelerinde ortopedik protez öyküsü bulunan hastalarda periprostetik partikül hastalığının önemli bir yanlış-pozitiflik nedeni olarak ayırıcı tanıda mutlaka akılda tutulması gerektiğini vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Periprostetik osteolizis, partikül hastalığı, ^{18}F-FDG PET/BT, akciğer SCC, yanlış pozitiflik



Şekil 1. Periprostetik osteolizis

[PS-040]

Diferansiye Tiroid Kanseri Sağkalanlarında Sağlıkla İlişkili Yaşam Kalitesi

Aziz Gültekin, Merve Yücel Kahraman, Tarık Şengöz, Fikri Selçuk Şimşek

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Denizli

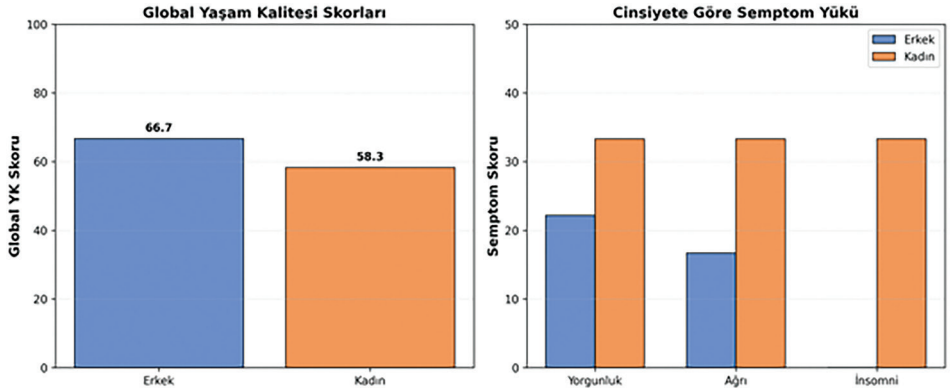
Amaç: Diferansiye tiroid kanseri (DTK) mükemmel prognoza rağmen hastalarda sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi (HRQoL) bozulmalarına yol açabilir. Bu çalışmanın amacı, DTK tanılı hastalarda HRQoL'yi değerlendirmek ve yaşam kalitesi ile ilişkili klinik ve demografik faktörleri belirlemektir.

Yöntem: Kesitsel tasarımlı bu çalışmaya Şubat-Mayıs 2025 tarihleri arasında DTK tanılı 202 hasta dahil edildi. Hastalar EORTC QLQ-C30 anketini doldurdu. Sosyodemografik veriler (yaş, cinsiyet, eğitim, çalışma durumu) ve klinik parametreler [tümör boyutu, ATA risk, TNM evre, radyoaktif iyot (RAİ) tedavisi] kaydedildi. İstatistiksel analizler tanımlayıcı testler, Spearman korelasyonu ve çok değişkenli lineer regresyon ile yapıldı.

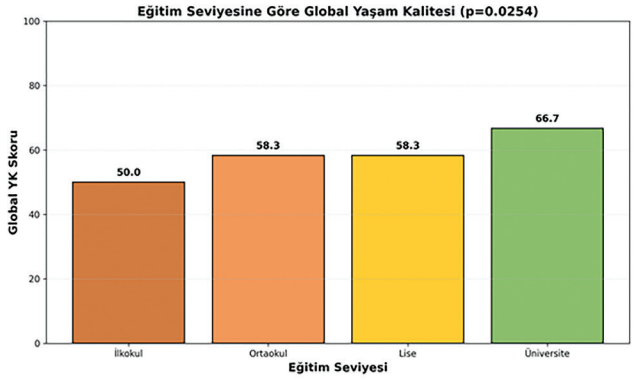
Bulgular: Ortalama yaş 49,7±13,4 yıl, ortanca takip süresi 53,8±41,5 ay idi. Katılımcıların %78,7'si kadın, %94,6'sına RAİ uygulanmıştı. Ortanca global HRQoL skoru 58,3 (IQR= 50,0-75,0) bulundu. Yorgunluk en belirgin semptomdu (ortanca: 44,4). Kadın hastalarda erkeklere kıyasla anlamlı derecede düşük global yaşam kalitesi (58,3 vs 66,7, p=0,0205) ve yüksek semptom yükü saptandı (Tablo 1, Şekil 1). Eğitim seviyesi arttıkça global HRQoL anlamlı yükseldi (p=0,0254, Şekil 2). Takip süresi uzadıkça fiziksel fonksiyon arttı (rho=0,205, p=0,0033, Şekil 3). Çok değişkenli analizde cinsiyet (β=+8,75, p=0,048), eğitim (β=+4,91, p=0,035) ve RAİ dozu (β=-0,054, p=0,042) HRQoL'nin bağımsız öngördürücüleriydi. Model %9,7 varyans açıkladı (R2=0,097), klinik değişkenlerin sınırlı etkisini gösterdi.

Sonuç: DTK'de mükemmel prognoza rağmen demografik ve tedavi değişkenleri HRQoL'yi önemli etkiler. Kadınlar, düşük eğitim seviyesine sahip hastalar ve yüksek RAİ dozu alanlar daha düşük yaşam kalitesi bildirdi. Geleneksel prognostik belirteçler beklenenden az etki gösterdi. Bu bulgular, özellikle yüksek psikososyal risk gruplarında rutin HRQoL değerlendirmesi ve bireyselleştirilmiş destekleyici bakım stratejilerinin önemini vurgular.

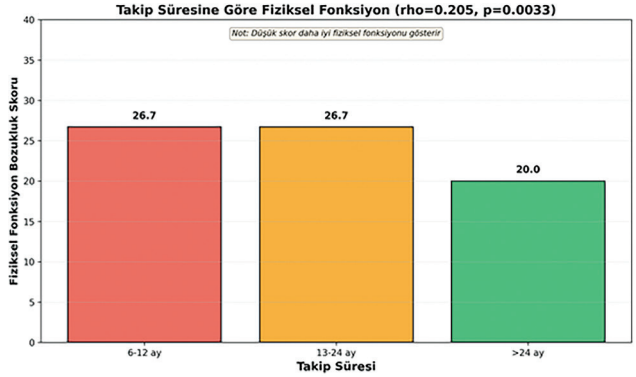
Anahtar Kelimeler: Diferansiye tiroid kanseri, EORTC QLQ-C30, kanser sağkalımı, sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi



Şekil 1. Cinsiyete göre global yaşam kalitesi ve semptom yükü



Şekil 2. Eğitim seviyesine göre global yaşam kalitesi skorları



Şekil 3. Takip süresine göre fiziksel fonksiyon değişimi

Tablo 1. Cinsiyete göre HRQoL Parametreleri

Parametre	Erkek (n=43)	Kadın (n=159)	p değeri
Global YK	66.7	58.3	0.0205*
Yorgunluk	22.2	33.3	0.0019*
Ağrı	16.7	33.3	<0.0001*
İnsomni	0.0	33.3	<0.0001*

[PS-041]

Tc99m MIBI Paratiroid Görüntülemesinde Hızlı Washout Gösteren Paratiroid Adenomu

İnci Uslu Biner[1], Seval Aslan[1], Emine Dündar[2], İlknur Ak Sivrikoz[1]

[1]*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Eskişehir*

[2]*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Patoloji Anabilim Dalı, Eskişehir*

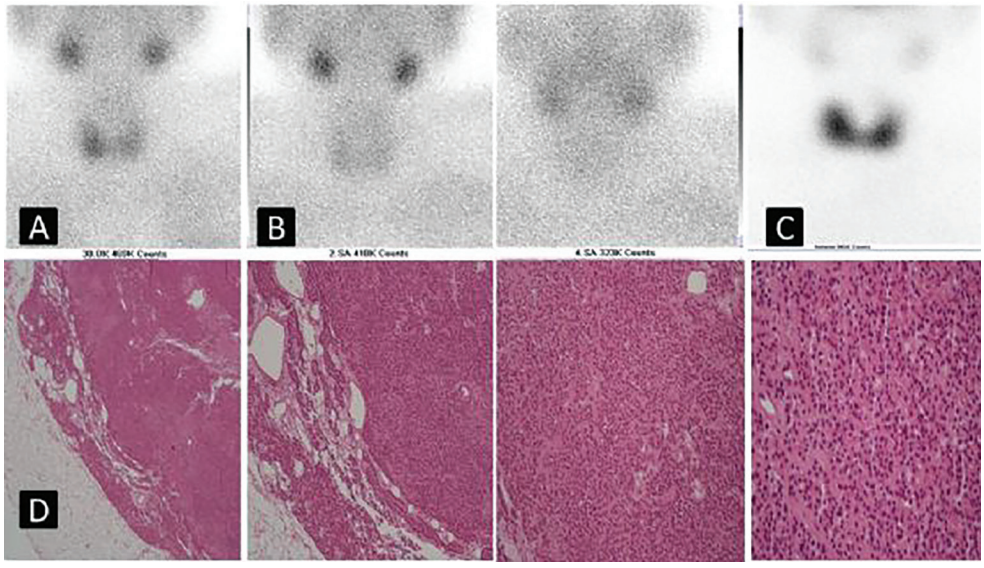
Amaç: Paratiroid adenomları (PA) tarafından Tc-99m sestamibinin (MIBI) tutulum gösterdiği iyi bilinmektedir. Tipik olarak radyofarmasötik, boyunda bulunan paratiroid adenomlarından yavaşça temizlenir. Burada paratiroid adenomundan ^{99m}Tc-metoksiizobütilizonitrilinin hızlı bir şekilde temizlendiği iki PA olgusu sunulmaktadır.

Olgu 1: Altmış iki yaşında primer hiperparatiroidizm nedeniyle araştırılan bir erkek hastaya Teknesyum-99m-MIBI sintigrafisi yapıldı ve erken görüntülerde tiroid bezinin sağ lobunun alt kesiminde tiroid glandının diğer kesimlerine göre hafif artmış aktivite tutulumu izlendi (Şekil 1A). Ancak 2. ve 4. saatte alınan geç sintigrafik görüntüler radyofarmasötiğin bu alandan hızla boşaldığını gösterdi (Şekil 1B). Ertesi gün yapılan tiroid sintigrafisinde tiroid glandında patolojik aktivite birikimi görülmedi (Şekil 1C) ve söz konusu aktivitenin muhtemelen bir paratiroid adenomuna ait olduğu düşünüldü. Hasta sintigrafik görüntülemeler ışığında opere edildi ve sağ alt boyun bölgesinden 2,3x1,5x1,1 cm boyutlarında bir paratiroid adenomu çıkarıldı. Patolojik doku incelemesi, oksifil hücrelerinin izlenmediği paratiroid adenomunun varlığını doğruladı. Adenomdan alınan bir örneğin H&E boyaması oksifil hücrelerin yokluğu ve çok sayıda şef hücre görülmektedir (sırasıyla 4x,10x, 20x 40x büyütme) (Şekil 1D). Serum kalsiyum düzeyi ameliyat sonrasında normale döndü.

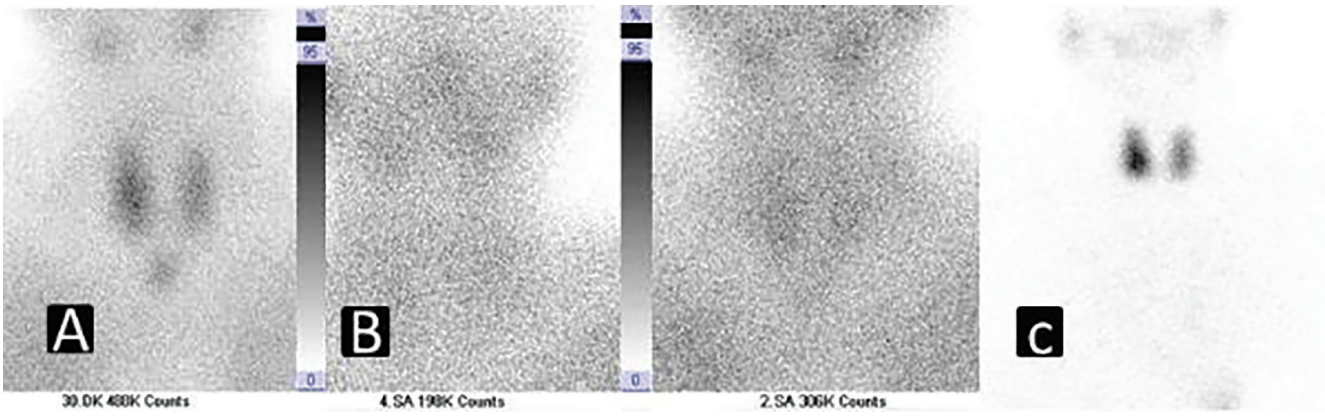
Olgu 2: Yetmiş sekiz yaşında erkek hastaya serum kalsiyum ve parathormon yüksekliği nedeniyle primer hiperparatiroidizm araştırılırken paratiroid sintigrafisi yapıldı. Erken görüntülerde tiroid glandı inferiorunda mediasten orta hatta fokal artmış aktivite tutulumu izlendi (Şekil 2A). 2. ve 4. Saatte alınan geç sintigrafik görüntülerde bu alanda radyofarmasötik tutulumunun olmadığı görüldü (Şekil 2B). Başka bir seansta ve mediasteni de içine alacak şekilde yapılan tiroid sintigrafisinde söz konusu alanda fonksiyone tiroid dokusunu düşündürecek aktivite tutulumu izlenmedi (Şekil 2C). Bu nedenle sintigrafik görüntülemeler erken washout gösteren bir ektopik paratirod adenomu varlığını düşündürdü. Hastaya operasyon planlandı. Paratiroid adenomlarının %60-85'inde sestamibi washoutu normal tiroid ve paratiroid dokusundan daha yavaştır. Bununla birlikte %15-40 paratiroid adenomunda hızlı boşalmaya bağlı olarak tespit etmek güçtür. Paratiroid adenomları tiroid bezleri gibi hızlı yıkanma gösterdikleri zaman yalancı negatif sonuçlar görülür. Muhtemelen, gözlemlenen ilk tutulum tümördeki artan kan akımı veya hücre yoğunluğuyla ilgilidir. Adenomun veya hiperplazinin boyutuna ek olarak, oksifil hücrelerin varlığı ve sayısı, geç görüntülerde yeterli görselleştirme için önemli olabilir.

Sonuç: Tc-MIBI paratiroid sintigrafisi, primer hiperparatiroidizmde paratiroid adenomunun ameliyat öncesi lokalizasyonu için sık kullanılan bir görüntüleme tekniğidir. Ancak bu olgular şunu göstermektedir ki Tc-MIBI paratiroid sintigramlarının yorumlanmasında dikkatli olunmalıdır çünkü radyofarmasötiğin yavaş washoutu her zaman aynı değildir ve bazı adenomlarda daha hızlı washout gözlemlenebilir. Dolayısıyla erken görüntülerin de bu olgularda önemli bir rol oynadığı ve paratiroid sintigrafilerinin tiroid sintigrafisi görüntüleri ile birlikte değerlendirilmesinin doğru değerlendirmede katkı sağlayacağını vurgulamak istedik.

Anahtar Kelimeler: Paratiroid sintigrafisi, washout, paratiroid adenomu, TC99m MIBI



Şekil 1.



Şekil 2.

[PS-042]

Metastazı Taklit Eden Granülomatozis Polianjit Olgusunda FDG PET/BT Bulguları: İpuçları ve Ayırıcı Tanı

Gülşah Gedikli Turgut, Umut Mert Turan, Semra İnce, Alper Özgür Karaçalıoğlu

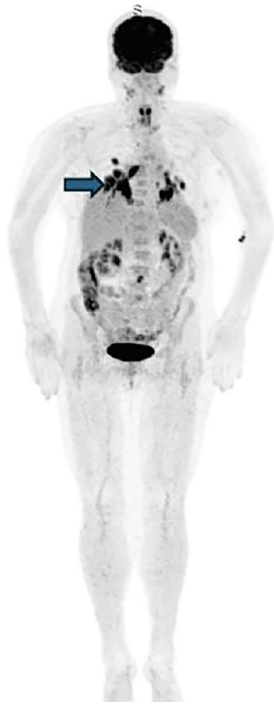
Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

Amaç: Granülomatozis Polianjit (GPA), nekrotizan granülomatöz enflamasyon ve küçük-orta çaplı damar vasküliti ile karakterize sistemik bir hastalıktır. Akciğer parankiminde oluşturduğu nodüler lezyonlar, ^{18}F-florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntülemede malignite düzeyinde yüksek metabolik aktivite gösterebilmekte; bu durum primer akciğer kanseri veya metastaz ile karışıklığa yol açabilmektedir. Bu olgu sunumunda, malignite ön tanısıyla refere edilen ancak FDG PET/BT'de saptanan akciğer bulgularına eşlik eden üst solunum yolu tutulumu ve hızlı radyolojik progresyon ile GPA tanısı alan bir olgunun sunulması amaçlanmıştır.

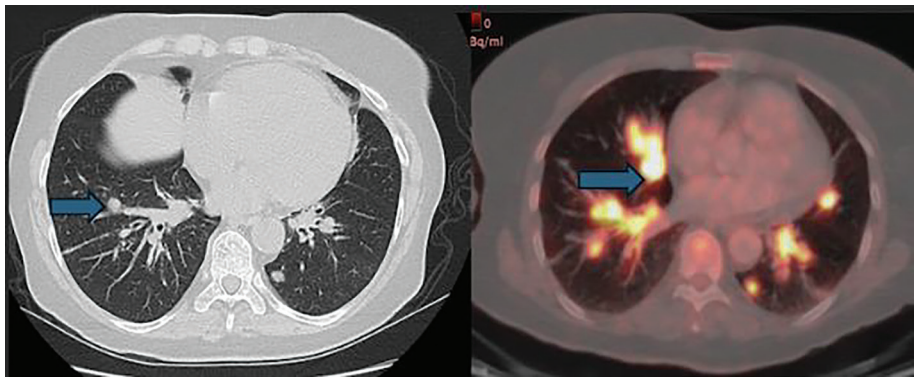
Olgu: Altmış altı yaşında nefes darlığı şikayeti ile dış merkeze başvuran hastaya çekilen toraks BT incelemesinde her iki akciğerde multipl nodüller saptanmıştır. Radyolojik olarak malignite/metastaz şüphesi uyandıran lezyonların evrelemesi ve metabolik karakterizasyonu amacıyla FDG PET/BT tetkiki yapılmıştır. PET/BT görüntülemede; her iki akciğerde alt loblarda daha belirgin olmak üzere, yer yer konsolidasyon gösteren multipl hipermetabolik nodüller (Şekil 1a, b) izlenmiştir. Ayrıca görüntüleme alanına giren her iki maksiller sinüste ve etmoid sellülerde (Şekil 1c), artmış FDG tutulumu gösteren sinüzit ile uyumlu yumuşak doku dansiteleri dikkati çekmiştir. Önemli bir bulgu olarak; yaklaşık iki hafta ara ile yapılan iki tomografik görüntüleme (dış merkez BT ve PET/BT'nin BT komponenti) karşılaştırıldığında, kısa süreye rağmen nodül boyutlarında belirgin artış olduğu saptanmıştır. Bu hızlı progresyon, artan CRP değerleri ve eşlik eden sinüsit bulguları, malignitеden ziyade enflamatuvar/vaskülitik bir süreci düşündürmüştür. Yapılan biyopsi sonucu "Wegener granülomatozisi" ile uyumlu gelen hasta, steroid ve immünosüpresif tedavi sonrası klinik ve radyolojik olarak tam yanıt ile iyileşmiştir.

Sonuç: Granülomatozis Polianjiit, FDG PET/BT'de yanlış pozitifliklere neden olabilen önemli bir tuzak kaynağıdır. Ancak bu olguda olduğu gibi; pulmoner nodüllere eşlik eden üst solunum yolu aktivitesinin varlığı ve lezyonların kısa süredeki hızlı boyutsal artışı, ayırıcı tanıda maligniteden uzaklaşılıp sistemik vaskülitlerin düşünülmesinde kritik ipuçları sağlar. FDG PET/BT, hastalığın yaygınlığının belirlenmesinde ve biyopsi için en aktif odağın seçilmesinde etkin bir yöntemdir.

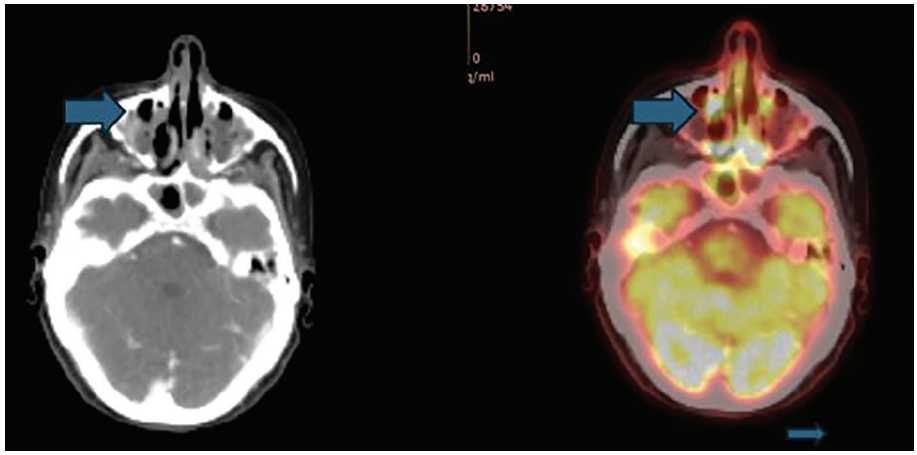
Anahtar Kelimeler: Granülomatozis polianjiit, FDG PET/BT, nodül



Şekil 1a. FDG PET/BT MIP görüntüsünde her iki akciğerde alt loblarda daha belirgin olmak üzere hipermetabolik tutulumlar



Şekil 1b. FDG PET/BT görüntülerinde her iki akciğerde FDG tutulumu gösteren multipl nodüller



Şekil 1c. Her iki maksiller sinüste ve etmoid sellülerde hipermetabolik tutulum gösteren yumuşak doku dansiteleri

[PS-043]

Endometriyum Kanserinde Nadir Bir Metastaz Paterni: Metakron İzole Splenik Metastaz Olgusu

Elif Şengün, Özlem Şahin, Selin Malazgirtli Çoşkun, Gülsüm Akkeçeli, Ahmet Eren Şen, Mustafa Erol

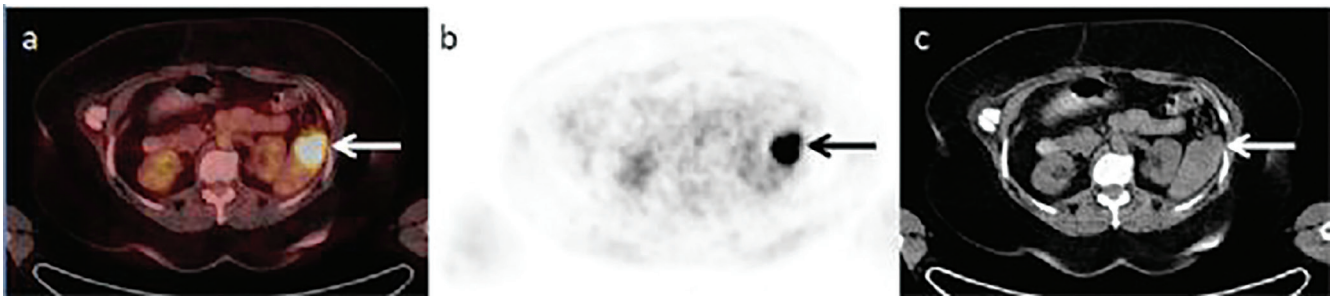
Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram, Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Konya

Amaç: Endometriyum kanseri, kadın üreme sisteminin sık görülen malign tümörlerinden biridir. Endometriyum kanserinde başlıca metastaz yolu lenfatik yayılımdır; bununla birlikte pelvis dışına uzak metastazlar da gelişebilmektedir. Endometriyum kanserinin en sık görülen uzak metastaz bölgeleri akciğerler, karaciğer ve kemiklerdir. Dalak, kendine özgü anatomik yapısı ve mikroçevresi nedeniyle solid, hematolojik olmayan tümörlerin metastazı için yaygın bir hedef değildir. Dalağa metastazlar çoğunlukla multivisseral metastatik kanser yayılımının bir parçası olarak ortaya çıkar ve izole lezyon şeklinde görülmeleri nadirdir. Bu tür izole dalak metastazları en sık over, kolorektal ve akciğer malignitelerinden kaynaklanmaktadır. Nispeten sık görülen bir malignite olmasına rağmen, endometriyum kanserine bağlı izole dalak metastazları son derece nadir görülmektedir. Literatürde endometriyum kanseri kaynaklı izole dalak metastazı sınırlı sayıda olguda bildirilmiştir. Olgumuzda nadir görülen endometriyum kanserinin dalak metastazının ^{18}F-florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) bulgularından bahsedeceğiz.

Olgu: Endometriyum kanseri tanısı alan 46 yaşında kadın hasta, 20 ay önce total abdominal histerektomi, bilateral salpingoooferektomi, bilateral pelvik paraaortik lenf nodu diseksiyonu ve omentektomi cerrahisi geçirmiş olup patolojisi yüksek gradeli (FIGO 3) endometrioid tip endometrial karsinom olarak raporlanmıştır. Cerrahi geçirdikten 3 ay sonra takiplerinde yapılan karaciğer difüzyon MR'da diyafragmada 2,5 cm kitle izlenmiştir. Cerrahi olarak çıkarılan kitlenin patolojik olarak endometriyum kanseri metastazı olduğu raporlanmıştır. Cerrahi sonrası 6 kür karboplatin ve taksel tedavisi almıştır. Primer tümör cerrahisinden 20 ay sonra hastanın takiplerinde yapılan Abdomen BT'de dalakta 2,5 cm çaplı hipodens kitle izlenmiştir. Yeniden evreleme amaçlı ^{18}F-FDG PET/BT yapılmış olup dalak inferiorda metabolik aktivite artışı gösteren (SUV_{maks}: 20,22) metastazla uyumlu hipodens lezyon izlenmiştir (Şekil 1 a,b,c). ^{18}F-FDG PET/BT'de başka metastatik odak görülmemiştir. Yapılan splenektomi sonucunda endometriyum kanseri metastazı patolojik olarak doğrulanmıştır.

Sonuç: Dalak metastazları over kanserinde genellikle transperitoneal yayılım ile görülürken endometriyum kanserinde hematojen metastazlar sonucu ortaya çıkar. Bu nedenle soliter splenik metastazlar nadirdir ve dalak parankimiyle sınırlıdır. Splenik metastazlar primer tümörle eş zamanlı (senkron) ya da primer tümörden sonra gelişen (metakron) şekilde ortaya çıkabilir. Endometriyum kanserinin izole splenik metastazına yönelik yayımlanmış çalışmaların neredeyse tamamında, primer uterin maligniteye yönelik cerrahiden sonra ortaya çıkan ve latent bir dönemi takiben saptanan metakron metastazlar bildirilmiştir (cerrahiden sonra 11-120 ay aralığında; ortalama süre 40,7 ay, medyan süre 28 ay). Bizim olgumuzda latent süre 20 aydı. Primer endometriyum kanser tanısı ile splenik metastazın ortaya çıkışı arasındaki süre oldukça uzun olabileceğinden, takipler uzun süreli devam etmelidir. ^{18}F-FDG PET/BT endometriyum kanserinin takibinde dalak metastazından şüphelenilen hastalarda tanının doğrulanmasında ve olası diğer uzak metastazların tespitinde güvenli bir görüntüleme yöntemidir.

Anahtar Kelimeler: ^{18}F-FDG PET/BT, dalak metastazı, endometriyum kanseri



Şekil 1.

[PS-044]

Anaplastik Menenjiyom; Olgu Sunumu

Musa Fatih Yalçın, Umut Mert Turan, Gülşah Gedikli Turgut, Şule Hicran Öztürk, Mehmet Can Esgibay, Semra İnce

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

Amaç: Menenjiyom yetişkinlerde en sık primer intrakraniyal tümör nedenidir. Genellikle benign seyirli olup bazı olgular tedavisiz, radyolojik olarak takip edilebilmektedir. Anaplastik menenjiyom; tüm menenjiyom olgularının %1-2'sini oluşturmakta olup grade 3 santral sinir sistemi tümörleri olarak sınıflandırılmaktadır. Anaplastik menenjiyom kötü prognozludur ve 5 yıllık sağkalım %41-68 civarındadır. Akciğerler, kemik, karaciğer ve deri en sık ekstrakraniyal metastaz alanlarıdır. Primer intrakraniyal tümörün görüntülemesinde ve takibinde beyin manyetik rezonans görüntüleme (MRG) kullanılırken uzak metastatik hastalık araştırılmasında F-18 florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) ve BT kullanılır. Biz de burda atipik menenjiyom tanısı konularak takipte FDG PET/BT yapılan bir hastayı sunuyoruz.

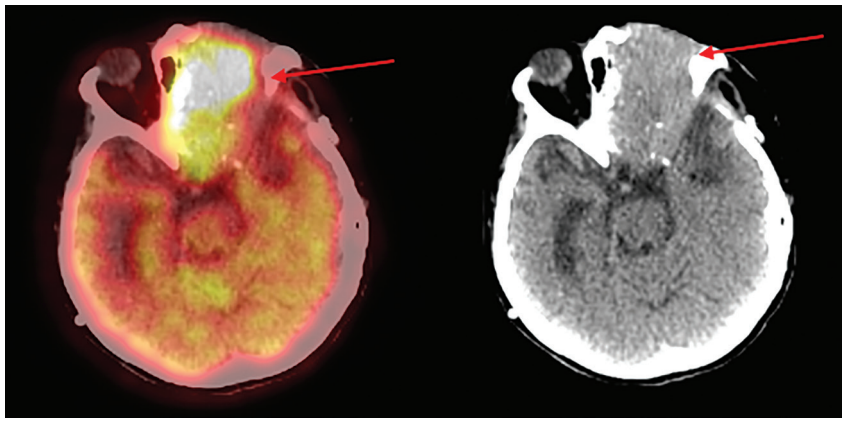
Olgu: Bilinen hastalık öyküsü olmayan 68 yaş kadın hasta; 1 yıldır baş ağrısı şikayeti, kısa sürede gelişen görme kaybı ve koku duyusunda azalma ile başvuruyor. Yapılan beyin MRG'de frontal lob sol yarıda kitlesel lezyon saptanması üzerine yapılan kitle eksizyonu cerrahisi sonucu anaplastik menenjiyom tanısı konuluyor. Olgunun cerrahi sonrası lokal nüksleri sebebiyle tekrarlayan kraniyal cerrahiler geçiriyor. Hastanın patolojik tanısından 1 yıl sonra yapılan F-18 FDG PET/BT tetkikinde (Şekiller 1-4) frontal lob sol yarıda primer malign kitlenin rezidüsü/nüksü ile uyumlu yer kaplayan kitle lezyonunda ve her iki akciğerdeki subplevral nodüllerde primer malign hastalığın uzak metastazı ile uyumlu artmış metabolik tutulumlar saptanmıştır. Sigmoid kolonda tanımlanan tutulumun gastroenteroloji kliniğince değerlendirilmesi önerilmiştir. Hastanın sistemik tedavisi FDG PET/BT tetkiki sonrası yeniden düzenlenmiştir.

Sonuç: Anaplastik menenjiyom; menenjiyomların kötü prognozlu tipi olup, F-18 FDG PET/BT tetkiki hastalığın lokal nüksü ve uzak metastazının tanısını koymada oldukça önemli bir rol sahibidir. Düşük grade menenjiyomlar iyi diferansiasyon gösterirler; bu nedenle Ga-68 DOTATATE FDG PET/BT tetkikinde görüntülenebilirler. Anaplastik menenjiyom gibi yüksek grade ve daha kötü diferansiasyon gösteren menenjiyomlar ise anaerobik glikoliz yoluyla glikozu verimsiz kullanarak enerji üretirler; bu nedenle artmış glikoz kullanımı mevcut olup F-18 FDG PET/BT tetkikinde görüntülenebilirler.

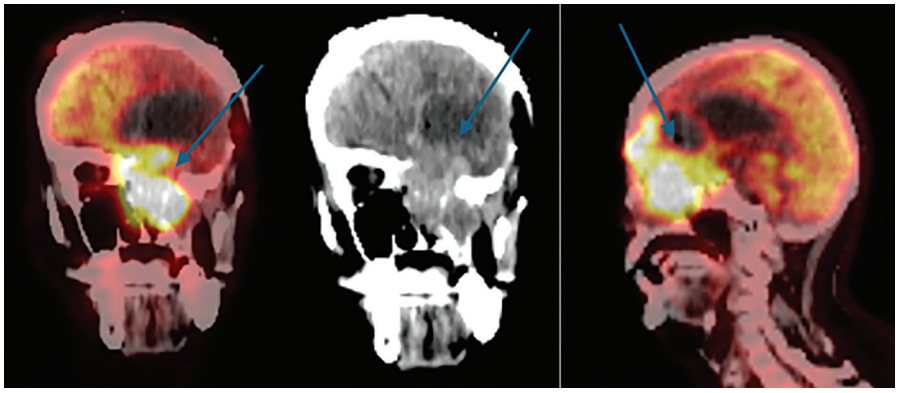
Anahtar Kelimeler: Anaplastik menenjiyom, F-18 FDG PET/BT, beyin MRG



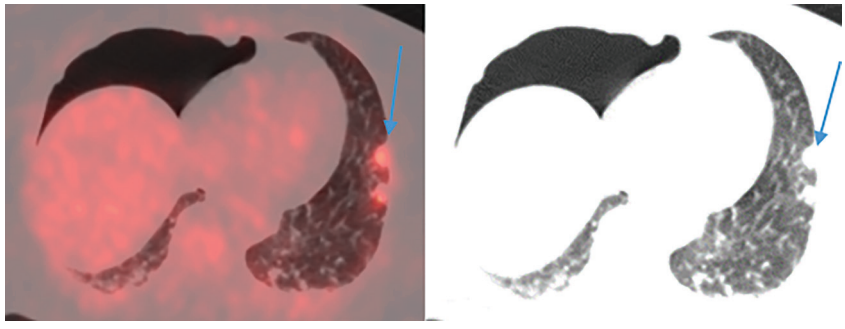
Şekil 1. F-18 FDG PET/BT tetkiki MIP görüntülerinde; akciğerdeki metastatik alanlar (kırmızı ok) ve sigmoid kolonda fokal polipoid lezyona (mavi ok) ait artmış FDG tutulumları izlenmektedir



Şekil 2. F-18 FDG PET/BT tetkikinde aksiyel kesitlerde anaplastik menenjiyom ile uyumlu yer kaplayan yumuşak doku lezyonuna ait (kırmızı ok) artmış metabolik aktivite tutulumu izlenmektedir



Şekil 3. F-18 FDG PET/BT tetkikinde sagittal ve koronal kesitlerde anaplastik menenjiyom ile uyumlu yer kaplayan yumuşak doku lezyonuna ait ait görünümler (mavi ok) izlenmektedir



Şekil 4. F-18 FDG PET/BT tetkikinde aksiyel kesitlerde sol akciğerde subplevral metastatik nodüllere ait (mavi ok) fokal artmış metabolik aktivite tutulumları mevcuttur

[PS-045]

Larinksten Tanı Alan Ekstranodal Non-Hodgkin Lenfoma Olgusunun Tedavi Öncesi ve Sonrası FDG PET/BT Bulguları

İnci Uslu Biner[1], Merve Ceyda Karataş[1], Neslihan Andıç[2], Mustafa Fuat Açıkalın[3], İlknur Ak Sivrikoz[1]

[1]Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Eskişehir

[2]Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Hematolji Bilim Dalı, Eskişehir

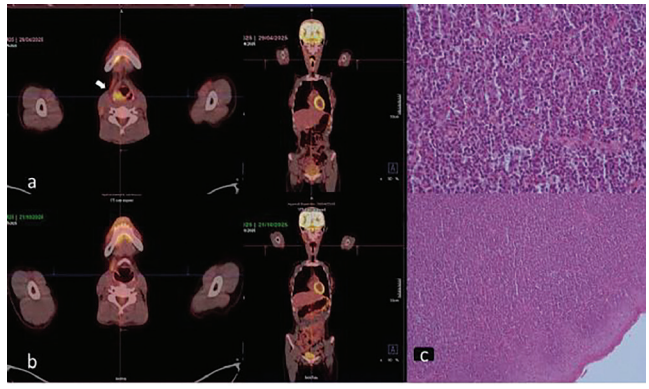
[3]Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Patoloji Anabilim Dalı, Eskişehir

Amaç: Larinks, non-Hodgkin lenfoma (NHL) için oldukça nadir görülen bir ekstranodal yerleşim yeridir ve primer larinks malignitelerinin %1'inden azını oluşturur. Bu posterin amacı, laringeal ekstranodal NHL tutulumlu bir hastada tedavi öncesi ve sonrası florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) bulgularını sunarak larinks kitlelerinde lenfomanın da akılda bulundurulması ve PET/BT'nin ekstranodal NHL'li hastalarda evreleme ve tedavi yanıtının değerlendirilmesindeki rolünü vurgulamaktır.

Olgu: Nefes alma ve yutma güçlüğü şikayetleri ile Kulak Burun Boğaz polikliniğine başvuran 31 yaşında kadın hastanın yapılan laringoskopik muayenesinde larinskte vokal kordların görülmesini tamamen engelleyen kitle lezyonu saptandı. Tedavi öncesi larinksteki kitlenin metabolik karakterizasyonu amacıyla yapılan FDG PET/BT incelemesinde, laringeal bölgede epiglot düzeyinden hipofarenkse uzanan hava sütununu daraltan belirgin artmış FDG tutulumu gösteren hipermetabolik kitle lezyonu izlendi (SUV_{maks}: 6,80) (Şekil 1a, ok). Aksiller bölgede yağlı hilusları izlenen reaktif görünümlü lenf nodları dışında herhangibir lenf nodu bölgesinde patolojik FDG tutulumu izlenmedi. Larinksteki lezyondan alınan laringoskopik biyopsinin histopatolojik incelemesi sonucunda mukozayı yaygın olarak kaplayan küçük boyutlu atipik lenfoid hücreler (H&E x100 ve H&E x400) izlenerek non-Hodgkin lenfoma tanısı konuldu (Şekil 1c). Hastaya R CHOP protokolünde sistemik kemoterapi uygulandı. Tedavi bitiminde (altı kür kemoterapi tedavisi sonrası) yapılan kontrol FDG PET/BT incelemesinde kitlenin metabolik aktivtesinin kaybolduğu saptandı ve tam metabolik yanıt ile uyumlu olarak değerlendirildi (Şekil 1b). Hastanın klinik semptomlarında da belirgin düzelme izlendi. Lenfomalar tipik olarak büyümüş lenf düğümleri ve diğer lenfoid dokuların tutulumu ile tanımlansa da, non-Hodgkin Lenfoma nadiren ekstranodal hastalıkla da ortaya çıkabilir. Larinks, Non-Hodgkin lenfoma (NHL) için nadir görülen bir ekstranodal yerleşim yeridir ve primer larinks malignitelerinin %1'inden azını oluşturur. F-18 florodeoksiglukoz pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (FDG PET/CT), NHL değerlendirilmesinde günümüzün en gelişmiş görüntüleme tekniğidir ve ekstranodal hastalığı ortaya çıkarmak için oldukça etkilidir. Farklı bölgelerdeki ekstranodal tutulumlar ve PET/BT bulgularına aşina olmak, lenfomanın doğru değerlendirilmesi için önemlidir.

Sonuç: Larinks lenfoması, non-Hodgkin lenfomanın son derece nadir bir ekstranodal tutulum alanı olup klinik pratikte çoğu zaman ön tanıda düşünülmemektedir. Bu nedenle FDG PET/BT, ekstranodal lenfomalarda beklenmeyen tutulum bölgelerinin saptanması, doğru evreleme yapılması ve tedavi yanıtının güvenilir biçimde değerlendirilmesi açısından kritik öneme sahiptir. Bu olgu, PET/BT'nin nadir görülen laringeal tutulumların tanınmasında ve hasta yönetiminin yönlendirilmesindeki vazgeçilmez rolünü açıkça ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Larinks, non-Hodgkin lenfoma, ekstranodal tutulum, FDG PET/BT, tedavi yanıtı



Şekil 1.

[PS-046]

Orak Hücre Hastalığında Nadir Bir Tutulum Yeri Olan Splenik Ekstramedüller Hematopoezin Tc-99m Nanokolloid Kemik İliği Sintigrafisi ile Gösterilmesi

İlknur Ak Sivrikoz[1], Seval Aslan[1], Hakan Deveci[1], Çiğdem Öztunalı[2], Zeynep Canan Özdemir[3]

[1]Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Eskişehir

[2]Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Eskişehir

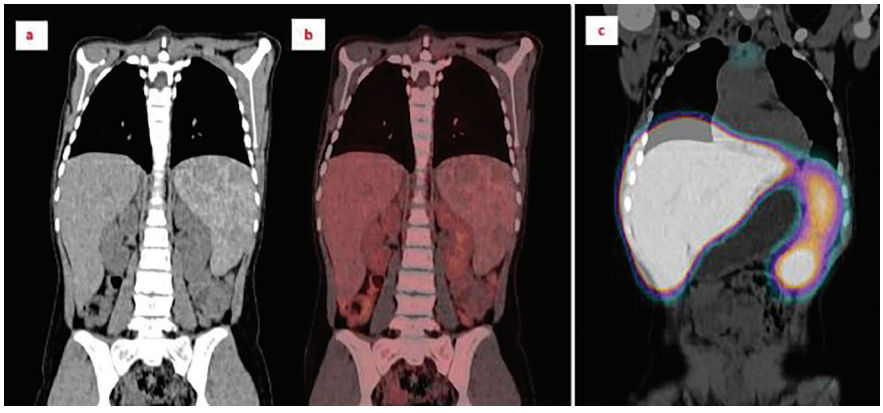
[3]Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Hematoloji ve Onkoloji Bilim Dalı, Eskişehir

Amaç: Ekstramedüller hematopoez (EMH), genellikle kronik anemiye veya kemik iliği yetmezliğine karşı gelişen kompansatuvar bir yanıt olarak, kemik iliği dışında kan hücrelerinin oluşumunu ifade eder. Talasemi majör ve intermedia gibi etkisiz eritropoezle seyreden hemoglobinopatilerde, kalıcı kemik iliği stresi nedeniyle sık görülen ve iyi tanımlanmış bir fenomendir. Buna karşılık, orak hücre hastalığında EMH nadir bir durum olarak kabul edilirken splenik EMH daha da nadir bir durumdur. Bu olguda, orak hücre hastalığı zemininde gelişen splenik EMH tespitinde Tc-99m nanokolloid kemik iliği sintigrafisinin tanısal üstünlüğünü göstermeyi amaçladık.

Olgu: Aylık ağrı krizleri olan ve bir yaşından itibaren orak hücre hastalığı tanısıyla takip edilen on dört yaşında kız hasta, hematopoetik kök hücre nakli hazırlığı amacıyla merkezimize başvurdu. Laboratuvar incelemelerinde hemoglobin düzeyi 9,2 g/dL olarak saptandı. Hemoglobin elektroforezinde HbS %73,08, HbF %13,76, HbA %5,96 ve HbA %7,19 idi. Fizik muayenede saptanan splenomegaliye yönelik yapılan abdominal USG incelemesinde dalak uzun aksı 16 cm ölçülmüş olup multiple hipoekoık lezyonlar izlendi ve primer hastalığa bağlı splenik enfarktlar düşünüldü. Ayırıcı tanıya yönelik kontrastlı batın BT incelemesinde, dalak parankiminde en büyüğü alt polde 4x3,5 cm boyutunda homojen düşük kontrastlanan multiple hipodens nodüler lezyon saptandı. Lezyonların metabolik karakterizasyonu için yapılan F-18 florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografide (PET/BT) bu alanlarda FDG tutulumları normal olarak gözlendi (Şekil 1a, b). İskelet sisteminde kemik yapıda trabekülasyon artışı ve meduller heterojenite dikkati çekti. Tc-99m nanokolloid kemik iliği sintigrafisinde (planar ve tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi-BT füzyon görüntüleri) dalakta mevcut hipodens lezyonlarda yer yer artmış görünümde radyofarmasötik tutulumu izlendi (Şekil 1c). Bu bulgular, sintigrafide fotopenik görünüm beklenen splenik enfarkt ile uyumlu değildi ve kemik iliği aktivitesi/ekstrameduller hematopoez alanları olarak değerlendirildi. EMH kitleleri soliter, multipl, ayrı ya da bitişik olabilir; yavaş büyüme gösterirler ve iyi sınırlı kenarlara sahiptirler. Orak hücre hastalığında EMH nadir bir durum olarak kabul edilmektedir. Splenik EMH daha da nadir bir durum olarak bildirilmektedir. Bu nadirliğin temel nedeni, orak hücre hastalığında aneminin esas olarak etkisiz eritropoezden ziyade hemolize bağlı olmasıdır. EMH geliştiğinde ise sıklıkla paraspinal bölgeleri tutar. EMH odakları hipervasküler yapıda olup splenik biyopsi ciddi kanama ve rüptür riski taşıdığından invaziv girişimlerden kaçınılması önerilmektedir. Tc-99m Nanocolloid kemik iliği sintigrafisi, kemik iliğinin fonksiyonel aktivitesini değerlendirmek amacıyla yapılan konvansiyonel bir görüntülemedir. Kolloid partiküller dolaşıma verildikten sonra RES hücreleri (özellikle kemik iliği, karaciğer ve dalaktaki makrofajlar) tarafından fagosite edilir ve fonksiyonel olarak aktif kemik iliği alanları görüntülenir. EMH odaklarında da radyofarmasötik tutulumu izlenir. Olgumuzda, Tc-99m Nanocolloid kemik iliği sintigrafisi, kemik iliğinin fonksiyonel aktivitesini ve USG, BT ve FDG PET/BT'nin gösteremediği orak hücre hastalığında nadir bir tutulum yeri olan splenik EMH odaklarını üstün bir şekilde ortaya koymuştur.

Sonuç: Bu olgu bize, fonksiyonel görüntüleme yöntemlerinin, uygun olgularda kullanıldığında, konvansiyonel olsalar bile üstünlüğünü bir kez daha hatırlatmıştır.

Anahtar Kelimeler: Orak hücreli hastalığı, ekstramedüller hematopoez, kemik iliği sintigrafisi, F-18 FDG PET/BT



Şekil 1.

[PS-047]

Hepatik Hilusta Ektopik Tiroid Dokusu: Epigastrik Ağrı ile Başvuran 40 Yaşında Kadında Nadir Bir Olgu

Jerfin Öztemel, Burak Yılmaz, Ezgi Gökdemir, Meryem Kaya, Burcu Esen Akkaş, Cengiz Yağmur

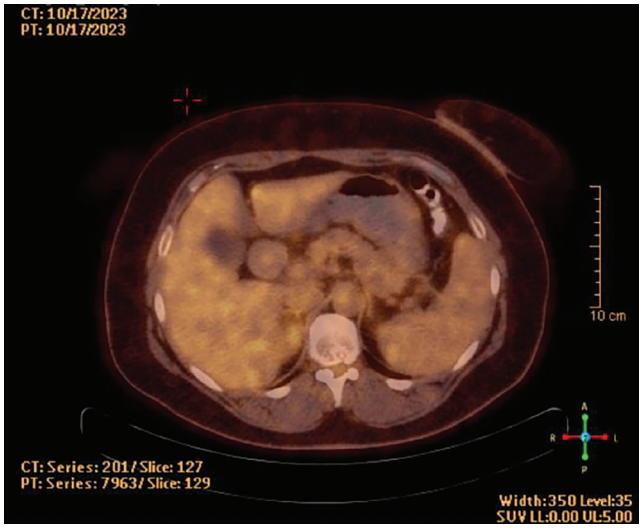
Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul

Amaç: Ektopik tiroid dokusu, tiroidin embriyolojik migrasyon bozukluğuna bağlı nadir bir anomalidir ve hepatik hilus/porta hepatis yerleşimi son derece enderdir. Bu sunumun amacı, epigastrik ağrı ile başvuran ve hepatik hilusta ektopik tiroid dokusu saptanan 40 yaşındaki kadın olguyu, görüntüleme bulguları ve ayırıcı tanı vurgusuyla paylaşmaktır.

Olgu: Kırk yaşında kadın hastada dış merkez manyetik rezonans görüntülemede (MRG) hepatik hilusa komşu kitle saptanması üzerine merkezimizde kontrastlı BT, florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) ve EUS yapıldı. CEA ve CA 19-9 düzeyleri normaldi. MRG'de 4×3 cm boyutlu, hafif kontrastlanan ve karaciğer parankimine benzer sinyalli lezyon izlendi. BT'de 41×35 mm, iyi sınırlı izo-hiperdens (HU: 62,61) ve milimetrik kistik-benzeri komponentler içeren kitle saptandı. FDG PET/BT'de belirgin hipermetabolizma izlenmedi (SUV_{maks}: 3,4; Şekil 1) ve başka patolojik odak yoktu. EUS eşliğinde yapılan İİAB'de foliküler paternli iyi diferansiye tiroid karsinomu metastazı lehine bulgular raporlanması üzerine robotik rezeksiyon uygulandı. Histopatolojik inceleme nodüler kolloidal tiroid dokusu ile uyumlu olup ektopik tiroid tanısını doğruladı. Postoperatif Tc-99m perteknetat sintigrafisinde ek ektopik odak izlenmedi (Şekil 2). Hasta ötiroid seyretti.

Sonuç: Hepatik hilusta ektopik tiroid dokusu çok nadirdir. Tümör belirteçleri negatif, iyi sınırlı ve düşük FDG tutulumlu porta hepatis kitlelerinde ektopik tiroid dokusu ayırıcı tanıda akılda tutulmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Ektopik tiroid, hepatik hilus, ayırıcı tanı



Şekil 1. FDG PET/BT görüntüsü



Şekil 2. Postoperatif Tc-99m perteknetat sintigrafisi

[PS-048]

Prostat Kanseri ile Eşzamanlı Gelişen Papiller Tiroid Karsinomu Metastazlarında PSMA-Dominant ve RAI-Dominant Odakların Ayrışması: Tedavi Planlamasına Moleküler Katkı

Ali Çelik, Aziz Gültekin

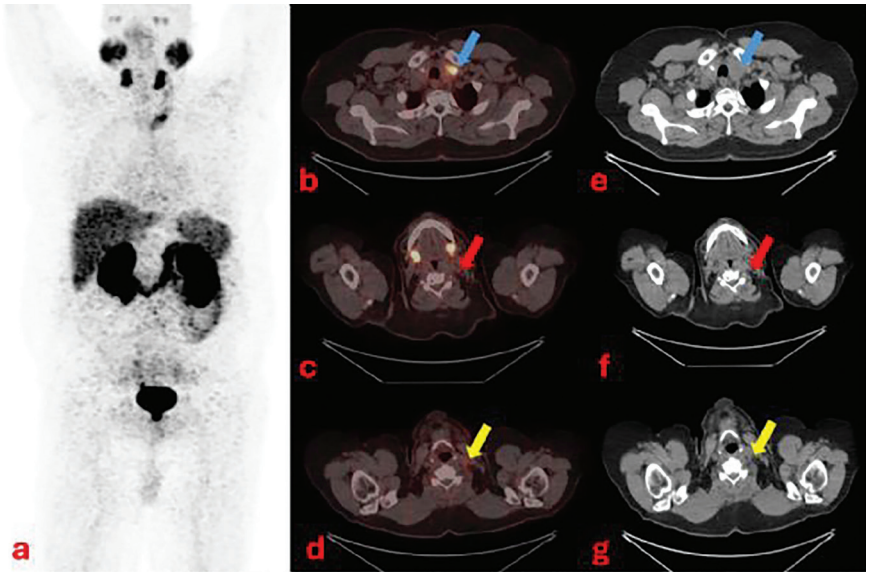
Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Denizli

Amaç: Galyum-68 (Ga-68) prostata spesifik membran antijeni (PSMA) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT), prostat kanserinin (PK) evrelemesinde yüksek duyarlılık sunan bir yöntemdir; ancak PSMA ekspresyonu PK dışında tiroid karsinomu ve çeşitli solid tümörlerde de görülebilir. Diferansiye tiroid kanserinde metastatik odaklar arasında RAI tutulumunun heterojen olması, multimodal PET görüntülemenin hastalığın biyolojik davranışını anlamadaki önemini artırmaktadır. Hem prostat adenokarsinomu hem papiller tiroid karsinomu bulunan bir hastada Ga-68 PSMA, Flor-18 (F-18) florodeoksiglukoz (FDG) PET/BT ve iyot-131 (I-131) tarama sintigrafisi bulgularının metastatik odaklarda farklı şekilde ayrıştığı gösterilmekte ve cerrahiye uygun olmayan hastalarda PSMA-hedefli beta veya alfa yayıcı radyonüklid tedavilerin potansiyel rolü tartışılmaktadır.

Olgu: Gleason skoru 4+5 prostat adenokarsinomu tanılı 68 yaşındaki erkek hastada, evreleme amaçlı yapılan PSMA PET/BT'de sol tiroid lobunda PSMA-avid bir nodül (SUV_{maks}: 14,93) ve sol servikal alanda PSMA-avid lenf nodları (SUV_{maks}: 4,29) saptandı (Şekil 1). Bunun üzerine hasta total tiroidektomi ve sol santral boyun diseksiyonu geçirdi; patoloji sonucu papiller tiroid karsinomu (onkositik varyant) ve metastatik lenf nodları ile uyumlu bulundu. PK için goserelin ve apalutamid tedavisine yanıtı değerlendirme amacıyla yapılan PSMA PET/BT'de sol servikal bölgede yoğun PSMA-avid metastatik lenf nodları (SUV_{maks}: 15,64) izlendi. Aynı dönemde çekilen F-18 FDG PET/BT'de aynı odaklarda daha düşük düzeyde metabolik aktivite (SUV_{maks}: 8,64) mevcuttu; bu durum PSMA tutulumunun FDG'ye belirgin üstünlüğünü ortaya koydu (Şekil 2). Lateral boyun diseksiyonu sonrası patoloji, metastatik tiroid karsinomunu doğruladı. Takipte yapılan düşük doz I-131 tüm vücut tarama sintigrafisinde ise bu kez sağ servikal bölgede multiple radyoaktif iyot (RAI)-avid odaklar tespit edildi (Şekil 3). PET bulguları sol tarafta belirgin iken RAI tutulumunun sağda olması, metastatik diferansiye tiroid kanserinde lokal biyolojik heterojenite düşündürdü. I-131 tüm vücut tarama (TVT) anındaki laboratuvar değerleri Tiroid stimulan hormon (TSH): 23,8 µIU/mL, Tiroglobulin (Tg): 666 ng/mL ve anti-Tg: 20,1 IU/mL olup yüksek Tg düzeyi yaygın hastalık yükü ile uyumluydu.

Sonuç: Bu olgu, metastatik diferansiye tiroid kanseri odaklarının farklı moleküler görüntüleme özellikleri gösterebileceğini ortaya koymaktadır. PSMA ve FDG PET/BT'de sol servikal bölgede belirgin metastatik aktivite izlenmesine karşın I-131 TVT'de sağ servikal bölgede multiple RAI-avid odakların bulunması, hastalığın lokal olarak heterojen biyolojik paternler sergilediğini göstermektedir. Özellikle PSMA PET/BT'de ölçülen SUV_{maks} değerlerinin aynı odaklardaki FDG SUV_{maks} değerlerinden yüksek olması, bazı metastatik odaklarda PSMA-ekspresyonunun baskın olduğunu düşündürmektedir. Bu durum, RAI duyarlılığının azaldığı hastalarda PSMA hedefli tedavilerin klinik olarak değerli olabileceğine işaret etmektedir. Cerrahiye uygun olmayan veya progresif hastalık varlığında Lutesyum-177 (Lu-177) PSMA tedavisi daha geniş tümör yükünde, Aktinyum-225 (Ac-225) PSMA tedavisi ise daha dirençli ve küçük hacimli odaklarda etkili bir seçenek olabilir. Genel olarak bu olgu, multimodal görüntüleme yöntemlerinin hastalığın biyolojik heterojenitesini anlamada ve tedaviyi kişiselleştirmede önemli bir rol oynadığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Diferansiye tiroid kanseri, radyonüklid tedavi, moleküler görüntüleme, Ga-68 PSMA PET/BT

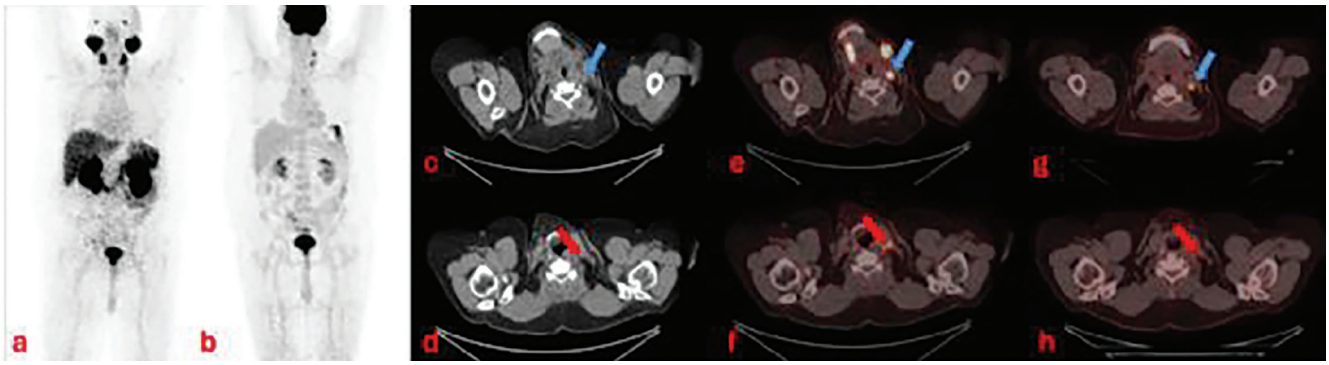


Şekil 1. Ga-68 PSMA PET/BT incelemesine ait görüntüler.

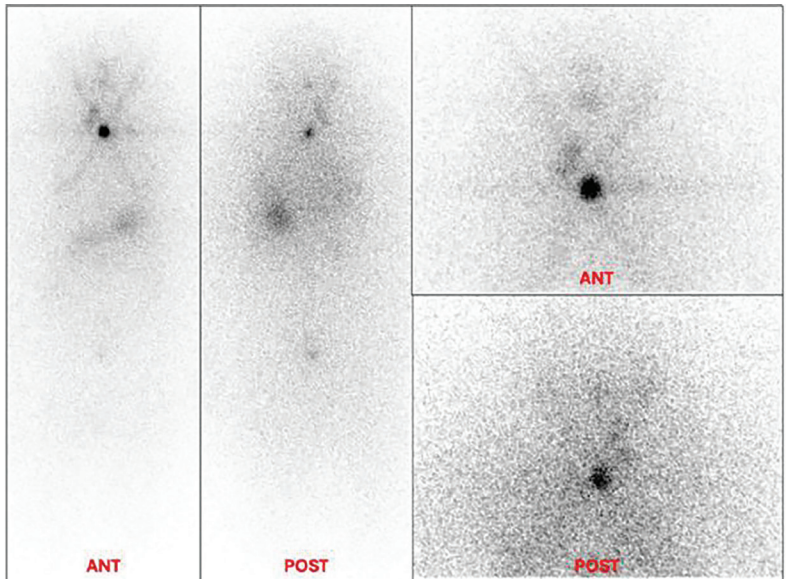
(a) Anterior maksimum intensite projeksiyonu (MIP) görüntüsünde boyun bölgesinde artmış PSMA tutulumu gösteren odaklar izlenmektedir.

(b–d) Aksiyel Ga-68 PSMA PET/BT füzyon kesitlerinde mavi ok, sol tiroid lobunda PSMA-avidi nodülü; kırmızı ve sarı oklar ise sol servikal bölgede PSMA tutulumu gösteren metastatik lenf nodlarını göstermektedir.

(e–g) Aynı seviyelere karşılık gelen aksiyel BT kesitlerinde mavi ok sol tiroid lobundaki nodülün, kırmızı ve sarı oklar ise metastatik lenf nodlarının morfolojik karşılıklarını işaret etmektedir.



Şekil 2. (a–b) Ga-68 PSMA ve F-18 FDG PET maksimum intensite projeksiyon (MIP) görüntüleri.
(c–d) Aksiyel BT kesitlerinde lenf nodlarının morfolojik karşılıkları seçilmektedir.
(e–f) Ga-68 PSMA PET/BT füzyon kesitlerinde lenf nodlarında yoğun PSMA tutulumu izlenirken,
(g–h) F-18 FDG PET/BT füzyon kesitlerinde aynı odaklarda daha düşük düzeyde metabolik aktivite görülmekte olup PSMA uptake üstünlüğü belirgindir.



Şekil 3. Düşük doz I-131 tüm vücut tarama sintigrafisinde anterior ve posterior projeksiyonlarda sağ servikal bölgede belirgin RAI-avidi odak izlenmektedir.
Bu tutulumun, Ga-68 PSMA PET/BT'de metastatik aktivitenin sol servikal bölgede yoğunlaştığı bulgularla farklılık göstermesi, metastatik tiroid kanseri odakları arasında görüntüleme temelli biyolojik heterojeniteyi ortaya koymaktadır.

[PS-049]

Primer Hiperparatiroidizmde Tc-99m MIBI Sintigrafisi: Retansiyon ve Washout İndekslerinin Tanısal Değeri

Nesibe Merve Arslan, Mürsel Daşar, Koray Demirel, Gökhan Koca, Meliha Korkmaz

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

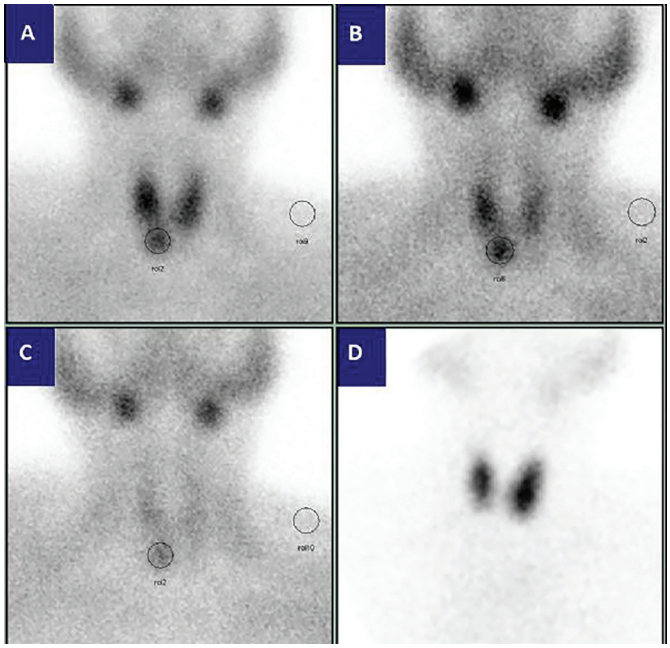
Amaç: Primer hiperparatiroidizm (PHPT), serum kalsiyum ve parathormon (PTH) düzeylerinin artışı ile karakterize olup en sık nedeni paratiroid adenomlarıdır. Cerrahi yaklaşımlarda minimal invaziv paratiroidektominin yaygınlaşması, preoperatif doğru lokalizasyonu kritik hale getirmiştir. Bu amaçla Tc-99m MIBI sintigrafisi en sık kullanılan görüntüleme yöntemidir. Çalışmamızda, PHPT tanılı hastalarda Tc-99m MIBI sintigrafisinde hesaplanan retansiyon (RI) ve washout (WO) indekslerinin paratiroid adenomu tespitinde katkısının değerlendirilmesi amaçlandı.

Yöntem: Ocak 2020-Aralık 2023 tarihleri arasında PHPT ön tanısı ile Tc-99m MIBI sintigrafisi yapılan ve cerrahi sonrası histopatolojik olarak paratiroid adenomu tanısı doğrulanan 111 hasta retrospektif olarak değerlendirildi. Dual-faz protokol kapsamında erken (20. dk), geç (120. dk) ve uzamış geç (240. dk) planar görüntüler elde edildi. Şüpheli lezyon ve geri plan ROI'lerinden elde edilen n20, n120 ve n240 sayım değerleri kullanılarak RI120/20, RI240/20, RI240/120 ve WO120/20, WO240/20, WO240/120 indeksleri hesaplandı. İstatistikler R ile yapıldı; Mann-Whitney U/Kruskal-Wallis, ki-kare/Fisher, korelasyon, ROC ve lojistik regresyon uygulandı ($p<0,05$).

Bulgular: Hastaların yaş ortalaması 52,1±12,6 yıl olup %86,5'i kadındı. Tc-99m MIBI sintigrafisinde paratiroid adenomu %78,4 oranında saptandı. Ortalama PTH düzeyi 211,1±345,8 pg/mL, serum kalsiyum düzeyi 11,28±0,98 mg/dL idi. Adenomların %80,1'i alt pol yerleşimli olup en sık sağ alt pol lokalizasyonunda (%41,4) izlendi. Retansiyon indeksleri arasında RI120/20 en yüksek AUC değerine sahipti (AUC=0,615). RI240/20 daha yüksek sensitivite gösterirken, washout indekslerinin tanısal performansı düşüktü (AUC <0,55). Sağ orta pol lokalizasyonunda n20 sayım (kount) değeri diğer lokalizasyonlara göre anlamlı derecede yüksek bulundu (91,71±29,26, p=0,050). Biyokimyasal parametreler ile WO ve RI değerleri arasında anlamlı korelasyon saptanmadı.

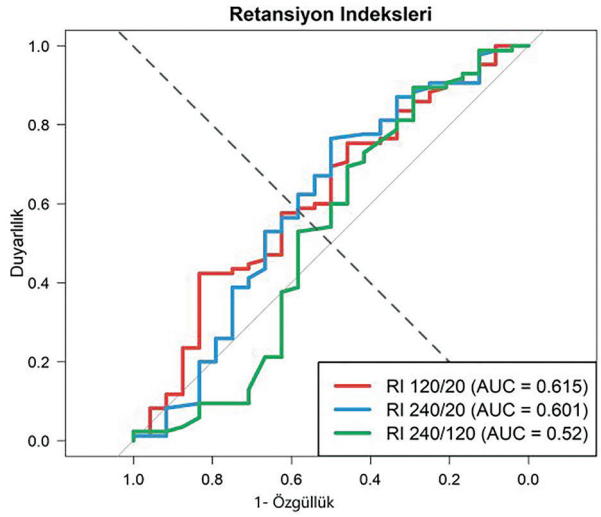
Sonuç: Çalışmamızda paratiroid adenomlarının Tc-99m MIBI ile saptanma oranı %78,4 olarak bulunmuş olup, literatürdeki diğer çalışmalar ile uyumludur. Kadın baskın demografi ve adenomların alt polde yoğunlaşması literatürde bildirilen dağılımla paralellik göstermektedir. Biyokimyasal parametreler ile kantitatif indeksler arasında önceki çalışmaların aksine anlamlı korelasyon saptanmamış olup bu durum MIBI tutulumunun yalnızca hormonal aktiviteye değil, adenomun hücresel özelliklerine de bağlı olabileceğini düşündürmektedir. Kantitatif parametrelerde erken-geç faz kount değerleri arasında güçlü korelasyon korunurken, retansiyon/washout indekslerinin ayırt ediciliği sınırlı kalmış (RI120/20 AUC=0,615) ve çok değişkenli analizlerde bağımsız prediktör saptanmamıştır. Parametrelerden RI120/20 en yüksek tanısal performansı göstermiş olmakla birlikte RI240/20 parametresinin daha yüksek sensitivite göstermesi, geç faz görüntülemenin tanısal katkısını desteklemektedir. Bu sonuçlar, yalnızca erken faz görüntülemenin bazı olgularda yetersiz kalabileceğini ve geç faz kantitatif parametrelerin tanısal değeri artırabileceğini ortaya koymaktadır. Tc-99m MIBI sintigrafisinde hesaplanan retansiyon indeksleri, özellikle RI120/20 ve RI240/20, paratiroid adenomlarının saptanmasına katkı sağlayabilir. Ancak bu parametrelerin tek başına tanısal yeterliliği sınırlıdır. Klinik, biyokimyasal ve görüntüleme bulgularının birlikte değerlendirilmesi en doğru yaklaşımı oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Paratiroid adenomu, sintigrafi, Tc99m MIBI



Şekil 1. Tc-99m MIBI sintigrafisinde şüpheli lezyonların ve geri planın ROI çizimleri

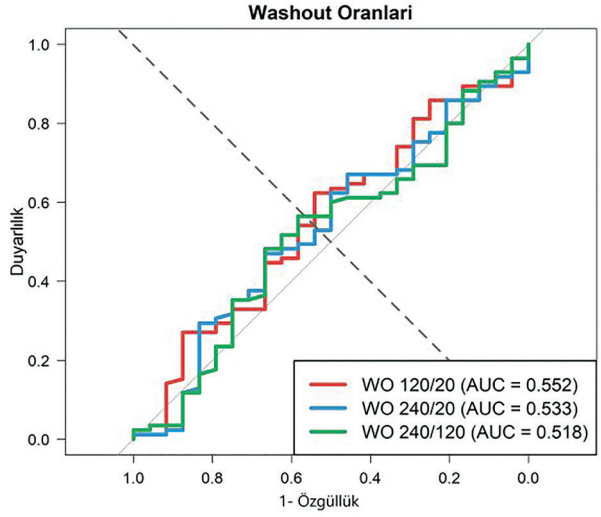
Erken(A), geç(B) ve uzamış geç (C) görüntülerde ^{99m}Tc-MIBI sintigrafisinde lezyon alanının ve geri plan ilgi alanlarının çizimi örneğidir. Ayrıca sağ alt pencerede (D) Tc-99m Perteknetat tiroid sintigrafisi görülmektedir



Şekil 2. Retansiyon indekslerinin ROC eğrisi analizi

Farklı zaman noktalarında hesaplanan RI paratiroid adenomlarını saptamadaki tanısal performansının karşılaştırılması. RI 120/20 (kırmızı eğri) en yüksek AUC değerine sahiptir (0.615, %95 GA: 0,521-0,710), bunu RI 240/20 (mavi eğri, AUC=0,597) ve RI 240/120 (yeşil eğri, AUC=0,562) izlemektedir. Kesikli çizgi referans çizgisini (AUC=0,5) göstermektedir

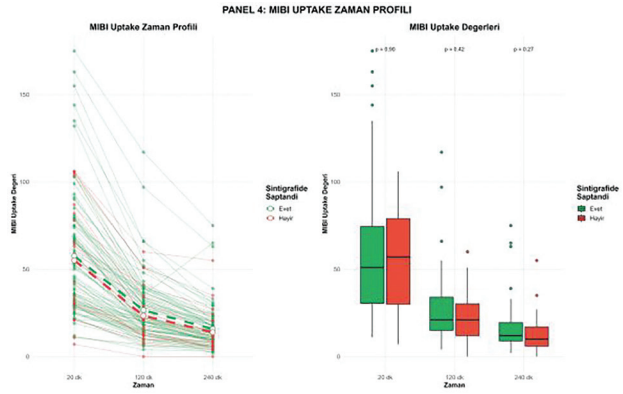
RI: Retansiyon indeksi, AUC: Eğri altında kalan alan, GA: Güven Aralığı



Şekil 3. Washout oranlarının ROC eğrisi analizi

Farklı zaman noktalarında hesaplanan WO oranlarının paratiroid adenomlarını saptamadaki tanısal performansının karşılaştırılması. WO 120/20 (kırmızı eğri, AUC=0,538), WO 240/20 (mavi eğri, AUC=0,533) ve WO 240/120 (yeşil eğri, AUC=0,513) düşük tanısal değer göstermektedir. Hiçbir WO parametresi istatistiksel olarak anlamlı ayırt edici güce sahip değildir (tüm p-değerleri >0,05). Kesikli çizgi referans çizgisini göstermektedir

WO: Washout oranı, AUC: Eğri altında kalan alan



Şekil 4. Tc-99m MIBI uptake zaman profili ve sintigrafik saptanma ile ilişkisi

Solda: Her bir hastanın MIBI uptake değerlerinin zaman içindeki değişimi (spaghetti plot). Yeşil çizgiler sintigrafide saptanan adenomları (n=87), kırmızı çizgiler saptanmayan adenomları (n=24) göstermektedir. Kalın kesikli çizgiler grup medyanlarını temsil etmektedir. Sağda: MIBI uptake değerlerinin zaman noktalarına göre dağılımı (box plot). Her iki grup arasında 20, 120 ve 240. dakikalarda istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p>0,05)

[PS-050]

Prostat Kanseri Hastalarında Ga-68 PSMA PET/BT'deki SUV_{maks} Değişiminin Prognostik Önemi

Hatice Özge Toğrul, Hasancan Kalkan, Nazım Coşkun, Elif Özdemir

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

Amaç: Prostat kanserinde Ga-68 PSMA pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) hastalık seyrinin ve tedavi yanıtının değerlendirilmesinde önemli bilgiler sunmaktadır. Literatürde PSMA PET/BT ile ölçülen volümetrik hastalık yükünün prognostik değerine odaklanan çalışmalar bulunmakla birlikte, segmentasyon yöntemlerindeki standardizasyon eksikliği nedeniyle volümetrik analizlerin klinik uygulanabilirlikleri sınırlıdır. Bununlu birlikte, klinik pratikteki en yaygın ve tekrarlanabilir semi-kantitatif parametre olan SUV_{maks} değerindeki değişiminin klinik ve prognostik değerine dair kanıt düzeyi sınırlıdır. Bu çalışmada, ardışık Ga-68 PSMA PET/BT görüntüleme yapılan prostat kanseri hastalarında SUV_{maks} değerindeki yüzdesel değişimin progresyonsuz sağkalım ile ilişkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

Yöntem: Merkezimizde sistematik prostat biyopsisi ile prostat adenokarsinomu tanısı alan ve klinik takibinde yeniden evreleme amacıyla ardışık Ga-68 PSMA PET/BT görüntüleme yapılan hastalar retrospektif olarak tarandı. Veri standardizasyonu amacıyla klinik takip verilerinde eksiklik olan hastalar çalışma dışında bırakıldı. Hastaların klinik özellikleri, tedavi bilgileri ve ardışık PSMA PET görüntülemelerindeki en yüksek lezyon SUV_{maks} değerinin yüzdesel değişimi kaydedildi. Progresyonsuz sağkalım, PSMA PET tarihinden itibaren PSA progresyonu (>%25 ve en az 2 ng/mL artış) veya PSMA PET progresyonuna kadar geçen süre olarak tanımlandı. SUV_{maks} değişiminin sağkalımla ilişkisi Kaplan-Meier ve Cox regresyon analizleri ile değerlendirildi. Klinik ve görüntüleme ile ilişkili potansiyel karıştırıcı faktörler çok değişkenli regresyon modaline dahil edilerek SUV_{maks} değişiminin bağımsız prognostik değeri araştırıldı.

Bulgular: Dahil edilme kriterleri karşılayan 155 hastanın yaş ortalaması 70±9 yıl, bazal PET öncesi medyan PSA düzeyi 11 ng/mL, ikinci PET öncesi medyan PSA düzeyi 0,58 ng/mL idi. Ardışık PET görüntülemeleri arasında androjen deprivasyon tedavisine ek olarak hastaların %41'i (n=63) ikinci nesil antiandrojen, %19'u (n=35) taksan bazlı kemoterapi ve %3'ü (n=5) PSMA radyoligand tedavisi almıştı. Takip PSMA PET görüntülemesinde hastaların %68'inde (n=105) en yüksek lezyon SUV_{maks} düzeyinin azaldığı, %32'sinde (n=50) arttığı görüldü. Tek değişkenli Cox regresyon analizinde SUV_{maks} değerindeki %50 artışın kısa progresyonsuz sağkalım riskini anlamlı şekilde artırdığı görüldü (HR= 3,39; %95 GA: 1,82-6,32; p<0,001). Medyan 18 aylık takip süresi içinde %50 SUV_{maks} artışı izlenmeyen hastalarda medyan progresyonsuz sağkalıma ulaşılmazken, artış izlenen hastalarda medyan progresyonsuz sağkalım 2,7 aydı (p<0,001). Çok değişkenli analizde, SUV_{maks} değişimiyle oluşan prognostik etkinin; PSA progresyonundan, ISUP derecesinden, bazal PET'teki metastatik alan sayısından ve ikinci PET'teki metastatik alan sayısından bağımsız olarak korunduğu görüldü (HR= 3,30; %95 GA: 1,62-6,69; p=0,001; Tablo 1).

Sonuç: Prostat kanserinde yeniden evreleme amacıyla yapılan PSMA PET görüntülemelerinde SUV_{maks} değerindeki yüzdesel değişim, progresyonsuz sağkalım süresini öngören bağımsız bir görüntüleme biyobelirteci olarak öne çıkmaktadır. Bu bulgular, tekrarlanabilirliği düşük olan volümetrik analizlere ek olarak SUV_{maks} değişiminin de yanıt değerlendirme kriterlerine entegre edilebilecek bir yaklaşım sunabileceğine işaret etmektedir. Prospektif çalışmalarla doğrulanması halinde PSMA PET tabanlı takip stratejilerinin klinik değerinin belirginleşmesi beklenebilir.

Anahtar Kelimeler: Prostat kanseri, PSMA PET, SUV_{maks}, progresyonsuz sağkalım, genel sağkalım

Tablo 1. Progresyonsuz sağkalımı etkileyen faktörlerin çok değişkenli Cox regresyon analizi

Parametre	Hazard oranı	%95 güven aralığı	p değeri
%50 SUV_{maks} artışı	3,30	1,62-6,69	0,001
ISUP derecesi	1,24	0,85-1,82	0,260
PSA progresyonu	13,31	6,04-29,33	<0,001
Bazal PET'te metastatik alan sayısı	1,74	0,43-1,29	0,294
İkinci PET'te metastatik alan sayısı	1,31	0,82-2,11	0,263

[PS-051]

Prostat Kanserinde Ga-68 PSMA PET/BT ile Yeni Gelişen Pelvik Nodal Metastaz Görülmesinin Prognostik Değeri

Beyza Canbey, Elif Reyhan Aslan, Nazım Coşkun, Elif Özdemir

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

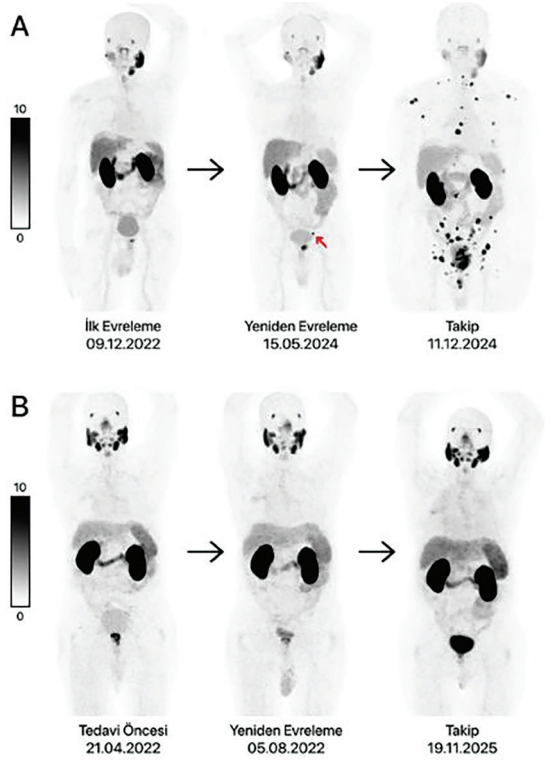
Amaç: Prostat kanseri tanılı hastalarda Ga-68 PSMA pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) başlangıç evrelemesi ve yeniden evreleme endikasyonlarıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak başlangıç evrelemesinde metastaz izlenmeyen hastaların takip PET görüntülemelerinde yeni gelişen izole pelvik lenf nodu tutulumu izlenmesinin klinik ve prognostik önemine dair veriler sınırlıdır. Bu çalışmada, yeniden evreleme amacıyla Ga-68 PSMA PET/BT görüntüleme yapılan hastalarda uzak metastaz izlenmeksizin, başlangıç evrelemesine kıyasla yeni gelişen pelvik nodal metastaz izlenmesinin progresyonsuz sağkalım ile ilişkisi ve prognostik önemi araştırılmaktadır.

Yöntem: Merkezimizde sistematik prostat biyopsisi ile prostat adenokarsinomu tanısı aldıktan sonra evreleme ve yeniden evreleme endikasyonlarıyla ardışık PSMA PET görüntüleme yapılan hastalar retrospektif olarak tarandı. Veri standardizasyonu amacıyla biyopsi tanısı dış merkezde olan ve klinik takip verilerinde eksiklik bulunan hastalar çalışma dışında bırakıldı. Yeniden evreleme Ga-68 PSMA PET/BT görüntülemede uzak metastaz (M1 hastalık) saptanmaksızın, yeni gelişen pelvik lenf nodu tutulumu (N1 hastalık) izlenen hastalar belirlendi. Aynı hastanın takibinde birden fazla görüntüleme bulunması durumunda olası bağımlılık etkisini azaltmak amacıyla kümeleme (cluster) yöntemi kullanıldı. Progresyonsuz sağkalım, ikinci PSMA PET tarihinden itibaren görüntüleme progresyonu veya biyokimyasal progresyon (>%25 ve en az 2 ng/mL PSA artışı) gelişimine kadar geçen süre olarak tanımlandı. Sağkalım analizleri için Kaplan-Meier yöntemi ve log-rank testi kullanıldı. Yeni gelişen pelvik lenf nodu metastazının progresyonsuz sağkalım üzerindeki bağımsız etkisi, lokal prostat tutulumu ve NCCN risk kategorisine göre düzeltme yapılarak çok değişkenli Cox regresyon analizi ile değerlendirildi.

Bulgular: Dahil edilme kriterlerini karşılayan 156 hastanın yaş ortalaması 68±7 yıl, bazal medyan PSA düzeyi 8,65 ng/mL, medyan takip süresi 18 aydı. Hastaların %9'u (n=14) NCCN olumlu-orta risk, %13'ü (n=21) olumsuz-orta risk, %34'ü (n=53) yüksek risk, %44'ü (n=68) çok yüksek risk kategorisindeydi. Ga-68 PSMA PET/BT'de yeni gelişen izole pelvik nodal metastaz saptanan hastalarda (n=10), ikinci PET sonrası 12. ayda progresyonsuz sağkalım oranı %60, saptanmayanlarda %92 idi. Kaplan-Meier analizlerinde, yeni izole pelvik lenf nodu tutulumu saptanan hastalarda progresyon riskinin belirgin şekilde arttığı görüldü (HR= 5,51; %95 GA: 1,17-26,05; p=0,031). Çok değişkenli Cox regresyon analizinde, yeni gelişen pelvik nodal metastaz varlığının; ISUP derecesinden ve PSA düzeyinden bağımsız olarak yüksek progresyon riski ile ilişkili olduğu bulundu (HR= 5,30; %95 GA: 1,12-25,16, p=0,036; Tablo 1). Şekil 1'de hasta örnekleri gösterilmektedir.

Sonuç: Yeniden evreleme amacıyla Ga-68 PSMA PET/BT görüntüleme yapılan ve uzak metastaz saptanmayan prostat kanseri hastalarında yeni gelişen pelvik nodal metastaz varlığı, daha kısa progresyonsuz sağkalım ile ilişkili bulundu. Bu bulgular, izole pelvik nodal progresyonun klinik olarak göz ardı edilmemesi gerektiğini, Ga-68 PSMA PET/BT'nin yeniden evreleme sürecinde yalnızca hastalık yaygınlığını değil, aynı zamanda prognostik risk ayrımını da destekleyici bir rol üstlendiğini göstermektedir. Bu sonuçlar, moleküler görüntüleme temelli hasta takibi ve kişiselleştirilmiş tedavi stratejilerinin önemini vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Prostat kanseri, PSMA PET, nodal metastaz, progresyonsuz sağkalım, genel sağkalım



Şekil 1. Hasta örnekleri

[A] 77 yaşında, Gleason 3+4 (ISUP 2). Yeniden evreleme PET'inde yeni gelişen izole pelvik nodal metastaz izlenen (kırmızı oklar), 7 ay sonra progresyon gelişen hasta. PSA: 8,25 → 14,15 → 67,44 ng/mL [B] 73 yaşında, Gleason 4+4 (ISUP 4). Yeniden evreleme PET'inde yeni gelişen nodal metastaz izlenmeyen, 40 aylık takipte progresyon izlenmeyen hasta. PSA 0,17 → 0,03 → 0,03 ng/mL

Tablo 1. Progresyonsuz sağkalım ile ilişkili faktörlerin çok değişkenli Cox regresyon analizi

Parametre	Hazard oranı	%95 güven aralığı	p
Yeni nodal metastaz varlığı	5,30	1,11-25,16	0,036
ISUP derecesi	1,03	0,65-1,64	0,893
PSA düzeyi	1,01	0,99-1,03	0,371

Nucl Med Semin 2026;12(Suppl 1):1-412

[PS-052]

Prostat Kanserinin Primer Evrelemesinde ^{68}Ga PSMA PET/BT'de Tümör Heterojenitesinin Öngörü Değeri

Mehmet Erdoğan[1], Mustafa Avcı[1], Ahmet Tunç[1], Zeynep Özdemir[1], Özüm Özkürkçü[2], Mehmet Dik[2], Sevim Süreyya Şengül[1]

[1]*Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Isparta*

[2]*Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi, Isparta*

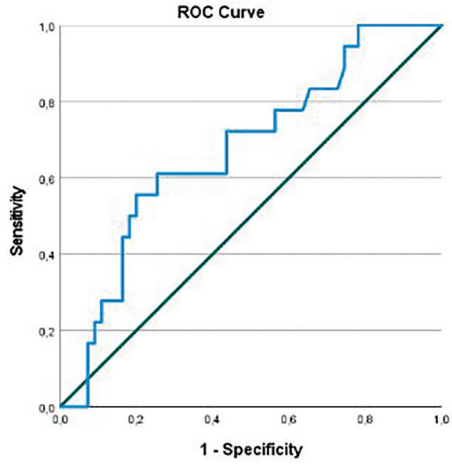
Amaç: Prostat kanseri, dünya genelinde erkeklerde akciğer kanserinden sonra en sık görülen ikinci malignite olup, mortalite ve morbiditesi giderek artmaktadır. Hastalığın biyolojik davranışı belirgin düzeyde heterojen olup, benzer PSA düzeyleri veya gleason skorlarına sahip hastalarda bile metastatik potansiyel ve hastalık progresyonu açısından farklılıklar görülebilmektedir. ^{68}Ga PSMA pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT), hem primer evreleme hemde biyokimyasal rekürrens değerlendirmesinde konvansiyonel görüntüleme yöntemlerine göre daha yüksek doğruluk oranlarıyla öne çıkmıştır. Gelişen radyomiks teknikler, PET/BT voksel/piksel düzeyindeki gri seviyelerinin dağılımını ve doku düzenini matematiksel olarak analiz ederek tümörün mikromimarisine dair ölçülebilir parametreler üretmektedir. Bu parametreler, primer tümör biyolojik heterojenitesi hakkında bilgi vermektedir. Bu çalışmada, prostat kanserinde primer evrelemede ^{68}Ga PSMA PET/BT görüntüleme ile elde edilen semikantitatif ve volümetrik değerler (SUV_{maks}, PSMA-TV, TL-PSMA) ve radyomiks analizlerle değerlendirilen primer tümör heterojenitesinin, lenf nodu ve kemik metastazlarını öngörmedeki rolünün değerlendirilmesi amaçlandı.

Yöntem: Primer evreleme amacıyla ^{68}Ga PSMA PET/BT tetkiki yapılan 74 prostat kanserli hasta retrospektif olarak incelendi. Primer tümörlerden SUV_{maks}, PSMA-TV ve TL-PSMA değerleri ile radyomiks tabanlı tekstür parametreleri elde edildi. Hastalar lenf nodu ve kemik metastazı varlığı ve yokluğuna göre gruplandırıldı. Tüm parametreler, gruplar arasında karşılaştırıldı. Volumetrik parametrelerde ROC analizi ve lojistik regresyon uygulandı. Tekstür parametrelerinde, lojistik regresyon ve principal component analysis (PCA) uygulandı.

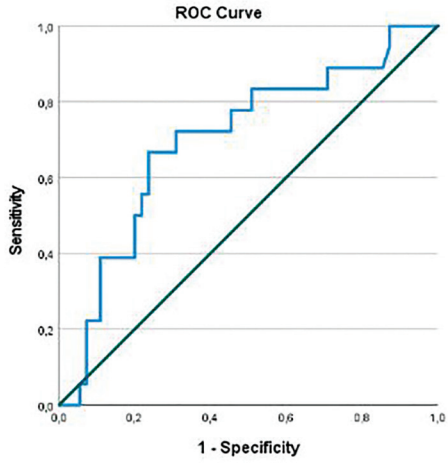
Bulgular: SUV_{maks}, lenf nodu ve kemik metastazı ile anlamlı ilişki göstermedi. PSMA-TV ve TL-PSMA lenf nodu metastazı olan hastalarda anlamlı olarak daha yüksek bulundu ($p<0,05$) ve orta-iyi düzeyde ayırt edici güce sahipti (Şekiller 1 ve 2). Radyomiks analizlerde, intratümöral heterojeniteyi yansıtan çeşitli GLCM, GLRLM ve GLSZM türevli tekstür parametreleri, lenf nodu metastazı ile anlamlı ilişki gösterdi ($p<0,05$). PCA, görüntüden elde edilen şekilsel ve dokusal özelliklerin iki farklı boyutta temsil edildiğini kanıtladı (Şekil 3). Kemik metastazı açısından hem volumetrik hem de radyomiks parametrelerin öngörü değeri sınırlı bulundu.

Sonuç: ^{68}Ga PSMA PET/BT'den elde edilen PSMA-TV ve TL-PSMA gibi volümetrik değerler ile radyomiks analizlerden elde edilen, intratümöral heterojeniteyi gösteren tekstür parametreleri, prostat kanseri primer evrelemede, özellikle lenf nodu metastazı ve buna bağlı olumsuz prognozu öngörmede anlamlı katkı sağlamaktadır. Prostat kanseri primer evrelemede, bu parametrelerin gözönünde bulundurulması, risk sınıflamasını güçlendirebilir ve tedavi stratejilerinin bireyselleştirilmesine katkı sağlayabilir.

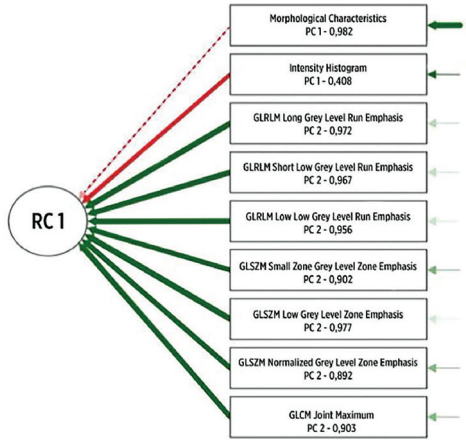
Anahtar Kelimeler: ^{68}Ga PSMA PET/BT, radyomiks, tümör heterojenitesi, PSMA-TV, TL-PSMA



Şekil 1. Lenf nodu metastazı için PSMA-TV'nin ROC eğrisi



Şekil 2. Lenf nodu metastazı için TL-PSMA'nın ROC eğrisi



Şekil 3. PCA analiz sonuçları ve yol diyagramı

[PS-054]

Perfüzyon Defekti Olan Akciğer Parankiminde Doku Dansitesi ve Ventilasyon İlintisi

Cihan Aydın, Özgür Emre Kısa, Ülkü Korkmaz Kara

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Edirne

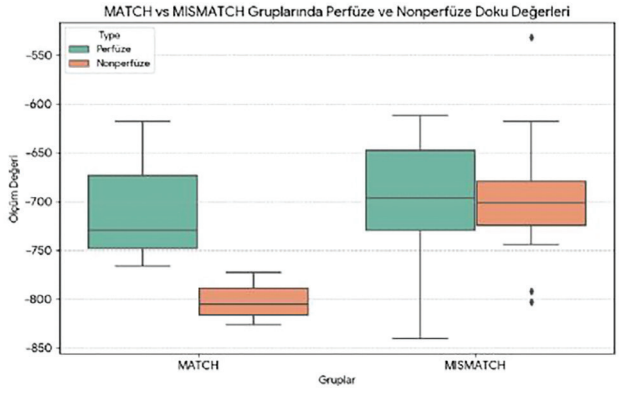
Amaç: Ventilasyon perfüzyon sintigrafisi pulmoner emboli tanısında kullanılan invaziv olmayan önemli tetkiklerden biridir. Ancak görüntülemenin iki aşamalı olması ve tetkiklerin farklı zamanlarda yapılması gerekliliği uygulamada güçlüklere neden olmaktadır. Ayrıca ventilasyon tetkiğinin yüksek maliyeti ve hasta uyumu gerekliliği gibi faktörler nedeniyle her merkezde yapılamamakta ve her hastaya uygulanamamaktadır. Bu gibi nedenlerden dolayı perfüzyon defekti olan hastalarda tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi/bilgisayarlı tomografiden (SPECT/BT) elde edilecek Hounsfield ünite (HU) ve HU değişim değerleri kullanarak defekt alanının ventile olup olmayacağını tahmin edilebilirliğini araştırmayı planladık.

Yöntem: Kliniğimizde 2024-2026 yılları arasında ventilasyon tetkiki yapılmış tüm hastalar rapor bazında tarandı. Ventilasyon çalışması yapılmış toplam 23 hasta içerisinde planar görüntülerden segmenter/subsegmenter perfüzyon defekti olmayan 5 hasta, kesitlerinde HU ölçümü yapılabilecek büyüklükte parankimi olmayan 3 hasta elendikten sonra kalan 15 hasta ileri değerlendirme için uygun görüldü. Hastaların ventilasyon tetkikleri planar görüntülerden vizüel olarak değerlendirildi ve ventilasyon çalışmasında perfüzyon defekti ile benzer defekti olanlar Match, perfüzyon defekt alanında normal/normale yakın ventilasyon gösteren olgular Mismatch defekt olarak kodlandı. Seçilen hastaların perfüzyon SPECT/BT DICOM verileri ayrı bir bilgisayara aktarıldı. Local Image Features Extraction (LIFEx) yazılımı yardımıyla planar görüntülerde perfüzyon defekti olarak değerlendirilen alan ve normal perfüze olan akciğer parankimi alanları bilgisayarlı tomografi görüntülerinde yarı-otomatik olarak segmente edildi. Çizilen perfüze ve non-perfüze akciğer parankimlerinin ortalama HU değerleri kaydedildi. Sonuçlar her hasta için kendi içerisinde (perfüze ve non-perfüze) ve hasta grupları (Match v. Mismatch) arasında karşılaştırıldı.

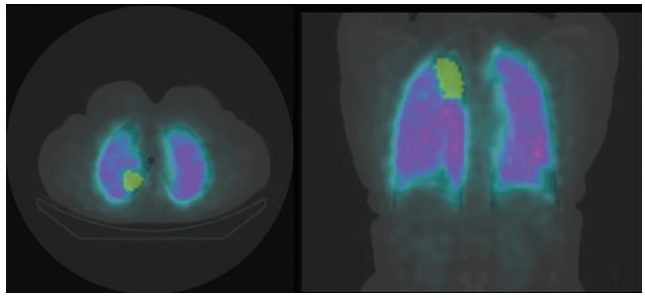
Bulgular: Yapılan istatistiksel analiz sonucunda, Grup 1 (Match) ve Grup 2'nin (Mismatch) perfüze doku değerleri arasında anlamlı bir fark saptanmadı (p=0.840). Ancak, non-perfüze doku ölçümlerinde Grup 1 değerlerinin (-801,33±27,27), Grup 2 değerlerine (-696,17±72,88) oranla istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük olduğu belirlendi (p=0,018). Perfüze dokudan perfüze olmayan dokuya geçişteki değişim miktarı (Delta) incelendiğinde; Grup 1'de -97,10 birimlik belirgin bir negatif kayma gözlenirken, Grup 2'de +4,15 birimlik minimal bir değişim izlendi. Bu iki grup arasındaki değişim farkı istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p=0,018).

Sonuç: SPECT/BT görüntülerinde perfüzyon defekti olan akciğer parankiminin HU ölçümü yapılarak ventilasyon tetkik sonucu öngörülebilir. Normal parankime kıyasla perfüzyon defekt alanındaki HU değişimi bu alanın ventile olmayacağına işaret edip, gereksiz ventilasyon tetkiki uygulamalarının önüne geçerek hastaların radyasyon maruziyetini ve klinikteki iş yükünü azaltabilir. Çalışmamızdaki örneklem küçüklüğü sebebiyle, anlamlı eşik HU düşüş seviyesinin saptanması amacıyla daha geniş hasta gruplarında çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Akciğer, ventilasyon, perfüzyon, SPECT/BT



Grafik 1.



Şekil 1. Perfüzyon defekt segmentasyonu
Perfüzyon defekt alanına çizilen VOI'nin aksiyal ve koronal görüntüsü

Tablo 1. Ortalamalar

Hounsfield ünitesi (ort.)	Grup 1 (n=3) (ort. ± SS)	Grup 2 (n=12) (ort. ± SS)	p-değeri
Perfüze doku	-704,23±77,36	-700,32±70,56	0,84
Perfüze olmayan doku	-801,33±27,27	-696,17±72,88	0,018*
Değişim (Δ)	-97,10±58,07	4,15±43,16	0,018*
p-değeri	0,25	0,78	

[PS-055]

Lu-177 SPECT Görüntü Kalitesinin LifeX Tabanlı Yazılım ile Analizi: Fantom Çalışması

Melek Can[1], Yasemin Parlak[2], Gamze Çapa Kaya[3]

[1]Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Nükleer Tıp Teknikleri Programı, İzmir; Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Medikal Fizik Anabilim Dalı, İzmir

[2]Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Manisa

[3]Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İzmir; Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Medikal Fizik Anabilim Dalı, İzmir

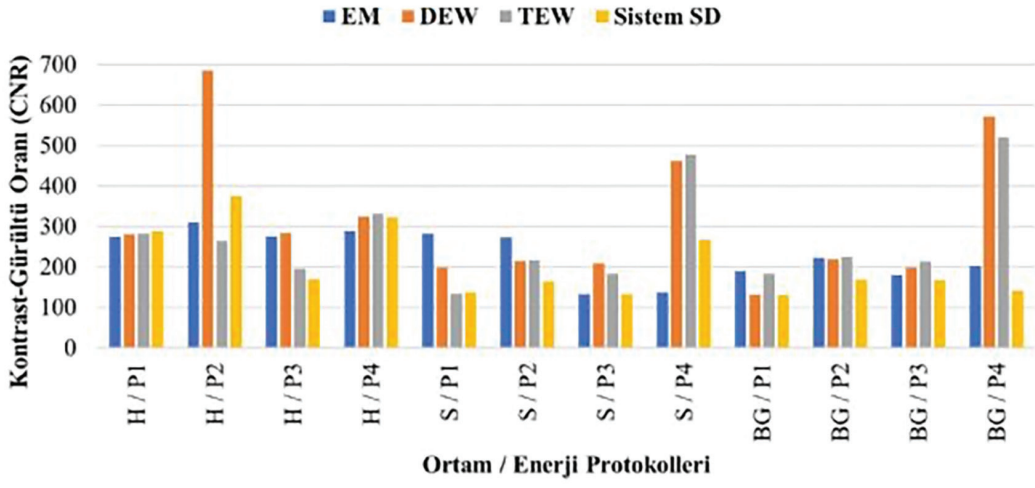
Amaç: Kişiselleştirilmiş Lutesyum-177 (Lu-177) radyonüklid tedavisinde dozimetrik doğruluk, tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi (SPECT) görüntülerin kantitatif kalitesine doğrudan bağlıdır. Ancak Compton saçılması ve septal penetrasyon, görüntü gürültüsünü artırarak aktivite ölçümlerinde sistematik hatalara yol açmaktadır. Bu çalışma, farklı saçılma ve atenüasyon ortamlarının, Lu-177 SPECT görüntü kalitesi üzerindeki etkisini; dört farklı enerji penceresi ve saçılma düzeltme yöntemleri üzerinden karşılaştırmalı ve nicel bir yaklaşımla değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

Yöntem: Çalışmada 205 MBq Lu-177 küresel kaynak içeren Jaszczak fantomu; hava, su ve aktiviteli su olmak üzere üç farklı ortamda, GE Optima NM/640 SPECT/BT sistemi ve orta enerjili genel amaçlı (MEGP) kolimatör kullanılarak görüntülenmiştir. Veri toplama sürecinde, Lu-177'nin 113 keV ve 208 keV fotopikleri temel alınarak, farklı saçılma enerji penceresi kombinasyonlarının tanımlandığı dört görüntüleme protokolü uygulanmıştır. Ordered Subsets Expectation Maksimization (OSEM) algoritması ile rekonstrükte edilen görüntülere; İkili Enerji Pencere Yöntemi (Dual Energy Window, DEW), Üçlü Enerji Pencere Yöntemi (Triple Energy Window, TEW) ve sistem tabanlı saçılma düzeltme yöntemi uygulanmıştır. Kantitatif analizler kapsamında, küresel kaynak görüntülerinde tanımlanan hacimsel ilgi alanları üzerinden; kontrast-gürültü oranı (CNR), sinyal-gürültü oranı (SNR), iyileştirme katsayısı (Recovery Coefficient, RC) ve uzaysal çözünürlük (Full Width at Half Maksimum, FWHM) parametreleri hesaplanmıştır.

Bulgular: Elde edilen bulgulara göre, saçılmanın en düşük olduğu hava ortamında, en yüksek CNR, DEW düzeltmesi kullanılarak 208 keV±%10 fotopik (%10 saçılma) penceresi kombinasyonuyla elde edilmiştir. Saçılmanın yüksek olduğu ortamlarda ise, 208 keV±%20 fotopik (%8 sol, %12,5 sağ saçılma) penceresi kombinasyonu hem DEW hem de TEW yöntemlerinde en yüksek CNR değerlerini sağlamış; genel olarak CNR parametrelerinde, TEW yönteminin etkisi belirgin şekilde öne çıkmıştır. Görüntü gürültüsünü tanımlayan SNR değerleri için saçılmanın baskın olduğu ortamlarda, 208 keV±%20 fotopik (%8 sol, %12,5 sağ saçılma) penceresi ile TEW düzeltmesi uygulanması, toplam sayım istatistiğinde azalmaya rağmen SNR değerlerinde anlamlı iyileşmeler sağlamıştır. Sistemin RC değerlerine göre, DEW ve TEW yöntemlerinin uygulanmasıyla RC değerlerinde artış olduğu belirlenmiştir; bu durum, aktivite geri kazanımının ve dolayısıyla kantitatif doğruluğun iyileştiğini göstermektedir. Uzaysal rezülasyonun değerlendirildiği FWHM parametresinde ise; saçılma düzeltmesi uygulanan tüm görüntülerde rezülasyonun daha iyi olduğu saptanmıştır.

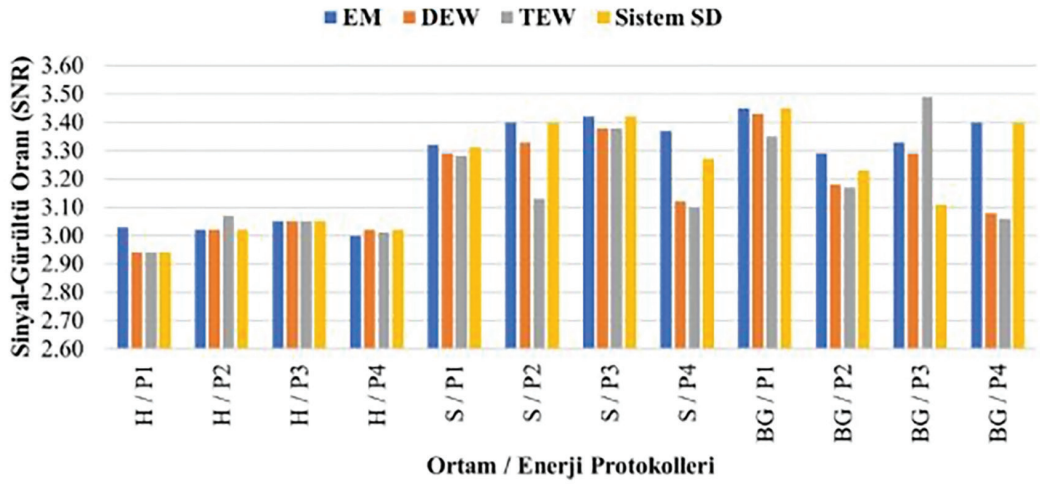
Sonuç: Çalışma, Lu-177 SPECT kantifikasyonunun, ortamın atenüasyon özellikleri, enerji penceresi ve saçılma düzeltme yöntemine olan yüksek duyarlılığını ortaya koymuştur. Özellikle saçılmanın baskın olduğu ortamlarda, 208 keV±%20 fotopik (%8 sol, %12,5 sağ saçılma) penceresi kombinasyonunun, uygun düzeltme yöntemleriyle birlikte en optimal sonuçlar verdiği saptanmıştır. Optimize edilen bu protokollerin sağladığı yüksek RC ve CNR değerleri, kantitatif hata payını minimize ederek ölçümlerin güvenilirliğini ve tekrarlanabilirliğini artırmaktadır. Sonuç olarak, lezyonun bulunduğu ortamın karakteristiklerine göre optimize edilen protokol seçimi, Lu-177 temelli klinik dozimetri çalışmalarında daha yüksek doğrulukta verilerin elde edilmesine olanak sağlayacak ve alanda önemli bir teknik referans oluşturacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: İyileştirme katsayısı, kontrast, lutesyum-177, saçılma düzeltmesi, SPECT kantifikasyonu



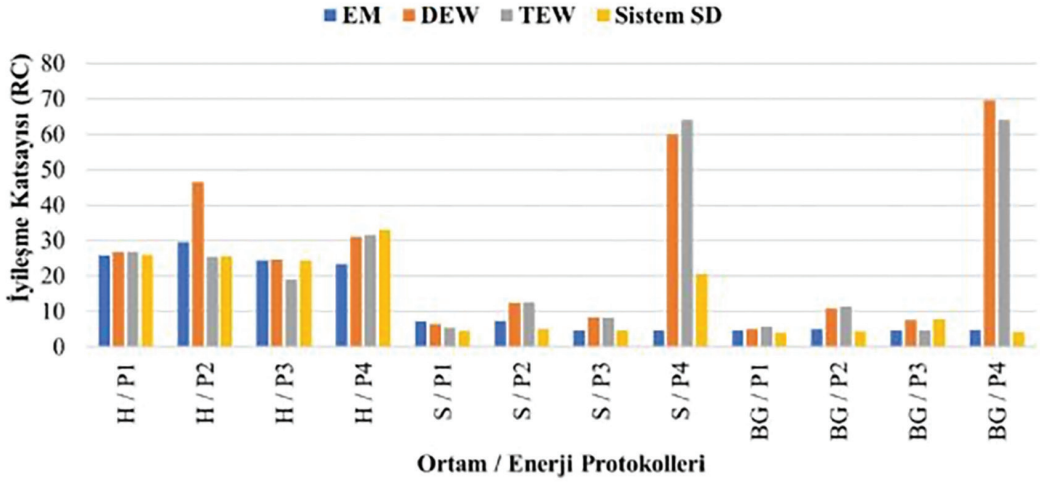
Şekil 1. Ortam ve enerji penceresi protokollerine göre CNR değişim grafiği

H: Havada, S: Suda, BG: Aktiviteli suda, EM: Ana pencere, DEW: İkili-enerji pencere düzeltme yöntemi, TEW: Üçlü-enerji pencere düzeltme yöntemi, Sistem SD: Sistemin saçılma düzeltme yöntemi



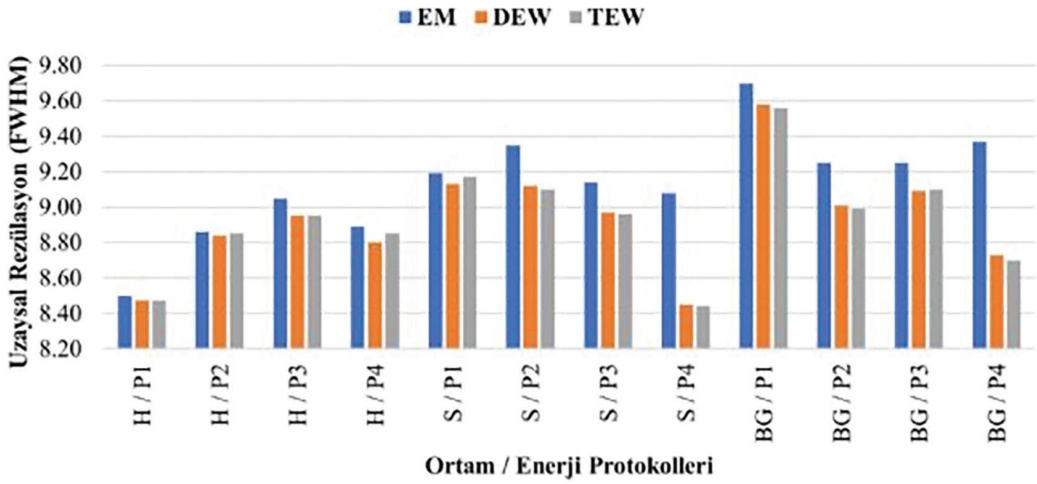
Şekil 2. Ortam ve enerji penceresi protokollerine göre SNR değişim grafiği

H: Havada, S: Suda, BG: Aktiviteli suda, EM: Ana pencere, DEW: İkili-enerji pencere düzeltme yöntemi, TEW: Üçlü-enerji pencere düzeltme yöntemi, Sistem SD: Sistemin saçılma düzeltme yöntemi



Şekil 3. Ortam ve enerji penceresi protokollerine göre RC değişim grafiği

H: Havada, S: Suda, BG: Aktiviteli suda, EM: Ana pencere, DEW: İkili-enerji pencere düzeltme yöntemi, TEW: Üçlü-enerji pencere düzeltme yöntemi, Sistem SD: Sistemin saçılma düzeltme yöntemi



Şekil 4. Ortam ve enerji penceresi protokollerine göre FWHM değişim grafiği

H: Havada, S: Suda, BG: Aktiviteli suda, EM: Ana pencere, DEW: İkili-enerji pencere düzeltme yöntemi, TEW: Üçlü-enerji pencere düzeltme yöntemi

Tablo 1. Ana ve sol/sağ saçılma enerji pencerelerine göre protokol numaraları

Protokol numarası	Ana enerji penceresi	Sol saçılma enerji penceresi	Sağ saçılma enerji penceresi
P1	208 keV ± %10	184 keV ± %1,5	232,3 keV ± %1,5
P2	208 keV ± %10	176,8 keV ± %10	241 keV ± %10
P3	208 keV ± %10	181 keV ± %3	236,5 keV ± %3
P4	208 keV ± %20	166 keV ± %12,5	249,4 keV ± %8

[PS-056]

Kolorektal Kanserde PET/BT ve Tümör Marker (CEA/CA19-9) Dinamiklerinin Uyumu (Konkordant/Diskordant) ve Klinik Prognoz Üzerindeki Öngörü Değeri

Ayşenur Erdem Karaoğlu[1], Semra Demirtaş Şenlik[2], Ezgi Yılmaz[3], Özlem Özmen[1]

[1]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara*

[2]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Dr. Abdurrahman Yurtaslan Ankara Onkoloji Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara*

[3]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Dahiliye Anabilim Dalı, Ankara*

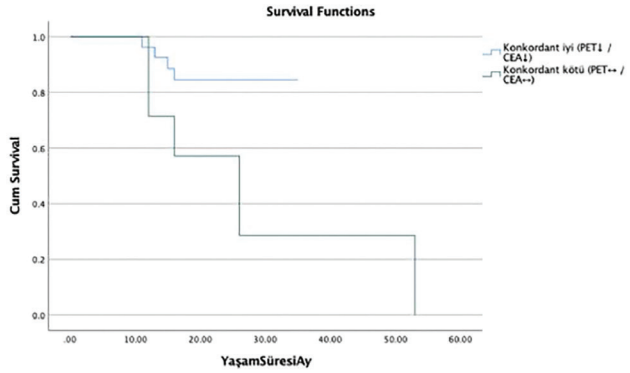
Amaç: Kolorektal kanserler (KRK), dünya genelinde görülme sıklığı bakımından üçüncü, kansere bağlı ölümlerde ise ikinci sırada yer alır. KRK'de tedavi yanıtının doğru değerlendirilmesi prognoz açısından önemlidir. Klinik pratikte pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) ve serum tümör markerları yaygın olarak kullanılmakla birlikte, bu iki yöntemin tedavi sonrası uyumunun prognostik değeri net değildir. Bu çalışmada, kolorektal kanser hastalarında PET/BT metabolik parametreleri ile CEA ve CA19-9 arasındaki ilişki, konkordans/diskordans paternleri ve bu paternlerin sağkalım üzerindeki etkisi araştırıldı.

Yöntem: Tedavi öncesi ve sonrası ^{18}F-florodeoksiglukoz PET/BT incelemesi ile eş zamanlı CEA ve CA19-9 ölçümü bulunan 96 KRK hastası retrospektif olarak değerlendirildi. PET/BT parametreleri [SUV_{maks}, SUV_{mean}, metabolik tümör volümü (MTV), total lezyon glikolizi (TLG)] kaydedildi. Tedavi sonrası tümör marker ve PET/BT parametrelerinin artış azalış yönü, bunu baz alarak oluşturulan konkordans/diskordans grupları [Konkordant iyi (PET↓/CEA↓), Konkordant kötü (PET↔/CEA↔), Diskordant–PET iyi (PET/BT yanıtlı), Diskordant–CEA iyi (CEA yanıtlı)] ile yaşam süreleri ve son durum (hayatta/eks) bilgileri kaydedildi. İstatistiksel analizlerde Wilcoxon signed-rank testi, Spearman korelasyon analizi ve Kaplan–Meier sağkalım analizi kullanıldı.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen 96 hastanın 58'i erkek (%60,4), 38'i kadın (%39,6) olup, yaş ortalaması 64,2±11,7 yıl idi. Hastaların demografik ve klinik özellikleri Tablo 1'de verilmiştir. Tedavi sonrası SUV_{maks}, SUV_{mean}, MTV, TLG ve CEA düzeylerinde anlamlı azalma saptandı ($p<0,05$). CEA, tedavi öncesi ve sonrası dönemde SUV_{maks} ve SUV_{mean} ile anlamlı korelasyon gösterirken, CA19-9 hiçbir PET parametresi ile ilişkili bulunmadı. Kolon kanseri hastalarında, SUV_{maks} ve CEA azalması olan olgularda overall survival (OS) anlamlı olarak daha uzun bulundu (log-rank $p=0,034$ ve $p=0,049$). SUV_{mean}, MTV, TLG ve CA19-9 değişimleri ile OS arasında anlamlı ilişki saptanmadı (Tablo 2). Rektum kanseri tanılı hastalarda SUV_{maks}, SUV_{mean}, MTV ve TLG metabolik yanıtları ile CEA ve CA19-9 yanıtlarına göre yapılan Kaplan-Meier analizlerinde, hiçbir parametre için OS açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (tümü için log-rank $p>0,05$). Tüm KRK hastalarında konkordant kötü grupta (PET ve CEA'da azalma olmayan) ölüm oranı en yüksek iken (%45,5), konkordant iyi grupta en düşük düzeyde izlendi (%16,0) (Tablo 3). Kolon kanseri alt grubunda konkordant iyi ve konkordant kötü gruplar arasında OS açısından anlamlı fark saptandı (log-rank $\chi^2=4,96$, $p=0,026$). Konkordant iyi grupta medyan sağkalıma takip süresi boyunca ulaşılamazken, konkordant kötü grupta medyan OS 26 ay olarak hesaplandı (Şekil 1).

Sonuç: Çalışmamızda KRK hastalarında PET/BT metabolik parametreleri ile tümör markerlarının tedavi sonrası dinamikleri birlikte değerlendirildiğinde, özellikle kolon kanseri alt grubunda prognostik açıdan anlamlı bilgiler elde edilmiştir. SUV_{maks} ve CEA azalmasının kolon kanserinde daha uzun OS ile ilişkili olması, metabolik yanıt ve biyokimyasal yanıtın birlikte değerlendirilmesinin önemini göstermektedir. Tüm hasta grubunda konkordant/diskordant alt grupları arasında OS açısından anlamlı fark saptanmamakla birlikte, konkordant kötü grupta ölüm oranlarının daha yüksek olması dikkat çekicidir. Bu bulgular, PET/BT ve tümör markerlarının birlikte kullanımının özellikle kolon kanserinde prognostik değerlendirmeye katkı sağlayabileceğini düşündürmüştür.

Anahtar Kelimeler: Biyokimyasal tümör markerları, ^{18}F-FDG, kolorektal kanser, pozitron emisyon tomografisi



Şekil 1. Kolon kanseri hastalarında PET ve CEA yanıtına göre konkordant grupların Kaplan–Meier overall survival eğrileri. Sağkalım; PET ve CEA'da birlikte azalma gösteren hastalarda, her iki parametrede de azalma izlenmeyen hastalara kıyasla daha uzun bulunmuştur (log-rank p =0,026)

Tablo 1. Hastaların demografik ve klinik özellikleri

Değişken	Değer
Hasta sayısı, n	96
Yaş, yıl	
Medyan	66
Ortalama ± SS	64,2±11,7
Aralık	25-90
Cinsiyet, n (%)	
Erkek	58 (%60,4)
Kadın	38 (%39,6)
Tanı, n (%)	
Kolon kanseri	58 (%60,4)
Rektum kanseri	38 (%39,6)
Takip süresi, ay	
Medyan	18
Ortalama ± SS	20,0±8,2
Aralık	8-53
Overall survival, ay	
Medyan (IQR)	18 (16-25)
Takip son durumu, n (%)	
Hayatta	76 (%79,2)

Tablo 2. Tedavi sonrası PET/BT metabolik parametreleri (SUV_{maks}, SUV_{mean}, MTV, TLG) ve tümör markerlarındaki (CEA, CA19-9) değişim yönüne göre kolon kanserli hastalarda medyan overall survival sürelerinin Kaplan–Meier analizi ile karşılaştırılması

Değişken	Grup	Medyan OS (ay)	Log-rank p
SUVmax_yön	Azalma yok	26	**0.034**
	Azalma var	53	
SUVmean_yön	Azalma yok	26	0.063
	Azalma var	33	
MTV_yön	Azalma yok	26	0.240
	Azalma var	33	
TLG_yön	Azalma yok	26	0.393
	Azalma var	33	
CEA_yön	Azalma yok	33	**0.049**
	Azalma var	53	
CA19-9_yön	Azalma yok	53	0.715
	Azalma var	53	

Tablo 3. Tüm KRK hastalarında oluşturulan konkordans/diskordans alt gruplarında ölüm oranları

Grup	Tüm Hastalar			Kolon Kanseri			Rektum Kanseri		
	Toplam n	Ex (n)	Ölüm oranı (%)	Toplam n	Ex (n)	Ölüm oranı (%)	Toplam n	Ex (n)	Ölüm oranı (%)
Konkordant iyi (PET↓ / CEA↓)	50	8	**16.0**	32	5	**15.6**	18	3	**16.7**
Konkordant kötü (PET↔ / CEA↔)	11	5	**45.5**	7	5	**71.4**	4	0	**0**
Diskordant – PET iyi	29	6	**20.7**	17	4	**23.5**	12	2	**16.7**
Diskordant – CEA iyi	6	1	**16.7**	2	1	**50.0**	4	0	**0**

[PS-057]

Pankreas Kitlelerinin Karakterizasyonunda ^{18}F-FDG PET/BT Radyomiks Özelliklerinin Tanısal Değeri ve Vizüel Değerlendirmeye Katkısı

Dilşat Fırat Arslan[1], Zeynep Gözde Özkan[1], Ali Bayram[2], Dilara Denizmen Zorba[1], Emine Göknur Işık[1], Yasemin Şanlı[1], Duygu Has Şimşek[1], Şükrü Mehmet Ertürk[3], Serkan Kuyumcu[1]

[1]*İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul*

[2]*İstanbul Üniversitesi, Aziz Sancar Deneysel Tıp Araştırma Enstitüsü, Sinir Bilimi Anabilim Dalı, İstanbul*

[3]*İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İstanbul*

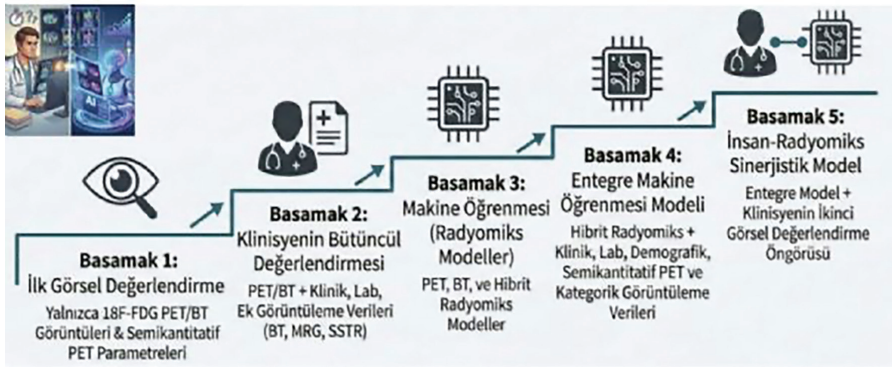
Amaç: Bu çalışmamızın amacı, pankreas lezyonlarının malign-benign ayrımında ^{18}F-florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) temelli radyomiks özelliklerinin makine öğrenmesi modelleri aracılığıyla analiz edilmesi, bu modellerin tanısal performansının standart değerlendirme ile karşılaştırılması ve bu değerlendirmeye katkısını araştırmaktır.

Yöntem: Çalışmaya, pankreas lezyonu saptanan 466 (261 erkek, 205 kadın) hasta dahil edildi. Nihai tanı histopatoloji (%76,9) veya klinik-radyolojik takip (%23,1) ile belirlendi. ^{18}F-FDG PET/BT görüntüleri üzerinden 3D Slicer ile manuel VOI segmentasyonu yapıldı ve Pyradiomics kütüphanesi ile radyomiks özellikler çıkarıldı. PyCaret kütüphanesindeki standart sınıflandırıcı modeller değerlendirilerek, aşırı uyum göstermeksizin en yüksek ve en stabil performansı sergileyen model belirlendi. Tanısal performanslar 5 aşamada değerlendirildi: (1) Sadece ^{18}F-FDG PET/BT görüntülerine dayalı ilk görsel değerlendirme, (2) Tüm klinik/radyolojik verilere sahip insan gözlemcinin ikinci (bütüncül) görsel değerlendirmesi, (3) Radyomiks tabanlı makine öğrenmesi modelleri (PET-tekil, BTtekil ve "Hibrit Model" [PET+BT]), (4) Radyomiks, klinik, laboratuvar, semikantitatif ve diğer görüntüleme niteliklerini birleştiren "Entegre Model" ve (5) "Entegre Model'e" klinisyenin ikinci değerlendirmesinin de bir özellik olarak eklendiği "İnsan-Radyomiks Sinerjistik Model".

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen 466 hastanın 336'sında malign, 130'unda ise benign lezyon olduğu saptandı. Malign-benign lezyon ayırıcı tanısında ilk vizüel değerlendirmede %93,5 duyarlılık, %49,2 özgüllük ve %81,1 doğruluk saptandı. Bütüncül ikinci değerlendirmede ise bu değerler %97,9 duyarlılık, %76,9 özgüllük ve %92,0 doğruluk idi. Hibrit radyomiks modelinde (PET+BT) %91,1 duyarlılık, %66,7 özgüllük ve %86,8 doğruluk olarak saptandı ve tekil radyomiks modellere (sadece PET ve sadece BT) üstün olduğu bulundu. Ek klinik, laboratuvar ve diğer görüntüleme modalitelerine ait bilgilerin eklenmesiyle oluşturulan entegre model benzer tanısal performans sergiledi (%92,8 duyarlılık, %61,5 özgüllük ve %86,8 doğruluk). Radyomiks modeline ikinci vizüel değerlendirme sonucunun özellik olarak eklenmesiyle oluşturulan İnsan-Radyomiks Sinerjistik Modelin, tüm modeller içinde en yüksek performansa ulaştığı görüldü ve %98,7 duyarlılık, %74,4 özgüllük, %93,3 doğruluk oranları saptandı.

Sonuç: ^{18}F-FDG PET/BT tabanlı radyomiks özelliklerinin makine öğrenme modelleri ile analizi, pankreas lezyonlarının non-invaziv karakterizasyonunda standart yöntemlere tamamlayıcı bir tanısal katkı potansiyeli sunmaktadır. Sadece görüntü verisiyle eğitilen hibrit model, ek klinik bilgi olmaksızın insan gözlemcinin bütüncül değerlendirmesine yaklaşmıştır; bütüncül görsel değerlendirmenin "özellik" olarak entegre edilmesi ise tanısal başarıyı daha da artırmıştır. Bu bulgular, radyomiks tabanlı makine öğrenmesinin klinisyen için tamamlayıcı bir karar destek aracı olarak değerlendirilebileceğini düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: ^{18}F-FDG PET/BT, makine öğrenmesi, pankreas kanseri, pankreas kitleleri, radyomiks



Şekil 1. Çalışma dizaynı

Tablo 1. Vizüel değerlendirme ve makine öğrenme modelleri tanısal performansları

Model	Duyarlılık	Özgüllük	Doğruluk	Pozitif öngörü değeri (PPV)	Negatif öngörü değeri (NPV)
İlk görsel değerlendirme	%93,5	%49,2	%81,1	%82,6	%74,4
İkinci (bütüncül) görsel değerlendirme	%97,9	%76,9	%92,0	%91,6	%93,5
Hibrit radyomiks model	%91,1	%66,7	%86,8	%90,7	%65,0
Entegre radyomiks model	%92,8	%61,5	%86,8	%89,4	%68,6
Sinerjistik model	%98,7	%74,4	%93,3	%92,6	%87,9

[PS-058]

Onkositom ve Berrak Hücreli Renal Karsinom Ayırıcı Tanısında Tc-99m MIBI SPECT/BT Sintigrafinin Rolü: Başlangıç Deneyimlerimiz

Ekin İnal[1], Selçuk Erdem[2], Tunç Aydınoğlu[3], Mehmet Öner Şanlı[2], Esra Arslan[4], Tarık Esen[5], Serkan Kuyumcu[1], Yasemin Şanlı[1]

[1]*İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul*

[2]*İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, Ürolojik Onkoloji Bilim Dalı, İstanbul*

[3]*İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, İstanbul*

[4]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul*

[5]*Koç Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, İstanbul*

Amaç: Bu çalışmada Tc-99m MIBI tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi/bilgisayarlı tomografi (SPECT/BT) görüntülemenin RCC ve onkositom ayırıcı tanısındaki rolünün değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Radyolojik incelemelerinde RCC ve onkositom ayırımı net yapılamayan 11 hasta [Ortalama yaş: 64; (yaş aralığı: 37-77)], toplam 13 renal lezyon çalışmaya dahil edildi. Hastalara intravenöz yolla 20 mCi Tc-99m MIBI enjeksiyonunu takiben; dinamik ve statik planar görüntüler, 75. dakikada planar ve SPECT/BT görüntüler alındı. Elde edilen görüntüler görsel olarak analiz edildi. Çalışma verileri; hastaların histopatoloji sonuçları, MR raporları ve mevcut olan klinik takip verileri ile karşılaştırmalı olarak değerlendirildi.

Bulgular: On bir hasta ve toplamda 13 lezyon değerlendirildiğinde, lezyonların 6'sında MIBI tutulumu izlenmiştir. Yedi lezyonda ise MIBI tutulumu saptanmamıştır. MIBI tutulumu saptanan grupta; 2 olguda onkositom, 1 olguda eozinofilik renal karsinom ve 1 olguda papiller tipte renal karsinom saptanmış olup; diğer 2 olgu opere edilmemiş, stabil takip verileri ile izlenmektedir. MIBI tutulumu saptanmayan grupta; 2 olguda berrak hücreli RCC tanısı doğrulanmıştır. Operasyonu olmayan 3 olgu ise klinik takibe alınmış olup, bu grupta verilerine ulaşılabilen 1 hastada stabil bulgular izlenmiştir. 13 lezyondan histopatolojik doğrulaması yapılan 7 lezyonun analizinde; Tc-99m MIBI SPECT/BT sintigrafi onkositomların tamamını doğru tanımlamış, hiçbir onkositomu atlamamıştır. Ayrıca, MIBI sintigrafisinde tutulum izlenmeyen ve RCC olarak öngörülen olguların tamamının patolojisi RCC olarak raporlanmıştır. Ancak papiller ve eozinofilik varyantlı 2 RCC olgusunda tutulum izlenmesi nedeniyle bu olgular yalancı pozitif olarak kaydedilmiştir. Yapılan istatistiksel analizde; MIBI SPECT/BT'nin sensitivitesi %100, spesifitesi %60, pozitif prediktif değeri (PPV) %50 ve negatif prediktif değeri (NPV) %100 olarak hesaplanmıştır. MR görüntüleme ise histopatolojik doğrulaması yapılan olgularda; 1 onkositom olgusunu doğru tanımlamış ancak, 1 RCC olgusu onkositom sanılarak false pozitif, 1 onkositom olgusu ise RCC sanılarak false negatif olarak raporlanmıştır. Ayrıca 2 olguda MR görüntüleme ayırıcı tanı yapamamıştır. Sınırlı olgu ile yapılan bu analize göre MR görüntülemenin performansı; sensitivite %50, spesifite %0, PPV %50 ve NPV %0 olarak saptanmıştır.

Sonuç: Tc-99m MIBI SPECT/BT sintigrafi; manyetik rezonans görüntüleme bulgularının net sonuç veremediği olgularda, çalışmamızdaki sınırlı sayıdaki hasta grubunda anlamlı ek katkı sağlanmış olup onkositomların saptanmasında önemli bir veri sunsa da, eozinofilik ve papiller RCC gibi varyantlarda tutulum izlenebileceği klinik yönetimde göz önünde bulundurulmalıdır. Tc-99m MIBI sintigrafi bulguları, aktif sürveyans kararı için diğer klinik ve radyolojik verilerle birlikte değerlendirilmelidir. Daha geniş hasta sayısı ile yapılacak uzun dönemli takip çalışmaları, Tc-99m MIBI SPECT/BT sintigrafinin güvenilirliğini analiz edip yöntemin gereksiz cerrahi müdahaleleri önlemedeki klinik değerini daha net bir şekilde ortaya koyabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Onkositom, RCC, Tc-99m MIBI

[PS-059]

[^{177}Lu]PSMA Tedavi Sonrası 24. Saat Planar Görüntülemede Lezyon/Parotis Aktivite Oranının (L/P) Erken PSA Yanıtını Öngörmedeki Değeri: mCRPC Hastalarında Retrospektif Analiz

Hatice Pekedis, Enes Mustafa Kaya, Ayşe Betül Dere, İpek Kerimel Öztürk, Emrah Birol, Meryem Kaya, Burcu Esen Akkaş

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul

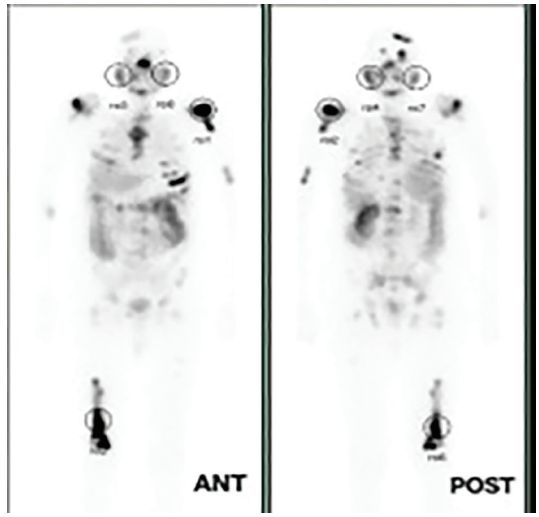
Amaç: Rutin olarak tedavi sonrası 1. gün (24. saat) alınan planar tüm vücut görüntülerinden hesaplanan lezyon/parotis aktivite oranının (L/P), metastatik kastrasyona dirençli prostat kanseri (mCRPC) hastalarında [^{177}Lu]PSMA radyoligand tedavisine erken PSA yanıtını öngörüp öngöremeyeceğini değerlendirmek ve prognostik değerini incelemekti.

Yöntem: Ocak 2021–Aralık 2025 döneminde [^{177}Lu]PSMA ile tedavi edilen 49 mCRPC hastası retrospektif olarak incelendi. İlk kürden 24 saat sonra elde edilen anterior ve posterior planar görüntüler analiz edildi. En belirgin tutulum gösteren metastatik kemik lezyonuna 2 cm'lik dairesel ROI yerleştirildi ve anterior–posterior sayımların geometrik ortalaması lezyon aktivitesi (L) olarak tanımlandı. Referans olarak her iki parotis bezinin ortalama sayımı (P) kullanıldı ve Lu-L/P = L/P hesaplandı. Başlangıç ve 8. hafta PSA düzeyleri kaydedildi. Baslangıç PSA ile kıyasla PSA'da ≥%50 azalma "yanıt", <%50 azalma "yanıtsızlık" olarak tanımlandı. Tedavi öncesi [^{68}Ga]PSMA pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografisi (PET/BT) bulunan hastalarda (n=24), en belirgin kemik lezyonunun SUV_{mean}/Parotismean (Ga-L/P) değeri kaydedildi. Lu-L/P ile Ga-L/P arasındaki ilişki Spearman korelasyonu ile değerlendirildi. Kestirim performansı ROC analizi ile incelendi. Gruplar arası karşılaştırmalarda Mann–Whitney U testi kullanıldı. Erken PSA yanıtı öngörüsü binary lojistik regresyon, sağkalım ilişkileri Cox regresyon ile analiz edildi.

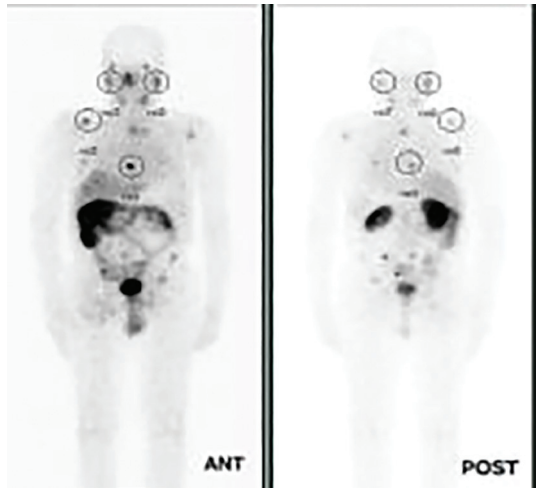
Bulgular: Ortalama yaş 71±7,5 yıldı. 19 hasta (%38,8) PSA yanıtlıydı. Yanıtlı hastalarda Lu-L/P medyanı, yanıtsızlara göre anlamlı derecede daha yüksekti: 4,4 (IQR= 1,1-11,8) vs 0,86 (IQR= 0,62-2,4); p=0,018. Lojistik regresyon analizinde Lu-L/P >3 eşik değerinin erken PSA yanıt oranını istatsitiksel olarak anlamlı şekilde artırdığı saptandı. (OR= 8.3; %95 GA: 2,2-31; p=0,002). Lu-L/P >3 grubunda bazal PSA, Lu-L/P ≤3 grubuna göre daha yüksekti: 69 (IQR= 20,3-363) vs 12,2 (IQR= 4-65); p=0,006. Cox regresyon analizinde Lu-L/P (HR 0,57; %95 GA: 0,27-1,2; p=0,141) ve PSA yanıtı (HR 0,55; %95 GA: 0,24-1,3; p=0,156) sağkalımla ilişkili bulunmadı. Buna karşın bazal PSA >20 üzerinde olması daha kötü sağkalımla ilişkiliydi (HR 2,4; %95 GA: 1,1-5,7; p=0,041). Tedavi öncesi [^{68}Ga]PSMA PET/BT'si bulunan hastalarda (n=24) Ga-L/P ile Lu-L/P arasında orta düzeyde ve anlamlı korelasyon saptandı (rho=0,48; p=0,017).

Sonuç: Tedavi sonrası 24. saat planar görüntülemeden elde edilen Lu-L/P oranı, mCRPC'de [^{177}Lu]PSMA tedavisine erken PSA yanıtını öngörebilecek pratik bir metrik olarak görünmektedir. Bununla birlikte PSA yanıtı ve Lu-L/P sağkalımla ilişkili bulunmamıştır. Prognostik değerlendirmede bu metriklerden önce bazal PSA düzeyinin dikkate alınması, tedavi yönetiminde daha faydalı olabilir.

Anahtar Kelimeler: Planar, PSA, metastaz, parotis, lutesyum



Şekil 1. Kemik metastazları yüksek düzeyde; parotis glandları düşük düzeyde [^{177}Lu]PSMA tutan L/P yüksek hastalarda tedavi sonrası anlamlı PSA düşüşü gözlendi



Şekil 2. Kemik metastazları düşük düzeyde; parotis glandları yüksek düzeyde [^{177}Lu]PSMA tutan L/P düşük olan hastalarda tedavi sonrası anlamlı PSA düşüşü gözlenmedi

[PS-060]

MEN1 Sendromunda Fonksiyonel Görüntüleme: Ga-68 DOTATATE PET/BT'nin Tanısal Önemi

Başak Soydaş Turan[1], Murat Tuncel[2], Ömer Uğur[2]

[1]*Kastamonu Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Kastamonu*

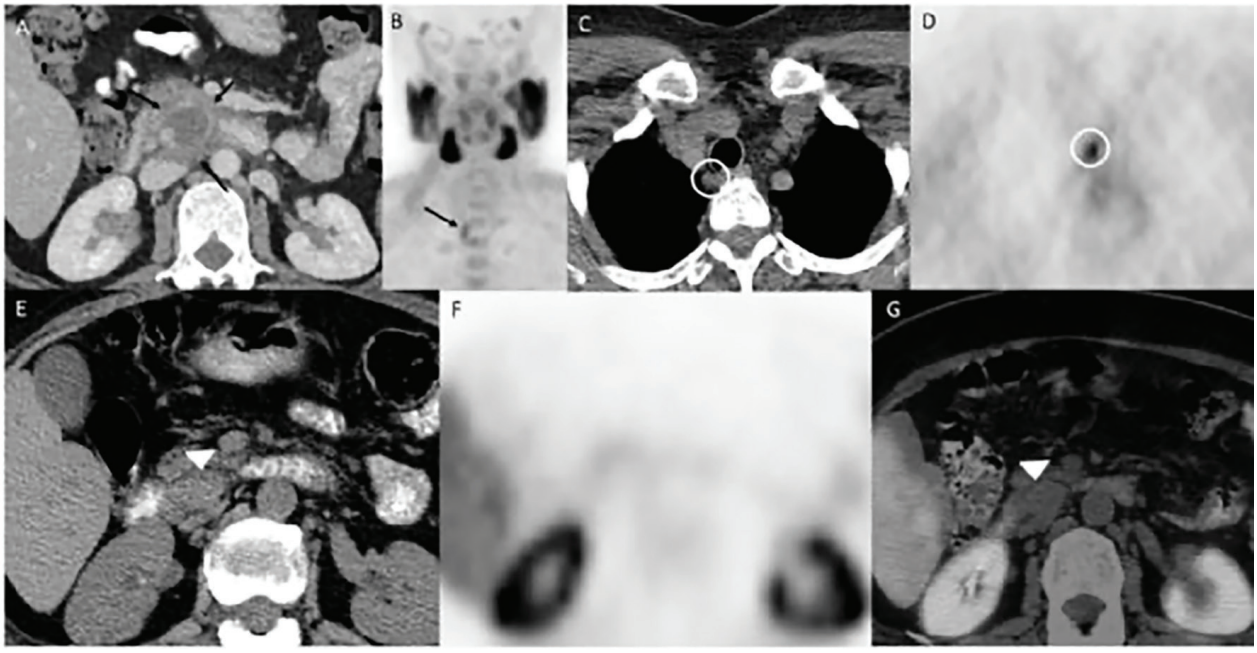
[2]*Hacettepe Üniversitesi Hastanesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara*

Amaç: Multipl endokrin neoplazi tip 1 (MEN1), gastroenteropankreatik (GEP) nöroendokrin neoplazi, paratiroid patolojileri ve ön hipofiz adenomuyla karakterizedir. Konvansiyonel anatomik görüntüleme yöntemleri, MEN1 ile ilişkili lezyonları veya bunların metastazlarının saptanmasında her zaman yeterli sonuçlar sağlayamamaktadır. MEN1 ile ilişkili lezyonlarda artmış somatostatin reseptör ekspresyonu, radyoaktif işaretli somatostatin analogları kullanılarak fonksiyonel görüntülemeye olanak tanımaktadır.

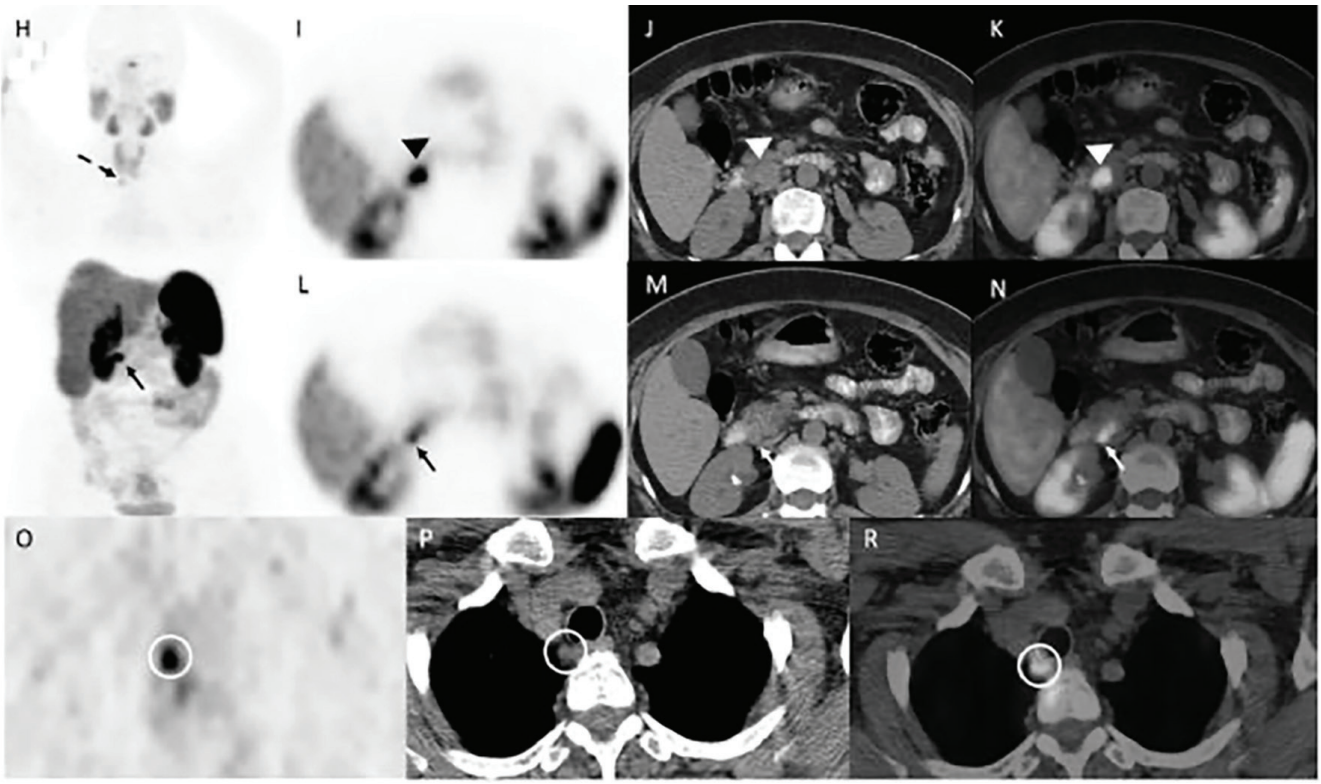
Olgu: Gastrik ülser ve nefrolitiyazis ile takipli, epigastrik ağrıyla başvuran 48 yaş kadın hastanın abdominal BT'sinde pankreas başında saptanan periferik kontrastlanan kistik lezyon, radyolojik olarak kistik nöroendokrin tümör (NET) ile uyumlu olarak değerlendirildi (Şekil 1A; siyah oklar). Lezyondan endoskopik ultrason eşliğinde yapılan biyopside atipik malign hücreler izlendi. MEN1 sendromu şüphesiyle hipofiz ve paratiroid patolojileri de araştırıldı. Hipofiz manyetik rezonans görüntülemede bezde adenoma ait bulgu saptanmazken biyokimyasal incelemede serum parathormon düzeyinin üst sınıra yakın olması (87 pg/mL), serum kalsiyum (10,77 ng/mL) ve 24 saatlik idrar kalsiyum (472 mg/gün) düzeyinin yüksek olması nedeniyle primer hiperparatiroidi tanısı konuldu. Boyun ultrasonografisi ve Tc-99m sestamibi sintigrafisinin paratiroid patolojisi açısından tanısal olmaması üzerine yapılan ^{18}F-Florokolin (FCH) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografide (PET/BT) torasik giriş düzeyinde, trakeanın sağ posteriorunda artmış ^{18}F-FCH tutulumu gösteren yumuşak doku lezyonu paratiroid patolojisi lehine değerlendirildi (Şekil 1B; siyah ok, Şekil 1C-D; beyaz çember). Pankreas başındaki lezyonda ise patolojik ^{18}F-FCH tutulumu saptanmadı (Şekil 1E-G; beyaz ok başı). Tanısal değerlendirme kapsamında gerçekleştirilen Ga-68 DOTATATE PET/BT'de pankreas başındaki lezyonda (Şekil 2H; siyah ok, Şekil 2I-K; ok başı) ve komşu lenf nodunda (Şekil 2L-N; ok) artmış somatostatin reseptör ekspresyonu saptandı. Bu lenf nodu metastazı önceki BT incelemesinde rapor edilmemişti. Ayrıca, artmış ^{18}F-FCH tutulumu gösteren paratrakeal lezyonda fokal artmış Ga-68 DOTATATE tutulumu mevcuttu (Şekil 2H; kesikli siyah ok, Şekil 2O-R; beyaz çember). Hasta, MEN1 sendromuyla uyumlu olarak değerlendirildi; 3,5 paratiroidektomi, PET/BT'de saptanan paratrakeal lezyonun eksizyonu, timektomi ve Whipple cerrahisi uygulandı. Histopatolojik incelemede multiglandüler paratiroid hiperplazisi saptandı, iyi diferansiye grad 2 pankreatik NET ve metastatik lenf nodu doğrulandı.

Sonuç: Bu olgu, MEN1 ile ilişkili lezyonların tek görüntüleme yöntemiyle tüm vücut düzeyinde değerlendirilmesinde Ga-68 DOTATATE PET/BT'nin kritik rolünü vurgulamaktadır. Olgumuzda Ga-68 DOTATATE PET/BT, pankreatik NET'i doğrulamakla kalmamış, BT'de saptanamayan nodal metastazı ortaya koymuş ve ayrıca dominant aktivite gösteren ektopik paratiroid patolojisini de göstermiştir. Bu olgu, Avrupa NET Derneği'nin MEN1 ile ilişkili lezyonların değerlendirilmesinde Ga-68 ile işaretli somatostatin reseptör PET/BT'nin ilk basamak görüntüleme yöntemi olarak kullanılmasını öneren yaklaşımı desteklemektedir. Ancak, somatostatin reseptör görüntülemenin paratiroid patolojileri için genel olarak görece düşük duyarlılığa sahip olması ve MEN1 sendromunda multiglandüler paratiroid tutulumu görülebilmesi nedeniyle, bu olguda ek katkı sağlamamış olsa da ^{18}F-FCH PET/BT'nin paratiroid lokalizasyonu için tamamlayıcı rolü unutulmamalıdır (Xia Y et al, 2020; Arora S et al, 2018).

Anahtar Kelimeler: Ga-68 DOTATATE, MEN1, PET/BT, ^{18}F-florokolin



Şekil 1. (A) Pankreas başında periferik kontrastlanan kistik lezyon; kistik NET (siyah oklar). (B-D) ^{18}F-FCH PET/BT'de trakea posteriorunda artmış kolin tutulumu gösteren yumuşak doku lezyonu; paratiroid patolojisi (B; siyah ok, C-D; beyaz çember). (E-G) ^{18}F-FCH PET/BT'de artmış kolin tutulumu izlenmeyen pankreatik lezyon (ok başı)



Şekil 2. (H-N) Ga-68 DOTATATE PET/BT'de pankreas başındaki lezyonda (H; siyah ok, I-K; ok başı) ve komşu lenf nodunda (L-N; ok) artmış somatostatin reseptör ekspresyonu; NET ve metastatik lenf nodu. (H, O-R) Artmış Ga-68 DOTATATE tutulumu gösteren paratrakeal lezyon; paratiroid patolojisi (H; kesikli siyah ok, O-R; beyaz çember)

[PS-061]

Rekürren Timik Nöroendokrin Karsinomlu Olguda Lutesyum-177 DOTATATE Tedavisi Denemelerimiz

Tatiana Bahçeci, Elif Şahin Kütük, Zuhal Kandemir

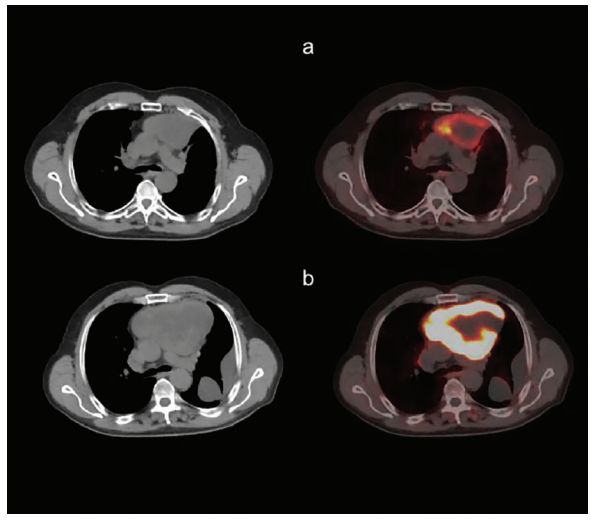
Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara

Amaç: Timik Nöroendokrin Karsinom, ileri evre veya metastatik olgularda tedavi seçenekleri oldukça kısıtlı olan nadir görülen (0,07-0,38/100.000 kişi/yıl) ve agresif bir malignitedir. Standart tedaviler genellikle: cerrahi, radyoterapi ve kemoterapi uygulamalarıdır. Nüks hastalık sık görülür ve standart tedavilerden sonra seçenekler sınırlıdır. Bu tür olgularda peptid reseptör radyonüklid tedavisi (PRRT) uygun bir tedavi seçeneğidir.

Olgu: Sunduğumuz olgu; 64 yaşında, erkek hasta; hastanemize nefes darlığı ve halsizlik ile başvurdu. BT'de anterior mediastende gross kitle (13x9 cm) tespit edildi. İmunohistokimyasal yöntemle; epitelyal ve nöroendokrin belirteçlerin kuvvetli pozitifliği (CD56, Sinaptofizin ve NSE ile pozitifti), yüksek proliferasyon indeksi (Ki-67: %50) ve histomorfolojik bulgular sonucunda yüksek dereceli nöroendokrin karsinom (NEK) olarak değerlendirildi. Kitlenin mediastinal invazyonu olması ve olguda plevral enfüzyon olması nedeniyle inoperable olarak kabul edildi. Hastaya 3 kür KT (Carboplatin+Paklitaksel) verildi. Kontrol görüntülemede kitlenin boyutunda belirgin değişiklik saptanmadı. Hastanın kliniğinde nefes darlığı arttığı için kitleye RT uygulandı. 18-F florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntülemede kitlenin boyutunda ve metabolik aktivitesinde parsiyel yanıt izlenirken Ga-68 DOTATATE PET/BT'de mediastinal lenf nodlarında, sol plevrada, abdomende peritoneal yüzeylerde, pelviste pelvik kas planlarında ve iskelet sisteminde progresif hastalık ile uyumlu olarak artmış Ga-68 DOTATATE PET/BT tutulumları görüldü ve PRRT açısından Nükleer Tıp Bölmüne gelindi. Ga-68 DOTATATE PET/BT ve 18-F FDG PET/BT görüntülemelerini takiben, tedavi amaçlı uygulanan toplam altı kür Lutesyum-177 DOTATATE ile PRRT sonucunda anlamlı terapötik yanıt elde edildi, hastalık stabilizasyonu sağlandı ve klinik semptomlar geriledi. Uygulanan Ga-68 DOTATATE PET/BT görüntülemede tedavi sonrası kitlenin boyutu (eski boyut: 13x9 cm; güncel boyut: 7x4 cm) ve Ga-68 DOTA-PEPTİD reseptör afinitesi tutulumunda regresyon izlendi (eski-SUV_{maks}: 46,20, güncel-SUV_{maks}: 9,20). Tedavi öncesi mediastinal lenf nodlarında, sol hemitoraksta plevral yüzde, abdomende peritoneal kalınlaşma alanlarında, pelviste pelvik kas planları arasında ve iskelet sisteminde artmış Ga-68 DOTA-PEPTİD tutulumları, tedavi sonrası Ga-68 DOTA-PEPTİD görüntülemede regresedir (Şekiller 1 ve 2). Lu-177 DOTATATE ile PRRT sonrası F-18 FDG-PET/BT görüntülemede kitlenin boyut ve metabolik aktivitesinde regresyon izlenmektedir (eski-SUV_{maks}: 21,34, güncel-SUV_{maks}: 5,30) (Şekil 3).

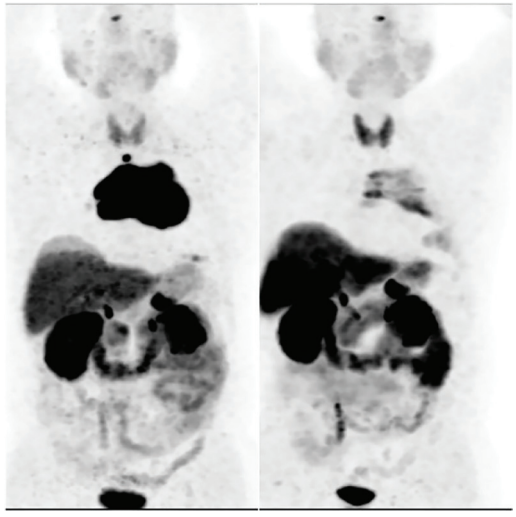
Sonuç: Diğer tedavi seçeneklerine cevapsız, yüksek somatostatin reseptör ekspresyonu gösteren timik nöroendokrin karsinom olgularında, PRRT potansiyel bir tedavi seçeneğidir. Bu doğrultuda rekküren timik nöroendokrin karsinomda lutesyum-177 DOTATATE ile hedefli tedavi, umut vericidir. Bu yaklaşımın tanı ve tedavideki yerini doğrulamak için ileri çalışmalara ihtiyaç olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: PRRT, peptid reseptör radyonüklid tedavi, timik nöroendokrin karsinom, Lu-177 DOTATATE

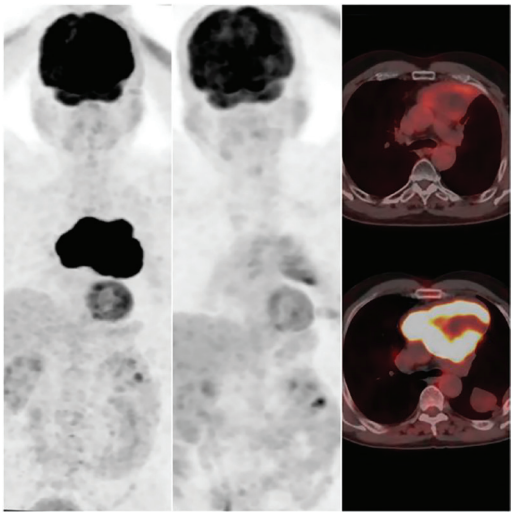


Şekil 1. Radyonüklid tedavi (Lu-177 DOTATATE) öncesi ve sonrası Ga-68 DOTATATE PET/BT görüntüleme

Şekil 1a: Tedavi Sonrası Ga-68 DOTATATE görüntüleri; Şekil 1b: Tedavi Öncesi Ga-68 DOTATATE görüntüleri. Uygulanan Ga-68 DOTATATE PET/BT görüntülemede tedavi sonrası kitlenin boyutu (eski boyut: 13x9 cm; güncel boyut: 7x4 cm) ve Ga-68 DOTA-PEPTİD reseptör afinitesi tutulumunda regresyon izlenmektedir (eski-SUV_{maks}: 46,20, güncel-SUV_{maks}: 9,20)



Şekil 2. Radyonüklid tedavi (Lu-177 DOTATATE) öncesi ve sonrası Ga-68 DOTATATE PET/BT MIP görüntüleme



Şekil 3. Radyonüklid tedavi (Lu-177 DOTATATE) öncesi ve sonrası F-18 FDG PET/BT görüntüleme Radyonüklid (Lu-177 DOTATATE) tedavi sonrası F-18 FDG-PET/BT görüntülemede kitlenin boyut ve metabolik aktivitesinde regresyon izlenmektedir (eski-SUV_{maks}: 21,34, güncel-SUV_{maks}: 5,30)

[PS-062]

Marine Lenhart Sendromu; Olgu Sunumu

Musa Fatih Yalçın, Berfin Arslan, İsmet Karabulut, Aslı Ayan

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

Amaç: Marine Lenhart sendromu (MLS); graves zemininde hiperaktif nodül/nodüller içeren tiroid glandı olarak tanımlanmaktadır. MLS; TSH stimülasyonu ile hiperaktif nodüllerin uptake'inde artış gözlenebilmesiyle Plummer hastalığı'ndaki otonomi kazanan hiperaktif nodüllerden ayrılmaktadır. Bu bildiride biz Graves hastalarında, gözden kaçabilecek nadir bir durum olan Marine Lenhart Sendromunun üç farklı tipi ile uyuşan üç olguyla dikkat çekmek istedik.

Olgu 1: Tiroid fonksiyon testlerinde aşikar hipertiroidizm saptanan 51 yaşındaki kadın (TSH: <0,005 mUI/mL), hipertiroidizm ayırıcı tanısı için kliniğimize yönlendirilen olguda anatomik korelasyon amaçlı ultrasonografi tetkikinde sol lobda 2,5 cm çaplı solid nodül izlenmiştir. Tc99m perteknetat tiroid sintigrafisinde ise parankimal aktivitede artış ile sol lobda tanımlanan nodül hiperaktif olarak saptanmıştır (Şekil 1a).

Olgu 2: Tiroid fonksiyon testlerinde subklinik hipertiroidizm saptanan 81 yaşındaki kadın (TSH: 0,11 mUI/mL), hipertiroidizm ayırıcı tanısı için kliniğimize yönlendirilen olguda anatomik korelasyon amaçlı ultrasonografide solda ve sağda büyüğünün çapı 3,5 cm olan nodüller sintigrafide hiperaktif izlenmiş olup eşlik eden yüksek parankimal aktivite ve azalmış geri plan aktivitesi nedeniyle olgu MLS tip 2 olarak değerlendirilmiştir (Şekil 1b).

Olgu 3: Tiroid fonksiyon testlerinde subklinik hipertiroidizm saptanan 70 yaşındaki kadın (TSH: 0,16 mUI/mL), hipertiroidizm ayırıcı tanısı için kliniğimize yönlendirilen olguda anatomik korelasyon amaçlı ultrasonografi tetkikinde isthmusta ve sol lobda nodüller mevcuttur. Tiroid sintigrafisinde ise parankimal aktivitede artış, isthmustaki 2,5 cm nodülün hiperaktif ve sol lob orta-alt dış kesimde ise 2 cm çaplı nodülün ise hipoaktif olduğu gözlenmiştir (Şekil 1c). Bu olgu TRAb negatif Graves Hastalığı olarak kabul edilmiştir. Olgulara ait laboratuvar ve görüntüleme bulguları Şekil 2'de özetlenmiştir.

Sonuç: Tc99m-perteknetat ile tiroid sintigrafisi, MLS tanısında merkezi bir rol oynamakta ve yaygın hiperaktif doku ile birlikte bulunan nodüller arasında fonksiyonel ayrım yapmayı sağlamaktadır. Ultrasonografi ve ince iğne aspirasyon biyopsisindeki ilerlemelere rağmen, nükleer görüntüleme benzersiz fonksiyonel bilgiler sunmaya devam etmektedir. Tedavi tipik olarak antitiroid ilaçlar ve radyoiyot (^{131}I) tedavisini içerir; ancak otonom olarak işlev gören nodüllerin nispeten dirençli olması nedeniyle daha yüksek radyoiyot dozları gerekebilir. MLS, diğer tiroid bozukluklarıyla örtüşen özellikleri ve soğuk nodüller içindeki malignite potansiyeli nedeniyle tanısal bir zorluk oluşturmaktadır. Bu inceleme, MLS'nin teşhisinde ve tedavisinin kişiselleştirilmesinde nükleer tıbbın vazgeçilmez rolünü vurgulayarak nihayetinde hassas fonksiyonel değerlendirme yoluyla daha iyi sonuçlar elde edilmesini sağlayabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Marine Lenhart sendromu, Plummer hastalığı, Tc99m pertekntetete

Görüntüleme ve laboratuvar bulguları		Olgu 1	Olgu 2	Olgu 3
Marine Lenhart Sendromu Tipi		Tip 1	Tip 2	Tip 3
US		Tek nodül	Multipl Nodül	Multipl Nodül
Tc-99m perteknetat sintigrafisi	Parankim	Artmış aktivite	Artmış aktivite	Artmış aktivite
	Nodül	Aktif	Hiperaktif	Hiperaktif ve hipoaktif
	Geriplan	Azalmış	Azalmış	Rölatif azalmış
Tc99m perteknetat tiroid uptake		%5,2	4,4%	7,0%
TRAb antikor düzeyleri (Normal <1,1-1,5 U/L)		3,72 U/L	8,33 U/L	0,62 U/L*

Şekil 2. Marine Lenhart alt tiplerini temsil eden olgularımızın sintigrafik ve laboratuvar özellikleri. *TRAb negatif Graves varyantı

[PS-063]

İnsülinoma Tanısı Alan Tip-2 Diyabetli Olguda Ga-68 DOTATATE PET/BT Görüntülemesi ve İnsidental Menenjiyom: Çok Nadir Bir Olgu

Ayşenur Erdem Karaoğlu, Derya Çayır, Ebru Tatcı, Alev Çınar, Özlem Özmen

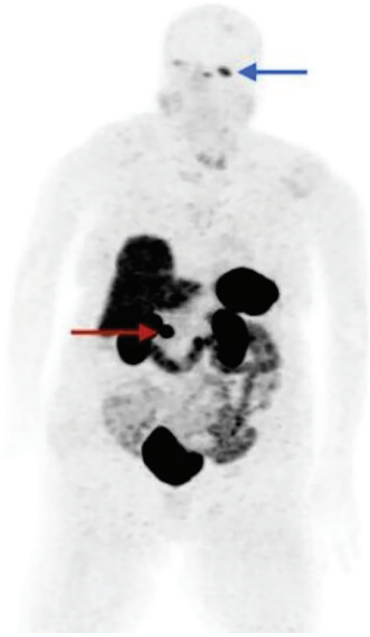
Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

Amaç: İnsülinomalar, pankreasın adacık hücrelerinden köken alan ve kontrolsüz insülin salınımı ile karakterize en sık görülen fonksiyonel nöroendokrin tümörlerdir (pNET). Klinik tablo, genellikle açlık veya egzersizle tetiklenen nöroglikopenik semptomları içeren "Whipple Triadı" ile kendini gösterir. Tanısal süreçte biyokimyasal kanıtlar ilk basamağı oluştururken, somatostatin reseptör tip 2 (SSTR2) ekspresyonunu temel alan Ga68-DOTATATE pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) özellikle küçük boyutlu lezyonların lokalizasyonunda ve evrelemesinde konvansiyonel görüntüleme yöntemlerinin (BT, MRG) yetersiz kaldığı noktada kritik bir role sahiptir. Tip-2 diabetes mellitus (DM) tanısı ile takipte iken insülinoma tanısı alan 90 yaş kadın olgunun, Ga68-DOTATATE PET/BT tetkikinde insidental saptanan menenjiyom olgusunu sunmaktayız.

Olgu: 2019 yılı öncesinde DM tanısı ile takip edilen ve antidiyabetik ilaç kullanım öyküsü bulunan, takiplerinde ilaç kullanımını bırakan olgu, genel durum bozukluğu sebebiyle hospitalize edilmiş, yapılan tetkiklerde tokluk kan şekeri 43 mg/dL görülmüş olup IV dekstroz desteğine rağmen dirençli hipoglisemi ve hipokalemi tablosu devam etmiştir. Endokrinoloji konsültasyonu sonrasında yapılan laboratuvar incelemelerinde; açlık kan şekeri 38 mg/dL iken eş zamanlı insülin düzeyi 58,6 uIU/mL ve C-peptid düzeyi 7,26 ng/mL olarak ölçülmüş, anti-insülin antikoru negatif ve HbA1c düzeyi 4,1 mmol/mol olarak saptanmıştır. Olgu "hiperinsülinemik hipoglisemi" olarak tanımlanmış ve insülinoma şüphesiyle görüntüleme planlanmıştır. Hastaya yönelik gerçekleştirilen dinamik pankreas BT tetkikinde; pankreas başında 20x15 mm boyutlarında, lobüle konturlu, erken arteriyel fazda kontrastlanan ve portal fazda kontrastlanması devam eden nodüler lezyon izlenmiştir. Ga68-DOTATATE PET/BT tetkikinde, pankreas başındaki bu lezyonun yoğun SSTR-2 ekspresyonu gösterdiği (SUV_{maks}: 52,66) ve insülinoma ile uyumlu olduğu teyit edilmiştir. Tüm vücut tarama MIP görüntüsünde (Şekil 1a) ve aksiyal kesitlerde (Şekil 1b,c); primer odak olan insülinomanın (Şekil a, kırmızı ok) yanı sıra, sol temporal lobda yaklaşık 2,5x2 cm boyutlarında kalsifik nodüler lezyonda fokal Ga68-DOTATATE tutulumu gözlenmiş (SUV_{maks}: 8,99) olup (Şekil 1a, sarı ok), kraniyal manyetik rezonans görüntüleme korelasyonunda (Şekil 1d) menenjiyom ile uyumlu olarak değerlendirilmiştir. Multidisipliner endokrinoloji konseyinde değerlendirilen hasta cerrahiyi kabul etmeyerek dış merkezde radyofrekans ablasyon tedavisi almıştır. Bu süreçte hastaya yönelik diyet düzenlemesi yapılmıştır.

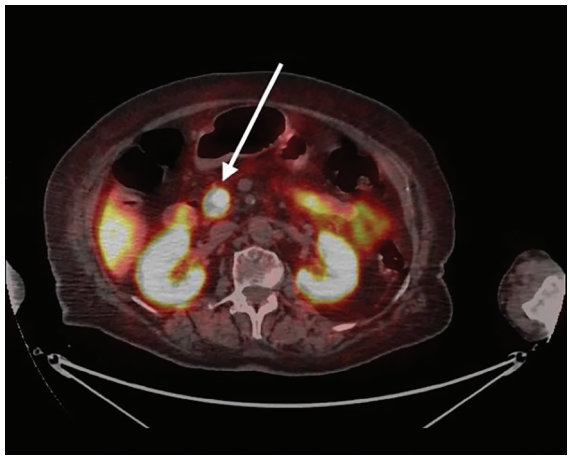
Sonuç: Yaptığımız literatür taramasında bildirilen diyabetik insülinoma olgusu az sayıda olup, bu hasta grubunda Ga68-DOTATATE ile görüntülenen tek olgu bildirilmiştir. Diyabetik hastalarda hipoglisemi gelişmesi klinisyenleri genellikle iyatrojenik nedenlere yönlendirse de, antidiyabetik ilaç kullanımı olmadığı halde gelişen dirençli hipoglisemilerde insülinoma tanısı akılda tutulmalıdır. Bu olguda Ga68-DOTATATE PET/BT yüksek tanısal değerini ortaya koymakla birlikte, klinik olarak sessiz ancak radyolojik olarak anlamlı olabilecek insidental kraniyal patolojiyi saptamıştır. Dolayısıyla, Ga68-DOTATATE PET/BT tetkikinde taramanın kafa tabanından değil, verteks seviyesinden başlatılması; sadece primer odağın ve metastazların değil, eş zamanlı var olabilecek SSTR pozitif intrakraniyal diğer patolojilerin de insidental olarak saptanmasına olanak sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: İnsülinoma, nöroendokrin tümörler, pozitron emisyon tomografisi, tip-2 diabetes mellitus

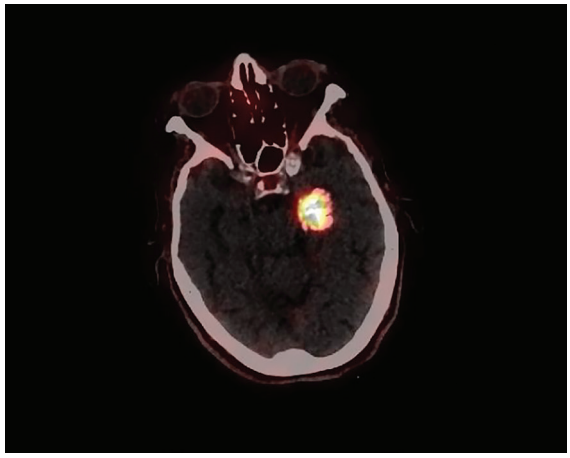


Şekil 1a. Ga-68 DOTATATE PET/BT MIP görüntüsünde primer odak olan insülinoma (kırmızı ok) ve sol temporal lobda menenjiyom ile uyumlu fokal Ga-68 DOTATATE tutulumları (mavi ok)

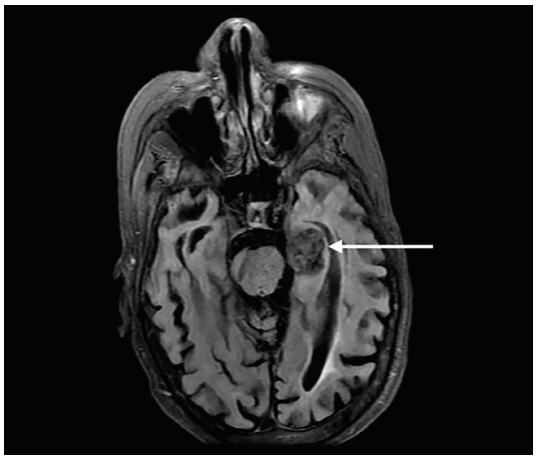
Nucl Med Semin 2026;12(Suppl 1):1-412



Şekil 1b. Pankreas başı lokalizasyonunda insülinoma ile uyumlu fokal Ga-68 DOTATATE tutulumu (beyaz ok)



Şekil 1c. Sol temporal lobda menenjiyom ile uyumlu heterojen dansitede nodüler lezyonda fokal Ga-68 DOTATATE tutulumu



Şekil 1d. Kraniyal MRG görüntüsünde sol temporal lob medialinde, kortiko-subkortikal yerleşimli, düzensiz sınırlı nodüler lezyon (beyaz ok)

[PS-064]

Ga-68 DOTATATE PET/BT'de Paragangliomayı Taklit Eden Hemanjiyom Olgusu

Özge Doğan Yıldız, Selin Yaşar Belek, Dilruba Şahin, Burak Canıtez, Hamza Alperen Kösem, Uygar Baylan, Hatice Uslu

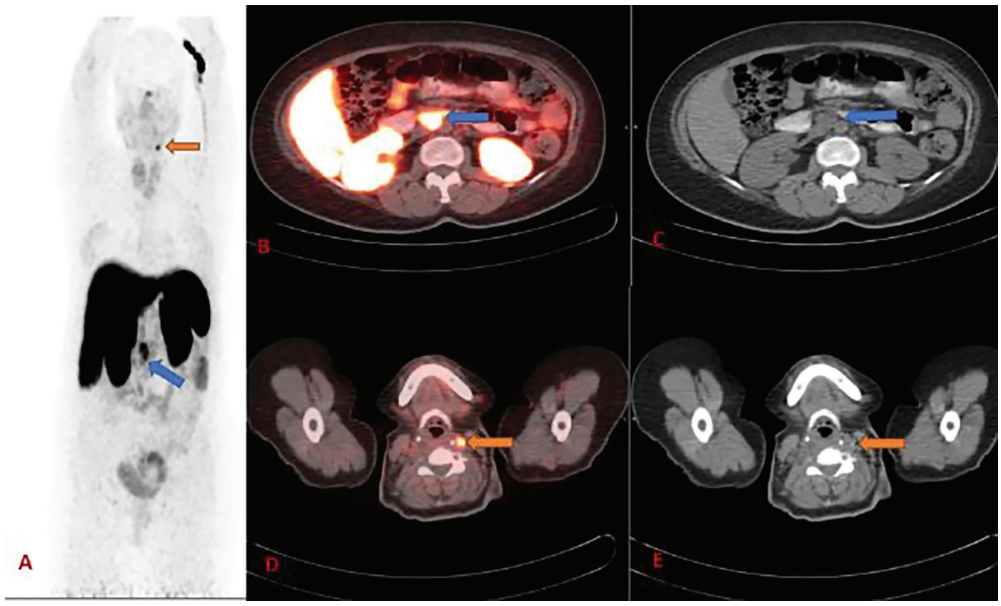
İstanbul Medeniyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

Amaç: Ga-68 DOTA-DPhe-Tyr3- oktreotat (DOTATATE) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT), somatostatin reseptörü (SSTR) eksprese eden nöroendokrin tümörlerin (NET) tanı ve takibinde yaygın olarak kullanılan görüntüleme yöntemidir. Somatostatin reseptör ekspresyonu bazı vasküler malformasyonlar, enflamatuvar süreçler ve benign lezyonlarda da izlenebildiği ve bu durumun yalancı pozitifliğe yol açabileceği bilinmektedir. Burada Ga-68 DOTATATE PET/BT'de paragangliomayı taklit eden interaortokaval yerleşimli nadir görülen hemanjiyom olgusu sunulmaktadır.

Olgu: Hipertansiyon ve diyabetes mellitus tanılı 43 yaşında kadın hasta, karın ağrısı şikayetiyle acil servise başvurdu. Yapılan kontrastlı batın BT incelemesinde interaortokaval alanda 21x15 mm boyutlu, homojen kontrastlanan, solid lezyon saptanan olgu ön planda paraganglioma lehine yorumlandı. Hasta endokrinoloji kliniğine yönlendirildi; yapılan biyokimyasal değerlendirmede idrar katekolamin düzeyleri normal olarak saptandı. Paraganglioma düşünülen olguda tanısal amaçlı gerçekleştirilen Ga-68 DOTATATE PET/BT incelemesinde, interaortokaval alanda 20×15 mm boyutlu, yoğun Ga-68 DOTATATE tutulumu [maksimum standart tutulum değeri (SUV_{maks})=11,1 g/mL] gösteren nodüler lezyon izlendi (Şekil 1, mavi oklar). Boyunda sol orta juguler seviyede karotid arterden sınırları net ayırt edilemeyen, 6 mm boyutlu yoğun Ga-68 DOTATATE tutulumu (SUV_{maks}: 8,7 g/mL) gösteren nodüler lezyon izlendi (Şekil 1, turuncu oklar). İnteraortakaval alandaki lezyon paraganglioma, sol orta juguler alandaki lezyon ise glomus caroticum ön tanısı ile uyumlu olarak raporlandı. İnteraortokaval alandaki lezyon cerrahi olarak eksize edildi ve histopatolojik olarak hemanjiyom tanısı aldı. Sol orta juguler yerleşimli lezyonun ise kritik lokalizasyonu nedeniyle glomus caroticum ayırıcı tanısına yönelik cerrahi işlem uygun görülmedi, klinik ve radyolojik izlem kararı alındı.

Sonuç: Hemanjiyomların vasküler endotelinde bulunan somatostatin reseptörleri (özellikle SSTR-2) nedeniyle yoğun radyofarmasötik tutulumu gösterebildiği ve bu durumun önemli bir tanısal tuzak oluşturabileceği bilinmektedir. Literatürde bildirilen olgular genellikle kemik yerleşimli olup, batın içinde vasküler yapılara komşu yerleşimli hemanjiyomlara ait sınırlı sayıda olgu bildirilmiştir. Sunduğumuz bu olgu; Ga-68 DOTATATE PET/BT'de paraganglioma ile uyumlu yoğun aktivite tutulumu izlenmesine rağmen, abdominal vasküler lezyonların da benzer görüntüleme özellikleri gösterebileceğini ortaya koymuş olup, ayırıcı tanıda hemanjiyomların akılda tutulması gerektiğini vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ga-68 DOTATATE PET/BT, hemanjiyom, paraganglioma, tanısal tuzak



Şekil 1. Ga-68 DOTATATE PET/BT Görüntüleri. (A, B, C, mavi oklar) MIP, aksiyal füzyon PET/BT ve BT kesitlerinde; paragangliomayı taklit eden interaortokaval yerleşimli hemanjiyomun yoğun somatostatin reseptör tutulumu ve anatomik lokalizasyonu görülmektedir. (A, D, E, turuncu oklar) MIP, aksiyal füzyon PET/BT ve BT kesitlerinde; sol karotid arter komşuluğunda glomus caroticum ön tanısı ile değerlendirilen, yoğun somatostatin reseptör tutulumu ve anatomik lokalizasyonu izlenmektedir

[PS-065]

^{68}Ga-PSMA PET/BT'de İnsidental Paget Hastalığında PSMA Paterni: Olgu Serisi

Mürsel Daşar[1], Gökhan Koca[1], Koray Demirel[1], Aylin Akbulut[2], Meliha Korkmaz[1]

[1]Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

[2]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Sultan 2. Abdülhamid Han Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul

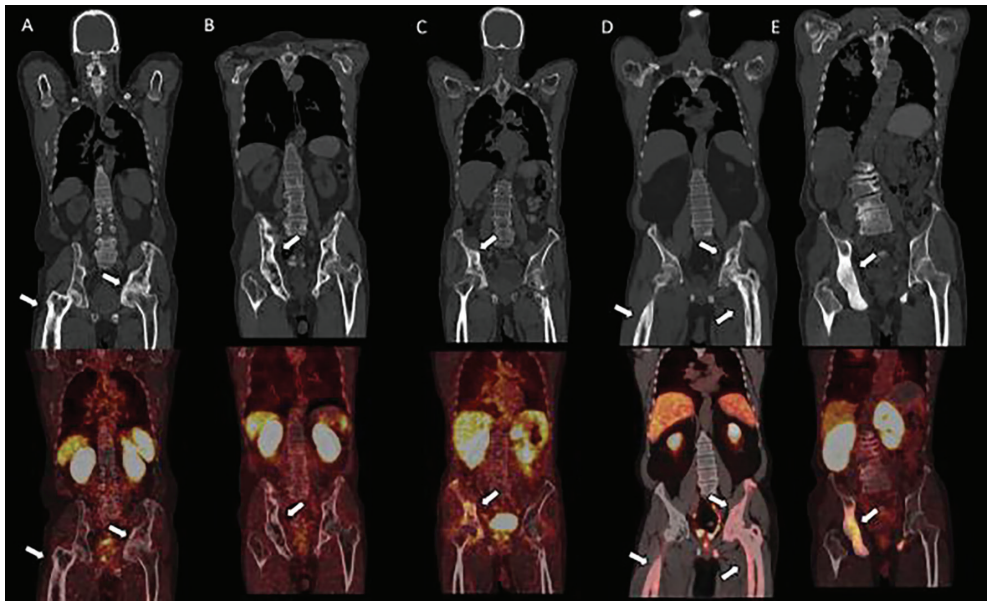
Amaç: ^{68}Ga-PSMA pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT), prostat kanserinde kullanımı giderek artmakta, evrelendirmede ve metastazların değerlendirilmesinde yüksek duyarlılık sunmaktadır. Kemik dokudaki PSMA ekspresyonu her zaman metastaz ile ilişikili olmayıp bazen benign kemik patolojilerinde de görülebilmektedir. Bu durum yanlış pozitifliklere ve evreleme hatalarına neden olabilmektedir. Paget hastalığı (PH); pelvis, vertebra ve uzun kemiklerde aşırı ve düzensiz kemik yeniden şekillenmesi ile karakterize bir hastalıktır. PH, morfolojik ve fonksiyonel özellikleri nedeniyle Prostat kanseri kemik metastazlarını taklit edebilmektedir. Bu çalışmanın amacı; prostat kanseri tanısı ile tetkik edilen olgularda insidental saptanan PH odaklarının PSMA ekspresyon paternlerini tanımlamak ve ayırıcı tanıdaki önemini vurgulamaktır.

Yöntem: Temmuz 2023-Şubat 2025 arasında ^{68}Ga-PSMA PET/BT yapılan prostat kanseri tanısı alan hastalar retrospektif incelendi. Görüntülemede PH ile uyumlu kemik lezyonu saptanan beş hasta çalışmaya dahil edildi. PH tanısı BT'de kortikal kalınlaşma, trabeküler yeniden yapılanma, skleroz/miks patern ve klinik ile konuldu. PSMA ekspresyon düzeyleri; görsel ve kantitatif olarak düşük, orta ve yüksek şeklinde sınıflandırıldı. Lezyon lokalizasyonları ve ek maligniteler kaydedildi.

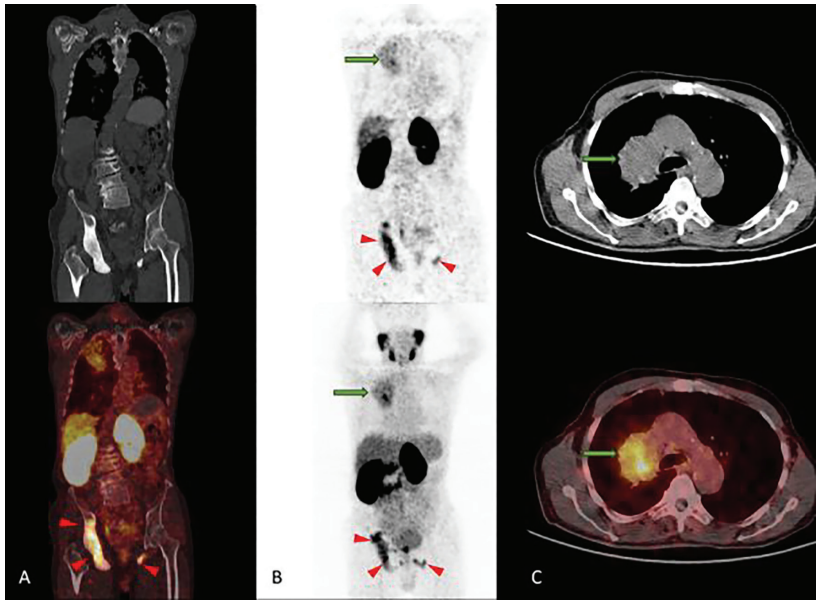
Bulgular: İncelenen 5 olguda pagetik tutulumlar pelvis, femur ve vertebralarda lokalize izlendi. PSMA ekspresyon analizinde; İki hastada düşük düzey (SUV_{maks}: 2,1-2,14), iki hastada orta düzey (SUV_{maks}: 3,74-5,42), bir hastada ise yüksek düzey (SUV_{maks}: 8,14) PSMA ekspresyonu saptandı. Yüksek PSMA ekspresyonu gösteren olguda, eş zamanlı olarak akciğerde insidental saptanan ve histopatolojik olarak konfirme edilen skuamöz hücreli karsinom (scc) odağı (SUV_{maks}: 7,99) izlendi.

Sonuç: Çalışmamız, PH'nin ^{68}Ga-PSMA PET/BT görüntülemesinde değişken PSMA ekspresyonunu göstermektedir. Literatürde bu durum, PH'nin aktif fazındaki yoğun neovaskülarizasyon ve artmış osteoblastik remodeling ile açıklanmaktadır. PSMA ekspresyonunun vasküler endotelyal hücrelerdeki artışı, PH odaklarını metastatik lezyonlarla karışabilir hale getirmektedir. Özellikle düşük PSA düzeyine sahip olgularda, yoğun PSMA ekspresyonunun metastaz olarak yorumlanması, olgunun "metastatik" evrelendirilmesine ve tedavi yönteminin(radikal/sistemik) değişmesine neden olmaktadır. PH'nin üç fazı arasındaki metabolik farklar, radyofarmasötik tutulum şiddetini doğrudan etkilemektedir. Serimizde saptanan yüksek SUV_{maks} değerleri, radyolojik olarak metastazı taklit etse de BT komponentindeki trabeküler kaba yapı, kortikal kalınlaşma ve kemikte ekspansiyon gibi karakteristik bulgular ayırıcı tanıda anahtar rol oynamaktadır. Ayrıca, PH zemininde nadir görülen malign transformasyon (osteosarkom vb.) riski ve serimizdeki bir olguda saptanan eş zamanlı akciğer SCC odağı PH ile ilişikilendirilmese de bu hastaların multidisipliner bir yaklaşımla değerlendirilmesi gerektiğini hatırlatmaktadır. İleri yaş grubundaki hastalarda, PSMA tutulumu gösteren prostat kanseri dışı malignitelerin varlığı karar verme sürecinde daima akılda tutulmalıdır. Sonuç olarak; ^{68}Ga-PSMA PET/BT görüntülemesinde Paget hastalığı, önemli bir "benign tuzak" potansiyeli taşımaktadır. Tanısal süreçte yalnızca SUV_{maks} değerlerine odaklanılmamalı; BT, PSA değeri ve klinik veriler bir bütün olarak analiz edilmelidir. Bu bütüncül yaklaşım, yalancı pozitiflik kaynaklı gereksiz agresif tedavilerin önlenmesi ve doğru klinik evreleme için kritik öneme sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Paget, PSMA, Ga68, PET/BT



Şekil 1. A: Altmış dört yaş erkek hasta sol hemipelviste, sağ femurda düşük düzeyde; B: 75 yaş erkek hasta bilateral iliak kemikte, sakrumda, asetabulumda, her iki pubik kolda ve iskiumda düşük düzeyde; C: 78 yaş erkek hasta sağ iliak kemikte, sağ asetabulumda, sağ pubiste, sağ iskiumda heterojen orta düzey; D: 73 yaş erkek hasta üst servikal vertebra korpuslarında, sol hemipelvis ve sol femur ile sağ femur diafiz kesiminde orta düzey; E: 71 yaş erkek hasta sağ asetabulumda, sağ pubik kol anteriorda, bilateral iskiumda, sağ femur başında ve koksikste artmış Ga-68 PSMA ekspresyonları izlenmektedir (beyaz ok)



Şekil 2. Yetmiş bir yaş erkek hasta yeni tanı prostat kanseri gleason skoru 4+5 ve tPSA 9,48 ng/mL idi. Sağ hemipelviste (kırmızı ok başı) daha belirgin olarak izlenen yaygın skleroz alanında artmış PSMA ekspresyonu izlenmektedir (SUV_{maks}: 8,14, A: koronal BT ve füzyon PET/BT görüntüleri). Anamnez derinleştirildiğinde; kalça ağrısının olmadığını ifade etti. Haricen sağ akciğerde suprahiler bölgeden apikal kesime uzanan düzensiz sınırlı kitle lezyonunda (yeşil ok) artmış PSMA ekspresyonu (SUV_{maks}: 7,99, C: aksiyal BT ve PET/BT füzyon görüntüleri) histopatolojik konfirmasyon ile skuamöz hücreli karsinom (scc) olarak raporlandı

[PS-066]

F-18 FDG PET/BT'de Atipik Chilaiditi Belirtisi: Olası Bir Tanısal Tuzak: Olgu Sunumu

Ayşenur Kızılçınar[1], Ercan Polat[2], Bayram Çağlar Gedikli[2], İsa Burak Güney[2]

[1]*Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul*

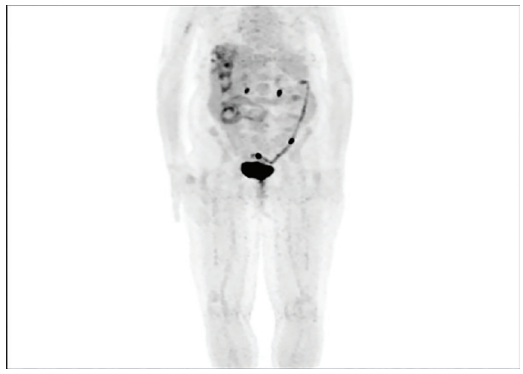
[2]*Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Adana*

Amaç: Chilaiditi belirtisi, kolon veya ince bağırsağın bir bölümünün karaciğer ve diyafram arasına interpozisyonu sonucunda ortaya çıkan nadir bir radyolojik bulgudur. Olguların büyük çoğunluğunda interpoze olan segment kolondur ve sıklıkla anterior-superior hepatodiyafragmatik yerleşim gösterir. Genellikle asemptomatik seyirli olup, çoğu olguda akciğer grafisinde veya BT'de insidental olarak saptanır. Klinik semptomların eşlik ettiği olgularda Chilaiditi sendromu olarak tanımlanır. Klasik yerleşimden farklı anatomik konfigürasyonlara sahip atipik varyantlar, özellikle kesitsel görüntüleme yöntemlerinde pnömoperitoneum ve gastrointestinal perforasyon ile karışabilmekte, bu durum tanısal tuzaklara yol açabilmektedir. Çalışmamızda onkolojik F-18 florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) çekilen hastamızda subhepatik yerleşim gösteren atipik Chilaiditi bulgusu saptanmış olup, bu bulguya ait olası tuzaklar tanımlandı.

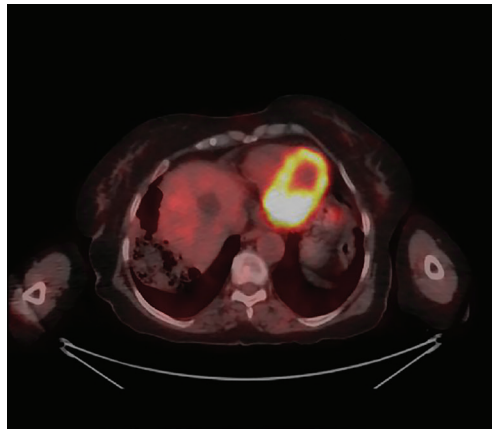
Olgu: Multipl miyelom tanısı olan 80 yaşındaki kadın hastada tedavi yanıtının değerlendirilmesi amacıyla F-18 FDG PET/BT görüntülemesi yapıldı. Hastanın MIP görüntülerinde karaciğerde fokal artmış F-18 FDG tutulumları izlendi (Şekil 1). Ayrıca ilk değerlendirmede aksiyel kesitlerde subhepatik bölgede serbest hava dansitesi ile uyumlu olarak yorumlanabilecek alanlar saptandı (Şekil 2). Aksiyel ve koronal kesitler ile BT komponenti ayrıntılı olarak incelendiğinde karaciğerin posterior/subhepatik komşuluğunda tanımlanan bulgunun hava ve fekal materyal içeren kolon anslarının interpozisyonuna ait olduğu belirlendi (Şekiller 3, 4). F-18 FDG PET görüntülerinde interpoze asendan kolon segmentlerinde fizyolojik olarak değerlendirilen F-18 FDG tutulumu izlendi. Serbest intraperitoneal hava lehine bulgu saptanmadı. Pnömoperitoneumu taklit eden bu görünüm, görüntülerin detaylı incelenmesi sonucunda atipik Chilaiditi belirtisi olarak değerlendirildi.

Sonuç: Atipik Chilaiditi belirtisi, klasik tanımdan farklı olarak posterior veya subhepatik yerleşim gösterebilir ve nadir olmakla birlikte önemli bir tanısal tuzak oluşturur. F-18 FDG PET/BT'de pnömoperitoneum başta olmak üzere çeşitli patolojileri taklit edebilir ve bu durum gereksiz acil cerrahi girişimlere yol açabilir. İnterpoze segmentte izlenen fizyolojik veya enflamatuvar FDG tutulumu yanlış pozitiflik olarak değerlendirilebilirken, eşlik eden hava dansitesi perforasyon veya enflamatuvar süreçlerle karışabilmektedir. Bu nedenle PET/BT değerlendirmesinde, BT komponentinin dikkatli anatomik analizi ve bu varyantın tanınması, yanlış pozitif yorumların önlenmesi açısından kritik öneme sahiptir.

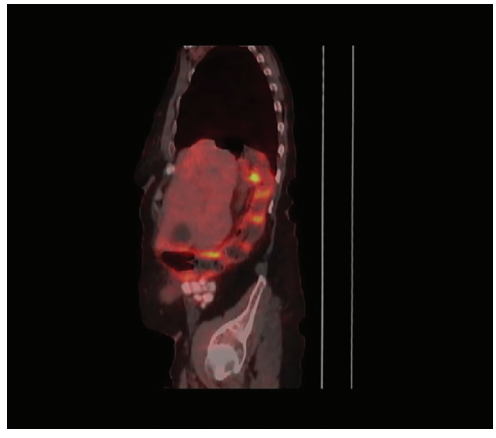
Anahtar Kelimeler: Atipik Chilaiditi belirtisi, BT komponenti, F-18 FDG PET/BT



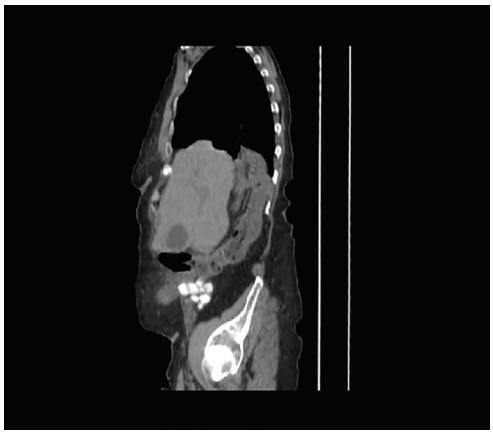
Şekil 1a. MIP görüntüsünde karaciğer projeksiyonunda hepatik hipermetabolik odak izlenimi oluşturan artmış F-18 FDG tutulumu



Şekil 1b. Aksiyel BT kesitinde karaciğer posteriorunda serbest intraperitoneal hava ile karışabilecek hava dansitesi



Şekil 1c. Sagittal PET/BT füzyon görüntüsünde karaciğer posteriorunda interpoze kolon segmentine ait fizyolojik F-18 FDG tutulumu



Şekil 1d. Sagittal BT kesitinde karaciğer posteriorunda hava ve fekal materyal içeren kolon segmentinin interpozisyonu ile uyumlu görünüm

[PS-067]

Radyoaktif İyot Tedavisi Sonrası Erken Dönem Böbrek Hasarının Değerlendirilmesi: Doz Bağımlı Prospektif Bir Çalışma

Muhammed Enes Solakoğlu[1], Adem Maman[2], Esra Laloğlu[3]

[1]*Şırnak Devlet Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Şırnak*

[2]*Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Erzurum*

[3]*Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, Erzurum*

Amaç: Diferansiye tiroid kanserinde (DTK) cerrahi sonrası radyoaktif iyot (RAİ) tedavisi yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak RAİ tedavisinin böbrek fonksiyonları üzerindeki erken dönem etkileri geleneksel böbrek fonksiyon testlerinin sınırlı duyarlılığı nedeniyle tam olarak aydınlatılamamıştır. Bu çalışmada, farklı dozlarda uygulanan RAİ tedavisinin erken dönem böbrek etkilerinin, geleneksel parametrelerin yanı sıra yeni nesil idrar biyobelirteçleri [kidney injury molecule-1 (KIM-1), netrin-1, sistatin C (CysC) ve beta-2 mikroglobülin (β2M)] kullanılarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Çalışmaya total tiroidektomi sonrası RAİ tedavisi planlanan 120 DTK hastası dahil edildi. Hastalar uygulanan RAİ dozuna göre üç gruba ayrıldıayrıldı [her bir grup n=40; 1,11, 3,70 ve 5,55 GBq]. Tüm hastalardan kan örnekleri tedavi öncesinde ve tedavi sonrası 7. günde, idrar numuneleri ise tedavi öncesinde, 1. ve 7. günde toplandı. Serum ve idrar parametreleri ile yeni nesil idrar biyobelirteçleri değerlendirildi. İdrar biyobelirteçleri ELISA yöntemiyle, diğer biyokimyasal parametreler standart laboratuvar yöntemleriyle ölçüldü. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edildi.

Bulgular: Tüm gruplarda idrar KIM-1, Netrin-1, CysC ve β2M düzeylerinde 1. günde başlangıç değerlerine kıyasla dozla ilişkili anlamlı artışlar izlendi. Yedinci günde kısmi azalma olmakla birlikte biyobelirteç düzeyleri başlangıç değerlerinin üzerinde kalmaya devam etti. Ayrıca 7. gündeki biyobelirteç/idrar kreatinin oranlarının başlangıca göre daha yüksek olduğu gözlendi. Buna karşın serum kreatinin, kan üre azotu ve ürik asit düzeylerinde azalma, tahmini glomerüler filtrasyon hızında artış saptandı. Mikroalbümin, mikroprotein ve fosfatın hem mutlak hem de idrar kreatininine oranlanmış değerlerinde anlamlı bir değişiklik saptanmadı. Yeni nesil idrar tübüler hasar biyobelirteçleri, geleneksel serum böbrek fonksiyon parametreleriyle pozitif, tahmini glomerüler filtrasyon hızı ile negatif yönde anlamlı korelasyonlar gösterdi.

Sonuç: RAİ tedavisi sonrasında idrar KIM-1, Netrin-1, CysC ve β2M düzeylerinde tedavi sonrası erken dönemde (1. gün) izlenen sınırlı artışlar, bu değişikliklerin subklinik ve geçici bir biyokimyasal yanıtla ilişkili olabileceğini düşündürmektedir. Geleneksel böbrek fonksiyon testleri ile diğer idrar parametrelerinde akut böbrek hasarını yansıtan herhangi bir değişiklik saptanmaması bu bulguyu desteklemektedir. Bununla birlikte, böbrek rezervi azalmış veya tekrarlayan RAİ tedavisi alan hastalarda, yeni nesil idrar tübüler hasar belirteçlerinde izlenen doz bağımlı yükselişlerin uzun dönemli seyri ve klinik öneminin ortaya konulabilmesi için ileri izlem çalışmalarına ihtiyaç bulunmaktadır. Bu çalışmalardan elde edilecek sonuçlar, gelecekte olası radyoprotektif yaklaşımların değerlendirilmesine katkı sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: Diferansiye tiroid kanseri, radyoaktif iyot, akut böbrek hasarı, kidney injury molecule-1 (KIM-1), sistatin C

Tablo 1. Radyoaktif iyot tedavisi alan diferansiye tiroid kanseri hastalarının sosyodemografik ve klinik özellikleri

Değişkenler	Ortalama ± SS veya n (%)
Yaş (yıl)	47,91±14,18
Cinsiyet	
Kadın	85 (%70,8)
Erkek	35 (%29,2)
Histopatolojik tanı	
Papiller tiroid karsinomu	104 (%86,7)
Foliküler tiroid karsinomu	14 (%11,7)
Az diferansiye tiroid karsinomu	2 (%1,6)
Kapsül invazyonu	
Evet	62 (%51,7)
Hayır	58 (%48,3)
Lenfatik invazyon	
Evet	32 (%26,7)
Hayır	88 (%73,3)
Vasküler invazyon	
Evet	33 (%27,5)
Hayır	87 (72,5)
Perinöral invazyon	
Evet	9 (%7,5)
Hayır	111 (%92,5)
Ekstratiroidal yayılım	
Evet	18 (%15)
Hayır	102 (%85)
Uzak organ metastazı	
Hayır	116 (%9)
Akciğer	1 (%0,8)
Kemik	1 (%0,8)
Akciğer ve kemik	2 (%1,7)

Tablo 2. Radyoaktif iyot doz gruplarındaki olguların böbrek fonksiyon testlerinin karşılaştırılması

Serum parametreleri	Grup 1 (n=40)	Grup 2 (n=40)	Grup 3 (n=40)
Üre TÖ Üre TS (7. gün)	25,81±7,76 26,68±7,85	30,09±9,76 27,07±6,4	32,54±12,55 29,05±9,66
P değeri	0,439*	0,047**	0,018*
Kreatinin TÖ Kreatinin TS (7. gün)	0,91±0,17 0,85±0,16	0,97±0,22 0,92±0,19	1,06±0,27 0,95±0,23
P değeri	0,002*	0,024*	0,001*
eGFR TÖ eGFR TS (7. gün)	83,88±17,57 90,20±17,62	81,86±19,69 86,70±19,48	78,31±20,00 87,48±20,84
P değeri	0,001*	0,015*	<0,001*
Ürik asit TÖ Ürik asit TS (7. gün)	5,41±1,47 4,89±1,58	5,73±1,55 4,95±1,43	6,46 (2,65-41,19) 5,26 (2,98-27,6)
P değeri	<0,001*	<0,001*	<0,001**
BUN TÖ BUN TS (7. gün)	12,59±3,57 12,78±3,39	14,06±4,56 12,65±2,99	15,35±5,78 13,59±4,52
P değeri	0,694*	0,017*	0,009*

Değerler ortalama ± standart sapma veya medyan (minimum-maksimum) olarak verilmiştir *p= Bağımlı örneklerde t testi, **p= Wilcoxon testi, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, eGFR= Tahmini glomerüler filtrasyon hızı, BUN: Kan üre azotu

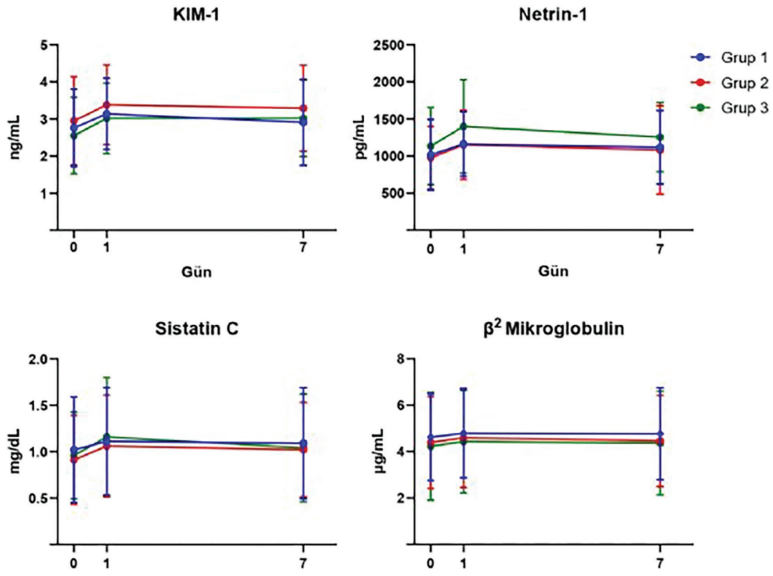
Tablo 3. Radyoaktif iyot doz gruplarına göre idrar parametrelerinin karşılaştırılması

İdrar Parametreleri	Grup 1 (n=40)	Grup 2 (n=40)	Grup 3 (n=40)
uCr TÖ uCr TS (7. gün)	99,39 (10,32-363,74) 54,91 (14,86-458,94)	129,02±93,11 96,62±61,71	169,22±117,28 106,99±85,51
P Değeri	0,009**	0,026*	0,008*
uAlb TÖ uAlb TS (7. gün)	0,89 (0-177,12) 0,89 (0-13,28)	0,79 (0-57,68) 0,69 (0-7,7)	1,22 (0-50,28) 1,11 (0,01-13,01)
P Değeri	0,754**	0,554**	0,315**
uP TÖ uP TS (7. gün)	37,12±30,68 33,65±28,99	38,64±32,93 38,41±30,26	46,53±32,35 34,33±20,55
P Değeri	0,555**	0,966*	0,052*
uPro TÖ uPro TS (7. gün)	6,5 (0,4-22,7) 4,4 (0,7-19,6)	6,9 (1,3-143,2) 7,35 (0,8-271,3)	8,6 (0,8-70,5) 6,7 (1,3-43)
P Değeri	0,012**	0,570**	0,315**
uP/uCr (TÖ) uP/uCr TS (7. gün)	354,31±188,85 490,71±197,12	302,57±147,94 418,08±185,79	283,85±116,97 371,04±158,04
P Değeri	0,005*	<0,001*	0,004*
uAlb/uCr (TÖ) uAlb/uCr TS (7. gün)	5,85 (0,1-1142,05) 12,69 (0-557,51)	8,09 (0-182,16) 6,24 (0-90,31)	9,27 (0-109,39) 10,23 (0-182,66)
P Değeri	0,141**	0,975**	0,364**
uPro/uCr TÖ uPro/uCr TS (7. gün)	60,53 (27,95-368,22) 75,46 (20,1-197,34)	74,85 (24,18-970,72) 82,12 (0-2250,52)	63,51 (17,83-586,41) 66,97 (31,69-765,53)
P Değeri	0,096**	0,112**	0,103**

Değerler ortalama ± standart sapma veya medyan (minimum-maksimum) olarak verilmiştir. *p= Bağımlı örneklerde t testi, **p= Wilcoxon testi, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası; uWBC: İdrar lökosit, uRBC: İdrar eritrosit, uCr= İdrar kreatinin, uAlb: İdrar mikroalbümin, uP= İdrar fosfat, uPro: İdrar mikroprotein

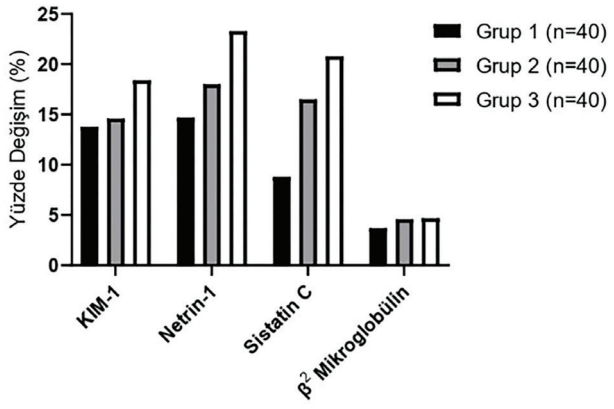
Tablo 4. Grupların KIM-1, netrin-1, sistatin c ve beta-2 mikroglobülin düzeylerinin karşılaştırılması			
İdrar Parametreleri	**Grup 1 (n=40)**	**Grup 2 (n=40)**	**Grup 3 (n=40)**
KIM-1 TÖ KIM-1 TS (1. gün) KIM-1 TS (7. gün)	2,76±1,04* 3,14±0,96 2,91±1,16	2,95±1,19* 3,38±1,07 3,29±1,16	2,55±1,03* 3,02±0,95 2,75±1,03
P değeri	0,009a 0,428b 0,093c	0,024a 0,086b 0,657c	0,037a 0,215b 0,237c
KIM-1/uCr TÖ KIM-1/uCr TS (7. gün)	0,03 (0,003-0,19)** 0,04 (0,01-0,43)	0,03 (0,005-0,37)** 0,06 (0,003-0,51)	0,03±0,02* 0,05±0,06
P değeri	0,002	0,01	0,032
Netrin-1 TÖ Netrin-1 TS (1. gün) Netrin-1 TS (7. gün)	1015,16±478,49* 1164,45±434,56 1118,62±494,24	976,27±423,87 1151,89±464,72 1079,19±596,68	1135,08±521,92* 1399,46±629,83 1254,36±468,32
P değeri	0,016a 0,084b 0,413c	0,021a 0,279b 0,444c	0,05a 0,079b 0,109c
Netrin-1/uCr TÖ Netrin-1/uCr TS (7. Gün)	9,67 (0,65-149,17)** 13,11 (1,99-138,34)	6,93 (0,99-32,81)** 12,93 (0,79-91,66)	10,49 (1,09-242,25)** 22,18 (1,45-138,53)
P değer	0,036	0,012	0,01
Cys C TÖ CysC TS (1. gün) CysC TS (7. gün)	1,02±0,57* 1,11±0,58 1,09±0,60	0,91±0,48* 1,06±0,55 1,02±0,51	0,96±0,47* 1,16±0,64 1,04±0,58
P değeri	<0,001a 0,072b 0,544c	0,01a 0,091b 0,498c	0,004a 0,255b 0,094c
CysC/uCr TÖ CysC/uCr TS (7. gün)	0,008 (0,002-0,23)** 0,02 (0,001-0,22)	0,007 (0,001-0,09)** 0,01 (0,001-0,16)	0,005 (0-0,04)** 0,01 (0-0,07)
P değeri	0,004	0,004	0,036
β2M TÖ β2M TS (1. gün) β2M TS (7. gün)	4,62±1,88* 4,79±1,92 4,77±1,98	4,39±1,98* 4,59±2,14 4,46±1,97	4,23±2,32* 4,43±2,21 4,36±2,24
P değeri	0,041a 0,109b 0,716c	0,016a 0,155b 0,120c	0,018a 0,086b 0,107c
β2M /uCr TÖ β2M /uCr TS (7. gün)	0,036 (0,004-0,5)** 0,079 (0,01-0,21)	0,037±0,026* 0,072±0,065	0,047±0,038* 0,075±0,063
P değeri	0,002	0,017	0,003

Değerler ortalama ± standart sapma veya medyan (minimum-maksimum) olarak verilmiştir. *p= Bağımlı örneklerde t testi, **p= Wilcoxon testi, a: Tedavi öncesi ile tedavi sonrası 1. gün karşılaştırması, b: Tedavi öncesi ile tedavi sonrası 7. gün karşılaştırması, c: Tedavi sonrası 1. gün ile 7. gün karşılaştırması; TÖ: Tedavi öncesi; TS: Tedavi sonrası; uCr= İdrar Kreatinin, KIM-1: Kidney injury molecule-1, CysC: Sistatin C, β2M: Beta-2 mikroglobulin



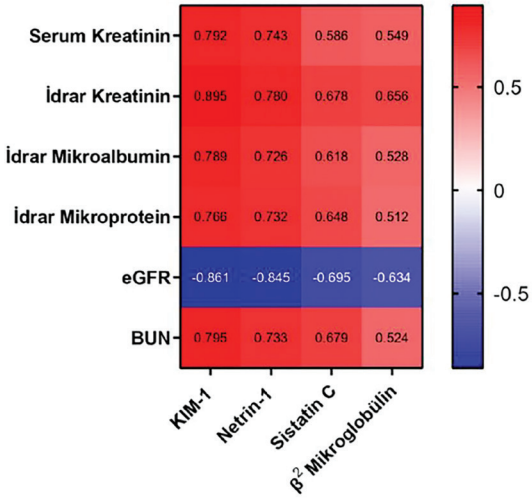
Şekil 1. Farklı dozlarda radyoaktif iyot tedavisi sonrası idrar biyobelirteçlerinin mutlak konsantrasyonlarındaki zamansal değişim

Değerler ortalama ± standart sapma olarak sunulmuştur. Ölçümler tedavi öncesi (0. gün), tedavi sonrası 1. gün ve 7. günde yapılmıştır. Grup 1, grup 2 ve grup 3 sırasıyla artan dozlarda radyoaktif iyot tedavisi alan hastaları temsil etmektedir



Şekil 2. Tedavi gruplarında idrar biyobelirteçlerinin yüzdelik artışları

Yüzdelik artışlar, tedavi öncesi ve tedavi sonrası 1. gün ölçümleri arasındaki fark üzerinden hesaplanmıştır. Bu analiz klinik eğilimi göstermek amacıyla sunulmuş olup istatistiksel karşılaştırma amacı taşımamaktadır



Şekil 3. KIM-1, netrin-1, sistatin-C ve β2-mikroglobülin düzeyleri ile diğer böbrek parametreleri arasındaki korelasyon analizi

Isı haritasında Spearman korelasyon katsayıları (r) sunulmuştur. Pozitif korelasyonlar kırmızı, negatif korelasyonlar mavi tonlarla gösterilmiş olup renk yoğunluğu korelasyonun büyüklüğünü yansıtmaktadır (p<0,001)

[PS-068]

NM640 ve NM860 SPECT/BT Sistemlerinin Kabul Testleri Kapsamında Fiziksel Performans Karşılaştırması

Fatma Gizem Demir Arıkan[1], Mustafa Yasir Özpelitoğlu[1], Türkay Toklu[2], Murat Tuncel[1], Turan Olğar[3], Ömer Uğur[1]

[1]*Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara*

[2]*Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul*

[3]*Ankara Üniversitesi Atom ve Molekül Fiziği Anabilim Dalı, Fizik Mühendisliği Bilim Dalı, Ankara*

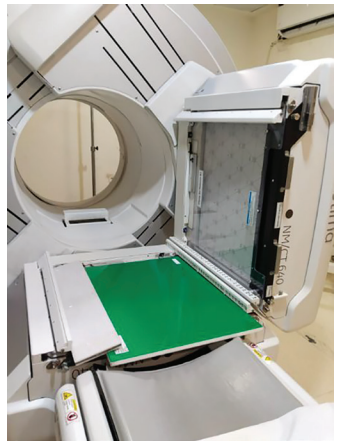
Amaç: Bu çalışmanın amacı, rutin klinik kullanımda olan NM640 tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi/bilgisayarlı tomografi (SPECT/BT) sisteminde kullanılan LEHR kolimatör ile yeni nesil NM860 SPECT/BT sisteminde kullanılan LEHRS kolimatör ile elde edilen SPECT bileşenine ait kalite kontrol ve kabul) test sonuçlarını karşılaştırmalı olarak değerlendirmektir. Kolimatörlü ve kolimatörsüz ölçümlerle, yeni sistemdeki dedektör ve elektronik altyapı kazanımlarının uzaysal çözünürlük, hassasiyet ve sayım hızı performansı üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Yöntem: Her iki SPECT/BT sistemi için yapılan testler NEMA NU-1:2007 standardı ve IAEA kalite kontrol kılavuzları doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. NM640 sisteminde düşük enerji yüksek rezolüsyon (LEHR), NM860 sisteminde ise düşük enerji yüksek rezolüsyon sensitivite (LEHRS) kolimatör kullanılmıştır. Tüm ölçümler aynı merkezde, benzer çevresel koşullar altında ve aynı protokollerle yapılmıştır. Değerlendirmede kolimatörsüz, kolimatörlü ve tomografik SPECT ölçümlerine ait temel fiziksel performans parametreleri karşılaştırılmış; içsel uzaysal ayırma gücü (İUAG), içsel uzaysal lineerite (İUL), içsel enerji ayırma gücü (İEAG), içsel homojenite (İH), içsel sayım hızı (İSH), sistem uzaysal ayırma gücü (SUAG), sistem planar hassasiyeti (SPH), merkez-of-rotasyon (COR) ve SPECT uzaysal ayırma gücü (SPECT-UAG) testleri analiz edilmiştir.

Bulgular: NM640 ve NM860'a ait fiziksel performans parametreleri Tablo 1'de özetlenmiştir. Buna göre; İUAG testlerinde UFOV alanında ölçülen FWHM değerleri üretici spesifikasyonlarının altında olup benzer performans sergilenmiştir. İUL ölçümlerinde UFOV ve CFOV alanlarında diferansiyel ve mutlak lineerite değerleri her iki cihazda da kabul edilebilir sınırlar içerisinde bulunmuş, NM860'ta özellikle CFOV alanında daha düşük değerler elde edilmiştir. İEAG ölçümlerinde Tc-99m (140 keV) için NM860'ta NM640'a kıyasla yaklaşık %4,3 oranında daha iyi enerji çözünürlüğü saptanmıştır. İH testlerinde D1 dedektörü için cihazlar arasında ihmal edilebilir farklar gözlenirken, D2 dedektöründe NM860'ta sınırlı homojenite bozulması izlenmiştir. Buna karşın SH ölçümlerinde NM860 UFOV alanında her iki dedektör için NM640'a kıyasla hafif düzeyde daha iyi performans göstermiştir. İSH testlerinde NM860'ta maksimum sayım hızı ve %20 sayım kaybı noktasındaki sayım hızları NM640'a göre daha yüksek bulunmuştur. SUAG testlerinde NM860'ta FWHM değerleri NM640'a kıyasla yaklaşık %1-2 oranında daha düşük saptanmıştır. TB-SUAG ölçümlerinde paralel ve dik doğrultularda her iki cihaz için benzer değerler elde edilmiştir. SPH ölçümlerinde NM860'ta NM640'a kıyasla D1 ve D2 dedektörleri için sırasıyla %21,8 ve %25,5 oranında belirgin artış gözlenmiştir. COR testleri her iki cihazda da kabul edilebilir sınırlar içerisinde bulunmuştur. SPECT-UAG testlerinde saçıcı ve saçıcı olmayan ölçümler birlikte değerlendirildiğinde, NM860'ta merkez ve radyal doğrultuda çözünürlük değerlerinin NM640'a kıyasla yaklaşık %5-6 oranında daha düşük olduğu, tanjansiyel doğrultuda ise benzer performans sergilendiği belirlenmiştir.

Sonuç: Bu çalışma, NM860'ta LEHRS kolimatör kullanımına rağmen uzaysal çözünürlüğün korunduğunu; buna karşılık enerji ayırma gücü, sayım hızı kapasitesi ve sistem hassasiyetinin NM640'a kıyasla belirgin şekilde arttığını göstermiştir. Özellikle planar hassasiyette gözlenen %21-25'lik artış, daha kısa çekim süreleri veya düşük aktivite ile görüntüleme olanağı sunarak yüksek hasta hacmine sahip merkezlerde klinik verimliliği desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: Fantomlar, gama kameralar, kolimatörler, sağlık hizmetlerinde kalite güvencesi, tek foton emisyon bilgisayarlı tomografisi



Resim 1. Nema ayırma gücü fantomu



Resim 2. Havada içsel sayım hızı performansı test düzeneği



Resim 3. Sistem planar hassasiyet testi düzeneği

Tablo 1. NM640 (LEHR) ve NM860 (LEHRS) sistemlerine ait temel fiziksel performans parametrelerinin karşılaştırılması

Parametre	NM640 (LEHR)	NM860 (LEHRS)	Yüzdesel fark/yorum
İçsel uzaysal ayırma gücü – FWHM (UFOV) (mm)	D1: 3,49 D2: 3,53	D1: 3,50 D2: 3,52	Anlamlı fark yok
Enerji ayırma gücü (140 keV) (%)	9,2	8,8	≈ %4,3 iyileşme
%15 pencere – içsel homojenite (UFOV) (%)	D1: 5,09 D2: 5,50	D1: 5,08 D2: 5,98	D1: ≈%0,2 iyileşme D2: ≈%8,7 bozulma
Maksimum sayım hızı (kcps)	425	428	≈ %0,7 artış
%20 kayıp noktasında sayım (kcps)	314	322	≈ %2,5 artış
Sistem homojenitesi – UFOV (Extrinsic) (%)	D1: 5,20 D2: 6,02	D1: 5,08 D2: 5,98	D1:≈%2,1 iyileşme D2:≈%0,66 iyileşme
Sistem uzaysal ayırma gücü – FWHM (mm)	D1: 7,32 D2: 7,36	D1: 7,25 D2: 7,23	D1: ≈%1,0 iyileşme D2: ≈%1,8 iyileşme
Tüm vücut taraması FWHM (mm)	Paralel: 7,62 Dik: 8,01	Paralel: 7,64 Dik: 8,02	Anlamlı fark yok
Planar hassasiyet(cps/MBq)	D1: 76,51 D2: 75,17	D1:93,17 D2:94,37	≈ %21,8 artış ≈ %25,5 artış

[PS-069]

Küçük Hücreli Akciğer Kanserinde F-18 FDG PET/BT Bulgularının Klinik ve İmmünohistokimyasal Özellikler ile İlişkisi: Beyin Metastazının ve Prognozun Öngörülmesi

Büşra Bozca[1], Ebru Tatcı[1], Ceren Özge Engür Uyanık[1], Mehmet Burkay Karakulak[2], Özge Kaya Korkmaz[2], Ekin Konca Karabuğa[3], Nur Aydınbelge Dizdar[1], Özlem Özmen[1]

[1]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

[2]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Tıbbi Patoloji Kliniği, Ankara

[3]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Tıbbi Onkoloji Kliniği, Ankara

Amaç: Küçük hücreli akciğer kanserleri (KHAK), akciğer kanserlerinin yaklaşık %10-15'ini oluşturan yüksek dereceli karsinomdur. Hastaların büyük kısmı tanı anında ileri evrede olup sınıflama sınırlı hastalık (SH) ve yaygın hastalık (YH) olarak yapılmaktadır. Tedaviye yanıt oranları yüksek olsa da nüksler sıktır ve genel sağkalım kısa olup beyin metastazı oranı yüksektir. Florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) KHAK'nin tanısında, evrelemesinde, tedavi planının ve prognozun değerlendirmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada PET/BT kantitatif parametrelerinin beyin metastazını ve prognozu öngörmedeki etkinliğini araştırdık.

Yöntem: Tedavi öncesi FDG PET/BT tetkiki yapılan, histopatolojik incelemede KHAK tanısı konan 99 hasta çalışmaya alındı. Hastaların demografik özellikleri, beyin MR görüntüleri, evreleri, oligometastatik (<5 metastatik odak) ve multimetastatik hastalık varlığı retrospektif olarak değerlendirildi. Metastaz yükün en fazla olduğu organlar görsel değerlendirmede belirlendi. Primer malignitenin SUV_{maks}, SUV_{mean}, SUV_{peak} değerleri hesaplandı. Ayrıca primer malignitenin ve tüm metastatik odakların MTV'leri ve TLG'leri toplanarak total MTV ve total TLG saptandı. 6 aydaki mortalite ve beyin metastazı ile ilişkili risk faktörleri Cox regresyon analizi ile belirlendi.

Bulgular: Hastaların 49'u (%49,49) 6. ayda vefat etti (Tablo 1). Yaş, cinsiyet, TNM evre, SH/YH durumu, tanı anında beyin metastazı varlığı, oliometastatik/multimetastatik olma durumu, primer tümörün boyutu mortaliteyi belirlemede anlamlı değildi (hepsi için p>0,05; Tablo 2). Bununla beraber mortalite yaygın hastalıkta sınırlı hastalığa göre 2,23 kat, multimetastatik hastalıkta, oligometastatik hastalığa göre 1,75 kat yüksekti. İstatistik anlamlı farklılık izlenmemekle beraber, lenf nodu metastazı olanlara göre kemik metastazı mortaliteyi 1,26 kat, karaciğer metastazı ise 2 kat artırmaktaydı. Kantitatif parametrelerden sadece Total MTV ve TLG mortaliteyi kötü etkileyen faktörlerdi (sırasıyla p=0,008, 0,015). 99 hastanın 17'sinde (%17,17) tanı anında beyin metastazı saptandı. Cinsiyet, yaş, evre, SH/YH olma durumu, TNM evre, tümör boyutu, SUV_{maks}, SUV_{mean}, SUV_{min}, SUV_{peak}, MTV, TLG, total MTV, total TLG beyin metastazı ile ilişkli anlamlı risk faktörleri değildi (Tablo 3). Multimetastatik hastalık, beyin metastazı ile ilişkiliydi (p=0,01). Kemik (p=0,040) ve karaciğer metastazı (p=0,046) varlığı beyin metastazı gelişim riskini anlamlı şekilde artırmaktaydı.

Sonuç: Çalışmamızda PET/BT kantitatif parametrelerinden sadece total MTV ve TLG mortalite ile anlamlı şekilde ilişkili bulunmuştur. KHAK, hızlı proliferasyon hızı, erken hematolojik yayılım eğilimi olan ve yoğun FDG tutulumu gösteren, en agresif akciğer kanseri alt tiplerinden biridir. Primer tümörün SUV değerlerinden çok, tüm vücuttaki maliginte yükünü yansıtan total TLG ve MTV mortaliteyi belirleyen önemli faktörler olabilir. Bulgularımıza göre beyin metastazını öngörmede PET/BT parametreleri anlamlı bir katkıda bulunmamıştır. Multimetastatik hastalık ile kemik ve karaciğer metastazı varlığı beyin metastazı gelişimi için klinik olarak anlamlı risk faktörleri olarak öne çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Akciğer kanseri, PET/BT görüntüleme, prognoz

Tablo 1.	
Cinsiyet	
Erkek	86 (%86,8)
Kadın	13 (%13,2)
Yaş, yıl, ort ± SS	62,97±14,70
6 aylık takipte ölen hasta sayısı, n (%)	49 (49,49)
Evre	
Evre 1	0, (0)
Evre 2	3 (%3,0)
Evre 3	17 (%17,2)
Evre 4	79 (%79,8)
Hastalık yayılımı	
Sınırlı	20 (%20,2)
Sınırlı	79 (%79,8)
Tanı anında beyin metastazı varlığı	17 (%17,17)
Metastaz	
Oligometastaz	61 (%61,6)
Multimetastaz	38 (%38,4)
Tümör Boyutu, mm, ort ± SS	57,08±18,21
SUV_{maks}, ort ± SS	13,54±5,49
SUV_{mean}, ort ± SS	8,11±3,16
SUV_{min}, ort ± SS	5,69±2,31
SUV_{peak}, ort ± SS	11,29±4,08
Metastatik yük	
Lenf nodu	66 (%66,6)
Kemik	22 (%22,2)
Karaciğer	11 (%11,2)
Total MTV, ort ± SS	65,59±60,35
Total TLG, ort ± SS	530,14±566,3
Demografik, klinik ve FDG PET/BT özellikleri	

Tablo 2.		
Değişken	**HR (%95 GA)**	**p-değeri**
Cinsiyet	1,21	>0,05
Yaş	1,016	>0,05
Evre	0,6	>0,05
Hastalık yayılımı (sınırlı/yaygın)	2,23	>0,05
Beyin metastazı varlığı	0,53	>0,05
Oligometastaz/multimetastaz olma durumu	1,75	0,051
Tümör boyutu	0,99	>0,05
SUV_{maks}	0,99	>0,05
SUV_{mean}	0,99	>0,05
SUV_{min}	0,99	>0,05

Tablo 2. Devamı		
Değişken	**HR (%95 GA)**	**p-değeri**
SUV_{peak}	0,98	>0,05
Metastatik yük		
Lenf nodu	1 (referans)	
Kemik	1,26	>0,05
Karaciğer	2,06	>0,05
Total MTV	1	0,008
Total TLG	1	0,015
KHAK'de 6. aydaki mortalite ile ilişkili risk faktörlerinin tek değişkenli Cox regresyon analizi		

Tablo 3.		
Değişken	**HR (%95 GA)**	**p**
Cinsiyet	0,44	>0,05
Yaş	0,99	>0,05
Evre	1,78	>0,05
Hastalık yayılımı (sınırlı/yaygın hastalık)	1,35	>0,05
Oligometastaz/multimetastaz hastalık	1,01	>0,05
Tümör boyutu	1	>0,05
SUV_{maks}	1,01	>0,05
SUV_{mean}	1,01	>0,05
SUV_{min}	1,03	>0,05
SUV_{peak}	1,01	>0,05
MTV	0,99	>0,05
TLG	1	>0,05
Total MTV	1	>0,05
Total TLG	1	>0,05
Metastazın en yoğun olduğu organ		
Lenf Nodu	1 (referans)	
Kemik	2,38	>0,05
Karaciğer	3,98	>0,05
Küçük hücreli akciğer kanseri hastalarında takip sırasında beyin metastazı ile ilişkili olabilecek risk faktörlerinin tek değişkenli (univariant) Cox regresyon analizi		

[PS-070]

Pulmoner Emboli Tanısında Perfüzyon Sintigrafisi ve Akciğer Grafisi Tabanlı Multimodal Derin Öğrenme: Bir "Ensemble" Yaklaşımı

Hayat Eroğlu Elden[1], Koray Demirel[1], Gökhan Koca[1], Aylin Akbulut[2], Meliha Korkmaz[1]

[1]*Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara*

[2]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Sultan 2. Abdülhamid Han Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul*

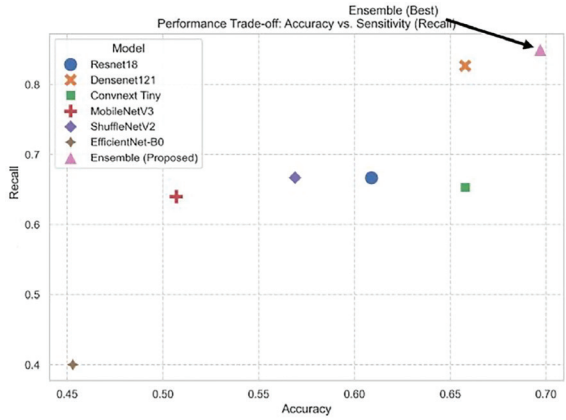
Amaç: Pulmoner emboli (PE), tanı ve tedavide zamanlamanın önem taşıdığı mortalitesi yüksek bir tablodur. Ventilasyon/perfüzyon (V/P) tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi/bilgisayarlı tomografi (SPECT/BT), PE tanısında özellikle seçili hastalarda kritik role sahiptir. Teknik kısıtlılıklar, kontrendikasyonlar veya ventilasyon ajanına erişim sorunları nedeniyle bazı hastalarda yalnızca perfüzyon sintigrafisi ve PA akciğer grafisi (PAAG) kombinasyonuyla karar verilmekte ve tanısal belirsizlik artabilmektedir. Bu çalışmada PE tanısında akciğer perfüzyon sintigrafisi ve PAAG kullanılarak 8 farklı derin öğrenme mimarisinin kıyaslanması ve tanı sürecini destekleyebilecek yüksek performanslı karma bir model (ensemble) geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Çalışmaya dahil edilen veriler iki deneyimli nükleer tıp uzmanı tarafından değerlendirilerek normal (n=75), yüksek riskli (n=75) ve PE dışı diğer patolojiler (non-PE) (n=75) olmak üzere üç dengeli grup oluşturulmuştur. Model girdisi olarak her hastanın 8 açılı planar (anterior, posterior, sol ve sağ posterior oblik, sol ve sağ lateral, sol ve sağ anterior oblik) perfüzyon görüntüleri ve 24 saat içinde çekilmiş PAAG görüntüsü kullanılmıştır. Görüntüler 224x224 piksel boyutunda normalize edilmiş ve görece sınırlı olan veri setinde aşırı öğrenmeyi önlemek için veri artırma protokolleri(augmentation) uygulanmıştır. Çalışma iki aşamalıdır; ilk olarak 8 farklı derin öğrenme modelinin (ResNet, DenseNet, ConvNeXt, MobileNet, ShuffleNet, EfficientNet, VGG, RegNet) ön değerlendirmesi yapılmış, ardından en iyi sonuç veren modeller kullanılarak bir ensemble yapısı oluşturulmuştur.

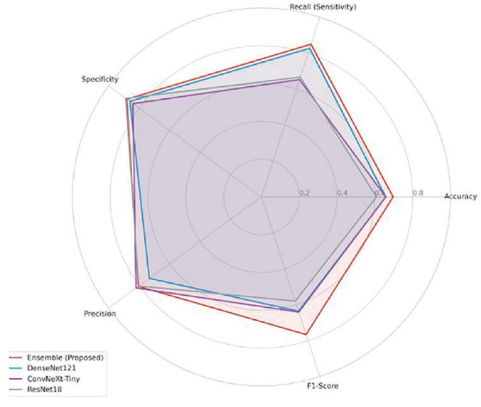
Bulgular: Yaş ortalaması 71 (±13) yıl olan, %61'i kadın hasta grubunda 5 katlı çapraz doğrulama (5-Fold-Cross-Validation) sonuçlarında tekil modellerden DenseNet121, yüksek riskli grubu ayırt etmede %82,7 ile en yüksek duyarlılığa ulaşmıştır (Tablo 1, Şekil 1). DenseNet ve ConvNeXt ile oluşturulan ensemble model tekil modellerin kısıtlılıklarını aşmış (Şekil 2) ve yüksek riskli grupta %69,7 doğruluk ve %85 duyarlılığa ulaşmıştır (Tablo 1). Karmaşıklık matrisi incelendiğinde ensemble modelin yüksek riskli hastaları yakalamada (64/75 doğru tespit) çok başarılı olduğu ancak non-PE grubu bazı olguları yüksek riskli grupla karıştırdığı (%29 yanlış pozitiflik) görülmüştür (Şekil 3). ROC analizinde, ensemble modelin yüksek riskli grubu ayırt etmede diğer üç modele göre en yüksek AUC değerine ulaştığı; kesinlik-duyarlılık (precision-Recall) eğrilerinde ise yüksek duyarlılık seviyelerinde dahi kesinlik (precision) kaybı yaşamadığı saptanmıştır (Şekil 4).

Sonuç: Bu çalışma, çok modlu derin öğrenme modellerinin özellikle ventilasyon yapılamayan kısıtlı görüntüleme senaryolarında potansiyel bir karar destek sistemi olabileceğini göstermektedir. Yüksek riskli gruptaki yüksek duyarlılığı, kabul edilebilir doğruluğu ve dengeli F-1 skoru ile ensemble modelin klinikte nükleer tıp hekiminin dikkatini öncelikle yüksek olasılıklı hastalara çekebileceği ve tedaviye başlama sürelerini kısaltabileceği düşünülmektedir. Model doğruluğunun görece sınırlı olması nükleer tıpta gri alan olan non-PE grubun heterojenitesi ile ilişkilendirilmektedir. Örneklem büyüklüğünün artırılması ile modellerin başarısının artabileceği öngörülmektedir. V/P SPECT/BT, PE tanısında yüksek tanısal değere sahip olsa da teknik kısıtlılıklar veya hasta kaynaklı nedenlerle yalnızca perfüzyon sintigrafisi ve PAAG kullanılabildiği durumlarda, sürecin derin öğrenme modelleri ile desteklenmesinin klinik tanı başarısına katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Derin öğrenme, evrişimsel sinir ağı, multimodal, perfüzyon sintigrafisi, pulmoner emboli

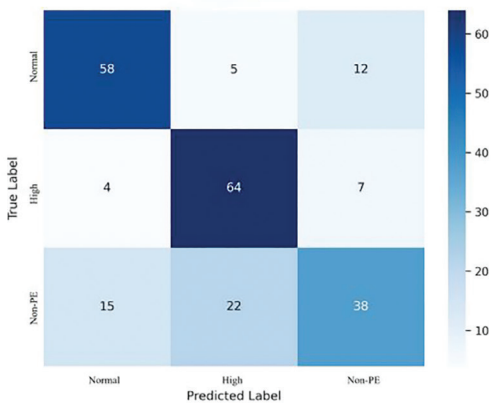


Şekil 1. Derin öğrenme modellerinin yüksek riskli hasta grubunu ayırt etmedeki doğruluk ve duyarlılığı

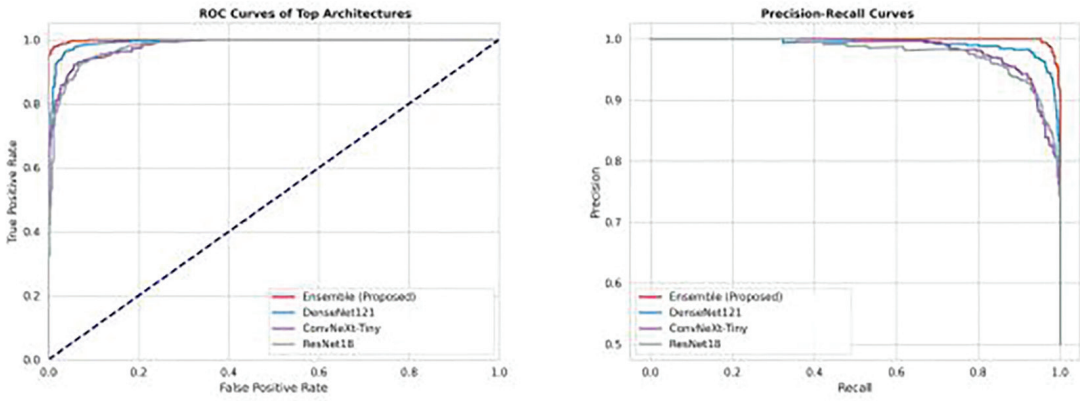


Şekil 2. Öne çıkan derin öğrenme modellerin çoklu-metrik radar analizi

Önerilen ensemble mimarisinin tekil modellerin kısıtlılıklarını aştığını ve modelin performans sınırlarını her yöne doğru genişlettiğini göstermektedir



Şekil 3. Ensemble modelin grupları ayırt etmedeki konfüzyon matriksi (confusion matrix)



Şekil 4. Derin öğrenme modellerinin yüksek riskli hasta grubunu ayırt etmede ROC ve kesinlik-duyarlılık (precision-recall) eğrileri

Tablo 1. ResNet18, DenseNet121, ConvNeXt-Tiny ve önerilen ensemble modelin yüksek riskli hasta grubu performans sonuçları

Model	Doğruluk (accuracy)	Duyarlılık (recall)	Kesinlik (precision)	Özgüllük	F1-skoru
ResNet18	0,609	0,667	0,802	0,887	0,580
DenseNet121	0,658	0,827	0,733	0,860	0,636
ConvNeXt-Tiny	0,658	0,653	0,820	0,840	0,641
Ensemble	0,697	0,850	0,805	0,880	0,766

[PS-071]

Pankreatik ve Non-pankreatik Nöroendokrin Tümörlerde Multiparametrik Ga-68 DOTATATE PET/BT Değerlendirmesi: Ki-67 İndeksi ve Tümör Derecesi ile Korelasyon

Murat Mehmet Çuhadaroğlu[1], Kemal Ünal[2]

[1]*Nişantaşı Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul*

[2]*Acıbadem Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul*

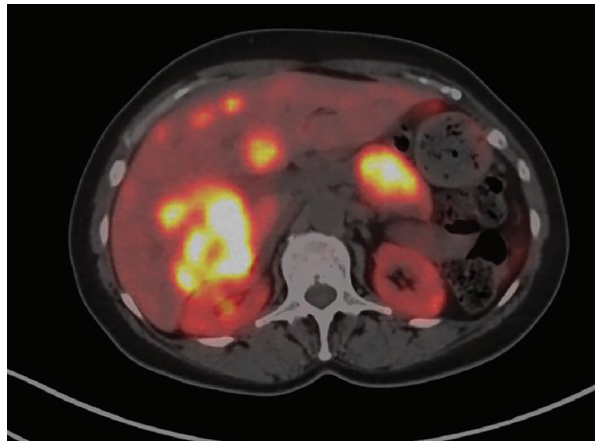
Amaç: Bu çalışmanın amacı, nöroendokrin tümörlü (NET) hastalarda Ga-68 DOTATATE pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografiden (PET/BT) elde edilen görüntüleme parametreleri ile histopatolojik proliferasyon belirteci olan Ki-67 arasındaki ilişkiyi araştırmaktır. Ayrıca pankreatik ve non-pankreatik NET'ler karşılaştırılarak primer tümör lokalizasyonuna göre somatostatin reseptör (SSTR) ekspresyonundaki olası farklılıkların değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Bu retrospektif gözlemsel çalışma, üçüncü basamak bir referans hastanesinde yürütülmüştür. Ocak 2021-Aralık 2025 tarihleri arasında Ga-68 DOTATATE PET/BT görüntülemesi yapılan ve histopatolojik olarak doğrulanmış NET tanısı bulunan 68 hasta (yaş aralığı: 19-89) çalışmaya dahil edilmiştir. Ki-67 proliferasyon indeksi mevcut olan ve görüntüleme öncesinde tedavi veya cerrahi uygulanmamış hastalar analiz edilmiştir. PET/BT, patolojik tanıdan itibaren en geç bir ay içinde gerçekleştirilmiştir (Şekil 1a). SUV_{maks}, tümör/karaciğer oranı, elipsoid modele dayalı volümetrik ölçümler ve Krenning skoru analiz için kaydedilmiştir. Tümörler primer lokalizasyona göre pankreatik ve non-pankreatik NET'ler olarak sınıflandırılmıştır.

Bulgular: Sürekli değişkenler arasındaki ilişkiler Pearson korelasyon analizi ile değerlendirildi. Tüm olgularda SUV_{maks} ile Ki-67 arasında zayıf düzeyde negatif korelasyon saptandı (r=-0,23). Ayrıca Ki-67 ile SUV_{maks} / Ki-67 oranı arasında orta düzeyde negatif korelasyon bulundu (r=-0,53). Alt grup analizlerinde, pankreatik NET'lerde Ki-67 ile SUV_{maks} arasında çok zayıf negatif korelasyon saptandı (r=-0,11). Buna karşılık non-pankreatik NET'lerde ise Ki-67 ile SUV_{maks} arasında zayıf-orta düzeyde negatif korelasyon izlendi (r=-0,36).

Sonuç: Ga-68 DOTATATE PET/BT'den elde edilen kantitatif parametreler ile Ki-67 proliferasyon indeksi arasında genel olarak ters yönlü bir ilişki bulunmaktadır. SUV_{maks}/Ki-67 oranının daha belirgin korelasyon göstermesi, multiparametrik PET yaklaşımlarının proliferatif aktiviteyi yansıtma potansiyeline işaret etmektedir. Primer tümör lokalizasyonuna bağlı olarak korelasyon paternlerindeki farklılıklar, NET'lerin biyolojik heterojenitesini yansıtıyor olabilir. Bu bulgular, Ga-68 DOTATATE PET/BT parametrelerinin histopatolojik değerlendirmeyi tamamlayıcı, non-invaziv biyobelirteçler olarak tümör karakterizasyonu ve risk sınıflamasında klinik kullanım potansiyelini desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: Ga-68 DOTATATE PET/BT, Ki-67 indeksi, nöroendokrin tümör



Şekil 1. Metastatik pankreas NET hastasının DOTATATE PET/BT füzyon görüntüsü

[PS-072]

Tümör İnfiltran Lenfosit (TIL), Stroma ve Nekrozun Görüntüleme ile İzleri: Meme Kanserinde F18-FDG PET/BT ve Histopatoloji Arasındaki İlişki

Demet Nak[1], Ogün Bülbül[1], Çiğdem Öztürk[2], Oğuzhan Okçu[2]

[1]Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Rize

[2]Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Patoloji Anabilim Dalı, Rize

Amaç: Meme kanserinde tümör biyolojisinin non-invaziv olarak değerlendirilmesi klinik açıdan önem taşımaktadır. ^{18}F-florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT), metabolik aktiviteyi yansıtan parametreler sunarken; histopatolojik inceleme, TIL, stroma, nekroz gibi mikroçevresel faktörleri ortaya koymaktadır. Bu iki yaklaşım arasındaki ilişki tam olarak aydınlatılamamıştır. Bu çalışma, invaziv meme kanserinde PET/BT ile histopatolojik parametreler arasındaki ilişkiyi ve prognostik değerlerini araştırmayı amaçlamaktadır.

Yöntem: Retrospektif-tek merkezli olan bu çalışmaya Ocak 2019-Ocak 2025 yılları arasında invaziv meme kanseri tanısı alan, evreleme amacıyla ^{18}F-FDG PET/BT çekimi yapılan ve patoloji materyalleri hastane arşivinde mevcut hastalar dahil edildi. Dahil edilme kriterleri: 18 yaş üstü kadın olmak, invaziv meme kanseri tanılı olmak, tanı evresinde ve neoadjuvan kemoterapi (NAK) sonrası F18-FDG PET/BT çekilmiş olmak ve yeterli patoloji materyalinin bulunmasıydı. Görüntülemesi dış merkezde gerçekleştirilen veya eksik verisi olan olgular çalışma dışı bırakıldı. PET/BT verilerinden primer tümörün (p) SUV_{maks}, SUV_{mean}, SUV_{peak}, SUL_{maks}, SUL_{mean} ve SUL_{peak}, pMTV ve pTLG değerleri ölçüldü. Patolojik değerlendirmede boyalı preparatlar üzerinden TIL yoğunluğu, tümör budding (TB), tümör-stroma oranı (TSR), lenfovasküler invazyon (LVI) varlığı ve nekroz durumu değerlendirildi.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen 41 hastanın tanımlayıcı özellikleri Tablo 1'de verildi. Bazal PET parametreleri ile 1. ve 2. yıl PFS arasındaki ilişki değerlendirildiğinde, pMTV ve pTLG 2. yılında progresyon saptanan hastalarda (16,47 ve 68,10) progresyon saptanmayanlardan (4,24 ve 13,45) daha yüksek bulunurken (p-değerleri sırasıyla 0,013 ve 0,014) diğer PET parametreleri ile anlamlı bir ilişki saptanmadı. Histopatolojik parametrelerden TIL, TSR, LVI, TB ve nekrozun ne bazal değerleri ne de NAK sonrası değişimleri ile 1. ve 2. yıl PFS arasında anlamlı ilişki gözlenmedi. Patolojik tam yanıt olan hastalar daha genç yaştaydı (medyan 49 vs 62, p=0,048). Bu hastalarda TSR daha düşüktü (%40 vs %60, p=0,013), ALI daha az sıklıkta mevcuttu (%10 vs %55, p=0,014). Bazal PET parametreleri ile TIL, nekroz veya PNI arasında istatistiksel anlamlı ilişki yoktu. Metabolik yanıt ile histopatolojik değişim arasındaki korelasyon incelendiğinde; TIL yoğunluğundaki artış ile tüm PET parametrelerindeki düşüş arasında pozitif korelasyon saptandı (en güçlü ilişki $\%\Delta pSUV_{mean}$ ile, r=0,518, p=0,001). TB sayısındaki azalma da metabolik parametrelerdeki düşüş ile koreleydi (en güçlü ilişki ΔpMTV ile, r=0,451, p=0,004). TSR'deki değişim ile PET parametrelerindeki değişim arasında ise anlamlı korelasyon gözlenmedi.

Sonuç: Bazal MTV ve TLG'nin 2. yıl PFS ile ilişkili olduğu saptanmıştır. NAK sonrası metabolik yanıtın TIL artışı ve TB gerilemesi ile korelasyonu, PET/BT'nin tümör mikroçevresindeki değişimleri non-invaziv yansıtabileceğini düşündürmektedir. TSR değişiminin PET parametreleri ile korelasyon göstermemesi, stromal hücrelerin belirgin glukoz metabolizması olmaması ile açıklanabilir.

Anahtar Kelimeler: Meme kanseri, ^{18}F-FDG, metabolik, neoadjuvan kemoterapi, tümör mikroçevresi

Tablo 1. Neoadjuvan kemoterapi alan meme kanseri hastalarının tanımlayıcı özellikleri (n=41)

Özellik	Değer/dağılım	İstatistik
Demografik özellikler		
Yaş (yıl)	52 (30-78)	Medyan (min-maks)
Klinik ve patolojik özellikler		
Tümör çapı (mm)	18 (1-100)	Medyan (min-maks)
Tümör çapı grupları		
1-20 mm	23	%56,1
21-50 mm	13	%31,7
51+ mm	5	%12,2
Histolojik tip		
İnvaziv duktal karsinom (IDC)	41	%100,0
Moleküler alt tip		
Luminal A	10	%24,4
Luminal B	25	%61,0
Triple negatif	6	%14,6
Hormon reseptör durumu (ER/PR)		
- ER ve/veya PR pozitif	35	%85,4
- ER/PR negatif (TN)	6	%14,6
Bazal PET/BT metabolik parametreleri		
$pSUV_{maks}$	9,2 (2,2-22,6)	Medyan (min-maks)
$pSUV_{mean}$	5,5 (1,24-10,7)	Medyan (min-maks)
$pSUL_{maks}$	6,5 (1,51-13,9)	Medyan (min-maks)
$pSUL_{mean}$	3,4 (0,8-22,0)	Medyan (min-maks)
pMTV (cm^3)	7,61 (0,9-461,0)	Medyan (min-maks)
pTLG	31,3 (1,2-3337,0)	Medyan (min-maks)
Bazal histopatolojik özellikler		
Tümör-infiltrasyon lenfosit yoğunluğu (%)	20 (10-70)	Medyan (min-maks)
Tümör-stroma oranı (TSR, %)	60 (20-90)	Medyan (min-maks)
Tümör budding (TB)	4 (0-14)	Medyan (min-maks)
Nekroz varlığı	9	%22,0
Anjiyolenfatik invazyon (ALI)	17	%41,5
Perinöral invazyon (PNI)	5	%12,2
Tedavi yanıtı ve takip		
Patolojik tam yanıt (pCR) oranı	10	%24,4
1. yıl progresyonsuz sağkalım (PFS) oranı	35	%85,4
2. yıl progresyonsuz sağkalım (PFS) oranı	32	%78,0
2. yılda ölüm durumu	2	%4,9

[PS-073]

Akciğer Metastazı Olan Diferansiye Tiroid Karsinomu Hastalarında Radyoaktif İyot Tedavisine Yanıtın Değerlendirilmesi

Amıra Akıl[1], Muhammet Sait Sağer[1], Ali Kibar[2], Kerem Sağlam[1], Onur Erdem Şahin[1], Sertaç Asa[1], Rabia Lebriz Uslu Beşli[1], Kerim Sönmezoğlu[1], Haluk Burçak Sayman[1]

[1]*İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul*

[2]*Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Edirne*

Amaç: Diferansiye tiroid karsinomu (DTK) akciğer metastazlarında radyoaktif iyot (RAI) tedavisi temel seçenek olmayı sürdürmekle birlikte; iyot tutulum kapasitesi, biyokimyasal ve metabolik yanıt modelleri hastalar arasında belirgin farklılıklar göstermektedir. Bu çalışmanın amacı, akciğer metastazı olan DTK hastalarında RAI tedavisine verilen biyokimyasal ve metabolik yanıtı değerlendirmek ve klinik parametrelerin tedavi üzerindeki etkisini analiz etmektir.

Yöntem: Bu çalışma, 2018-2025 yılları arasında merkezimizde takip edilen, histopatolojik olarak DTK (papiller ve foliküler) tanısı almış ve radyolojik/sintigrafik yöntemlerle akciğer metastazı saptanmış 59 hastanın verilerinin incelendiği retrospektif, tanımlayıcı bir olgu serisi analizidir. Hastaların demografik bilgileri, primer tümör çapı, uygulanan RAI dozları, metastazlardaki RAI tutulumu ve takip verileri kaydedildi. Biyokimyasal yanıt; tedavi öncesi ve tedaviden yaklaşık 6 ay sonraki uyarılmış tiroglobulin (Tg) düzeyleri üzerinden değerlendirildi. Metabolik yanıt ise takip sürecinde pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) çekilen hastalarda; regresyon, stabil hastalık, progresyon veya lezyon yokluğu şeklinde sınıflandırıldı.

Bulgular: Çalışmaya toplam 59 hasta dahil edilmiştir 35 kadın, 24 erkek; medyan yaş: 59,5 (Aralık: 11-92). Histopatolojik dağılımda 56 hasta (%94,9) PTK, 3 hasta (%5,1) ise foliküler tiroid karsinomu tanılıydı. Medyan primer tümör çapı 3,6 cm (0,3-11,0 cm), uygulanan medyan RAI dozu 175 mCi (50-250 mCi) olarak saptandı. Tedavi sonrası taramalarda, akciğer metastazlarında RAI tutulumu 38 hastada (%64,4) gözlenirken, 21 hastada (%35,6) tutulum izlenmedi. Biyokimyasal değerlendirmede (n=52); hastaların 34'ünde (%65,4) Tg düzeylerinde düşüş, 12'sinde (%23,1) artış saptandı; 6 hastada (%11,5) ise stabil hastalık gözlendi. PET/BT verisi olan 29 hastanın 13'ünde (%44,8) regresyon, 6'sında (%20,7) stabil hastalık saptandı; 3'ünde (%10,3) progresyon izlendi. Kalan 5 hastada (%17,2) ise heterojen metabolik yanıt saptandı.

Sonuç: Bu retrospektif olgu serisi, akciğer metastazı bulunan DTK hastalarında RAI tedavisine yanıtın biyokimyasal ve metabolik açıdan belirgin bir heterojenlik gösterdiğini ortaya koymaktadır. Hastaların yaklaşık üçte ikisinde akciğer metastazlarında RAI tutulumu gözlenmesi ve tiroglobulin (Tg) düzeylerinde azalma saptanması, RAI tedavisinin bu hasta grubunda etkin olduğunu desteklemektedir. Ancak önemli bir hasta grubunda RAI tutulumu olmaması, Tg artışı veya metabolik progresyonun varlığı, tedaviye dirençli hastalık olasılığına işaret etmektedir. PET/BT verisi bulunan hastalarda metabolik regresyon veya stabil hastalığın baskın olması olumlu bir tabloyken, progresyon gösteren olgular daha agresif biyolojik davranışı yansıtabilir. Bu nedenle, bu hastalarda erken dönemde alternatif veya ek tedavi seçeneklerinin değerlendirilmesi gerekebilir. Çalışmaya dahil edilen foliküler tiroid karsinomu olgu sayısının azlığı, histolojik alt tipler arasında karşılaştırmalı analiz yapılmasını sınırlamıştır. Sonuç olarak; RAI tedavisi çoğu hastada biyokimyasal ve/veya metabolik iyileşme sağlasa da, tedavi yanıtının bireysel farklılıklar gösterdiği; RAI tutulum paternleri ile Tg kinetiğinin birlikte değerlendirilmesinin hasta bazlı tedavi stratejilerinde yol gösterici olabileceği kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Akciğer metastazları, diferansiye tiroid karsinomu (DTK), radyoaktif İyot (RAI) tedavisi, tiroglobulin (Tg)

Değerlendirme Parametresi	Yanıt Kategorisi	Hasta Sayısı (n)	Yüzde (%)
Biyokimyasal Yanıt (n=52)	Tg Düzeyinde Düşüş	34	%65,4
	Stabil Hastalık	6	%11,5
	Tg Düzeyinde Artış	12	%23,1
Metabolik Yanıt (n=29)	Regresyon	13	%44,8
	Stabil Hastalık	6	%20,7
	Progresyon	3	%10,3
	Metabolik Lezyon Saptanmayan	2	%6,9
	Heterojen (Mikst) Yanıt	5	%17,2

Şekil 1. Akciğer metastazı olan diferansiye tiroid kanseri hastalarında RAI tedavisine biyokimyasal ve metabolik yanıtların dağılımı

[PS-074]

Yeni Nesil Dijital PET/BT'lerde Kullanılan Farklı PET Rekonstrüksiyon Algoritmalarının Konvansiyonel ve Radiomics Semikantitatif Parametrelerine Etkisi

Hüseyin Sezgin, Uğuray Aydos, Seda Gülbahar Ateş, Erdem Balcı, Ümit Özgür Akdemir, Lütfiye Özlem Atay

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara

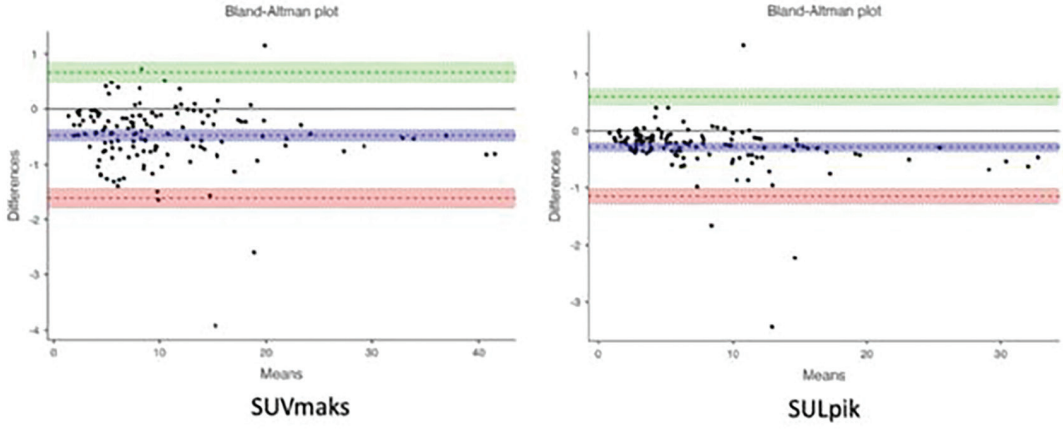
Amaç: Amacımız dijital pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografilerde (PET/BT) farklı PET rekonstrüksiyon yöntemleri ile elde edilmiş görüntülerin semikantitatif parametrelere, sinyal gürültü oranına, lezyon kontrastına ve radiomics özelliklere etkisini değerlendirmektir.

Yöntem: Eylül 2025-Aralık 2025 tarihleri arasında, evreleme amacıyla Dijital PET/BT ile görüntülenen, en az bir ^{18}F-florodeoksiglukoz (FDG) pozitif lezyonu olan hastalar dahil edildi. Hastaların klinik özellikleri kaydedildi. Her hasta için iteratif rekonstrüksiyonla elde edilmiş VPHD (PET1), bayesian penalized-likelihood algoritmasıyla elde edilmiş 6 farklı Q Clear görüntüsü elde edildi. Bu 6 görüntüden biri sadece Q Clear görüntüsü (PET2) iken, iki görüntü ek olarak high ve medium Precision Deep Learning (PDL) rekonstrüksiyonu ile elde edilmiş Q Clear HPDL (PET3) ve MPDL (PET4) görüntüleri idi. Diğer üç görüntü ise ek olarak solunum düzeltmesi uygulanmış görüntülerdi (PET5: Enhanced Q Clear, PET6: Enhanced Q Clear HPDL, PET7: Enhanced Q Clear MPDL). En büyük ve en küçük ^{18}F-FDG pozitif lezyonların lokalizasyonu, boyutu, 7 PET görüntüsündeki semikantitatif değerleri ölçüldü. Her görüntü için sinyal-gürültü oranı [SNR=Kc SUV_{ort}/Kc standart sapma (SS)] ve her lezyon için kontrast-gürültü oranı [CNR=(Lezyon SUV_{ort}- Kc SUV_{ort})/Kc SS] hesaplandı. PET2 ve PET7 görüntüleri arasındaki uyum Bland–Altman analizi ile değerlendirildi. Rastgele seçilen 3 cm'den büyük 21 lezyona radiomics analizi LIFEx programı kullanılarak 4 PET görüntüsünde uygulandı. Standart olması nedeniyle PET1, yaygın kullanımı nedeniyle PET2, sağlayıcıların önerdiği rekonstrüksiyon algoritmaları olması nedeniyle PET6 ve 7 görüntüleri tercih edildi. Kantitatif parametrelerin karşılaştırılması Friedman testi kullanılarak gerçekleştirildi. İkili karşılaştırmalar Wilcoxon testi ile yapıldı ve p değerleri Bonferroni düzeltmesi uygulanarak raporlandı.

Bulgular: Çalışmaya 78 hastanın 137 lezyonu dahil edildi. Hastaların özellikleri Tablo 1'de özetlendi. Hastaların kantitatif parametrelerinin 7 farklı PET görüntüsüne göre dağılımı Tablo 2'de gösterildi. VPHD ve Q Clear görüntüler (PET1-2, PET1-5) arasında yalnızca SULpik yönünden anlamlı fark izlendi ($p<0,001$). DL görüntülerinden (PET3, 4, 6, 7) elde edilen SUV_{maks}, SUV_{ort} ve SUL_{pik} değerleri diğer PET görüntülerinden anlamlı olarak daha yüksekti ($p<0,001$). DL görüntülerde (PET3, 4, 6, 7) CNR değerleri diğer görüntülerden anlamlı olarak daha yüksek iken, HPDL ve MPDL görüntüleri arasında anlamlı farklılık izlenmedi ($p<0,001$). Lezyon boyutlarına göre kategorize edildiğinde, ≤1 cm lezyonlarda CNR açısından MPDL'in HPDL'ye üstün olduğu görüldü. Q Clear (PET2, 5) ve HPDL (PET3, 6) görüntülerinin SNR değerleri anlamlı farklılık göstermezken, MPDL (PET4, 7) görüntülerinin SNR değerleri diğer bütün görüntülere göre anlamlı olarak daha yüksekti ($p<0,001$). PET2 ve PET7 görüntülerinde SUV_{maks} için ortalama bias -0,47 olup, %95 uyum sınırları -1,61 ile 0,66 arasında bulundu. SUL_{pik} için ise ortalama bias -0,28 olup, %95 uyum sınırları -1,15 ile 0,59 olarak saptandı (Şekil 1). Radiomics özellikler açısından bakıldığında yaygın kullanılan PET2 ile PET7 arasında anlamlı farklılık saptanmadı (Tablo 3).

Sonuç: Bulgularımıza göre daha yüksek SNR ve CNR sağlaması, radiomics parametreleri açısından yaygın kullanılan PET2 ile anlamlı farklılık göstermemesi nedeniyle, Enhanced Q Clear MPDL yeni nesil dijital PET/BT sistemlerinde optimum rekonstrüksiyon seçeneği gibi görünmektedir. Bu konuda daha fazla klinik çalışmaya ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Dijital PET/BT, PET rekonstrüksiyon algoritmaları, Q-Clear, precision deep learning



Şekil 1. Bland-Altman analizi ile Q CLEAR (PET 2) ve enhanced Q CLEAR MPDL (PET 7) PET görüntülerinde SUL_{pik} ve SUV_{maks} ölçümleri arasındaki uyum

Tablo 1. Hastaların özellikleri

		Medyan (min-maks), Ortalama±SS, n(%)
Yaş		63.5 (18-90)
Cinsiyet	Erkek	38 (%48.7)
	Kadın	40 (%51.3)
Boy (cm)		163.1±9.9
Kilo (kg)		70.5±13.4
Vücut kitle indeksi		26.6±5.3
Enjeksiyon sonrası çekim zamanı (dk)		47.0 (38.0-87.0)
18F-FDG aktivitesi		4.13±0.83
Tanılar		
• Akciğer malign neoplazmları		15 (%19.2)
• Meme malign neoplazmları		22 (%28.2)
• Gastrointestinal sistem malign neoplazmları		15 (%19.2)
• Hematolojik malign neoplaziler		10 (%12.8)
• Diğer maligniteler		16 (%20.5)
Lezyon boyutu (mm)		16.0 (4.0-152.0)
Lezyon lokalizasyonu	Baş-Boyun	19 (%13.9)
	Toraks	72 (%52.6)
	Abdomen	28 (%20.4)
	Pelvis	18 (%13.1)

Tablo 2. Kantitatif parametrelerinin PET görüntülerine göre dağılımı

Medyan (min-maks)	PET 1	PET 2	PET 3	PET 4	PET 5	PET 6	PET 7	P değerleri
SUVmaks	7.8 (1.3-36.4)	8.1 (1.4-40.3)	9.3 (1.7-41.2)	8.3 (1.5-41.1)	8.2 (1.3-40.3)	9.4 (1.2-41.2)	8.5 (1.5-41.1)	<0.001
SUVort	4.4 (0.8-22.0)	4.8 (0.8-24.7)	5.6 (1.0-25.2)	5.1 (0.9- 25.2)	4.8 (0.8- 24.7)	5.7 (1.0 -25.2)	5.1 (0.9- 25.2)	<0.001
SULpik	5.0 (0.8- 31.2)	5.5 (0.8- 32.6)	6.1 (0.9- 33.1)	5.7 (0.8- 33.0)	5.2 (0.8- 30.1)	6.1 (0.9- 33.1)	5.8 (0.8- 33.0)	<0.001
MTV	3.0 (0.3-143.0)	2.7 (0.2-150.0)	2.2 (0.2- 152.0)	2.7 (0.2- 151.0)	2.9 (0.2-150.0)	2.2 (0.2-153.0)	2.7 (0.2- 152.0)	<0.001
CNR	4.1 (-7.1-73.2)	8.3 (-9.6-145.1)	11.0 (-9.1- 148.0)	11.2 (-13.0 - 182.1)	7.9 (-9.7 -145.1)	10.6 (-9.1 - 148.0)	10.9 (-12.9 - 182.1)	<0.001
SNR	6.4 (3.4- 10.1)	9.5 (5.4- 11.8)	9.8 (4.8- 14.1)	12.1 (5.9- 19.3)	9.5 (5.3- 14.7)	9.8 (4.8- 14.8)	12.2 (5.9- 18.7)	<0.001

PET 1: VPHD, PET 2: Q CLEAR, PET 3: Q CLEAR HPDL, PET 4: Q CLEAR MPDL,
PET 5: Enhanced Q CLEAR, PET 6: Enhanced Q CLEAR HPDL, PET 7: Enhanced Q CLEAR MPDL

Tablo 3. Farklı PET görüntü rekonstrüksiyonlarına göre radiomics özelliklerinin karşılaştırılması

	Morphological-compactness1	*Morphological-asphericity*	*Intensity Histogram-entropy log10*	*Intensity Histogram-uniformity*	*GLCM-entropy log10*	*GLCM-Normalised Inverse Difference Moment (homogeneity)*
PET 1 vs 2	0.253	0.253	0.072	0.139	0.909	-
PET 6 vs 7	**0.001**	**0.001**	1.0	1.0	0.909	-
PET 1 vs 7	0.566	0.566	**<0.001**	**<0.001**	**<0.001**	-
PET 2 vs 7	1.0	1.0	0.253	0.139	0.072	-
PET 1 vs 6	0.253	0.253	**<0.001**	**<0.001**	**<0.001**	-
PET 2 vs 6	**<0.001**	**<0.001**	0.051	0.189	**<0.001**	-
Friedman testi	**<0.001**	**<0.001**	**<0.001**	**<0.001**	**<0.001**	0.053
	GLRLM-SRE	*GLRLM-LRE*	*NGTDM-coarseness*	*NGTDM-complexity*	*GLSZM-LGLZE*	*GLSZM-HGLZE*
PET 1 vs 2	1.0	1.0	**0.017**	1.0	1.0	1.0
PET 6 vs 7	0.721	0.101	0.139	0.189	0.139	0.139
PET 1 vs 7	0.335	1.0	**0.005**	0.721	1.0	1.0
PET 2 vs 7	0.139	0.909	1.0	1.0	1.0	1.0
PET 1 vs 6	**0.003**	**0.002**	1.0	**0.01**	**0.025**	**0.036**
PET 2 vs 6	**0.001**	**0.001**	0.335	**0.017**	0.438	0.335
Friedman testi	**<0.001**	**<0.001**	**0.002**	**0.001**	**0.027**	**0.033**

PET 1: VPHD, PET 2: Q CLEAR,
PET 6: Enhanced Q CLEAR HPDL, PET 7: Enhanced Q CLEAR MPDL

[PS-075]

FDG PET/BT'de Otomatik Kantitatif Programın Epileptik Odak Tespitinde Tanıya Katkısı

Berkay Altıparmak[1], Sibel Göksel[1], Uğurcan Doğan[1], Utku Oğan Akyıldız[2], Yakup Yürekli[1]

[1]Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Aydın

[2]Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nöroloji Anabilim Dalı, Aydın

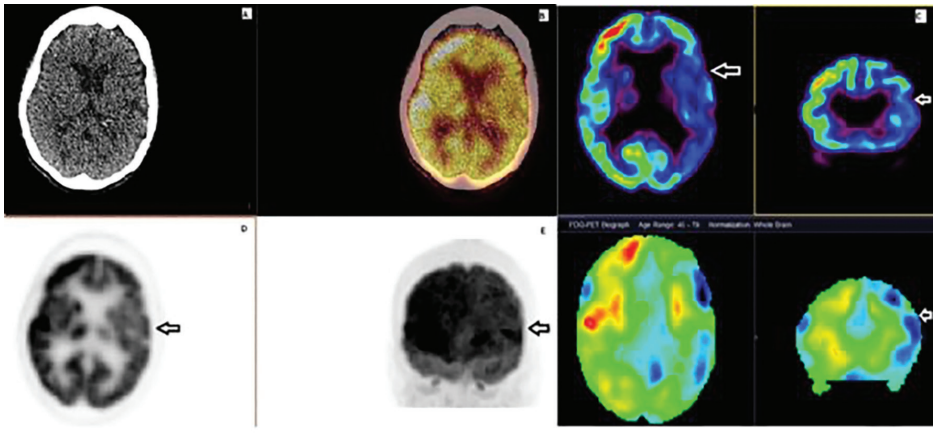
Amaç: Epileptik odak saptama amacı ile beyin F-18 florodeoksiglikoz pozitron emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografi (FDG PET/BT) çekilen hastalarda, otomatik kantifikasyon programının epileptik odak tespitine katkısını araştırmaktır.

Yöntem: Epilepsi tanısı konmuş toplam 44 hasta (ortalama yaş 38,6, 19-74 yaş) çalışmaya dahil edildi. Tüm hastaların beyin ^{18}F-FDG PET/BT ve manyetik rezonans görüntülemeleri (MRG) mevcuttu. Tüm PET/BT görüntüleri deneyimli nükleer tıp uzmanları tarafından değerlendirildi. Tüm hastaların görüntüleri hem görsel hem de Siemens Syngo.Via VB30 MI Nöroloji yazılımında Combined-Automated Anatomical Labelling (AAL) Atlası kullanılarak kantitatif veriler tek tek değerlendirildi. Otomatik kantifikasyon programı verileri ile görsel-PET analizi sonuçları karşılaştırıldı.

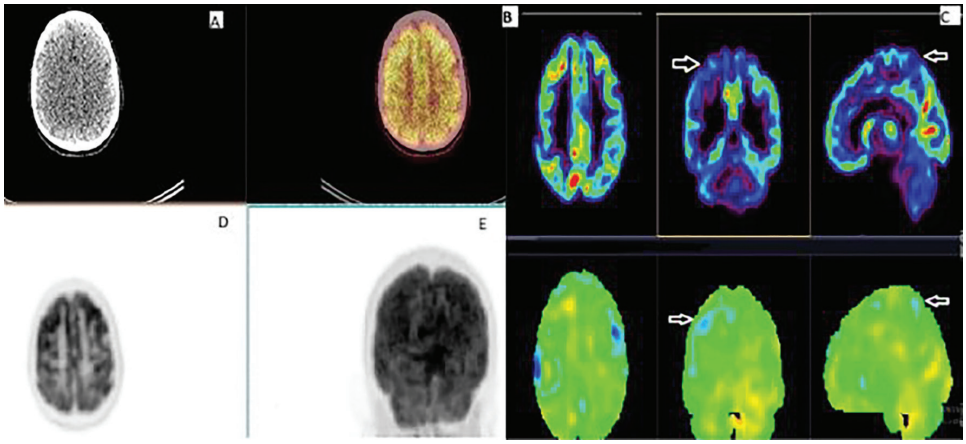
Bulgular: Epileptik odak tespitinde hem görsel hem kantitatif analiz verileri yüksek düzeyde uyum gösterdi (28 hasta, %63,6) (Şekil 1). Kantitatif analiz tamamlayıcı olarak kullanılabilse de, görsel analiz tek başına tutarlı ve hassastı (%65,9). Görsel değerlendirme ve MRG bulgularının negatif olduğu 7 hastanın (%15,9) kantitatif verilerinde epileptik odak açısından şüpheli hipometabolizma saptandı (Şekil 2). MRG negatif 27 (%61,4) epilepsi hastasının 25' inde (%92,6) ise, kantitatif PET/BT verilerinde epileptik odak açısından şüpheli hipometabolizma saptandı. MRG negatif, kantitatif PET analizinde şüpheli odak olan 25 hastanın 7'sinde (%28) ise görsel PET analizi de normal olarak değerlendirildi. MRG negatif, görsel PET analizi pozitif değerlendirilen 19 hastanın (%43,2) sadece 1'inde kantitatif PET analizi sonuçları görsel değerlendirmeyi desteklemedi. Hastaların analiz sonuçları Tablo 1'de özetlenmiştir.

Sonuç: Sonuçlarımız, ^{18}F-FDG PET/BT kantitatif analizinin, özellikle MRG negatif olan epilepsi tanılı hastalar için kritik olduğunu göstermektedir. Bu hastalarda ^{18}F-FDG PET/BT rutin klinik değerlendirmede kolayca kullanılabilir. Epileptojenik bölgenin karakteristik fokal hipometabolizmasını belirlemek için kantitatif analiz verileri görsel değerlendirmeyi destekler ve kritik öneme sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Epilepsi, FDG PET/BT, kantitatif veri, combined AAL atlası



Şekil 1. Visüel ve otomatik kantitatif PET/BT verilerinde epileptojenik odak açısından anlamlı hipometabolizma saptanan hastanın beyin FDG PET/BT görüntüleri



Şekil 2. Visüel ve MRG görüntülemede negatif değerlendirilen, otomatik kantifikasyon programında epileptojenik odak açısından şüpheli hipometabolizma saptanan hastanın beyin FDG PET/BT görüntüleri

Tablo 1. Hastaların MRG, visüel-kantitatif PET/BT değerlendirme sonuçları							
MRG (+), Vizüel FDG PET/BT (+), Kantitatif FDG PET/BT (+)	MRG (+), Vizüel FDG PET/BT (-), Kantitatif FDG PET/BT (+)	MRG (+), Vizüel FDG PET/BT (+), Kantitatif FDG PET/BT (-)	MRG (-), Vizüel FDG PET/BT (-), Kantitatif FDG PET/BT (+)	MRG (-), Vizüel FDG PET/BT (+), Kantitatif FDG PET/BT (+)	MRG (-), Vizüel FDG PET/BT (+), Kantitatif FDG PET/BT (-)	MRG (-), Vizüel FDG PET/BT (-), Kantitatif FDG PET/BT (-)	MRG (+), Vizüel FDG PET/BT (-), Kantitatif FDG PET/BT (-)
10	4	0	7	18	1	1	3

[PS-076]

Erken Evre Meme Kanseri Hastalarında Neoadjuvan Kemoterapi Öncesi F-18 FDG PET/BT Bulgularının, Sentinel Lenf Nodu Haritalaması ve Patolojik Yanıt Öngörmedeki Rolü: Retrospektif Bir Değerlendirme

Şeref Karabulut, Erkan Derebek

Dokuz Eylül Üniversitesi Araştırma Uygulama Hastanesi, İzmir

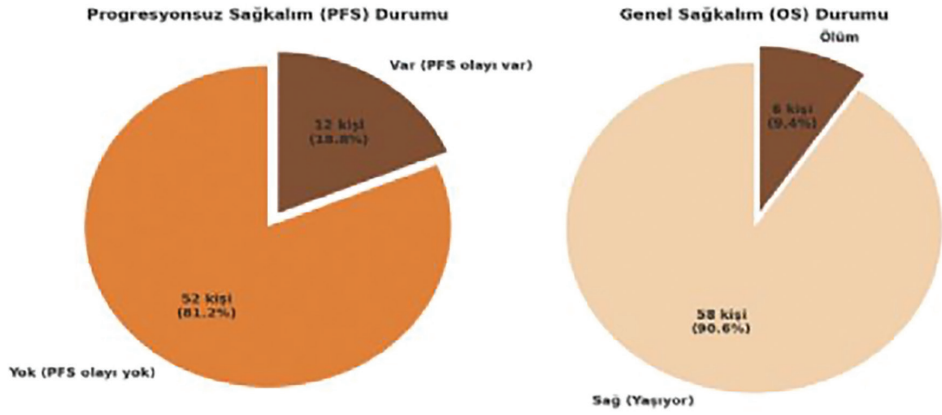
Amaç: Bu çalışma, neoadjuvan kemoterapi (NAKT) uygulanan erken evre meme kanseri hastalarında klinik, histopatolojik ve F-18 florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) tabanlı metabolik ile radyomik parametrelerin patolojik tam yanıt (pCR), Miller-Payne yanıt düzeyi ve sentinel lenf nodu (SLN) haritalama başarısı üzerindeki öngörücü değerini araştırmayı amaçlamıştır.

Yöntem: Çalışmaya, 2010-2024 yılları arasında NAKT ve ardından cerrahi tedavi uygulanan 64 erken evre meme kanseri hastası retrospektif olarak dahil edilmiştir. NAKT öncesi PET/BT görüntülerinden metabolik parametreler (SUV_{maks}, SUV_{mean}, MTV, TLG) elde edilmiş; primer tümörden LIFEx yazılımı ile çıkarılan radyomik özellikler (GLCM, GLRLM, GLSZM, NGTDM matrislerine ait değişkenler) analiz edilmiştir. Elde edilen tüm veriler pCR, Miller-Payne yanıtı ve SLN başarısı ile ilişkileri açısından istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

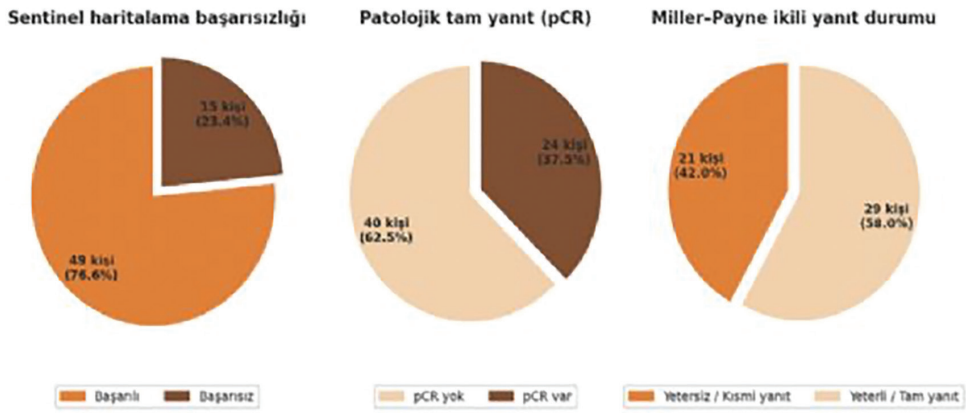
Bulgular: Çalışma grubunda pCR oranı %37,5 olarak saptanmıştır. Patolojik tam yanıtı öngören en güçlü değişken moleküler alt tip olup, HER2 pozitif ve Triple Negatif tümörler ile yüksek Ki-67 proliferasyon indeksine sahip olgular tedaviye en yüksek yanıtı göstermiştir ($p<0,05$). Radyomik analizlerde kemoduyarlı tümörlerin belirgin özelliği artmış dokusal heterojenite olarak ortaya çıkmış; yüksek GLCM Contrast ve SZE değerleri pCR ile anlamlı ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$). Homojen ve uzun segmentli (yüksek LRE) yapı gösteren tümörler ise tedaviye dirençli bulunmuştur. SLN haritalama başarısızlığı (%23,4), primer tümörün radyomik özelliklerinden bağımsız olup artmış aksiller tümör yükü ve vasküler invazyon ile anlamlı ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$).

Sonuç: Bu çalışma, NAKT yanıtının öngörülmesinde biyolojik alt tipin temel belirleyici olduğunu; radyomik analizlerin ise tümör heterojenitesini nicel olarak ortaya koyarak tedaviye duyarlı fenotiplerin belirlenmesinde tamamlayıcı bir rol oynadığını göstermektedir. Ayrıca SLN haritalama başarısızlığı, teknik bir sınırlılıktan ziyade agresif biyolojik davranış ve yüksek aksiller tümör yükünün bir göstergesi olarak değerlendirilmelidir.

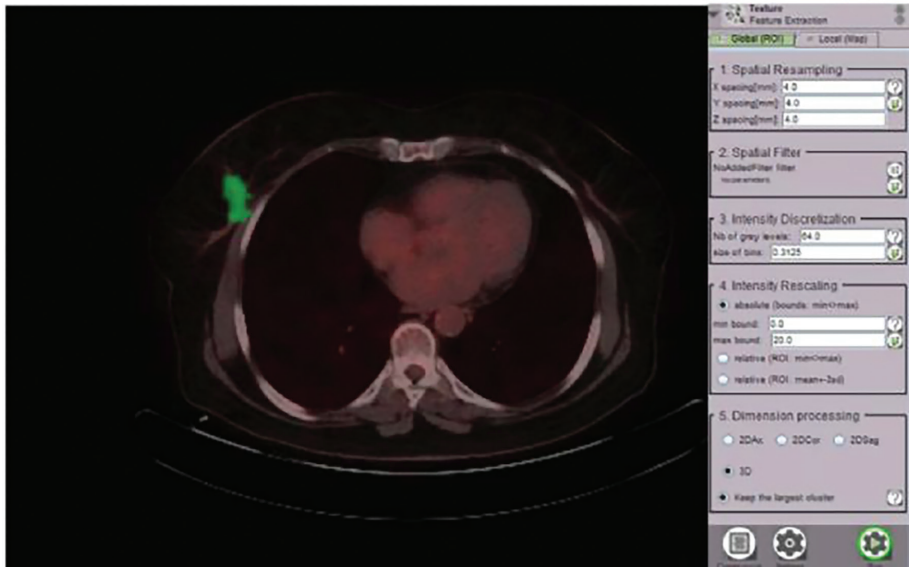
Anahtar Kelimeler: F-18 FDG PET/BT, meme kanseri, neoadjuvan kemoterapi, radyomik, sentinel lenf nodu



Şekil 1. Erken dönem meme kanseri hastalarında progresyonsuz sağkalım (PFS) ve genel sağkalım (OS) durumlarının pasta grafik ile gösterimi



Şekil 2. Erken dönem meme kanseri hastalarında sentinel haritalama başarısı, patolojik tam yanıt (pCR) durumu ve Miller-Payne ikili yanıt durumunun pasta grafiklerle gösterimi



Şekil 3. Primer tümör segmentasyonu sonrası tekstural analizde kullanılan radyomik ön-işleme ayarları

Tablo 1. Neoadjuvan kemoterapi öncesi F-18 FDG PET/BT görüntülemesinde elde edilen metabolik ve radyomik parametrelerin dağılımı

Değişken	Grup	n/ortalama ± SS	%/medyan (min-maks)
Primer lezyona segmentasyon uygulanma durumu	Yapılmadı	2	3,1
	Yapıldı	62	96,9
Primer lezyon histogram tabanlı entropi analizi durumu	VOI küçük/homojen	3	4,7
	Analiz yapıldı	61	95,3
Primer lezyon tekstural analiz geçerlilik durumu	Geçersiz	16	25,0
	Geçerli	48	75,0
Aksiller FDG tutulumlu lenf nodu sayısı		1,80±1,57	2 (0-6)
Aksiller lenf nodlarında en yüksek FDG SUV_{maks}		4,36±3,81	3,6 (0-15,2)
Mediastinal SUV_{mean}		1,55±0,29	1,5 (1-2,5)
Primer lezyon VOI hacmi (cm^3)		15,6±17,97	10,41 (0,07-83,79)

Tablo 1. Devamı			
Değişken	**Grup**	**n/ortalama ± SS**	**%/medyan (min-maks)**
Primer lezyon VOI yüzey alanı (cm^2)		35,69±28,65	27,99 (0,99-127,16)
Primer lezyon küresellik indeksi		0,78±0,11	0,84 (0,41-0,92)
Primer lezyon maksimum SUV değeri		7,15±4,6	5,79 (1,59-25,33)
Primer lezyon ortalama SUV değeri		2,93±1,11	2,67 (1,42-6,28)
Primer lezyon histogram tabanlı entropi değeri		3,15±1,15	3,37 (0,72-5,11)
Primer lezyon GLCM entropy		7,08±1,8	7,05 (2,1-9,99)
Primer lezyon GLCM homogeneity		0,31±0,15	0,28 (0,1-0,8)
Primer lezyon GLCM contrast		34,09±36,04	20,38 (0,55-152,48)
Primer lezyon GLCM correlation		0,43±0,15	0,41 (0,18-0,76)
Primer lezyon GLRLM short-run emphasis (SRE)		0,93±0,05	0,94 (0,76-0,98)
Primer lezyon GLRLM long-run emphasis (LRE)		1,38±0,3	1,27 (1,07-2,56)
Primer lezyon GLRLM run entropy (RE)		3,91±0,76	4 (1,6-5,49)
Primer lezyon GLSZM small zone emphasis (SZE)		0,56±0,14	0,59 (0,16-0,8)
Primer lezyon GLSZM zone percentage (ZP)		0,33±0,17	0,31 (0,04-0,73)
Primer lezyon NGTDM coarseness		0,02±0,02	0,02 (0-0,08)
Primer lezyon NGTDM contrast		0,28±0,2	0,25 (0,02-0,88)
Ort. ± SS: Ortalama ± standart sapma, Med. (min-maks): Medyan (minimum-maksimum) değerlerini göstermektedir			

Tablo 2. Neoadjuvan kemoterapi sonrası primer tümör eksizyonu, sentinel lenf nodu haritalama ve patolojik yanıt bulgularının dağılımı			
Değişken	**Grup**	**n/ortalama ± SS**	**%/medyan (Min-Maks)**
Genişletilmiş aksiller diseksiyon uygulanma durumu	Yok	54	%84,4
	Var	10	%15,6
Sentinel haritalama başarısızlığı (binary)	Başarılı	49	%76,6
	Başarısız	15	%23,4
Patolojik nodal evre (yN)	yN0	36	%56,3
	yN1-yN3	28	%43,7
Patolojik tümör evresi (yPT)	T0 Evre	24	%37,5
	T1 Evre	29	%45,3
	T2 Evre	10	%15,6
	T3 Evre	1	%1,6
Cerrahi rezeksiyon sınırı durumu	Negatif	60	%93,8
	Pozitif	4	%6,3
Karsinoma *in situ* (CIS) varlığı	Yok	27	%42,2
	Var	37	%57,8
Patolojik tam yanıt (pCR)	pCR yok (rezidüel tümör var)	40	%62,5
	pCR var (tam yanıt)	24	%37,5
Miller-Payne skoru	Grade 3	21	%42,0
	Grade 4	5	%10,0
	Grade 5	24	%48,0
Miller-Payne ikili yanıt durumu*	Yetersiz/kısmi yanıt	21	%42,0
	Yeterli/tam yanıt	29	%58,0
Sentinel lenf nodu sayısı		2,33±1,43	2 (1-6)

Tablo 2. Devamı

Değişken	Grup	n/ortalama ± SS	%/medyan (Min-Maks)
Non-sentinel lenf nodu sayısı		1,27±1,42	1 (0-5)
Pozitif sentinel lenf nodu sayısı		0,75±1,17	0 (0-5)
Pozitif çıkan non-sentinel lenf nodu sayısı		0,25±0,71	0 (0-3)
Genişletilmiş aksiller diseksiyon ile çıkarılan lenf nodu sayısı		1,94±4,84	0 (0-21)
Genişletilmiş aksiller diseksiyon ile çıkan pozitif lenf nodu sayısı		0,33±1,18	0 (0-8)
Toplam metastatik lenf nodu sayısı		1,34±2,24	0 (0-13)
Rezidüel tümörün uzun ekseni (mm)		9,97±12,82	7 (0-55)
Rezidüel tümörün kısa ekseni (mm)		7,77±10	5 (0-50)
Rezidüel tümör ortalaması ve alanı (mm^2)		8,87±11,27	6,25 (0-52,5)
Rezidüel tümör alanı (mm^2)		225,36±472,91	48,5 (0-2750)
Rezidüel invaziv tümör yüzdesi (%)		15,36±20,88	3 (0-70)
Miller-Payne değişim oranı (%)		84,64±20,88	97 (30-100)

Ort. ± S.S.: Ortalama ± standart sapma, Med. (min-maks): Medyan (minimum-maksimum) değerlerini göstermektedir. *40 hasta üzerinen değerlendirilmiştir

[PS-077]

[^{177}Lu]Lu-PSMA Tedavisi Alan mKDPK Hastalarında İskelet Kası İndeksi Değişimi ve Klinik Sonuçlarla İlişkisi

Ali Kibar[1], Fuad Aghazada[2], Rabia Lebriz Uslu Beşli[3], Onur Erdem Şahin[3], Sertaç Asa[3], Muhammet Sait Sağer[3], Kerim Sönmezoğlu[3], Haluk Burçak Sayman[3]

[1]Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Edirne

[2]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul

[3]İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

Amaç: Kanser kaşeksisinin bir göstergesi olan iskelet kası kütlesi, metastatik hastalarda tedavi tolerabilitesi ve prognoz açısından önemli bir parametredir. Çalışmamızda, [^{177}Lu]Lu-PSMA tedavisi alan metastatik kastrasyona dirençli prostat kanseri (mKDPK) hastalarında tedavi öncesi iskelet kası indeksi (SMI) düzeyleri ve tedavi sürecindeki SMI değişimlerinin biyokimyasal yanıt ile ilişkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: 2020-2024 arasında 4 kür [^{177}Lu]Lu-PSMA tedavisi alan 33 erkek hasta retrospektif olarak analiz edildi. Biyokimyasal yanıt, bazal PSA ile 4. kür sonrası ilk 3 ay içinde ölçülen PSA'ya göre sınıflandırıldı (stabil/azalan: yanıtlı; artan: yanıtsız). SMI, pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografinin (PET/BT) komponentinde L3 düzeyinde segmentasyonla elde edilen iskelet kası alanının hastanın boyunun karesine bölünmesiyle hesaplandı. Sarkopeni, Martin ve ark. eşik değerleriyle tanımlandı.

Bulgular: Ortanca yaş 67 (58-86) idi. Hastaların bazal PSA'sı ortanca 24,1 ng/mL (IQR= 7,87-69,86) olup 20/33 (%60,6) hasta biyokimyasal yanıtlı, 13/33 (%39,4) hasta yanıtsızdı. Gleason skor dağılımı 3+3: 1 (%3,0), 3+4: 4 (%12,1), 4+3: 8 (%24,2), 4+4: 6 (%18,2), 4+5: 8 (%24,2), 5+4: 2 (%6,1), 5+5: 4 (%12,1) şeklindeydi. Ortalama tedavi öncesi SMI 43,27±8,14 cm^2/m^2 idi ve sarkopeni prevalansı %72,7 (24/33) saptandı. Yanıtlı grupta tedavi öncesi SMI 44,08±9,17 iken tedavi sonrası SMI 43,85±9,15 cm^2/m^2 saptandı. Yanıtsız grupta ise tedavi öncesi SMI 42,03±6,40 iken tedavi sonrası SMI 39,41±7,15 cm^2/m^2 saptandı. Yanıtsız grupta SMI azalması anlamlıydı (p=0,013), yanıtlı grupta anlamlı değişim saptanmadı (p=0,869).

Sonuç: Dört kür [^{177}Lu]Lu-PSMA tedavisi sürecinde SMI'deki düşüş biyokimyasal yanıtsız hastalarda daha belirgin olup yanıtlı grupta SMI genel olarak stabil seyretmiştir. SMI değerlendirilmesi, tedavi sırasında klinik izleme ek bilgi sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: mKDPK, [^{177}Lu]Lu-PSMA, [^{68}Ga]Ga-PSMA PET/BT, sarkopeni, iskelet kası indeksi

[PS-078]

Küçük Hücreli Dışı Akciğer Kanserinde Nodal Metastazı Etkileyen Faktörlerin Değerlendirilmesi: STAS, Lenfovasküler/Perinodal İnvazyon Bulguları ve FDG PET/BT Parametreleri

Aycan Çelik Arslan[1], Aysu Dursun[1], Ebru Tatcı[1], Özlem Özmen[1], Özge Kaya Korkmaz[2], Nur Aydınbelge Dizdar[1]

[1]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara*

[2]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Patoloji Kliniği, Ankara*

Amaç: 'Spread through air spaces (STAS)' yani tümör hücrelerinin hava yollarında yayılma paterni, akciğer kanserinde tümör hücrelerinin ana tümör kitlesinin dışında, alveoler hava boşlukları boyunca yayılımı şeklinde tanımlanmaktadır. STAS varlığı, lokal nüks riskinin artışı ile ilişkilidir. Küçük hücreli dışı akciğer kanseri (KHDAK) hastalarında STAS pozitifliği, lenfovasküler ve perinöral invazyon postoperatif nüks açısından bağımsız bir risk faktörüdür. Bu çalışmanın amacı, operable KHDAK'de nodal metastaz ile ilişkili histopatolojik ve florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) bazlı metabolik parametreleri belirlemektir.

Yöntem: KHDAK tanısı almış, tedavi öncesi evreleme amaçlı FDG PET/BT tetkiki yapılmış ve opere edilmiş 99 hasta çalışmaya dahil edildi. Nodal metastaz durumu, STAS, visseral perinöral/lenfovasküler invazyon varlığı ve primer tümörden elde edilen PET parametreleri (SUV_{maks}, SUV_{mean}, SUV_{peak}, MTV, TLG) değerlendirildi. Sayısal verilerde gruplar arası karşılaştırmada Mann-Whitney U testi kullanıldı. Kategorik veriler için istatistiksel analiz kikare ile yapıldı. Tek değişkenli ve çok değişkenli lojistik regresyon analizleri kullanılarak nodal metastaz ile ilişkili faktörler belirlendi.

Bulgular: Hastaların 68'i (%68,7) adenokarsinom, 31'i (%31,3) skuamöz hücreli karsinom (SCC) tanısı aldı. Histopatolojik incelemede 99 hastanın 29'unda N1, 9'unda N2 metastaz saptandı. N2 metastazı olan tüm hastalarda N1 metastaz vardı. Genç yaş, santral yerleşimli tümör, perinöral invazyon ve lenfovasküler invazyon N1 metastaz varlığı ile ilişkili olarak saptandı (tümünde p<0,05; Tablo 1). Tümör boyutu ile N1 metastaz arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmadı (p=0,290). SCC'de N1 metastaz sıklığı adenokarsinomdan fazla olmakla beraber bu fark istatistiksel olarak anlamlı yüksek değildi (p>0,05). STAS ve visseral invazyon varlığında, N1 metastaz oranı daha yüksek olmakla beraber istatistiksel olarak anlamlı değildi (p>0,05). SUV_{maks} değeri arttıkça N1 metastaz olasılığı anlamlı şekilde artmaktaydı (p=0,017; Tablo 2). Her 1 birim SUV_{maks} artışı, metastaz olasılığını yaklaşık %7 artırdı. SUV_{mean}, SUV_{peak}, MTV ve TLG değeri arttıkça nodal metastaz olasılığı anlamlı şekilde artmaktaydı (sırasıyla p=0,031, 0,025, 0,049 ve 0,017). Multivaryant lojistik regresyon analizinde, lenfovasküler invazyon nodal metastaz için güçlü ve bağımsız bir risk faktörü olarak saptandı (p=0,008; Tablo 3).

Sonuç: Tümörün agresifliğini yansıtan SUV bazlı PET parametreleri, KHDAK'de lenf nodu metastazını öngörmede etkili parametreler olabilir. Primer malignitenin lenfovasküler invazyonu ve perinöral invazyonu nodal yayılımı, nodal tutulum riskini artıran faktörlerdir. Bulgularımıza göre STAS varlığı, nodal metastaz açısından bağımsız bir prediktör olarak saptanmamakla birlikte daha geniş kapsamlı çalışmalar ile değerlendirilmesi önerilir.

Anahtar Kelimeler: FDG PET/BT, KHDAK, lenf nodu metastazı, STAS

Tablo 1. Klinikopatolojik bulgular

	N1 metastaz negatif (n=70)	N1 metastaz pozitif (n=29)	Total (n=99)	p
Cinsiyet (E/K)	55/15	27/2	79/29	>0,05
Yaş (yıl), ortalama ± SS	66±8,42	60,93±10,11	64,5±9,19	0,014
Tümör boyutu, mm	33,47±19,62	38,5±25,11	34,94±21,36	>0,05
Primer lezyon yerleşimi (santral/periferik)	16/54	15/14	31/68	0,005
Yayılma şekli>STAS	38 (%38,4)	19 (%19,2)	57 (%57,6)	>0,05
Yayılma şekli>visseral invazyon	17 (%17,2)	8 (%8,1)	25 (%25,3)	>0,05
Yayılma şekli>perinöral invazyon	6 (%6,1)	7 (%7,1)	13 (%13,1)	0,043
Yayılma şekli>lenfovasküler İnvazyon	13 (%13,1)	17 (%17,2)	30 (%30,3)	<0,001

Tablo 2. Primer tümörden elde edilen PET parametreleri

	N1 metastaz negatif (n=70)	N1 metastaz pozitif (n=29)	Total	p
SUV_{maks}	10,1±6,84	11,26±8,67	11,31±7,62	0,030
SUV_{mean}	6,2±4,21	8,56±5,63	6,89±4,76	>0,05
SUV_{peak}	7,74±5,7	10,9±6,81	8,66±6,18	0,028
MTV	16,4±31,85	23,23±44,6	18,4±35,95	0,049
TLG	123,94±269,6	209,58±447,47	149,03±331,53	0,017

Tablo 3. N1 metastaz ile ilişkili faktörlerin tek değişkenli ve çok değişkenli lojistik regresyon analizleri

Parametreler	Tek değişkenli analiz	Tek değişkenli analiz	Çok değişkenli analiz	Çok değişkenli analiz
	OR (%95 GA)	p	OR (%95 GA)	p-değeri
Yaş	0,942 (0,89-0,99)	0,018	0,93 (0,86-0,99)	0,047
Cinsiyet Kadın Erkek	0,27 (0,06-1,27) 1 (Referans)	>0,05 -	0,3 (0,043-2,09) -	>0,05 -
Tümör boyutu	1,01 (0,99-1,03)	>0,05	1,00 (0,97-1,03)	>0,05
Tümör lokalizasyonu Periferik Santral	 1 (Referans) 3,61 (1,44-9,05)	 - 0,006	 - 1,19 (0,45-7,05)	 - >0,05
Tümör komponenti Adenokarsinom Skuamöz hücreli karsinom	 1 (Referans) 1,9 (0,77-4,70)	 - >0,05	 - 1,06 (0,26-4,2)	 - >0,05
STAS	1,6 (0,65-3,93)	>0,05	2,13 (0,54-8,33)	>0,05
Visseral invazyon	1,18 (0,45-3,17)	>0,05	-	-
Perinöral invazyon	3,39 (1,03-11,19)	0,045	0,85 (0,155-4,6)	>0,05
Lenfovasküler invazyon	6,2 (2,39-16,12)	<0,001	5,15 (1,52–17,42)	0,008
Tm SUV_{maks}	1,08 (1,01-1,14)	0,017	1,29 (0,93-1,8)	>0,05
Tm SUV_{mean}	1,11 (1,01-1,22)	0,031	0,87 (0,52-1,45)	>0,05
Tm SUV_{peak}	1,09 (1,01-1,17)	0,025	0,83 (0,57-1,22)	>0,05

[PS-079]

Erken Evre Opere Küçük Hücreli Dışı Akciğer Kanserinde ^{18}F-FDG PET/BT Radyomiks Analizlerinin Progresyonsuz ve Genel Sağkalım Üzerindeki Prognostik Rolü: Yeni Parametre NHOCmaks'ın Gücü

Ali Gümüş[1], Hasan Önner[1], Farise Yılmaz[1], Atilla Can[2], Hüseyin Yıldıran[2]

[1]Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Konya

[2]Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, Konya

Amaç: Bu çalışmada, erken evre (evre I-III) opere küçük hücreli dışı akciğer kanseri (KHDAK) hastalarında ^{18}F-florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) radyomiks parametrelerinin progresyonsuz sağkalım (PFS) ve genel sağkalım (OS) üzerindeki bağımsız prognostik değerinin araştırılması amaçlandı.

Yöntem: Çalışmamıza merkezimizde 2012 Ocak ile 2021 Kasım tarihleri arası opere edilen 88 erken evre KHDAK tanılı 68 erkek 20 kadın hasta dahil edildi. Neoadjuvan tedavi alan hastalar ile senkron ve metakron malignitesi olan hastalar ise çalışmamıza dahil edilmedi. Tümör hacmi tümör hacmi 1 cm^3'ün altındakiler çalımamızın dışında tutulmuştur. ^{18}F-FDG PET/BT radyomiks analizleri LIFEx yazılımı (version 7.6.3) kullanılarak yapıldı. Tümör segmentasyonu SUV_{maks} değerinin %41'i eşik alınarak gerçekleştirildi (Şekil 1). İstatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics (versiyon 31.0.2.0) programı kullanıldı. PFS ve OS için univaryat ve multivaryat Cox regresyon analizleri uygulandı. Yüksek korelasyonlu radyomiks parametrelerinin analizlerdeki multikolinearite ve overfitting riskini azaltmak için univaryat analizde aynı grupta olan özelliklerden en anlamlı olanı multivaryat analize dahil edildi (Tablo 1).

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen hastaların 49'u adenokarsinom ve 39'u skuamöz hücreli karsinom tanıları aldı. Hastaların yaş ortalaması 63,20±9,01 yıl, ortalama takip süresi 55,25±40,35 ay idi. Hastaların %39,3'ü evre I, %32,6'sı evre II ve %27,0'ı ise evre III idi. Operasyon sonrası 54 hastaya kemoterapi, 39 hastaya radyoterapi, 35 hastaya kemoterapi ve radyoterapi birlikte adjuvant tedavileri uygulandı. Üç hastaya ilave hedefe yönelik tedavi veya immünoterapi verildi. Takip süresince 74 hastada nüks saptandı ve 63 hastada eksitus gözlendi. Univaryat analizlerde PFS'yi öngören başlıca radyomiks parametreleri; skewness, tümör içindeki en metabolik aktif voxel'in tümör merkezine göre konumunu normalize edilmiş maksimum değeri olan NHOCmaks, GLCM_Difference Entropy ve GLSZM_non-uniformity idi. Multivaryat analizde NHOCmaks ve GLCM_difference entropy parametreleri PFS için bağımsız prognostik radyomiks parametresi olarak bulundu. OS için yapılan analizlerde radyomiks parametreleri içerisinde yalnızca NHOCmaks parametresi bağımsız prognostik faktör olarak saptandı (Tablo 2).

Sonuç: Bu çalışma, erken evre (evre I-III) opere KHDAK hastalarında ^{18}F-FDG PET/BT radyomiks analizlerinden elde edilen bazı parametrelerin sağkalım öngörüsünde anlamlı bilgi sağlayabileceğini göstermektedir. Özellikle tümör içindeki en metabolik aktif voxel'in tümör merkezine göre konumunu yansıtan NHOCmaks parametresinin hem PFS hem de OS için bağımsız prognostik faktör olarak saptanması, metabolik aktivitenin mekansal dağılımının tümör biyolojik agresifliğini yansıtabileceğini düşündürmektedir. GLCM_Difference Entropy'nin PFS ile ilişkisi ise tümör içi heterojenliğin erken progresyon riskini yansıttığını desteklemektedir. Bununla birlikte, hasta sayısının sınırlı olması, validasyon çalışmasının yapılmayışı, tek merkez deneyimi ve retrospektif tasarım çalışmanın başlıca kısıtlılıklarıdır. Bulgular hipotez oluşturucu nitelikte olup, radyomiks parametrelerinin klinik kullanımı için daha geniş, çok merkezli ve doğrulama içeren çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: ^{18}F-FDG PET/BT, radyomiks, küçük hücreli dışı akciğer kanseri, NHOCmaks

Tablo 1. Radyomiks özellik alt tiplerinin sınıflandırılması	
Radyomiks özellik kategorisi	**Parametreler**
Histogram-based (first-order)	Skewness, kurtosis, entropy, energy, uniformity
Shape-based (morphological)	Volume (MTV), sphericity, compacity, compactness, normalised hotspot–centroid distance (NHOC)
GLCM	Homogeneity, energy, contrast, correlation, entropy, dissimilarity
GLRLM	Short run emphasis (SRE), long run emphasis (LRE), gray-level non-uniformity (GLNU), run length non-uniformity (RLNU), run percentage (RP)
GLSZM	Small zone emphasis (SZE), large zone emphasis (LZE), gray-level non-uniformity (GLNU), zone percentage (ZP)
NGLDM	Coarseness, contrast, busyness
Intensity-based PET metrics	SUV_{maks}, SUV_{mean}, SUV_{peak}, total lesion glycolysis (TLG)

Tablo 2. Progresyonsuz sağkalım (PFS) için univariate ve multivariate logistic regresyon analizi						
Variables	**Univariate RO**	**%95 GA**	**p**	**Multivariate RO**	**%95 GA**	**p**
$NHOC_{maks}$	3,012	1,415-292,032	0,027	71,36	1,37-3723,22	0,034
GLCM difference entropy	0,697	0,278-0,891	0,019	0,48	0,25-0,91	0,024
Skewness	0,19	0,038-0,954	0,044	-	-	-
GLSZM Non-uniformity	4,165	1,041-3983,080	0,048	-	-	-
RO: Risk oranı, GA: Güven aralığı, tek değişkenli analizde p<0,1 olan değişkenler çok değişkenli modele dahil edilmiştir						

Tablo 3. N1 metastaz ile ilişkili faktörlerin tek değişkenli ve çok değişkenli lojistik regresyon analizleri				
Parametreler	**Tek değişkenli analiz**	**Tek değişkenli analiz**	**Çok değişkenli analiz**	**Çok değişkenli analiz**
	OR (%95 GA)	p	OR (%95 GA)	p-değeri
Yaş	0,942 (0,89-0,99)	0,018	0,93 (0,86-0,99)	0,047
Cinsiyet Kadın Erkek	0,27 (0,06-1,27) 1 (Referans)	>0,05 -	0,3 (0,043-2,09) -	>0,05 -
Tümör boyutu	1,01 (0,99-1,03)	>0,05	1,00 (0,97-1,03)	>0,05
Tümör lokalizasyonu Periferik Santral	 1 (Referans) 3,61 (1,44-9,05)	 - 0,006	 - 1,19 (0,45-7,05)	 - >0,05
Tümör komponenti Adenokarsinom Skuamöz hücreli karsinom	 1 (Referans) 1,9 (0,77-4,70)	 - >0,05	 - 1,06 (0,26-4,2)	 - >0,05
STAS	1,6 (0,65-3,93)	>0,05	2,13 (0,54-8,33)	>0,05
Visseral invazyon	1,18 (0,45-3,17)	>0,05	-	-
Perinöral invazyon	3,39 (1,03-11,19)	0,045	0,85 (0,155-4,6)	>0,05
Lenfovasküler invazyon	6,2 (2,39-16,12)	<0,001	5,15 (1,52–17,42)	0,008
Tm SUV_{maks}	1,08 (1,01-1,14)	0,017	1,29 (0,93-1,8)	>0,05
Tm SUV_{mean}	1,11 (1,01-1,22)	0,031	0,87 (0,52-1,45)	>0,05
Tm SUV_{peak}	1,09 (1,01-1,17)	0,025	0,83 (0,57-1,22)	>0,05

[PS-080]

Pediatrik Lenfomada İnterim PET/BT'de Metastazı Taklit Eden Serebral Venöz Enfarkt Olgusu

Gülşah Gedikli Turgut, Nesibe Zeynep Eryavuz, Hülya Peker

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

Amaç: Serebral korteksin fizyolojik olarak yüksek glukoz metabolizmasına sahip olması, intrakraniyal lezyonların florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) ile değerlendirilmesinde kısıtlılıklara yol açabilmektedir. Hipermetabolik odakların malignite dışı nedenlerden kaynaklanabileceğinin bilinmesi, tedavi yönetiminin değişmemesi ve yanlış pozitifliklerin önlenmesi adına kritiktir. Bu olgu sunumunda; lenfoma tanılı pediatrik bir hastada, tedaviye yanıtın değerlendirildiği interim PET/BT'de metastaz şüphesi uyandıran ancak serebral venöz tromboza bağlı enfarkt olduğu doğrulanan bir yalancı pozitiflik örneğinin sunulması amaçlanmıştır.

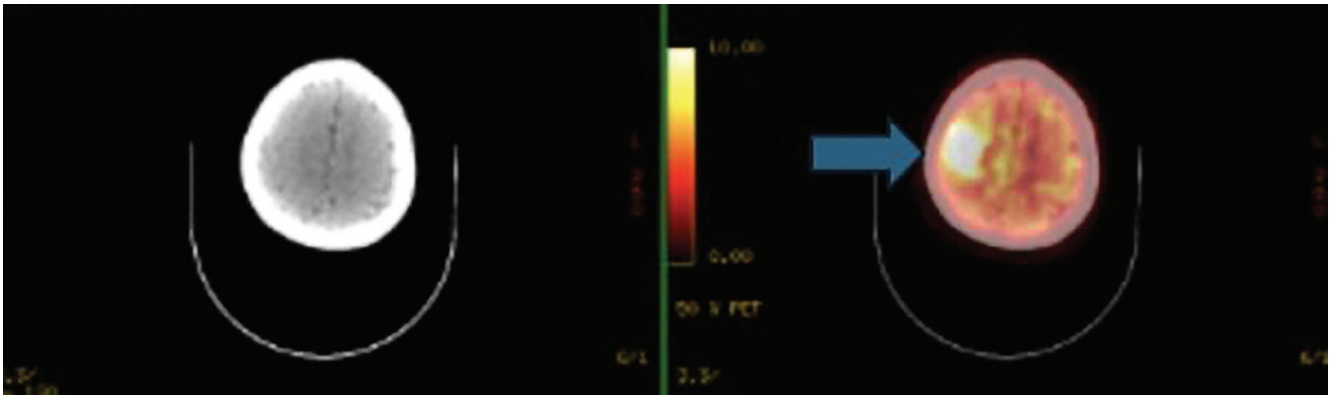
Olgu: Nefes darlığı şikayeti ile çocuk acile başvuran 14 yaşındaki hastaya toraks BT'de ön mediastinal kitle saptanması üzerine yapılan biyopsi sonucu "immatür lenfoblastik lösemi/lenfoma" olarak raporlanmıştır. Evreleme amacıyla yapılan bazal FDG PET/BT incelemesinde; mediastinal hipermetabolik kitle, bilateral aksiller lenf nodları, meme ve yaygın kemik iliği tutulumları saptanmıştır. İki kür kemoterapi sonrası yanıt değerlendirme amacıyla yapılan interim FDG PET/BT tetkikinde; bulgularda parsiyel metabolik yanıt izlenirken (Şekil 1a), sağ parietal lobda yoğun fokal FDG tutulumu (Şekil 1b) (lezyon SUV_{maks}: 17,5, parankim SUV_{maks}: 7,1) dikkati çekmiştir. Eş zamanlı yapılan düşük doz BT kesitlerinde bu alanda belirgin bir yer kaplayıcı lezyon izlenmemiştir. Metastaz şüphesiyle ileri tetkik amacıyla çekilen kontrastlı kraniyal manyetik rezonans görüntüleme (Şekil 1c) ve MR venografi tetkiklerinde; sağ parietal lobda venöz enfarkt ve superior sagittal sinüste trombüs tespit edilmiştir. Antikoagülan tedavi alan hastanın kemoterapi tedavisi bitiminde kontrol amaçlı yapılan FDG PET/BT incelemesinde, söz konusu intrakraniyal hipermetabolik odağın tamamen kaybolduğu görülmüştür.

Sonuç: Lenfoma gibi hematolojik malignitelerde ve kemoterapi süreçlerinde tromboembolik olay riski artmaktadır. İntrakraniyal alanda izlenen asimetrik ve yoğun FDG tutulumları, BT'de morfolojik karşılığı net olmasa dahi, özellikle pediatrik grupta ve tedavi sürecindeki hastalarda sadece metastazı değil; serebral venöz tromböz ve enfarkt gibi vasküler komplikasyonları da düşündürmelidir.

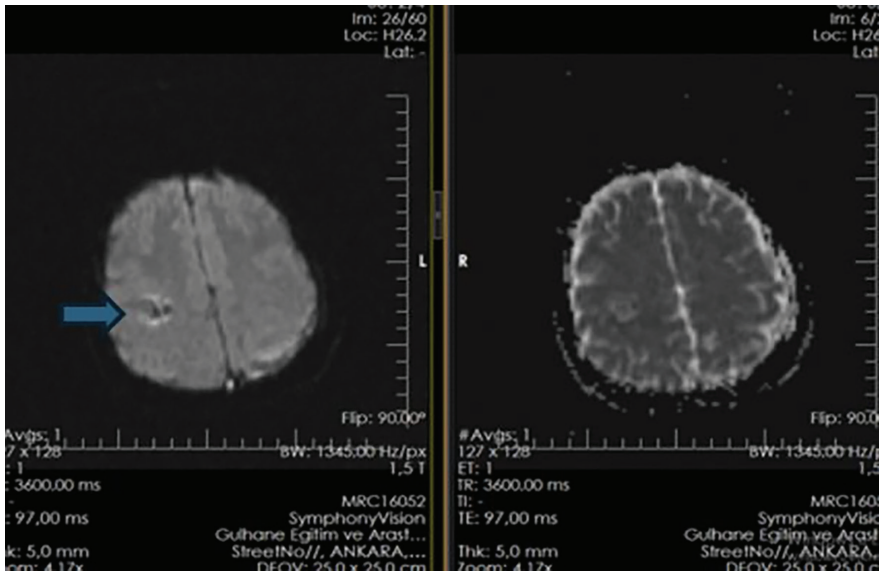
Anahtar Kelimeler: Pediatrik lenfoma, serebral venöz enfarkt, FDG PET/BT



Şekil 1a. Soldan sağa sırasıyla ilk FDG PET/BT, interim FDG PET/BT ve tedaviye yanıt değerlendirme amaçlı çekilen FDG PET/BT



Şekil 1b. FDG PET/BT'de sağ parietal lobda hipermetabolik tutulum



Şekil 1c. MRG tetkikinde diffüzyon ağırlıklı görüntüleme ve ADC haritalamada sağ parietal lobda saptanan venöz enfarkt görüntüsü

[PS-081]

İnterferonopati Zemininde Gelişen Polimorfik Lenfoproliferatif Hastalıkta FDG PET/BT Bulguları: Singleton-Merten Sendromu Olgusu

Recep Halit Tokaç[1], Ekin Cemre Bayram Tokaç[2], Muhammed Burak Bereketoğlu[3], Haluk Akın[2], Aziz Murat Argon[4]

[1]İzmir Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İzmir

[2]Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Genetik Anabilim Dalı, İzmir

[3]Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Genetik Anabilim Dalı, İzmir

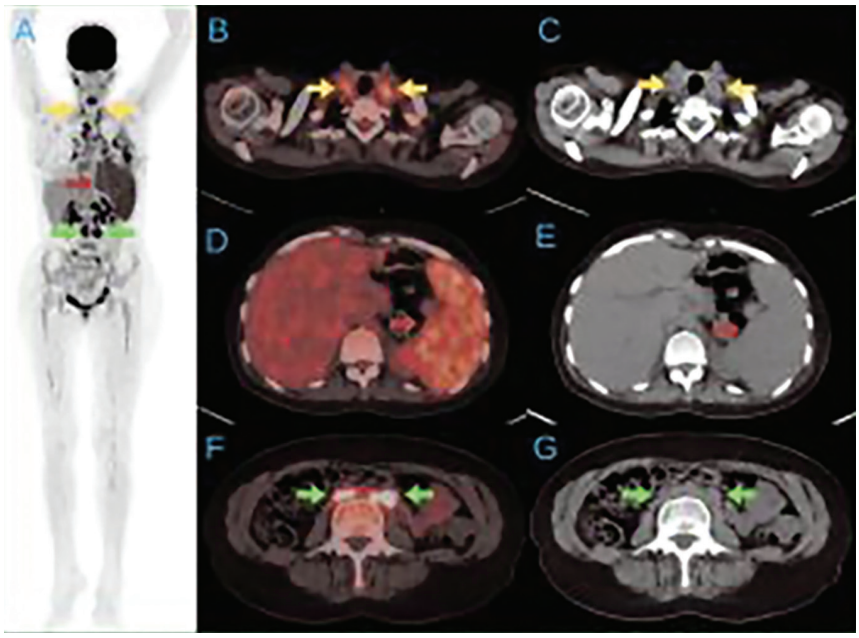
[4]Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İzmir

Amaç: Singleton-Merten sendromu (SMS), interferonopatiler grubunda yer alan, nadir görülen otoimmün bir hastalıktır. IFIH1 genindeki heterozigot fonksiyon kazandırıcı varyantlar, tip I interferonopatinin bilinen nedenleri arasında yer almakta olup, bu proteinin temel görevi viral RNA'ya karşı interferon aracılı immün yanıtın düzenlenmesidir. Artmış fonksiyon sonucunda, bireyin kendi nükleik asitlerinin viral RNA olarak algılanması ve buna bağlı enflamatuvar yanıt gelişmesi patogenezden sorumludur. Klinik bulgular oldukça heterojen olup başlıca lenfoproliferasyon, serum interferon-alfa artışı ve lökoensefalopati ile karakterizedir. Burada, immün yetmezlik öyküsü bulunan ve lenfoma ön tanısı ile F-18 florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) tetkiki yapılan; yaygın hipermetabolik lenfadenopatiler, splenomegali ve diffüz pulmoner tutulum saptanan, histopatolojik olarak immün yetmezlik zemininde gelişmiş polimorfik lenfoproliferatif hastalık tanısı alan ve klinik ekzom sekanslama (CES) ile IFIH1 gen varyantı saptanarak SMS tanısı konulan nadir bir olguyu sunmayı amaçladık.

Olgu: Otuz altı yaşında kadın hasta hipogamaglobulinemi ile seyreden immün yetmezlik ve immün trombositopenik purpura tanıları ile takiplidir. Hastanın takiplerinde plevral efüzyon gelişmesi, batın ile toraks BT tetkiklerinde yaygın lenfadenomegaliler görülmesi ve her iki akciğerde yaygın peribronkovasküler yamasal buzlu cam sahaları ve eşlik eden sentrasiner infiltrasyonlar saptanması üzerine lenfoma kuşkusu ile hasta tarafımıza FDG PET/BT tetkiki için yönlendirilmiş. FDG PET/BT tetkikinde; bilateral üst/alt juguler ve her iki supraklavikuler alanda, mediastinal kompartmanlarda, batında aorta iliak zincir boyunca multipl hipermeatbolik lenf nodları, dalakta splenomegali ile diffüz artmış FDG tutulumu ve her iki akciğerde çok sayıda dağınık yerleşimli hipermetabolik buzlu cam dansite değişiklikler, konsolidasyon sahaları izlenmiştir (Şekil 1). Olguya yapılan tanısal akciğer wedge rezeksiyonu ve sol supraklavikuler lenf nodu eksiyonu sonucunda patoloji raporu immün yetmezlik zemininde gelişmiş polimorfik lenfoproliferatif hastalık olarak sonuçlandı. İmmün yetmezlik açısından hastaya tıbbi genetik anabilim dalında CES tetkiki yapılmış olup sonucunda IFIH1 geninde heterozigot fonksiyon kazandırıcı varyant saptanmış ve bunun sonucunda SMS tanısı almıştır.

Sonuç: Bu olgu, IFIH1 mutasyonu ile ilişkili Singleton-Merten sendromunda gelişen immün yetmezlik ilişkili lenfoproliferatif tutulumların FDG PET/BT'de malign lenfoma ile ayırıcı tanı güçlüğü yaratabilecek yaygın ve yoğun FDG tutulumu gösterebileceğini ortaya koymaktadır. FDG PET/BT, hastalığın sistemik yayılımının değerlendirilmesi, tutulum paternlerinin gösterilmesi ve uygun biyopsi alanlarının belirlenmesinde önemli katkı sağlamaktadır. Ancak interferon aracılı kronik enflamasyonun artmış FDG tutulumu ile seyredebilmesi nedeniyle, görüntüleme bulgularının klinik, histopatolojik ve genetik verilerle birlikte bütüncül olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. İnterferonopatilerde FDG PET/BT bulgularının tanımlanması, yanlış malignite tanılarının önlenmesi açısından önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: FDG PET/BT, lenfoproliferatif hastalık, interferonopati, Singleton-Merten sendromu



Şekil 1. Olgunun F-18 florodeoksiglukoz (FDG) PET/BT tetkikinde; sarı oklar maksimum intensite projeksiyonu (MIP) görüntüsünde (A), transaksiyel füzyon görüntüsünde (B) ve bilgisayarlı tomografi (BT) görüntüsünde (C) izlenen, supraklaviküler hipermet

[PS-082]

Furosemid Destekli Dilüe Mesane Protokolü ile Saptanan Senkron Primer Mesane Kanseri: F-18 FDG PET/BT'nin Tanısal Katkısı

Bünyamin Ordulu, Begüm Gülşah Küçük, Sibel Uçak Semirgin, Fevziye Canbaz Tosun

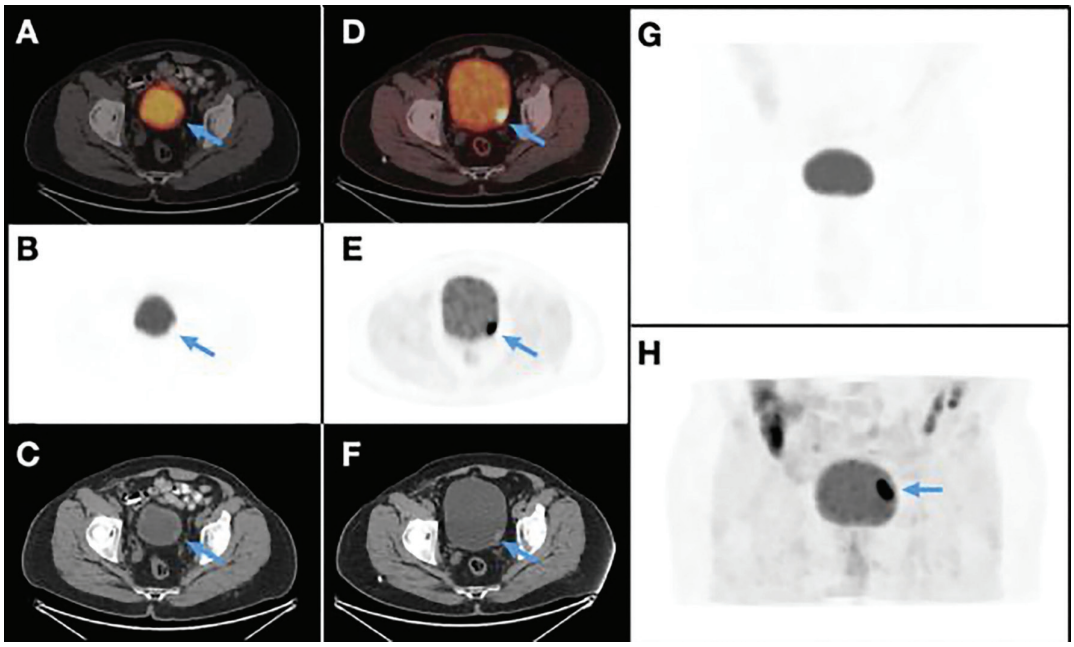
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Samsun

Amaç: Mesane kanseri, dünya genelinde en sık tanı konulan ilk on kanser arasında yer almakta olup erkeklerde kadınlara göre yaklaşık dört kat daha sık görülmektedir. Hastaların yaklaşık %70'i mukozaya sınırlı lokalize hastalıkla başvururken, geri kalan %30'unda invaziv özellikler ve yüksek metastaz riski izlenmektedir. F-18 florodeoksiglukozun (FDG) fizyolojik olarak idrar yoluyla atılması nedeniyle FDG pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT), primer mesane lezyonlarının değerlendirilmesinde geleneksel olarak kısıtlı bir role sahiptir. Mesane lümeninde biriken yoğun üriner aktivite, duvar yerleşimli tümörleri maskeleyerek yanlış negatif sonuçlara yol açabilmektedir. Bu kısıtlılığı aşmak amacıyla literatürde mesane kateterizasyonu, irrigasyon, erken dinamik görüntüleme ve oral hidrasyon gibi teknikler önerilmiştir. Bu yöntemler arasında furosemid destekli zorunlu diürez ve geç faz pelvik görüntüleme, non-invaziv olması ve intravezikal aktiviteyi anlamlı düzeyde azaltabilmesi nedeniyle en avantajlı yaklaşımlardan biridir. Mertens ve arkadaşları, bu protokol ile primer mesane tümörlerinin saptanma duyarlılığının standart görüntülemedeki %46 düzeyinden %88'e yükseldiğini bildirmiştir. Bu bildiride, zorunlu diürez sonrası elde edilen geç faz görüntüleme ile saptanan senkron primer mesane kanseri olgusu sunulmaktadır.

Olgu: Yetmiş altı yaşında erkek hasta, küçük hücreli dışı akciğer kanseri tanısıyla daha önce tedavi görmüş olup nüks değerlendirmesi amacıyla Ocak 2025'te rutin FDG PET/BT tetkiki yapılmıştır. Standart görüntülerde mesane lümenindeki yoğun fizyolojik aktivite nedeniyle mesane sol duvarındaki şüpheli lezyon net olarak değerlendirilememiştir. Klinik şüphe üzerine hastaya 20 mg intravenöz furosemid uygulanmış, 500 mL oral hidrasyon sağlanmış ve ardından FDG enjeksiyonundan yaklaşık 120-150 dakika sonra geç faz pelvik görüntüleme gerçekleştirilmiştir. Geç faz görüntülerinde intravezikal aktivitenin belirgin şekilde azaldığı ve sol mesane duvarında aksiyel eksende 14x13 mm boyutunda fokal diffüz artmış FDG tutulumu gösteren lümene protrude yumuşak doku lezyonunun netleştiği izlenmiştir (Şekil 1). Bu bulgular doğrultusunda yapılan cerrahi girişim (TUR-M) sonrası histopatolojik incelemede non-invaziv papiller ürotelyal karsinom tanısı konulmuştur.

Sonuç: Güncel kılavuzlarda FDG PET/BT, mesane kanserinde primer tanıdan ziyade genellikle lenf nodu ve uzak metastazların değerlendirilmesi için önerilmektedir. Bununla birlikte, bu olgu; dilüe mesane protokolü kullanıldığında FDG PET/BT'nin primer mesane tümörlerini saptamadaki tanısal başarısını anlamlı düzeyde artırılabileceğini göstermektedir. Literatürde, üriner sistem lezyonlarında malignite ayrımında SUV_{maks} ≥6,75 değerinin bağımsız bir öngördürücü eşik olduğu bildirilmiştir. Protokolün özgüllüğünü korumak adına, cerrahi sonrası gelişebilecek enflamatuvar değişikliklere bağlı yalancı pozitif sonuçlardan kaçınmak için FDG PET/BT görüntülemenin TUR işleminden en az altı hafta sonra yapılması önerilmektedir. Bu olguda, başka bir primer malignitenin takibi sırasında senkron mesane kanserinin erken evrede saptanmış olması, zorunlu diürez ve geç faz görüntüleme içeren modifiye FDG PET/BT protokollerinin tanısal katkısını ortaya koymaktadır. Standart görüntülerde maskelenen lezyonlar, bu non-invaziv yaklaşım ile netleştirilebilir. Özellikle onkolojik takipteki hastalarda bu yöntem, FDG PET/BT'nin tanısal doğruluğunu ve primer tümor saptama başarısını anlamlı düzeyde artırmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Mesane neoplazmları, pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi, F-18 florodeoksiglukoz, diürez, geç faz görüntüleme



Şekil 1. FDG PET/BT'de standart ve zorunlu diürez sonrası geç faz görüntülerin karşılaştırılması. (A-C) Standart faz aksiyel füzyon, PET ve BT kesitlerinde mesane lümenindeki yoğun fizyolojik FDG aktivitesi nedeniyle solda mesane duvarındaki lezyonun net olarak değerlendirilemediği izlenmektedir. (D-F) Furosemid destekli zorunlu diürez ve oral hidrasyon sonrası elde edilen geç faz aksiyel füzyon, PET ve BT kesitlerinde intravezikal aktivitenin belirgin şekilde azaldığı ve sol mesane duvarında fokal diffüz artmış FDG tutulumu gösteren lümene protrude yumuşak doku lezyonunun (aksiyel eksende 14x13 mm) belirginleştiği görülmektedir. (G) Standart faz MIP görüntüsünde mesane kaynaklı yoğun aktivite lezyonu maskelemektedir. (H) Geç faz MIP görüntüsünde mesane duvarındaki fokal FDG tutulumu net olarak izlenmektedir. Mavi oklar, sol mesane duvarındaki primer tümör odağını göstermektedir

[PS-083]

Pediatrik Renal Transplantta Akut Rejekt: İyatrojenik Obstrüksiyonun Tc99m-MAG3 Sintigrafisi ile Tanısı

Elif İşleyen Çolak, Seçkin Bilgiç, Eray Alper

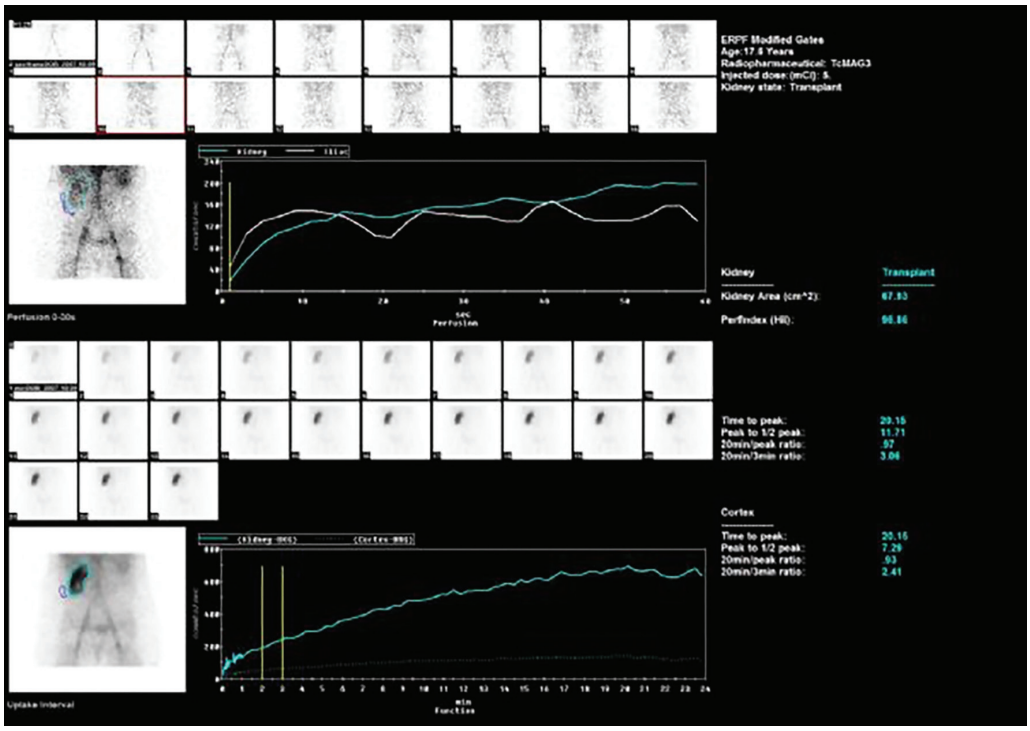
Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Bursa

Amaç: Renal transplantasyonlarda, özellikle pediatrik dönemde yapılan intraperitoneal yerleşimli nakillerde, büyüme süreciyle birlikte greft ve üreter anatomisi yetişkinlerdeki pelvik yerleşimden farklılık gösterir. Bu olgu sunumunda; 14 yıldır stabil seyreden bir greftin, jinekolojik cerrahi sonrası üç gün içinde gelişen ani kreatinin yüksekliği ve renal yetmezlik tablosunda Tc99m-MAG3 dinamik renal sintigrafisinin cerrahi komplikasyonu (üreteral ligasyon/yaralanma) saptamadaki belirleyici ve hayat kurtarıcı rolünün vurgulanması amaçlanmıştır.

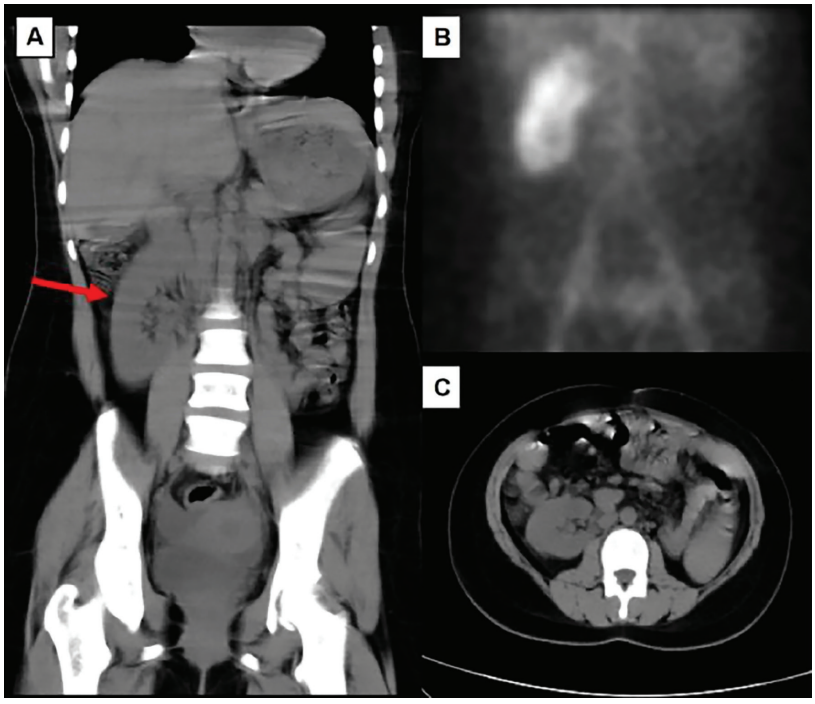
Olgu: Bilateral polikistik böbrek hastalığı nedeniyle 3 yaşındayken annesinden renal transplantasyon yapılan 17 yaşındaki kadın hasta, 14 yıl boyunca sorunsuz greft fonksiyonları ile takip edilmektedir. Hastanın pediatrik dönemdeki nakli sırasında greft, küçük vücut yapısı nedeniyle intraperitoneal yerleştirilmiş; vasküler anastomozlar abdominal aorta ve vena cava inferiora yapılmıştır. Bu anatomik özellik nedeniyle greft, standart iliak fossa yerleşiminde değil, daha proksimal lokalizasyonda (neredeyse nativ böbrekle aynı yerleşimde) yer almaktadır. Hasta, 2 hafta süren şiddetli karın ağrısı nedeniyle tetkik edildiğinde, sağ adnekste 8x5,5 cm boyutlu kitle tespit edilmiş ve over torsiyonu ön tanısıyla 29.05.2025 tarihinde operasyona alınmıştır. Operasyon öncesi kreatinin değeri 1,11 mg/dL olan hastada, post-operatif 3. günde şiddetli kusma, ani anüri gelişmiş ve kreatinin değeri 9,66 mg/dL'ye yükselmiştir. Hasta acil hemodiyalize alınmıştır. Acil şartlarda gerçekleştirilen Tc99m-MAG3 renal sintigrafisinde; perfüzyon fazında Hilson Perfüzyon İndeksi 96,86 olarak saptanmıştır. Bu değer, vasküler oklüzyonu ekarte ederek greft kanlanmasının korunduğunu kanıtlamıştır. Ancak ekskresyon fazında radyofarmasötiğin parankimden atılamadığı ve mesaneye geçişin olmadığı "akümülatif patern" izlenmiştir (T-maks: 20,15 dk, 20. dk/pik oranı: 0,97). Bulgular cerrahi stresin tetiklediği bir rejeksiyondan ziyade, doğrudan iyatrojenik bir mekanik obstrüksiyonu (üreter yaralanması/ligasyonu) işaret etmiştir. Sintigrafi bulguları doğrultusunda acil revizyon cerrahisine alınan hastada, greft üreterinin cerrahi sırasında yaralandığı doğrulanmış ve üreteroüreterostomi uygulanmıştır. Post-operatif 4. günde kreatinin 1,06 mg/dL'ye gerilemiş; 4. ay kontrol sintigrafisinde ise hem perfüzyon hem de ekskresyon fazlarının (T-maks: 5,98 dk, 20. dk/pik oranı: 0,20) tamamen normale döndüğü kantitatif olarak belgelenmiştir.

Sonuç: Pediatrik transplantasyon olgularında, hastanın büyümesiyle birlikte greftin kazandığı non-pelvik anatomik yerleşim, gelecekteki pelvik cerrahiler sırasında iyatrojenik yaralanmalar için ciddi bir risk faktörüdür. Bu olguda, Tc99m-MAG3 sintigrafisi; greft perfüzyonunun korunduğunu kanıtlayarak vasküler oklüzyon olasılığını dışlamış, ekskresyon fazındaki bulgularıyla ise cerrahi komplikasyonu (obstrüksiyonu) kesinleştirmiştir. Post-operatif dönemde yapılan kontrol sintigrafisiyle tedavi başarısının objektif olarak ortaya konulması, yöntemin hem akut komplikasyonların tanısında hem de uzun dönem takibindeki benzersiz rolünü bir kez daha doğrulamıştır.

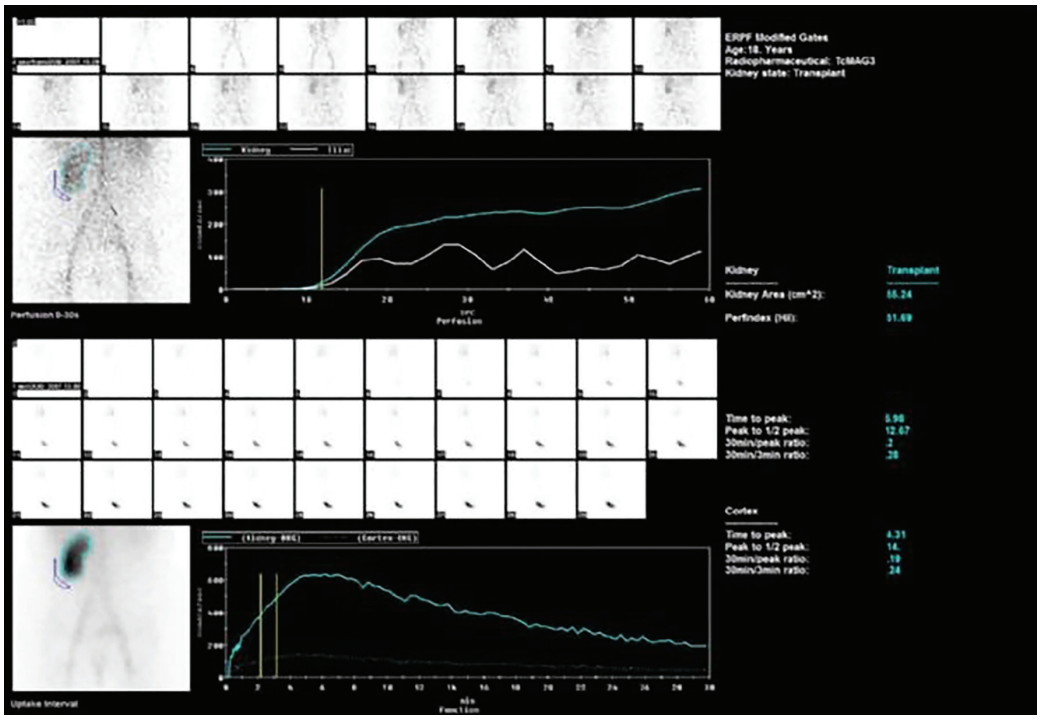
Anahtar Kelimeler: Akut böbrek yetmezliği, pediatrik renal transplantasyon, Tc 99m MAG-3 böbrek sintigrafisi, transplant rejeksiyonu



Şekil 1. Jinekolojik cerrahi sonrası Tc99m MAG-3
Tc99m MAG-3 sintigrafisinde perfüzyonun korunduğu, ekskresyon fazında radyofarmasötiğin mesaneye geçiş göstermeksizin ilerleyici retansiyon sergilediği izlenmektedir



Şekil 2. Transplante böbreğin yerleşimi
Pediatrik dönemde yapılan transplantların intraperitoneal yerleşimli olması, olgumuzda transplante böbreğin nativ böbrek lojunda izlenmesine neden olmuştur. A: Koronal BT kesiti B: MAG-3 Perfüzyon imajı C: Aksiyel BT kesiti



Şekil 3. Postoperatif 4. Ay Tc99m MAG-3

Kontrol Tc99m MAG-3 sintigrafisi perfüzyon fazında greft kanlanmasının normale döndüğünü, ekskresyon fazında ise radyofarmasötiğin parankimden hızla temizlenerek mesaneye geçtiğini göstermektedir. Bu bulgular, başarılı üreteroüreterostomi sonrası greftin fonksiyonel bütünlüğünün ve drenajının tam iyileşme ile korunduğunu kanıtlamaktadır

[PS-084]

Meme Kanserli Hastada F-18 FDG PET/BT Görüntülemesinde Atipik Anjiyosarkom Olgusu

Sefa Özdemir[1], Aylin Akbulut[2], Mürsel Daşar[2], Mikail Koray Demirel[2], Gökhan Koca[2], Meliha Korkmaz[2]

[1]*Hatay Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Hatay*

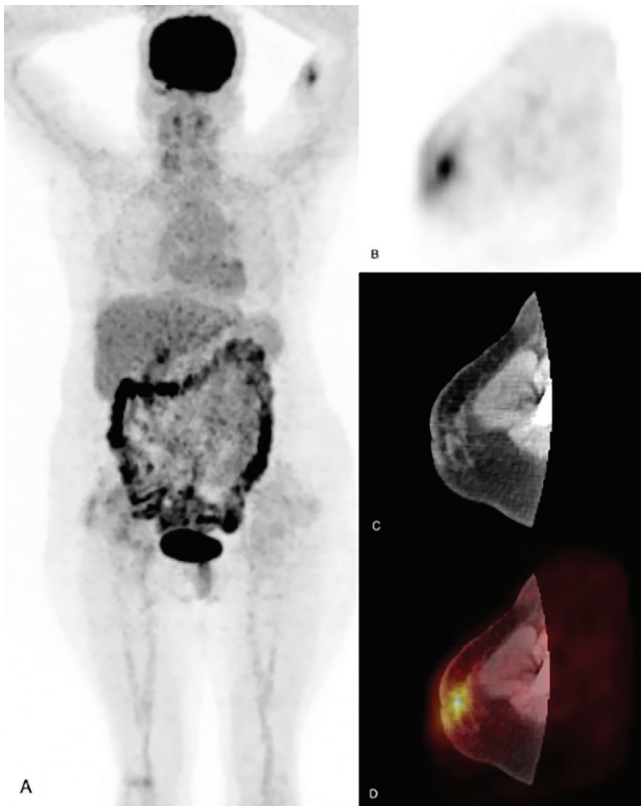
[2]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara*

Amaç: Sekonder anjiyosarkomlar, tipik olarak cerrahi ve radyoterapi öyküsü olan meme kanseri hastalarında gözlenen son derece nadir malignitelerdir. Bu olguda, meme kanseri nedeniyle cerrahi ve adjuvan tedavi öyküsü bulunan ancak radyoterapi almayan 52 yaşında kadın hastayı sunmayı amaçladık. Hastada meme kanseri tanısından on üç yıl sonra, sol üst ekstremitede atipik lokalizasyonlu sekonder anjiyosarkom gelişmiştir. Olgumuz, radyoterapi maruziyeti olmaksızın da anjiyosarkom gelişebileceğini ortaya koymakta ve risk faktörleri bulunmasa dahi meme kanseri öyküsü olan hastalarda vasküler kökenli malignitelerin akılda tutulmasının önemini vurgulamaktadır.

Olgu: Meme kanseri nedeniyle daha önce cerrahi ve adjuvan tedavi uygulanan 52 yaşındaki kadın hastaya yeniden evreleme amacıyla F-18 florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntülemesi yapıldı. Görüntülemede primer hastalığa ait nüks veya metastaz lehine bulgu saptanmazken; sol üst kol subkutan dokuda, radyoaktif maddenin ekstravazasyonu ile karışabilecek artmış FDG tutulumu izlendi (Şekil 1). Hastaya klinik takip ve kontrol görüntüleme önerildi. Üç ay sonra tekrarlanan kontrol F-18 FDG PET/BT görüntülemesinde, sol üst kolda önceki çalışmada tanımlanan lokalizasyonda yumuşak doku dansitesinde ve FDG tutulumunda artış gözlendi (Şekil 2). Tanımlanan alandan histopatolojik inceleme önerildi. Yapılan eksizyonel biyopsi sonrası patoloji sonucu anjiyosarkom olarak raporlandı.

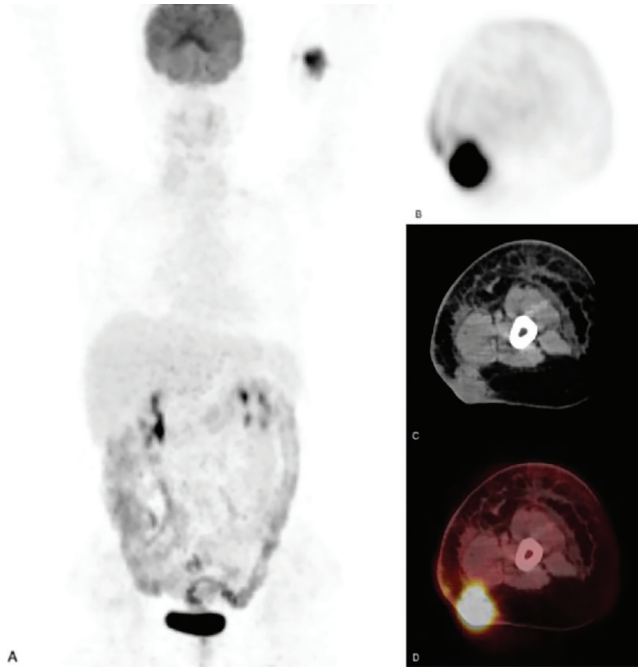
Sonuç: Literatürde sekonder anjiyosarkomların genellikle radyoterapi bölgesi içerisinde veya kronik lenfödem zemininde geliştiği bildirilmektedir. Ancak sunduğumuz olguda, meme veya aksiller bölgeye yönelik radyoterapi öyküsü bulunmamaktaydı. Ayrıca bildirilen çoğu olgunun aksine, hastanın sol üst ekstremitesinde minimal lenfödem izlenmiş olup eşlik eden başka bir semptom saptanmamıştır. İlk F-18 FDG PET/BT görüntülemesinde sol kolda izlenen artmış FDG tutulumu için ayırıcı tanıya gidilememiş, klinik değerlendirme ve kontrol görüntüleme önerilmiştir. Takip görüntülemesinde saptanan yumuşak doku dansitesindeki artış ve artan FDG tutulumu histopatolojik doğrulamayı gerektirmiş ve tanı anjiyosarkom olarak kesinleşmiştir. Bu olgu, okült vasküler malignitelerin saptanmasında seri F-18 FDG PET/BT görüntülemelerinin klinik önemini vurgulamaktadır. Lenfatik drenajdaki postoperatif değişikliklerin tümörogeneze katkısı olası görünmekle birlikte, kesin patogenez belirsizliğini korumaktadır. Sekonder anjiyosarkom gelişiminde radyasyon dışı mekanizmaların aydınlatılması için gelecekte daha geniş ölçekli çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Anjiyosarkom, F-18 FDG PET/BT, meme kanseri, radyoterapi



Şekil 1. Başlangıç F-18 FDG PET/BT'de MIP (A) PET aksiyal (B), BT (C), füzyon aksiyal (D) görüntüleri

Sol üst kol subkutan dokuda tanımlanan artmış FDG tutulumu izlenmektedir. Klinik değerlendirme ve kontrol görüntüleme önerilmiştir



Şekil 2. Kontrol F-18 FDG PET/BT'de MIP (A) PET aksiyal (B), BT (C), füzyon aksiyal (D) görüntüleri

Üç ay sonra yapılan takip F-18 FDG PET/BT'de, sol üst kol subkutan dokuda önceki çalışmaya göre artmış yumuşak doku dansitesi ve artmış FDG tutulumu izlenmiştir

[PS-085]

Sintigrafi ile Saptanan Atipik Lokalizasyonlu Meckel Divertikülü

Ömür Murat Yörüker[1], Burak Akovalı[1], Şenay Kurtuluş[2], Özden Yülek[3], Ahmet Arda Uzun[1], Semra Usta[1]

[1]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Çanakkale

[2]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalı, Çanakkale

[3]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Patoloji Anabilim Dalı, Çanakkale

Amaç: Meckel divertikülü (MD), gastrointestinal sistemin en sık görülen konjenital anomalisi olup vitellin (omfalomezenterik) kanalın inkomplet obliterasyonu sonucu gelişen gerçek bir divertiküldür. Toplumda yaklaşık %2 oranında görülür. Çoğu olgu asemptomatik seyretmekle birlikte, özellikle pediatrik yaş grubunda alt gastrointestinal sistem kanaması, invajinasyon ve intestinal obstrüksiyon gibi ciddi klinik tablolarla ortaya çıkabilir. MD tipik olarak ileoçekal valvin yaklaşık 60 cm proksimalinde yerleşim gösterir; ancak nadir durumlarda atipik lokalizasyonlarda da saptanabilir. Bu olgu sunumunda, klasik anatomik yerleşim alanı dışında bulunan bir Meckel divertikülü olgusu sunulmaktadır.

Olgu: On yaşında erkek hasta bulantı, kusma, karın ağrısı ve hematokezya şikayetleri ile başvurdu. Acil serviste yapılan ultrasonografik incelemede invajinasyon ile uyumlu görünüm saptanması üzerine hasta yatırıldı. Etiyolojiye yönelik değerlendirme kapsamında gerçekleştirilen Tc-99m perteknetat Meckel sintigrafisinde, mide ile eş zamanlı aktivite tutulum gösteren, batın orta kesiminde sol paramedyan lokalizasyonda fokal artmış radyofarmasötik tutulumu izlendi (Şekil 1). Bulgular ektopik yerleşimli Meckel divertikülü ile uyumlu olarak değerlendirildi. Cerrahi eksplorasyonda ileoçekal valvin yaklaşık 120 cm proksimalinde yerleşimli divertikülü içeren yaklaşık 5 cm'lik ince bağırsak segmenti rezeke edildi (Şekil 2). Histopatolojik inceleme Meckel divertikülünü ve ektopik gastrik mukozayı doğruladı.

Sonuç: Meckel divertikülü klasik olarak ileoçekal valvin 60 cm proksimalinde yerleşmekle birlikte, daha proksimal veya atipik lokalizasyonlarda da bulunabilir. Bu durum klinik ve görüntüleme bulgularının yorumlanmasında tanısal güçlük oluşturabilir. Tc-99m perteknetat ile yapılan Meckel sintigrafisi, ektopik gastrik mukozanın gösterilmesinde yüksek tanısal değere sahip olup özellikle atipik yerleşimli olgularda cerrahi planlamaya önemli katkı sağlar. Sunulan olgu, Meckel divertikülünün klasik lokalizasyonu dışında da bulunabileceğini ve sintigrafinin tanı sürecindeki belirleyici rolünü vurgulamaktadır. Atipik yerleşimli olgulara ilişkin farkındalığın artırılması, gecikmiş tanıya bağlı morbidite ve komplikasyonların azaltılmasına katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Meckel divertikülü, Tc-99m perteknetat, Meckel sintigrafisi

Nucl Med Semin 2026;12(Suppl 1):1-412



Şekil 1. Tc-99m perteknetat Meckel sintigrafisinde mide ile eş zamanlı izlenen ektopik odak (ok)



Şekil 2. Cerrahi rezeksiyon materyalinde Meckel divertikülünün makroskopik görünümü (ok)

[PS-086]

Primer ve Metastatik Karaciğer Tümörlerinde Transarteriyel Radyoembolizasyon (TARE): Tek Merkezli Sağkalım Sonuçlarımız

Nihat Köylüce[1], Seyhan Karaçavuş[1], Ayşegül Özdal[2], Fadime Demir[1], Hümeyra Gençer[1], Mustafa Bilgili[3], Gamze Türk[3], Ender Doğan[4], Sedat Tarık Fırat[4]

[1]*Kayseri Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Kayseri*

[2]*Katip Çelebi Üniversitesi, Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İzmir*

[3]*Kayseri Şehir Hastanesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Kayseri*

[4]*Kayseri Şehir Hastanesi, Medikal Onkoloji Anabilim Dalı, Kayseri*

Amaç: Bu çalışmanın amacı, bölümümüzde transarteriyel radyoembolizasyon (TARE) tedavisi uygulanan primer ve metastatik karaciğer tümörlü hastalarda genel sağkalım (OS) ve progresyonsuz sağkalım (PFS) sonuçlarını değerlendirmektir.

Yöntem: Kasım 2020 tarihinden itibaren bölümümüzde TARE tedavisi uygulanmış toplam 51 hasta retrospektif olarak incelendi. Hastaların 20'si kadın, 31'i erkek idi. Hastaların 12'si hepatoselüler karsinom (HCC), 3'ü kolanjiyoselüler karsinom (KCC) olmak üzere 15'i primer karaciğer tümörü iken geri kalan 36 hasta metastatik karaciğer tümörüydü (kolorektal, mide, pankreas, meme, nöroendokrin tümör vb.). Tedavi uygulama düzeyleri (kateterizasyon seviyeleri) incelendiğinde; olguların %74,5'ine segmenter/subsegmenter (n=38), %23,5'ine (n=12) lober (sağ veya sol hepatik arter) yaklaşımla, %2'sine (n=1) ise kombine (lober ve segmenter) yaklaşımla 0,2-2,0 GBq (ortalama 0,72±0,42 GBq) doz aralığında işlem uygulandı. Genel sağkalım ve progresyonsuz sağkalım analizleri Kaplan-Meier yöntemi ile yapıldı. Sağkalım süreleri ay cinsinden hesaplandı.

Bulgular: Hastaların yaş ortalaması 61,4±10,1 yıldı. Tüm hasta grubunda medyan OS 10,98 ay (%95 GA: 6,25-20,02) olarak saptandı. Primer karaciğer tümörü grubunda medyan OS 5,49 ay (%95 GA: 3,02-10,98), metastatik karaciğer tümörü grubunda ise 15,25 ay (%95 GA: 9,47-30,34) idi. Tüm hasta grubunda medyan PFS 4,87 ay (%95 GA: 2,99-7,36) olarak hesaplandı. Primer karaciğer tümörlerinde medyan PFS 3,02 ay (%95 GA: 2,33-7,36), metastatik karaciğer tümörlerinde ise 5,88 ay (%95 GA: 2,99-8,48) olarak bulundu.

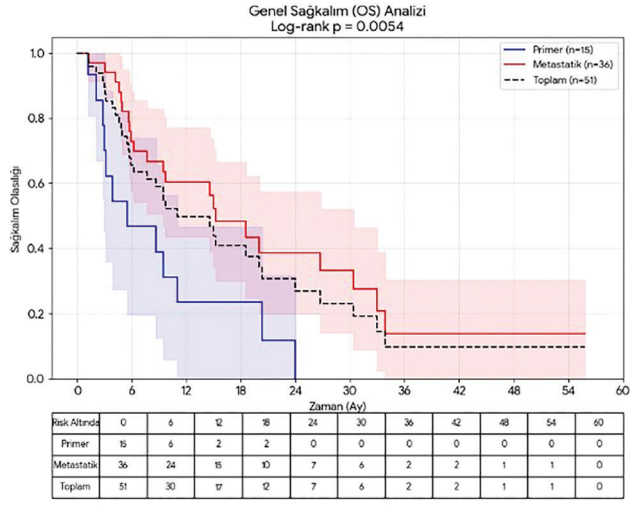
Sonuç: Bölümümüzde uygulanan TARE tedavisi hem primer hem de metastatik karaciğer tümörlerinde uygulanabilir bir tedavi seçeneği olup metastatik karaciğer tümörlerinde daha uzun OS ve PFS süreleri ile ilişkilidir. Elde edilen sonuçlar, TARE tedavisinin uygun hasta seçimi ile etkili bir lokal tedavi yöntemi olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Primer karaciğer tümörleri, metastatik karaciğer tümörleri, TARE

Tablo 1. Primer ve metastatik karaciğer tümörlerinde TARE sonrası ortalama genel sağkalım

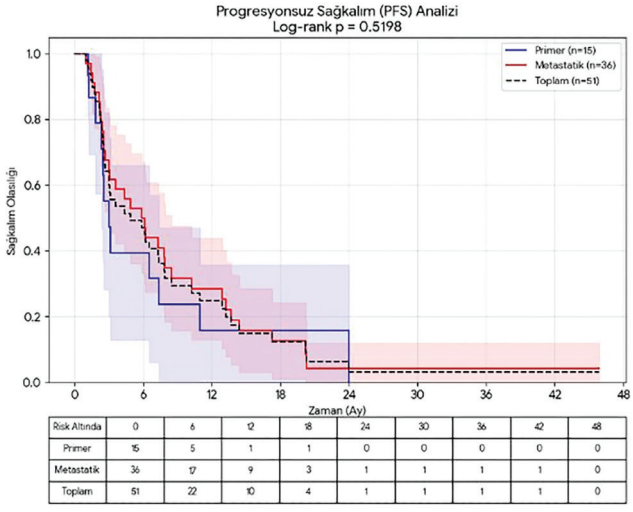
Grup	Medyan genel sağkalım (ay)	%95 güven aralığı (ay)
Primer karaciğer tümörü	5,49	3,02-10,98
Metastatik karaciğer tümörü	15,25	9,47-30,34
Toplam	10,98	6,25-20,02
Metastatik tümörlerde genel sağkalım primer tümörlü hastalara göre anlamlı yüksek		

Tablo 2. Primer ve metastatik tümörlerde TARE sonrası PFS		
Grup	**Medyan PFS (ay)**	**%95 güven aralığı (ay)**
Primer karaciğer tümörü	3,02	2,33-7,36
Metastatik karaciğer tümörü	5,88	2,99-8,48
Toplam	4,87	2,99-7,36
Primer ve metastatik tümörler arasında PFS açısından anlamlı farklılık izlenmiyor		



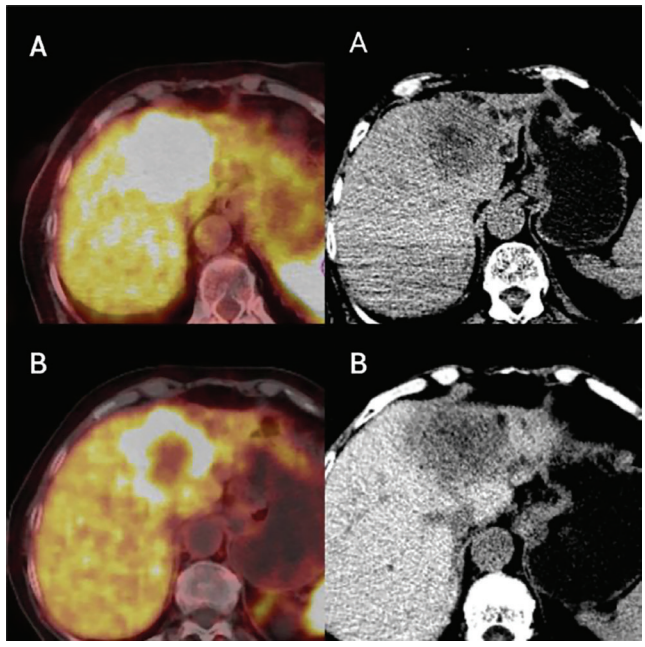
Şekil 1. Genel sağkalım analizi

Primer, metastatik ve genel hasta grubunda genel sağkalım analizi. Primer ve metastatik hasta grubunda yaşam süreleri açısından anlamlı farklılık izleniyor

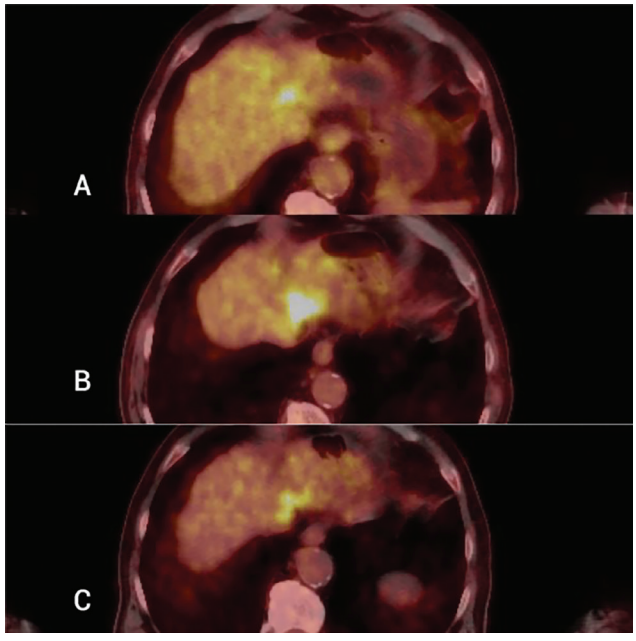


Şekil 2. Progresyonsuz sağkalım analizi

Primer, metastatik ve genel hasta grubunda progresyonsuz sağkalım analizi. Primer ve metastatik hastalar arasında anlamlı farklılık izlenmiyor



Örnek Olgu 1. Primeri bilinmeyen metastatik nöroendokrin tümör. Hasta daha öncesinde 3 seans Lu-177 DOTATATE tedavisine belirgin yanıt vermemişti. Sol hepatik arterden yapılan TARE işlemi sonrasında kısmi yanıt izleniyor. Tümörün sağ hepatik arterden beslenen kısmı kateterize edilememişti



Örnek Olgu 2. A: Karaciğer segment 2'de kolorektal tümör metastazı izlenen hasta B: Birinci seans TARE tedavisi sonrası hastada progresyon gözleniyor C: İkinci seans TARE tedavisi sonrasında regresyon gözleniyor

[PS-087]

Baş-Boyun Kanserlerinde Perinöral Tümör Yayılımının ^{18}F-FDG PET/BT ile Saptanması

Aylin Pala, Murat Tuncel

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara

Amaç: Perinöral yayılım, tümörün büyük sinir kılıfları boyunca makroskopik olarak ilerlemesi olup baş-boyun kanserlerinde sık görülmektedir. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) perinöral yayılım değerlendirmesinde altın standart yöntemdir. Ancak florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografinin (PET/BT) perinöral yayılımı saptamadaki katkısını değerlendiren çalışmalar sınırlıdır. Bu çalışmada, baş-boyun kanserli hastalarda FDG PET/BT'nin perinöral yayılımı saptama performansını MRG ile karşılaştırmalı olarak değerlendirmeyi amaçladık.

Yöntem: Toplam 673 baş-boyun kanseri hastasının FDG PET/BT görüntüleri retrospektif olarak incelendi. MRG ile perinöral yayılım saptanan 54 hasta çalışmaya dahil edildi. Tüm hastalarda FDG PET/BT ile MRG incelemeleri arasındaki süre 1 ay olarak belirlendi. Hastaların 17'sinde baş-boyun bölgesine yönelik ek PET/BT görüntüleri mevcuttu. Görüntüler iki nükleer tıp hekimi tarafından yeniden değerlendirildi (rePET). Primer tümörden ve perinöral yayılım alanlarından SUV_{maks} ve SUV_{mean} ölçümleri yapıldı. Perinöral yayılım paterni (fokal/lineer/fokal+lineer), MRG bulguları ile uyumu ve başlangıç PET/BT raporları arasındaki farklar karşılaştırmalı olarak analiz edildi.

Bulgular: Çalışmaya, FDG tutulumu gösteren baş-boyun kanseri tanılı 54 hasta (kadın/erkek: 14/40) dahil edilmiştir; medyan yaş 50,5 (aralık: 10-82). Histopatolojik olarak olguların çoğunda skuamöz hücreli karsinom (%75,9) izlendi; bunu adenoid kistik karsinom (%18,5), tükürük bezi duktus karsinomu (%4) ve bazal hücreli adenokarsinom (%1,9) izledi. Primer tümör en sık nazofarenkste (%53,7) ve oral kavitede (%27,8) lokalizeydi; daha az sıklıkla sinüsler (%9,3), parotis bezi (%7,4) ve nazal taban (%1,9) tutulumu görüldü. Olguların %64,8'i (n=35) yeni tanı, %35,2'si (n=19) tedavi sonrası değerlendirme amacıyla incelendi (Tablo 1). PET/BT'de primer tümör %81,5 oranında saptandı (n=44). PET/BT görüntülerinin yeniden değerlendirilmesi ile 49 hastada (%90,7) perinöral yayılım tespit edildi. rePET olguların %66,7'sinde (n=36) MRG bulguları ile tam uyumlu olarak değerlendirildi. %24,1 olguda (n=13) MRG, rePET'e göre daha yaygın tutulum gösterirken; %9,3 olguda (n=5) yalnızca MRG'de perinöral yayılım izlenmiş olup FDG PET/BT negatifti. Primer tümörde SUV_{maks} medyan değeri 12 (IQR= 9,35-16,81) iken, perinöral yayılım alanlarında SUV_{maks} medyan değeri 8,02 (IQR= 4,85-10.39) olarak bulundu. rePET ile perinöral yayılım saptanan hastaların %67,3'ünde fokal (n=33), %8,2'sinde lineer (n=4) ve %24,5'inde hem fokal hem lineer (n=12) tutulum paterni izlendi. En sık V3 (%46,9, n=23) ve V2 (%32,7, n=16) tutulumu izlenirken, hastaların bir kısmında V2+V3 (%18,4, n=9) ve V3+VII. kraniyal sinir tutulumu (%2, n=1) saptandı. Başlangıç PET/BT raporlarında perinöral yayılım hastaların %49'unda bildirilmişti (Tablo 2).

Sonuç: FDG PET/BT, perinöral yayılımın saptanmasında MRG'ye göre daha düşük duyarlılığa sahip olmakla birlikte, dikkatli ve hedefe yönelik değerlendirme ile klinik olarak anlamlı perinöral yayılım bulguları saptanabilmektedir. Raporlama sırasında kraniyal sinir dağılımının ve nöral anatominin iyi bilinmesi önem taşımaktadır. PET/BT'de özellikle kraniyal sinir seyri boyunca lineer veya fokal FDG tutulumu ile nöral foramenlerde asimetrik artmış FDG tutulumları perinöral yayılım açısından uyarıcı bulgular olarak değerlendirilmelidir. FDG PET/BT perinöral yayılımın değerlendirilmesinde MRG bulgularını destekleyici ve tamamlayıcı bir yöntem olarak klinik karar sürecine katkı sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: Baş-boyun kanserleri, FDG PET/BT, MRG, perinöral yayılım

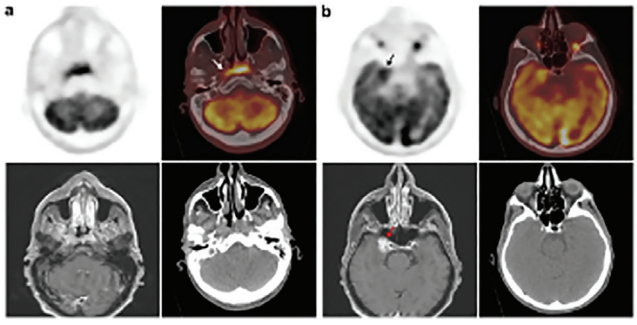
Tablo 1. Hastaların demografik özellikleri

Özellik	Alt kategori	n, %
Toplam hasta sayısı		54
Cinsiyet	Erkek	40 (%74,1)
	Kadın	14 (%25,9)
Medyan yaş		50,5 (aralık: 10-82)
Histopatolojik alt tip	Skuamöz hücreli karsinom	41 (%75,9)
	Adenoid kistik karsinom	10 (%18,5)
	Tükrük bezi duktus karsinomu	2 (%3,7)
	Bazal hücreli adenokarsinom	1 (%1,9)
Primer tümör lokalizasyonu	Nazofarenks	29 (%53,7)
	Oral kavite	15 (%27,8)
	Sinüsler	5 (%9,3)
	Parotis bezi	4 (%7,4)
	Nazal taban	1 (%1,9)
PET/BT endikasyonu	Yeni tanı	35 (%64,8)
	Cerrahi ve/veya KRT sonrası	19 (%35,2)

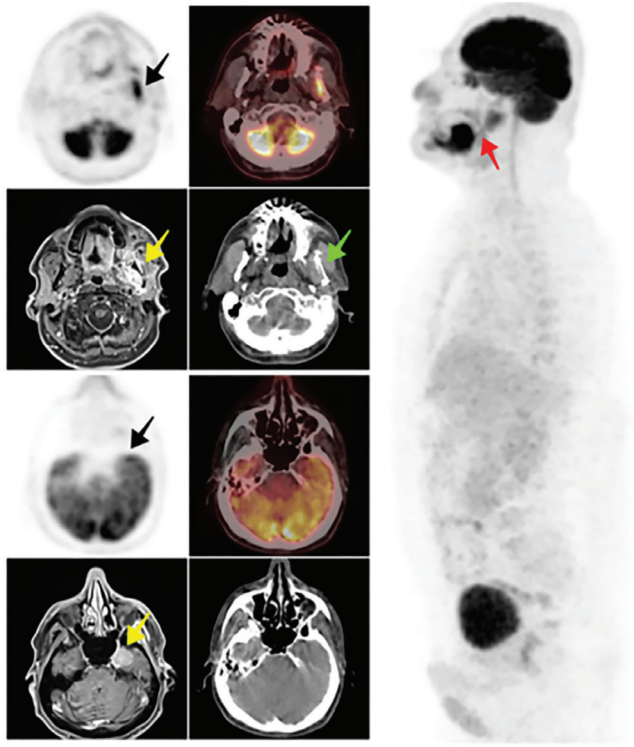
Tablo 2. Hastaların görüntüleme özellikleri

Özellik	Alt Kategori	n, %
FDG PET/BT'de primer tümör	Saptandı	44 (%81,5)
	Mevcut değil*	10 (%18,5)
rePET** ve MRG korelasyonu	MRG (+) = rePET (+)	36 (%66,7)
	MRG (+) > rePET (+)	13 (%24,1)
	MRG(+), rePET (-)	5 (%9,3)
Medyan SUV_{maks} değerleri	Primer tümör	12 (IQR= 9,35-16,81)
	Perinöral yayılım	8.02 (IQR= 4,85-10,39)
rePET (+) hasta sayısı		49 (%90,7)
Perinöral yayılım paterni	Fokal	33 (%67,3)
	Lineer	4 (%8,2)
	Fokal+Lineer	12 (%24,5)
Kraniyal sinir tutulumu	V3	23 (%46,9)
	V2	16 (%32,7)
	V2+V3	9 (%18,4)
	V3+7. CN	1 (%2)
Başlangıç PET ve rePET korelasyonu		
	Başlangıç PET (-)	Başlangıç PET (+)
rePET (-)	5 (%9,3)	0 (%0)
rePET (+)	25 (%46,3)	24 (%44,4)

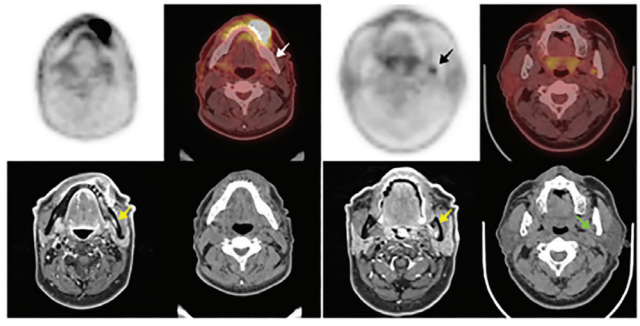
*Primer tümör, önceki tedavilere (cerrahi ve/veya kemoradyoterapi) bağlı olarak saptanamamıştır. **rePET: Perinöral yayılım açısından iki nükleer tıp hekimi tarafından FDG PET/BT görüntülerinin yeniden değerlendirilmesi



Olgu Örneği 1. Yeni tanı nazofarenks karsinomu olan 59 yaşında erkek hasta. a) Aksiyel PET/BT ve T1-ağırlıklı kontrastlı MR görüntülerinde, bilateral lateral farengeal resesleri tutan primer lezyon izlenmektedir. PET/BT görüntülerinde lezyonun sağ tarafta süperiora doğru uzandığı (beyaz ok) ve kavernöz sinüs ile orta kraniyal fossa tabanını invaze ettiği görülmektedir. b) PET (siyah ok) ve MR (kırmızı ok) görüntüleri, tümörün nazofarenksten foramen ovale boyunca Meckel kavitesine ve orta kraniyal fossa tabanına uzanan perinöral yayılım yolunu göstermektedir. Beyindeki yüksek geri plan aktivitesine rağmen, lezyonun FDG tutulumu saptanabilmektedir



Olgu Örneği 2. Sol mandibular bölgede tükrük bezi kaynaklı adenoid kistik karsinom tanısı almış 52 yaşında erkek hasta a) PET görüntülerinde, mandibular kanal içinde sol mandibula korpusu ve ramusu boyunca uzanan ve foramen ovaleye kadar devam eden lineer patolojik FDG tutulumu izlenmektedir (siyah ok). MR görüntülerinde, mandibulada destrüksiyona neden olan, kontrast tutulumu gösteren kitle ile birlikte mandibular kanalda sinyal değişiklikleri saptanmaktadır (sarı ok). BT incelemesinde sol mandibular kanalın asimetrik olarak genişlemiş olduğu görülmektedir (yeşil ok). b) Sol orta kraniyal fossa tabanındaki tümör komponenti MR görüntülerinde izlenmektedir (sarı ok); ancak PET görüntülerinde bu bölgede, beyin parankiminin fizyolojik geri plan aktivitesinden ayırt edilebilen patolojik FDG tutulumu saptanmamıştır (siyah ok). c) MIP görüntülerinde, mandibular kanal boyunca uzanan lineer FDG tutulumu net olarak gösterilmektedir (kırmızı ok)



Olgu Örneği 3. Sol mandibular premolar bölgede yeni tanı skuamöz hücreli karsinomu olan 56 yaşında erkek hasta. a) PET/BT ve MRG görüntülerinde mandibula korpusu solu anteriorunda yer alan destrüktif primer lezyon izlenmektedir. MR görüntülerinde mandibula korpusu ve ramusu boyunca kontrast tutulumu mevcuttur (sarı ok). PET/BT görüntülerinde bu alanda belirgin FDG tutulumu yoktur (beyaz ok). b) PET görüntülerinde sol mandibular foramende odaksal artmış FDG tutulumu görülmekte olup (siyah ok); MR görüntülerinde bu alanda kontrast tutulumu izlenmektedir (sarı ok). Ayrıca BT korelasyonunda sol mandibular foramenin asimetrik olarak geniş olduğu dikkati çekmektedir (yeşil ok)

[PS-088]

Tedavi Öncesi F-18 FDG PET/BT ile Lokal İleri Nazofarenks Kanserinde Erken Progresyon İçin Görüntüleme Tabanlı Risk Stratifikasyonu

Nazlı Ünsal[1], Şeref Karabulut[1], Ayşegül Aksu[2], Gamze Çapa Kaya[1]

[1]*Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İzmir*

[2]*İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İzmir*

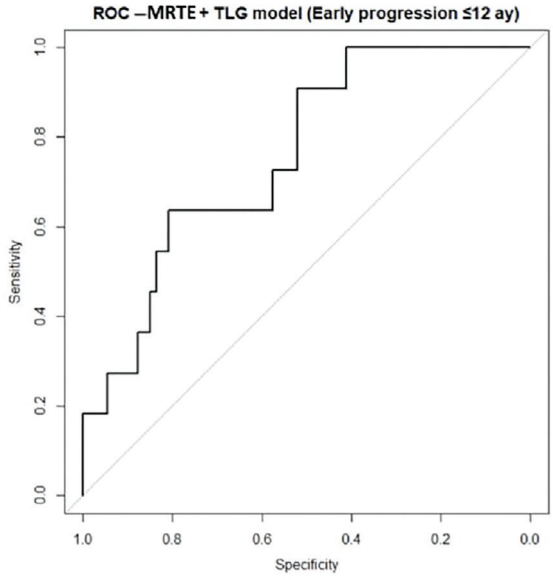
Amaç: Nazofarenks kanseri biyolojik olarak heterojen seyir gösterebilen bir hastalıktır ve erken progresyon gelişen hasta grubunun tedavi öncesinde tanımlanması klinik açıdan önemlidir. Bu çalışmanın amacı, kemoradyoterapi tedavisi alan (KRT) lokal ileri nazofarenks kanseri hastalarında tedavi öncesi F-18 florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntülerinden elde edilen uzaysal tümör yayılımı ve metabolik yük parametrelerinin, ilk 12 ay içinde gelişen erken progresyonu öngörmedeki değerini araştırmaktır.

Yöntem: Bu retrospektif çalışmaya evreleme amaçlı F-18 FDG PET/BT yapılmış 84 lokal ileri nazofarenks kanseri hastası dahil edildi. Erken progresyon, progresyon gelişen hastalarda progresyonun ilk 12 ay içinde ortaya çıkması olarak tanımlandı; 12 ayı progresyonsuz geçen hastalar karşı grup olarak kabul edildi. Tüm hastalarda primer tümör ve patolojik lenf nodları tek bir birleşik hacim olarak segmente edildi. Bu birleşik hacim üzerinden hacimsel, metabolik ve uzaysal yayılım temelli PET parametreleri elde edildi. Uzaysal tümör yayılımı, birleşik tümör hacminin geometrik merkezinden en periferik tümör vokseline olan maksimum mesafe olarak tanımlanan maksimum radyal tümör uzantısı (*maksimum radial tumor extension*, MRTE) ile temsil edildi. Erken progresyon gelişen ve gelişmeyen hastalar arasındaki farklar Mann-Whitney U testi ile karşılaştırıldı; yüksek korelasyon gösteren parametreler arasından biyolojik olarak en temsili olanlar seçilerek çok değişkenli analizler uygulandı. Model performansı ROC analizi ile değerlendirildi. Klinik yorumlanabilirliği artırmak amacıyla, temel parametreler için ROC-tabanlı optimal eşik değerler belirlenerek kategorik ve kombine risk modelleri oluşturuldu.

Bulgular: Toplam 84 hastanın 11'inde (%13,1) ilk 12 ay içinde progresyon gelişti. Erken progresyon gelişen hastalarda, uzaysal tümör yayılımını yansıtan MRTE ve metabolik tümör yükünü temsil eden Total Lezyon Glikolizi (TLG) değerleri anlamlı olarak daha yüksekti ($p<0,05$). Korelasyon analizi, metabolik tümör hacmi (MTV) ile TLG arasında güçlü bir ilişki olduğunu, buna karşın MRTE'nin metabolik ve hacimsel parametrelerden büyük ölçüde bağımsız olduğunu gösterdi. Sürekli değişkenlerle kurulan lojistik regresyon modelinde MRTE, erken progresyon için bağımsız bir öngörücü olarak saptandı. ROC analizi ile belirlenen optimal eşik değerler (MRTE ≥2,54 cm; TLG ≥183,55) kullanılarak oluşturulan kategorik modellerde, yalnızca MRTE veya yalnızca TLG içeren modeller orta düzeyde ayırt edicilik sağladı. Buna karşın, MRTE ve TLG'nin birlikte değerlendirildiği kombine model, tek parametreli modellere kıyasla belirgin şekilde daha yüksek ayırt edicilik gösterdi (AUC=0,85, Tablo 1a.). Kombine risk gruplarına göre yapılan progresyonsuz sağkalım analizinde hem MRTE hem de TLG'si yüksek olan hastalarda progresyonsuz sağkalımın anlamlı derecede daha kısa olduğu izlendi (log-rank $p<0,001$).

Sonuç: Tedavi öncesi F-18 FDG PET/BT'den elde edilen uzaysal tümör yayılımını yansıtan MRTE ve metabolik yük parametresi TLG, KRT alan lokal ileri nazofarenks kanseri hastalarında ilk 12 ay içinde gelişen erken progresyon riskinin belirlenmesinde tamamlayıcı ve klinik olarak anlamlı bilgiler sunmaktadır. ROC-türevi eşik değerler kullanılarak oluşturulan kombine MRTE-TLG modeli, erken risk stratifikasyonu açısından uygulanabilir ve güçlü bir görüntüleme temelli yaklaşım sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: Erken progresyon, F-18 FDG PET/BT, maksimum radyal tümör uzantısı (MRTE), nazofarenks kanseri, total lezyon glikolizi (TLG)



Şekil 1.

[PS-089]

DaTSCAN (123I-ioflupane SPECT) Değerlendirmesinde Gözlemciler Arası Uyum ve Klinik Bilginin-Kantitatif Analizlerin Raporlama Üzerindeki Etkisi

Ayşe Vergili, Müge Öner Tamam, Handan Tokmak, Merve Nur Acar Tayyar, Safiya Cengiz, Oğuzhan Şahin, Mehmet Can Şahin, İbrahim Köprülü, Meryem Eslem Biçen Altın, Fatma Zehra Yıldız Kabaca, Agır Tanhan

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Prof. Dr. Cemil Taşcıoğlu Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul

Amaç: Parkinson hastalığında striatal dopaminerjik kaybın değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan DaTSCAN görüntülemede, gözlemciler arası uyum ile klinik ve kantitatif verilerin raporlamaya katkısına yönelik standart bir yaklaşım bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı, DaTSCAN (123I-ioflupane tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi) görüntülerinin değerlendirilmesinde gözlemciler arası uyumu belirlemek ve klinik bilgi ile kantitatif analizlerin raporlama üzerindeki etkisini araştırmaktır.

Yöntem: Kliniğimizde 2024-2026 yılları arasında gerçekleştirilen 22 DaTSCAN incelemesi retrospektif olarak değerlendirildi. Görüntüler iki deneyimli nükleer tıp uzmanı tarafından bağımsız olarak üç aşamada incelendi: (1) Klinik bilgi olmadan görsel değerlendirme (2) Klinik bilgi ile birlikte değerlendirme (3) Klinik bilgi ile birlikte Datquant 2.0 yazılımı kullanılarak elde edilen kantitatif analiz sonuçlarının değerlendirmeye eklenmesi. Striatum/background (S/BG) oranı, sağ ve sol putamen/caudate (P/C) oranları ve asimetri varlığı kaydedildi. Tutulum şiddeti minimal, hafif, orta ve ağır olarak sınıflandırıldı. Klinik ve kantitatif verilerin raporlama üzerindeki etkisi destekleyici, uyumsuz veya raporda değişikliğe yol açtı şeklinde değerlendirildi (Tablo 1). Gözlemciler arası uyum Cohen's kappa katsayısı ile analiz edildi ve $p<0,05$ anlamlı kabul edildi.

Bulgular: İkili sınıflamalarda iki uzman arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ve bu değişkenlerde genellikle iyi ile çok yüksek düzeyde uyum elde edildi (S/BG: $\kappa=0,861$; sağ P/C: $\kappa=0,645$; sol P/C: $\kappa=0,891$). Asimetri varlığında orta düzeyde uyum saptandı ($\kappa=0,431$). Dereceli değerlendirmelerde ise (S/BG derecesi, sağ ve sol P/C oranı dereceleri, asimetri derecesi) ise bireysel olgular düzeyinde farklılıklar gözlenmiş olup uyum düzeyi düşük-orta arasında değiştiği ve özellikle asimetri derecelendirmesinde düşük olduğu saptandı ($\kappa=0,141$). Klinik bilgi olguların büyük çoğunluğunda mevcut değerlendirmeyi destekledi. Kantitatif analizler, yalnızca görsel değerlendirme ile net olarak sınıflandırılamayan bazı olgularda rapor değişikliğine yol açtı ve klinik bilgi ve kantitatif analizlerin de eklenmesiyle birlikte gözlemciler arası uyumun arttığı izlendi. Genel olarak bulgular, iki uzman arasında belirgin veya yönlü bir görüş ayrılığı olmadığını, ancak özellikle dereceli ve yorumlayıcı değişkenlerde bireysel değerlendirme farklılıklarının bulunabileceğini göstermektedir.

Sonuç: DaTSCAN değerlendirmesinde görsel analiz, striatal dopamin taşıyıcı kaybının varlığını saptamada yüksek gözlemci uyumu ile güvenilir bir yöntemdir. Bununla birlikte, klinik bilgi ve kantitatif analizler çoğunlukla doğrulayıcı olmakla birlikte, özellikle sınır olgularda tanısal belirsizliği azaltarak daha tutarlı raporlamaya katkı sağlamakta ve sınırlı sayıda hastada klinik karar sürecini etkileyebilen önemli bir karar destek aracı olarak öne çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: DaTSCAN(123I-ioflupane), gözlemci uyumu, kantitatif analiz, parkinsonizm, striatum

Tablo 1. Hasta grubu ve değerlendirme parametreleri

Hasta sayısı	22
Görüntüleme yöntemi	123I-ioflupane SPECT (DaTSCAN)
Değerlendiren uzman sayısı	2
Değerlendirme aşaması	3 (klinik veri yok/klinik veri var /klinik+kantitatif)
Değerlendirilen yapılar	Striatum, putamen, kaudat, backgraund aktivite
Ana değerlendirme kriterleri	s/bg oranı, p/c oranı, anormal çıkan oranları dereceleri, asimetri durumu ve derecesi
Klinik katkı sınıflaması	Uyumsuz/klinik değerlendirmeyi destekledi/raporda değişikliğe yol açtı
c:caudat, bg:backgraund, p=putamen, s:sitriatum	

[PS-090]

Paragangliomalarda Tümör Lokalizasyonu ve Somatostatin Reseptör Ekspresyonu: Parasempatik ve Sempatik Kökenli Tümörlerin Karşılaştırılması

Güney Deniz, Emine Göknur Işık, Zeynep Gözde Özkan, Serkan Kuyumcu, Ramazan Yıldırım, Yasemin Şanlı

İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

Amaç: Paragangliomalar (PGL), nöral krest kökenli nadir nöroendokrin tümörlerdir. Köken aldıkları anatomik bölgeye göre parasempatik (baş-boyun) veya sempatik (gövde/batın) karakterde olabilmekte ve farklı biyolojik davranışlar sergileyebilmektedirler. Nöroendokrin tümörlerin görüntülenmesinde ve teranostik yaklaşımda [peptid reseptör radyonüklid tedavi (PRRT)] temel rol oynayan Ga-68 DOTA-TATE pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT), tümör yaygınlığı ve somatostatin reseptör (SSTR) yoğunluğunu kantitatif olarak göstermektedir. Bu çalışmada, histopatolojik bulgular ile paraganglioma tanısı doğrulanmış hastalarda, tümör lokalizasyonunun, SUV_{maks} ve karaciğer ortalama parankim aktivitesine oranlanarak elde edilen Tümör/Karaciğer Oranları (TLR) üzerindeki etkisini araştırmayı amaçladık.

Yöntem: Kliniğimizde 2019-2025 yılları arasında Ga-68 DOTA-TATE PET/BT çekimi yapılan hastaların verileri retrospektif olarak tarandı. Çalışmaya paraganglioma tanısı doğrulanmış toplam 21 hasta dahil edildi. Hastalar tümör yerleşim yerlerine göre; grup 1: Baş-boyun paragangliomaları (parasempatik PGL, n=6) ve grup 2: Gövde-batın paragangliomaları (Sempatik PGL, n=15) olarak iki gruba ayrıldı. Tümörlerin reseptör ekspresyon düzeyini belirlemek için lezyonların SUV_{maks} değerleri ve Tümör SUV_{maks}/karaciğer SUV_{mean} değeri (TLR) hesaplandı. Verilerin istatistiksel analizi, SPSS 30.0 programı kullanılarak Mann-Whitney U testi ile yapıldı ve $p<0,05$ değeri anlamlı kabul edildi.

Bulgular: Çalışmaya yaş ortalaması 50±14 olan, 12 kadın ve 9 erkek hasta dahil edildi. Yapılan analiz sonucunda parasempatik PGL hastalarının ortalama SUV_{maks} değeri 149,6±96,5 (medyan: 173,4) iken, sempatik PGL hastalarının ortalama SUV_{maks} değeri 27,5±25,6 (medyan: 14,5) olarak saptandı ve istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek SSTR ekspresyonuna sahip olduğu görüldü ($p=0,002$) (Tablo 1). Benzer şekilde, TLR değerleri karşılaştırıldığında, parasempatik PGL grubunda ortalama oran 18,8±11,6 (medyan: 22,8) iken, sempatik PGL grubunda bu oran 4,2±4,8 (medyan: 2,4) olarak bulundu. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı saptandı ($p=0,005$) (Tablo 1).

Sonuç: Çalışmamız, parasempatik PGL'ların, sempatik PGL'lara kıyasla daha yüksek SUV_{maks} değerlerine ve Tümör/Karaciğer oranlarına sahip olduğunu göstermiştir. Baş-boyun tümörlerinde izlenen bu yoğun somatostatin reseptör ekspresyonu, literatürde parasempatik kökenli paragangliomaların, sempatik kökenli paragangliomalara kıyasla Lutesyum-177 ile peptid reseptör radyonüklid tedaviden (^{177}Lu-PRRT) daha yüksek oranda fayda gördüğünü öne süren verileri desteklemektedir. Bu bulgular, özellikle inoperabl baş-boyun paragangliomalarında PRRT'nin bir tedavi seçeneği olarak değerlendirilebileceğini düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Paraganglioma, parasempatik PGL, sempatik PGL, ^{68}Ga-DOTA-TATE PET/BT, teranöstik

Tablo 1. Parasempatik ve sempatik kökenli paragangliomaların PET/BT bulgularının karşılaştırılması

Özellikler/gruplar	Grup 1 (baş-boyun)	Grup 2 (gövde-batın)	p-değeri
Hasta sayısı (n)	6 (4K/2E)	15 (8K/7E)	-
Tümör SUV_{maks}	149,6±96,5	27,5±25,6	0,002
TLR (tümör/karaciğer oranı)	18,8±11,6	4,2±4,8	0,005

[PS-091]

Baş-Boyun Deri Skuamöz Hücreli Karsinomda Sentinel Lenf Nodu Haritalamasında Lenfosintigrafinin Rolü

Beyza Akar, Gamze Yılmaztekin, Semra Demirtaş Şenlik, Bedriye Büşra Demirel, Gülin Uçmak

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Dr. Abdurrahman Yurtaslan Onkoloji Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

Amaç: Deri skuamöz hücreli karsinomu (cSCC), prognozu bölgesel lenfatik yayılım ile yakından ilişkili bir malignitedir. Özellikle baş-boyun yerleşimli olgularda lenfatik drenaj paternlerinin değişkenliği, sentinel lenf nodunun (SLN) anatomik olarak öngörülmesini güçleştirmektedir. Bu çalışmanın amacı, baş-boyun cSCC olgularında lenfosintigrafinin lenfatik drenaj paternleri ve SLN lokalizasyonunu ortaya koymadaki rolüne ilişkin klinik deneyimlerimizi sunmaktır.

Yöntem: Çalışmaya Ocak 2020-Şubat 2026 tarihleri arasında merkezimizde baş-boyun yerleşimli cSCC tanısı almış, SLN tespiti amacıyla lenfosintigrafi yapılan ve patoloji verileri mevcut 21 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastalara peritümöral Tc-99m işaretli nanokolloid enjeksiyonu sonrası planar görüntüleme ve SPECT/BT uygulandı. Primer tümör lokalizasyonu, SLN sayısı ve yerleşimi, drenaj paternleri, histopatolojik bulgular ve takip süreci değerlendirildi.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen 21 hastanın 18'inde SLN ile uyumlu tutulum saptanırken (%85,7), 3 olguda tutulum izlenmedi (%14,3). SLN saptanan olguların 4'ünde (%22,2) tek, 14'ünde (%77,8) birden fazla SLN izlendi (Tablo 1). İki olguda planar görüntülerde SLN saptanmazken, bu olgularda ek olarak uygulanan SPECT/BT incelemesinde SLN lokalizasyonu tespit edildi. Lenfosintigrafi ile saptanan 18 SLN olgusunun 4'ünde (%22,2) atipik drenaj paterni izlendi (Tablo 2). 18 SLN olgusunun 14'ünde sentinel lenf nodu biyopsisi (SLNB) yapıldığı, bunlardan 1'inin metastatik (%7,1), 13'ünün ise reaktif (%92,9) olarak raporlandığı görüldü. Takip sırasında toplam 4 olguda nüks gözlendi; bunların 3'ü (%60) nazal, 1'i (%16,7) dudak yerleşimli olgulardaydı (Tablo 3).

Sonuç: Lenfosintigrafi, baş-boyun cSCC olgularında lenfatik drenajın gösterilmesi ve SLN lokalizasyonunu tespit etmede etkili ve güvenilir bir yöntemdir. Planar görüntülemenin yetersiz kaldığı olgularda SPECT/BT korelasyonu, SLN'nin anatomik olarak daha net tanımlanmasına ve atipik drenaj paternlerinin saptanmasına katkı sunmaktadır. Bu yaklaşım, SLNB'nin doğru hedeflenmesini kolaylaştırmakta, gereksiz diseksiyondan kaçınmayı sağlamakta ve cerrahi ile multidisipliner tedavi planlamasında klinik açıdan yol gösterici olmaktadır. Bulgular atipik drenaj paternleri ve nüks riskinin daha yüksek olması nedeniyle özellikle nazal ve dudak yerleşimli olgularda lenfosintigrafi ile SLN haritalamasının klinik önemini vurgulamakta olup SLN haritalaması cerrahi kararını ve hasta yönetimini destekleyici olarak değerlendirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Deri skuamöz hücreli karsinom, lenfosintigrafi, sentinel lenf nodu

Tablo 1. Primer tümör ve SLN yerleşim yerleri-sayıları

Primer tümör yerleşim yerleri	Hasta sayısı	Level 1A (submental)	Level 1B (submandibular	Level 2 (üst juguler)	Level 3 (orta juguler)	Periparotideal	Supraklavikular	Negatif
Bukkal	3		1			1		1
Skalp	3					1		2
Dudak	6	4	5				1	
Nazal	5		4	1	1	2		
Kulak	2		1	2				
Temporal	2		1			2		
TOPLAM	21	4	12	3	1	6	1	3

Bazı olgularda birden fazla sentinel lenf nodu tanımlanmıştır. Bu nedenle sentinel lenf nodu sayısı hasta sayısını aşmaktadır. SLN: Sentinel lenf nodu

Tablo 2. Atipik drenaj paterni gösteren SLN

Olgu No	Primer tümör lokalizasyonu	SLN sayısı	SLNB	Nüks tipi
1	Dudak	3 (Level 1A, 1B, supraklavikular)	Reaktif	Uzak (pektoral bölge)
2	Nazal	4 (Level 1B, periparotideal, Level 3, level 4)	Metastatik (Level 1B)	Yok
3	Nazal	1 (Level 2)	Reaktif	Yok
4	Kulak	2 (Level 1B, Level 2)	Eksize edilmemiş	Yok

SLN: Sentinel lenf nodu, SLNB: Sentinel lenf nodu biyopsisi

Tablo 3. Nüks izlenen olguların lenfosintigrafik ve klinik özellikleri

Olgu No	Primer tümör lokalizasyonu	SLN sayısı	Drenaj paterni	SLNB	Nüks tipi
1	Dudak	3 (level 1A, 1B, supraklavikular)	Atipik	Reaktif	Uzak (pektoral bölge)
2	Nazal	1 (level 1B)	Tipik	Reaktif	Lokal (level 2 lenf nodu)
3	Nazal	2 (level 1B, periparotideal)	Tipik	Reaktif	Uzak (ana bronş)
4	Nazal	2 (level 1B)	Tipik	Reaktif	Lokal (parotis)

SLN: Sentinel lenf nodu, SLNB: Sentinel lenf nodu biyopsisi

Nucl Med Semin 2026;12(Suppl 1):1-412

[PS-092]

^{18}F-Kolin Üretiminde Radyoişaretleme Veriminin ve Kalite Kontrol Sonuçlarının 92 Ardışık Üretimde Değerlendirilmesi

Hüseyin Pehlivanoğlu, Emre Karayel, Aslan Aygün, Kerim Sönmezoğlu

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

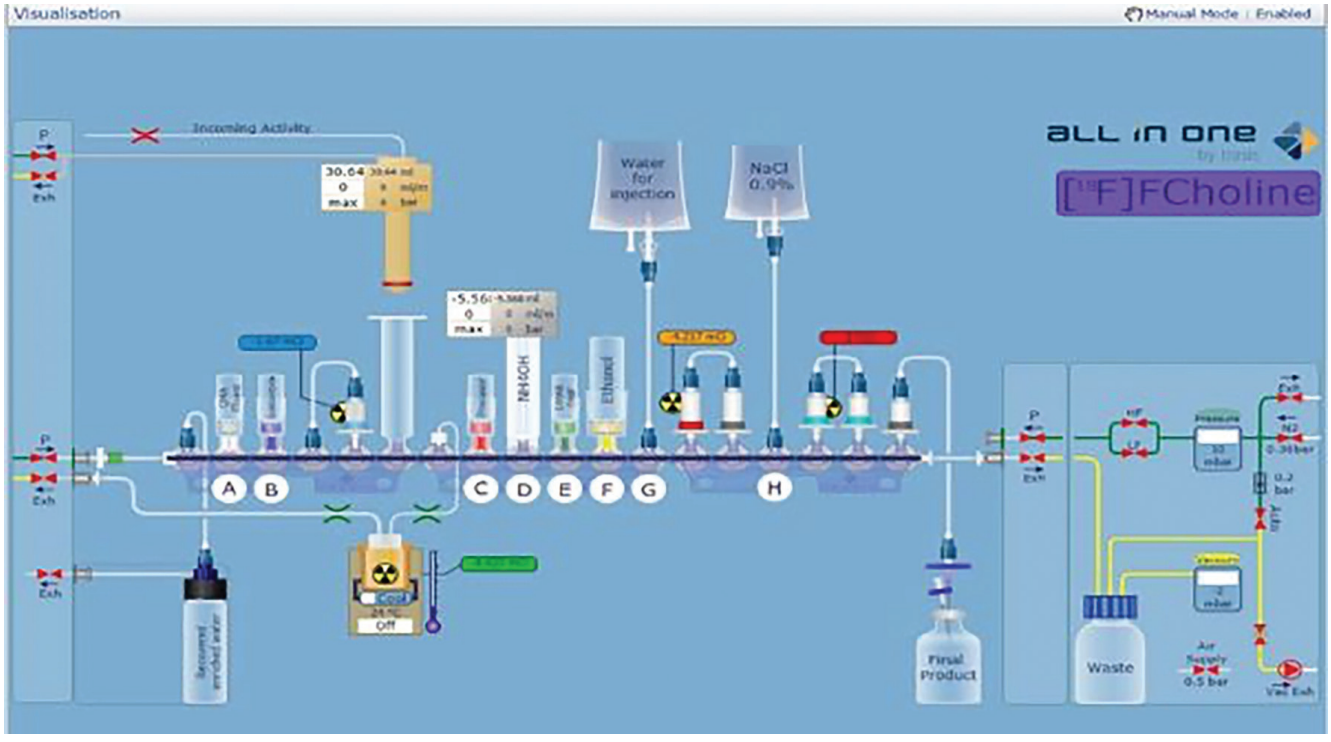
Amaç: [^18F]Fluorokolin ([^18F]Kolin), önceleri prostat kanseri şimdilerde ise paratiroit adenomunun pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi görüntülemesinde yaygın olarak kullanılan bir radyofarmasötiktir. Klinik uygulamalarda güvenilir, tekrarlanabilir üretim süreçlerinin sağlanması ve ürünün kalite kontrol parametrelerinin farmakopik kriterlere uygunluğu büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmanın amacı, Trasis marka AllinOne otomatize sentez ünitesi kullanılarak gerçekleştirilen [^18F] Kolin üretimlerinde radyoişaretleme veriminin stabilitesini ve Avrupa Farmakopesi'ne uygun kalite kontrol sonuçlarını 92 ardışık üretimde değerlendirmektir.

Yöntem: [^18F]Kolin üretimleri Trasis AllinOne otomatize sentez ünitesi kullanılarak gerçekleştirildi (Şekil-1). Üretimlerde ticari hazır GMP kasetler yerine, valide edilmiş tedarikçilerden temin edilen tek kullanımlık sarf malzemeleri ve kimyasallar kullanılarak kurum bünyesinde hazırlanan sentez setleri kullanıldı. Toplam 92 ardışık üretim retrospektif olarak analiz edildi. Kalite kontrol testleri Avrupa Farmakopesi kriterlerine uygun olarak gerçekleştirildi. Sentezi sonrası ürünün görünümü organoleptik olarak değerlendirildi., pH ölçümü pH-metre ve pH tripleri ile yapıldı. Kimyasal saflık analizleri HPLC ile N,N-dimetiletanolamin için, Kryptofix® 2.2.2 varlığı ise renkli nokta testi ile değerlendirildi. Radyokimyasal saflık ince tabaka kromatografisi (TLC) ile belirlendi. Rezidüel çözücüler (etanol, asetonitril ve N,N-dimetilformamid) gaz kromatografisi (GC-FID) ile analiz edildi.

Bulgular: Tüm üretimlerde ürün berrak ve renksiz veya hafif sarımsı görünümdeydi. pH değerleri kabul edilebilir aralıkta saptandı. Kimyasal saflık analizlerinde N,N-dimetiletanolamin ve Kryptofix® 2.2.2 düzeyleri Avrupa Farmakopesi limitlerinin altında bulundu. Radyokimyasal saflık tüm üretimlerde %95'in üzerinde saptandı. Ortalama radyoişaretleme verimi %19,96 ± %5,27 olarak hesaplandı ve üretimler arasında stabil bir dağılım gösterdi. Rezidüel çözücü miktarları farmakopik sınırların altında bulundu. Radyonüklidik saflık ≥%99,9 olarak saptandı.

Sonuç: Literatürde [^18F]Kolin sentezi için yarı otomatik sistemlerden tam otomatik ticari sentez ünitelerine kadar farklı yaklaşımlar bildirilmiştir. Mohamed ve ark tarafından geliştirilen yarı otomatik prototip sistemde sentez süresi 110 dakikaya kadar uzamakta ve bozunma düzeltilmiş radyoişaretleme verimi yaklaşık %10 olarak rapor edilmektedir (Tablo 1). Litman ve ark. Synthera modülü kullanarak gerçekleştirdikleri çalışmada ortalama %27±2 bozunma düzeltilmiş verim ve >%95 radyokimyasal saflık bildirmiştir. Wang ve ark. ise GE FASTlab II sistemi ile tek kullanımlık kasetler kullanarak %17,8±2,5 radyokimyasal verim ve >%99 radyokimyasal saflık elde ettiklerini rapor etmiştir (Tablo 1). Trasis AllinOne sentez ünitesi için literatürde ticari GMP kaset kullanımı ile radyoişaretleme verimi yaklaşık %25 olarak bildirilmektedir. Bu çalışmada ise GMP kaset kullanılmadan, kurum içi hazırlanan sentez setleri ile elde edilen %19,96±5,27'lik radyoişaretleme veriminin klinik kullanım için yeterli ve stabil olduğu gösterilmiştir. Ayrıca tüm kalite kontrol parametrelerinin Avrupa Farmakopesi kriterlerini karşıladığı görülmüştür. Sonuç olarak, kurum içi hazırlanan sentez setleri ile gerçekleştirilen bu üretim yaklaşımının literatürde bildirilen otomatik sentez yöntemleri ile uyumlu olduğu, klinik uygulamalar için güvenilir, tekrarlanabilir ve düşük maliyetli bir alternatif sunduğu gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fluorocholine, F-18, radiopharmaceuticals, quality control, positron emission tomography



Şekil 1. ^{18}F-Kolin üretiminde kullanılan AllinOne sentez ünitesi kaset yapısı

Tablo 1. ^{18}F-Kolin sentez yöntemlerinin literatürle karşılaştırılması

Çalışma/yaklaşım	Sistem	Otomasyon	Süre (dk)	Radyokimyasal verim	Radyokimyasal saflık
Litman ve ark.	Synthera	Tam	~60	%27±2 (DC)	>%95
Quang ve ark.	Özel tasarım	Tam	~50	%11,7±0,2 (NDC)	>%99,9
Wang ve ark.	GE FASTlab II	Tam	~45–60	%17,8±2,5 (DC)	>%99
Mohamed ve ark.	Prototip	Yarı	≤110	%10,1 (DC)	Bildirilmemiş
Trasis AllinOne (GMP kaset)	Trasis AllinOne	Tam	48	~%25 (DC)	>%95
Bu çalışma	Trasis AllinOne	Tam	48	%19,96±5,27 (DC)	>%95

[PS-093]

^{68}Ga-PSMA PET/BT'de Adrenal Lezyonların Ayırıcı Tanısında Kilit Parametre: Adrenal/Karaciğer SUV_{maks} Oranı

Hayat Eroğlu Elden[1], Aylin Akbulut[2], Koray Demirel[1], Gökhan Koca[1], Meliha Korkmaz[1]

[1]Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

[2]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Sultan 2. Abdülhamid Han Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

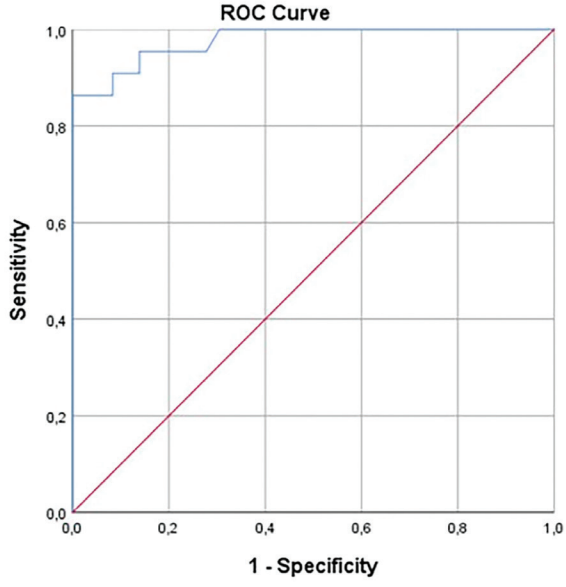
Amaç: Prostat kanseri erkeklerde en sık gözlenen kanserlerden olup tedavi planlaması doğru evrelendirmeye dayanmaktadır.Prostat kanserinde adrenal metastazın nadir görülmesinin yanı sıra metastazın benign adrenal lezyonlardan klinik-radyolojik ayrımında tanısal güçlükler yaşanabilmektedir.^{68}Ga-PSMA pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) prostat kanserinde adrenal lezyonların değerlendirilmesinde önemli rol oynasa da adrenal bezin fizyolojik aktivitesi ve adrenal adenomlardaki olası PSMA afinitesi yanlış pozitifliklere neden olabilmektedir. Bu çalışma prostat kanseri evrelemesinde adrenal adenom ve metastaz ayırıcı tanısında ^{68}Ga-PSMA PET/BT'nin rolünü kantitatif veriler ışığında değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

Yöntem: Evreleme amaçlı ^{68}Ga-PSMA PET/BT yapılan prostat kanseri hastaları retrospektif olarak tarandı. Prostatektomi öyküsü veya ikinci malignitesi bulunanlar çalışma dışı bırakıldı. Adrenal lezyon saptanan 58 hasta lezyonun önceki radyolojik özellikleri ve takipteki tedavi cevaplarına göre adrenal adenom (n=36) ve metastaz (n=22) olarak ayrıldı. Hastaların laboratuvar-patolojik özellikleri, nodal-kemik metastazları not edildi.PET/BT görüntülerinden adrenal lezyon HU ve SUV_{maks}, intraprostatik SUV_{maks}, PSMA-TV ve TL-PSMA ölçüldü. Karaciğer SUV_{maks} ölçülerek adrenal/karaciğer SUV_{maks} oranı hesaplandı.

Bulgular: Adenom ve metastaz gruplarının yaş ortalamasında anlamlı fark saptanmadı (p>0,05). Adrenal metastaz grubunda tPSA, Gleason skoru, ISUP grade ile nodal ve kemik metastazlı hasta oranı adenom grubuna göre daha yüksek saptandı (p<0,001). Anatomik özelliklerne bakıldığında metastazların medyan HU değeri adenom grubuna göre daha yüksekti (p<0,001) ve bilateralite metastatik grupta daha sık izlendi (p<0,05) (Tablo 1). Lezyonların PSMA ekspresyonları incelendiğinde metastatik lezyonların SUV_{maks}'ı ve adrenal SUV_{maks} /karaciğer SUV_{maks} oranı adenom grubuna göre belirgin yüksekti (p<0,001). Adrenal/karaciğer SUV_{maks} oranının adenom ve metastaz ayrımında tanısal başarısı için yapılan ROC analizinde 0,98 (AUC: 0,97) eşik değerinde %86,4 duyarlılık %100 özgüllük saptandı (p<0,001) (Tablo 2, Şekil 1). Metastaz grubunda intraprostatik SUV_{maks} adenom grubuna göre anlamlı yüksek (p<0,001) bulunurken PSMA-TV ve TL-PSMA'da anlamlı fark izlenmedi (p>0,05) (Tablo 1).

Sonuç: Literatürde adrenal metastazların SUV_{maks} ve HU değerinin adenomlara göre yüksek olduğunu gösteren çalışmalar mevcut olup sonuçlarımız literatürle uyumluluk göstermektedir. Benzer şekilde adrenal metastaz saptanan hastalarda tPSA değeri ve prostat tümörünün patolojik agresifliği daha yüksek bulunmuştur. Adrenal lezyonların değerlendirilmesinde karaciğerin referans alınması ^{18}F-florodeoksiglukoz PET/BT'de kullanılan bir yöntemdir. Aynı fikirle yola çıkıldığında çalışmamızda ^{68}Ga-PSMA PET/BT'de adrenal/karaciğer SUV_{maks} oranının ≥0,98 olmasının metastaz lehine güçlü bir gösterge olduğu, standart SUV_{maks} ölçümüne göre cihazlar arası varyasyonu azaltabileceği ve karar süreçlerinde kolaylık sağlayabileceği düşünülmektedir. İntraprostatik SUV_{maks} iki grupta farklılık gösterirken intraprostatik volümetrik değerlerde anlamlı farklılık bulunmaması metastaz gelişiminde tümör yükünden çok biyolojik agresifliğin önemini vurgulamaktadır. Literatürde adrenal metastazların genelde yaygın metastatik hastalıkta görüldüğü saptanmış olup çalışma bulgularımız bu durumu desteklemektedir.^{68}Ga-PSMA PET/BT prostat kanserinde adrenal lezyonların karakterizasyonunda yüksek tanısal doğruluk sunmakta; adrenal/karaciğer SUV_{maks} oranı evreleme ve ayırıcı tanıyı güçlendirmektedir.

Anahtar Kelimeler: Adrenal, ^{68}Ga-PSMA, PET/BT, prostat kanseri



Şekil 1. Adenom ve metastaz hasta grupları için adrenal/karaciğer SUV_{maks} oranının ROC eğrisi

Tablo 1. Adrenal adenom ve adrenal metastaz hastalarının demografik, klinik özellikleri ve görüntüleme parametrelerinin karşılaştırılması

	Adrenal adenom (n=36)	**Adrenal metastaz (n=22)**	**p-değeri**
Yaş ortalaması	69,50 (±1,07)	72,95 (±1,6)	p>0,05
HU [medyan (1.-3. çeyreklik)]	-5,3(-15,9- -1)	30 (18,6 - 47)	p<0,001
Lokalizasyon (%)	Sağ: %28 Sol: %61 Bilateral: %11	Sağ: %27 Sol: %32 Bilateral: %41	p<0,05
tPSA (ng/mL) [medyan (1.-3. çeyreklik)]	7,65 (2,72-16,4)	66,3 (30,5-189)	p<0,001
Gleason skoru [medyan (1.-3. çeyreklik)]	7 (6-7)	8 (8-9)	p<0,001
ISUP Grade [medyan (1.-3. çeyreklik)]	2 (1-3)	5 (4-5)	p<0,001
Adrenal SUV_{maks} [medyan (1.-3. çeyreklik)]	2,99 (2,42-3,56)	15,19 (7,81-23,78)	p<0,001
Prostat SUV_{maks} [medyan (1.-3. çeyreklik)]	5,42 (3,5-13,65)	12,26 (6,04-20,52)	p<0,05
İntraprostatik PSMA-TV [medyan (1.-3. çeyreklik)]	3,91 (2,21-8,1)	4,5 (1,5-13,6)	p>0,05
İntraprostatik TL-PSMA [medyan (1.-3. çeyreklik)]	16,46 (5,88-45,30)	37,43 (10,72-94,7)	p>0,05
Adrenal/Karaciğer SUV_{maks} oranı [medyan (1.-3. çeyreklik)]	0,38 (0,3-0,56)	2,87 (1,8-5,1)	p<0,001
Lenf nodu metastazı (%)	%25	%86,4	p<0,001
Kemik metastazı (%)	%27,8	%95,5	p<0,001

Tablo 2. Adrenal/karaciğer SUV_{maks} oranının adrenal adenom ve metastaz ayrımında tanısal performans göstergesi

Parametre	**AUC**	**%95 GA**	**p değeri**	**Kesim değeri (Youden indeksi*)**	**Sensitivite**	**Spesifisite**
Adrenal/karaciğer SUV_{maks}	0,977	0,94-1,0	p<0,001	0,98 (0,864)	%86,4	%100

AUC: Eğri altında kalan alan, GA: Güven aralığı *Youden indeksinin en yüksek olduğu nokta

[PS-094]

Kardiyak Amiloidoz Tanısında Manuel Füzyon SPECT/BT Klinik Katkı Sağlar Mı?

Ayşenur Gedik[1], Müge Nur Engin[1], Burak Zaimoğlu[1], Faruk Emeksiz[1], Adil Boz[1], Gonca Gül Bural[1], Gonca Kara Gedik[1], Evrim Sürer Budak[1], İbrahim Başarıcı[2]

[1]Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Antalya

[2]Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı, Antalya

Amaç: Kardiyak amiloidoz, non-invaziv tanı yöntemlerinin çeşitlenmesi ve yeni tedavi seçenekleri sayesinde artan klinik farkındalık sonucunda nadir bir hastalık olmaktan çıkmıştır. Güncel kılavuzlar kardiyak amiloidoz sintigrafisinin değerlendirilmesinde SPECT/BT kullanımını önermektedir. Ancak tetkike olan talep hızlı bir şekilde arttığından, entegre SPECT/BT sistemlerinin bulunduğu merkez sayısı mevcut ihtiyacı karşılamada yetersiz kalabilir. Bu çalışmanın amacı, özellikle entegre SPECT/BT sistemlerinin bulunmadığı farklı teknik alt yapılara sahip merkezlerde tanısal doğruluğu artırabilecek alternatif değerlendirme yaklaşımlarını ortaya koymaktır.

Yöntem: Çalışmaya kardiyak amiloidoz şüphesi ile Tc-99m PYP kullanılarak sintigrafik inceleme yapılan toplam 33 hasta dahil edildi. Tüm hastalarda enjeksiyon sonrası 3. Saat planar ve SPECT görüntüler elde edildi. Her hasta için aynı gün pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) cihazında toraks bölgesinden BT görüntüler alındı. Planar görüntüler üzerinden kalp/kontralateral akciğer (H/CL) oranı hesaplandı. SPECT görüntüleri, anatomik korelasyon olmaksızın görsel olarak değerlendirildi. Ardından PET/BT cihazında elde edilen toraks BT görüntüleri ve SPECT görüntülerinin manuel füzyonu yazılım aracılığıyla gerçekleştirildi. Füzyonun uygunluğu, kemik yapılar ve böbrek konturlarının görsel örtüşmesi referans alınarak kontrol edildikten sonra görsel değerlendirme yapıldı. Planar görüntülerden elde edilen H/CL, SPECT ve manuel SPECT-BT füzyonundan elde edilen Perugini skorları karşılaştırıldı.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen 33 hastanın 14'ü kadın 19'u erkekti, yaş ortalaması 66 (23-91) idi. Planar görüntüleme değerlendirmesinde hastaların 7'sinde (%21,2) pozitif, 5'inde (%15,2) negatif ve 21'inde (%63,6) şüpheli bulgu saptandı. SPECT görüntülerine dayalı görsel değerlendirmede 6 hasta (%18,2) Perugini grade 2, 12 hasta (%36,4) grade 1 ve 15 hasta (%45,5) grade 0 olarak sınıflandırıldı. Ayrıca elde edilen BT görüntülerinin SPECT ile füzyonlanması sonrası yapılan görsel değerlendirmede, yalnızca SPECT görüntüleme ile grade 1 olarak değerlendirilen 12 hastanın tamamında (%100) ve grade 2 olarak değerlendirilen 6 hastanın 5'inde (%83,3) SPECT imajlardaki aktivitenin kan havuzu ile uyumlu olduğu saptanarak; değerlendirme grade 0'a gerilerken, yalnızca 1 hastada (%3,0) grade 2 bulguları korundu. Başlangıçta grade 0 olarak değerlendirilen 15 hastanın tamamı (%100), BT füzyonu sonrası da grade 0 olarak sınıflandırıldı. Çalışmaya dahil edilen toplam 33 hastanın 32'sinde (%97,0) klinik ve görüntüleme bulguları doğrultusunda kardiyak amiloidoz dışlandı.

Sonuç: Farklı bir cihazda elde edilen non-diagnostik BT görüntüleri ile yapılan yazılım tabanlı manuel SPECT/BT füzyonu; H/CL oranı ve SPECT'e göre, özellikle kan havuzu aktivitesine bağlı yanlış pozitif değerlendirmelerin önüne geçerek daha doğru sonuçlar vermektedir. Bu yöntem, füzyon SPECT/BT cihazı bulunmayan merkezlerde görsel değerlendirme doğruluğunu artırmaya yönelik güvenilir bir yöntem olabilir.

Anahtar Kelimeler: Kardiyak amiloidoz, Periguni skorlama, SPECT/SPECT-BT füzyonu, Tc-99m PYP sintigrafisi



Şekil 1. B- SPECT görüntülerde Grade-2 lehine değerlendirilmiş diffüz tutulum C- SPECT/BT füzyon görüntüleri ile kan havuzu lehine değerlendirilmiş tutulum

[PS-095]

Miyokard Perfüzyon Sintigrafisinin Koroner Arter Hastalığı Tanısındaki Rolü: Damar-Bazlı Karşılaştırmalı Analiz

Mahdis Ebrahimpoortajdar, Gözde Mütevelizade, Barış Düşova, Fikriye Gül Gümüşer, Yasemin Parlak, Elvan Sayıt Bilgin

Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Manisa

Amaç: Miyokard perfüzyon sintigrafisi (MPS), koroner arter hastalığının (KAH) tanısında yaygın olarak kullanılan non-invaziv bir görüntüleme yöntemidir. Bu çalışmanın amacı, invaziv koroner anjiyografi (İKA) bulguları referans alınarak MPS'nin tanısal doğruluğunu değerlendirmek ve yaş, cinsiyet ile diyabet varlığı gibi klinik faktörlerin etkilerini incelemektir.

Yöntem: Mayıs-Ekim 2025 tarihleri arasında kliniğimizde MPS uygulanan 264 hasta retrospektif olarak değerlendirildi. MPS sonrası üç ay içinde İKA yapılan 67 hasta (%25,4) çalışmaya dahil edildi (ortalama yaş: 63,7±9,4 yıl; 38 erkek, 29 kadın). İKA'da %50 ve üzeri darlık anlamlı KAH olarak kabul edildi. MPS bulguları, sol ön inen arter (LAD), sirkumfleks arter (CX) ve sağ koroner arter (RCA) dağılımlarına göre İKA sonuçlarıyla karşılaştırıldı. Tanısal performans değerlendirmesinde MPS'nin damar-bazlı duyarlılık ve özgüllük değerleri hesaplandı; ayrıca yaş, cinsiyet ve kardiyovasküler risk faktörlerinin anlamlı KAH varlığı ile ilişkisi tek değişkenli lojistik regresyon analizi kullanılarak incelendi.

Bulgular: Çalışma popülasyonunun %44,8'inde üç damar hastalığı saptanmıştır. MPS'nin damar-bazlı tanısal performansı değerlendirildiğinde, duyarlılık değerleri LAD, CX ve RCA için sırasıyla %64, %74 ve %80; özgüllük değerleri ise %32, %31 ve %37 olarak bulunmuştur. Alt grup analizlerinde, kadın hastalarda LAD bölgesindeki yanlış pozitiflik oranının (%75,0) erkek hastalara kıyasla belirgin derecede daha yüksek olduğu izlenmiştir. Erkek hastalarda RCA bölgesindeki yanlış pozitif sonuçların kadın hastalara kıyasla daha sık görüldüğü saptanmıştır. Yaşa göre değerlendirmede, 65 yaş ve üzerindeki hastalarda LAD bölgesinde MPS duyarlılığının (%52,4), 65 yaş altı gruba (%76,2) kıyasla belirgin şekilde daha düşük olduğu gözlenmiştir. İnvaziv koroner anjiyografide normal koroner arterlere sahip olduğu saptanan 19 hastanın %89'unda MPS'de iskemik bulgu izlenmesi dikkat çekici bir bulgu olarak değerlendirilmiştir. Bu hasta grubunun büyük çoğunluğu kadın (%68) ve diyabetik (%63) olduğu izlenmiştir. Risk faktörlerine yönelik yapılan tek değişkenli analizlerde istatistiksel anlamlılık sınırına ($p<0,05$) ulaşılamamış olmakla birlikte, klinik etki büyüklüğü dikkate alındığında anjiyografik darlık varlığı ile en güçlü birliktelik eğiliminin hiperlipidemi ve sigara kullanımı kombinasyonunda (OR= 4,15) olduğu görülmüştür. Tek başına değerlendirilen risk faktörleri arasında ise hiperlipidemi (OR= 3,49), hastalık riski ile en belirgin ilişki gösteren değişken olarak öne çıkmıştır.

Sonuç: MPS, koroner arter hastalığı tanısında damar-bazlı değerlendirmede yüksek duyarlılığa sahiptir. Ancak kadınlarda meme dokusu (LAD) ve erkeklerde diyafram (RCA) kaynaklı atenüasyon artefaktları testin özgüllüğünü sınırlamaktadır. Cinsiyet ve yaş gibi hasta özelliklerinin MPS performansını belirgin şekilde etkilediği; özellikle kadın cinsiyet, ileri yaş ve diyabet varlığında yanlış pozitif sonuçların daha sık gözlendiği saptanmıştır. Anjiyografik olarak normal koroner arterlere sahip, ağırlıklı olarak diyabetik ve kadın hastalarda izlenen MPS pozitifliği, MPS bulgularının yalnızca makrovasküler darlığı değil, mikrovasküler disfonksiyon gibi fonksiyonel patolojileri de yansıtıyor olabileceğini düşündürmektedir. Bu bulgular, MPS sonuçlarının klinik ve demografik özellikler ve risk faktörleri göz önünde bulundurularak yorumlanmasının önemini vurgulamakta ve hasta bazlı bütüncül değerlendirme gerekliliğine işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Koroner anjiyografi, koroner arter hastalığı, miyokard perfüzyon sintigrafisi

[PS-096]

Lutesyum-177 PSMA Tedavisinde NCA vs CA: Hangisi Daha Etkili ve Hangisi Daha Güvenli?

Meryem Eslem Biçen Altın, Merve Nur Acar Tayyar, Mehmet Can Şahin, Safiya Cengiz, İbrahim Köprülü, Ayşe Vergili, Fatma Zehra Yıldız Kabaca, Oğuzhan Şahin, Agır Tanhan, Ercan Uyanık, Sevda Sağlampınar Karyağar, Savaş Karyağar, Handan Tokmak, Müge Öner Tamam, Nazım Aydın, Burak Şengül, Tamer Özülker

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Prof. Dr. Cemil Taşcıoğlu Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul

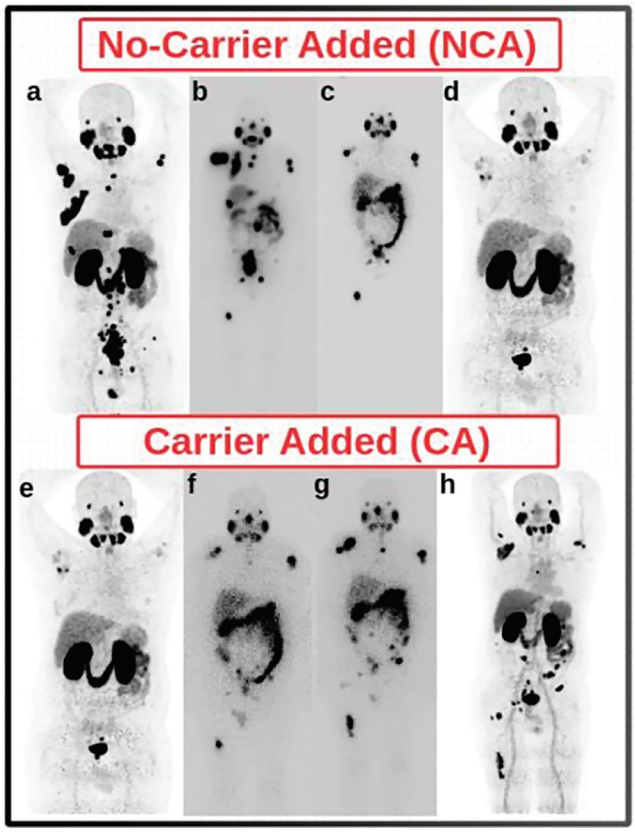
Amaç: Lutesyum-177 PSMA, metastatik kastrasyon dirençli prostat kanseri (MKDPK) tedavisinde etkinliği kanıtlanmış önemli bir tedavi seçeneğidir. Üretim yöntemine bağlı olarak No-carrier added (NCA) ve carrier added (CA) olmak üzere iki alt türü bulunmaktadır. NCA formunda spesifik aktivitenin daha yüksek olduğu bilinmekle birlikte, bu özelliğin klinik etkinlik ve hematolojik yan etki profiline yansımasına ilişkin literatürde yeterli veri bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı, MKDPK hastalarında Lutesyum-177 NCA ve CA alt türleri arasında tedavi etkinliği ve hematolojik yan etki profillerini karşılaştırmaktır.

Yöntem: Bu retrospektif çalışmada, 2020–2025 yılları arasında Lutesyum-177 PSMA tedavisi almış, visseral organ metastazı bulunmayan ve dosetaksel tedavisi sonrası progresyon gösteren MKDPK hastaları incelendi. Her bir doz Lutesyum tedavisi sonrası iki aylık periyotlarda biyokimyasal yanıtları PSA düzeyleri ile, hematolojik yan etkileri ise hemogram parametreleri kullanılarak değerlendirildi. Hematolojik toksisiteler, CTCAE versiyon 5.0'a göre sınıflandırıldı. Tüm hasta grubunda progresyonsuz sağkalım (PFS) ve genel sağkalım (OS) analizleri gerçekleştirildi.

Bulgular: Bu çalışmada 107 kür (44 kür NCA - 63 kür CA) Lutesyum PSMA tedavisi incelendi. Toplam 30 hastanın yaş ortalaması 70.94 (57-95) idi. 44 kür NCA tedavisinin yalnızca 2 kürü Gleason 7 skorlu hastalara verilmişken, 42 kür Gleason ≥8 skorlu hastalara uygulandı. 63 kür CA tedavisinin ise 21 kürü Gleason 7, 42 kürü Gleason ≥8 skorlu hastalara verildi. Lu-PSMA-NCA tedavisi sonrası ikinci ay PSA düzeyinde ≥%50 azalma %31,8 (14/44) oranında görülürken, Lu-PSMA-CA tedavisinde ise bu oran %25,4 (16/63) idi. Hastalar baskın tedavisine göre gruplandırıldığında NCA baskın doz alanlarda (n=13) progresyonsuz sağkalım 10 ay iken, CA baskın grupta (n=17) ise 6 ay olarak hesaplandı. Medyan OS, NCA baskın grupta 18 ay, CA baskın grupta ise 15 ay ve tüm kohortta 16 ay olarak hesaplandı. Sağkalım eğrileri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. Tedaviye bağlı hematolojik toksisiteler her iki grupta da en sık anemi şeklinde izlendi. NCA tedavisi sonrası %27,3 oranında (12/44) grade 1–2 anemi, %4,5 oranında (2/44) grade 3 anemi gelişti. Ayrıca yalnızca bir hastada 2 kür NCA tedavisi sonrası eş zamanlı grade 4 lökopeni ve trombositopeni izlendi. CA tedavisi sonrası hastaların %12,7 oranında (8/63) grade 1–2 anemi, %3,2 oranında (2/63) grade 3 anemi saptandı. Trombositopeni 1 hastada grade 2, 1 hastada grade 3 düzeyinde izlendi. Ayrıca %3,2 oranında (2/63) grade 1–2 düzeyinde lökopeni tespit edildi (Şekil 1).

Sonuç: Her bir Lu-PSMA NCA tedavisi sonrası PSA yanıtı görülmesi oranı Lu-PSMA CA tedavisine göre daha yüksek bulunmuştur. Her iki tedavi formunda da hematolojik toksisiteler genellikle hafif–orta dereceli olup, ciddi yan etki oranları düşüktür. Grade 4 hematolojik yan etki ve buna bağlı mortalite yalnızca NCA verilen tek hastada izlenmiştir. NCA baskın grupta progresyonsuz ve genel sağkalım değerleri numerik olarak daha uzun olmasına rağmen, bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu çalışma, NCA - CA karışık tedavi verilmiş hastaları incelemesi nedeniyle olası farkların ortaya konabilmesi için daha geniş örneklemli, randomize prospektif çalışmalara ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Lutesyum-177 PSMA, no-carrier added, prostat kanseri, toksisite



Şekil 1. Lutesyum-177 PSMA tedavisi ikilemi: NCA-CA

Metastatik Kastrasyon Dirençli Prostat Kanseri tanılı 63 yaş erkek hasta dosataksel sonrası progrese olması nedeniyle Lutesyum tedavisi için kliniğimize refere edildi. Hastanın Ga-68 PSMA PET/BT görüntülerinde(a) kemik ve lenf nodu metastazlarında yoğun PSMA ekspresyonları izlendi. Gleason skoru:8, Tedavi öncesi PSA düzeyi: 2,9 ng/mL idi. İki kür NCA tedavisi (b,c) sonrası yapılan PSMA-PET/BT'de (e) belirgin regresyon izlenmekle birlikte tedavi sonrası PSA değeri:0,1 ng/ml değerine geriledi. Sonraki 2 kürü CA tedavi olarak uygulandı (f,g). Tedavi sonrası yapılan PSMA-PET/BT'de (h) yeni ve progrese lezyonlar izlendi ve PSA değeri kademeli olarak tekrar 4,7 ng/mL değerine yükseldi. Aynı hastada tedaviler uygulanırken NCA ve CA tedavi değişikliği dışında hiçbir farklılık yapılmamıştı. Hasta kabazitaksale yönlendirildi ancak hasta kabazitaksele progrese olması üzerine ve tedavi seçenekleri tükenmesi üzerine yakın zamanda tekrar lutesyum için kliniğimize gönderildi. Hastaya tekrar 2 kür NCA tedavisi planlanacak

[PS-097]

Tedavi Öncesi F-18 FDG PET/BT ile Değerlendirilen Vulvar Karsinom Tanılı Hastalarda Metabolik Parametrelerin Prognostik Önemi

Sedat Kubat[1], Ceren Özge Engür Uyanık[1], Ebru Tatcı[1], Şahin Kaan Baydemir[2], Özlem Özmen[1]

[1]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

[2]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Jinekolojik Onkoloji Kliniği, Ankara

Amaç: Vulva kanseri nadir görülen bir hastalık olup, tüm jinekolojik malignitelerin yalnızca %4'ünü oluşturur. Bu çalışmada, florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografinin (PET/BT) lenf nodu metastazını belirlemedeki etkinliğini, elde edilen metabolik parametrelerin hasta yönetimine etkisi, klinik ve patolojik bulgular ile ilişkisini araştırmayı amaçladık.

Yöntem: Kliniğimizde vulvar kanser tanısı ile 2023 Ocak-Ekim 2025 tarihleri arasında F-18 FDG PET/BT görüntülemesi yapılan 65 hastadan, neoadjuvan tedavi almamış ve operasyon yapılmamış primer evreleme amacıyla başvuran 25 hasta retrospektif olarak incelendi. PET/BT'den elde edilen metabolik parametreler (primer SUV_{maks}, SUV_{mean}, SUV_{peak}; primer ve total MTV, TLG) immünohistokimyasal bulgular (p16 pozitifliği, Ki-67, p53 ekspresyonları-HPV ilişkisi) bağımsız örneklem t-testi veya Mann-Whitney U ile; TNM ve Figo evreleri ise Kruskal-Wallis veya tek yönlü Anova testi ile karşılaştırıldı. ROC analizi kullanılarak cutt-off değeri belirlendi. Sağkalım ile ilişkisi için Kaplan-Meier testi-Cox regresyon analizi kullanıldı. PET/BT görüntülemesine göre; lenf nodu tutulumu açısından (metastatik olan/olmayan) 2 gruba ayrıldı, elde edilen veriler istatistiksel olarak incelendi.

Bulgular: Ortalama tanı yaşı 67,8±14,9 yıl olup, 25 hastanın, 16'sına vulvektomi ve lenf nodu diseksiyonu, 3'üne vulvektomi ve lenf nodu biyopsisi uygulanmıştır. Yaygın hastalığı olan 6 hastanın sadece primer lezyon biyopsisi mevcut olup, bu hastaların TNM ve FIGO evrelemesi görüntüleme (PET/BT ve MR) bulguları ile belirlenmiştir (Tablo 1). Hastaların ortalama genel sağkalım süresi 22,7 ay (16,7-28,6) idi. PET/BT'de 25 hastanın 16'sında lenf nodu metastazı ile uyumlu görünüm mevcuttu. PET/BT'nin lenf nodu metastazını saptamadaki tanısal performansında duyarlılık %77,8±13,9, özgüllük %70±14,5, PPV %70±14,5 ve NPV %77,8±13,9 olarak bulundu. Literatürdeki çalışmalar ile uyumlu sonuçlar elde edildi (Tablo 2). ROC analizinde metastatik lenf nodu saptamada SUV_{maks} cut-off değeri 3,9 olarak saptandı (özgüllük %55,6, duyarlılık %90, AUC: 0,722). SUV_{mean} için bu değer 2,13 (özgüllük %55,6, duyarlılık %90, AUC: 0,722) ve SUV_{peak} için 1,25 (özgüllük %77,8 ve duyarlılık %60, AUC: 0,728) olarak belirlendi. PET/BT'ye göre lenf nodu metastazı olan hastalarda, primer SUV_{mean}, SUV_{peak}, primer lezyon TLG, total MTV ve total TLG değerleri, lenf nodu metastazı olmayan hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir ($p<0,05$) (Tablo 3). Ayrıca primer SUV_{maks}, primer-MTV, primer-TLG, total-MTV ve total-TLG, T evresi ve FIGO evresinin sağkalım üzerine katkısı istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$) (Tablo 4, Şekiller 1-3). P16 pozitifliği, p53, Ki-67 ekspresyonu ve HPV varlığı ile metabolik parametreler ve sağkalım analizi arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki gözlenmedi ($p>0,05$). T evresi ile primer SUV_{maks}, SUV_{peak}, primer MTV ve TLG, total-MTV ve total-TLG değerleri; N ve FİGO evresine göre primer SUV_{peak}, primer TLG, total-MTV ve total-TLG değerleri arasında anlamlı fark mevcuttu ($p<0,05$) (Şekil 4).

Sonuç: Sonuç olarak, tedavi öncesi PET/BT metabolik parametreleri, vulvar kanserde lenf nodu metastazı varlığının ve genel sağkalımın öngörülmesinde TNM ve FIGO evrelerini tamamlayıcı ve değerli prognostik göstergelerdir. Total-MTV ve total-TLG değerlerinin biyokimyasal parametreler, moleküler

analizler ve risk sınıflamalarına dahil edilmesinin hasta sağkalımını ön görmede ve tanı anında hastaya uygun tedavi modalitelerin seçilmesine yarar sağlayacağını düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sağkalım, total TLG/MTV, vulvar karsinom

Tablo 1.

Yaş (n=25)	
-Aritmerik ortalama	67,8±14,9
-Medyan	67
Histoloji	
-Skuamöz hücreli karsinom	24
-Bazal hücreli karsinom	1
Ameliyat	
-Vulvektomi + LN biyopsi	3
-Vulvektomi + LND	16
-N/A	6
T evre	
-T1	17
-T2	3
-T3	5
N evre	
-N0	8
-N1	5
-N2	11
-N3	1
M evre	
-M0	21
-M1	4
Örneklenen lenf nodu sayısı	264
Nodal metastaz	
-Yok	8
-Unilateral	5
-Bilateral	12
FIGO evre	
-Evre 1	8
-Evre 2	0
-Evre 3	11
-Evre 4	6
Tedavi	
-Tedavi almayan	10
-RT	3
-RT+KT	12

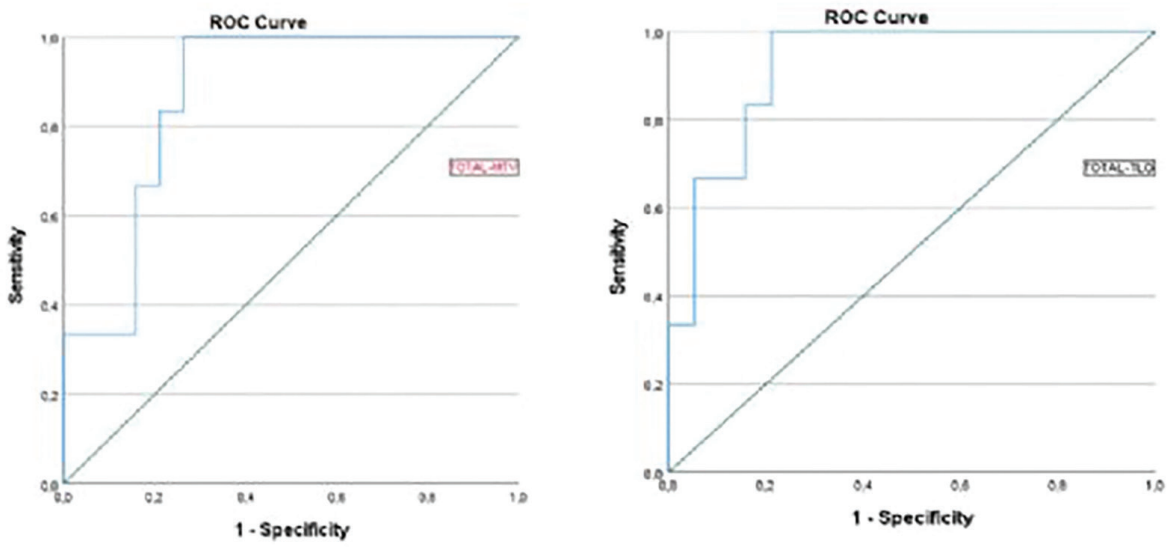
Tablo 2.

Author	Year	N.pts	Sensivity	Specificity	PPV	NPV
Cohn et al.	2002	15	80	90	80	90
			67	95	86	86
Kamran et al.	2014	20	50	100	100	57,1
Lin et al.	2015	17	92	91	85	95
Dolanbay et al.	2016	8	100	100	100	100
Cinzia et al.	2017	29	50	67	58	59
Batog et al.	2025	107	60	92,50	77,30	88,60

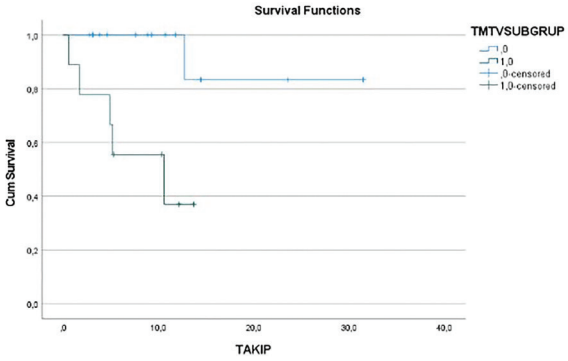
Tablo 3. PET/BT'ye göre lenf nodunun değerlendirilmesi

	PET – (n=9)	PET + (n=16)	
Patoloji – Patoloji + Patoloji N/A	7 2	3 7 6	0,070*
P16 - P16 + P16 N/A	4 3 2	8 7 1	>0,05
P53 – P53 + P53 N/A	3 2 4	3 10 3	>0,05 (0,268)
Ki-67 – Ki-67 + Ki-67 N/A	1 7 1	1 14 1	>0,05
HPV ilişkisiz HPV ilişkili HPV N/A	6 3 1	12 3 1	>0,05 (0,635)
Primer SUV_{maks}	9,46±8,70	15,85±7,04	0,058
Primer SUV_{mean}	5,52±5,80	9,48±4,29	0,049*
Primer SUV_{peak}	7,14±6,63	12,29±6,01	0,022*
Primer MTV	13,93±10,79	23,16±22,52	0,428
Primer TLG	82,34±111,83	232,39±300,29	0,020*
Total MTV	16,61±12,14	50,46±53,29	0,017*
Total TLG	89,40±118,56	329,41±380,33	0,007*
Tümör boyutu	2,89±2,44	4,09±1,95	0,265
LN SUV_{maks}	1,38±0,41	6,52±4,85	<0,001*
LN SUV_{mean}	0,77±0,39	3,74±2,97	<0,001*
LN SUV_{peak}	0,93±0,23	4,57±3,68	<0,001*

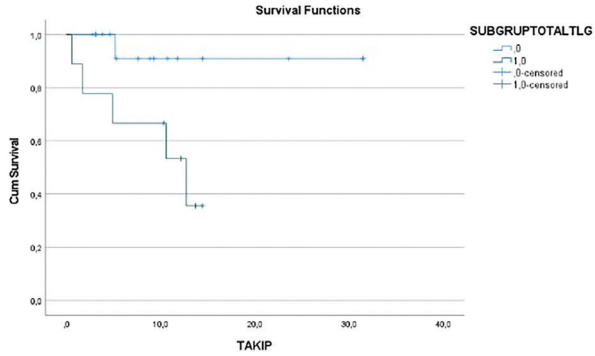
Tablo 4. Sağkalım analizi Kaplan-Meier Cox				
Sağkalım analizi	**p-değeri**	**HR (ExpB)**	**%95 güven aralığı**	**p-değeri**
Primer SUV_{maks}	0,047*	1,098	1,000-1,206	0,051
Primer SUV_{mean}	0,416	1,174	0,995-1,385	0,057
Primer SUV_{peak}	0,066	1,134	1,011-1,271	0,032*
Primer MTV	0,041*	1,022	0,990-1,055	0,176
Primer TLG	0,011*	1,002	1,000-1,004	0,066
Total MTV	0,005*	1,030	1,01-1,03	0,010*
Total TLG	0,024*	1,002	1,001-1,04	0,008*
T evre	0,024*			
N evre	>0,05			
FIGO	<0,001*			



Şekil 1. **ROC analizinde TotalMTV'nin mortaliteyi öngörmede yüksek ayırt edici güce sahip olduğu saptandı (AUC=0,868; %95 GA: 0,727-1,000; p=0,008). ROC analizinde total TLG'nin mortaliteyi öngörmede çok yüksek düzeyde ayırt edici güce sahip olduğu saptandı (AUC=0,921; %95 GA: 0,815-1,000; p=0,002). En güçlü prognostik PET parametresi = TOTAL-TLG



Şekil 2. Cox regresyon analizinde total-MTV'nin genel sağkalım ile anlamlı ilişkili olduğu saptandı (HR=1,03; %95 GA: 1,01-1,05; p=0,010). ROC analizinde total-MTV için Youden indeksine göre optimal cut-off değeri 41,8 olarak belirlendi (AUC=0,868; p=0,008). Bu eşik değere göre yapılan Kaplan-Meier analizinde yüksek total-MTV grubunda genel sağkalımın anlamlı derecede daha kötü olduğu izlendi (log-rank p=0,005)



Şekil 3. Cox regresyon analizinde total-TLG'nin genel sağkalım ile anlamlı ilişkili olduğu saptandı (HR=1,002; %95 GA: 1,001-1,004; p=0,008). ROC analizinde total-TLG'nin mortaliteyi öngörmede mükemmele yakın ayırt edici güce sahip olduğu görüldü (AUC=0,921; p=0,002) ve Youden indeksi kullanılarak optimal cut-off değeri 193,70 olarak belirlendi. Bu eşik değere göre yapılan Kaplan–Meier analizinde yüksek total-TLG grubunda genel sağkalımın anlamlı derecede daha kötü olduğu izlendi (log-rank p=0,024)

	Primer SUVmax	Primer SUVmean	PrimerSUVpeak	Primer MTV	Primer TLG	Total MTV	Total TLG
T	0.041*	0.065	0.037*	0.002*	<0.001*	0.001*	<0.001*
N	0.067	0.100	0.041*	0.201	0.010*	0.014*	0.005*
FİGO evre	0.074	0.085	0.016*	0.308	0.005*	0.023*	0.002*

Şekil 4. TN ve FIGO evresi ile PET parametreleri ile ilişkisi

[PS-098]

Temporal Lob Epilepsisinde Epileptojenik Odağın Saptanmasında CortexID Kantitatif Analiz Programının Katkısı

Aysu Dursun[1], Sedat Kubat[1], Ceren Özge Engür Uyanık[1], Ece Aylin Tan Kaynar[2], Nur Aydınbelge Dizdar[1], Aslı Ece Çilliler[3], Ebru Tatcı[1], Özlem Özmen[1]

[1]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara*

[2]*Ankara Atatürk Sanatoryum Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, Ankara*

[3]*Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Nöroloji Kliniği, Ankara*

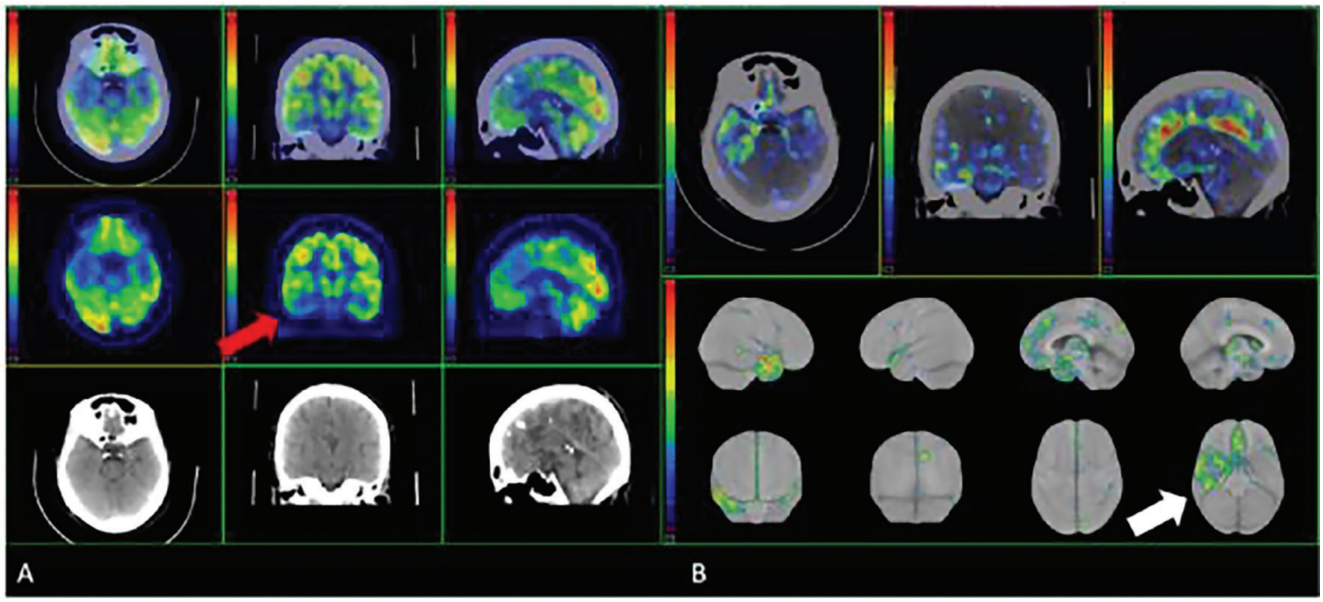
Amaç: Çalışmamızda temporal lob epilepsisi (TLE) olan hastalarda epileptojenik bölgenin lokalizasyonunda CortexID kantitatif analizinin etkinliğini değerlendirmeyi amaçladık.

Yöntem: Çalışmamızda, beyin FDG pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) yapılan, TLE saptanan 35 hasta retrospektif olarak incelendi. Hastalar sağ ve sol TLE olarak gruplandırıldı. Bilateral TLE'si olanların sağ ve sol temporal lobları ayrı ayrı analize dahil edildi. PET/BT görüntüleri hem görsel hem de kantitatif olarak CortexID analiz yazılımı kullanılarak gerçekleştirildi. Ponsun, serebellumun ve tüm beynin (global referans) ortalama metabolik aktivitesi referans alınarak elde edilen üç referans bölge için hastalar kendi yaş grubundaki normal bireylerle karşılaştırıldı ve Z-skorları elde edildi. Ayrıca karşılaştırma grubu olarak 16 normal hastanın Z-skorlamaları hesaplandı. MR bulgularına göre medial temporal skleroz (MTS) derecelendirmesi yapıldı. Ayrıca medial temporal atrofi (MTA) skoruna göre gruplandırıldı (MTA 0/MTA 1/MTA2-3). İkili grup karşılaştırmaları Mann-Whitney U testi ile yapıldı. Z-skoru ile MTA skoru arasındaki ilişki, Spearman sıra korelasyon analizi kullanılarak değerlendirildi.

Bulgular: Toplam 35 hastanın %54,2'si sağ, %34,2'si sol TLE hastasıydı (Tablo 1). Hastaların %11,6'sında bilateral TLE'si izlendi. MR'da hastaların 35'inde MTS saptanmış olup 16'sı sağ, 9'u sol ve 10'u bilateral yerleşimliydi. Global referansta, normal grubun ve sağ TLE'li grubun sağ temporal lob mezialinin Z-skorları arasında anlamlı farklılık saptandı (Tablo 2). Global referansta, her iki grupta sağ temporal lob lateralinin Z-skorları arasında anlamlı farklılık saptandı. Serebellum referans alındığında her iki grupta sağ temporal lob mezialinin Z-skorları arasında anlamlı farklılık saptandı. Global referansta, normal grubun ve sol TLE'li grubun sol temporal lob mezialinin Z-skorları arasında anlamlı farklılık saptandı. Global referansta, her iki grubun sol temporal lob mezialinin Z-skorları arasında anlamlı farklılık saptandı (Tablo 3). Serebellum referans alındığında her iki grubun sol temporal lob mezialinin Z-skorları arasında anlamlı farklılık saptandı. Pons referans alındığında her iki grubun sol temporal lob mezialinin Z-skorları arasında anlamlı farklılık saptandı. Global referansta, sağ temporalde MTA derecesi ile hem temporal lob mezialin, hemde temporal lob lateralin Z-skorları arasında negatif bir korelasyon izlendi (p<0,05). Ayrıca serebellum referans alındığında da sağ temporal mezialin ortalama Z-skoru ile MTA derecesi arasında negatif korelasyon elde edildi (p=0,004). Global referansta, ve serebellum referans alındığında sol temporalin MTA derecesi ile temporal lob mezialin, Z-skorları arasında negatif bir korelasyon izlendi (sırasıyla p=0,001 ve 0,028, Tablo 4).

Sonuç: Özellikle TLE'sinde Cortex ID analizi hem görsel değerlendirme hem de kantitatif analiz yapılmasını sağlayarak epileptojenik odağın lateralizasyonunda önemli bir katkıda bulunabilir. MTA derecesi ile temporal lob Z-skorları arasında saptanan negatif korelasyon, yapısal hasar arttıkça metabolik aktivitenin azaldığını ve PET bulgularının MR ile uyumlu olduğunu desteklemektedir. Global ve serebellar referanslar, epileptojenik odağın değerlendirilmesinde daha tutarlı sonuçlar sağlamıştır. Sonuç olarak, CortexID gibi kantitatif analiz yöntemleri, görsel PET değerlendirmesi ve MRI bulguları ile birlikte değerlendirildiğende TLE hastalarında epileptojenik odağın daha güvenilir biçimde belirlenmesine katkı sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: Temporal lob epilepsisi, medial temporal atrofi skoru, CortexID, Z-skoru



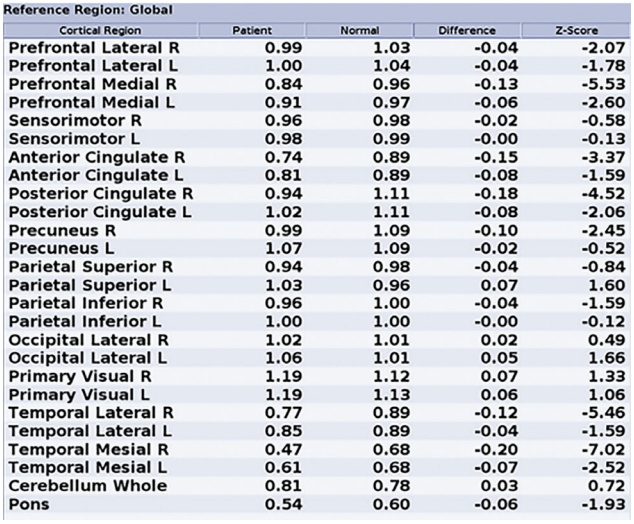
Şekil 1. Cortex-ID suite beyin PET/BT registration (A) ve subtraction (B) görüntüleri

Sağ temporal epilepsi tanılı 30 yaşında kadın hastanın PET/BT görüntülerinde global beyin referans olarak alındığında sağ lateral-mesial temporal kortekste aksiyal, koronal ve sagital kesitlerde hipometabolizma izlenmiştir (kırmızı ok). Ayrıca subtraction görüntülerinde sağ temporal lobda belirgin farklılık izlenmiştir (beyaz ok)



Şekil 2. MR görüntüde, koronal T2 ağırlıklı sekans

Sağda mesial temporal lobda koronal kesitlerde seçilen hacim ve şekil kaybı (kırmızı çember), FLAIR sekansta sinyal artışı izlenmiştir. Mesial temporal skleroz açısından anlamlı olarak değerlendirilmiştir. MTA skoru:1



Reference Region: Global

Cortical Region	Patient	Normal	Difference	Z-Score
Prefrontal Lateral R	0.99	1.03	-0.04	-2.07
Prefrontal Lateral L	1.00	1.04	-0.04	-1.78
Prefrontal Medial R	0.84	0.96	-0.13	-5.53
Prefrontal Medial L	0.91	0.97	-0.06	-2.60
Sensorimotor R	0.96	0.98	-0.02	-0.58
Sensorimotor L	0.98	0.99	-0.00	-0.13
Anterior Cingulate R	0.74	0.89	-0.15	-3.37
Anterior Cingulate L	0.81	0.89	-0.08	-1.59
Posterior Cingulate R	0.94	1.11	-0.18	-4.52
Posterior Cingulate L	1.02	1.11	-0.08	-2.06
Precuneus R	0.99	1.09	-0.10	-2.45
Precuneus L	1.07	1.09	-0.02	-0.52
Parietal Superior R	0.94	0.98	-0.04	-0.84
Parietal Superior L	1.03	0.96	0.07	1.60
Parietal Inferior R	0.96	1.00	-0.04	-1.59
Parietal Inferior L	1.00	1.00	-0.00	-0.12
Occipital Lateral R	1.02	1.01	0.02	0.49
Occipital Lateral L	1.06	1.01	0.05	1.66
Primary Visual R	1.19	1.12	0.07	1.33
Primary Visual L	1.19	1.13	0.06	1.06
Temporal Lateral R	0.77	0.89	-0.12	-5.46
Temporal Lateral L	0.85	0.89	-0.04	-1.59
Temporal Mesial R	0.47	0.68	-0.20	-7.02
Temporal Mesial L	0.61	0.68	-0.07	-2.52
Cerebellum Whole	0.81	0.78	0.03	0.72
Pons	0.54	0.60	-0.06	-1.93

Şekil 3. Beyin FDG-PET CortexID suite kantitatif analiz rapor Z-skorları

Tablo 1. Temporal Lob Epilepsi hasta grubunun demografik özellikleri ve MR'daki Medial Temporal Atrofi (MTA) Skor dağılımı

	Toplam (n=35)
Cinsiyet (E/K)	18/17
Yaş (yıl), ortalama ± SS	32,63±9,96
Açlık kan glukozu (mg/dL), ort ± SS	92,59±12,32
Epileptik odak lateralizasyonu (n, %)	
Sağ	19 (%54,2)
Sol	12 (%34,2)
Bilateral	4 (%11,6)
Medial temporal sklerozis varlığı (n, %)	
Sağ	29 (%55,7)
Sol	23 (%44,3)
Sağ mezial temporal atrofi skoru (n, %)	
1	13 (%44,8)
2	9 (%31,0)
3+4	7 (%24,2)
Sol mezial temporal atrofi skoru (n, %)	
1	13 (%56,5)
2	1 (%4,4)
3	9 (%39)

Tablo 2. Sağ TLE'sinde ve normal hasta grubunda Z-skorlarının karşılaştırılması

Referans bölgesi	**Parametre**	**Normal hasta grugunda Z-skoru, ort ± SS**	**Sağ TLE hastası grubunda Z-skoru, ort ± SS**	**p-değeri**
Global	Sağ temporal mezial	-0,28±1,30 (-2,05-1,70)	-2,68±1,96 (-7,02-1,25)	0,001
	Sağ temporal lateral	-1,21±1,15 (-3,74-0,69)	-3,16±2,57 (-8,73-0,47)	0,017
Serebellum	Sağ temporal mezial	-0,16±0,67 (-1,36-0,93)	-1,54±2,13 (-5,71-2,01)	0,019
	Sağ temporal lateral	-0,34±0,57 (-1,42-0,67)	-0,78±1,77 (-3,24-3,20)	0,648
Pons	Sağ temporal lateral	-0,01±1,15 (-2,47-2,24)	-0,22±1,86 (-3,74-3,54)	0,437
	Sağ temporal mezial	0,26±1,04 (-1,30-1,85)	-0,9±1,94 (-4,71-1,95)	0,084

Tablo 3. Sol TLE'sinde ve normal hasta grubunda Z skorlarının karşılaştırılması

Referans bölgesi	Parametre	Normal hasta grugunda Z-skoru, ort ± SS	Sol TLE hastası grubunda Z-skoru, ort ± SS	p-değeri
Global	Sol temporal mezial	0,03±1,23 (-2,11-1,99)	-2,86±1,39 (-6,38- –0,10)	<0,001
	Sol temporal lateral	-0,74±1,27 (-3,39-1,12)	-1,98±1,78 (-5,12-1,04)	0,019
Serebellum	Sol temporal mezial	0,09±0,96 (-2,02-1,49)	0,50±2,38 (-2,53-8,44)	0,021
	Sol temporal lateral	-0,21±0,71 (-1,48-1,04)	-0,54±2,66 (-3,33-8,38)	0,184
Pons	Sol temporal mezial	0,52±1,45 (-3,22-3,20)	0,14±2,86 (-2,81-9,94)	0,047
	Sol temporal lateral	0,01±0,13 (-0,25-0,24)	1,21±2,98 (-2,99-10,90)	0,138

Tablo 4. Sağ MTS skoru ile bölgesel Z-skorları arasındaki spearman korelasyonları

Referans	Bölge	ρ (rho)	p değeri
Global	GLB_RTL (Sağ lateral temporal)	-0,325	0,044
Global	GLB_RTM (Sağ mezial temporal)	-0,549	<0,001
Global	GLB_LTM (Sol mezial temporal)	-0,508	0,002
Serebellar	CRBLM_RTM (Sağ mezial temporal)	-0,337	0,036

[PS-099]

Servikal Skuamoz Hücreli Karsinom Tanılı 20 Haftalık Gebe Hastada FDG PET/BT Görüntüleme

Fatma Arzu Görtan

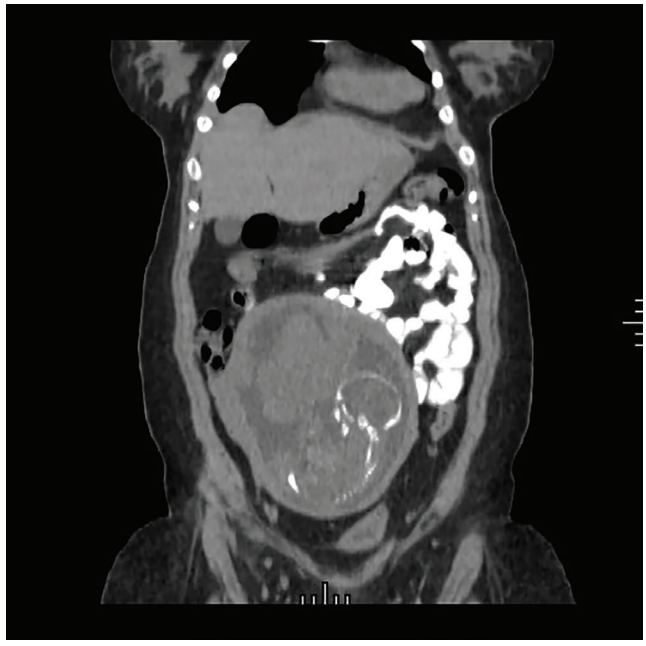
Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

Amaç: Klinik pratiğimizde nadir karşılaştığımız durumlardan gebe hastada ^{18}F florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntüleme bulgularını paylaşmak isteriz.

Olgu: Otuz iki yaşında kadın hasta 20 haftalık gebe iken MR görüntülemede servikste 45×50×70 mm boyutlarında endoservikal kanalı invaze eden, kanal boyunca soldan miyometriuma endomyojen yayılım ile ulaşan, servikal osun hemen solunda uterin kavite sınırına ulaşan; vajen fornikslerine ve solda parametrial alana invazyon gösteren, ayrıca rektum üst kesimine de invazyon açısından şüphe uyandıran kitle lezyonu saptanmıştır. Yapılan servikal biyopsi sonucu HPV ile ilişkili skuamoz hücreli karsinom olarak raporlanmıştır. Perinatoloji, jinekolojik onkoloji, yenidoğan, medikal onkoloji, radyasyon onkolojisi branşlarından hekimlerden oluşan multidisipliner konseyde gebeliğin sonlandırılmasına karar verilmiş, hastalık evrelemesi amacıyla ^{18}F FDG PET/BT görüntüleme yapılmıştır. Görüntülerde serviks yerleşimli bilinen malign kitlede belirgin hipermetabolizma izlenmiştir (SUV_{maks}: 18,66). Ayrıca intrauterin 20 haftalık tek fetusa ait bilateral renal ve serebral fizyolojik ^{18}F FDG tutulumları görülmüştür. Primer hastalığın uzak organ metastazı lehine değerlendirilebilecek patolojik bulgu saptanmamış; gebeliğin terminasyonu sonrası olguya definitif KRT ve brakiterapi planlanmıştır.

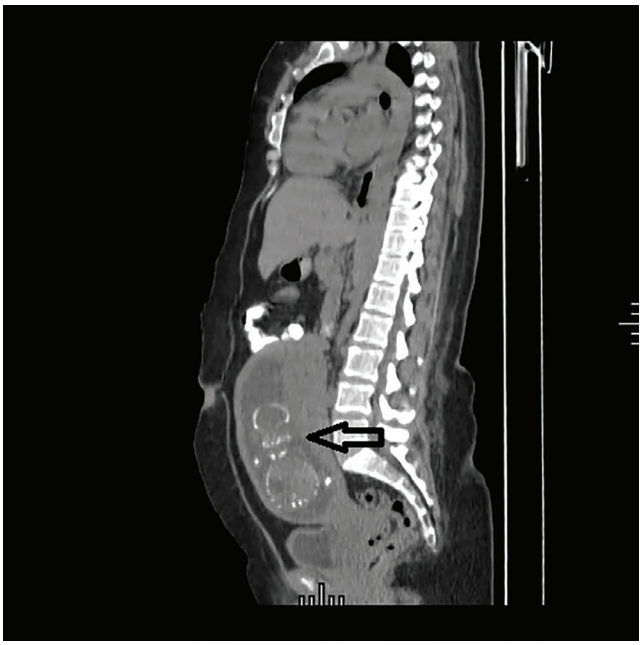
Sonuç: ^{18}F FDG PET/BT görüntüleme fetal radyasyon maruziyeti nedeniyle uygulanmamakla birlikte literatürde hastalık evresinin ortaya konması sonrası terminasyon olasılığının da değerlendirildiği olgu sunumları bulunmaktadır. Bizim olgumuzda görüntüleme öncesinde terminasyon kararı bulunmaktaydı.

Anahtar Kelimeler: ^{18}F FDG PET/BT, serviks ca, gebelik



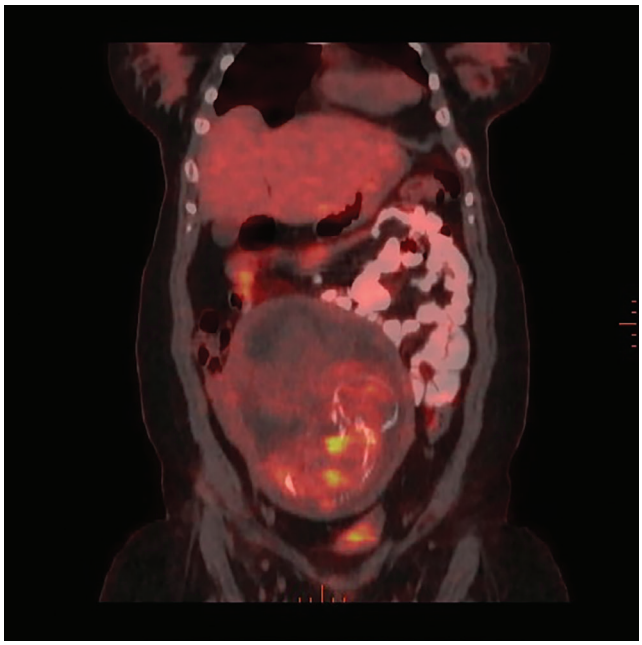
Şekil 1. BT koronal kesit

FDG PET/BT görüntülemenin koronal BT kesitlerinde fetal iskelet istemi görülebilmektedir



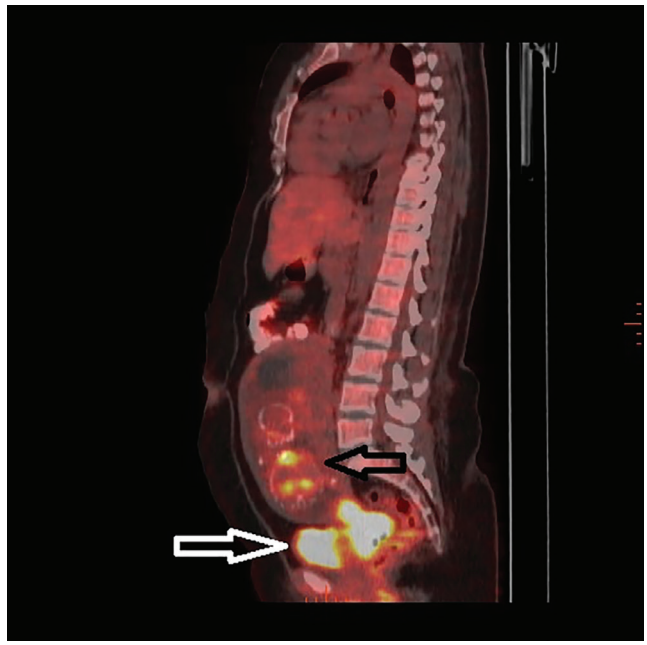
Şekil 2. BT sagittal kesit

FDG PET/BT görüntülemenin sagittal BT kesitlerinde siyah ok ile fetal iskelet sistemi gösterilmiştir



Şekil 3. PET/BT koronal kesit

FDG PET/BT görüntülemenin koronal PET/BT kesitlerinde fetüs görülebilmektedir



Şekil 4. PET/BT sagittal kesit

FDG PET/BT görüntülemenin sagittal PET/BT kesitlerinde siyah ok ile fetal kardiyak ve bilateral renal fizyolojik FDG tutulumu; beyaz ok ile servikal kitle gösterilmiştir

[PS-100]

Onkolojik FDG PET/BT Görüntülemede Kardiyak Apekste Hipertrofik Kardiyomyopati

Rıza Şefizade

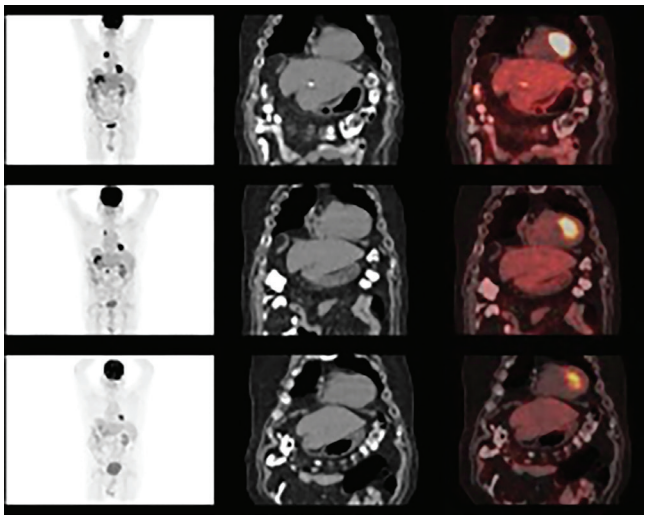
Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

Amaç: Onkolojik florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntülemede kardiyak metastazı taklit eden kardiyak apeks yerleşimli hipertrofik kardiyomyopatiye sekonder artmış FDG tutulumunun gösterilmesi.

Olgu: Metastatik kolanjiyosellüler karsinom tanısıyla takipli 59 yaşındaki hastanın FDG PET/BT görüntülemelerinde kardiyak apekste izole FDG tutulumu izlendi. Takip görüntülemelerinde tutulu alanın genişliğinde ve FDG tutulum düzeyinde zamanla artış dikkati çekti. Tüm takip çalışmalarında bu alan dışında fizyolojik myokard tutulumu izlenmemiş olması, tutulu alanın üç takip çalışmasında aynı yer olması, bulgunun progresyon gösteriyor olması ve tüm vücutta başka metastazlar ile birlikte progresyon tespit edilmesi nedeniyle hastaya olası kardiyak metastaz ekartasyonu açısından ekokardiyografik görüntüleme önerildi. Yapılan ekokardiyografik değerlendirmede olguda kardiyak apekste izole hipertrofik kardiyomyopati varlığı tespit edildi.

Sonuç: Onkolojik hastalarda takipte progresyon gösteren FDG tutulumları ön planda hastalık metastazı lehine yorumlanma eğiliminde olsa da maligniteye spesifik bir ajan olmayan FDG'nin pozitif olduğu başka patolojilerin tabloya eşlik edebileceğinin akılda tutulması önemlidir.

Anahtar Kelimeler: FDG PET/BT, hipertrofik kardiyomyopati, onkoloji



Soldan sağa MIP, koronal BT, koronal PET/BT görüntüleri. En alt sıra ilk görüntüleme, en üst sıra son görüntüleme olmak üzere kardiyak apekste FDG tutulum düzeyi ve tutulum gösteren alanın genişliğinde artış saptanan progresif apikal hipertrofik kardiyomyopati

[PS-101]

İntrapankeratik Aksesuar Dalak, Bir Olgu Sunumu

Nihal Yeşildağ[1], Gülşah Gedikli Turgut[1], Musa Fatih Yalçın[1], Hüseyin Şan[2], Semra İnce[1]

[1]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

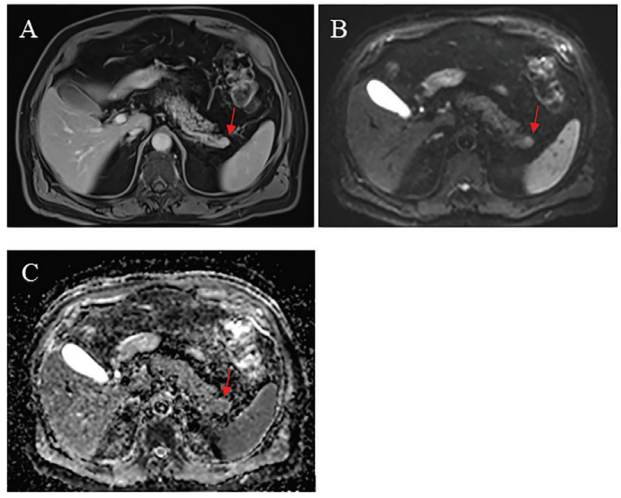
[2]Salık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

Amaç: İntrapankreatik aksesuar dalak, normal splenik parankimden ayrı olarak bulunan ve pankreas çevresinde veya içinde yerleşen bir anatomik varyasyondur. Bu durum, splenik dokunun embriyonik gelişimi sırasında meydana gelen ayrılmalar veya heterotopik dokuların pankreasa yakın bölgelerde gelişmesi sonucu ortaya çıkar. Genellikle asemptomatiktir ve tesadüfen saptanır. Ancak, intrapankreatik aksesuar dalak yerleşimi ve görünümü nedeniyle pankreatik nöroendokrin tümörler (PNET) ile karışabilir. İntrapankreatik aksesuar dalak ultrason, bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile kolaylıkla saptanabilir. Somatostatin reseptörü taşıyan hücrelerin tespiti için Ga-68 DOTATATE pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntüleme; tanıyı pekiştirmekte ve tedavi sürecine katkı sağlamaktadır. Bu çalışmanın amacı, intrapankreatik aksesuar dalak ile pankreatik nöroendokrin tümörlerin ^{68}Ga-DOTATATE PET görüntülerinde benzer tutulum göstererek birbirleriyle karışabileceği bir olguyu incelemek ve özellikle yoğun SUV_{maks} değerleri ile dalakla benzer uptake paternine sahip lezyonlarda ayırıcı tanıdaki zorlukları değerlendirmektir.

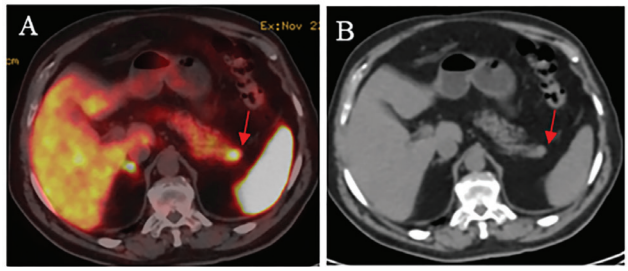
Olgu: Rutin biyokimyasal incelemelerinde amilaz ve lipaz düzeylerinde yükseklik saptanan 74 yaş erkek olguya dış merkezde abdomen dinamik manyetik rezonans (MR) görüntüleme yapılmıştır. İncelemede pankreas kuyruk kesiminde yaklaşık 9 mm çapında, difüzyon kısıtlaması gösteren ve intravenöz kontrast madde (IVKM) sonrası belirgin kontrastlanan bir lezyon izlenmiş; bulgular pankreatik nöroendokrin tümör (PNET) açısından şüpheli olarak raporlanmıştır (Şekil 1). Bulguların ileri değerlendirilmesi amacıyla Ga-68 DOTA-TATE PET/BT incelemesi uygulanmış ve pankreas kuyruk kesiminin distalinde, yaklaşık 14 mm çaplı fokal artmış Ga-68 DOTA-TATE tutulumu (SUV_{maks}: 12,57) saptanmıştır (Şekil 2). Bulgular somatostatin reseptör ekspresyonu gösteren lezyon lehine değerlendirilmiştir. Klinik, radyolojik ve nükleer tıp bulguları doğrultusunda hastaya laparoskopik distal pankreatektomi uygulanmıştır. Histopatolojik incelemede tanımlanan nodüler alanın intrapankreatik aksesuar dalak ile uyumlu olduğu saptanmış; pankreas ve dalak parankiminde neoplastik bir lezyon izlenmemiştir.

Sonuç: İntrapankreatik aksesuar dalak, Ga-68 DOTA-TATE PET/BT'de yoğun somatostatin reseptör tutulumu göstererek PNET'i taklit edebilir. Bu durum, özellikle pankreas kuyruğunda yerleşimli küçük lezyonlarda tanısal güçlük yaratmaktadır. Yüksek SUV_{maks} değerleri malignite lehine yorumlansa da, aksesuar dalakta benzer düzeylerde tutulum izlenebileceği akılda tutulmalıdır. Dalak sekestrasyon sintigrafisi ve dalak parankimi ile karşılaştırmalı değerlendirme, gereksiz cerrahi girişimlerin önlenmesi açısından önemlidir.

Anahtar Kelimeler: PNET, İntrapankreatik aksesuar dalak, Ga-68 DOTA-TATE PET/BT



Şekil 1. Pankreas kuyruk lokalizasyonunda MRG görüntülerinde T1 C+ sekansta dalak ile eş düzeyde kontrastlanma gösteren (A), Diffüzyon ağrılıklı görüntülerde hafif hiperintens (B) ve ADC haritalamada hafif hipointens (C) nodüler lezyon (kırmızı ok)



Şekil 2. Ga-68 DOTA-TATE PET/BT görüntülerinde pankreas kuyruk kesiminde somatostatin eksprese eden düzgün sınırlı nodüler lezyon (kırmızı ok) (A, B)

[PS-102]

F-18 FDG PET/BT'de Diagnostik Dilemma: Nüksü Taklit Eden Surgicel® İlişkili Hipermetabolizma

Hayat Eroğlu Elden[1], Aylin Akbulut[2], Koray Demirel[1], Gökhan Koca[1], Meliha Korkmaz[1]

[1]*Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Nükleer Tıp Kliniği, Ankara*

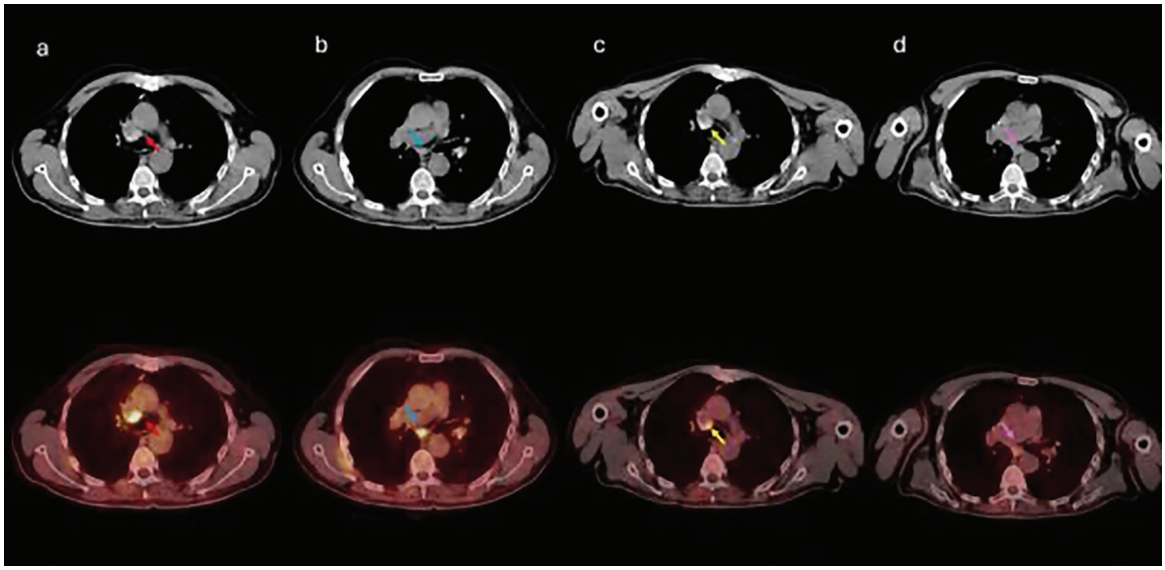
[2]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Sultan 2. Abdülhamid Han Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul*

Amaç: F-18 florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) onkolojik hastaların yönetiminde kullanılan temel bir görüntüleme yöntemidir. Malignitenin yanı sıra enfeksiyöz ve enflamatuvar durumlarda da F-18 FDG tutulumları izlenebilmekte ve bu durum yanlış pozitifliklere neden olabilmektedir. Cerrahide yaygın olarak kullanılan hemostatik ajanlar (Surgicel®) yabancı cisim reaksiyonuna neden olarak postoperatif süreçte F-18 FDG PET/BT'de hipermetabolizmaya yol açabilmektedir. Bu çalışmada çift primer malignite öyküsü bulunan bir hastada cerrahi lojda nüksü taklit eden Surgicel® ilişkili granülomatöz reaksiyon olgusu sunulmaktadır.

Olgu: Çıkan kolon adenokarsinomu tanısıyla sağ hemikolektomi uygulanan 64 yaş erkek hasta, tedavi yanıtının değerlendirilmesi amacıyla kliniğimize refere edilmiştir. F-18 FDG PET/BT görüntülemesinde, kolon karsinomuna ait uzak metastaz bulgusuna rastlanmamakla birlikte; sağ akciğer üst lobda yeni gelişen, yaklaşık 8 mm çaplı hipermetabolik (SUV_{maks}: 3,79) soliter pulmoner nodül saptanmıştır. Sağ üst lob apikal segmentektomi ve mediastinal lenf nodu diseksiyonu sonucunda solid ve kribriform patern baskın akciğer adenokarsinomu (N0) tanısı alan hastanın, torasik cerrahiden yaklaşık 4 ay sonraki kontrol PET/BT incelemesinde paratrakeal ve subkarinal lenfatik istasyonlarda, yeni gelişen yoğun F-18 FDG tutulumları (SUV_{maks}: 13,53) izlenen yumuşak doku dansiteleri dikkati çekmiştir (Şekil 1a, b). Operasyon lojundaki yeni hipermetabolik odakların ayırıcı tanısında; hastanın malignite öyküleri nedeniyle metastaz ön planda düşünülmekle birlikte, cerrahi sırasında kullanılan hemostatik ajanlara (Surgicel®) bağlı postoperatif enflamatuvar süreçler de göz önünde bulundurulmuştur. Ayırıcı tanı için EBUS eşliğinde alt paratrakeal ve subkarinal lenf nodu biyopsilerinin sitolojik incelemesinde malignite saptanmamış; bulgular yabancı cisim reaksiyonu ile uyumlu olarak değerlendirilmiştir. Mevcut FDG tutulumlarının cerrahi süreçe sekonder olduğu doğrulanan ve tedavisiz takibe alınan olgunun 3 ay sonraki PET/BT görüntülemesinde, mediastinal alanlardaki metabolik aktivitenin regrese olduğu (SUV_{maks}: 4,32) gözlenmiştir (Şekil 1c, d).

Sonuç: Surgicel® cerrahide yaygın olarak kullanılan rejenere okside selüloz yapılı hemostatik bir ajandır. Postoperatif 7-14 gün içinde rezorbe olması beklense de bu süre 8 haftaya kadar uzayabilmektedir. BT'de genellikle hava lokülleri içeren sıvı atenüasyonları şeklinde izlenir. Olgumuzda haftanın çift primer maligniteye sahip olması, lezyonların tipik BT görünümünün olmaması ve cerrahiden uzun bir süre geçmiş olması metastaz şüphesini kuvvetlendirmiş ve tanıda altın standart olan biyopsiyi zorunlu kılmıştır. Histopatolojik inceleme fazla kemoterapi ve radyoterapilerin önüne geçerek literatürde bazı durumlarda "Surgiceloma" olarak da adlandırılan yabancı cisim reaksiyonunu doğrulamıştır. Sonuç olarak onkolojik hastalarda operasyon lojunda izlenen yeni hipermetabolik odaklar nüks açısından kuvvetli şüphe uyandırsa da postoperatif granülomatöz reaksiyonların da güçlü FDG aviditesi gösterebileceği akılda tutulmalıdır. PET/BT görüntüleri yorumlanırken operasyon notları ve klinik özelliklerin görüntüleme bulgularıyla birlikte değerlendirilmesi yanlış pozitifliklerin önlenmesinde kritik öneme sahiptir.

Anahtar Kelimeler: ^{18}F-FDG, nüks, PET/BT, surgicel



Şekil 1. a-b. Alt paratrakeal (kırmızı ok) ve subkarinal (mavi ok) alanlarda nüksü taklit eden yabancı cisim reaksiyonuna sekonder yoğun FDG birikimleri izlenen yumuşak doku dansitesileri gözlenmektedir., c-d. Takipte tanımlı alanların (sarı ve pembe oklar) metabolik aktivitelerinde azalma izlenmektedir

[PS-103]

Paraneoplastik Lambert-Eaton Myastenik Sendromunda Küçük Hücreli Akciğer Kanserinin Erken Tanısında FDG PET/BT

Bünyamin Ordulu, Oktay Yapıcı, Sibel Uçak Semirgin, Fevziye Canbaz Tosun

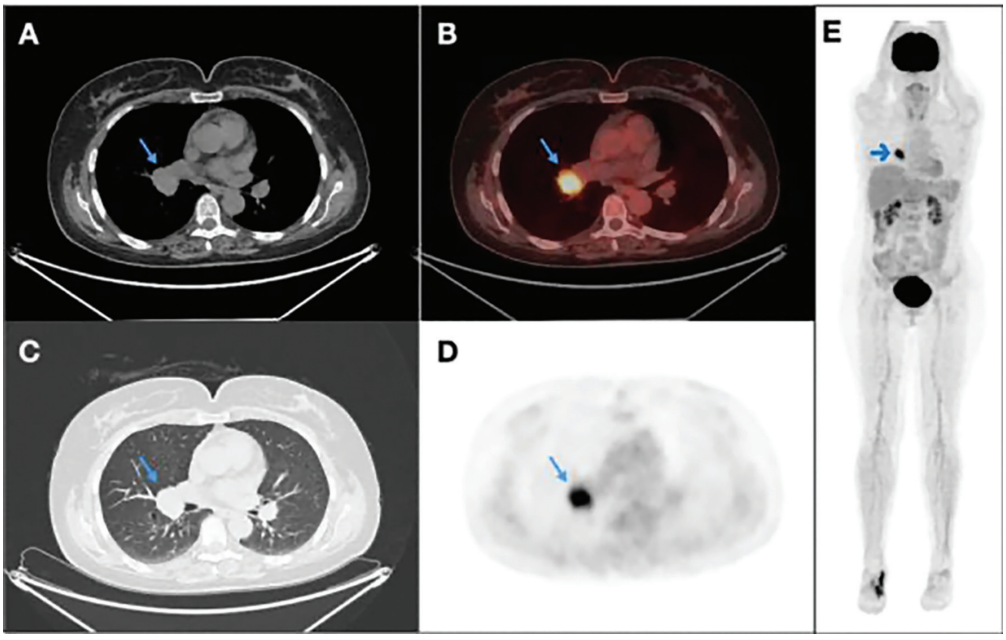
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Samsun

Amaç: Lambert–Eaton myastenik sendromu (LEMS), nöromüsküler kavşakta presinaptik voltaj bağımlı kalsiyum kanallarına (VBKK) karşı gelişen otoantikorlar aracılığıyla ortaya çıkan nadir bir otoimmün hastalıktır. Klinik olarak proksimal kas güçsüzlüğü, hiporefleksi ve otonomik disfonksiyon ile karakterizedir. Olguların yaklaşık %50-60'ı paraneoplastik olup, en sık küçük hücreli akciğer karsinomu (KHAK) ile ilişkilidir. LEMS semptomlarının, altta yatan malignite tanısından aylar hatta yıllar önce ortaya çıkabilmesi, bu sendromu okült maligniteler için önemli bir klinik belirteç haline getirmektedir. Konvansiyonel görüntüleme yöntemleri küçük boyutlu veya erken ever tümörlerin saptanmasında yetersiz kalabilirken, F-18 florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT), metabolik aktiviteyi ortaya koyarak erken tanıya olanak sağlamaktadır. Bu çalışmada, LEMS tanısı sonrası FDG PET/BT ile erken dönemde saptanan okült KHAK olgusu sunulmaktadır.

Olgu: Beş aydır devam eden halsizlik ve kas güçsüzlüğü şikayeti ile başvuran 58 yaşındaki kadın hastaya, klinik ve elektrofizyolojik değerlendirmeler sonucunda LEMS tanısı konuldu. Etiyolojiye yönelik yapılan tarama kapsamında gerçekleştirilen toraks BT'de, sağ hiler düzeyde şüpheli yumuşak doku lezyonu saptandı. Primer odağın metabolik karakterizasyonu ve olası yayılımın değerlendirilmesi amacıyla yapılan FDG PET/BT incelemesinde, sağ hiler bölgede peribronşiyal yerleşimli, artmış FDG tutulumu gösteren hipermetabolik yumuşak doku lezyonu izlendi (Şekil 1). Ekstralezyoner metastaz lehine başka hipermetabolik odak saptanmadı. Takiben, akciğerdeki lezyona yönelik gerçekleştirilen bronkoskopik biyopsi sonucunda küçük hücreli akciğer karsinomu tanısı konulan hasta, ileri tetkik ve tedavi amacıyla ilgili bölüme yönlendirildi.

Sonuç: LEMS patofizyolojisinde, KHAK hücrelerinin nöroendokrin kökenli olması nedeniyle periferik sinir sistemi ile ortak onkonöral antijenler eksprese etmesi ve bunun sonucunda presinaptik VBKK'na karşı otoantikor gelişimi rol oynamaktadır. Bu otoimmün yanıt, sinir-kas kavşağında asetilkolin salınımını bozarak karakteristik klinik bulgulara yol açmaktadır. Literatürde, FDG PET/BT'nin LEMS olgularında torasik maligniteleri saptanmasında yüksek duyarlılığa sahip olduğu, özellikle konvansiyonel BT'nin negative veya şüpheli olduğu durumlarda tanısal değeri anlamlı ölçüde artırdığı bildirilmektedir. Paraneoplastik LEMS olgularında nöromüsküler semptomların, malignite tanısından ortalama 6-24 ay once ortaya çıkabilmesi, erken tanı açısından önemli bir prognostic avantaj sağlamaktadır. Ayrıca, KHAK ile ilişkili LEMS olgularında sağkalımın, yalnızca KHAK tanısı alan hastalara kıyasla daha uzun olabildiği gösterilmiştir. Sonuç olarak, LEMS tanısı alan hastalarda başta KHAK olmak üzere altta yatan maligniteleri araştırılması hayati önem taşımaktadır. FDG PET/BT, bu hasta grubunda primer tümörün saptanması, evreleme ve tedavi planlamasında yüksek tanısal katkı sağlayan bütüncül bir görüntüleme yöntemidir. Sunulan olgu, LEMS'in erken tanınması ve PET/BT ile titiz değerlendirilmesinin, olası malignitenin erken evrede yakalanmasına ve hasta prognozunun iyileştirilmesine katkı sağladığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Lambert-Eaton myastenik sendromu, paraneoplastik sendromlar, küçük hücreli akciğer, karsinomu, F-18 FDG PET/BT



Şekil 1. Lambert-Eaton myastenik sendromu tanısı olan hastada F-18 FDG PET/BT incelemesinde saptanan sağ hiler, peribronşiyal yerleşimli hipermetabolik lezyonun (mavi oklar) kesitsel görüntüleri. (A) Aksiyel BT yumuşak doku penceresi. (B) Aksiyel füzyon PET/BT görüntüsü. (C) Aksiyel BT akciğer parankim penceresi. (D) Aksiyel FDG PET görüntüsü. (E) FDG PET maksimum intensite projeksiyon (MIP) görüntüsü

[PS-104]

Yeniden Evrelemede ^{18}F FDG PET/BT'nin Rolü: Soliter Humerus Metastazı Gösteren Multifokal Kutanöz Skuamöz Hücreli Karsinom

Güler Silov[1], Selman Süreyya Sungur[2], Banu Kırtıloğlu[2], Aykut Kürşat Fidan[3]

[1]*Samsun Üniversitesi Tıp Fakültesi, Samsun Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Samsun*

[2]*Samsun Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Samsun*

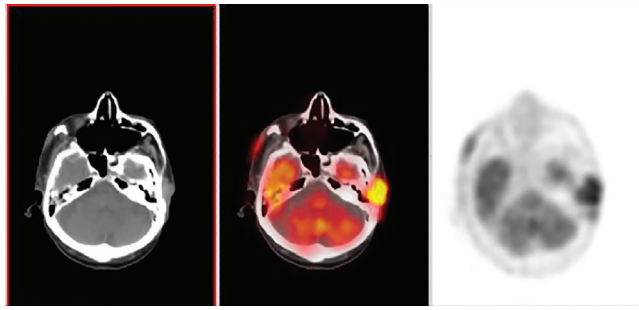
[3]*Samsun Gazi Devlet Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Samsun*

Amaç: Kutanöz skuamöz hücreli karsinom (cSCC) en sık görülen ikinci deri malignitesidir. Genellikle lokal invaziv davranış gösterir ve uzak metastaz oranı nispeten düşüktür. Kemik metastazı nadirdir ve meydana geldiğinde genellikle multifokal karakterdedir. Soliter kemik tutulumu ise oldukça ender görülür. Bu nedenle soliter kemik metastazı sıradışı ve dikkat çekici bir durumdur. Bu çalışmada, sol kulağında malign deri tümörü tanısı olan ve yeniden evreleme amacıyla yapılan ^{18}F florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntülemede; aurikulada yoğun hipermetabolik nüks kitle, sağ temporoparietal yeni deri lezyonu ve sol humerus başında FDG afiniteli fokal litik lezyon saptanan ve başka bir uzak metastaz izlenmeyen bir olgudan bahsedilmektedir. ^{18}F FDG PET/BT, cSCC'nin evreleme ve yeniden evrelemesinde, geleneksel görüntüleme ve klinik muayenede saptanamayan ek kutanöz, nodal ve uzak lezyonları tespit ederek, sıklıkla tedavi yaklaşımını değiştiren değerli bir araç olarak ortaya çıkmaktadır.

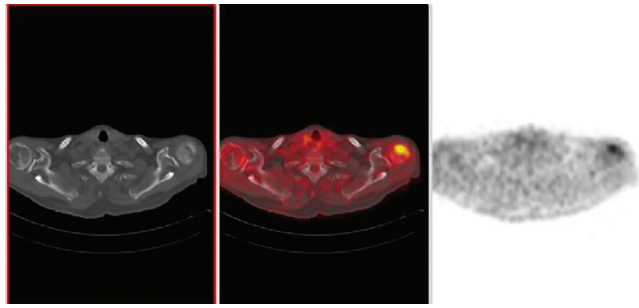
Olgu: Sol kulağından orta derece diferansiye cSCC nedeniyle cerrahi tedavi uygulanan bir hastaya yeniden evreleme amacıyla, tüm vücut ^{18}F FDG PET/BT taraması yapıldı. PET/BT görüntülerinde kafa tabanı düzeyi kesitlerinde daha önce cerrahi uygulanan sol aurikuler bölgede, dış kulak yoluna uzanan ve yoğun uptake gösteren 33x26mm boyutunda, nüks yumuşak doku kitlesi izlendi (SUV_{maks}: 20,1). Sağ temporoparietal bölgede subkutanöz/kutanöz, hipermetabolik bir odak saptandı (SUV_{maks}: 9,2) (Şekil 1). Bilateral servikal bölgede hipermetabolik lenf nodu izlenmedi. ^{18}F FDG PET/BT bulguları ve servikal hipermetabolik lenf nodu olmaması olgunun, multifokal, lokal rekürren cSCC tanısını doğrulamaktadır. ^{18}F FDG PET/BT, hastanın sol humerus başında soliter, FDG-avid litik lezyonu ortaya çıkarmış ve başka FDG-avid kemik veya visseral lezyon saptanmamıştır (Şekil 2). Hastanın sağ temporoparietal deri lezyonundan patolojik değerlendirme için insizyonel biyopsi yapıldı. İmmünohistokimyasal analizde; orta derecede cSCC'yi destekleyen, BER EP4 (-), p53 (+), p40 (+), p63 (+), Ki-67 20% (+) ve EMA (+) saptandı. Bu bulgular ^{18}F PET/BT ile birlikte, sistemik yayılım riski taşıyan yeni bir cSCC lezyonunu desteklemektedir.

Sonuç: Bu olguda, ^{18}F FDG PET/BT tüm vücut taramasının cSCC'de, multifokal kutanöz hastalığı ve beklenmedik soliter kemik metastazını eş zamanlı saptayarak hastalığı ileri evreye taşıyabildiği gösterilmiştir. ^{18}F FDG PET/BT, tedavi planını lokal cerrahiden kombine sistemik tedavi ve bölgeye yönelik lokal tedaviye doğru belirgin biçimde değiştirebilir.

Anahtar Kelimeler: ^{18}F FDG PET/BT, soliter kemik metastazı, kutanöz skuamöz hücreli karsinom



Şekil 1. Aksiyel düşük doz BT (sol), füzyon PET/BT (ortada) ve PET (sağ) görüntülerinde kafa tabanında sol aurikalada dış kulak yoluna uzanan 33x26 mm boyutunda hipermetabolik yumuşak doku lezyonu (SUV_{maks}: 20,1)



Şekil 2. Aksiyel düşük doz BT (sol), füzyon PET/BT (ortada) ve PET (sağ) görüntülerinde sol omuzda saptanan humerus başına ait hipermetabolik soliter litik lezyon (SUV_{maks}: 6,7)

[PS-105]

^{68}Ga-PSMA PET/BT'de İnsidental Saptanan Pankreatit Olgusu

Serhat İlkin Ünal, Hayat Eroğlu Elden, Mürsel Daşar, Koray Demirel, Gökhan Koca, Meliha Korkmaz

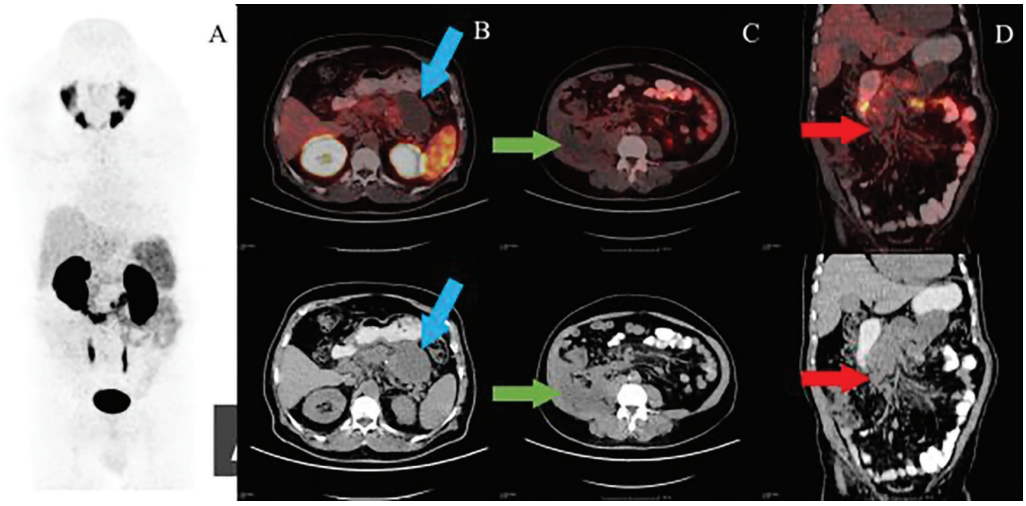
Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

Amaç: Prostat spesifik membran antijeni (PSMA) ekspresyonu normal prostat epitel hücrelerinde olmakla birlikte, prostat kanseri hücrelerinde hastalığın agresifliğine göre artmaktadır. Bunun yanı sıra PSMA ekspresyonu enflamatuvar olaylarda, benign ve malign diğer bazı hastalıklarda ve birçok fizyolojik dokuda da izlenebilmekte olup literatürde ^{68}Ga-PSMA pozitron emisyon tomografisi (PET) görüntüleme için çok sayıda tuzak bildirilmiştir. Bu çalışmada, prostat kanserinin evrelemesi için yapılan ^{68}Ga-PSMA PET/BT görüntülerinde; pankreas çevresinde ve retroperitonial bölgede geçirilmiş pankreatit nedeniyle düşük düzeyde ^{68}Ga-PSMA tutulumu gözlenen pankreatit olgusu sunulmaktadır.

Olgu: Altmış yedi yaş erkek hastaya, prostat adenokanseri tanısıyla evreleme amaçlı yapılan ^{68}Ga-PSMA PET/BT görüntülemede; insidental olarak düşük doz BT görüntülerinde pankreas başı ve kuyruk kesiminde "walled-off nekrozla" uyumlu olabilecek yoğun içerikli kistik lezyonlar (Şekil 1b ve 1d mavi ve kırmızı oklar), batın sağ alt kadranda retroperitonda kas planları arasına uzanan lokule kistik sıvı alanları (Şekil 1c yeşil oklar) gözlenmektedir. PET görüntülerinde tanımlı alanlar büyük oranda hipoaktif görünümde olup periferal tarzda düşük düzeyli ^{68}Ga-PSMA tutulumları izlenmiştir (SUV_{maks}: 3,09). Hastanın anamnezi derinleştirildiğinde, hastanın bir ay önce akut pankreatit tanısı aldığı bilgisine ulaşılmış olup bulguların geçirilmiş pankreatite sekonder enflamatuvar süreçler ile uyumlu olabileceği düşünülmüştür. Hastanın görüntülemeden dört hafta önce tanı anında beyaz küre (WBC):14x10^9/L, amilaz; 4148 U/L ve lipaz: 8075 U/L değerlerine yükselmiş, eş zamanlı BT görüntülerinde peripankreatik planlarda enflamasyon lehine heterojenite ve sıvı koleksiyonları izlenmiştir. Görüntülemeden iki hafta öncesinde son kan tetkiklerinde; WBC:10,43x10^9, amilaz; 80 U/L ve lipaz: 59 U/L değerlerine gerilemiş olduğu görülmüştür.

Sonuç: ^{68}Ga-PSMA PET/BT, prostat kanserinin evrelemesi ve nüks saptamasında yüksek duyarlılığa sahip olsa da PSMA tutulumu prostat dokusuna özgü değildir. PSMA ekspresyonu fizyolojik olarak tükürük bezlerinde, duodenum, karaciğer, dalak gibi diğer birçok organda izlenmektedir. PSMA'nın prostat kanseri hücrelerinin dediferansiyasyonu ve proliferasyonundaki rolü kesin olarak bilinmemekle birlikte prostat kanseri hücrelerinde hastalığın malign karakterine göre upregüle olduğu ve metastatik tümörlerde ekspresyonunun arttığı görülmüştür. Ayrıca artmış PSMA ekspresyonu sadece prostat kanser hücrelerinde değil, enflamatuvar süreçlerde ve neovaskülarizasyon gösteren benign ve malign bazı dokularda da izlenebilmektedir. Enflamatuvar süreçlerdeki PSMA tutulumu; artmış bölgesel kan akımı, vasküler geçirgenlik artışı ve neovaskülarizasyon ile açıklanmaktadır. Literatürde pankreatite ait enflamasyonun artmış PSMA ekspresyonuna neden olabileceği olgularla ortaya konmuştur. Prostat kanseri ise pankreasa nadiren metastaz yapmaktadır. Bu nedenle, PSMA PET/BT görüntülerinde insidental pankreatik tutulumları değerlendirilirken enflamatuvar süreçlerin ön planda düşünülmesi gerekmektedir. Son olarak, PET bulgularının BT kesitlerindeki anatomik bulgular ve morfolojik değişiklikler ve klinik ile korelasyonu raporlamada önemli bir adımdır. Pankreatit olgularında pankreas dokusundaki ödem, peripankreatik yağ planlarında kirlenme veya kalsifikasyonlar gibi morfolojik bulgular, PSMA tutulumunun metastatik tutulumdan ziyade enflamatuvar kökenli olduğunu destekleyen bulgulardır.

Anahtar Kelimeler: ^{68}Ga-PSMA PET/BT, prostat kanseri, pankreatit, ayırıcı tanı, tuzaklar(pitfalls)



Şekil 1. Altmış yedi yaş erkek hastaya ait prostat adenokanseri tanısıyla evreleme amaçlı yapılan ^{68}Ga-PSMA PET/BT; MIP, aksiyel ve koronal BT ve füzyon görüntüleri

Düşük doz BT görüntülerinde pankreas başı ve kuyruk kesiminde "walled-off nekrozla" uyumlu olabilecek yoğun içerikli kistik lezyonlar (mavi ve kırmızı oklar), batın sağ alt kadranda retroperitonda kas planları arasına uzanan lokule kistik sıvı alanları (yeşil oklar). PET görüntülerinde tanımlı alanlar büyük oranda hipoaktif görünümde olup periferal tarzda düşük düzeyli ^{68}Ga-PSMA tutulumları izlenmektedir

[PS-106]

Görüntü Optimizasyonu İçin Pragmatik Bir Yaklaşım: Hasta-Verisi Tabanlı Kantifikasyon ile Saçılma Düzeltmesinin Görüntü Kalite Metriklerine Etkisi

Feryal Çakır, Salih Sinan Gültekin, Alev Çınar

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

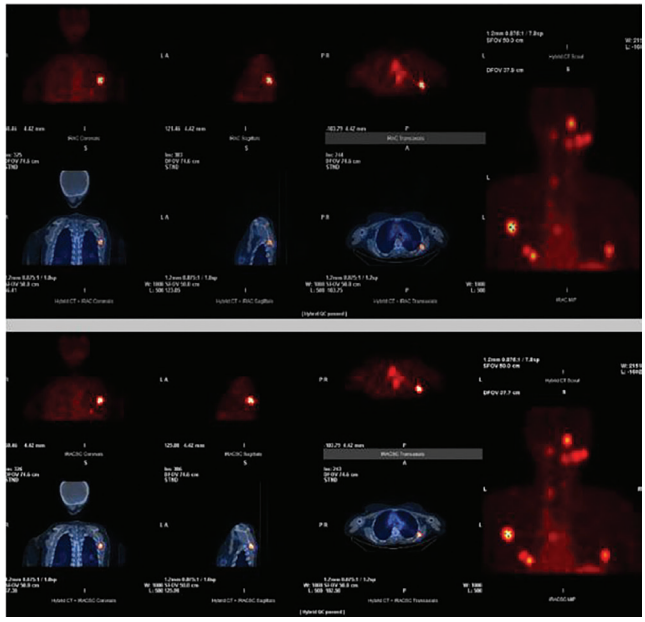
Amaç: Nükleer tıp SPECT/BT görüntülemede görüntü kalitesi; detektör verimi, enerji pencere seçimi, rekonstrüksiyon parametreleri ve foton azalım/saçılım düzeltmelerinin bileşik etkisine duyarlıdır. Görüntü optimizasyonunda en doğru yaklaşım, fantom tabanlı sistematik parametre taramalarıyla performansın nicel metrikler üzerinden karşılaştırmalı değerlendirilmesidir. Bununla birlikte üreticiye özgü sistem ve yazılım farklılıkları, literatürde bildirilen optimize parametrelerin farklı merkezlere doğrudan aktarımını her zaman güvenilir kılmaz. Birçok merkezde fantom erişiminin mümkün olmadığı da göz önünde bulundurulduğunda; rutin klinik veriden türetilebilen pragmatik ve yerel bir karar-destek yaklaşımına ihtiyaç olduğu açıktır. Bu ihtiyaç bağlamında mevcut çalışmanın ön bulguları, diferansiye tiroid kanseri (DTK) hastalarının iyot-131 (I-131) tedavisi sonrası SPECT/BT görüntülerinde saçılma düzeltmesinin nicel etkisini ortaya koymaktadır. Analizler; hasta DICOM verisi ve GE Xeleris platformu kullanılarak, saçılma düzeltmesinin (SC) kontrast değişimi-gürültü düzeyi dengesine etkisi; kontrast (K), kontrast-gürültü oranı (CNR; contrast-to-noise ratio) ve değişim katsayısı (COV; coefficient of variation-gürültü göstergesi) metrikleri üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Yöntem: Bu çalışmada 16 DTK hastasının I-131 tedavisi sonrası elde edilen SPECT/BT ham projeksiyon verisinden, GE Xeleris yazılımı ile SC kapalı (noSC) ve SC açık (SC) iki rekonstrüksiyon serisi üretildi. Diğer rekonstrüksiyon ayarları sabit tutularak yalnız SC durumu değiştirildi. Kantitatif değerlendirme için lezyon/rezidü tiroid dokusu üzerinde kesit-bazlı ROI'ler (Region of Interest – İlgi Alanı) çizildi. ROI'ler aynı anatomik düzlemde tanımlandıktan sonra serilerde kopyala/yapıştır ile aktarılıp aynı koordinat, alan ve geometri korunarak eşleştirildi. Arka plan ROI'lerde aynı yöntemle belirlendi ve her ROI için ortalama sayım (mean) ile ROI içi standart sapma (SD) elde edildi. Bu veriler kullanılarak K, CNR ve COV hesaplandı. SC'nin etkisi her parametre için Δ = (SC-noSC) olarak tanımlandı ve eşleştirilmiş farkların istatistiksel analizi Wilcoxon işaretli sıralar testi ile yapıldı.

Bulgular: SC uygulanması, fotopik penceredeki saçılım bileşeninin çıkarılmasıyla uyumlu biçimde lezyon-arka plan ayrımını güçlendiren anlamlı bir kontrast artışı ile sonuçlandı (K; p=0,004, r=0,78). Buna karşılık SC, çıkarma temelli düzeltme doğası ve sayım istatistiğindeki azalmaya bağlı olarak gürültü göstergesi olan COV'da belirgin bir artışa yol açtı (COV: p<0,001, r=1,00). Bu iki karşıt etkinin bileşkesi olarak, kontrast artışına rağmen CNR'da istatistiksel olarak anlamlı bir değişim saptanmadı (CNR= p=0,274, r=0,33) (Tablo 1a).

Sonuç: SC, lezyon-arka plan kontrastını anlamlı biçimde artırmış ancak gürültü göstergesi olan COV'u da belirgin şekilde yükseltmiştir (Şekil 1a). Bu iki karşıt etkinin bileşkesi olarak CNR'da istatistiksel olarak anlamlı bir değişim saptanmamıştır. Bu ön bulgular, SC'nin kontrast–gürültü dengesi nedeniyle mevcut protokolde CNR'da net iyileşme sağlamayabileceğini ve etkinin klinik amaca göre rekonstrüksiyon zinciri içinde değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Fantom erişimi olmayan kliniklerde kontrast ve gürültü metriklerinin birlikte izlenmesi, yerel protokol optimizasyonu için pratik bir çerçeve sunabilir.

Anahtar Kelimeler: Görüntü optimizasyonu, İyot-131 (I-131), kontrast, saçılma düzeltmesi



Şekil 1. Metastatik DTK hastasında I-131 SPECT/BT kesit görüntüleri (sırasıyla saçılma düzeltmesiz/düzeltmeli)

Tablo 1. Saçılma düzeltmesinin (SC) kantitatif metrikler üzerine etkisi

Metrik	noSC medyan (IQR)	SC medyan (IQR)	Δ medyan (IQR)	p* değeri	Etki büyüklüğü (r)
K	10,80 (8,69)	12,59 (9,25)	+0,85 (2,41)	0,004	0,78
CNR	15,86 (18,50)	12,94 (20,90)	-1,27 (5,27)	0,274	0,33
COV	56,02 (47,33)	65,96 (35,51)	+9,90 (11,14)	<0,001	1

K: Kontrast CNR= Kontrast-gürültü oranı (contrast-to-noise ratio) COV: Değişim katsayısı (coefficient of variation-gürültü göstergesi) * İstatistiksel anlamlılık düzeyi p<0,05 olarak kabul edilmiştir

[PS-107]

Erken Evre Küçük Hücreli Dışı Akciğer Kanserli Hastalarda F-18 FDG PET/BT Tabanlı Radyomiks Parametrelerinin Mediastinal Lenf Nodu Metastazlarını Öngörmedeki Yeri

Ahmet Çelen[1], İlknur Ak Sivrikoz[2], Ezgi İlhan[2], Muammer Cumhur Sivrikoz[3]

[1]Hitit Üniversitesi, Çorum Erol Olçok Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Çorum
[2]Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Eskişehir
[3]Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, Eskişehir

Amaç: Akciğer kanseri yönetiminde gerçekçi mediastinal evreleme, uygun tedavi seçimi ve prognozu tahmin etmenin yanında gereksiz cerrahi işlemden kaçınma ve tedavi sonuçlarını değerlendirmeye de katkı sağlayacaktır. Bu çalışmanın amacı, erken evre (evre I/II) küçük hücreli dışı akciğer kanserinde (KHDAK) nodal metastazın öngörülmesinde SUV temelli volümetrik pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) parametreleri ile primer tümör ve mediastinal lenf nodundan elde edilen radyomiks özelliklerin tanısal katkısını araştırmaktır.

Yöntem: Erken evre KHDAK tanısı ile ESOGÜ Tıp Fakültesi Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalında opere edilen 624 hasta retrospektif olarak incelendi. Kriterleri uyan 191 hasta çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen 191 hastanın yaş ortalaması 63,4±9,1 yıl olup, hastaların %65,4'ü erkek ve %34,6'sı kadındı. Histopatolojik nodal durum referans olarak kabul edildi (N0: 119, N+: 72). Tüm hastalarda primer tümöre ait konvansiyonel PET/BT parametreleri [tümör boyutu, SUV_{maks} SUV_{mean}, metabolik tümör hacmi (MTV) ve total lezyon glikolizi (TLG)] analiz edildi. LifeX yazılımı kullanılarak primer tümör ve mediastinal lenf nodlarının manuel segmentasyonu yapıldı. PET/BT görüntülerinden elde edilen 220 radyomiks özellik, univaryant analiz, korelasyon analizi ve LASSO regresyonu kullanılarak çok aşamalı analiz süreci ile değerlendirilmiş ve primer tümör için dört radyomiks özellik belirlenmiştir. Konvansiyonel PET/BT parametreleri ile primer tümöre ait radyomiks özellikler birlikte değerlendirilerek nodal metastazı öngören modeller oluşturulmuştur. PET-pozitif hastalarda en yüksek SUV_{maks} değerine sahip mediastinal lenf nodundan SUV_{maks} ölçümü yapılmış ve aynı lenf noduna ait radyomiks veriler kombine modellere dahil edilmiştir. Primer tümör ve lenf noduna ait konvansiyonel ve radyomiks parametrelerin birlikte kullanıldığı modellerin tanısal performansı ROC analizi ile değerlendirilmiştir.

Bulgular: Yalnızca konvansiyonel primer tümör parametrelerinden oluşan modelin tanısal performansı sınırlıydı (AUC=0,65). Primer tümör radyomiks özelliklerinden oluşan modelde tanısal performansta artış gözlendi (AUC=0,72). PET-pozitif hasta grubunda, yalnızca lenf nodu SUV_{maks} değerine dayalı modelin nodal metastazı öngörmedeki başarısı orta düzeydeydi (AUC=0,77). Lenf nodu radyomiks özelliğinin tek başına kullanıldığı modelde tanısal performans daha sınırlıydı (AUC=0,65). Primer tümör radyomiksleri, konvansiyonel parametreler ve lenf nodu SUV_{maks}'ı içeren kombine model, nodal metastazın öngörülmesinde en yüksek tanısal performansı sağladı (AUC=0,89). Lenf nodu radyomiks özelliğinin eklenmesi kombine model performansına ek katkı sağlamadı.

Sonuç: Erken evre KHDAK hastalarında nodal metastazın öngörülmesinde primer tümör radyomiks özellikleri, konvansiyonel PET/BT parametrelerine ek tanısal değer sağlamaktadır. Lenf nodu SUV_{maks}, PET-pozitif hastalarda nodal değerlendirmede yararlı bir belirteçtir. Buna karşın, lenf nodu radyomiks özelliklerinin kombine modellere ek katkısı sınırlı bulunmuştur. Kombine modeller, tek başına kullanılan parametrelere kıyasla daha yüksek tanısal doğruluk sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: PET/BT, radyomiks, KHDAK, SUV_{maks}

[PS-108]

Kemik ve Yumuşak Doku Sarkomlarında Preoperatif ^{18}F-FDG PET/BT Metabolik ve Morfolojik Parametrelerinin Prognostik Önemi

Gökhan Aymandir[1], Gözde Mütevelizade[1], Hakan Koray Tosyalı[2], Kazım Erdem[2], Elvan Sayıt Bilgin[1]

[1]Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Manisa
[2]Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Manisa

Amaç: Kemik ve yumuşak doku sarkomları, histolojik ve biyolojik olarak heterojen bir tümör grubudur. Bu çalışmanın amacı, küratif cerrahi (R0) uygulanan kemik ve yumuşak doku sarkomu hastalarında; preoperatif ^{18}F-florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) metabolik ve morfolojik parametrelerinin, demografik verilerin (yaş, cinsiyet), histopatolojik özelliklerin (Grade/Derece) ve iskelet kası indeksinin (SMI) sağkalım üzerindeki prognostik etkisini araştırmak ve tümör içi metabolik heterojenitenin belirleyicilerini ortaya koymaktır.

Yöntem: Çalışmaya, histopatolojik olarak kemik veya yumuşak doku sarkomu tanısı almış, tedavi öncesi evreleme amaçlı ^{18}F-FDG PET/BT görüntülemesi yapılan ve takiben cerrahi sınır negatif (R0) total eksizyon uygulanan 41 hasta retrospektif olarak dahil edildi. Hastaların yaş ortalaması 48,5±19,6 yıl (min-maks: 14-86) olup, %87,8'inde tümör alt ekstremite yerleşimliydi. PET/BT görüntülerinden SUV_{maks}, SUV_{mean}, metabolik tümör hacmi (MTV), toplam lezyon glikolizi (TLG) ve kitle CT volümü (cm^3) hesaplandı. Tümör heterojenite indeksi (HI), SUV_{maks}/SUV_{mean} oranı olarak belirlendi. Sarkopeni değerlendirmesi için L3 vertebra seviyesinden iskelet kası alanı ölçülerek SMI hesaplandı. Sağkalım analizlerinde parametrelerin medyan değerleri eşik (cut-off) kabul edilerek gruplar oluşturuldu. Değişkenler arasındaki ilişkiler Spearman korelasyon analizi; sağkalım analizleri ise Kaplan-Meier ve Log-Rank testleri ile değerlendirildi.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen hastaların ortalama takip süresi 14,2±9,1 ay olup; 22 hastada (%53,7) progresyon, 15 hastada (%36,6) mortalite gerçekleşmiştir. Histopatolojik derece (Grade) ile SUV_{maks} arasında güçlü pozitif korelasyon izlendi (r=0,750, p<0,0001). Tümörün metabolik heterojenitesi (HI) ile metabolik hacmi (MTV) arasında anlamlı bir ilişki saptanmazken (p>0,05), anatomik boyutu (CT volüm) ile heterojenite indeksi arasında anlamlı pozitif korelasyon (r=0,473, p=0,0018) saptandı. Metabolik ve morfolojik parametrelerin progresyonsuz sağkalım (PFS) ile istatistiksel olarak anlamlı ilişkisi izlenmedi (p>0,05). SUV_{maks} >8,75, MTV >53,27 cm^3, kitle CT volümü >167 cm^3 ve Heterojenite İndeksi (HI) >1,80 olan hastalarda genel sağkalım anlamlı düzeyde daha kısa bulundu. Ayrıca ileri yaş, kötü prognoz ile ilişkili bulundu (p=0,011). İskelet kası indeksi, OS ve PFS açısından istatistiksel olarak anlamlı bir prognostik değer göstermedi (sırasıyla p=0,946 ve p=0,705).

Sonuç: Kemik ve yumuşak doku sarkomlarında kitle morfolojik olarak büyüdükçe metabolik heterojenite belirginleşmektedir. Yüksek tümör derecesi (Grade) artmış SUV_{maks} ile korele olup; preoperatif yüksek SUV_{maks}, geniş metabolik (MTV) ve morfolojik (CT volüm) hacim ve artmış heterojenite indeksi, küratif cerrahi uygulanan hastalarda dahi kötü prognozu belirleyen en önemli faktörlerdir. İleri yaş prognoz açısından önemli bir risk faktörü iken; sarkopeninin bu hasta grubunda sağkalım üzerinde belirleyici bir etkisi izlenmemiştir. İskelet kası indeksinin sağkalım üzerinde belirleyici bir etki göstermemesi; çalışma grubumuzun görece genç yaş ortalamasına (korunmuş fizyolojik rezerv), agresif tümör biyolojisinin baskınlığına ve hastaların pre-operatif erken dönemde değerlendirilmiş olması nedeniyle sağkalımı etkileyecek düzeyde derin bir kanser kaşeksisinin gelişmemiş olmasına atfedilebilir.

Anahtar Kelimeler: Sağkalım, sarkom, ^{18}F-FDG PET/BT

[PS-109]

Malign Melanomda Sentinel Lenf Nodu Metastazlarında ^{18}F-FDG PET/BT ve Lenfosintigrafi

Sarper Rucan Akar, Emine Göknur Işık, Ramazan Yıldırım, Yasemin Şanlı, Zeynep Gözde Özkan

İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

Amaç: Malign melanom (MM), erken dönemde lenfatik yayılım gösterebilen agresif bir malignitedir ve nodal evrelemede altın standart yöntem sentinel lenf nodu biyopsisidir (SLNB). Görüntüleme yöntemlerinden SPECT/BT destekli lenfosintigrafi, lenfatik haritalama ve sentinel nod lokalizasyonu sağlayarak cerrahiye yol gösterirken; ^{18}F-florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) ise hastalığın sistemik ve bölgesel yayılımı hakkında bilgi verir. Bu çalışmanın amacı, ^{18}F-FDG PET/BT ve lenfosintigrafi bulgularını histopatolojik parametreler ile korele ederek, nodal metastaz öngörüsündeki tanısal performanslarını değerlendirmektir.

Yöntem: Kliniğimizde 2018-2025 yılları arasında MM tanısı ile opere edilen operasyon öncesi ^{99m}Tc-Nanokolloid lenfosintigrafi (dinamik, planar ± SPECT/BT) ve ^{18}F-FDG PET/BT görüntülemeleri yapılmış hastalar retrospektif olarak analiz edildi. Görüntüleme bulguları SLNB histopatolojisi ile karşılaştırıldı. Primer tümöre ait Breslow kalınlığı, Clark seviyesi ve ülserasyon durumu ile metastatik lenf nodu çapları kaydedildi. ^{18}F-FDG PET/BT'nin tanısal performansı SLNB referans alınarak analiz edildi.

Bulgular: Çalışmaya 75 hasta dahil edildi. Hastaların yaş ortalaması 54±15 yıl (16-86) olup, %54,7'si erkekti. Primer tümörlerin %41,3'ü (n=31) akral (el/ayak) yerleşimli, %58,7'si (n=44) ise gövde, baş-boyun veya diğer bölgelerdeydi. Ortalama Breslow kalınlığı 4,2 mm idi; olguların %41,3'ünde (n=31) ülserasyon mevcuttu ve Clark seviyesi ağırlıklı olarak Level IV-V olarak izlendi (n=46). Lenfosintigrafi tüm hastalarda (%100) en az bir sentinel lenf nodunu başarıyla lokalize etti. SPECT/BT eklenen olgularda (n=28), özellikle akral ve baş-boyun yerleşimli melanomlarda, lenfatik haritalamada 10 hastada (%37) lenf nodu anatomik korelasyon ile tespit edilebildi. Toplam SLN pozitifliği %30,6 (n:23) olarak saptandı. Metastatik lenf nodu çapı 3-40 mm arasındaydı (ortalama 18,4 mm). Breslow kalınlığı >2 mm olan hastalarda SLN pozitifliği %44,1, ≤2 mm olanlarda ise %12,9 olarak saptandı (p<0,05). PET/BT'nin pozitif olduğu hastalarda ortalama Breslow kalınlığı (4,2 mm), PET/BT'nin negatif kaldığı metastatik olgulara (2.1 mm) kıyasla anlamlı derecede daha yüksekti (p<0,05). Metastatik lenf nodu çapı >15 mm olan (n=15) olguların %90'ı ^{18}F-FDG PET/BT ile saptanırken, ≤10 mm boyutundaki (n=6) mikrometastazların tamamı PET/BT'de negatif izlendi. ^{18}F-FDG PET/BT'nin nodal metastaz saptamadaki duyarlılığı %26, özgüllüğü %96, pozitif öngörü değeri %88 ve negatif öngörü değeri %68 olarak hesaplandı.

Sonuç: Çalışmamızın sonuçlarına göre ^{18}F-FDG PET/BT, yüksek nodal tümör yükü ve ileri invazyon derinliği olan melanomlarda nodal metastaz öngörüsünde yararlı olmakla birlikte, mikrometastazlarda düşük duyarlılık göstermekte ve SLNB'nin yerini alamamaktadır. ^{18}F-FDG PET negatifliği SLNB gerekliliğini ortadan kaldırmazken, ^{18}F-FDG PET pozitifliği ileri nodal hastalığı öngörerek klinisyene ek bilgi sağlama potansiyeli göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Malign melanom, ^{18}F-FDG PET/BT, lenfosintigrafi, sentinel lenf nodu biyopsisi

Tablo 1. Malign melanomda ^{18}F-FDG PET/BT ve lenfosintigrafi

	Grup	Hasta sayısı (n=75)	SLN pozitifliği (%)
Lokalizasyon	Akral (el/ayak)	31	%45,1
	Gövde ve diğer	44	%20,4
Breslow kalınlığı	≤2,0 mm	31	%12,9
	>2,0 mm	43	%44,1
FDG PET/BT	Tutulum var	11	%45,4
	Tutulum yok	64	%28,1

[PS-110]

Erken Faz SPECT'in Geç Faz SPECT Görüntülemeye Göre Erken Washout Gösteren Paratiroid Adenomlarının Saptanmasındaki Ek Katkısı: Tek Merkezli Retrospektif Çalışma

Ceren Uğurlu, Yiğithan Okar

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

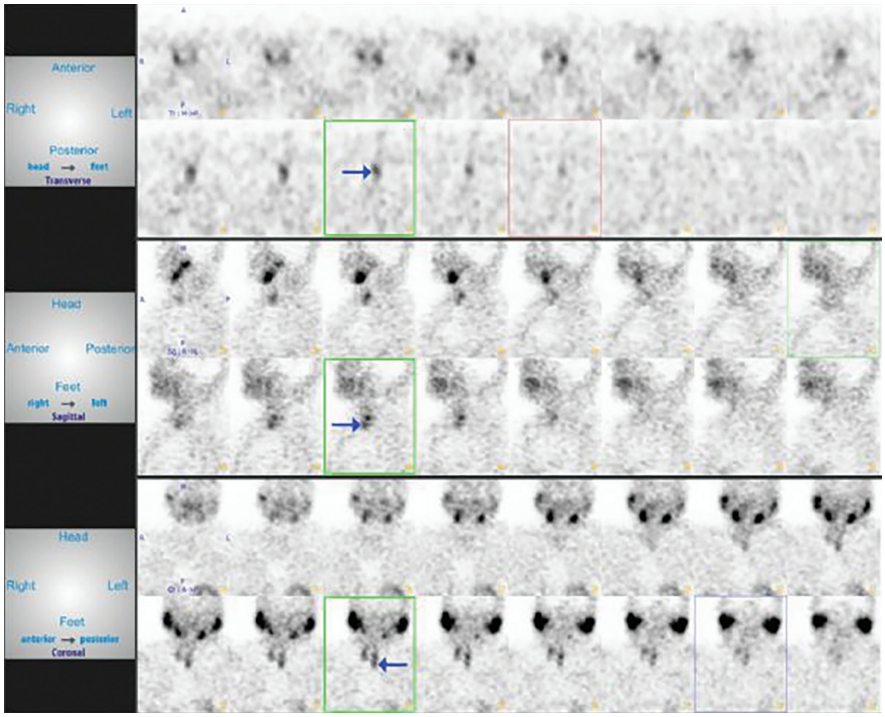
Amaç: Primer hiperparatiroidizm çoğunlukla tek bir paratiroid adenomundan kaynaklanmakta olup, minimal invaziv cerrahi için doğru preoperatif lokalizasyon büyük önem taşımaktadır. Tc-99m sestamibi (MIBI) sintigrafisi standart yöntem olmakla birlikte, MIBI'nin erken washout olması geç faz görüntülerde lezyon görünürlüğünü azaltabilmektedir. Bu çalışma, erken washout gösteren paratiroid adenomlarının saptanmasında erken faz tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi (SPECT) görüntülemesinin tanısal değerini değerlendirmeyi ve bulguları geç faz SPECT ile karşılaştırmayı amaçlamıştır. Ayrıca, erken washout gösteren adenomlar ile geç fazda tutulumunu sürdüren adenomlar arasındaki klinik ve biyokimyasal farklılıklar incelenmiştir.

Yöntem: Ocak-Ekim 2025 tarihleri arasında primer hiperparatiroidizm tanısı almış ve cerrahi ile histopatolojik olarak doğrulanmış 18 hastaya Tc-99m MIBI paratiroid sintigrafisi çekilmiştir. Hastalardan erken ve geç faz SPECT görüntüleri elde edilmiştir. Lezyonlar, geç fazda persistan tutulum gösterenler (n=10) (Tablo 1) ve yalnızca erken faz SPECT'te saptanabilen erken washout gösterenler (n=8) (Tablo 2) olarak sınıflandırılmıştır. Demografik, biyokimyasal ve ultrasonografik veriler kaydedilmiştir. Sürekli değişkenler için T-testi veya Mann–Whitney U testi, kategorik değişkenler için Fisher Exact testi kullanılmıştır (Tablo 3). SPECT fazları arasındaki duyarlılık farkı McNemar testi ile değerlendirilmiştir. İstatistiksel analizler SPSS v28 ile, güç analizi ise G*Power 3.1.9.7 ile yapılmıştır.

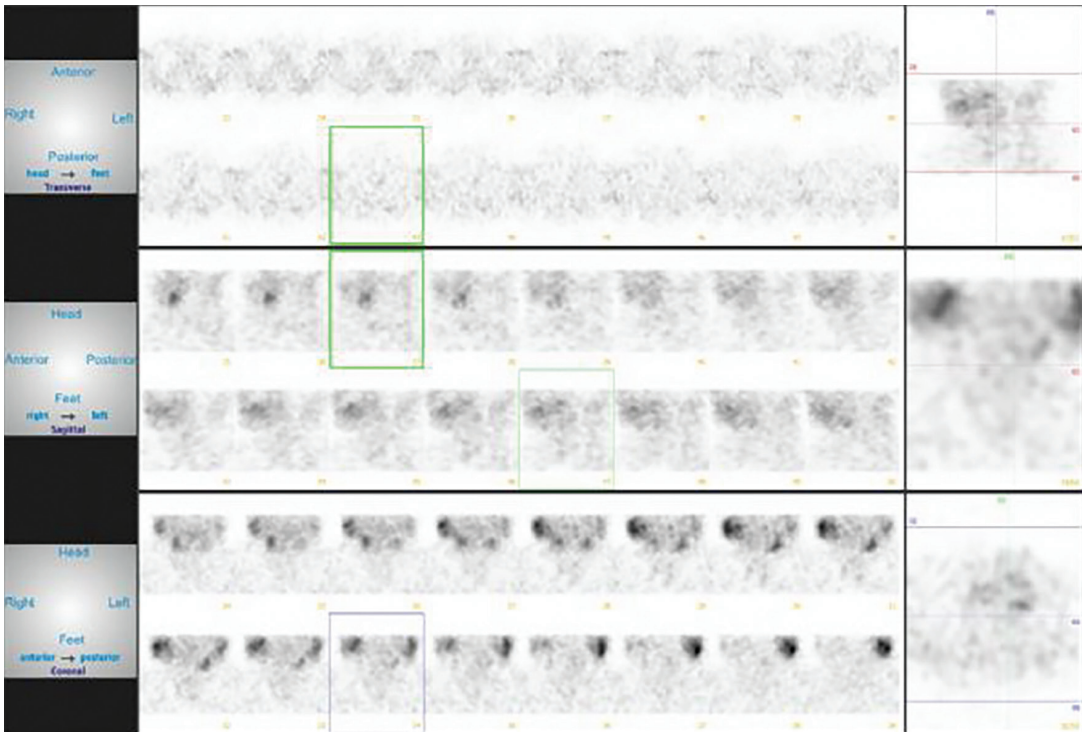
Bulgular: Erken faz SPECT tüm adenomları saptamış olup %100 duyarlılık göstermiştir. Buna karşın geç faz SPECT yalnızca 10 olguyu tespit ederek %55,6 duyarlılık sağlamıştır (Tablo 4) (Şekiller 1 ve 2). McNemar testi iki yöntem arasında anlamlı fark olduğunu göstermiştir (χ^2=8,0; p≈0,005). Gruplar arasında yaş, cinsiyet, serum kalsiyum ve parathormon düzeyleri ile lezyon boyutu açısından anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05). Güç analizi çalışmanın yaklaşık %75-80 arasında bir istatistiksel güce sahip olduğunu göstermiştir.

Sonuç: Erken faz SPECT, erken washout gösteren paratiroid adenomlarının saptanmasında geç faz SPECT'e üstünlük sağlamaktadır. Klinik ve biyokimyasal parametreler bu washout paternini öngöremediğinden, paratiroid sintigrafisi protokollerine rutin olarak erken faz SPECT'in dahil edilmesi, optimal lezyon tespiti ve preoperatif planlama açısından önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Erken faz SPECT, erken washout, geç faz SPECT, paratiroid adenomu, Tc-99m MIBI



Şekil 1. Erken faz SPECT imajlarında sol tiroid lobu inferior komşuluğunda (sol alt paratiroid lojunda) ok ile işaretli paratiroid adenomu



Şekil 2. Aynı hastada geç faz SPECT imajlarında izlenmeyen erken washout gösteren paratiroid adenomu

Tablo 1. Geç faz görüntülerde persistan tutulum gösteren hastaların klinik ve biyokimyasal verileri

Cinsiyet	Yaş	Kalsiyum (mg/dL)	PTH (pg/mL)	Lezyon boyutu (mm)	Lezyon yeri
Kadın	49	12,55	399	14 x 15	Sol alt
Kadın	61	11,37	115	10 x 8	Mediastinal
Erkek	41	9,22	764	10 x 10	Sağ alt
Kadın	72	10,34	104	11 x 10	Sağ alt
Kadın	33	11,20	158	3 x 7	Sol alt
Kadın	50	10,80	202	6 x 4	Sol alt
Kadın	58	10,50	59	8 x 8	Sol alt
Kadın	53	11,90	262	11 x 18	Sağ üst
Kadın	39	10,80	148	6 x 7	Sağ alt
Kadın	51	11,00	245	7 x 8	Sol alt

Tablo 2. Erken washout gösteren paratiroid adenomu hastalarının klinik ve biyokimyasal verileri

Cinsiyet	Yaş	Kalsiyum (mg/dL)	PTH (pg/mL)	Lezyon boyutu (mm)	Lezyon yeri
Kadın	58	10,44	84	10 x 14	Sağ üst
Kadın	39	10,70	93	6 x 9	Sol alt
Kadın	72	11,66	189	16 x 9	Sol alt
Kadın	45	11,40	132	12 x 13	Sağ alt
Erkek	47	11,50	126	12 x 13	Sol alt
Kadın	49	11, 38	190	5 x 6	Sol alt
Kadın	62	9,36	99	7 x 3	Sol alt
Erkek	71	8,64	296	4 x 4	Sağ üst

Tablo 3. İki grup arasındaki klinik ve biyokimyasal parametrelerin karşılaştırması				
Parametreler	**Geç faz SPECT (n=10)**	**Erken Washout (n=8)**	**p-değeri**	**Test**
Yaş	50,7±11,6	55,3±12,1	0,45	Mann-Whitney U
Kalsiyum (mg/dL)	10,96±1,03	10,40±1,10	0,35	Mann-Whitney U
PTH (pg/mL)	243,2±206,4	155,5±74,2	0,12	Mann-Whitney U
Lezyon boyutu (mm)	9,8±4,2	9,4±4,1	0,78	Mann-Whitney u
Cinsiyet (erkek)	1 (%10)	2 (%25)	0,57	Fisher's exact

Tablo 4. Erken faz ve geç faz SPECT görüntülemenin tanısal değerleri				
SPECT faz	**Histopatoloji**	**Pozitif**	**Negatif**	**Duyarlılık (%)**
Erken faz	18	18	0	100
Geç faz	18	10	8	55,6

[PS-111]

Radyoaktif I-131 Tedavisi Sonrası Hastalarda Ölçülen Radyasyon Doz Hızına Vücut Yüzeyel Kontaminasyonun Etkisi: Hijyen Müdahalesinin Doz Azaltımına Katkısının Nicel Değerlendirilmesi

Feryal Çakır[1], Semra Demirtaş Şenlik[2], Sedat Kubat[1], Alev Çınar[1], Ebru Tatcı[2], Özlem Özmen[2]

[1]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara
[2]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Dr. Abdurrrahman Yurtaslan Ankara Onkoloji Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

Amaç: Radyoaktif iyot-131 (I-131) tedavisi alan diferansiye tiroit kanseri (DTK) hastalarında, izolasyon sürecindeki hijyen müdahalesinin (duş ve kıyafet değişimi) taburculuk kararında kullanılan 1 metre (m) doz hızı ölçümüne etkisini nicel olarak değerlendirmektir.

Yöntem: Bu prospektif tek merkezli gözlemsel çalışma, Eylül 2025-Ocak 2026 tarihleri arasında I-131 tedavisi alan 40 DTK hastası ile yürütüldü (Tablo 1a). Ölçüm geometrisi 1 m hedef mesafede standardize edildi. Hasta ayakta iken tüm vücut boyunca yaklaşık 20 saniyelik tarama sırasında gözlenen en yüksek 1 m doz hızı değeri kaydedildi ve analizlerde kullanıldı. Hijyen öncesi ve sonrası ölçümler arasında oluşan kaçınılmaz zaman farkını kontrol etmek amacıyla, hijyen sonrası doz hızı ölçümleri hijyen öncesi zaman noktasına, zaman düzeltmesi uygulanarak taşındı. Hijyenin etkisi, hijyen müdahalesinin 1 m doz hızı değerinde oluşturduğu net değişim olarak tanımlanan delta (Δ) metriği ile ifade edildi. Zaman düzeltmesinde kullanılan efektif yarı ömür (T_{eff}) değerleri, DTK hastalarında tüm vücut tutulumuna bağlı değişkenliği dikkate almak amacıyla literatürde raporlanan aralığı temsil eden iki uç değer olarak seçildi [10,19 saat (sa); 23,50 sa] (Kääriä ve ark., 2024; EJNMMI Physics). Ayrıca hijyen müdahalesi öncesi çıkarılan kıyafetlerin doz hızı ölçülerek hastaların vücut yüzey alanı (BSA) ile ilişkisi incelendi. Tüm ölçümler kalibrasyonu yapılmış doz hızı ölçer ile gerçekleştirildi.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen hastalardan 24. sa ölçümü 35 hastada, 48. sa ölçümü 29 hastada alındı. Delta değerlerinin mutlak büyüklüğü, çoğunlukla 2 µSv/sa'nın altında olduğu tespit edildi. Yirmi dördüncü saatte Δ medyanı T_{eff}=23,50 sa için -0,43 µSv/sa (IQR 0,78) ve T_{eff}=10,19 sa için -1,49 µSv/sa (IQR 1,15) olarak belirlendi. 48. saatte ise sırasıyla -0,08 µSv/sa (IQR 0,52) ve -0,46 µSv/sa (IQR 0,70) olarak belirlendi (Tablo b). Tek örneklem Wilcoxon testinde T_{eff}=10,19 sa varsayımında 24 ve 48. saatte Δ'nın 0'dan anlamlı olarak farklı olduğu (p<0,001), Teff=23,50 sa varsayımında ise anlamlı farkın olmadığı saptanmıştır (p=0,077; p=0,891) (Tablo 1c). 24-48 sa karşılaştırmasında, hijyen etkisi T_{eff}=10,19 sa varsayımında anlamlı değişirken (p<0,001), Teff=23,50 sa varsayımında anlamlı bulunmamıştır (p=0,128). Kirli kıyafet doz hızı ile BSA arasında 24. sa ve 48. sa ölçümlerinde anlamlı korelasyon saptanmamıştır (p>0,05).

Sonuç: Bulgular, hijyen müdahalesinin 1 m doz hızında çoğu olguda sınırlı bir azalma ile uyumlu olduğunu ve klinik etkisinin, özellikle taburculuk eşiğine yakın hastalarda anlam kazanabileceğini düşündürmüştür. Bu çalışmada hijyenin etkisi, kontaminasyonun mutlak miktarından ziyade klinikte taburculuk kararını belirleyen 1 m doz hızı değerinde oluşturduğu net değişim üzerinden yorumlanmıştır. Bununla birlikte 1 m doz hızı ölçümü; ölçüm geometrisindeki küçük sapmalara, cihazın kısa süreli okuma tekrarlanabilirliğine ve sayım istatistiğine bağlı rastlantısal dalgalanmalara duyarlı olduğundan, küçük farkların bir bölümü gerçek değişimden ziyade ölçüm belirsizliğini yansıtabilir. Δ'nın çoğunlukla 1-2 µSv/sa bandında kalması; hijyen müdahalesinin doz hızını her olguda belirgin biçimde düşürmesinin rutin olarak beklenmemesi gerektiğine işaret etmektedir. Bu nedenle hijyen uygulaması; her hastada zorunlu bir müdahale gibi değil, kontaminasyon şüphesi olan olgularda standardize edilmesi gereken bir güvenlik bileşeni olarak ele alınmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Doz hızı, efektif yarı ömür, hasta taburculuğu, hijyen müdahalesi, radyoaktif iyot-131

Tablo 1a. Tiroit kanser hastalarının hastalık, klinik ve tedavi karakteristiği	
Değişken	**n (%)**
Kadın hasta	29 (72,5)
Erkek hasta	11 (27,5)
Yaş (yıl), medyan yaş	40,5±12,1, 38,5
BSAort (m^2)	1,87±0,27
Histopatoloji: papiller	39 (97,5)
Histopatoloji: onkositik	1 (2,5)
Metastaz yok	34 (85)
Lenf nodu metastazı	4 (10)
Diğer metastazlar	2 (5)
Tedavi aktivitesi 100 mCi	24 (60)
Tedavi aktivitesi 150 mCi	15 (37,5)
Tedavi aktivitesi 200 mCi	1 (2,5)
24. sa ölçümü bulunan hasta sayısı	35 (87,5)
48. sa ölçümü bulunan hasta sayısı	29 (72,5)

Tablo 1b. Δ değerleri (µSv/sa)				
Zaman (sa)	**Teff (sa)**	**Mean ± SS**	**Medyan (IQR)**	**Min-Maks**
24	23,50	-0,33±0,59	-0,43 (0,78)	-1,26-1,04
24	10,19	-1,48±0,74	-1,49 (1,15)	-3,01- -0,02
48	23,50	-0,05±0,42	-0,08 (0,52)	-0,84-0,72
48	10,19	-0,51±0,53	-0,46 (0,70)	-2,09-0,25

Tablo 1c. Tek örneklem Wilcoxon signed-rank				
Zaman (sa)	**Teff (sa)**	**N**	**Z**	**p**
24	23,50	35	-1,77	0,077
24	10,19	35	-4,91	<0,001
48	23,50	29	-0,14	0,891
48	10,19	29	-3,41	<0,001

PS-112]

Enflamatuvar Miyopatilerde ^{18}F-FDG PET/BT Bulguları: Kas Tutulum Paternleri ve Klinik ve Serolojik Parametrelerle İlişkisi

Begüm Arça[1], Emine Göknur Işık[1], Burak İnce[2], Zeynep Gözde Özkan[1], Yasemin Şanlı[1], Serkan Kuyumcu[1]

[1]İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul
[2]İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Romatoloji Bilim Dalı, İstanbul

Amaç: Enflamatuvar miyopatiler (İM), kas güçsüzlüğü ve sistemik enflamasyonla seyreden heterojen bir otoimmün hastalık grubudur. Tanıda klinik, enzimler, EMG ve biyopsi esas olsa da, enflamasyonun yaygınlığını belirlemek her zaman mümkün olmamaktadır. Konvansiyonel görüntüleme yöntemlerinin sınırlı alanı tarayabilmesi nedeniyle, tüm vücut görüntüleme yeteneğine sahip ^{18}F-florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT), hem kas enflamasyonunun metabolik aktivitesini (SUV_{maks}) göstermede hem de eşlik eden maligniteleri taramada güçlü bir biyobelirteç olarak öne çıkmaktadır. Bu çalışmanın amacı, İM hastalarında ^{18}F-FDG PET/BT ile saptanan kas tutulum paternlerini ve metabolik aktivite düzeylerini belirlemek; bu bulguların serolojik profil ve eşlik eden malignite varlığı ile ilişkisini analiz etmektir.

Yöntem: Bu retrospektif çalışmaya, İM tanısı ile ^{18}F-FDG PET/BT görüntülemesi yapılan 62 hasta dahil edilmiştir (Tablo 1). Hastalar, immünoblot panel sonuçlarına göre myozit ilişkili antikor (ANA, Anti-Jo1, Anti-Ro vb.) pozitifliğine göre ikiye ayrılmıştır. Biyopsi ile kanıtlanmış malignitesi olan hastalar alt grup olarak değerlendirilmiştir. PET/BT görüntüleri görsel ve semikantitatif olarak analiz edilmiştir. Kas tutulumu apendiküler iskelette proksimal ve distal gruplar için ayrı, aksiyal iskelette ise boyun ve diğer olarak ayrılmış olup SUV_{maks} değerinin, karaciğer SUV_{maks} değerinin üzerinde olması pozitif kabul edilmiştir. İstatistiksel analizler SPSS v.31.0 programı ile yapılmış olup Mann-Whitney U ve Ki-Kare testleri kullanılmış, $p<0,05$ anlamlı kabul edilmiştir.

Bulgular: Çalışma grubunu (n=62) oluşturan hastaların 49'u (%79) dermatomiyozit, 10'u (%16) polimiyozit ve 3'ü (%5) diğer miyopati alt tiplerinden oluşmaktaydı. Tanı sırasındaki yaş ortalaması 50±13 yıl olup %66,1'i kadındı. Seropozitif (n=31) ve seronegatif (n=31) grupların yaş dağılımı benzerdi (sırasıyla 51 ve 48 yıl). Referans kabul edilen ortalama karaciğer SUV_{maks} değeri 2,6±0,6 saptandı. Semikantitatif analizde seropozitif gruptaki medyan SUV_{maks} değeri 3,5; seronegatif grupta 3,8 saptanmış olup gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p=0,526). Her iki grupta distal kas tutulumunun (sırasıyla %87,1 ve %83,9), proksimal tutuluma (sırasıyla %74,2 ve %77,4) kıyasla daha yaygın olduğu görülmüştür. Hastaların %11,3'ünde (n=7) eşlik eden malignite tespit edilmiş olup alt gruplarını meme (n=2), parotis (n=2), akciğer (n=1) karsinomları ve kaposi sarkomu (n=2) oluşturmaktadır. Malignite grubunun yaş ortalaması diğer gruba göre yüksek seyretmekle birlikte istatistiksel anlamlılığa ulaşmamıştır (58'e 49 yıl) (p=0,129). Bu gruptaki medyan kas SUV_{maks} değerinin malignite tanısı olmayanlarla benzer olduğu görülmüş olup (SUV_{maks}: 3,7) istatistiksel fark izlenmemiştir (p=0,956).

Sonuç: Enflamatuvar miyopatiler, klinik ve serolojik heterojenitesi yüksek, tanısal süreçte ve tedavi takibinde multimodal görüntülemeye ihtiyaç duyulan sistemik hastalıklardır. ^{18}F-FDG PET/BT, İM grubunda kas tutulumunun yaygınlığını ve metabolik aktivitesini değerlendirmede değerli bir yöntem olup PET pozitifliği ve SUV_{maks} değerlerinin otoantikor profilleri ile birlikte yorumlanması klinik değerlendirmeye katkı sağlayabilmektedir. Özellikle konvansiyonel görüntüleme yöntemlerinin sınırlı kaldığı olgularda PET/BT aktif kas enflamasyonunun gösterilmesinde ve malignitenin tespit edilmesinde tamamlayıcı bir rol üstlenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Enflamatuvar miyopati, ^{18}F-FDG PET/BT, dermatomiyozit, paraneoplastik sendrom

Tablo 1. Çalışma grubunun demografik, klinik ve PET/BT özellikleri

Parametreler	Toplam (n=62)	Seropozitif (n=31)	Seronegatif (n=31)	Malignite (+) (n=7)	Malignite (-) (n=55)
Yaş (ortalama ± SS)	50±13	52±13	48±14	58±14	49±13
Cinsiyet (kadın, %)	41(%66,1)	21 (%67,7)	20 (%64,5)	5 (%71,4)	36 (%65,5)
Tanı dağılımı					
Dermatomiyozit	49 (%79,0)	25 (%80,6)	24 (%77,4)	5 (%71,4)	44 (%80,0)
Polimiyozit	10 (%16,1)	5 (%16,1)	5 (%16,1)	2 (%28,6)	8 (%14,5)
Diğer	3 (%4,9)	1 (%3,2)	2 (%6,5)	0	3 (%5,5)
Medyan SUV_{maks}	3,7	3,5	3,8	3,7	3,7
IQR	(2,8-4,7)	(2,2-4,6)	(2,9-4,7)	(2,9-4,3)	(2,8-4,7)
Distal kas tutulumu	53 (%85,5)	27 (%87,1)	26 (%83,9)	6 (%85,7)	47 (%85,5)
Proksimal kas tutulumu	47 (%75,8)	23 (%74,2)	24 (%77,4)	6 (%85,7)	41(%74,5)
Boyun kas tutulumu	23 (%37,1)	7 (%22,6)	16 (%51,6)	3 (%42,9)	20 (%36,4)
Diğer kas tutulumu	12 (%19,4)	8 (%25,8)	4 (%12,9)	0	12 (%21,8)
Malignite varlığı	7 (%11,3)	2 (%6,5)	5 (%16,1)	-	-

IQR= Çeyrekler arası açıklık

[PS-113]

Ga-68 DOTATATE PET/BT'den Elde Edilen Volümetrik Parametrelerin Metastatik GEP-NET Hastalarında Progresyonsuz Sağkalımı Öngörmedeki Değeri

Kağan Özberk Özcan, Nazlı Pınar Karahan Şen, Erkan Derebek

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İzmir

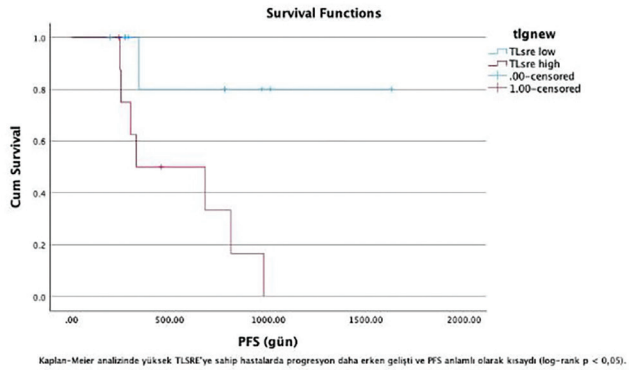
Amaç: Gastroenteropankreatik nöroendokrin tümörler (GEP-NET) heterojen klinik seyir gösterir ve progresyon riskinin öngörülmesi güçtür. Ga-68 pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntülemeden elde edilen somatostatin eksprese eden tümör volümü (SRETV) ve Total lezyon somatostatin reseptör ekspresyonu (TLSRE) gibi volümetrik parametreler tümör yükünü nicel olarak ifade ettikleri için progresyon riskini öngörmede güçlü bir biyobelirteç adayıdır. Bu çalışmada opere edilmemiş GEP-NET hastalarında Lu-DOTATATE tedavisi öncesi Ga-68 DOTATATE PET/BT'den elde edilen kantitatif parametrelerin progresyonsuz sağkalım (PFS) süresini öngörmedeki prognostik değeri araştırıldı. Ayrıca bu PET parametrelerinin sıklıkla kullanılan Ki-67 proliferasyon indeksine kıyasla prognostik değerini araştırmayı hedefledik.

Yöntem: Merkezimizde Lu-177 DOTATATE tedavisi uygulanan ve tedavi öncesi Ga-68 DOTA PET/BT ile değerlendirilmiş toplam 30 GEP-NET hasta retrospektif olarak incelendi. Cerrahi sonrası rezeksiyonun tümör volümü ölçümlerini değiştirebileceği göz önünde bulundurularak opere edilmiş hastalar analiz dışı bırakıldı ve değerlendirme opere edilmemiş 18 hasta üzerinden gerçekleştirildi. PET/BT görüntüleri LifeX programı kullanılarak analiz edildi. SRETV ve TLSRE değerleri karaciğer SUV_{mean}+2 SD referanslı eşik kullanarak hesaplandı. İstatistiksel veriler SBSS programında analiz edildi. PFS ilk PET/BT tarihinden progresyon tarihine kadar geçen süre olarak tanımlandı progresyon tedavi sonrası PET/BT görüntülerinde PERCIST kriterlerine değerlendirildi (progresyon n=8). ROC analizi ile PFS için optimal cut-off değerleri belirlendi. Bu eşik değere göre hastalar düşük ve yüksek TLG gruplarına ayrıldı. PFS analizleri Kaplan-Meier yöntemi ile yapıldı ve gruplar log-rank testi ile karşılaştırıldı. Prognostik faktörler Cox regresyon analizi ile değerlendirildi. Ki-67 prognostik katkı açısından ayrıca analiz edildi.

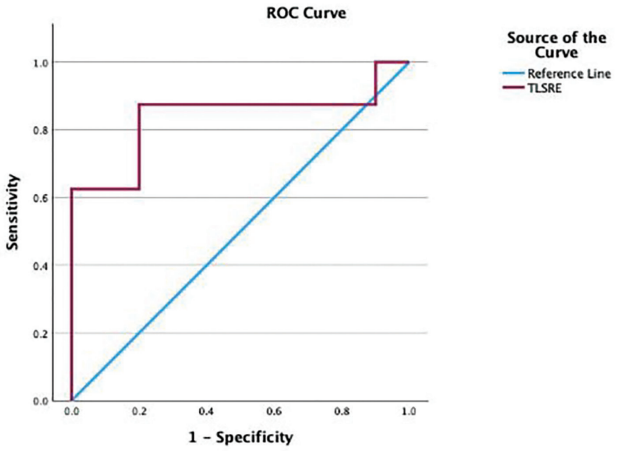
Bulgular: Çalışmaya cerrahi uygulanmayan 18 hasta dahil edildi. Medyan takip süresi 32 ay idi. Progresyon gelişen hasta oranı %44,4 olarak hesaplandı. ROC analizinde TLSRE progresyonu öngörmede anlamlı ayırt edici güce sahip olduğu izlendi (AUC=0,838, %95 GA: 0,620-1,055, p=0,002) (Şekil 2). TLSRE için cut-off değeri ROC analizinden Youden indeksini maksimize eden noktaya göre belirlendi. (TLSRE için 2139,47) Hastalar düşük ve yüksel TLSRE olmak üzere 2 gruba ayrıldı. Kaplan-Meier analizinde yüksek TLSRE grubunda (n=9) progresyonsuz sağkalımın belirgin daha kısa olduğu saptandı. Gruplar arasındaki fark log-rank testi ile istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p=0,015) (Şekil 1). Düşük TLSRE grubunda (n=9) medyan PFS'ye ulaşılamazken, yüksek TLSRE grubunda medyan PFS=328 gün olarak hesaplandı. Tek değişkenli Cox regresyon analizinde yüksek TLSRE progresyon riskinde anlamlı artış ile ilişkili bulundu (HR=8,72, %95 GA: 1,06-71,48, p=0,044) Ki-67 indeksi ve diğer klinik değişkenler analiz edildiğinde progresyonsuz sağkalım arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı (p>0,05).

Sonuç: Opere edilmemiş GEP-NET hastalarında Ga-68 DOTA PET/BT'den elde edilen TLSRE, progresyonsuz sakalım için güçlü ve Ki-67'den bağımsız bir prognostik parametre olabileceğini düşündürmektedir. Somatostatin eksprese eden tümör yüküne dayalı kantitatif PET parametreleri yüksek riskli hastaların erken belirlenmesine katkı sağlayarak risk sınıflaması, tedavi planlanması ve izlem stratejilerinin kişiselleştirilmesinde önemli rol oynayabilir.

Anahtar Kelimeler: Nöroendokrin tümör, Ga68-DOTATATE, PET/BT, gastroenteropankreatik, Ki-67



Şekil 1.



Şekil 2.

Tablo 1.	
Hasta sayısı	**18**
Yaş (yıl)	64,4±10,1
Cinsiyet (K/E)	7/11
Grade (G1/G2)	4/14
Primer tümör-pankreas	8
Primer tümör-ince bağırsak	5
Primer tümör-diğer	5
Ki-67 (%)	9 (2-16)
Takip süresi (gün)	968
Progresyon gelişen hasta, n(%)	8 (%44,4)

Not: Primer tümörler pankreas, ince bağırsak ve diğer olarak üç grupta değerlendirilmiştir. Diğer primer tümörler mide, rektum ve apendiksi içermektedir. Kategorik değişkenler küçük örneklem nedeniyle yalnızca hasta sayısı (n) olarak sunulmuştur

[PS-114]

Diferansiye Tiroid Kanserinde 100 mCi RAI Ablasyonu Sonrası 1. Yıl Rezidü Hastalığın Öngörülmesinde Biyokimyasal ve Görüntüleme Belirteçlerinin Rolü

Sinem Enli, Ali Çelik, Fikri Selçuk Şimşek, Aziz Gültekin, Mustafa Melih Erkoç, Tarık Şengöz

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Denizli

Amaç: Diferansiye tiroid kanseri (DTK) nedeniyle 100 mCi I-131 ablasyon tedavisi uygulanan hastalarda 1. yıl düşük doz I-131 tüm vücut sintigrafisinde (TVT) rezidü saptanması, ablasyon başarısının ve persistan hastalık riskinin değerlendirilmesinde önemli bir göstergedir. Ablasyon öncesi biyokimyasal ve görüntüleme parametrelerinin 1. yıl rezidü varlığını öngörme gücünün belirlenmesi hasta yönetimi açısından klinik değer taşır. Bu çalışmada, ablasyon öncesi klinik, biyokimyasal ve başlangıç görüntüleme bulgularının 1. yıl düşük doz TVT'de rezidü ile ilişkisi değerlendirildi.

Yöntem: Ocak 2018-Haziran 2023 arasında ablasyon uygulanan 183 hastanın 140'ı klinik, biyokimyasal, patolojik veya görüntüleme verilerindeki eksiklik nedeniyle dışlandı. Veri seti eksiksiz olan 43 DTK hastası retrospektif olarak incelendi. Hastalar, 1. yılda rezidü saptanan (n=10) ve saptanmayan (n=33) olarak iki gruba ayrıldı. Demografik veriler, tümör patolojisi, postoperatif suprese Tiroglobulin (Tg) ve Tiroglobulin/Tiroid Stimulan Hormon (Tg/TSH) düzeyleri, ablasyon öncesi (stimüle) TSH, Tg, anti-Tg ve Tg/TSH değerleri ile başlangıç tiroid sintigrafisi sonuçları karşılaştırıldı. Sürekli değişkenlerde Shapiro–Wilk testi sonrası uygun şekilde t-testi veya Mann–Whitney U testi; kategorik verilerde Fisher's exact test kullanıldı. Ablasyon öncesi (stimüle) Tg, Tg/TSH oranı ve postop suprese Tg için ROC analizi yapıldı ve cut-off değerleri Youden indeksine göre belirlendi. İstatistiksel analiz için SPSS 21.0 kullanıldı ve p<0,05 değerler anlamlı kabul edildi.

Bulgular: Hastaların klinik, biyokimyasal ve patolojik özellikleri Tablo 1'de sunulmuştur. Hastaların %23'ünde (n=10) 1. yıl düşük doz TVT'de rezidü saptandı. Gruplar arasında yaş, cinsiyet, tümör çapı, ATA riski ve TNM evresi açısından anlamlı fark yoktu (p>0,05). Rezidü (+) hastalarda postoperatif suprese Tg düzeyleri anlamlı yüksek bulundu (p=0,019). Ablasyon öncesi (stimüle) Tg düzeyi rezidü (+) grupta belirgin yüksek saptandı (p=0,002). Ablasyon öncesi (stimüle) Tg/TSH oranı da anlamlı yüksek bulundu (p=0,016) (Tablo 2). Postoperatif suprese Tg/TSH oranı iki grup arasında anlamlı fark göstermedi (p=0,624). ROC analizinde ablasyon öncesi (stimüle) Tg en güçlü prediktör olup AUC 0,82, 6 ng/mL cut-off değerinde sensitivite %80 ve spesifisite %79 olarak hesaplandı. Ablasyon öncesi (stimüle) Tg/TSH oranı için AUC 0,75 olup 0,077 cut-off değerinde sensitivite %80, spesifisite %64 idi (Tablo 3). Başlangıç tiroid sintigrafisinde rezidü görülen tüm hastalarda 1. yılda da rezidü mevcuttu; başlangıçta rezidü olmayan hiçbir hastada rezidü gelişmedi (p=0,02). Ayrıca 1. yıl Tg düzeyleri rezidü (+) hastalarda anlamlı yüksekti (p=0,004). Diğer parametrelerde anlamlı farklılık saptanmadı.

Sonuç: Ablasyon öncesi (stimüle) Tg, Tg/TSH oranı ve başlangıç sintigrafisinin erken tedavi yanıtını öngörmede klinik açıdan değerli olduğunu ortaya koymaktadır. Ablasyon öncesi (stimüle) Tg düzeyi, özellikle 6 ng/mL cut-off değeri ve ablasyon önce (stimüle) Tg/TSH oranı, 0.077 cut-off değeri ile 1. yılda rezidü varlığını öngörmede güçlü parametreler olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Diferansiye tiroid kanseri, tiroglobulin, radyoaktif iyot ablasyonu

Tablo 1. Tüm hastalanın demografik, patolojik ve biyokimyasal özellikleri (n=43)

Parametre	Değer
Yaş (yıl), *ort ± SS*	44,7 ± 14,0
Cinsiyet, *n (%)*	
Kadın	33 (%77)
Erkek	10 (%23)
Tümör çapı (mm), *medyan (IQR)*	16 (12–25)
Fokalite, *n (%)*	
Unifokal	32 (%74)
Multifokal	11 (%26)
Lenfovasküler invazyon varlığı, *n (%)*	
Yok	37 (%86)
Var	6 (%14)
Kapsül invazyonu, *n (%)*	
Yok	40 (%93)
Var	3 (%7)
Yağ-kas invazyonu, *n (%)*	
Yok	40 (%93)
Var	3 (%7)
ATA risk, *n (%)*	
Düşük	36 (%84)
Orta	7 (%16)
Yüksek	0
TNM evre, *n (%)*	
I	41 (%95)
II	2 (%5)
Postoperatif değerlendirme süresi (gün), *medyan (IQR)*	43 (39 – 46)
Postoperatif suprese TSH (µIU/mL), *medyan (IQR)*	1.6 (0.4–3.2)
Postoperatif suprese Tg (ng/mL), *medyan (IQR)*	0.9 (0.1–2.2)
Postop Tg/TSH, *medyan (IQR)*	0.342 (0.122–3.952)
Ablasyon öncesi (stimüle) TSH (µIU/mL), *ortalama ± SS*	62.1 ± 30.8
Ablasyon öncesi (stimüle) Tg (ng/mL), *medyan (IQR)*	3.6 (1.0–6.7)
Ablasyon öncesi (stimüle) anti-Tg (IU/mL), *medyan (IQR)*	24 (10–45)
Ablasyon öncesi Tg/TSH, *medyan (IQR)*	0.070 (0.014–0.132)
Başlangıç tiroid sintigrafisi, *n (%)*	
Rezidü yok	13 (%30)
Rezidü var	30 (%70)
Tedavi Sonrası TVT Sintigrafisi, *n (%)*	
Rezidü yok	31 (%72)
Rezidü var	12 (%28)
1. yıl TVT'de Rezidü Varlığı, *n (%)*	
Yok	33 (%77)
Var	10 (%23)

IQR: Çeyrekler Arası Aralık (25.–75. persentil), TNM: Tümör-Nod-Metastaz Evrelemesi, ATA: American Thyroid Association, TVT: Tüm Vücut Tarama Sintigrafisi

Tablo 2. 1. Yi TVT'de Rezidü Olmayas ve Olan Mastalann Karydaştınlması

Parametre	Rezidü (–) (n=33)	Rezidü (+) (n=10)	p
Yaş, *ortalama ± SS*	44.3 ± 12.4	46.1 ± 19.3	0.79
Cinsiyet, *n (%)*			
Kadın	26 (%78,8)	7 (%70)	0.66
Erkek	7 (%21,2)	3 (%30)	
Tümör çapı (mm), *medyan (IQR)*	15 (12–25)	20 (12.5–26.5)	0.77
Fokalite, *n (%)*			
Unifokal	26 (%78,8)	6 (%60)	0.24
Multifokal	7 (%21,2)	4 (%40)	
Lenfovasküler İnvazyon, *n (%)*			
Yok	29 (%87,9)	8 (%80)	0.60
Var	4 (%12,1)	2 (%20)	
Kapsül invazyonu, *n (%)*			
Yok	31 (%93,9)	9 (%90)	1.00
Var	2 (%6,1)	1 (%10)	
Yağ-Kas İnvazyonu, *n (%)*			
Yok	31 (%93,9)	9 (%90)	1.00
Var	2 (%6,1)	1 (%10)	
ATA Risk Sınıflaması, *n (%)*			
Düşük	28 (%84,8)	8 (%80)	0.32
Orta-Yüksek	5 (%15,2)	2 (%20)	
TNM Evresi, *n (%)*			
I	32 (%97)	9 (%90)	0.13
II	1 (%3)	1 (%10)	
Postoperatif suprese Tg, *medyan (IQR)*	0.7 (0.04 – 1.82)	2.3 (2.14 – 18.76)	**0.019**
Postoperatif Tg/TSH, *medyan (IQR)*	0.300 (0.115–4.236)	0.677 (0.188–1.030)	0.624
Ablasyon öncesi (stimüle) TSH (ortalama ± SS)	62.6 ± 30.4	60.4 ± 32.1	0.85
Ablasyon öncesi (stimüle) Tg, *medyan (IQR)*	2.8 (0.63 – 4.89)	9.5 (6.62 – 22.25)	**0.002**
Ablasyon öncesi (stimüle) anti-Tg, *medyan (IQR)*	22 (10.00 – 17.61)	32 (10.00 – 18.23)	0.38
Ablasyon öncesi Tg/TSH, *medyan (IQR)*	0.062 (0.008–0.125)	0.158 (0.078–0.612)	**0.016**
Tiroid Sintigrafisi, *n (%)*	13/20	0/10	
Rezidü Yok	13 (%39,4)	0 (%0)	**0.02**
Rezidü Var	20 (%60,6)	10 (%100)	
Tedavi Sonrası TVT Sintirafisi, *n (%)*	26/7	5/5	
Negatif	26 (%78,8)	5 (%50)	0.13
Pozitif	7 (%21,2)	5 (%50)	
1. yıl Tg, *medyan (IQR)*	0.2 (0.04 – 0.22)	2.8 (0.34 – 26.45)	**0.004**

IQR: Çeyrekler Arası Aralık (25.–75. persentil), TNM: Tümör-Nod-Metastaz Evrelemesi, ATA: American Thyroid Association, TVT: Tüm Vücut Tarama

Tablo 3. Rezidü Saptanmasını Öngören Parametrelerin ROC Analizi

Parametre	AUC	Cut-off	p değeri	Sensitivite	Spesifisite
Postoperatif suprese Tg (ng/mL)	0.795	2.14	0.019	0.78	0.79
Ablasyon öncesi (stimüle) Tg (ng/mL)	0.823	**6.0**	**0.002**	**0.80**	**0.79**
Ablasyon öncesi Tg/TSH	0.755	**0.077**	**0.016**	**0,80**	**0,64**

[PS-115]

Kardiyak Sarkoidoz Tanısı Alan Hastalarda F-18 FDG PET/BT'nin Ekokardiyografi ve Myokard Perfüzyon Sintigrafisi Sonuçları ile Tanısal Korelasyona Katkısı

Elif Reyhan Aslan, Nedim C. M. Gülaldı

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara

Amaç: Sarkoidoz kazeifiye olmayan granülomatöz lezyonlar ile karakterize sistemik tutulumlar ile seyreden enflamatuvar bir hastalıktır. Bu çalışma klinik, görüntüleme ve/veya histopatolojik olarak kardiyak sarkoidoz tanısı alan hastalarda F-18 florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntülemesinden elde edilen myokardiyal SUV_{maks} değerlerinin ekokardiyografi, myokard perfüzyon sintigrafisi (MPS) ile elde olunan duvar hareket bozuklukları ve ejeksiyon fraksiyon (EF) değerleri ile korelasyonunu araştırmak ve histopatolojik tanı imkanı olmayan hastalarda tanıyı güçlendiren parametreleri belirlemek amacıyla retrospektif olarak planlandı.

Yöntem: Kliniğimizde kardiyak sarkoidoz şüphesi ile F-18 FDG PET/BT görüntülemesi yapılan 9 hasta (6 erkek, 3 kadın), yaş ortalaması: 46 (28-67) çalışmaya dahil edildi. Takiplerinde klinik, laboratuvar, görüntüleme ve/veya histopatolojik olarak sarkoidozun kardiyak tutulumu belirlenen bu hastaların Tc-99m MIBI ile MPS ve ekokardiyografi ile elde olunan duvar hareket bozuklukları, EF, myokardiyal PET parametreleri ile olan korelasyonuna bakıldı. F-18 FDG PET/BT görüntülemesi için hastalara tetkikten önceki son 24 saat içerisinde yağdan zengin, karbonhidrattan fakir diyet verilerek ve 12 saat süren açlık sonrası kardiyak fizyolojik metabolik aktivite tutulumunun baskılanması sağlanmıştır.

Bulgular: Dokuz hastanın tamamına F-18 FDG PET/BT görüntüleme ve PET/BT tetkiki ile 10 gün içerisinde ekokardiyografi yapılmıştır. Beş hastada hiler ve abdominal lenf nodları, dalak ve akciğer tutulumları da eşlik etmiştir. Dört hastada yapılan kardiyak manyetik rezonans görüntülemede myokardiyal duvar kalınlaşması ve enflamatuvar bulgular saptanmıştır. Beş hastada MPS yapılmış olup, bunların 3'ünde duvar hareket bozukluğu tespit edilmiştir (Tablo 1). Myokardiyal duvardaki F-18 FDG tutulum hacmi öngörülen SUV_{maks} threshold segmentasyon metodu ile belirlendi. Kardiyak metabolik aktivite tutulumları ekokardiyografi ve MPS bulguları ile olan ilişkisine Pearson korelasyon testi ile bakıldı. Ekokardiyografi ile saptanan EF değerleri ile PET Myokardiyal Tutulum hacminin (öngörülen SUV_{maks} threshold ile) negatif korelasyon gösterdiği tespit edildi ($p<0,05$). Bu korelasyon MPS yapılmış hastaların EF değerleri ile anlamlı düzeyde korelasyon göstermedi ($p>0,05$) (Tablolar 2, 3).

Sonuç: Sarkoidozun kardiyak tutulumunun tespit edilmesi genellikle klinik değerlendirme ve görüntüleme yöntemleri bulguları ile birlikte olur. Zira histopatolojik değerlendirme invaziv bir yöntemdir ve her hastaya yapılması mümkün değildir. Bu çalışmada F-18 FDG PET/BT çalışması ile myokardiyal metabolik aktivite tutulum yaygınlığının fazlalığı çalışmamızda her hastada yapılan ekokardiyografi bulgularının bozukluğu ve EF değerleri ile korelasyon göstererek klinik tanıyı desteklediği bulundu. MPS sonuçları ile korelasyon göstermemesi sadece 5 hastaya MPS yapılabilmesi ve bunların 3'ünde duvar hareket bozukluğu ve EF düşüklüğünün saptanmasına sekonder gelişmiş olabilir. Sadece kardiyak sarkoidoz tanısı alan hastaların dahil edildiği bu çalışmada hasta sayısının düşüklüğünün sonuçların daha güçlü olmasını engellediğini düşünüyoruz. Geniş kapsamlı, prospektif çalışmalar ile bulguların desteklenmesine ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Kardiyak sarkoidoz, MPS, FDG PET/BT, kardiyovasküler sistem görüntüleme

Tablo 1. Hasta bilgileri

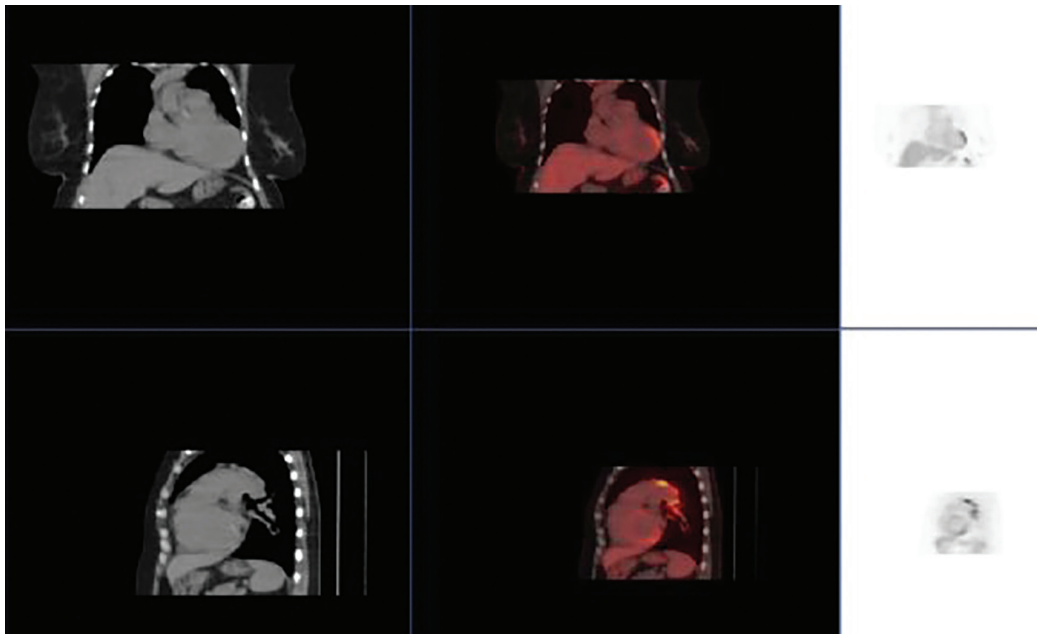
	MPS EF	EKO EF	PET myokardiyal tutulum hacmi (öngörülen SUV_{maks} threshold ile)	MPS duvar hareket bozukluğu	EKO duvar hareket bozukluğu	Diğer organ FDG tutulumları
Valid	5	8	8	5	9	9
Missing	4	1	1	4	0	0
Mean	36,800	41,875	63,976	0,600	0,556	0,556
Standart sapma	16,084	17,916	34,768	0,548	0,527	0,527
Minimum	15.000	15.000	10.140	0.000	0.000	0.000
Maksimum	60.000	60.000	109.000	1.000	1.000	1.000

Tablo 2. Pearson korelasyonu PET myokardiyal SUV_{maks} değerleri ile EKO EF değerleri arasında korelasyon ($p<0,05$)

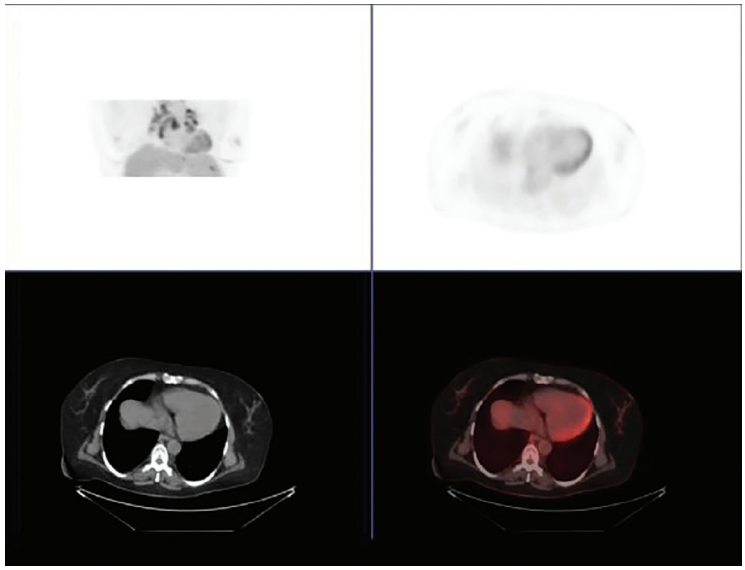
Değişkenler		
PET myokardiyal tutulum hacmi (öngörülen SUV_{maks} threshold ile)-EFO EF	Pearson's r	-0,736
	p-value	0,037

Tablo 3. Pearson korelasyonu PET myokardiyal SUV_{maks} değerleri ile MPS EF değerleri arasında korelasyon ($p>0,05$)

Değişkenler		
PET myokardiyal tutulum hacmi (öngörülen SUV_{maks} threshold ile)-MPS EF	Pearson's r	-0,246
	p-value	0,690



Şekil 1. Miyokardda artmış F-18 FDG tutulumu



Şekil 2. Mediastinal lenf nodlarında ve miyokardda sarkoidoz tutulumu ile uyumlu artmış F-18 FDG tutulumu

[PS-116]

Lu-177 Voksel Dozimetride Anatomik ve Fonksiyonel Bilginin Birlikte Kullanımı: Dual Segmentasyon Yaklaşımı

Ahmet Yılmaz[1], Ercan Polat[1], Bayram Çağlar Karagedik[1], Seval Beykan Schürrle[2], İsa Burak Güney[1]

[1]*Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Adana*
[2]*Oncosia Scientific, Dürrwangen, Almanya*

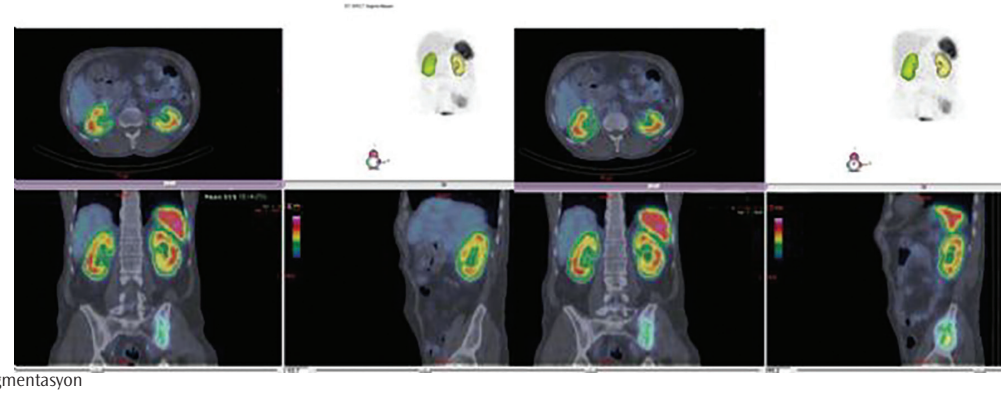
Amaç: Lu-177 DOTATATE tedavisinde voksel tabanlı dozimetri, kritik organ dozlarının hasta bazında değerlendirilmesini mümkün kılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, yalnızca BT tabanlı anatomik segmentasyon ile anatomik ve fonksiyonel bilginin birlikte kullanıldığı dual segmentasyon yaklaşımının, böbrek absorbe dozlarını nicel olarak nasıl değiştirdiğini karşılaştırmalı olarak değerlendirmektir.

Yöntem: Standart ampirik protokol kapsamında her siklusta 7,400 MBq Lu-177 DOTATATE uygulanmış, nöroendokrin tümör tanılı 6 hasta retrospektif olarak incelenmiştir. Tüm hastalarda tedavi sonrası en az üç zaman noktasında SPECT/BT görüntülemesi mevcuttur. Sağ ve sol böbrekler için voksel tabanlı dozimetri hesaplamaları iki farklı yaklaşımla gerçekleştirilmiştir. İlk yaklaşımda böbrekler yalnızca BT görüntülerine dayalı anatomik segmentasyon ile tanımlanmıştır. İkinci yaklaşımda ise anatomik segmentasyon korunarak, SPECT görüntülerinden elde edilen fonksiyonel tutulum bilgisi doz hesaplamalarına entegre edilmiş ve dual segmentasyon modeli oluşturulmuştur. Tüm hesaplamalar PLANET dose yazılımı kullanılarak yapılmıştır. Böbrek dozları 23 Gy toksisite sınırı temel alınarak değerlendirilmiştir.

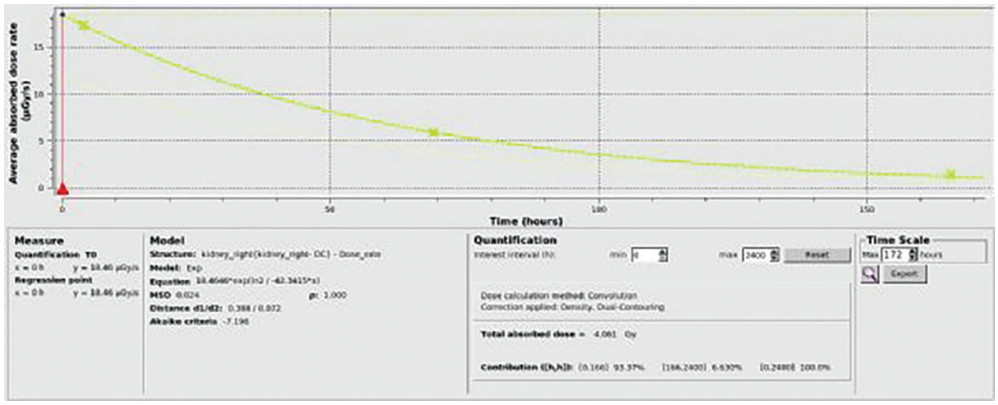
Bulgular: Yalnızca BT tabanlı segmentasyon kullanıldığında, siklus başına ortalama böbrek absorbe dozu 3,2 Gy olarak bulunmuş, hasta bazında değerler 2,6-3,8 Gy aralığında dağılım göstermiştir. Sağ ve sol böbrekler arasında belirgin doz farklılıkları izlenmiştir. Dual segmentasyon yaklaşımı kullanıldığında ise siklus başına ortalama böbrek absorbe dozu 4,1 Gy olarak hesaplanmış, bireysel hasta değerlerinin 3,3-5,0 Gy aralığında olduğu görülmüştür. Dual segmentasyon ile hesaplanan böbrek dozlarının, BT tabanlı hesaplamalara kıyasla ortalama %25-30 daha yüksek olduğu saptanmıştır. 23 Gy toksik doz limiti esas alındığında, BT tabanlı segmentasyon ile hastaların yaklaşık 7-8 siklus alabileceği öngörülürken, dual segmentasyon yaklaşımı ile bu sayı 5-6 siklusa düşmektedir.

Sonuç: Lu-177 voksel tabanlı böbrek dozimetri hesaplamalarında kullanılan segmentasyon yaklaşımı, hesaplanan absorbe dozlar ve buna bağlı güvenli tedavi siklus sayısı üzerinde belirleyici etkiye sahiptir. Yalnızca BT tabanlı anatomik segmentasyon, böbrek dozlarını sistematik olarak düşük hesaplayabilmektedir. Anatomik ve fonksiyonel bilginin birlikte kullanıldığı dual segmentasyon yaklaşımı, böbrek içerisindeki gerçek aktivite dağılımını daha doğru yansıtarak daha yüksek ve muhtemelen daha gerçekçi doz değerleri sunmaktadır. Bu bulgular, Lu-177 tedavisinde hasta-özgül dozimetri ve siklus planlamasında segmentasyon stratejisinin kritik bir metodolojik bileşen olduğunu göstermektedir.

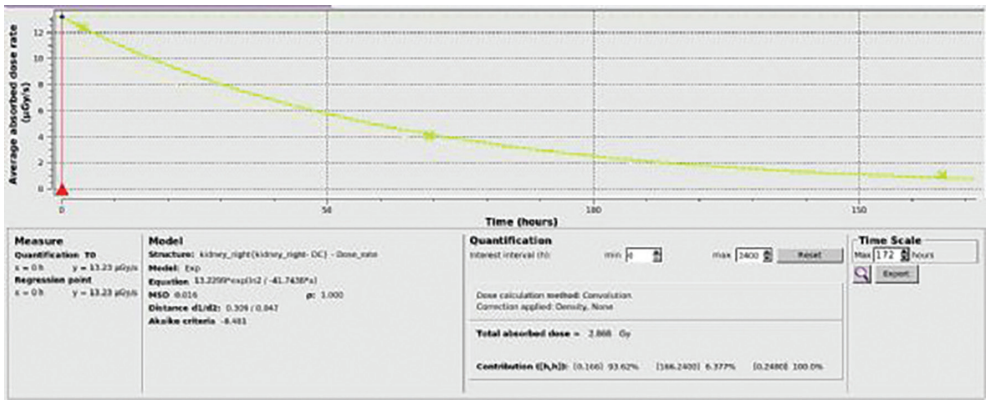
Anahtar Kelimeler: Lu-177 DOTATATE, voksel tabanlı dozimetri, dual segmentasyon, böbrek dozimetri, SPECT/BT



Şekil 1. BT/SPECT segmentasyon



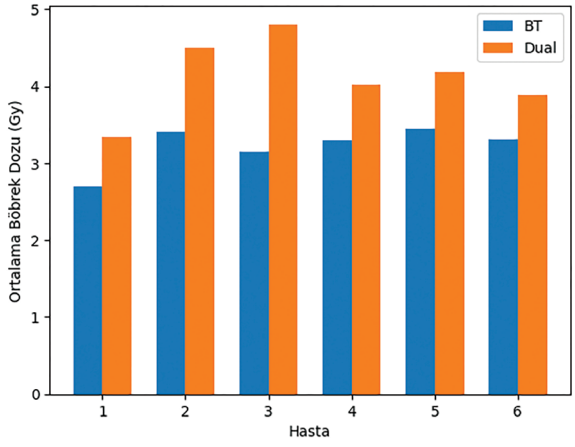
Şekil 2. Dual segmentasyon



Şekil 3. BT bazlı segmentasyon

Tablo 1. Hasta verileri

Hasta	BT sağ böbrek (Gy)	BT sol böbrek (Gy)	BT ortalama (Gy)	Dual seg. Sağ böbrek (Gy)	Dual seg. Sol böbrek (Gy)	Dual seg. ortalama (Gy)
1	2,868	2,52	2,694	4,061	2,612	3,3365
2	3,427	3,391	3,409	5,484	3,51	4,497
3	3,24	3,060	3,15	4,515	5,09	4,8025
4	3,42	3,18	3,30	4,18	3,86	4,02
5	3,60	3,30	3,45	4,35	4,03	4,19
6	3,42	3,21	3,31	3,95	3,81	3,88



Grafik 1. Hasta verileri grafiği

[PS-117]

F-18 FDG PET/BT'nin Diferansiye Tiroid Karsinomlu Hastalarda Evrelemeye Katkısı

Burak Zaimoğlu, Müge Nur Engin, Ayşenur Gedik, Faruk Emeksiz, Evrim Sürer Budak, Gonca Kara Gedik, Gonca Gül Bural, Adil Boz

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Antalya

Amaç: F-18 florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografinin (PET/BT) diferansiye tiroid karsinomunda (DTK) rutin evrelemedeki kullanım alanı sınırlıdır. Bununla birlikte, biyokimyasal veya klinik özelliklere bağlı olarak ek görüntüleme gereksinimi doğan seçilmiş hasta gruplarında FDG PET/BT'nin klinik katkısı artabilmektedir. Bu çalışmada, total tiroidektomi sonrası serum tiroglobulin (Tg)/anti-tiroglobulin (anti-Tg) yüksekliği veya kötü prognozlu patolojik özellikler nedeniyle FDG PET/BT görüntülemesi yapılan DTK hastalarında, FDG PET/BT'nin evreleme bulguları ve klinik katkısının değerlendirilmesi amaçlandı.

Yöntem: Total tiroidektomi sonrası, yüksek Tg/anti-Tg yüksekliği bulunan veya az diferansiye/yüksek dereceli patolojik subgrup özellikleri nedeniyle FDG PET/BT ile değerlendirilen toplam 42 hasta retrospektif olarak incelendi. FDG PET/BT bulguları hasta bazlı olarak analiz edildi. Tutulum odakları lokalizasyonlarına göre kategorize edildi. Tg yüksekliği bulunan hastalarda Tg/TSH oranları, anti-Tg yüksekliği bulunan hastalarda ise anti-Tg değerleri, FDG PET/BT'de metastaz odağı saptanan ve saptanmayan gruplar arasında karşılaştırıldı. Gruplar arası karşılaştırmalarda Mann-Whitney U testi kullanıldı.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen 42 hastanın 29'unda serum Tg yüksekliği, 10'unda anti-Tg yüksekliği, 3'ünde ise az diferansiye/yüksek dereceli subgrup özellikleri mevcuttu. FDG PET/BT'de 25 hastada (%59,5) patolojik bulgu saptanırken, 17 hastada (%40,5) patolojik bulgu izlenmedi. Anti-Tg yüksekliği bulunan hastaların %50'sinde, Tg yüksekliği bulunan hastaların ise %65,5'inde FDG PET/BT'de metastatik odak/odaklar izlendi. Anti Tg yüksekliği bulunan grupta en sık saptanan metastatik odak servikal lenf nodları olup 3 hastada izlendi. Bunu akciğer metastazları (2 hasta) ve rezidü tiroid dokusu (2 hasta) izlerken, 1 hastada metastatik mediastinal lenf nodu saptandı. Tg yüksekliği bulunan grupta en sık karşılaşılan bulgu metastatik servikal lenf nodları olup 13 hastada izlendi. Bunu sırasıyla; akciğer metastazları (12 hasta), rezidü tiroid dokusu (6 hasta), metastatik mediastinal lenf nodları (5 hasta) ve kemik metastazları (5 hasta) izledi. FDG PET/BT'de patolojik bulgu saptanmayan ve Tg yüksekliği bulunan 10 hastanın 3'ünde, RAI tedavisi sonrası yapılan iyot taramalarında metastatik hastalık saptandı; bu hastalarda tutulum akciğer, servikal lenf nodu ve mediastinal lenf nodu lokalizasyonlarında izlendi. Az diferansiye ve yüksek dereceli papiller tiroid karsinomu patolojisine sahip 3 hastanın 2'sinde FDG PET/BT'de patolojik bulgu saptanmadı. Tg yüksekliği bulunan hastalarda, FDG PET/BT'de metastaz odağı saptanan grupta Tg/TSH oranı, metastaz odağı saptanmayan gruba kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek bulundu ($p<0,001$). Buna karşılık, anti-Tg yüksekliği bulunan hastalarda anti-Tg değerleri, FDG PET/BT'de metastaz odağı saptanan ve saptanmayan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermedi ($p>0,05$).

Sonuç: DTK'da FDG PET/BT'nin rutin evrelemedeki yeri sınırlı olmakla birlikte, biyokimyasal veya klinik özelliklere bağlı olarak seçilmiş hasta gruplarında, evrelemenin iyileştirilmesine ve yapısal hastalığın ortaya konulmasına katkı sağlayabilmektedir. Bu çalışmada elde edilen bulgular, özellikle yüksek Tg düzeylerine sahip hastalarda FDG PET/BT'nin klinik karar sürecinde tamamlayıcı bir rolü olabileceğini düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Diferansiye tiroid kanseri, FDG PET/BT, evreleme

[PS-118]

Y-90 Mikroküre ile TARE Uygulanan Hastalarda Erken Dönem Radyolojik ve Metabolik Yanıt Değerlendirmesi: Tek Merkez Deneyimi

Ali Çelik[1], Aziz Gültekin[1], Muhammet Arslan[2], Halil Serdar Aslan[2], Kadir Han Alver[2]

[1]Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Denizli
[2]Pamukke Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Denizli

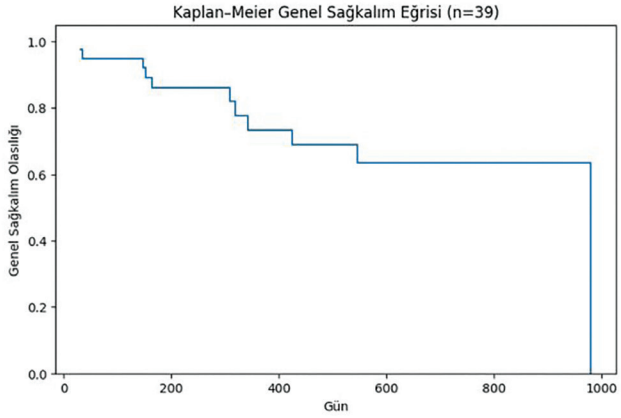
Amaç: Y-90 mikroküre ile transarteriyel radyoembolizasyon (TARE), hepatosellüler karsinom (HCC) ve karaciğer-dominant metastatik hastalıkların tedavisinde giderek daha sık kullanılmaktadır. Tedavi sonrası yanıtın erken dönemde belirlenmesi hem prognozun tahmini hem de sonraki tedavi stratejilerinin planlanması açısından önemlidir. Bu çalışmada merkezimizde TARE uygulanan hastalarda, işlem sonrası radyolojik ve metabolik yanıt oranlarının, laboratuvar parametrelerindeki değişimlerin ve ölüm oranlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Nisan 2022-Kasım 2025 yılları arasında merkezimizde TARE uygulanan 39 hasta retrospektif olarak incelendi. TARE öncesi demografik veriler ve karaciğer fonksiyon testleri kaydedildi. Laboratuvar değerlendirmesinde TARE öncesi (T0) ve tedaviden sonraki ilk kontrol dönemine (T1; yaklaşık 4-12 hafta) ait bilirubin, albümin, alanin aminotransferaz (ALT), aspartat aminotransferaz (AST) ve INR değerleri karşılaştırıldı. Radyolojik yanıt, TARE sonrası ilk kontrastlı bilgisayarlı tomografi/manyetik rezonans görüntüleme (BT/MRG) incelemelerine göre değerlendirildi; komplet ve parsiyel yanıt "responder", stabil ve progresif hastalık "non-responder" olarak sınıflandırıldı. Metabolik yanıt, uygun olgularda Flor-18 florodeoksiglukoz (F-18 FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) ile tam veya parsiyel metabolik yanıt (TMY/PMY) ve stabil/progresif (SH/PH) hastalık şeklinde değerlendirildi. Tedaviye yanıt grupları ile ölüm oranları karşılaştırılarak metabolik ve radyolojik yanıtın mortalite üzerindeki etkisi değerlendirildi. T0-T1 laboratuvar değişimleri Wilcoxon testi ile analiz edildi. Tüm hastalar için Kaplan-Meier yöntemiyle genel sağkalım eğrileri hesaplandı. İstatistiksel analiz için SPSS 21.0 kullanıldı ve $p<0,05$ değerler anlamlı kabul edildi.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen hastaların klinik ve demografik bilgileri Tablo 1'de sunulmuştur. Çalışmamızda TARE uygulanan 39 hastanın ortalama genel sağkalım süresi 13 ay olarak hesaplanmıştır (Şekil 1). Toplam 39 hastanın medyan takip süresi 312 gündü (IQR= 171-571) ve 11 (%28,2) hasta eksitus oldu. F-18 FDG PET/BT ile metabolik yanıtı değerlendirilen 24 hastanın %79,2'sinde (n=19) metabolik yanıt izlendi. Radyolojik olarak değerlendirilen 28 hastada komplet/parsiyel yanıt oranı %53,6 (n=15) bulundu (Tablo 2). Laboratuvar analizinde bilirubin ve ALT düzeylerinde anlamlı değişiklik saptanmadı ($p>0,05$). Albümin değerinde anlamlı düşüş ($p<0,001$), AST ($p=0,010$) ve INR'de ($p=0,026$) hafif fakat anlamlı artış izlendi (Tablo 3). PET'te responder grupta eksitus oranı %31,5, non-responder grupta %40 olarak bulundu. Radyolojik olarak değerlendirlen hastalarda responder grupta eksitus oranı %13,3, non-responder grupta %30,7 olarak bulundu (Tablo 2).

Sonuç: TARE uygulanan 39 hastanın ortalama genel sağkalım süresi 13 ay olarak hesaplanmıştır. TARE uygulanan hasta grubunda erken dönemde tedaviye yanıt oranı %53,6-79,2 arasında bulunmuştur (radyolojik ve metabolik yanıt). Tedaviye yanıt alınan hastalarda ölüm oranı yanıt alınmayanlara göre daha düşük saptanmıştır. TARE sonrası laboratuvar parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler saptansa da bu bulgular hafif şiddette yan etki profili ile uyumlu bulunmuştur. TARE primer veya metastatik karaciğer tümörlerinde etkili ve güvenle uygulanabilecek bir radyonüklid tedavi yöntemidir.

Anahtar Kelimeler: Transarteriyel radyoembolizasyon, tedaviye yanıt, genel sağkalım



Şekil 1. TARE uygulanan 39 hastada genel sağkalım için Kaplan-Meier eğrisi. Medyan sağkalım 312 gün olup, ortalama sağkalım 389 gün (yaklaşık 13 ay) olarak hesaplanmıştır.

Tablo 1. TARE Uygulanan Hastalanın Demografik ve Klinik Özellikleri

Değişken	Değer	
Toplam Hasta Sayısı, n	39	
Exitus Sayısı, n (%)	11 (%28,2)	
Yaş, medyan (IQR)	66 (55–72)	
Cinsiyet, n (%)		
Erkek	20 (%51,3)	
Kadın	19 (%48,7)	
ECOG Performans Skoru, n (%)		
0	5 (%13)	
1	17 (%43,5)	
2	17 (%43,5)	
Primer Tanı, n (%)		
HCC	7 (%18)	
Kolorektal	11 (%28)	
Diğer (Pankreas, Kolanjiyoselüler Karsinom, Akciğer vb.)	21 (%54)	
Tc-99m MAA Görüntüleme		
Akciğer/ Karaciğer Şantı (%), medyan (IQR)	4,00 (3,00 – 7,80)	
Planlanan Tümör Dozu (Gy), medyan (IQR)	250 (200 – 300)	
Akciğer Dozu (Gy), medyan (IQR)	4,92 (2,77 – 10,87)	
Y-90 Aktivitesi (GBq), medyan (IQR)	3,06 (1,90 – 3,67)	
Medyan Takip Süresi (gün [IQR])	312 (171 – 571)	
Medyan Takip Süresi (gün [IQR])	312 (171 – 571)	
F-18 FDG PET Yapılan Hasta Sayısı, n	24	
Radyolojik görüntüleme yapılan hasta sayısı, n	28	
Hem PET hem radyolojik görüntüleme yapılan hasta sayısı	13	
TARE Öncesi ve Sonrası Laboratuvar Bulguları , medyan (IQR)		
	T(0)	T(1)
Total Bilirubin (mg/dL)	0,47 (0.29 – 0.73)	0,47 (0,35 – 0,76)
Albumin (g/dL)	41.8 (39.82 – 43.99)	39,05 (35.31 – 42.29)
ALT (U/L)	19 (14 – 26.5)	21 (13.5 – 29.5)
AST (U/L)	23 (18 – 29.5)	25 (19 – 38.5)
INR	1,03 (0.99 – 1.08)	1,06 (0.99 – 1.17)

IQR: Çeyrekler Arası Aralık (25.–75. persentil), Tc-99m MAA: Teknesyum-99m Makroagregat albümin, Y-90: İtriyum-90, Gy: Gray, ECOG: Eastern Cooperative Oncology Group, HCC: Hepatoselüler karsinom

Tablo 2. F-18 FDG PET ve Radyolojik Tedaviye Yanıt Dağılımı ve Exitus Oranları

PET Yanıtı	*n*	%	*Exitus (n)*	*Exitus Oranı*
Responder (TMY + PMY)	19	79.2	6	31.5
Non-responder (SH + PH)	5	20.8	2	40
Radyolojik Yanıt	***n***	**%**	***Exitus***	***Exitus Oranı***
Responder (TY + PY)	15	53.6	2	13.3
Non-responder (SH + PH)	13	46.4	4	30.7

Tablo 3. TARE Öncesi ve Sonrası Laboratuvar Değişimleri

Parametre	T0, Medyan (IQR)	T1, Medyan (IQR)	p (Wilcoxon)
Bilirubin (mg/dL)	0.47 (0.29–0.73)	0.47 (0.35–0.76)	0.247
Albumin (g/L)	41.8 (39.8–44.0)	39.0 (35.2–42.3)	**<0.001**
ALT (U/L)	19 (14–29)	21 (15–36)	0.354
AST (U/L)	23 (18–29.5)	25 (19–38.5)	**0.010**
INR	1.04 (0.99–1.08)	1.06 (0.99–1.17)	**0.026**

IQR: Çeyrekler Arası Aralık (25.–75. persentil)

[PS-119]

Kistik Nötrofilik Granülomatöz Mastit Tanılı bir Hastanın F-18 FDG PET/BT Bulguları

İnci Uslu Biner[1], Seval Aslan[1], Nazlı Sena Şeker[2], İlknur Ak Sivrikoz[1]

[1]Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Eskişehir

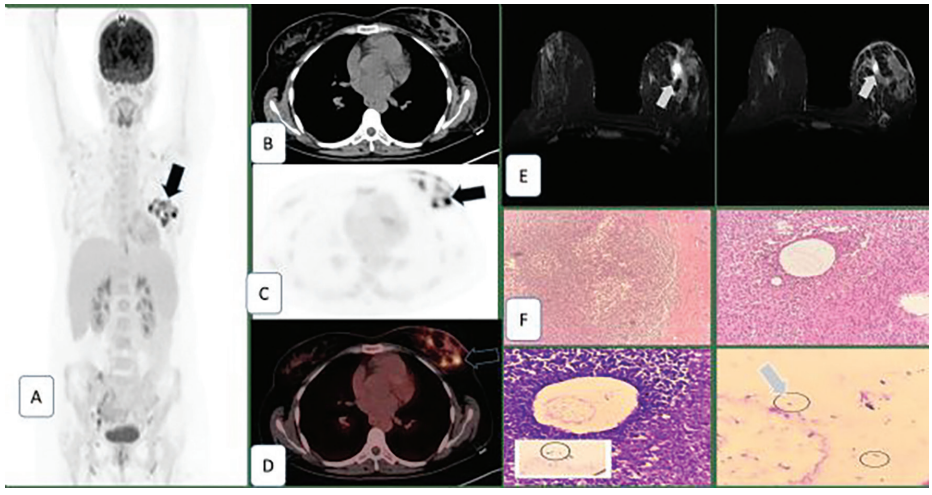
[2]Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Patoloji Anabilim Dalı, Eskişehir

Amaç: Burada, biyopsi ile doğrulanmış ve pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografide (PET/BT) artmış florodeoksiglukoz (FDG) tutulumu gösteren, radyolojik olarak maligniteyi taklit eden bir kistik nötrofilik granülomatöz mastit (KNGM) olgusunu sunuyoruz. Bu rapor, benign enflamatuvar meme hastalığı bağlamında PET/BT'nin olası tuzaklarına ilişkin farkındalığı artırmayı amaçlamaktadır.

Olgu: Otuz bir yaşında, premenopozal kadın hasta; sol memenin üst kadranında 4 haftadır artan ağrı ve palpasyonla hassasiyet şikayeti ile başvurdu. Ateş, kilo kaybı ve travma öyküsü yoktu. Hastanın kendisinde veya ailesel meme kanseri öyküsü bulunmamaktaydı. Meme manyetik rezonans görüntülemede malignite açısından şüpheli BI-RADS 4C lezyon izlenmesi (Şekil 1E) üzerine ileri değerlendirme amacıyla ^{18}F-FDG PET/BT çekildi. PET/BT'de sol memede retroareolar bölgede belirginleşen artmış FDG tutulumu izlendi (SUV_{maks}: 15,85) (Şekil 1A-D). Ayrıca servikal, bilateral aksiller ve inguinal lenf nodlarında hafif metabolik aktivite artışı saptandı. Uzak metastaz lehine bulgu izlenmedi. PET/BT bulguları ile malignite dışlanamadığından ayırıcı tanıda mastit ve enflamatuvar meme kanseri düşünüldü. Sol segmental mastektomi uygulanan hastanın histopatolojik incelemesinde; lobülosentrik, nekroz içermeyen granülomatöz yapılar, kistik boşluklar çevresinde yoğun nötrofil infiltrasyonu ve periferinde epiteloid histiyositlerden oluşan granülomatöz reaksiyon saptandı. Kistik boşluklar içerisinde Gram-pozitif, basil morfolojisinde bakteriyel yapılar izlendi ve Corynebacterium türleri ile uyumlu bulundu (Şekil 1F). PAS, Ziehl-Neelsen ve GMS boyamalarında ek mikroorganizma saptanmadı. Hastaya antibiyotik tedavisi başlandı ve iki hafta içerisinde klinik bulgularında belirgin düzelme gözlendi. Granülomatöz mastit olgularının çoğunluğu idiyopatik olarak kabul edilir. Literatürdeki bazı raporlar "kistik nötrofilik granülomatöz mastit" (KNGM) olarak adlandırılan granülomatöz mastit hastalarının istisnai bir histolojik paterne sahip özel bir alt grubunu tanımlamıştır. Bu nadir alt grup Corynebacterium türlerinin neden olduğu enfeksiyonlarla ilişkilendirilmiştir. Kistik nötrofilik granülomatöz mastit (KNGM), klinik ve radyolojik bulguları ile enflamatuvar meme kanserini taklit edebilen nadir bir benign enflamatuvar meme hastalığıdır.

Sonuç: Kistik nötrofilik granülomatöz mastit, ^{18}F-FDG PET/BT'de maligniteyi taklit eden yoğun FDG tutulumu gösterebilir. Corynebacterium kaynaklı granülomatöz mastiti kanıtlamak için klinik ve/veya radyolojik özellikler yetersiz olduğundan, iğne biyopsisi veya cerrahi biyopsiler, Corynebacterium türlerini arayan boyama ile birlikte tanının temel taşı olmaya devam etmektedir. Bu olgu raporunda, PET/BT bulgularıyla bu yeni alt gruba dikkat çekmeyi ve PET/BT değerlendirmelerinde memede yanlış pozitif sonuçlara yol açabilecek benign enflamatuvar süreçlerin akılda bulundurulması gerektiğini hatırlatmayı amaçladık.

Anahtar Kelimeler: Granülomatöz mastit, PET/BT, Corynebacterium



Şekil 1.

[PS-120]

Endometriozis Olgularında ^{68}Ga-FAPI PET/BT Görüntüleme: Tanısal Potansiyeli Vurgulayan Olgu Serisi

Hamza Alperen Kösem, Hatice Uslu, Meryem Hocaoğlu, Dilruba Şahin, Mehmet Tarık Tatoğlu, Ebru İbişoğlu, Burak Canıtez, Selin Yaşar Belek

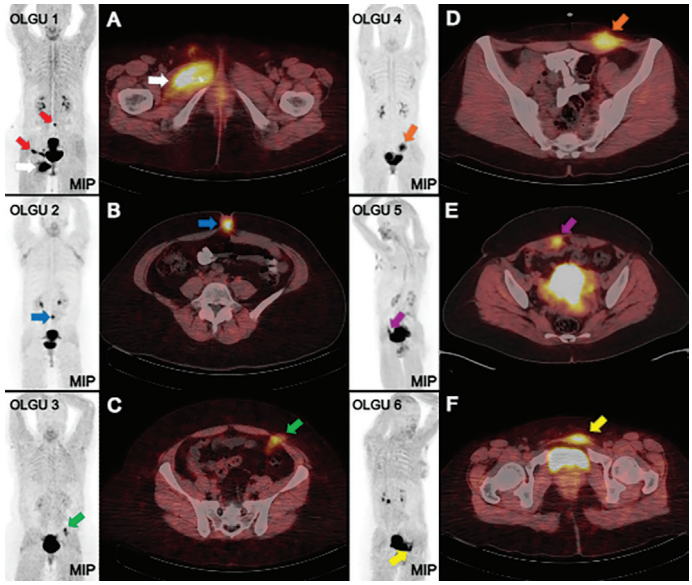
İstanbul Medeniyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

Amaç: Endometriozis, reprodüktif dönemdeki kadınları etkileyen ve tanısında yaşanan güçlükler nedeniyle tanı ile tedavi sürecinin 4-11 yıla kadar uzayabildiği kronik bir hastalıktır. Bu nedenle günümüzde tanı kısıtlılığını aşacak ve süreci kolaylaştıracak yöntemlere hala ihtiyaç duyulmaktadır. Endometriozis lezyonlarında artmış fibroblast aktivasyon proteini (FAP) ekspresyonunun gösterilmiş olması, FAP hedefli pozitron emisyon tomografisi (PET) ajanlarının bu hastalıkta fonksiyonel görüntüleme için kullanılabilmesini mümkün kılmıştır. Bu çalışma ^{68}Ga FAPI-04 PET/BT'nin (FAPI PET/BT) endometriozisli hastaların tanısında potansiyel rolüne ilişkin ön veriler sunmak amacıyla yapılmıştır.

Olgu: Çalışmamızda kliniğimizde pelvik malignite şüphesi, kitle karakterizasyonu ve tanısal ikilem nedeniyle FAPI PET/BT görüntülemesi yapılan hastalar ve klinik olarak endometriozis ön tanılı olgular ele alınmıştır. Klinik olarak endometriozis tanısı alan ve FAPI tutulum odakları saptanan 6 (altı) kadın hasta incelenmiştir. Hastaların yaşları 30-40 yıl aralığında olup, özgeçmişlerinde sezaryen ve endometrioma eksizyonu öyküleri dikkati çekmektedir. Lezyon lokalizasyonları; obturator eksternal kas loju, umbilikal skar, abdominal duvar (rektus abdominis kası), rektosigmoid bölge ve derin pelvik odaklar şeklinde değişkenlik göstermiştir. Tüm olgularda ilgili alanlara ait USG ve/veya manyetik rezonans görüntüleme incelemeleri mevcut olmakla birlikte bazı lezyonlarda tanısal belirsizlik devam etmiştir. FAPI PET/BT'de söz konusu lezyonlarda belirgin artmış FAPI tutulumu izlenmiş, SUV_{maks} değerleri yaklaşık 8-12 aralığında seyretmiş ve bazı olgularda konvansiyonel görüntülemede net seçilemeyen ek tutulum odakları da ortaya konmuştur (Şekil 1). Cerrahi eksizyon sonrası yapılan histopatolojik incelemede FAPI tutulum odaklarının endometriozis ile uyumlu olduğu doğrulanmıştır.

Sonuç: Endometriosis reprodüktif dönemdeki kadınların %10'unu etkileyen fonksiyonel endometriyel dokunun uterus dışında yer almasıyla karakterize, klinik olarak çoğunlukla pelvik ağrı ve infertilite ilişkili kronik enflamatuvar bir hastalıktır. Transvajinal USG ve MR görüntüleme overler, rektovajinal septum gibi tipik yerleşimli lezyonlarda benzer performans gösterse de özellikle atipik yerleşimli ve/veya yüzeyel lezyonlarda sensitivite ve spesifite önemli ölçüde düşmektedir. Endometriozis lezyonlarında artmış FAP ekspresyonunun gösterilmiş olması, FAP hedefli PET ajanlarının bu hastalıkta yeni bir fonksiyonel görüntüleme seçeneği olarak kullanılabilmesini gündeme getirmiş; sınırlı sayıda çalışma bildirilen literatürde FAPI PET/BT'nin endometriozis olgularında yüksek tutulum gösterdiği ve özellikle derin ya da atipik lokalizasyonlu lezyonların saptanmasına önemli katkı sağladığı bildirilmiştir. Bizim serimizde de skar, abdominal duvar ve pelvik odaklarda izlenen belirgin FAPI tutulumu, bu verilerle uyumlu olup, morfolojik yöntemlerle sınırları net ortaya konamayan lezyonlarda FAPI PET/BT'nin lezyon yaygınlığını ve lokalizasyonunu daha iyi göstermesi, ek tutulum odaklarını işaret etmesi, cerrahi planlama ve olası nüks alanlarının öngörülmesi açısından tanıda önemli rol üstlenebileceğini düşündürmektedir. Bununla birlikte, hasta sayısının sınırlı olması ve çalışmanın retrospektif tasarımı nedeniyle, FAPI PET/BT'nin endometriozis tanı algoritmalarındaki kesin yeri, cerrahi planlamaya katkısının ve tedavi yanıtının izlemindeki rolünün netleştirilmesi için daha geniş örneklemli, prospektif ve tercihen çok merkezli çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Endometriozis, FAPI PET/BT, skar endometriozisi, umbilikal endometrizis



Şekil 1. Altı endometriozis olgusuna ait ^{68}Ga-FAPI-04 PET/BT maksimum intensite projeksiyon (MIP) ve aksiyel füzyon görüntüleri (A-F) gösterilmektedir. **Olgu 1'**de sağ eksternal obturator kas lojunda belirgin FAPI tutulumu olan kitlesel lezyon (MIP ve A; beyaz ok, SUV_{maks}: 15,6) ile sağ rektus abdominis, internal oblik kas ve umbilikusta ek tutulum odakları (MIP, kırmızı oklar) izlenmektedir. Olgu 2'de umbilikus düzeyinde yaklaşık 19×15 mm boyutlu nodüler lezyonda yoğun FAPI tutulumu mevcuttur (MIP ve B; mavi ok, SUV_{maks}: 12,1). Olgu 3'te batın sol alt kadran serozal yüzeylerinden batın duvarını geçerek deri altı yağlı dokulara uzanan yaklaşık 44×22 mm boyutlu lezyonda belirgin FAPI tutulumu izlenmektedir (MIP ve C; yeşil ok, SUV_{maks}: 11,3). Olgu 4'te simfizis pubis üzerinde rektus abdominis kası içerisinde yaklaşık 32×15 mm boyutlu lezyonda yoğun FAPI tutulumu görülmektedir (MIP ve D; turuncu ok, SUV_{maks}: 9,0). Olgu 5'te sağ rektus abdominis kası sağ inferomedial kesimi ile batın ön duvarı arasında yerleşimli 18×12×55 mm boyutlu yumuşak doku alanında yoğun FAPI tutulumu izlenmektedir (MIP ve F; mor ok, SUV_{maks}: 8,0). Olgu 6'da batın sol alt kadranda rektus abdominis kasından deri altı yağlı dokulara uzanan yaklaşık 44×25 mm boyutlu kitlesel lezyonda belirgin FAPI tutulumu mevcuttur (MIP ve E; sarı ok, SUV_{maks}: 9,6)

[PS-121]

İnvaziv Ürotelyal Karsinom Tanılı Hastada ^{18}F-FDG PET/BT Görüntülemede Nadir Görülen Penis Metastazı

Gülsüm Akkeçeli, Ahmet Eren Şen, Selin Malazgirtli Çoşkun, Elif Şengün, Özlem Şahin, Buğra Kaya, Mustafa Erol

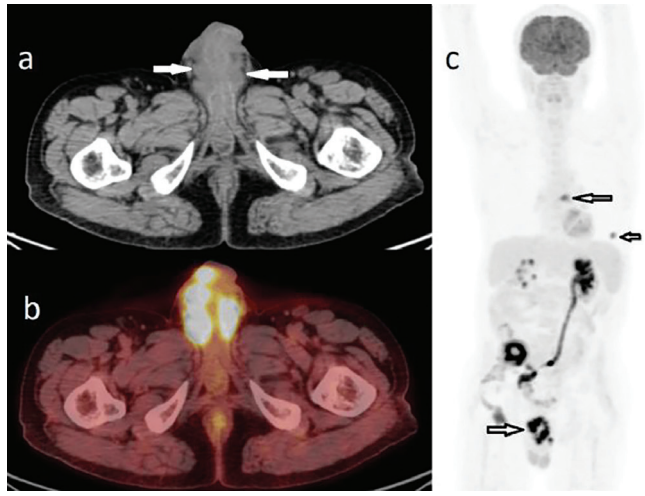
Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Konya

Amaç: Penis metastazı, organın yaygın vaskülarizasyonuna rağmen nadir görülen bir durumdur. Çoğunlukla mesane, gastrointestinal sistem ve prostat kaynaklı primer pelvik tümörlerden, daha nadiren akciğer kanseri, kemik tümörleri ve malign melanomdan kaynaklanır. Bu olguda invaziv ürotelyal karsinom tanılı bir hastamızda gelişen yoğun ^{18}F-florodeoksiglukoz (FDG) tutan penis metastazını sunuyoruz.

Olgu: Altmış üç yaşında erkek hasta noktüri, dizüri ve hematüri şikayetleriyle 2 yıl önce başvurdu. Yapılan üriner USG'sinde mesane duvarında asimetrik nodüler kalınlaşma saptandı. Sistoskopi önerildi. Sistoskopi sonrası patoloji sonucu high grade invaziv ürotelyal karsinom şeklinde raporlandı. Ardından radikal sistoprostatektomi cerrahisi uygulandı. Postoperatif patolojisinde mesanede high grade invaziv ürotelyal karsinom ve bilateral iliak lenf nodlarında metastaz izlendi. Tümör prostatik stromayı ve perivezikal yağ dokuyu infiltre etmekteydi. Kemoterapi rejimi sonrası takiplerinde makroskopik hematüri görülmesi üzerine yapılan USG'de penis kökü ve skrotum proksimalinde birkaç adet metastaz lehine solid lezyon saptandı. Bunun üzerine yapılan ^{18}F-FDG pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntülemede; penis korpus kavernozum ve korpus spongiozumda büyüğü 2,5 cm çapında hipermetabolik (SUV_{maks}: 26,64) multiple nodüler metastazlar izlendi (Şekil 1a beyaz ok, b). MIP görüntüsünde akciğerde, mediastende, penis ve penis kökünde metastaz ile uyumlu, yoğun FDG tutulumu gösteren odaklar görülmektedir (Şekil 1c, oklar).

Sonuç: Penis metastazı invaziv ürotelyal karsinomda nadir görülen bir klinik tablodur. Genellikle yaygın hastalık ve kötü prognozla ilişkilidir. Literatürde primer tümör ve penis metastazı arasındaki ortalama süre 3-60 ay arasında değişmektedir. Lezyonlar sıklıkla ekzofitik veya nodüler yapıdadır. En sık görülen klinik bulgular ele gelen kitle, priapizm, kanama, hematüri, inkontinans, ağrı ve deri lezyonlarıdır. Penis metastazlı olgularda ortalama sağkalım süresi 1 ile 1,5 yıl olarak bildirilmektedir. Peniste artmış FDG tutulumunu fizyolojik üriner aktiviteden ayırt etmek güç olabilir. Bazı durumlarda ürinasyon sonrası geç görüntü gerekebilir. Olgumuz penis metastazlarının saptanmasında ^{18}F-FDG PET/BT'nin katkısını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: ^{18}F-FDG PET/BT, invaziv ürotelyal karsinom, penis metastazı



Şekil 1.

[PS-122]

Mesane Divertiküllerinde Sintigrafik Görüntüleme Yöntemlerinin Yeri: Hutch Divertikülü Olgusu

Nesibe Zeynep Eryavuz, Hülya Peker

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

Amaç: Mesane divertiküllerinin konjenital formu en sık çocukluk çağında 10 yaşından önce, edinilmiş formu ise genellikle 60 yaşından sonra ve daha sık erkek cinsiyette ortaya çıkmaktadır. Konjenital divertiküllerde mesane kas tabakasındaki defekt en sık nedenken, edinilmiş divertiküllerde ise işeme disfonksiyonu en sık nedendir. Ehler-Danlos gibi bazı sendromlarda konjenital mesane divertikülleri daha sık görülmektedir. Konjenital tipte de sekonder divertiküllerde de en sık lokalizasyon üreterovezikal bileşkedir.

Olgu: On üç yaşında kız çocuk hastaya idrar kaçırma ve sık idrar yolu enfeksiyonu geçirme şikayeti ile dinamik böbrek sintigrafisi (MAG-3) yapıldı. Dinamik böbrek sintigrafisinde sol böbrek lojunda aktivite tutulumu izlenmedi. Sağ böbrek normal lokalizasyonunun inferiorunda ektopik sağ ve sol böbrek görüntülendi. Yapılan diüretik enjeksiyonu sonrasında her iki böbrekte yeterli aktivite ekskresyonu gözlendi. Dinamik görüntülerde 32. dk itibariyle mesane sol kesim komşuluğunda artmış aktivite tutulumu gözlendi (Şekil 1). Yapılan pelvis SPECT/BT'de, her iki böbrekte rotasyon anomalisi ve böbreklerin batın sağ alt kadranda füzyone görünümde olduğu dikkati çekti. Mesane sol posterolateral komşuluğunda, süperior kesime uzanım gösteren tübüler yapı izlendi (Şekil 2). Vajen proksimal kesimi net seçilemedi ve uterus ile vajen arasında devamlılık net izlenemediği için servikovajinal agenezi lehine değerlendirildi. Yapılan manyetik rezonans görüntüleme ürografide mesane sol posterolateral komşuluğunda, süperior kesime uzanım gösteren tübüler yapının hutch divertikülü ile uyumlu olduğu gözlendi.

Sonuç: Hutch divertikülü, mesanenin üreterovezikal bileşke bölgesinde görülen, konjenital bir mesane divertikülüdür. Embriyolojik dönemde bu bölgede detrüsor kas tabakasının yetersiz gelişimi sonucunda ortaya çıkar. En sık çocukluk çağında, özellikle erkeklerde saptanır. Divertikül genellikle üreter orifisine komşu yerleşimlidir ve bazı olgularda üreter divertikülün içine açılabilir. Bu anatomik ilişki nedeniyle Hutch divertikülü sıklıkla vezikoüreteral reflü, tekrarlayan idrar yolu enfeksiyonları, hidronefroz ve nadiren böbrek fonksiyon kaybı ile ilişkilidir. Ancak birçok olgu asemptomatiktir ve tesadüfen saptanır. İlk değerlendirmede ultrasonografi ve tanıda gold standart olarak işeme sistoüretrografisi (VCUG) önerilmektedir. Sintigrafik incelemeler tanısal amaçla kullanılmamakta olup, renal fonksiyonların ve olası parankimal hasarın değerlendirilmesinde yardımcıdır. Ayrıca cerrahi planlanan hastalarda sistoskopi de önem taşımaktadır. Tedavi yaklaşımı, hastanın klinik bulgularına ve eşlik eden komplikasyonların varlığına göre belirlenir. Asemptomatik ve komplikasyonsuz olgular konservatif olarak izlenebilirken; tekrarlayan idrar yolu enfeksiyonları, yüksek dereceli vezikoüreteral reflü veya obstrüktif üropati saptanan hastalarda cerrahi tedavi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Mesane divertikülleri, Hutch divertikülü, dinamik böbrek sintigrafisi



Şekil 1.



Şekil 2.

[PS-123]

Sarkoid Benzeri Reaksiyon; Bir Olgu Sunumu

Nihal Yeşildağ, Semra İnce

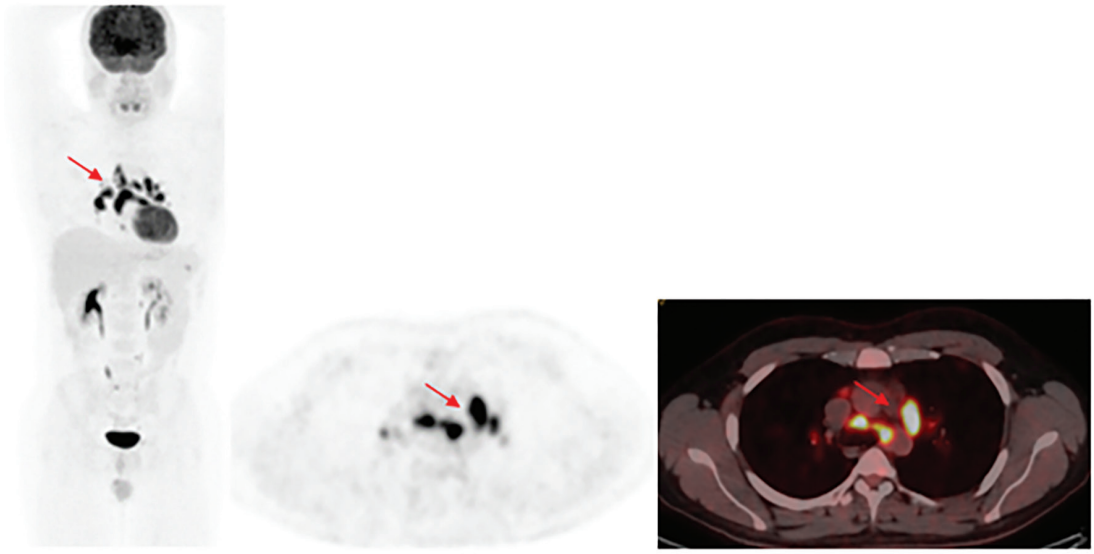
Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

Amaç: Sarkoid benzeri reaksiyon, malign hastalıklarda immün yanıt sonucu gelişen granülomatöz enflamasyon ile karakterize non-neoplastik bir tutulumdur ve florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografide (PET/BT) genellikle mediastinal ve hiler lenf nodlarında bilateral, simetrik ve yoğun FDG tutulumu şeklinde izlenir. Diğer organlarda da yaygın enflamatuvar FDG birikimi gözlenebilir. Sarkoid benzeri reaksiyon çoğunlukla immünoterapi ve kemoterapi alan hastalarda ortaya çıkabileceği gibi bazı malignitelerde tümör ilişkili immün yanıt, enfeksiyonlar veya lenfoid doku aktivasyonu gibi diğer enflamatuvar süreçler de benzer tutulum paterni oluşturabilir. Bu durum, malignite takibi sırasında yanlış pozitif yorumlara yol açabileceği için tanınması klinik karar verme sürecinde kritik öneme sahiptir. Bu çalışmanın amacı kemoterapi sonrası gelişebilen ve malign süreçlerle karışabilen sarkoid benzeri reaksiyonun FDG PET/BT bulgularını değerlendirerek, enflamatuvar yanıt ile malign progresyon arasındaki ayrımın klinik önemini ortaya koymaktır.

Olgu: Sol testiste seminom tanısı ile 2024 yılında orşiektomi olan ve karboplatin tedavisi alan 28 yaş erkek hastaya tedavi yanıtı değerlendirilmesi amacıyla FDG PET/BT tetkiki yapılmış olup; mediastende bilateral hiler, subkarinal, prekarinal, A-P pencere, bilateral üst/alt paratrakeal, prevasküler multipl lenf nodlarına ait artmış FDG tutulumları (SUV_{maks}: 23,0) izlenmiştir (Şekil 1). Bulgular öncelikle granülomatöz/enflamatuvar bir nedene (sarkoid benzeri reaksiyon?) bağlı olarak değerlendirilmiş olup olası lenfoproliferatif hastalıkları ve metastaz şüphesini ekarte etmek amacıyla klinik şüphe varlığında bronkoskopik biyopsi önerilmiştir. Bronkoskopi eşliğinde yapılan iğne aspirasyonu ve hücre bloğu incelemesinde "non-kazeifiye granülomatöz enflamasyon" saptanmıştır.

Sonuç: İmmünoterapi ve kemoterapi sonrası FDG PET/BT'de izlenen mediastinal lenf nodlarına ait simetrik ve yoğun artmış FDG tutulumu, malign progresyonu taklit edebilen "sarkoid benzeri reaksiyon" ile karışabileceğinden ayırıcı tanıda dikkatle değerlendirilmelidir. Bu durumun tanınması, yanlış pozitif yorumların önlenmesi ve gereksiz invaziv biyopsi ya da tedavi değişikliklerinden kaçınılması açısından klinik yönetimde önemli katkı sağlar.

Anahtar Kelimeler: Sarkoid benzeri reaksiyon, testis seminom, F-18 FDG PET/BT



Şekil 1. FDG PET/BT tetkikinde mediastende multipl lenf nodlarına ait simetrik ve yoğun artmış FDG tutulumları (kırmızı ok)

[PS-124]

F-18- FDG PET/BT'de Primer Özofagus Malignitesini Taklit Eden Nadir Bir Olgu: Akciğer Adenokarsinomunun Özofagus Metastazı

Seval Aslan, Hakan Deveci, Merve Ceyda Karataş, Sevcan Çiler, İnci Uslu Biner, İlknur Ak Sivrikoz

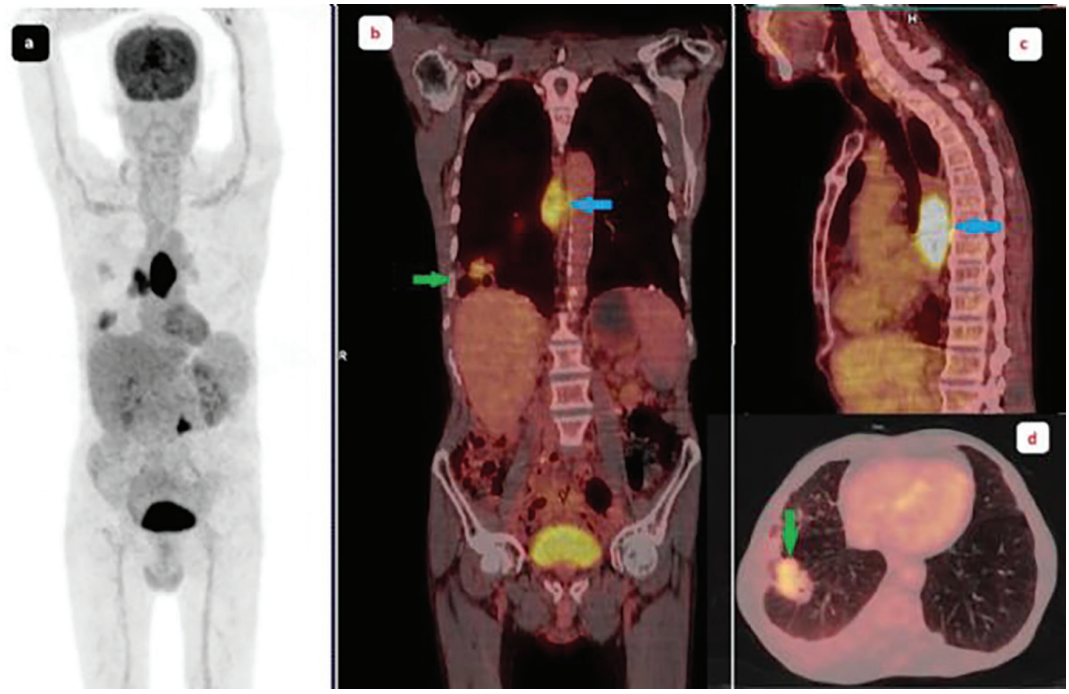
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Eskişehir

Amaç: Akciğer kanseri dünya genelinde en sık görülen malignitelerden biri olup yüksek metastatik potansiyele sahiptir. En sık lenf nodları, beyin, kemik, karaciğer ve sürrenal glandlara metastaz yapmaktadır. Akciğer kanserinin özofagusa metastazı nadir olup klinik ve radyolojik bulgular primer özofagus kanserini taklit edebildiğinden tanısal güçlük oluşturabilir. Burada, F-18 florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntülemede primer özofagus kanserini taklit eden akciğer adenokarsinomunun özofagus metastazını taklit eden nadir bir olgunun görüntülerini sunuyoruz.

Olgu: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı nedeni ile takip edilen ve 45 paket/yıl sigara öyküsü bulunan 67 yaşında erkek hasta, son üç aydır nefes darlığı ve katı gıdaları yutmada güçlük şikayeti ile başvurdu. Kontrastlı toraks BT görüntülerinde sağ akciğer alt lob laterobazalde kitle lezyonu, sağ hemitoraksta plevral efüzyon ve mediastinal lenf nodları ile orta torakal özofagustan distale uzanan yaklaşık 10 cm uzunlukta heterojen kontrast tutulumu gösteren duvar kalınlaşması izlendi. F-18 FDG PET/BT için refere edilen hastada, sağ akciğer alt lob laterobazal segmentte 38x36x33 mm boyutunda kaviter lezyonun cidarında artmış aktivite tutulumu (SUV_{maks}: 7,37), mediastende sağ hiler ve interlober alanda artmış aktivite tutulumu gösteren lenf nodları (SUV_{maks}: 8) ile sağ hemitoraksta plevral efüzyon saptandı. Torakal 6-10 vertebralar düzeyinde özofagusta yaklaşık 9 cm'lik segment boyunca lümeni daraltan, yoğun aktivite tutulumu gösteren (SUV_{maks}: 16,05) kitlesel duvar kalınlaşması izlendi (Şekil 1). Ayrıca lomber 4 vertebra sol transvers procesinde litik kemik metastazı saptandı. Akciğer kitlesinden yapılan histopatolojik inceleme, akciğerin adenokarsinomu ile uyumluydu. Özafagusta izlenen lezyon görünüm itibari ile öncelikle özafagusun ikincil primer malignitesi olarak düşünüldü. Özafagusun endoskopik incelemesi ve biyopsi bulguları az diferansiye karsinom ile uyumlu olup yapılan immünohistokimyasal incelemede TTF-1 (+), CK-7(+) p40 (-) saptandı. Akciğer biyopsisi ile tümör hücrelerinin benzer morfolojik özellikler göstermesi ve TTF-1 pozitifliği birlikte değerlendirildiğinde pulmoner orijinli adenokarsinom metastazı ile uyumlu olarak raporlandı. Literatürde akciğer kanserine bağlı özefagus metastazları oldukça nadir olup sınırlı sayıda olgu bildirilmiştir. Ayrıca, özofagus metastazı olgularının çoğu asemptomatiktir ve klinikte saptanmaktan ziyade otopsi sırasında tesadüfen ortaya konulmaktadır. Otopsi serilerinde, herhangi bir kanser türü nedeniyle ölen hastalarda özofagus metastazının genel insidansı yaklaşık %3-6'dır; bu olgular arasında primer tümörün en sık kaynaklandığı yerler meme ve akciğerdir. Akciğer kanserinde özofagus tutulumu genellikle ileri evre hastalığın bir göstergesi olup mediastinal lenf nodu, kemik ve beyin metastazları ile birliktedir ve kötü prognoz göstergesidir. Öte yandan, akciğerin özofagus metastazı ile primer özofagus kanseri arasındaki doğru ayrım farklı iki antite olmaları nedeniyle tedavi seçiminde önem taşımaktadır.

Sonuç: Akciğer kanserinden kaynaklanan özofagus metastazları son derece nadirdir. FDG PET/BT'de özofagus tutulumu olan olgularda ayırıcı tanıda primer özofagus tümörlerinin yanı sıra metastatik tutulum da akla gelmeli ve histopatolojık inceleme yapılmalıdır. Bu olguda da görüldüğü gibi, FDG PET/BT, yalnızca primer lezyonun değil tüm vücut görüntüleme sayesinde atipik metastatik odakların gösterilmesinde önemli avantajlar sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: F-18 FDG PET/BT, özofagus, akciğer kanseri



Şekil 1. Akciğer adenokarsinomu tanısı öncesi yapılan F-18 FDG PET/BT çalışmasına ait MIP (a), koronal (b), Sagittal (c), aksiyal görüntüleri (d). Şekilde akciğer lezyonuna ait görüntüler yeşil ok ile, özofagustaki metastatik lezyon ise mavi ok ile belirtilmiştir

[PS-125]

Tc-99m Perteknetat Tiroid Sintigrafisinde İnsidental Olarak Saptanan Serebral Menenjiyom: Beklenmedik Bir Tanısal Katkı

Mürsel Daşar, Koray Demirel, Gökhan Koca, Meliha Korkmaz

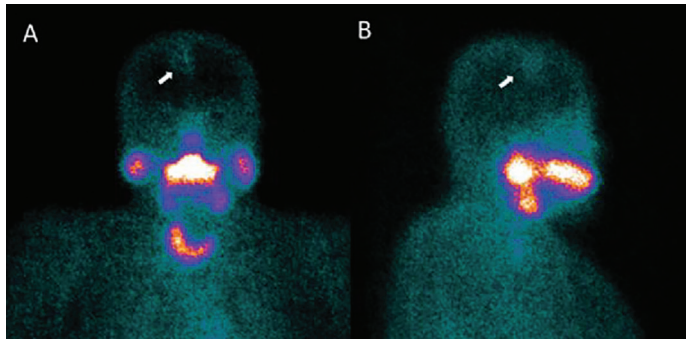
Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

Amaç: Tc-99m perteknetat tiroid sintigrafisi, tiroid hastalıklarının değerlendirilmesinde yaygın, erişilebilir ve güvenilir bir yöntemdir; fizyolojik olarak tiroid, tükürük bezleri ve gastrointestinal sistemde tutulum beklenir. Ancak görüntüleme alanında saptanan beklenmedik, düşük düzeyli ekstratiroidal tutulumlar artefakt/fizyolojik dağılım varsayımıyla dışlanmamalı, olası patolojiler açısından değerlendirilmelidir. Bu posterde, rutin tiroid sintigrafisinde insidental saptanan düşük düzeyli intrakraniyal Tc-99m perteknetat tutulumunun ileri görüntüleme ile menenjiyom tanısına yönlendirdiği bir olgu sunulmaktadır. Olgu, Tc-99m perteknetatın hedef dışı alanlarda dahi klinik açıdan anlamlı tanısal katkı sağlayabileceğini göstermektedir.

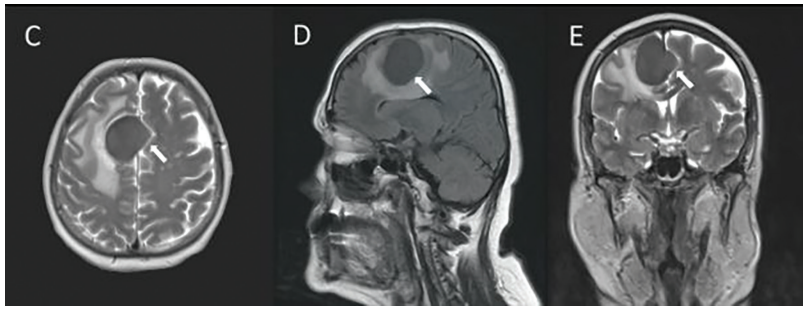
Olgu: Altmış dört yaşında kadın hasta tiroid sintigrafisi amacıyla kliniğimize başvurdu. Tiroid fonksiyon testleri normal sınırlardaydı. Tc-99m perteknetat sintigrafisinde tiroid bezinde non-homojen aktivite dağılımı izlendi. İnceleme sırasında, kraniyal bölgede orta hattın sağında düşük düzeyli ve fokal ekstratiroidal perteknetat tutulumu dikkati çekti (anterior ve lateral statik görüntüler, beyaz ok). Manyetik rezonans (MR) görüntülemede, sağ parietal lobda orta hatta yakın yerleşimli, kontrastlanma özellikleri ve lokalizasyonu ile menenjiyom ile uyumlu lezyon saptandı (aksiyel, koronal ve sagittal kesitler, beyaz ok).

Sonuç: Menenjiyomlar erişkinlerde en sık görülen primer intrakraniyal tümörler olup ileri yaş kadınlarda daha sıktır; yavaş büyüme nedeniyle uzun süre asemptomatik kalabilir ve semptomlar çoğunlukla boyut, lokalizasyon ve kitle etkisine bağlı gelişir. Tanıda altın standart kontrastlı manyetik rezonans görüntülemedir (MRG). Ekstraaksiyel yerleşim, geniş dural taban, BOS yarığı, komşu kemikte hiperostoz ve belirgin kontrastlanma tipik olup "dural tail" menenjiyomu desteklemekle birlikte özgül değildir. Teknesyum 1937'de keşfedilmiş; Tc99m'nin jeneratörle pratik üretimi ve yaklaşık 6 saat yarı ömrü ile 140 keV gama enerjisi, düşük doz ve erişilebilirlik özellikleri sayesinde 1960'lardan itibaren nükleer tıpta yaygın kullanıma girmiştir. Ancak kesitsel görüntülemedeki ilerlemeler nedeniyle Tc99m perteknetatın kraniyal kullanımı günümüzde azalmıştır. Buna karşın, artmış vaskülarite ve kan-beyin bariyeri bozulması olan intrakraniyal tümörlerde düşük düzeyli, insidental hedef dışı tutulum görülebilir. Tiroid, tükürük bezleri, mide mukozası, koroid pleksus, bağırsaklar ve üriner sistemdeki fizyolojik dağılım nedeniyle yorum dikkat gerektirir. Bu olguda tiroid dışı kraniyal perteknetat tutulumu, MRG korelasyonu ile menenjiyom tanısını desteklemiştir. Bu olgu, rutinde sık kullanılan Tc-99m perteknetat tiroid sintigrafisinin yalnızca hedef organla sınırlı değerlendirilmemesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Görüntüleme alanındaki düşük düzeyli, insidental ekstratiroidal tutulumlar nadiren klinik açıdan anlamlı intrakraniyal patolojilerin ilk bulgusu olabilir. Bu nedenle Tc-99m perteknetat sintigrafilerinde bütüncül yaklaşım benimsenmeli; şüpheli bulguların artefakt olarak göz ardı edilmeden kesitsel görüntüleme yöntemleriyle korele edilmesi, doğru tanı ve uygun klinik yönlendirme açısından kritik öneme sahiptir. Sunulan olgu, Tc-99m perteknetatın günümüzde dahi beklenmedik tanısal katkı sağlayabileceğini ve dikkatli yorumlamanın önemini vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Menenjiyom, perteknetat, tiroid sintigrafisi



Şekil 1. Altmış dört yaşında kadın hasta tiroid sintigrafisi amacıyla kliniğimize başvurdu. Tiroid fonksiyon testleri normal sınırlardaydı. Tc-99m perteknetat sintigrafisinde tiroid bezinde non-homojen aktivite dağılımı izlendi. İnceleme sırasında, kraniyal bölgede orta hattın sağında düşük düzeyli ve fokal ekstratiroidal perteknetat tutulumu dikkati çekti (anterior ve lateral statik görüntüler, beyaz ok)



Şekil 2. Manyetik rezonans (MR) görüntülemede, sağ parietal lobda orta hatta yakın yerleşimli, kontrastlanma özellikleri ve lokalizasyonu ile menenjiyom ile uyumlu lezyon saptandı (aksiyel, koronal ve sagittal kesitler, beyaz ok)

[PS-126]

Mitotan Tedavisi Altındaki Opere Adrenal Kortikal Karsinomlu Hastada Kontralateral Adrenal Bezde Geçici F-18 FDG Aktivitesi: Tanısal Bir Tuzak

Ahmet Özkaya, Gamze İrem Algül, Fevziye Canbaz Tosun

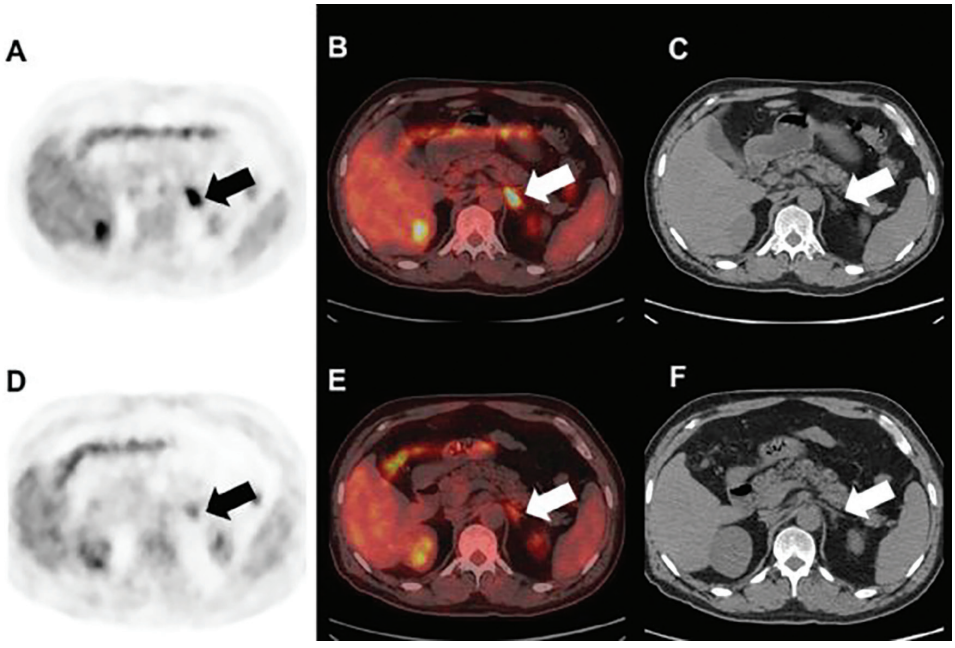
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Samsun

Amaç: Adrenokortikal karsinom (AKK), nadir görülmekle birlikte agresif seyirli ve kötü prognozlu bir malignitedir; temel tedavisi cerrahi rezeksiyondur. Lokal ileri ve metastatik hastalıkta, adrenokortikal hücreler üzerine selektif sitotoksik etkisi nedeniyle mitotan yaygın olarak kullanılan temel tedavi ajanlarından biridir. F-18 florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT), AKK olgularında nüks ve metastazın değerlendirilmesinde önemli bir görüntüleme yöntemidir. Özellikle mitotan tedavisi sürecinde, kontralateral adrenal bezde artmış FDG aktivitesi izlenebilmesi, yanlış pozitif sonuçlara yol açarak tanısal güçlük oluşturabilmektedir. Bu olguda, mitotan tedavisi altında gelişen geçici kontralateral adrenal FDG aktivitesinin önemli bir tanısal tuzak oluşturabileceği vurgulanmaktadır.

Olgu: Elli dokuz yaşında erkek hastaya, üç yıl önce sağ adrenal bezde saptanan yaklaşık 10 cm çaplı kitle nedeniyle cerrahi rezeksiyon (adrenalektomi) uygulanmış ve histopatolojik inceleme sonucunda adrenokortikal karsinom tanısı konulmuştur. Postoperatif dönemde nüks veya metastaz saptanmayan hastaya adjuvan mitotan tedavisi başlanmıştır. Takip amacıyla yapılan F-18 FDG PET/BT görüntülemede, opere sağ adrenal lojunda patolojik FDG tutulumu izlenmezken, sol adrenal bezde BT kesitlerinde morfolojik lezyon olmaksızın diffüz artmış FDG aktivitesi (SUV_{maks}: 12) saptanmıştır (Şekil 1). Vücudun diğer bölgelerinde patolojik FDG tutulumu izlenmemiştir. Hastanın eş zamanlı adrenokortikotropik hormon (ACTH) düzeyi 410 ng/L (referans aralığı: 0-46) olarak ölçülmüştür. Morfolojik patoloji saptanmaması ve belirgin ACTH yüksekliği nedeniyle, sol adrenal bezde izlenen FDG aktivitesinin mitotan tedavisine bağlı gelişen kompansatuvar adrenal aktivite artışı ile ilişkili olabileceği düşünülmüş ve hasta klinik ve görüntüleme bulguları eşliğinde izleme alınmıştır. Mitotan tedavisinin kesilmesini takiben üç ay sonra yapılan kontrol F-18 FDG PET/BT incelemede, sol adrenal bezde izlenen FDG aktivitesinin belirgin şekilde gerilediği gözlenmiştir (Şekil 1).

Sonuç: Mitotan tedavisi altındaki AKK hastalarında, kontralateral adrenal bezde morfolojik değişiklik olmaksızın artmış FDG aktivitesi izlenebilir. Bu durumun, mitotan ilişkili steroid hormon sentez inhibisyonu ve hipokortizolemiye sekonder olarak hipotalamo-hipofizer aksın uyarılması, artmış ACTH düzeyleri ve kronik ACTH stimülasyonuna bağlı adrenal metabolik aktivite artışı ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Bu metabolik aktivite artışı, klinik pratikte görüntüleme bulgularında nüks veya metastaz ile karışabilen önemli bir tanısal tuzak oluşturmaktadır. FDG PET/BT bulgularının değerlendirilmesinde hastanın tedavi öyküsü, hormonal profili ve FDG tutulumu saptanan alanların eş zamanlı morfolojik görüntüleme bulgularının birlikte ele alınması, yanlış pozitif yorumların önlenmesi açısından kritik öneme sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Adrenokortikal karsinom, adrenokortikotropik hormon, F-18 FDG PET/BT, mitotan



Şekil 1. Mitotan tedavisi sırasında elde edilen F-18 FDG PET/BT görüntülerinde; transaksiyel PET (A), füzyon PET/BT (B) ve BT (C) kesitlerinde, kontralateral sol adrenal bezde belirgin bir morfolojik lezyon izlenmeksizin diffüz artmış FDG aktivitesi izlenmektedir (oklar). Mitotan tedavisinin kesilmesini takiben üç ay sonra yapılan kontrol F-18 FDG PET/BT incelemesinde; transaksiyel PET (D), füzyon PET/BT (E) ve BT (F) kesitlerinde sol adrenal bezde izlenen FDG aktivitesinin belirgin olarak gerilediği görülmektedir (oklar). Bu bulgular, mitotan ilişkili adrenal stimülasyonun FDG PET/BT'de metastatik hastalığı taklit edebileceğini gösteren önemli bir tanısal tuzağa işaret etmektedir

FDG: Florodeoksiglukoz; PET/BT: Pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi

[PS-127]

IgG4 İlişkili Retroperitoneal Fibrozis Yönetiminde FDG PET/BT: Tanıdan Tedavi İzlemine Bir Olgu Sunumu

Gamze İrem Algül, Sibel Uçak Semirgin, Fevziye Canbaz Tosun

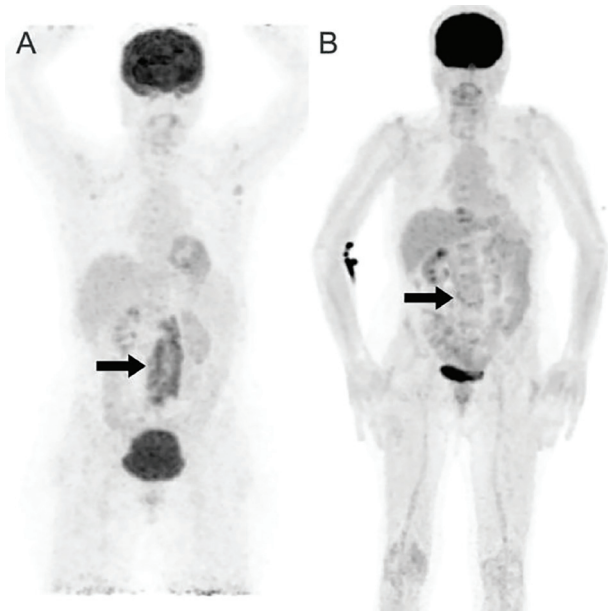
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Samsun

Amaç: Retroperitoneal fibrozis (RPF), retroperitoneal alanda, özellikle abdominal aorta ve iliak arterler çevresinde kronik enflamasyon ve yoğun fibrozis ile karakterize, nadir görülen bir hastalıktır. IgG4 ilişkili hastalık (IgG4-iH), RPF'nin önemli sistemik nedenlerinden biri olarak tanımlanmıştır. Tanı sürecinde bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) gibi kesitsel görüntüleme yöntemleri, retroperitoneal fibrotik kitlenin yayılımını ve komşu yapılarla ilişkisini göstermede temel rol oynar. Ancak bu yöntemler, hastalığın metabolik aktivitesini değerlendirmede ve aktif enflamasyon ile inaktif fibrotik dokunun ayırt edilmesinde sınırlı kalabilmektedir. Florodeoksiglukoz pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (FDG PET/BT), aktif enflamatuvar süreçlerde artan glukoz metabolizmasını saptayarak RPF'nin aktivitesini belirlemede, malignite ile ayırıcı tanıda ve tedaviye yanıtın izlenmesinde değerli bilgiler sunmaktadır. Bu olgu sunumunda, IgG4 ilişkili retroperitoneal fibrozis tanısı alan ve steroid tedavisine verdiği yanıt FDG PET/BT ile izlenen bir olgunun sunulması ve bu görüntüleme yönteminin hastalık yönetimindeki rolünün tartışılması amaçlanmıştır.

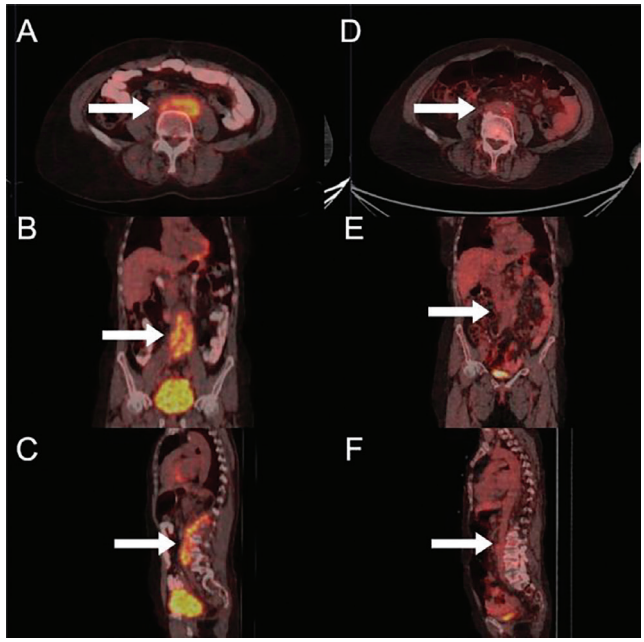
Olgu: Altmış yedi yaşında kadın hasta, karın ağrısı, sırt ağrısı ve kusma şikayetleri ile dış bir merkeze başvurmuştur. Yapılan abdominal BT incelemesinde retroperitoneal alanda yumuşak doku dansiteleri saptanması üzerine ileri tetkikler yapılmış, serum IgG4 düzeyinin yüksek bulunması ile hastaya IgG4 ilişkili hastalık tanısı konulmuştur. Tanı sonrası sistemik kortikosteroid tedavisi başlanmış ve tedavi yanıtının değerlendirilmesi amacıyla hasta kliniğimize FDG PET/BT incelemesi için yönlendirilmiştir. FDG PET/BT incelemesinde, infrarenal düzeyden pelvik girime kadar uzanan, abdominal aortayı çevreleyen, heterojen ve düşük düzeyde FDG akümülasyonu gösteren (SUV_{maks}: 2,95) retroperitoneal yerleşimli yumuşak doku alanları izlenmiştir. İnceleme, hastanın iki yıl önceki FDG PET/BT görüntüleri ile karşılaştırıldığında, retroperitoneal fibrotik dokunun hem boyutlarında hem de metabolik aktivitesinde belirgin regresyon olduğu saptanmıştır. Bu bulgular, hastanın mevcut steroid tedavisine anlamlı yanıt verdiğini göstermektedir (Şekiller 1, 2).

Sonuç: Bu olgu, IgG4 ilişkili retroperitoneal fibrozis yönetiminde FDG PET/BT'nin, anatomik görüntülemenin ötesinde fonksiyonel ve prognostik bir köprü görevi gördüğünü ortaya koymaktadır. Retroperitoneal yumuşak doku kitlesinin perivasküler yerleşim paterni, karakteristik dağılımı ve eşlik eden patolojik lenf nodu ya da visseral tutulumun bulunmaması, malign bir süreçten ziyade benign fibroenflamatuvar bir etiyolojiyi düşündürmüştür. Bu bağlamda FDG PET/BT bulguları, klinik ve laboratuvar verilerle desteklenen IgG4 ilişkili hastalık tanısını güçlendirmiş ve invaziv tanısal girişim ihtiyacını azaltmıştır. Ayrıca FDG PET/BT, tedavi yanıtının değerlendirilmesinde konvansiyonel görüntüleme yöntemlerine kıyasla önemli bir üstünlük sunmaktadır. Tedavi sonrasında fibrotik kitlenin boyutlarında her zaman belirgin bir küçülme izlenmeyebilirken, FDG PET/BT metabolik aktivitedeki değişimi ortaya koyarak enflamatuvar sürecin baskılandığını ve tedavinin etkinliğini objektif olarak gösterebilmektedir. Bu nedenle FDG PET/BT, IgG4-iH spektrumundaki hastaların tanıdan tedavi izlemine uzanan yönetim sürecinde vazgeçilmez bir görüntüleme yöntemi olarak konumlandırılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Retroperitoneal fibrozis, IgG4 ilişkili hastalık, FDG PET/BT, tedavi yanıtı



Şekil 1. (A) Tanı anında ve (B) tedavi sonrası elde edilen ^{18}F-FDG PET/BT maksimum intensite projeksiyonu (MIP) görüntülerinde, retroperitoneal fibrozis ile uyumlu FDG akümülasyonunun tedavi sonrası belirgin olarak azaldığı izlenmektedir



Şekil 2. Tanı anında (A-C: aksiyel, koronal ve sagittal) ve tedavi sonrası (D-F: aksiyel, koronal ve sagittal) elde edilen ^{18}F-FDG PET/BT füzyon görüntülerinde, retroperitoneal fibrozis ile uyumlu lezyonların boyut ve metabolik aktivitesinde tedavi sonrası belirgin azalma izlenmektedir

[PS-128]

Kemik Metastazı mı, Değil mi? Kemik Sintigrafisinde İnsizyonel Herni İçinde Karaciğer Metastazına Ait Kemik Metastazı Benzeri Görünüm

Selim Şentürk, Hamdi Afşin, Serkan Ünlü

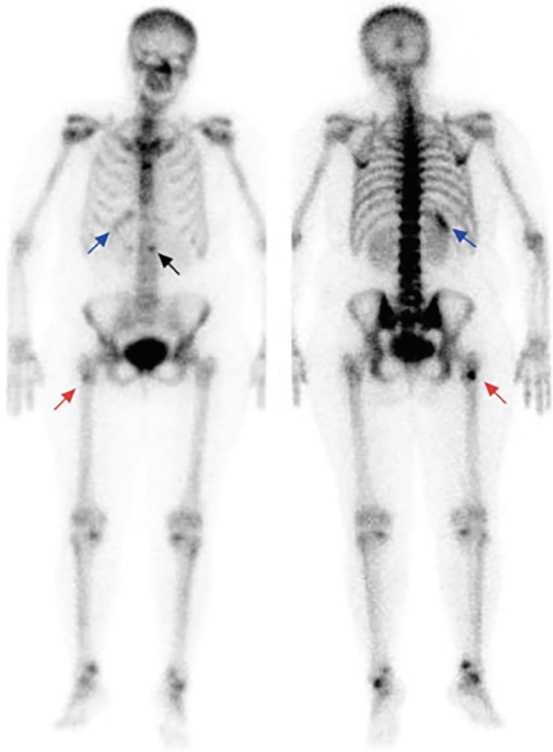
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Bolu

Amaç: Kemik sintigrafisinde yaygın kullanılan Teknesyum-99m metilen difosfonat (Tc-99m MDP), özellikle kan akımının arttığı veya osteoblastik aktivitenin yoğun olduğu bölgelerde hidroksiapatite yüksek afinite gösteren bir radyofarmasötik ajandır. Fakat Tc-99m MDP'nin kemik dışı tutulumu da çeşitli patolojilerde izlenebilir. Yumuşak doku Tc-99m MDP tutulumun en sık karşılaşılan durumlarından biri de malign neoplastik oluşumların metastazlarıdır. Bu sunumda Tc-99m MDP kullanılan kemik sintigrafisinde anterior ve posterior tüm vücut görüntülerinde kemik metastazı için şüpheli görünüm izlenen, tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi (SPECT) görüntülerinde ise kemik dışı yumuşak dokuya ait aktivite tutulumu izlenen bir olgu sunulmuştur.

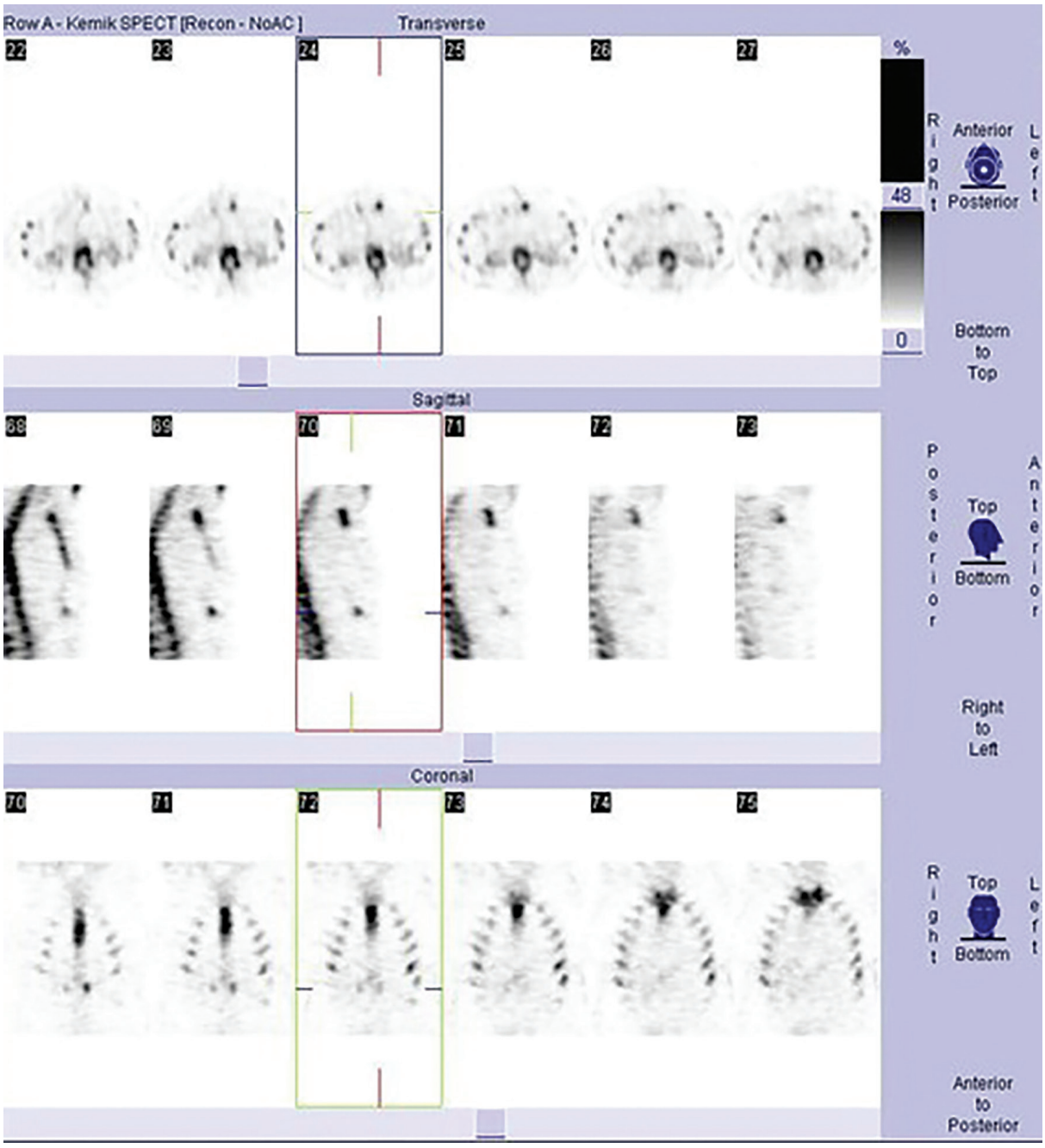
Olgu: Kırk dört yaş kadın hasta, karın ağrısı şikayeti ile hastanemize başvurmuş olup yapılan ileri tetkik ve incelemede abdomende kitle saptanması ve ileus tanıları ile opere edilmiştir. Hastanın patoloji tetkiklerinde inen kolonda adenokarsinom saptanmıştır. Hastanın takipleri sırasında çekilen pozitron emisyon tomografisi-bilgisayarlı tomografi görüntülerinde karaciğerde multipl bazıları kalsifik metastazlar, sağ femur proksimal kesimde ise hipermetabolik litik lezyon raporlanmıştır. Hastanın takiplerinde bölümümüzce yapılan Tc-99m MDP kemik sintigrafisinin 3. saatte çekilen anterior ve posterior tüm vücut görüntülerinde; sağ femur proksimal kesim trokanter majör komşuluğunda, yaklaşık L1. vertebra izdüşümünde ve karaciğer lojunda birkaç odakta fokal görünümde, karaciğer sağ böbrek komşuluğunda lineer vertikal uzanım gösteren aktivite tutulumları izlendi (Şekil 1). Vertebra metastazı açısından tüm vücut görüntülerinde şüpheli izlenen fokal tutulumun değerlendirilmesi için yapılan torakolomber SPECT görüntülerinde bu tutulumun kemik dokuda karşılığının olmadığı, karaciğer dokusu ile uyumlu olduğu izlendi (Şekil 2A ve 2B). Sintigrafik bulgular yakın tarihli kontrastlı torakoabdominal bilgisayarlı tomografi (BT) görüntüleri ile birlikte değerlendirildiğinde, yaklaşık L1. vertebra izdüşümünde izlenen şüpheli aktivite tutulumunun insizyonel herni içerisindeki kalsifik odaklar ihtiva eden karaciğer metastazına sekonder olduğu tespit edildi (Şekil 3).

Sonuç: Primer malignite tanısı olan hastalarda kemik sintigrafisinde anterior ve posterior tüm vücut görüntülerinde izlenen şüpheli tutulumların olgumuzda da görüldüğü üzere karaciğer metastazı gibi kemik dışı tutulumlara ait olabileceği akılda bulundurulmalıdır. Bu olguda kemik sintigrafisinde izlenen şüpheli tutulumun SPECT ve BT ile insizyonel herni içinde karaciğer metastazları ile uyumlu olduğu netleştirilmiştir.

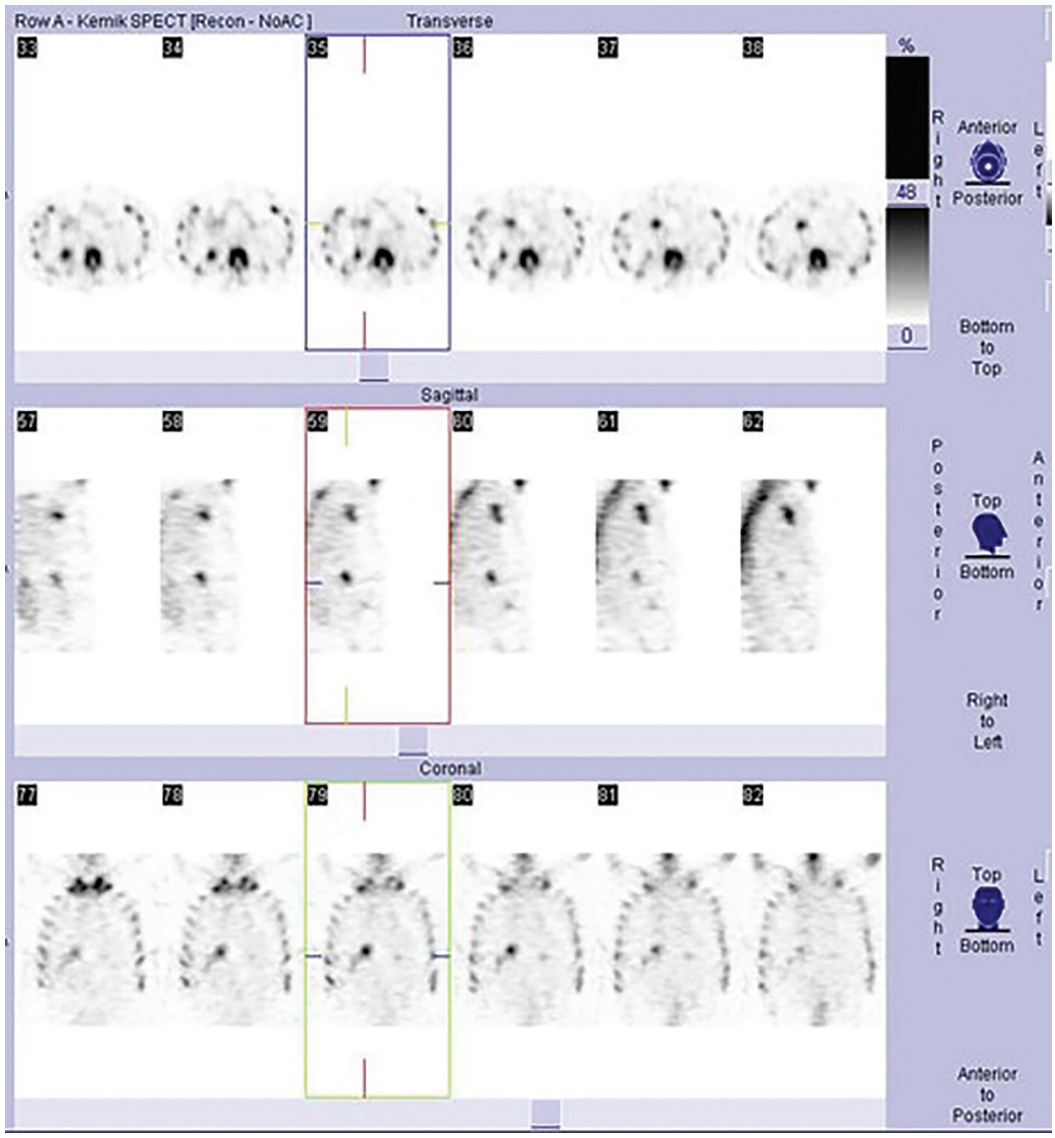
Anahtar Kelimeler: İnsizyonel herni, karaciğer metastazı, kemik sintigrafisi, kemik SPECT



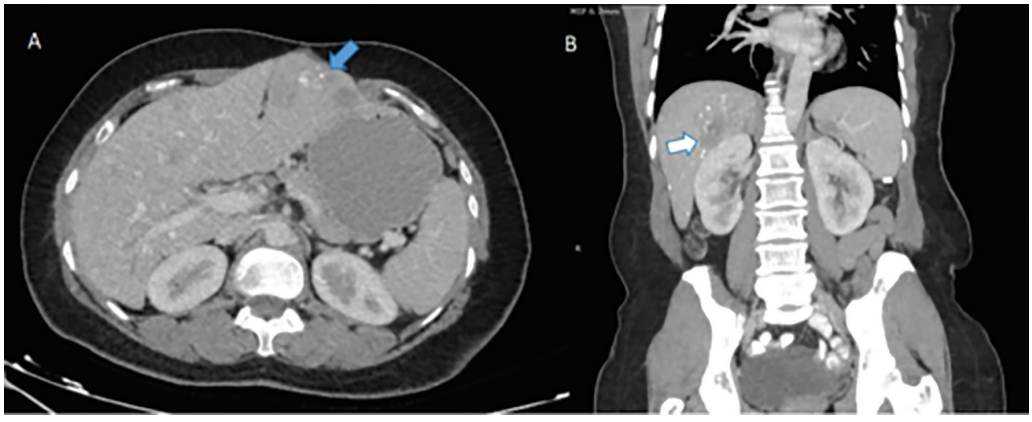
Şekil 1. Sağ femur proksimal kesim trokanter majör komşuluğunda (kırmızı ok), yaklaşık L1. vertebra izdüşümünde (siyah ok) ve karaciğer lojunda birkaç odakta fokal görünümde, karaciğer sağ böbrek komşuluğunda lineer vertikal uzanım gösteren (mavi ok) aktivite tutulumları izlenen tüm vücut imajları



Şekil 2a. Üst abdominal alanda kemik dışı dokuda fokal aktivite tutulumları izlenen torakolomber SPECT görüntüleri



Şekil 2b. Karaciğer lojunda ve karaciğer böbrek komşuluğunda aktivite tutulumları izlenen torakolomber SPECT görüntüleri



Şekil 3. Kontrastlı torakoabdominal BT imajları. (A) İnsizyonel herni içerisinde (mavi ok) ve (B) karaciğer böbrek komşuluğunda izlenen karaciğer metastazları (beyaz ok)

[PS-129]

Kemik İliği Tutulumu Olmadan Ortaya Çıkan Primer Myeloid Sarkom: Olgu Sunumu

Sedat Kubat, Ceren Özge Engür Uyanık, Ebru Tatcı, Özlem Özmen

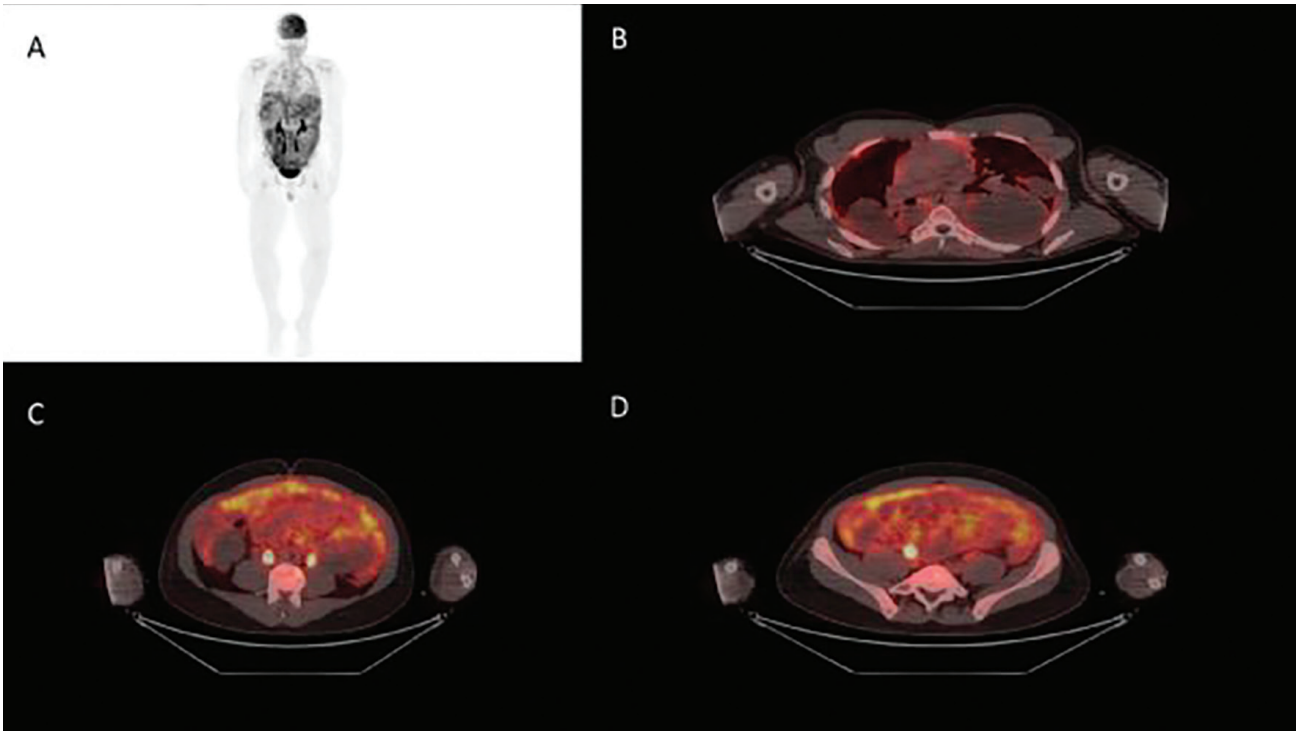
Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

Amaç: Myeloid sarkom (MS), nadir görülen, ekstramedüller yerleşimli bir hematolojik malignitedir. Myeloid sarkom genellikle akut miyeloid lösemi ile ilişkili olarak görülmekte olup kemik iliği aspirasyonu veya biyopsisinde hematolojik tutulum saptanmayan olgular primer (izole) MS olarak tanımlanmaktadır. Kemik iliğinde malignite bulgusu olmaksızın ortaya çıkan primer MS oldukça nadirdir. Bu olgu sunumunda, plevral biyopsi ile tanı alan ve primer MS tanılı bir hastanın ^{18}F-florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntüleme bulgularını sunmayı amaçladık.

Olgu: Üç haftadır devam eden batıcı vasıflı göğüs ağrısı yan ağrısı, halsizlik, yorgunluk, üşüme-titreme ve ateş şikayetleri bulunan 29 yaşında erkek hasta acil servise başvurdu. Acil serviste yapılan ilk değerlendirme sonrasında çekilen toraks bilgisayarlı tomografisinde bilateral plevral efüzyon saptandı. Hastaya takiplerinde tanısal amaçlı torasentez ve biyopsi yapıldı. Plevral biyopsi sonucunun myleoid sarkom gelmesi üzerine hastaya kemik iliği biyopsisi planlandı. Akut miyeloid lösemi açısından yapılan kemik iliği biyopsisinde normoselüler kemik iliği ile uyumlu bulgular saptandı ve kemik iliği tutulumu izlenmedi. Hastalığın yaygınlığının değerlendirilmesi amacıyla hasta FDG PET/BT görüntüleme için bölümümüze yönlendirildi. Her iki hemitoraksta kostal ve mediastinal plevral yüzlerde, her iki diyafragmatik krusta, abdomende supradyafragmatik alan ile omental/mezenterik yağlı planlarda, peritoneal ve bağırsak serozal yüzeylerinde izlenen kalınlaşma alanlarında diffüz artmış FDG tutulumu (SUV_{maks}: 8,0) gözlendi. Hastaya kemoterapi, radyoterapi ve kök hücre nakli sonrası hastada tam yanıt elde edilmiş olup, hasta remisyonda takiplerine devam etmektedir.

Sonuç: Kemik iliği tutulumu olmaksızın, poliseröz tutulum ile seyreden ve tanısı plevral biyopsi ile konulan olgumuz, literatürde bildirilen birkaç olgudan biridir. FDG PET/BT, hastalığın yaygınlığının saptanmasında, erken tanıya katkı sağlayarak tedavinin hızlı bir şekilde başlanmasında ve tedavi yanıtının değerlendirilmesi ile izleminde etkili bir görüntüleme yöntemi olarak öne çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: AML, izole myeloid sarkom, plevral efüzyon



Şekil 1. A) Myeloid sarkom tanılı hastanın FDG PET/BT görüntülemesine ait MIP görüntüsü. B) Mediastinal plevral yüzlerde non-homojen patolojik aktivite birikimleri. C-D) Omental yağ dokuda, bağırsak segmentleri komşuluğunda mezenterik yağ dokuda yaygın dansite artımı alanları, bağırsak segmentleri komşuluğunda serozal ve peritoneal yüzlerde patolojik karakterde hipermetabolik kalınlaşma alanları

[PS-130]

Ani Başlangıçlı Baş Ağrısı, Kilo Kaybı ve Kronik Hastalık Anemisi ile Başvuran Hastada Vaskülit Ön Tanılı F-18 FDG PET/BT Bulguları

Seyit Ahmet Ertürk, Büşra Atakoğlu

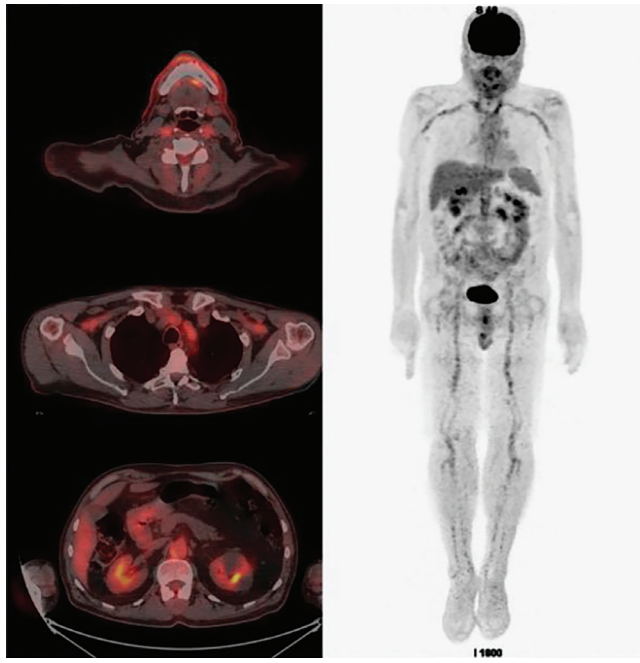
Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Trabzon

Amaç: Büyük damar vasküliti kan damarlarında enflamasyon ve damar duvarı hasarı ile karakterize hastalıklar grubudur. Bu hastalıkları Dev hücreli arterit ve Takayasu artertiti olarak iki ana gruba ayırmak mümkündür. Temporal arter biyopsisi ve konvansiyonel anjiyografi, sırasıyla Dev Hücreli Arterit (DHA) ve Temporal Arterit tanısı için yıllardır altın standart tanı testleri olarak kabul edilmektedir. Bununla birlikte temporal arter biyopsisi negatif ise tanı tümüyle dışlanamamaktadır. Son yıllarda ultrasonografi (USG), manyetik rezonans (MR) görüntüleme ve F-18 florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) gibi damar duvarındaki değişiklikleri daha erken dönemde ortaya koyabilecek görüntüleme yöntemleri, The European Alliance of Associations for Rheumatology (EULAR) 2018 yılı önerileri doğrultusunda tanının ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Bu sürecin erken aşamalarında görülen damar duvarı kalınlaşması, daha ileri aşamalarda fibrozise ilerleyebilir. Büyük servikal ve torasik damarlarda vasküler duvarlar boyunca yaygın olarak artmış FDG aktivitesi bu hastalıklarda yaygın olarak saptanır ve genellikle düz kas proliferasyonu veya plaklar içindeki makrofajların varlığı ile ilgilidir. Bu olgu sunumunda, ön tanısında vaskülit bulunmayan ancak yapılan 18FDG PET/BT incelemesinde insidental olarak yaygın vasküler tutulumun (aort ve ekstremite arterleri) F-18 FDG PET/BT ile net bir şekilde görüntülendiği bir büyük damar vasküliti olgusu sunulmaktadır.

Olgu: Altmış dokuz yaşında erkek hasta kronik hastalık anemisi (Hgb: 10,9 g/dL) + ani başlayan baş ağrısı ve 1 ayda yaklaşık 15 kilogram ağırlık kaybı nedeniyle tetkik edilirken yapılan FDG PET/BT incelemesinde çıkan aorta düzeyinde, arkus aortada, brakiosefalik arterde, inen aorta düzeyinde, bilateral subklavyen ve aksiller arterler lokalizasyonunda, bilateral kommon karotis arter lokalizasyonunda, abdominal aortada, bilateral kommon iliak arterler düzeyinde, bilateral femoral ve popliteal arterler düzeyinde artmış/hafif artmış FDG tutulumu izlenmiş olup, vaskülit için geliştirilen değerlendirme kriterlerine göre görsel değerlendirme skoru = Grade 3, toplam vasküler skor (TVS) = 16 "(torasik aorta 2, abdominal aorta 2, subklavyen arter 3, aksiller arterler 3, karotis arterler 2, iliak arterler 2, femoral arterler 2)" olarak hesaplanmıştır. Olguya ait MIP ve aksiyel füzyon görüntüleri Şekil 1'de sunulmuştur. Bu dönemde akut faz reaktanları CRP= 116,1 mg/L'ye kadar yükselen, sedimentasyon hızı değeri 65 mm/saat olarak ölçülen olguya PET/BT incelemesi ve klinik bulgular sonucunda vaskülit tanısı konulmuş ve "prednizolon+tosilizumab" tedavisi başlanmıştır. Tedavi sonrası yapılan kontrollerinde baş ağrısı tariflemeyen olguda iki kol arasında sistolik kan basıncı farkı saptanmamış olup, akut faz reaktanlarında belirgin gerileme saptanmıştır. Yapılan kan tetkiklerinde CRP= 0,2 mg/L'ye kadar düşüş göstermiş, sedimentasyon hızı değeri 6 mm/saat olarak ölçülmüştür. Ayrıca hastanın anemisi düzelmiş olup, Hgb değeri 14,2 g/dL'ye kadar yükselmiştir.

Sonuç: Büyük damar vaskülitleri tanısı görece zor ve klinik deneyim gerektiren heterojen bir hastalık grubudur. F-18 FDG PET/BT yönteminin bu hastalığın tanısındaki önemi güncel kılavuzlarda vurgulanmaktadır. Bu teknolojinin klinikte daha sık kullanımı hem erken tanı koymayı kolaylaştıracak hem de tedavinin ne kadar başarılı olduğunu daha iyi gözlemlememizi sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Vaskülit, FDG, PET/BT, enflamasyon, Takayasu arteriti



Şekil 1. Olguya ait MIP ve aksiyel füzyon FDG PET/BT görüntüleri

[PS-131]

Gated Miyokard Perfüzyon SPECT Görüntülemede SSS (Summed Stress Score) Değerinin Koroner Arter Darlığının Şiddetini Öngörmedeki Tanısal Değeri

İrem Gül Şaşmazlar[1], Zekiye Hasbek[1], Kerim Şeker[1], Ebranur Uğur[1], Ülkü Nur Koç[2], Gülaçan Tekin[2]

[1]*Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Sivas*

[2]*Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı, Sivas*

Amaç: Tc99m-MIBI Gated-MPS ile bulunan Summed-Stres-score (SSS) değerinin, koroner anjiyografi (KAG) sonuçları ile karşılaştırılması ve prognoza etkisinin araştırılmasıdır.

Yöntem: Gated-MPS ile bulunan SSS değeri ile KAG sonuçları karşılaştırıldı. Hastaların en az 6 aylık takip süreleri içerisindeki bulguları sorgulandı.

Bulgular: Çalışmaya yaşları 37-85 (medyan yaş: 63) arasında, 51'i kadın (%44,7), 63'ü erkek (%55,3) 114 hasta dahil edildi. Gated-MPS'ye göre iskemi varlığı/yokluğu ve KAG'deki darlık oranlarına göre değerlendirildiğinde, aralarında ilişki anlamlıydı (p=0,048) (Tablo 1). Sintigrafide iskemi olan hastalardan %38'inde KAG'de %50'nin üzerinde darlık bulundu. Hastalardan %23,1'inde %50'nin altında darlık var ve %19,1'i plaklı idi. SSS değerleri ile KAG'deki darlık oranları arasında ilişki anlamlıydı (p=0.016) (Tablo1). SSS>8 olan büyük defektli hastalarda KAG'de ≥50 olan hastaların oranı %46,1 olarak bulundu. KAG'de ≥%50 olan hastaların medyan SSS değeri 14.5 (range: 1-50) olarak bulundu. Gated-MPS sonrası 9-43 aylık takip süresi içerisinde hastaların hiçbirinde ölüm saptanmadı. Gated-MPS'de iskemi raporlanması ve SSS değerleri ile ilişkili bir kardiyak olay (yeniden KAG yapılmasını gerektirecek klinik durum, SVH) saptanmadı (p=0,346, 0,908, sırasıyla). KAG'de ≥%50 olan hastalarda ise iskemik hadise geçirme açısından anlamlılık vardı (p=0,038). KAG'de ≥%50 olanlardan %71,4'ünde iskemik hadise geliştiği bulundu. Multivariable-Cox-regresyon analizi sonuçlarına göre, yaş, cinsiyet, HT, DM ve sigara kullanımı risk faktörlerinin olmasının ayrıca SSS değerine göre hiçbiri herhangi bir kardiyak olay geçirme (ölüm, yeniden KAG yapılmasını gerektirecek klinik durum, SVH) üzerinde anlamlı etkisi saptanmadı [yaş (HR=0,556; %95 CI: 1,87-1,655; p=0,292), Cinsiyet (HR=0,804; %95 CI: 0,238-2,716; p=0,725), DM (HR=0,946 %95 CI: 0,312-2,866; p=0,921), HT (HR=1,005; %95 CI 0,316-3,197; p=0,993), sigara kullanımı (HR=0,455; %95 CI: 0,141-1,472; p=0,189) ve SSS değerinin küçük-orta defekt olması ve ciddi defekt olması (HR=0,973; %95 CI: 0,700-1,350; p=0,868] (Tablo 2).

Sonuç: Sonuçlarımız Gated-MPS'de izlenen iskemi şiddeti ile koroner arter darlığının anatomik ciddiyeti arasında doğrusal ve anlamlı bir korelasyon olduğunu ortaya koymaktadır (p=0.016). Özellikle yüksek riskli grubu temsil eden SSS>8 olan hastaların ~yarısında (%46,1) cerrahi veya girişimsel sınır olan ≥%50 darlık saptandı. Buna karşın, iskemi izlenmeyen hastaların büyük çoğunluğunun (%66,7) normal koroner anatomiye sahip olması, Gated-MPS'nin yüksek NPV'yi desteklemektedir. Ayrıca; orta dereceli iskemi grubunda (SSS=4-8) ciddi darlık oranı (%7,4), küçük iskemi grubundan daha düşük izlenmiştir. Bu durum koroner mikrovasküler disfonksiyon veya kollateral dolaşımın varlığı gibi patofizyolojik mekanizmalarla ilişkili olabilir ve koroner darlık derecesi her zaman perfüzyon defektiyle birebir örtüşmeyebilir. Ancak geniş iskemik alanların (SSS >8) anatomik darlığı öngörmede güvenilir bir parametre olduğunu göstermektedir. Çalışmamızda, miyokardiyal iskemi varlığını etkileyen faktörler incelendiğinde; yaş, DM ve HT gibi risk faktörlerinin iskemi üzerinde bağımsız bir etkisi gözlenmemiştir. Buna karşın, KAG'de ≥%50 darlık, iskemi riskini ~5,1 kat artırarak (95% CI: 1,58-16,13, p=0,003) en güçlü bağımsız risk faktörü olarak öne çıkmıştır. Bu bulgu, fonksiyonel görüntüleme olan Gated-MPS ile anatomik değerlendirme olan KAG'nin birbiriyle yüksek uyum içerisinde olduğunu ve KAG'de %50 darlık eşiğinin klinik iskemiyi tetikleyen kritik bir biyolojik sınır olduğunu teyit etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Miyokard perfüzyon sintigrafisi, summed stres score, iskemi, koroner anjiyografi

Tablo 1. Gated miyokard prefüzyon sintigrafisinde (Gated MPS) iskemi varlığı ile koroner anjiyografide elde edilen darlık oranları arasındaki ilişki

Değişken	Koroner anjiyografi normal n (%)	Koroner anjiyografi plaklı n (%)	Koroner anjiyografi darlık oranı <%50 n (%)	Koroner anjiyografide darlık oranı ≥%50 n (%)	p-değeri
MPS'de iskemi yok	4 (66,7)	1 (16,7)	0	1 (16,7)	0,048*
MPS'de iskemi var	21 (19,4)	21 (19,4)	25 (23,1)	41 (38)	0,048*
SSS<4 (küçük)	3 (27,3)	2 (18,2)	1 (9,1)	5 (45,5)	0,016*
SSS 4-8 (orta)	10 (37)	8 (29,6)	7 (25,9)	2 (7,4)	0,016*
SSS>8 (büyük)	12 (15,8)	12 (15,8)	17 (22,4)	35 (46,1)	0,016*

*:p<0,05 **: SSS: Summed stress score oranları

Tablo 2. Yaş, cinsiyet, hipertansiyon, diabetes mellitus, sigara kullanımı ve SSS değerinin ayrıca KAG'de ≥%50 darlık olmasının kardiyak olay geçirme üzerine etkisi

Risk faktörü	RR (%95)**	p değeri
Yaş (<65/≥65)	0,556 (0,187-1,655)	0,292
Cinsiyet	0,804 (0,238-2,716)	0,725
Diabetes mellitus	0,946 (0,312-2,866)	0,921
Hipertansiyon	1,005 (0,316-3,197)	0,993
Sigara kullanımı	0,455 (0,141-1,472)	0,189
SSS*** (küçük-orta defekt/büyük defekt)	0,973 (0,700-1,350)	0,868
KAG'de ≥%50 darlık	5,054 (1,583-16,133)	0,003*

*p<0.05 **RR= Hazard oranı ile gösterilen rölatif risk ve %95 güven aralığı ***SSS: Summed Stress Score

[PS-132]

Nivolumab Tedavisi Alan NSCLC Hastalarında Lenf Nodları Target Lezyon Olarak Değerlendirilmeli mi?

Reşit Akyel[1], Senar Günenç[2]

[1]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Yedikule Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul*

[2]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Yedikule Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyasyon Onkolojisi Kliniği, İstanbul*

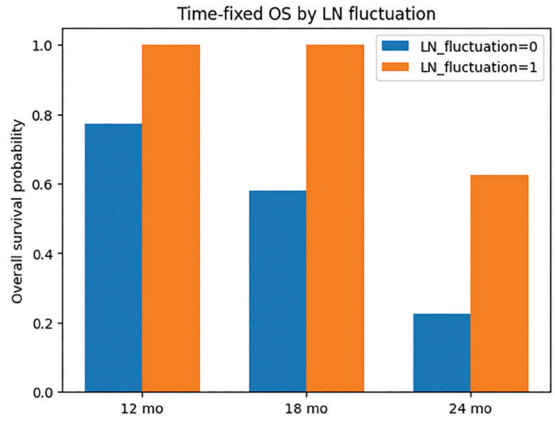
Amaç: İmmünoterapiler sırasında lenf nodlarında boyut ve metabolik aktivitede dalgalanmalar, yeni lenf nodlarının ortaya çıkması veya mevcut lenf nodlarının gerilemesi gibi atipik paternler sık izlenmektedir. Bu değişikliklerin gerçek tümör progresyonunu ne ölçüde yansıttığı ve mevcut tedavi yanıtı değerlendirme kriterleri kapsamında lenf nodlarının target lezyon olarak değerlendirilmesinin klinik ve biyolojik açıdan ne kadar anlamlı olduğu tartışmalıdır. Bu çalışmanın amacı, nivolumab tedavisi alan NSCLC hastalarında lenf nodu değişikliklerinin tedavi yanıtı ve sağkalım ile uyumunu inceleyerek, lenf nodlarının immünoterapide target lezyon olarak değerlendirilmesini sorgulamaktır.

Yöntem: Bu retrospektif çalışmada nivolumab tedavisi alan NSCLC hastaları değerlendirildi. Görüntülemeler seri bilgisayarlı tomografi ve/veya pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi ile incelendi. Lenf nodu davranışı; başlangıçta varlığı, tedavi sırasında yeni gelişimi, dalgalanma göstermesi (bir lenf nodu gerilerken başka bir lenf nodunun ortaya çıkması veya lenf nodlarının doğup kaybolması), gerileme veya stabil seyir açısından analiz edildi. Lenf nodları iRECIST ve iPERCIST kriterlerine göre ayrıca değerlendirildi. Solid tümör yanıtı, lenf nodları hariç tutularak belirlendi. Overall sağkalım, nivolumab başlangıcından ölüme kadar geçen süre olarak hesaplandı. Lenf nodu bulguları ile solid tümör yanıtı ve sağkalım arasındaki ilişki istatistiksel olarak analiz edildi.

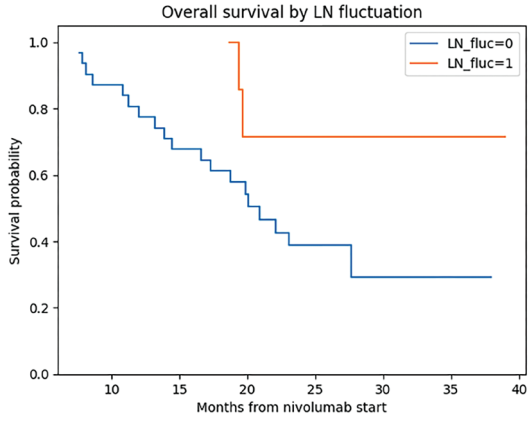
Bulgular: Çalışmaya 39 hasta dahil edildi. Sekiz hastada tedavi süresince dalgalı lenf nodu paterni izlendi. Lenf nodu dalgalanması olan hastalarda solid tümör yanıtı (parsiyel yanıt veya stabil hastalık) daha sık gözlendi. Lenf nodlarının iRECIST veya iPERCIST kriterlerine göre progresyon göstermesi, solid tümör progresyonu ile tutarlı değildi. Zaman-sabit sağkalım analizlerinde (12, 18 ve 24 ay), dalgalı lenf nodu paterni olan hastalarda sağkalım oranları daha yüksekti. Lenf nodlarına göre metabolik veya boyutsal progresyon saptanan hastaların önemli bir kısmında tedaviye devam edildiği ve klinik faydanın sürdüğü gözlendi.

Sonuç: Nivolumab tedavisi sırasında lenf nodlarında izlenen boyutsal ve metabolik değişiklikler, solid tümör davranışı ve sağkalım ile her zaman uyumlu değildir. Lenf nodu progresyonu, immünoterapide gerçek hastalık progresyonunu güvenilir biçimde yansıtmamaktadır. Bulgularımız, lenf nodlarının boyut ve SUV_{maks} değerlerinden bağımsız olarak, immünoterapide tedavi yanıtı değerlendirme kriterlerinde target lezyon olarak kullanılmasının sorgulanması gerektiğini düşündürmektedir.

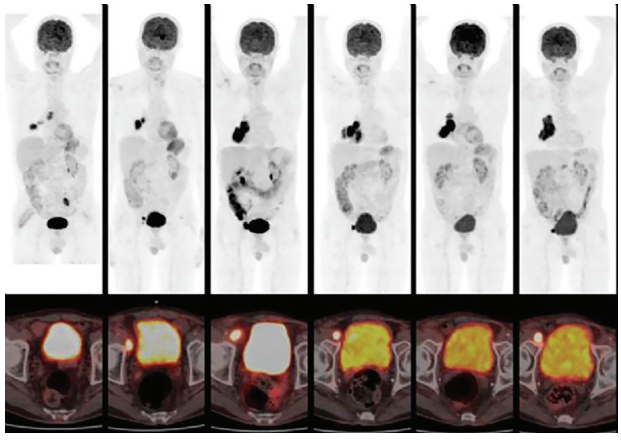
Anahtar Kelimeler: FDG PET BT, nivolumab, iRECIST, iPERCIST, lenf nodu



Şekil 1.



Şekil 2.



Şekil 3.

[PS-133]

COVID-19 Öncesi ve Sonrası Pulmoner Emboli Tanısında VQ Sintigrafisi ve D-Dimer Düzeylerinin Karşılaştırmalı Analizi

Ömer Duyar[1], Ceren Özge Engür Uyanık[1], Ebru Tatcı[1], Ülkü Nur Derya[2], Özlem Özmen[1]

[1]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara*

[2]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Atatürk Sanatoryum Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara*

Amaç: Bu çalışma Pulmoner Emboli (PE) tanısında kullanılan yöntemlerin COVID-19 pandemisinden nasıl etkilendiğini incelemektedir.

Yöntem: 2018-2022 yılları arasında ventilasyon/perfüzyon (V/P) sintigrafisi yapılan toplam 2030 hastanın verileri incelendi. Türkiye'de ilk resmi COVID-19 olgusunun bildirildiği 11 Mart 2020 tarihi esas alınarak hastalar Covid öncesi (CÖ) ve Covid sonrası (CS) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Olgular yaşa göre üç kategoriye sınıflandırıldı: genç (18-45 yaş), orta yaş (45-64 yaş) ve yaşlı (≥65 yaş). Sintigrafi PIOPED kriterlerine göre değerlendirildiğinde hastalar düşük, orta, yüksek olasılıklı PE olarak gruplandırıldı. Ayrıca EANM 2019 kılavuzuna göre değerlendirilme yapıldı ve hastalar PE pozitif ve negatif olarak kategorize edildi. İstatistiksel analizlerde Bağımsız Örneklem t-testi, Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA), ki-kare testi ve Mann–Whitney U testi kullanıldı.

Bulgular: Toplam 2030 hastanın 1196'sı (%58,9) CÖ, 834'ü (%41,1) CS grubuna dahil edildi (Tablo 1). CÖ grubundaki hastaların %59,5'i düşük, %28,8'i orta ve %11,8'i yüksek ihtimalli PE lehine değerlendirildi. CS grubundaki hastaların %62,1'i düşük, %30,5'i orta ve %7,4'ü yüksek ihtimalli PE ile uyumluydu. Ortalama D-dimer, CÖ grubunda 2,3 µg/mL, CS grubunda 1,8 µg/mL idi. Yaşlı hasta grubunda EANM'ye göre PE pozitif hasta sayısı CS grubunda, CÖ grubuna göre anlamlı oranda düşüktü (sırasıyla %14,06 ve %8,63; p<0,005; Tablo 2). PE pozitif ve negatif hasta sayısında, genç ve orta yaş hasta grubunda, CÖ'sinde ve CS'da istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. CÖ ve CS gruplarında, yüksek riskli PE oranı, yaşlı hastalarda, genç ve orta yaşlı olanlardan daha fazlaydı (p<0,001). D-dimer seviyesi hem CÖ, hem de CS dönemde yaş ilerledikçe artış göstermekteydi (p<0,001; Tablo 3). Hem CÖ, hem de CS grupta, PIOPED'e göre PE ihtimali arttıkça, hastaların D-dimer seviyeleri de artmaktaydı (p<0,001). Yaşlılarda ortalama D-Dimer CÖ dönemde 2,67 µg/mL, CS dönemde 2,13 µg/mL olup, istatistiki olarak anlamlı düşüş göstermekteydi (p<0,001). Genç ve orta yaş grubunda ise CÖ ve CS D-dimer düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. Cinsiyete göre değerlendirildiğinde CÖ ve CS dönemde erkeklerin D-dimer seviyeleri, kadınlara göre daha yüksekti (p<0,05). Ayrıca CÖ dönemde PE pozitif sintigrafi sonucu erkeklerde (%15,1), kadınlara göre (%9,7) istatistiksel olarak daha yüksekti (p<0,05). CS dönemde ise erkek (%7,6) ve kadınların (%7,3) pozitif sintigrafi sonuçları birbirine yakındı. Hem CÖ hem CS dönemde sintigrafide PE olma ihtimali artıkça, Doppler USG ile Derin Ven Trombozu saptanma olasılığının arttığı doğrulandı (p<0,05; Tablo 4).

Sonuç: Bulgularımıza göre CS grupta D-dimer ortalaması, CÖ grubundan düşüktü. Ayrıca yaşlı hasta grubunda EANM'ye göre PE pozitif olarak değerlendirilen hasta sayısı oranı CS dönemde daha düşüktü. Genç ve orta yaş grubunda ise PE pozitifliği açısından CS ve CÖ gruplarda anlamlı farklılık saptanmadı. Literatürde PE'inin serviste ve yoğun bakım ünitelerinde yatan, şiddetli SARS-CoV-2 enfeksiyonu olan hastalarda daha yaygın olduğu bildirilmiştir. Bu hastalara tanı için daha çok pulmoner BT anjiyografiye yapılmış olup, daha stabil veya daha düşük klinik olasılıklı hastalar V/P'ye yönlendirilmiş olabilir. Ayrıca Covid dışı nedenlerle PE olan hastaların hastaneye erişimi daha az olmuş olabilir.

Anahtar Kelimeler: COVID-19, pulmonary embolism, ventilation-perfusion scan, D-dimer

Tablo 1. Hasta demografisi ve çalışma gruplarının dönemlere göre dağılımı

Değişkenler	Covid öncesi (toplam=1196) n (%)	Covid sonrası (toplam=834), n (%)
Cinsiyet		
Kadın	739 (%61,8)	505 (%60,6)
Erkek	457 (%38,2)	329 (%39,4)
Yaş grubu		
Genç (18-45)	141 (%11,8)	93 (%11,2)
Orta yaş (45-64)	365 (%30,5)	231 (%27,7)
Yaşlı (65+)	690 (%57,7)	510 (%61,2)
Risk kategorisi		
Düşük ihtimal	711 (%59,5)	518 (%62,1)
Orta ihtimal	344 (%28,8)	254 (%30,5)
Yüksek ihtimal	141 (%11,8)	62 (%7,4)
D-dimer seviyesi, (µg/mL), ort ± SS	2,28 µg/mL +- 3,97	1,84 µg/mL +- 2,84

Tablo 2. Yaş gruplarına göre sintigrafik bulguların dönemlere göre karşılaştırılması

Değişkenler ve yaş grupları	COVID öncesi n (%)	COVID sonrası n (%)	p-değeri
EANM bazlı tanı			
Genç (18-45 yaş)			0,743
- PE var	12 (%8,5)	6 (%6,5)	
- PE yok	129 (%91,5)	87 (%93,5)	
Orta yaş (45-64 yaş)			0,143
- PE var	32 (%8,8)	12 (%5,2)	
- PE yok	333 (%91,2)	219 (%94,8)	
Yaşlı (65+ yaş)			0,005*
- PE var	97 (%14,1)	44 (%8,6)	
- PE yok	593 (%85,9)	466 (%91,4)	
PIOPED risk kategorisi: düşük			
Genç (18-45)	115 (%81,6)	75 (%80,6)	0,997
Orta yaş (45-64)	247 (%67,7)	154 (%66,7)	0,869
Yaşlı (65+)	349 (%50,6)	289 (%56,7)	0,042*
PIOPED risk kategorisi: orta			
Genç (18-45)	14 (%9,9)	12 (%12,9)	0,620
Orta yaş (45-64)	86 (%23,6)	65 (%28,1)	0,248
Yaşlı (65+)	244 (%35,4)	177 (%34,7)	0,862
PIOPED risk kategorisi: yüksek			
Genç (18-45)	12 (%8,5)	6 (%6,5)	0,743
Orta yaş (45-64)	32 (%8,8)	12 (%5,2)	0,143
Yaşlı (65+)	97 (%14,1)	44 (%8,6)	0,005*

Tablo 3. D-dimer düzeylerinin gruplara göre karşılaştırılması			
Gruplar	**Covid öncesi ortalama D-dimer (µg/mL)**	**Covid sonrası ortalama D-dimer (µg/mL)**	**p-değeri**
Yaş grubu			
Genç (18-45)	1,40±2,51	1,02±1,27	0,136
Orta yaş (45-64)	1,88±4,65	1,51±2,28	0,194
Yaşlı (65+)	2,67±3,78	2,13±3,21	0,008*
Risk kategorisi			
Düşük ihtimal	1,80±3,45	1,52±1,88	0,064
Orta ihtimal	2,29±2,97	2,01±2,90	0,248
Yüksek ihtimal	4,69±6,78	3,81±6,39	0,378
Cinsiyet			
Erkek	2,79±4,48	2,13±3,07	0,014*
Kadın	1,97±3,59	1,65±2,68	0,080

Tablo 4. P/V sintigrafi risk gruplarına göre Doppler USG sonuçlarının uyumu			
P/V risk grubu	**Covid öncesi DVT pozitif (n/N, %)**	**Covid sonrası DVT pozitif (n/N, %)**	**p-değeri**
Düşük ihtimal	14/370 (%3,8)	3/308 (%1,0)	0,025*
Orta ihtimal	11/249 (%4,4)	5/180 (%2,8)	0,447
Yüksek ihtimal	17/115 (%14,8)	7/42 (%16.,)	0,804

[PS-134]

Bilinen ve Şüpheli Vaskülit Olgularında PET/VAS Tabanlı Değerlendirme: Retrospektif Analiz

Elgin Özkan[1], Mine Araz[1], Emine Uslu[2], İsmail Oğuz[1], Pınar Akkuş Gündüz[1], Nuriye Özlem Küçük[1]

[1]Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara

[2]Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Dahili Tıp Bilimleri Romatoloji Bilim Dalı, Ankara

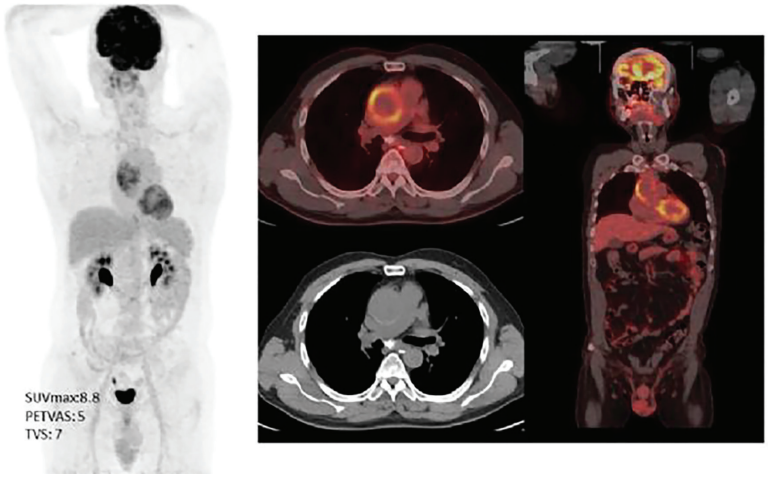
Amaç: Bu çalışmanın amacı, florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografinin (PET/BT) vaskülit şüphesi olan ve bilinen vaskülit tanısı bulunan hastalarda vasküler enflamasyonu değerlendirmedeki katkısını, klinik endikasyona göre iki farklı hasta grubunda incelemek ve PET bulgularının klinik, laboratuvar ve teknik parametrelerle ilişkisini değerlendirmektir.

Yöntem: Bu retrospektif çalışmaya FDG PET/BT yapılan toplam 64 hasta (42 kadın, 22 erkek; ortalama yaş 55,5±15,6 yıl) dahil edildi. Hastalar PET çekim endikasyonuna göre iki gruba ayrıldı: Grup 1, önceden vaskülit tanısı olmayan ve tanı amacıyla PET'e gönderilen hastalar; Grup 2, önceden vaskülit tanısı bulunan ve hastalık aktivitesi, relaps veya komplikasyon değerlendirmesi amacıyla PET çekilen hastalardan oluştu. Vasküler FDG tutulumu görsel olarak PET vaskülit aktivite skoru (PETVAS) kullanılarak değerlendirildi (0-3). Aktif vaskülit, herhangi bir segmentte skor ≥2 olarak tanımlandı. Toplam PETVAS ve en yüksek skorlu segment (hottest segment) belirlendi. Klinik veriler, laboratuvar parametreleri ve yarı-kantitatif PET ölçümleri analiz edildi.

Bulgular: Hastaların %42,9'unda önceden vaskülit tanısı mevcuttu. PET çekim endikasyonu %64,1 hastada tanısal, %35,9 hastada relaps/aktivite veya komplikasyon değerlendirmesi idi. Tüm kohortta 13 hastada (%20,3) PET vaskülit lehine pozitif bulundu. PET pozitif hastaların %90,9'unda görsel skor 3 saptandı. En sık tutulan damar segmentleri torasik ve abdominal aorta idi. PET pozitif ve negatif hastalar arasında CRP, ESR, ferritin ve diğer laboratuvar parametreleri açısından anlamlı fark izlenmedi. Tanı amacıyla PET yapılan hastalarda medyan CRP değerleri relaps/aktivite grubuna göre anlamlı derecede daha yüksekti (p=0,012), ancak PET pozitiflik oranları gruplar arasında benzerdi. Enjeksiyon-görüntüleme süresi ile PETVAS, total vasküler skor ve tutulan segment sayısı arasında anlamlı negatif korelasyonlar saptandı (p<0,01). Bilinen vaskülit grubunda PETVAS ve total vasküler skorlar ferritin düzeyleri ile güçlü korelasyon gösterdi (p>0,05).

Sonuç: FDG PET/BT, vaskülitte tanı koydurucu bir yöntemden ziyade hastalık aktivitesi, yaygınlık ve klinik karar destek aracı olarak değerlidir. PET bulgularının enflamatuvar belirteçlerden bağımsız olması ve görüntüleme zamanlamasının vasküler FDG tutulumu üzerindeki etkisi, vaskülit PET görüntülemesinde standardize protokollerin önemini vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: FDG PET/BT, skorlama, vaskülit



Şekil 1. Elli dört yaşında, erkek hasta, vaskülit şüphesi olan ancak laboratuvar bulguları ile tanı desteklenmediği için F-18- FDG PET/BT'ye yönlendirilen hastada arcus aortada diffüz yoğun F-18-FDG tutulumu saptandı. PET/BT tetkiki sonrasında steroid tedavisine başlanmasına karar verildi

[PS-135]

Dijital PET/BT'de Tarama Süresi Daha da Kısaltılabilir mi? "Klinik Uygulanabilirliğin Kalitatif ve Kantitatif Olarak Değerlendirilmesi"

Barış Yılmaztekin, Gülin Uçmak, Gamze Yılmaztekin, Bedriye Büşra Demirel

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Dr. Abdurrahman Yurtaslan Ankara Onkoloji Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

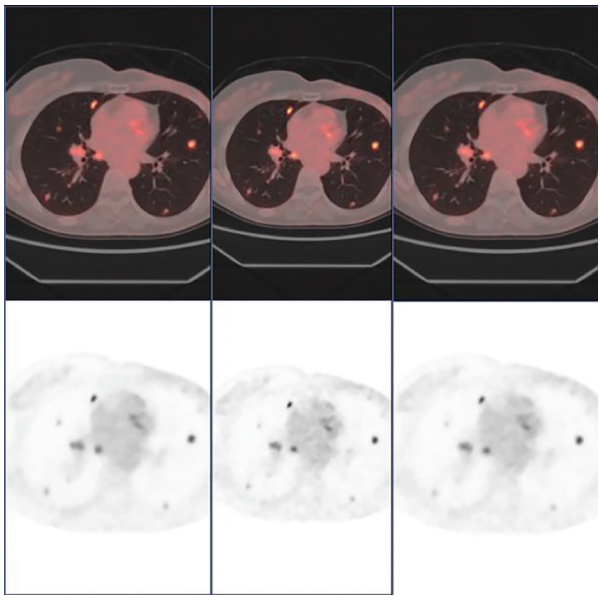
Amaç: Yeni nesil dijital pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) sistemleri, yüksek deteksiyon verimliliği ve gelişmiş zaman çözünürlüğü sayesinde daha kısa çekim süreleriyle klinik olarak yeterli görüntü elde edilmesine olanak sağlamaktadır. Bu çalışmada yarı süreli görüntülerde kantitatif ölçümlerde güvenilirliğinin araştırılması, tarama süresinin kısaltılmasının klinik uygulanabilirliğinin ve hasta konforunu artırma potansiyelinin değerlendirilmesi amaçlandı.

Yöntem: Çalışmamızda dijital PET/BT cihazında florodeoksiglukoz (FDG) PET/BT çekilen 72 hastaya ait 252 lezyon retrospektif olarak analiz edildi. Rutin görüntüleme protokolünde, vücut kitle indeksine (VKİ) göre 65-85 sn/bed tarama süreleri kullanıldı ve time-of-flight (TOF) + Q.Clear (penalize likelihood rekonstrüksiyon yöntemi, β değeri=800) ile rekonstrüksiyon yapıldı. Rutin rekonstrüksiyona ek olarak, list-mode verilerden yarı süreli TOF+Q. Clear β=800 (Rekon1) ve yarı süreli gürültü kontrol odaklı TOF+Q. Clear β=1100(rekon2) olan iki protokol oluşturuldu. SUV_{maks}, SUV_{peak}, SUL_{peak}, TBR (tümör–background oranı), SNR(sinyal-gürültü oranı) ve CNR(kontrast-gürültü oranı) ölçümleri ve vizüel değerlendirme üç protokol arasında karşılaştırıldı. Klinik bulguların fiziksel doğrulaması amacıyla, NEMA IEC body fantom ile benzer protokoller kullanılarak kontrast recovery ve background variability analizleri yapıldı. Lezyon boyutu (<1 cm ve ≥1 cm) ve VKİ'nin ölçüm değişkenliği üzerindeki etkisi değerlendirildi. Uyum ve güvenilirlik Bland-Altman (BA) analizi ve intraclass correlation coefficient (ICC) ile incelendi.

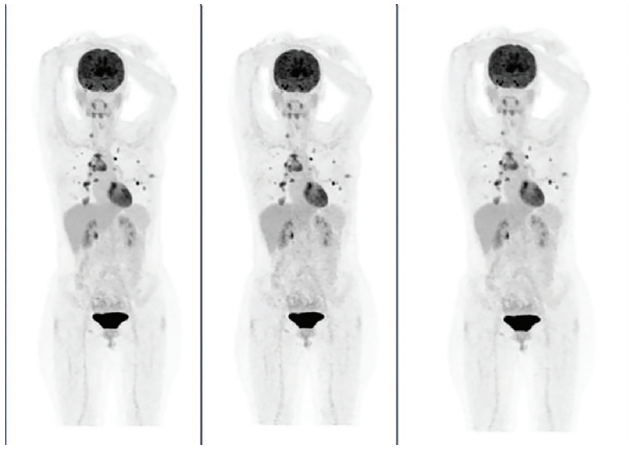
Bulgular: Tüm lezyonlar rekonstrüksiyon yöntemlerinde benzer şekilde vizüalize edilmiş olup (Şekiller 1 ve 2), SUV_{maks}, SUV_{peak} ve SUL_{peak} için protokoller arasında ortalama değerler açısından anlamlı fark saptanmadı (Tablo 1). BA analizinde SUV_{maks} değerlerinde lezyonların çoğunda kabul edilebilir değişkenlik gözlenmesine rağmen, özellikle Rekon2'de bazı olgularda %20'yi aşan sapmalar saptandı (Tablo 2). Karma etkili model analizinde Rekon2'de SUV_{maks} mutlak yüzde değişiminin lezyon boyutu ile anlamlı ilişkili olduğu ($p<0,001$) ve küçük lezyonlarda daha yüksek değişkenlik izlendiği görüldü. SUV ve SUL_{peak} ölçümlerinde gözlenen yüzdesel değişimlerin, SUV_{maks}'a kıyasla daha sınırlı düzeyde kaldığı gözlendi (Tablo 2). TBR ve CNR değerleri protokoller arasında benzer olup ($p>0,05$) yüksek düzeyde güvenilirlik gösterdi (ICC >0,98). SNR değerleri yöntemler arasında anlamlı farklılık gösterdi ($p<0,001$) ve en yüksek değerler rutin çekimde gözlendi. Yarı süreli çekimlerde SNR azalırken, lezyon kontrastı büyük ölçüde korunmaktadır (Tablo 3). Fantom analizlerinde kontrast geri kazanımı değerlerinin küçük kürelerde daha düşük olduğu gözlenmekle birlikte protokoller arasında korunmuş olması ve yarı süreli protokollerde geriplan değişkenliği artması, hasta bazlı bulgular ile benzerlik gösterdi (Tablo 3).

Sonuç: Dijital PET/BT'de yarı süreli rekonstrüksiyon protokolleri, SUV, TBR ve CNR açısından rutin görüntülemeye benzer kantitatif doğruluk sağlamış olup, Recon1 protokolü, daha yüksek kantitatif stabilite göstermesiyle klinik kullanım açısından güvenilir seçenek olarak öne çıkmaktadır. Yarı süreli protokoller, SUL_{peak} temelli tedavi yanıtı değerlendirmesini güvenilir biçimde korurken, SUV_{maks} ölçümlerinde özellikle küçük lezyonlarda artan değişkenlik nedeniyle farklı SUV parametreleri ile yaklaşımın gerekli olduğunu göstermektedir. Bulgular dijital PET/BT'de tarama süresinin yarıya indirilmesinin klinik olarak mümkün ve uygulanabilir olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Dijital PET/BT, NEMA fantom, yarı süreli görüntüleme



Şekil 1. Aynı hastaya ait sırasıyla rutin çekim, yarı süreli β=800 (Recon1) ve yarı süreli β=1100 (Recon2) rekonstrüksiyon protokollerine ait karşılaştırmalı görüntüler. Üst sırada aksiyal PET/BT füzyon görüntüleri ,alt sırada PET görüntüleri yer almaktadır



Şekil 2. Aynı hastaya ait sırasıyla rutin çekim, yarı süreli β=800 (Recon1) ve yarı süreli β=1100 (Recon2) rekonstrüksiyon protokollerine ait karşılaştırmalı maksimum intensite projeksiyon (MIP) görüntüleri yer almaktadır

Tablo 1. SUV ölçümlerinin rekonstrüksiyonlara göre ortalama değerleri

Parametre	Rutin (Ort ± SE)	Recon1 β800 (Ort ± SE)	Recon2 β1100 (Ort ± SE)	p-değeri
SUV_{maks}	6,38±0,31	6,63±0,33	5,93±0,31	>0,05
SUV_{peak}	4,15±0,25	4,19±0,26	3,99±0,26	>0,05
SUL_{peak}	2,85±0,19	2,88±0,20	2,70±0,17	>0,05

Rutin ve yarı süreli rekonstrüksiyon protokollerinde SUV_{maks}, SUV_{peak} ve SUL_{peak} ortalama değerlerinin karşılaştırılması. Protokoller arasında anlamlı fark izlenmemesi (p>0,05), tarama süresinin yarıya indirilmesine rağmen temel kantitatif parametrelerin korunabildiğini ve yarı süreli PET/BT protokollerinin klinik olarak uygulanabilir olduğunu göstermektedir

Tablo 2. SUV parametrelerinin rekonstrüksiyonlara göre yüzdesel değişim ve Bland-Altman bulguları

Parametre	Karşılaştırma	≥%10 n (%)	≥%20 n (%)	BA bias	%95 LoA	Orantısal bias
SUV_{maks}	Rutin-Recon1	88 (35,0)	28 (11,0)	≈0,10	-0,78/0,98	Yok
SUV_{maks}	Rutin-Recon2	101 (40,1)	42 (16,7)	-0,45	-1,85/0,95	Yok
SUV_{peak}	Rutin-Recon1	15 (6,0)	3 (1,2)	≈0	Dar	Yok
SUV_{peak}	Rutin-Recon2	52 (20,6)	12 (4,8)	Düşük	Orta	Yok
SUL_{peak}	Rutin-Recon1	12 (4,8)	0	≈0	Dar	Yok
SUL_{peak}	Rutin-Recon2	50 (19,8)	13 (5)	Düşük	Orta	Yok

Rutin ve yarı süreli rekonstrüksiyon protokolleri arasında SUV_{maks}, SUV_{peak} ve SUL_{peak} ölçümlerine ait yüzdesel değişimler ve Bland-Altman (BA) uyum analizleri. Tabloda %10 ve %20 değişim eşiklerini aşan lezyon oranları, ortalama yanlılık, %95 uyum sınırları ve orantısal yanlılık değerlendirmesi sunulmaktadır. SUV_{maks} ölçümleri özellikle yarı süreli β1100 rekonstrüksiyonlarda daha yüksek bireysel değişkenlik gösterirken, SUV_{peak} ve SUL_{peak} ölçümlerinde minimal sistematik yanlılık ve ölçüm stabilitesi korunmuştur

Tablo 3. TBR, SNR, CNR ve NEMA body fantom bulguları

Parametre	Rutin	Recon1	Recon2	p değeri
Tümör-arka plan oranı (TBR)	Benzer	Benzer	Benzer	p>0,05
Sinyal-gürültü oranı (SNR)	En yüksek	Düşük	Orta	p<0,001
Kontrast-gürültü oranı (CNR)	Benzer	Benzer	Benzer	p=0,115
Kontrast geri kazanımı (contrast recovery) (phantom)	Yüksek	Yüksek	Orta	—
Arka plan varyabilitesi (background variability, BV) (phantom)	Düşük	Orta	Orta	—

Tüm rekonstrüksiyon protokolleri arasında tümör-arka plan oranı (TBR), sinyal gürültü oranı (SNR) ve kontrast-gürültü oranı (CNR) değerleri benzer bulunmuş olup, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Fantom analizinde arka plan varyabilitesi (BV) değerleri, rekonstrüksiyon parametrelerine bağlı olarak düşükten orta düzeye değişkenlik göstermiştir. Bu bulgular, yarı süreli görüntülemede kontrastın genel olarak korunduğunu, ancak gürültü düzeyinin rekonstrüksiyon ayarlarına bağlı olarak farklılaşabildiğini göstermektedir

Tablo 4. Yarı süreli PET/BT protokollerinin klinik uygulanabilirlik özeti

Parametre	Recon1 (½ süre + β800)	Recon2 (½ süre + β1100)	Klinik etki ve yorum
SUV (maks/peak/SUL)	Korundu	Korundu	Popülasyon düzeyinde kantitatif doğruluk korunmuştur.
TBR	Yüksek uyum	Yüksek uyum	Lezyon–background kontrastı stabil olup tanısal güvenilirlik korunmuştur.
SNR	↓↓↓ (belirgin azalma)	↓ (kısmi düzelme)	Yarı süreli çekimde gürültü artışı izlenmiştir; β1100 bu etkiyi kısmen kompanse etmektedir.
CNR	Korundu	Korundu	Artan gürültüye rağmen lezyon kontrastı klinik olarak yeterli düzeyde korunmuştur.
SUV_{maks} varyasyonu	Orta düzey	Daha yüksek	Küçük lezyonlarda bireysel sapma riski artmaktadır; dikkatli yorum gerektirir.
SUL_{peak} stabilitesi	Yüksek	Yüksek	PERCIST temelli tedavi yanıtı değerlendirmesi için güvenilirdir.

Yarı süreli çekimlerde SUV (SUV_{maks}, SUV_{peak} ve SUL_{peak}) ölçümlerinin popülasyon düzeyinde kantitatif doğruluğu korunmuştur. Ancak, sinyal-gürültü oranında (SNR) belirgin azalma izlenmiş olup, β1100 rekonstrüksiyonunun bu etkiyi kısmen kompanse ettiği görülmüştür. SUV_{maks} varyasyonu özellikle küçük lezyonlarda artış göstermiştir ve bireysel hasta düzeyinde değerlendirmelerde dikkatli yorum gerektirmektedir

[PS-136]

Metastatik Meme Kanserinde Bazal FDG PET/BT Parametrelerinin Prognostik Rolü ve Yeni Parametrelerden Dmaks'ın Katkısı

Ecem Çelik[1], Mehmet Samsum[1], Ebru Tatcı[1], Özge Kaya Korkmaz[2], Hayriye Şahinli[3], Özlem Özmen[1]

[1]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara*

[2]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Tıbbi Patoloji Kliniği, Ankara*

[3]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Medikal Onkoloji Kliniği, Ankara*

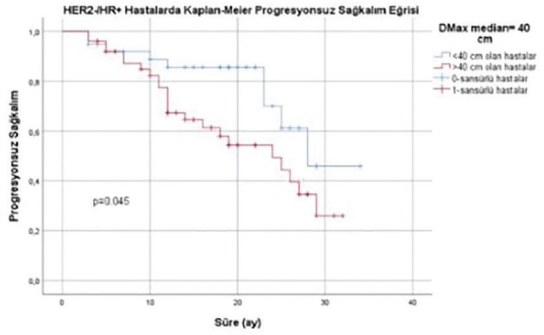
Amaç: Meme kanserinde florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) parametrelerinin ve özellikle total metabolik tümör volümünün (tMTV) prognostik öngörüsü olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Maksimum tümör diseminasyonu (Dmaks) birbirine en uzak iki lezyon arasındaki uzaysal mesafe olarak tanımlanan bir PET parametresi olup son çalışmalarda prognostik önemi araştırılmaktadır. Dmaks'ın özellikle lenfomalarda anlamlı bir prognostik marker olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur. Ancak meme kanserinde ise Dmaks'ın prognostik öngörüsünü araştıran çalışmalar sınırlıdır. Çalışmamızın amacı metastatik meme kanserinde, Dmaks da dahil olmak üzere primer evreleme FDG PET/BT parametrelerinin prognostik değerlerini araştırmaktır.

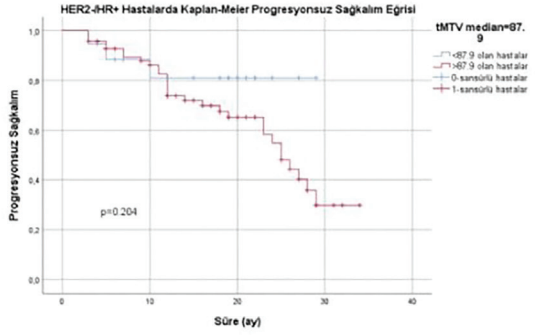
Yöntem: Çalışmamız Kasım 2022-Ekim 2025 tarihleri arasında kliniğimizde primer evreleme amacıyla FDG PET/BT tetkiki yapılan hastalardan metastatik meme kanseri tanılı 145 hastayla retrospektif olarak yapılmıştır. Hastalar tümör biyolojik davranışının farklı olması nedeniyle HER2+ [n=45], HER2-/hormon reseptör (HR)+ [n=89] ve triple (-) [n=11] şeklinde üç gruba ayrılmıştır. Primer lezyon çapı ve SUV_{maks}, en aktif lezyon SUV_{maks}, tMTV, total lezyon glikolizi (TLG) ve Dmaks'ın genel sağkalım (OS) ve progresyonsuz sağkalım (PFS) sürelerine etkisi Kaplan-Mayer analizi ile her grup için incelenmiştir. Ayrıca tüm hastalarda PET/BT parametreleri ve metastaz lokalizasyonlarının prognoz açısından risk değeri univaryant ve multivaryant Cox regresyon analizi ile değerlendirilmiştir.

Bulgular: Hastaların medyan takip süresi 19 aydır. Kaplan-Mayer analizinde HER2-/HR+ hasta grubunda Dmaks, primer lezyonun çapı ve SUV_{maks}'ının PFS'ye anlamlı etkisi olduğu saptanmıştır (p<0,005). Tüm hastalarda OS için karaciğer metastazı bağımsız risk faktörü olarak saptanmıştır. PFS için ise primer lezyon çapı, akciğer/plevra metastazı ve beyin metastazı bağımsız risk faktörüdür.

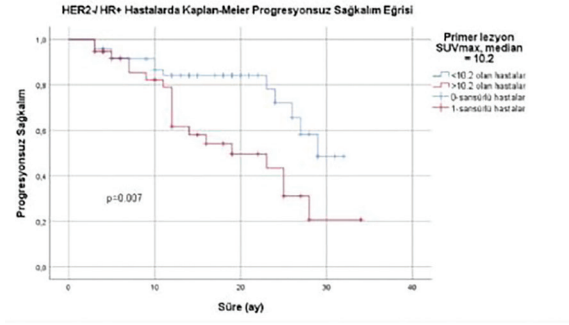
Sonuç: Çalışmamızda HER2-/HR+ hasta grubunda primer evreleme FDG PET/BT'de Dmaks'ın PFS için anlamlı bir prognostik parametre olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Literatürde metastatik meme kanserinde bazal FDG PET/BT'de Dmaks'ın prognostik değerini araştıran iki çalışma bulunmakta olup Dmaks bu çalışmalarda da anlamlı prognostik faktör olarak bulunmuştur. Çalışmamızda Dmaks değeri triple (-) ve HER2+ hasta gruplarında prognostik açıdan anlamlı bulunmamakla beraber bunun bu gruplardaki hasta sayısının yetersiz olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

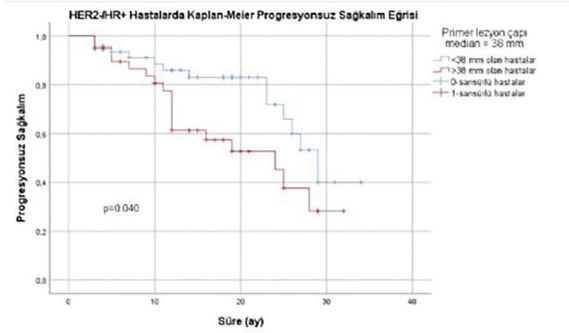
Anahtar Kelimeler: Dmaks, FDG PET/BT, Meme ca, tMTV



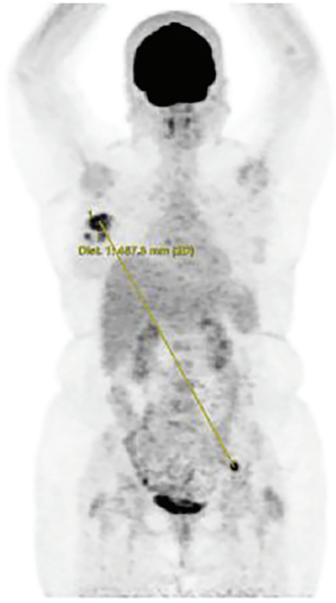


Şekil 1. HER 2-/hormon reseptör (HR) + hasta grubunda maksimum tümör diseminasyonu (Dmaks) ve total metabolik tümör volüme (tMTV) göre progresyonsuz sağkalım (PFS) Kaplan-Mayer eğrileri





Şekil 2. HER 2-/hormon reseptör (HR) + hasta grubunda primer lezyon çapı ve SUV_{maks}'ının progresyonsuz sağkalım (PFS) Kaplan-Mayer eğrileri



Şekil 3. Metastatik meme ca tanılı hastada maksimum tümör diseminasyonu (Dmaks) değeri 46,7 cm olarak hesaplanmıştır

Tablo 1. Tüm hastalarda PFS ve OS için univaryant Cox regresyon analizi

	PFS	PFS	OS	OS
	HR	p-değeri	HR	p-değeri
Reseptör grup		<0,001		0,002
Triple (-) vs HER2-/HR+	6,931 (3,276- 14,661)	<0,001*	6,896 (2,303- 20,648)	0,001*
HER2+ vs HER2-/HR+	1,851 (1,081-3,167)	0,025*	2,256 (1,010-5,039)	0,047*
Yaş	1,002 (0,983-1,021)	0,858	1,025 (0,995-1,056)	0,106
En aktif lezyon SUV_{maks}	1,044 (1,013-1,077)	0,005*	1,038 (0,992-1,085)	0,107
Primer lezyonun SUV_{maks}	1,046 (1,017-1,076)	0,002*	1,043 (1,001-1087)	0,044*
DMaks	1,002 (0,992-1,012)	0.,670	1,003 (0,988-1,019)	0,709
tMTV (10 birimlik artış başına)	1,001 (0,996-1,006)	0,819	1,005 (0,999-1,011)	0,109
TLG (100 birimlik artış başına)	1,006 (0,997-1,015)	0,212	1,016 (1,006-1,027)	0,002*
Primer lezyonun çapı	1,014 (1,005-1,023)	0,002*	1,017 (1,004-1,030)	0,011*
KC met	1,849 (1,090-3,136)	0,023*	3,490 (1,626-7,487)	0,001*
AC/plevra met	2,261 (1,334-3,833)	0,002*	2,043 (0,914-4,571)	0,082
Kemik met	0,851 (0,488-1,484)	0,570	0,735 (0,322-1,681)	0,466
Beyin met	3,991 (1,237-12,879)	0,021*	2,043 (0,274-15,227)	0,486
Uzak LAP	1,504 (0,917-2,466)	0,106	2,214 (1,007-4,868)	0,048*
Surrenal met	1,097 (0,267-4,510)	0,898	1,553 (0,210-11,470)	0,66
Patoloji (lobüler vs diğer)	1,150 (0,461-2,869)	0,764	1,699 (0,505-5,719)	0,392

p<0.05 olanlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi

Tablo 2. Tüm hastalarda PFS ve OS için multivaryant Cox regresyon analizi

	PFS	PFS	OS	OS
	HR	p-değeri	HR	p-değeri
Reseptör grup		0,001*		0,017*
Triple (-) vs HER2-/HR+	4,201 (1,808-9,761)	0,001*	5,211 (1,665-16,305)	0,005*
HER2+ vs HER2-/HR+	1,191 (1,1551-3,446)	0,014*	2,625 (1,120-6,150)	0,314
Primer lezyonun çapı	1,012 (1,002-1,022)	0,024*	-	-
KC met	-	-	2,625 (1,120-6,150)	0,026*
AC/plevra met	1,857 (1,052-3,278)	0033*	-	-
Beyin met	5,930 (1,791-19,634)	0,004*	-	-

Çok değişkenli Cox regresyon analizi, backward stepwise seçim yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Nihai modele dahil edilen değişkenler ile bu modele ait düzeltilmiş p-değerleri sunulmuştur. p-değeri <0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir

[PS-137]

Malign Plevral Mezotelyomada 1 Yıllık Prognoz Tayini: Makine Öğrenme ile FDG PET/BT Tabanlı Özelliklerin, Klinik ve Patolojik Bulgularla Kombinasyonu

Aysu Dursun[1], Yavuzhan Çakır[2], Ülkü Nur Derya[3], Ayperi Öztürk[4], Ebru Tatcı[1], Özlem Özmen[1]

[1]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara*

[2]*University of Zurich, Institute of Molecular Cancer Research; Hochschule für Life Sciences FHNW, İsviçre*

[3]*Atatürk Sanatoryum Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara*

[4]*Atatürk Sanatoryum Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göğüs Hastalıkları Kliniği, Ankara*

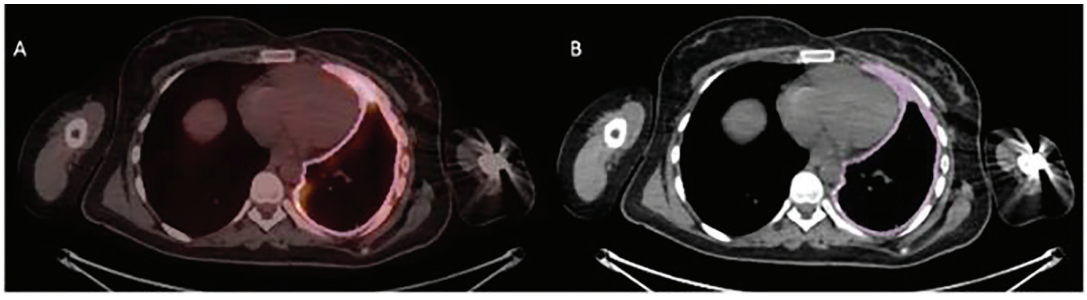
Amaç: Çalışmamızda malign plevral mezotelyoma (MPM) hastalarında, klinik, patolojik, laboratuvar bulguların ve florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) tabanlı özelliklerin kombinasyonu ile oluşturulan bir modelin makine öğrenme (ML) kullanılarak 1 yıllık sağkalımı öngörmedeki etkinliği araştırıldı.

Yöntem: Histopatolojik olarak MPM tanısı konan, başka malignitesi olmayan ve PET/BT öncesinde tedavi uygulanmamış 55 hasta çalışmaya alındı. Konvansiyonel PET parametrelerinin ölçümleri yapıldı. Plevrada maksimum kalınlık gösteren alan aksiyel kesitlerde ölçüldü. Yaş, cinsiyet, patolojik veriler (epiteloid, sarkomatoid ve bifazik MPM), nodal ve uzak metastaz varlığı, laboratuvar bulguları kayıt edildi. LIFEx v25.06.1 kullanılarak PET/BT füzyon görüntüleri kullanılarak malignitenin manuel segmentasyonu yapıldı (Şekil 1). PET ve BT görüntüsünün 1. ve 2. sıra tekstür özellikleri hesaplandı. Toplam klinik, laboratuvar ve tekstür analizi verileri ile beraber 598 tane başlangıç özelliği belirlendi. Elde edilen bu veriler arasından kararsız olanları elemek için iteratif kararlılık seçimi uygulandı ve özellik sayısı %95'in üzerinde azaltıldı. Elde edilen en istikrarlı ilk 3 özellik saptandı. Bunun dışında sadece FDG parametrelerinden (SUV_{maks}, SUV_{mean}, MTV, TLG) oluşan bir model geliştirildi. Her iki model 1 yıllık prognozu öngörmek amacıyla Logistic Regression (LR), Histogram Gradient Boosting (HGB) ve Random Forest Classifier (RFC) sınıflandırıcılarıyla test edildi. Modellerin performansı, alıcı çalışma karakteristiği ROC eğrisi altındaki alan (AUC) ile doğruluk (accuracy), kesinlik (precision), duyarlılık (recall) ve F-ölçütü (F-measure) kullanılarak değerlendirildi.

Bulgular: Yaş ortalaması 59,09±11,58 yıl olan toplam 55 hasta (E/K: 27/28) çalışmaya alındı (Tablo 1). Bir yıllık takipte 18 hasta (%32,72) vefat etti. Bu iki grup arasında PET ve BT'nin tekstür özellikleri ile klinik ve laboratuvar bulguları kombine edildiğinde 598 tane başlangıç özelliği elde edildi. Başlangıç özelliği içindeki kararsız özellikler filtrelendikten sonra 21 kararlı özellik saptandı (Tablo 3). En istikrarlı 3 özellik (Intensity_histogram_RIMsum-mean, Intensity_histogram_50^{th} Percentile ve TLG) seçilerek model geliştirildi. Bu üç özelliğin 1 yıllık sürviyi tahmin etmedeki AUC, Accuracy, Precision, Recall-1 ve F1 değerleri sırasıyla 0,804, 0,803, 0,828, 0,87 ve 0,852 olarak belirlendi (Tablo 3, Şekil 2). Sadece konvansiyonel PET parametreleri (SUV_{maks}, SUV_{mean}, TLG, MTV) ile yapılan testte mortaliteyi tahminde AUC, Accuracy, Precision, Recall-1 ve F1 değerleri sırasıyla 0,804, 0,764, 0,838, 0,78 ve 0,812 olarak belirlendi.

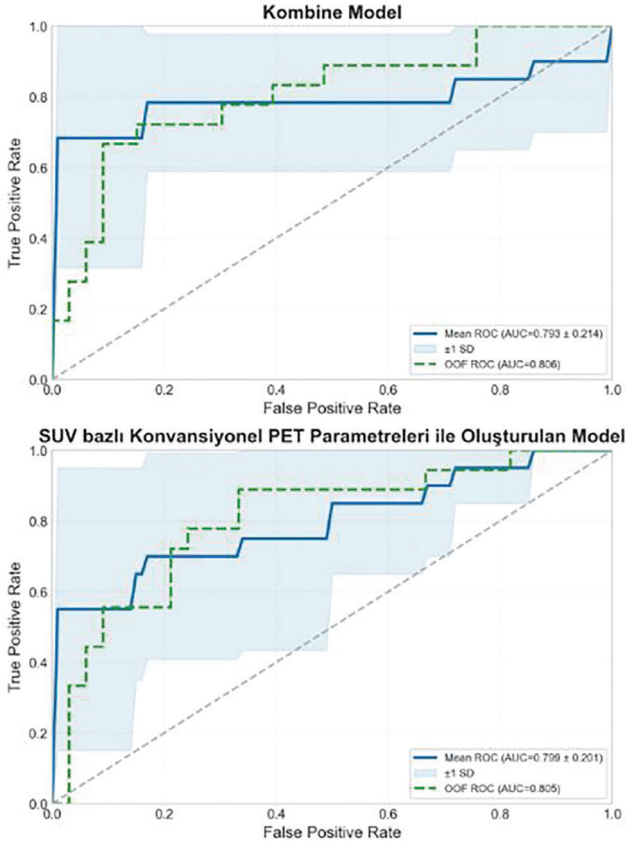
Sonuç: ML, az sayıda ama kararlı ve yüksek öneme sahip değişkenle sade, yorumlanabilir ve genellenebilir modeller oluşturmayı amaçlayan metodolojik bir yaklaşımdır. Çalışmamızda MPM hastalarında, klinik, histopatolojik bulguların ve FDG PET/BT tabanlı özelliklerin kombinasyonundan oluşan bir modellemenin 0,806 AUC ile prognozu öngördüğü saptanmıştır. Sadece SUV bazlı parametrelerden oluşan modellemede benzer AUC değeri (0,804) elde edilmiştir. Bununla birlikte kombine modelin daha yüksek duyarlılık (recall) değerine sahip olması, 1 yıllık sağkalımı kötü olan hastaları doğru şekilde tanımlama yeteneğinin daha üstün olduğunu ve yanlış negatif prognostik sınıflandırma riskini azalttığını göstermektedir. MPM nadir görülen bir malignite olup, gelecekte bulguların doğrulanabilmesi için çok merkezli, daha geniş hasta sayısı içeren prospektif çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Mezotelyoma, plevral kalınlaşma, tekstür analizi, machine learning



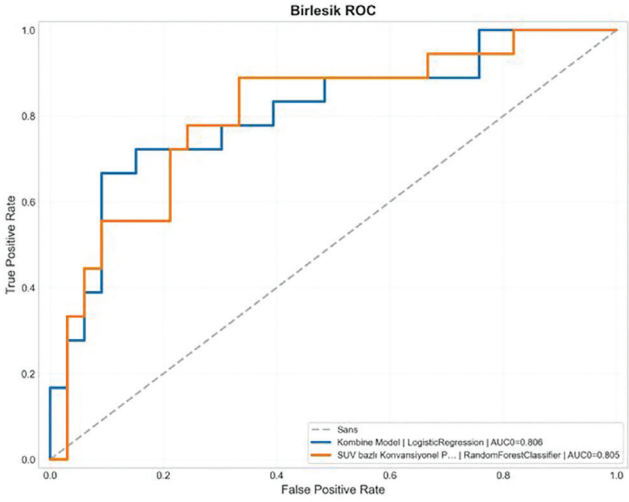
Şekil 1. PET (A) ve BT (B) imajlarının segmentasyon

PET: Pozitron emisyon tomografi, BT: Bilgisayarlı tomografi



Şekil 2. Suv bazlı PET parametreleri (SUV_{maks}, SUV_{mean}, TLG, MTV) ile oluşturulan modelin ve klinik+PET parametreleri+tekstür analizi kombinasyonunda oluşan kombine model'in makine öğrenmede test edilmesi sonucunda elde edilen ROC eğrileri

ROC: Alıcı işletim karakteristiği, True positive rate: Doğru pozitif oranı, False positive rate: Yanlış pozitif oranı



Şekil 3. Suv bazlı PET parametreleri (SUV_{maks}, SUV_{mean}, TLG, MTV) ile oluşturulan modelin ve klinik+PET parametreleri+tekstür analizi kombinasyonunda oluşan kombine model'in makine öğrenmede test edilmesi sonucunda elde edilen karşılaştırmalı ROC

ROC: Alıcı işletim karakteristiği, True positive rate: Doğru pozitif oranı, False positive rate: Yanlış pozitif oranı

Tablo 1. Malign plevral mezotelyoma tanılı hastaların demografik özellikleri, FDG PET/BT Bulguları ve Kan parametreleri

Parametre	Total (n=55)
Cinsiyet (E/K), n	27/28
Yaş, yıl, ort. ± SS	58,65±11,87
Histopatolojik tanı Epiteloid, n (%) Sarkomatoid, n (%) Bifazik, n (%)	 34 (61,8) 10 (18,2) 1 (1,8)
Uzak metastaz Var, n (%) Yok, n, (%)	 4 (7,3) 47 (85,5)
Lenf nodu Var, n (%) Yok, n (%)	 20 (36,4) 31 (56,4)
SUV_{maks}, ort. ± SS	8,21±4,86
SUV_{mean}, ort. ± SS	5,26±3,07
MTV, ort. ± SS	175,69±138,57
TLG, ort. ± SS	925,39±1066,07
Plevral kalınlaşma (mm), ort. ± SS	19,57±18,87
WBC, ort. ± SS	8,91±2,70
HGB, ort. ± SS	12,12±2,04
HCT, ort ± SS	36,89±5,60
PLT, ort. ± SS	342.019,61±149.933,65
ESR, ort. ± SS	50,93±29,85

SUV: Standart tutulum değeri, MTV: Metabolik tümör volümü, SS: Standart sapma, TLG: Total lezyon glikoliz WBC: Beyaz kan hücresi sayısı (lökosit sayısı), HGB: Hemoglobin, HCT: Hematocrit, PLT: Platelet, ESR= Erythrocyte Sedimentation Rate

Tablo 2. En kararlı toplam 21 özellik

Parametre	Özellik	Seçilme sayısı (n)
Intensity-based (RIM)	INTENSITY-BASED-RIM_RIM-IntensitySum_Mean INTENSITY-BASED-RIM_RIM-IntensityMaks_Min INTENSITY-BASED-RIM_RIM-IntensityStd_Mean	48 27 23
Intensity-based (classical)	INTENSITY-BASED_IntensityBasedQuartileCoefficientOfDispersion INTENSITY-BASED_25thIntensityPercentile INTENSITY-BASED_IntensityBasedEnergy INTENSITY-BASED_IntensityBasedRobustMeanAbsoluteDeviation	30 28 28 20
Intensity histogram – central tendency	IntensityHistogram50thPercentile (Medyan) IntensityHistogramMedyan IntensityHistogram75thPercentile IntensityHistogramMode	37 35 26 20
Intensity histogram – heterogeneity	IntensityHistogramEntropyLog2 IntensityHistogramEntropyLog10 IntensityHistogramQuartileCoefficientOfDispersion	32 30 26
Texture (GLCM)	GLCM_DifferenceVariance	32
RIM – intensity/gradient relationship	IntensityMean-GradientMaks	26
Morphological (shape)	MORPHOLOGICAL_Compactness1 MORPHOLOGICAL_Compactness1 (replicated)	26 24
Metabolic (PET)- clinical/anatomical	Total lesion glycolysis (TLG) SUV_{maks} Pleural thickening (mm)	42 21 23

GLCM: Gray level co-occurrence matrix, PET: Pozitron emisyon tomografi, BT: Bilgisayarlı tomografi

Tablo 3. Sadece PET/BT parametrelerini içeren modelleme ile klinik+PET ve BT tekstür analizi+FDG parametrelerinin kombinasyonu ile elde edilen modelin AUC, recall, accuracy, precision ve F1-score değerlerinin karşılaştırılması

	AUC	Accuracy	Precision	Recall_1	F1-score
Minimalist makine öğrenmesi	0,806	0,803	0,828	0,87	0,852
Sadece PET parametreleri	0,804	0,764	0,838	0,78	0,812

Modellerin performansı, alıcı çalışma karakteristiği ROC eğrisi altındaki alan (AUC) ile doğruluk (accuracy), kesinlik (precision), duyarlılık (recall) ve F-ölçütü (F-measure) kullanılarak değerlendirildi

[PS-138]

Soliter Pulmoner Lezyonların Ayrımında F18 FDG PET/BT Radiomiks Analizinin Rolü

Sevde Aşıkovalı, Mürsel Daşar, Gökhan Koca, Koray Demirel, Meliha Korkmaz

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

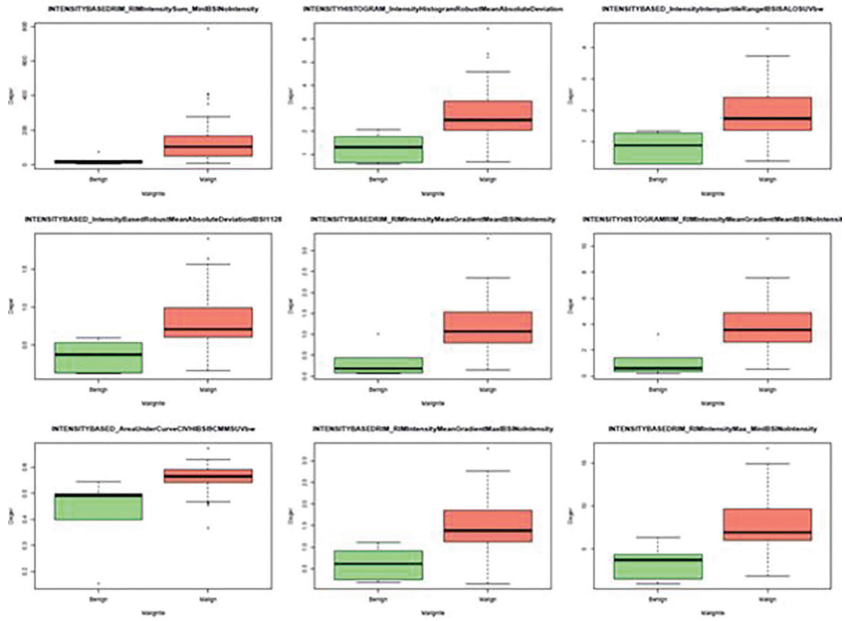
Amaç: Soliter pulmoner lezyonlar (SPL), raslantısal olarak karşılaşılan ve malignite açısından ayırıcı tanısı yapılması gereken lezyonlardır. Bu lezyonların boyutu ile malignite ihtimalleri arasında yakın ilişki vardır. Çalışmamızda tekstür analizi ile doku parametrelerine ait özelliklerin SPL'larda benign/malign ayırıcı tanısında ek katkısı araştırılmıştır.

Yöntem: Ocak 2023-Ekim 2025'te SPL nedeniyle F18-florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntülemesi yapılan hastalar değerlendirilerek 49 hasta çalışmaya dahil edildi. Standart PET/BT protokolü ile elde edilen görüntüler kullanıldı. Tekstür analizi LIFEx programı ile %40 manuel düzeltme ile ROI çizildi. İstatistik R ile yapıldı.

Bulgular: Çalışmada değerlendirilen hastaların 43'ü (%87,8) malign, 6'sı (%12,2) benignidi. Malign olguların dağılımı: adenokarsinom 19 (%39), skuamöz hücreli karsinom 9 (%18), küçük hücreli akciğer kanseri 9 (%18) ve diğer maligniteler 4 (%8). Ortalama yaş 64,8±9,2 yıl olup hastaların %75,5'i erkekti. Lezyonlar en sık sağ üst lobda izlendi (%42,6). Patoloji grupları arasında yaş, cinsiyet ve lob dağılımı açısından anlamlı fark saptanmadı (p>0,05). İki yüz doksan yedi tekstür parametresi değerlendirildi ve morfolojik (n=50), intensite (n=91), GLCM (n=24), GLRLM (n=14), NGTDM (n=5) ve GLSZM (n=16) olarak sınıflandı. Kruskal-Wallis analizinde 20 parametre anlamlı bulundu (p<0,05); en güçlü ayırıcılar RIM-temelli intensite (p=0,004), histogram heterojenite (p=0,005–0,009) ve morfolojik kompaktlık (p=0,009) idi. Malign-benign karşılaştırmasında RIM Intensity Sum Min (medyan 103,2 vs 14,0; p<0,001), Histogram Robust MAD (2,49 vs 1,32; p<0,001), Intensity IQR (1,73 vs 0,88; p<0,001) ve sphericity (0,80 vs 0,63; p=0,002) anlamlı farklıydı. ROC analizinde RIM Intensity Sum Min en yüksek performansı gösterdi (AUC=0,919; cut-off=25,3; duyarlılık %92,7; özgüllük %83,3; doğruluk %91,5); Robust MAD ve IQR %100 özgüllük sağladı (AUC=0,902 ve 0,898). SUV_{maks}/SUV_{mean} anlamlı değildi (p>0,05). Random Forest (en iyi 20 özellik) ile out-of-bag hata %8,5; malign doğruluk %97,6 (40/41), benign doğruluk %50,0 (3/6) bulundu. En önemli değişkenler AUC-CIVH, sphericity, asphericity ve compactness idi. Malign alt tipler arasında yalnızca 5/169 parametre farklılık gösterdi (p<0,05).

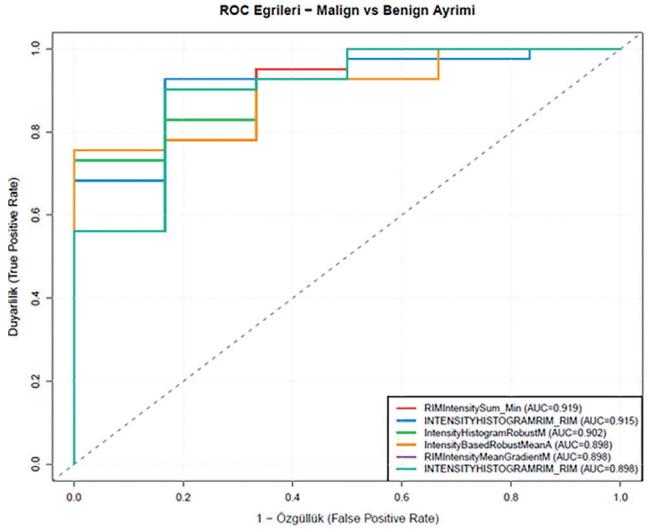
Sonuç: Çalışmamız 2-4 cm boyut aralığındaki SPL'lerin FDG PET/BT tekstür analizinin malign-benign ayrımında anlamlı olduğu sağladı. Özellikle rim-based intensite özellikleri ve histogram tabanlı heterojeniteyi yansıtan parametreler klasik SUV ölçümlerine kıyasla daha yüksek ayırıcı performans gösterdi. RIM Intensity Sum Min ve Robust MAD değerlerinin malign nodüllerde belirgin olarak yüksek bulunması, periferik invazyon, metabolik heterojenite ve düzensiz tümör yapısını yansıtmaktadır. SUV_{maks} ve SUV_{mean} parametrelerinin anlamlı farklılık göstermemesi, seçilen nodül boyut aralığında parsiyel volüm etkisi SUV değerlerinin hasta faktörlerinden etkilenmesi ve benign enflamatuvar süreçlerin yüksek FDG tutulumu ile açıklanabilir. Morfolojik düzensizlik parametrelerinin katkısı, malign lezyonların daha asferik ve non-kompakt yapıda olduğunu desteklemektedir. Random forest analizinde heterojenite ve morfolojik özelliklerin ön plana çıkması, bu parametrelerin birlikte kullanımının sınıflandırma doğruluğunu artırabileceğini göstermektedir. Sonuçta FDG PET/BT tekstür analizi biyopsi öncesi risk sınıflamasında klinik olarak yararlı, non-invaziv tamamlayıcı bir yöntemdir.

Anahtar Kelimeler: Akciğer, F-18 FDG PET/BT, radyomiks



Şekil 1. Benign ve malign akciğer lezyonlarında intensite tabanlı doku parametrelerinin karşılaştırılması

Benign (yeşil) ve malign (kırmızı) akciğer lezyonlarında FDG PET/BT görüntülerinden elde edilen intensite tabanlı doku özelliklerinin dağılımı. Histogram, RIM (rim-based) ve eğri altında kalan alan parametreleri IBSI standartlarına göre hesaplanmıştır. Kutu grafikleri medyan, çeyrekler arası aralık ve uç değerleri göstermektedir. p<0,05 düzeyinde anlamlı farklar yıldız (*) ile işaretlenmiştir



Şekil 2. Benign ve malign akciğer lezyonlarının ayrımında intensite tabanlı doku özelliklerinin ROC eğrileri

Soliter pulmoner lezyonların malign ve benign ayrımında anlamlı bulunan seçilmiş FDG PET/BT tekstür parametrelerine ait alıcı işletim karakteristiği (ROC) eğrileri gösterilmektedir. RIM Intensity Sum Min parametresi en yüksek ayırıcı performansı sergilemiş olup en yüksek alan altı eğri (AUC) değerine sahiptir. Histogram ve intensite temelli diğer parametreler de yüksek AUC değerleri ile maligniteyi öngörmede güçlü performans göstermiştir. Kesikli diyagonal çizgi, rastgele sınıflandırmayı (AUC=0,5) temsil etmektedir

Tablo 1. Demografik özellikler

Özellik	Toplam	Malign	Benign	p-değeri
Hasta Sayısı (n, %)	49 (100)	43 (87,8)	6 (12,2)	-
Yaş (ortalama ± SS)	64,8±9,2	65,2±8,9	61,5±11,0	0,18
Cinsiyet-erkek (n, %)	37 (75,5)	33 (76,7)	4 (66,7)	0,42
Lezyon boyutu (cm)	2,8±0,6	2,9±0,6	2,5±0,5	0,08
Lokalizasyon	-	-	-	0,31
Sağ üst lob	21 (42,6)	19 (44,2)	2 (33,3)	
Sağ orta lob	3 (6,1)	3 (7,0)	0 (0)	
Sağ alt lob	9 (18,4)	7 (16,3)	2 (33,3)	
Sol üst lob	6 (12,2)	5 (11,6)	1 (16,7)	
Sol alt lob	8 (16,3)	7 (16,3)	1 (16,7)	

Tablo 2. Malign-benign ayrımında en anlamlı parametreler

Parametre	Malign (medyan)	Benign (medyan)	p değeri
RIM intensity sum min	103,2	14,0	<0,001***
Histogram robust MAD	2,49	1,32	<0,001***
Intensity IQR	1,73	0,88	<0,001***
Robust MAD	0,71	0,37	<0,001***
RIM mean gradient mean	1,07	0,19	<0,001***
Area under curve CIVH	0,57	0,49	0,001***
RIM Mean Gradient maks	1,38	0,61	0,001***
RIM intensity maks-min	6,95	3,72	0,001***
GLSZM large zone low grey level emphasis	0,22	3,33	0,001***
Histogram median absolute deviation	2,99	1,59	0,001***

Tablo 3. Yüksek tanısal performans gösteren parametreler

Parametre	AUC	Cut-off	Duyarlılık (%)	Özgüllük (%)	Doğruluk (%)
RIM intensity sum min	0,919	25,30	92,7	83,3	91,5
RIM histogram sum min	0,915	84,00	92,7	83,3	91,5
Histogram robust MAD	0,902	2,08	73,2	100,0	76,6
Robust MAD	0,898	0,60	75,6	100,0	78,7
RIM mean gradient mean	0,898	0,46	90,2	83,3	89,4
Area under curve CIVH	0,886	0,50	87,8	83,3	87,2
RIM mean gradient maks	0,886	1,12	75,6	100,0	78,7
RIM intensity maks-min	0,886	4,86	87,8	83,3	87,2
Histogram IQR	0,898	4,50	70,7	100,0	74,5
Intensity IQR	0,898	1,34	75,6	100,0	78,7

Nucl Med Semin 2026;12(Suppl 1):1-412

[PS-139]

^{18}F-FES PET/BT ile ER-pozitif Meme ve Endometriyum Kanserinde Hormon Reseptör Görüntülemenin Türkiye'de Klinik Uygulaması

Bilge Şen[1], Erkan Özdoğan[1], Sinem Şensoy[1], Tolga Güzeltepe[1], Serhat Önce[1], Ece Dursun[2], Mahsun Çidemal[2], Elgin Özkan[2], Çiğdem Soydal[2], Nuriye Özlem Küçük[2]

[1]*Curium Nükleer Tıp A.Ş. RÜAG Tesis, Ankara*

[2]*Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara*

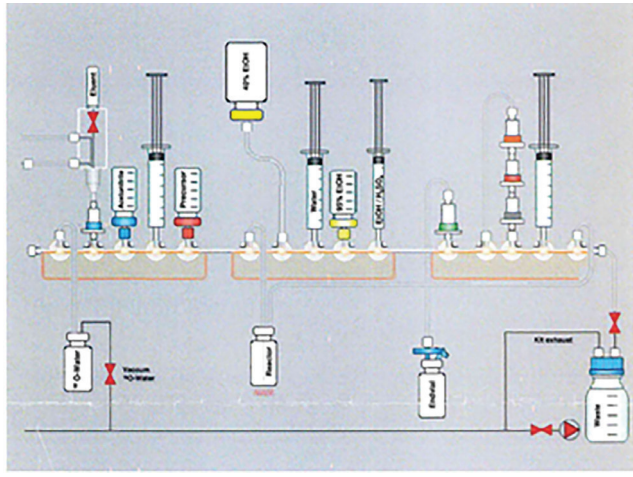
Amaç: Curium Nükleer Tıp A.Ş. tarafından Türkiye'de ilk kez ^{18}F-FES üretimi gerçekleştirilmiş ve sentez ile kalite kontrol süreçleri klinik kullanıma uygun şekilde optimize edilmiştir. Üretilen ^{18}F-FES, Ankara Üniversitesi Nükleer Tıp Anabilim Dalı'nda hasta kullanımına sunulmuştur. ^{18}F-FES pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) ile meme ve endometriyum kanserinde östrojen reseptör ekspresyonunun *in vivo* değerlendirilmesine olanak sağlayarak tedavi seçimi ve tedavi yanıtının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Üretim ve optimizasyon çalışmaları TÜBİTAK 1002 projesi kapsamında desteklenmiştir.

Yöntem: ^{18}F-FES sentezi GE-MX cihazında gerçekleştirilmiştir (Şekil 1). ^{18}F, QMA kartuşunda tutulmuş, MMSE prekürsoru ile işaretlenmiş ve hidroliz sonrası WAX, C18 ve HLB kartuşlarıyla saflaştırılmıştır. Ürün enjeksiyonluk su ile formüle edilmiştir. Kalite kontrol HPLC, TLC ve GC yöntemleriyle yapılmıştır. Metastatik/rekürren meme kanserli 43 hasta prospektif olarak incelenmiş; 38 hastada ^{18}F-FES ve ^{18}F-florodeoksiglukoz (FDG) PET eş zamanlı uygulanmıştır. Hasta ve lezyon bazlı pozitiflik oranları Ki-kare testi ile karşılaştırılmıştır. Endometriyum kanserinde hormon reseptör pozitifliğinin değerlendirildiği tez çalışması devam etmektedir. İlk görüntülemede vajinal akıntı şikayeti olan 70 yaşındaki hastada yapılan probe küretaj sonucu ile histopatolojik östrojen reseptör pozitifliği ^{18}F-FES PET/BT ile değerlendirilmiştir.

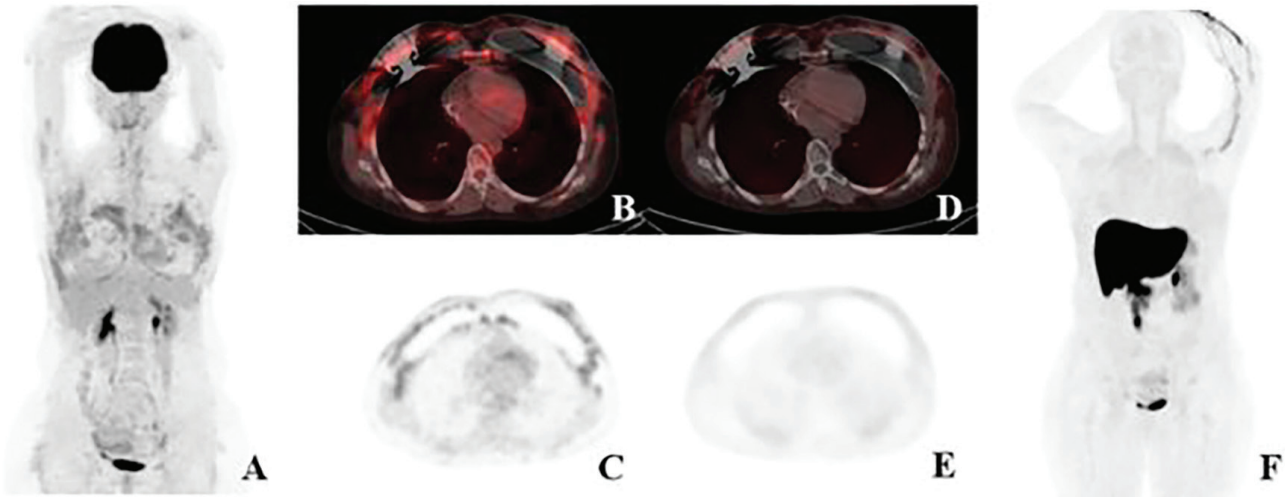
Bulgular: Yapılan tüm üretimlerde HPLC ve TLC için ürün saflık değeri ≥%95'tir. GC'de tespit edilen kalıntı uçucu solventler Avrupa Farmakopesi'nde belirtilen limitlerin altındadır. ^{18}F-FES ve ^{18}F-FDG PET yapılan 38 hastada hasta bazlı pozitiflikte fark izlenmezken, lezyon bazlı analizde anlamlı fark saptanmıştır. Kemik, lenf nodu ve HER2 durumuna göre bazı parametreler anlamlı farklılık göstermiştir. Metabolik parametreler PFS ile ilişkili bulunmuş ve ^{18}F-FES PET 15 hastada ek klinik katkı sağlamıştır (Şekiller 2, 3). Vajinal akıntı şikayeti olan 70 yaşındaki hastada yapılan probe küretaj sonucu ile endometrioid tip endometriyum ca, grade2 tanısı almıştır. Histopatolojik olarak saptanan östrojen reseptör ekspresyon düzeyinin ^{18}F-FES PET/BT ile değerlendirilmesi sonucunda uterusta mevcut kitle lezyonunda non-homojen patolojik aktivite birikimi saptanmıştır (Şekil 4).

Sonuç: Curium Nükleer Tıp A.Ş. optimize üretim ve kalite yöntemiyle ^{18}F-FES sentezini güvenilir şekilde sağlamaktadır. ER-pozitif meme kanserinde ^{18}F-FES ve ^{18}F-FDG PET birbirini tamamlayarak prognoz, endokrin direnç ve tedavi planlamasına katkı sağlar; gelecekte metastatik hastalarda klinik karar süreçlerine daha fazla entegre edilmesi öngörülmektedir. Endometriyum kanserinde preoperatif dönemde yapılan FES PET görüntülemede izlenen tutulum düzeyleri ile patolojik olarak saptanan hormon reseptör pozitifliği arasındaki ilişki analiz edilerek sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Endometriyum neoplazm, meme neoplazm, östrojen reseptör, PET/CT



Şekil 1. GE-MX ^{18}F-FES sentez şeması

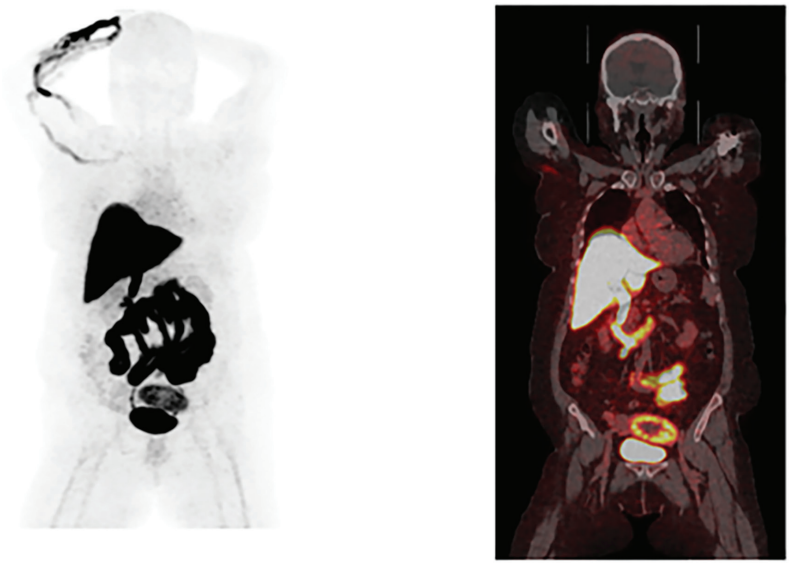


Şekil 2. Triple negatif meme kanseri metastazında FES ve FDG PET/BT farklılığı

Kırk üç yaşında kadın hasta; bilateral mastektomi öyküsü (sağ ER%100, sol triple negatif). Yeniden evreleme amacıyla yapılan ^{18}F-FDG ve ^{18}F-FES PET/BT MIP görüntülerinde, FDG'de bilateral meme cildi tutulumu izlenirken FES tutulumu saptanmadı. Biyopsi sonucu triple negatif meme kanseri metastazı ile uyumlu bulundu



Şekil 3. DImaks yüksek hastalara ait görüntüler
Hastaların tümünde takipte progresyon gözlendi



Şekil 4. Endometriyum kanserinde non-homojen ^{18}F-FES aktivite örneği
70 yaşında kadın hasta; grade 2 endometrioid endometriyum kanseri tanısı almış hasta görüntüsü. ^{18}F-FES PET/BT'de uterustaki kitle lezyonunda non-homojen patolojik aktivite gözlendi

[PS-140]

FDG PET/BT Görüntülemenin Farklı Sarkom Türlerinin İlk Evrelemesindeki Etkinliği

Caner Şimşir[1], Murat Fani Bozkurt[1], Erdem Karabulut[2]

[1]*Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara*

[2]*Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyoistatistik Anabilim Dalı, Ankara*

Amaç: Farklı sarkom türleri açısından florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografinin (PET/BT) etkisi konusunda kesin bir fikir birliği bulunmamaktadır. Bu çalışma, büyük bir retrospektif kohortta hem yetişkin hem de çocuklarda görülen farklı yumuşak doku ve kemik sarkom türlerinde, başlangıç evrelemesinde FDG PET/BT görüntülemenin etkisini değerlendirmeyi amaçlamıştır.

Yöntem: 2020–2025 yılları arasında tek bir üçüncü basamak referans merkezinde sarkom endikasyonu ile yapılan 760 FDG PET/BT görüntülemeleri retrospektif olarak analiz edilmiştir. Başlangıç evrelemesi amacıyla gerçekleştirilen toplam 109 görüntüleme incelemesi nihai analize dahil edildi. Demografik özellikler, primer tümör SUV_{maks} ölçümleri ve metastatik lezyon SUV_{maks} ölçümleri dahil olmak üzere PET performans parametreleri, cerrahi durumu ve lenf nodu, akciğer, kemik veya karaciğer metastazlarının varlığı kaydedilmiştir. İstatistiksel analizler IBM SPSS Statistics sürüm 25 kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalar, bir biyostatistik uzmanı tarafından uygun istatistiksel testler kullanılarak yapılmış ve anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak belirlenmiştir.

Bulgular: Hastaların %56'sı (n=61) erkek, medyan yaş 25 yıl (aralık: 2-80 yıl) olup hastaların %45'i pediatrik (n=49) gruptadır. FDG PET/BT incelemesi hastaların %81'inde (n=88) primer tümör eksizyonu öncesinde gerçekleştirilmiştir. En sık görülen üç sarkom alt tipi Ewing sarkomu (%22, n=24), osteosarkom (%18, n=20) ve rabdomiyosarkom (%11 n=11) olup, bunları diğer alt tipler izlemiştir (Tablo 1). Evreleme FDG PET/BT incelemesinde, hastaların %19,3'ünde (n=21) lenf nodu metastazı, %7,3'ünde (n=8) akciğer metastazı, %6,4'ünde (n=7) kemik metastazı ve %1,8'inde (n=2) karaciğer metastazı saptanmıştır. Primer tümör SUV_{maks} değerleri sarkom alt tipleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($p=0,016$). En yüksek SUV_{maks} değeri, farklılaşmamış pleomorfik sarkomda gözlenmiş (medyan 14,2; aralık 9,6-26,2), en düşük SUV_{maks} değeri ise sinovyal sarkomda saptanmıştır (medyan 2,5; aralık 1,6-9,5). Metastatik yayılım gösteren sarkomlar arasında, akciğer metastazı bulunan hastalarda primer tümör SUV_{maks} değeri (medyan 16; aralık 10-64), akciğer metastazı olmayan hastalara kıyasla (medyan 6; aralık 1,6-28,7) istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur ($p=0,001$). Benzer şekilde, kemik metastazı bulunan hastalarda primer tümör SUV_{maks} değeri (medyan 13; aralık 4,8-64), metastazı olmayan hastalara kıyasla (medyan 6,2; aralık 1,6-28,7) anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p=0,024$). Lenf nodu metastazı olan ve olmayan hastalar arasında primer tümör SUV_{maks} değerleri açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır.

Sonuç: Başlangıç evrelemesinde tüm sarkom tiplerinde primer lezyonda görsel olarak saptanabilir FDG tutulumu izlenmiş olmakla birlikte, FDG tutulumunun derecesi sarkom tipleri arasında anlamlı ölçüde değişkenlik göstermiştir ve en yüksek tutulum farklılaşmamış pleomorfik sarkomda gözlenmiştir. Ayrıca, primer lezyonlarda FDG tutulum derecesi, akciğer ve kemik metastazı bulunan hastalarda anlamlı derecede daha yüksek olup, bu durum artmış glikolitik metabolizma ile sarkomların metastatik potansiyeli arasındaki güçlü ilişkiyi desteklemektedir. FDG PET/BT, farklı sarkom alt tiplerinin agresiflik ve metastatik potansiyelini ortaya koyması açısından başlangıç evrelemesinde önemli bir etkiye sahiptir ve uygun tedavi yaklaşımlarının yönlendirilmesine katkı sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: Florodeoksiglukoz (^{18}F-FDG), neoplazm evrelemesi, pozitron emisyon tomografisi, sarkom

Tablo 1. Sarkom alt tiplerinde primer lezyon SUV_{maks} değerleri

Sarkom Tipi	n (%)	Medyan SUV_{maks}	Minimum-maksimum SUV_{maks}
Ewing sarkom	24 (27,2)	7,3	2,0-24,6
Osteosarkom	19 (21,5)	8,4	3,5-28,7
Rabdomiyosarkom	9 (10,2)	9,0	4,0-16,4
Sinovyal sarkom	6 (6,8)	2,5	1,6-9,5
Kondrosarkom	5 (5,6)	4,4	2,5-64,0
Leiomyosarkom	4 (4,5)	4,2	2,7-15,6
Undiferansiye pleomorfik sarkom	3 (3,4)	14,2	9,6-26,2
Fibrosarkom	3 (3,4)	4,1	3,6-4,8
Liposarkom	3 (3,4)	3,8	2,3-4,9
Anjiyosarkom	2 (2,2)	7,4	5,0-9,8
Diğer	10 (11,3)	5,1	2,5-16,5

[PS-142]

Hepatoselüler Karsinomda FIB-4 İndeksi ile F-18 FDG PET/BT Metabolik Parametrelerinin Tümör Diferansiyasyonunu Belirlemedeki Rolünün Araştırılması

Esra Çiftçi[1], Burcu Gülbağcı[2], Hatice Sarıyıldız Gümüşgöz[3], Burak Akovalı[4], Burçin Karaşah Erkek[5]

[1]*Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Sakarya Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Sakarya*

[2]*Tekirdağ Dr. İsmail Fehmi Cumalıoğlu Şehir Hastanesi, Tıbbi Onkoloji Kliniği, Tekirdağ*

[3]*Sakarya Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Sakarya*

[4]*Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Çanakkale*

[5]*Ağrı Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ağrı*

Amaç: FIB-4 indeksi; yaş, aspartat aminotransferaz (AST), alanin aminotransferaz (ALT) düzeyleri ve trombosit sayısı kullanılarak hesaplanan, hepatik fibrozisin değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan non-invaziv bir belirteçtir. Hepatoselüler karsinomda (HCC) prognostik değere sahip olduğu bilinmekle birlikte, tümör diferansiyasyonu ile ilişkisi net değildir. Bu çalışmanın amacı, F-18 florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) parametreleri kullanılarak FIB-4 indeksi ile HCC'nin histolojik diferansiyasyonu arasındaki ilişkiyi araştırmaktır.

Yöntem: Bu retrospektif, tek merkezli çalışmaya Ocak 2017-Temmuz 2024 tarihleri arasında F-18 FDG PET/BT çekilmiş, yeni tanı almış ve histopatolojik olarak doğrulanmış 110 HCC hastası dahil edildi. Orta derecede diferansiye veya sınıflandırılamayan tümörler, daha önce karaciğere yönelik tedavi almış hastalar, rekürren HCC olguları ve eşlik eden başka malignitesi bulunan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Histopatolojik inceleme sonuçlarına dayanarak tümörler iyi diferansiye ve kötü diferansiye olarak iki gruba ayrıldı. F-18 FDG PET/BT'den elde edilen metabolik parametreler (SUV_{maks}, SUV_{mean}, SUV_{peak}, tümör/karaciğer ve tümör/kan havuzu oranları) analiz edildi. FIB-4 indeksi görüntüleme zamanında hesaplandı. Gruplar arası karşılaştırmalar, korelasyon analizleri ve alıcı işletim karakteristiği (ROC) eğrisi analizleri yapılarak FIB-4, metabolik parametreler ve tümör diferansiyasyonu arasındaki ilişkiler değerlendirildi.

Bulgular: Medyan FIB-4 indeksi iyi diferansiye ve kötü diferansiye HCC grupları arasında anlamlı farklılık göstermedi (4,2'ye karşı 4,5; p=0,765). FIB-4 indeksi ile PET metabolik parametreleri arasında anlamlı korelasyon saptanmadı (tüm p>0,05). Buna karşılık, kötü diferansiye HCC'lerde metabolik aktivitenin anlamlı derecede yüksek olduğu görüldü; SUV_{maks}, SUV_{mean}, SUV_{peak} ile tümör/karaciğer ve tümör/kan havuzu oranları belirgin şekilde yüksekti (tüm p<0,001). ROC analizinde, kötü diferansiyasyonu öngörmede en yüksek tanısal performansı SUV_{maks} gösterdi (AUC=0,981); FIB-4 indeksinin ayırt edici gücü ise düşük bulundu (AUC=0,517).

Sonuç: FIB-4 indeksi HCC'de histolojik diferansiyasyonu yansıtmamakta ve tümör derecelendirmesinde sınırlı fayda sağlamaktadır. Buna karşılık F-18 FDG PET/BT metabolik parametreleri tümör diferansiyasyonunun ayrımında daha üstün performans göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Hepatoselüler karsinom, FIB-4 indeksi, F-18 FDG PET/BT

[PS-143]

Miyokard Perfüzyon Sintigrafisinde Ciddi İskemisi Olan Hastalarda Revaskülarizasyon Kararını Öngören Parametrelerin Araştırılması

Selin Demirkan Çörtoğlu, Şadiye Ayça Yılmaz, Utku Kutlusoy, Enes Mustafa Kaya, Ezgi Gökdemir, Burcu Esen Akkaş, Meryem Kaya

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul

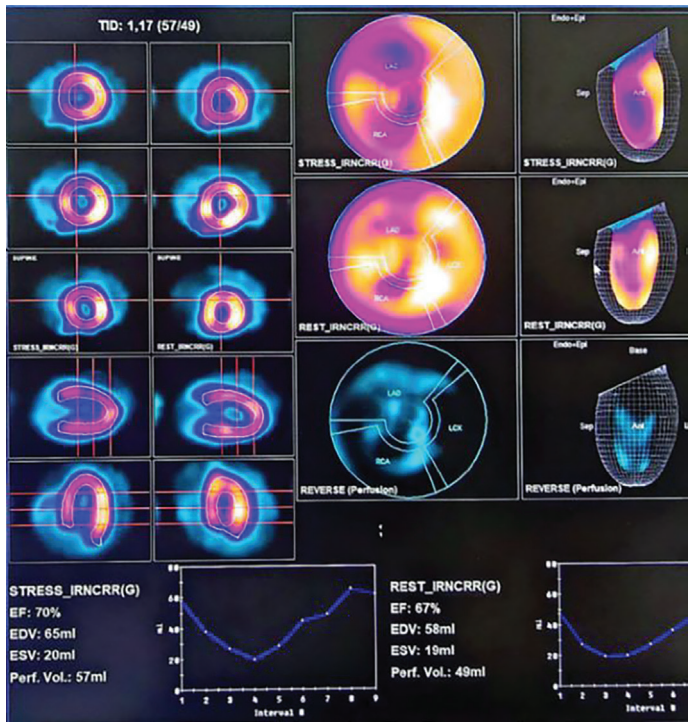
Amaç: Miyokard perfüzyon sintigrafisi (MPS), koroner arter hastalığı (KAH) yönetiminde iskemik yükün belirlenmesinde temel bir rol oynamaktadır. Kılavuzlar sol ventrikül miyokardının %10 ve üzerini etkileyen iskemik yükü yüksek risk kabul etse de, gerçek klinik pratikte revaskülarizasyon kararını etkileyen bağımsız faktörler tartışmalıdır. Bu çalışmanın amacı; ciddi iskemi grubundaki hastalarda revaskülarizasyon kararını öngörmede sintigrafik parametrelerin tanısal performansını değerlendirmek ve bu kararı etkileyen bağımsız klinik faktörleri saptamaktır.

Yöntem: Çalışmaya stabil anjina pektoris ile başvuran, bilinen KAH öyküsü olmayan ve MPS'de 17 segmentli modelde %10 üzeri iskemi (ciddi iskemi) saptanarak koroner anjiyografi (KAG) uygulanan 43 hasta retrospektif dahil edilmiştir. Tüm hastalara Tc-99m MIBI ile iki gün protokolü (stres-rest) uygulanmış; Toplam Fark Skorları (SDS) ve geçici iskemik dilatasyon (TID) oranları hesaplanmıştır. Aterosklerotik risk faktörleri olarak cinsiyet, diyabet, hipertansiyon, hiperlipidemi ve kronik böbrek hastalığı varlığı sorgulanmış; laboratuvar verilerinden HbA1c, LDL, HDL, GFR ve kreatinin düzeyleri kaydedilmiştir. Hastalar KAG sonrası uygulanan tedavi yöntemine göre medikal takip (grup 1, n=13) ve revaskülarizasyon (grup 2, n=30) olarak iki ana gruba ayrılmıştır. Revaskülarizasyon kararı verilen Grup 2; perkütan koroner girişim (PCI, n=12) ve koroner arter bypass greftleme (CABG, n=18) olarak alt gruplara ayrılarak analiz edilmiştir. Verilerin analizinde SPSS yazılımı kullanılmıştır. Sürekli değişkenlerin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U ve Kruskal-Wallis (post hoc: Dunn-Bonferroni) testleri, kategorik verilerde ise Ki-kare testi uygulanmıştır. Revaskülarizasyon öngörüsü için optimal kesme değeri ROC analizi ile belirlenmiştir. Bağımsız risk faktörlerini saptamak amacıyla çok değişkenli lojistik regresyon analizi yapılmış; sonuçlar odds ratio ve %95 güven aralığı ile sunulmuştur. İstatistiksel anlamlılık için p<0,05 değeri baz alınmıştır.

Bulgular: Yaş ortalaması 63,6±10,7 olan hastaların 20'si kadın, 23'ü erkektir. Gruplar arasında temel klinik ve laboratuvar parametreleri (yaş, LDL, HbA1c ve GFR) açısından fark saptanmadı (p>0,05). Revaskülarizasyon kararı verilen hastaların SDS skorları (14,1±6,1 vs. 11,4±2,0; p=0,026) ve TID oranları (1,06±0,15 vs. 0,94±0,14; p=0,018) medikal takip grubuna göre anlamlı yüksek bulundu. ROC analizinde revaskülarizasyon için SDS kesme değeri %13,2 (AUC: 0,715) saptandı. Çok değişkenli lojistik regresyonda; SDS değerinin %13,2 üzerinde olması revaskülarizasyon olasılığını 15,2 kat (p=0,017), erkek cinsiyet ise 5,3 kat (p=0,046) artırmaktadır. Yapılan Ki-kare analizinde, yüksek iskemik yük (SDS>13,2) dağılımının her iki cinsiyet arasında fark bulunmamıştır (p=0,081). Alt grup analizinde, CABG grubunun TID oranlarının medikal takip grubuna göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu görüldü (p=0,027).

Sonuç: MPS'de ciddi iskemi saptanan hastalarda, SDS skorunun %13,2 eşik değerinin üzerinde olması ve erkek cinsiyet, invaziv revaskülarizasyon kararını öngören birbirinden bağımsız ve en güçlü parametrelerdir. Erkek cinsiyetin revaskülarizasyon olasılığını iskemik yükten bağımsız olarak artırması, klinik kararda cinsiyet faktörünün etkisini ortaya koymaktadır. Ayrıca, yüksek TID oranlarının özellikle CABG kararı ile ilişkisi, sintigrafik bulguların uygulanacak girişimin türünü belirlemede de yol gösterici olduğunu desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: İskemik yük, miyokard perfüzyon sintigrafisi, revaskülarizasyon, SDS, TID



Şekil 1. Altmış bir yaş KAH tanısı olmayan kadın hasta. LAD sahasında sol ventrikülün %13,2'sini kaplayan iskemi tespit edilmiş. KAG sonrası CABG yapılarak revaskülarize edilmiş

[PS-144]

Akciğer Perfüzyon Sintigrafisinde Planar Zonlama Yöntemlerinin Voksel Tabanlı SPECT/BT Analizi ile Karşılaştırılması

Ercan Polat[1], Ahmet Yılmaz[1], Bayram Çağlar Karagedik[1], İsa Burak Güney[1], Seval Beykan Schürrle[2]

[1]Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Adana

[2]Oncosia Scientific GmbH, Dürrwangen, Almanya

Amaç: Postoperatif rezidü fonksiyonel akciğer volümünün hesaplanması için yapılan perfüzyon sintigrafisinde planar görüntüler üzerinden yapılan zon bazlı hesaplamalarda kullanılan yöntemler için standart bir yaklaşım bulunmamaktadır. Yaygın kullanılan, planar görüntüleri üç zona ayıran (üst–orta–alt) yöntem gerçek lobar dağılımı yeterince temsil edemediği ve özellikle orta lob ile lingula düzeyinde sapmalara yol açabildiği bilinmektedir. Diğer bir yöntem olan, orta zonun yatay olarak ikiye bölünmesiyle oluşturulan dört zonlu planar yöntem, bu uyumsuzluğu azaltmayı hedefleyen pratik bir modifikasyon olarak önerilmektedir. Bu çalışmada amaç, tariflenen bu iki yöntem ile elde edilen akciğer perfüzyon oranlarını, SPECT/BT voksel tabanlı lobar perfüzyon oranları ile karşılaştırarak hangi planar yöntemin anatomik ve fonksiyonel doğruluğa daha yakın sonuçlar verdiğini incelemek ve klinik rutin kullanıma daha fazla yardımcı olduğunu tespit etmektir.

Yöntem: Bu retrospektif çalışmaya, kliniğimizde Tc-99m MAA ile standart protokole uygun olarak akciğer perfüzyon sintigrafisi çekilmiş ve toraksa yönelik SPECT/BT görüntülemesi yapılmış, klinik olarak perfüzyon defekti açısından normal olarak raporlanmış 20 hasta dahil edildi. Tüm hastada planar anterior ve posterior görüntülerden elde edilen sayımların geometrik ortalaması alınarak kantifikasyon yapıldı. Yapılan bu iki çalışmadan elde edilen verilere iki planar tabanlı hesaplama yöntemi uygulandı: (1) üç zonlu yöntem ve (2) orta zonun yatay olarak ikiye bölündüğü dört zonlu yöntem. Planar yöntemleri değerlendirmek için referans yöntem olarak, SPECT/BT görüntülerinde anatomik lob sınırları ve voksel tabanlı PLANET® Dose yazılımı kullanılarak lobar perfüzyon oranları hesaplandı. Planar yöntemler ile voksel bazlı ölçümler arasındaki uyum korelasyon analizi ve Bland-Altman yöntemi ile değerlendirildi.

Bulgular: Değerlendirilen her iki planar yöntem verileri, referans yöntem olarak kullanılan voksel tabanlı lobar perfüzyon oranları ile anlamlı korele saptandı. Bununla birlikte, dört zonlu planar yöntemin klasik üç zonlu yönteme kıyasla daha düşük sistematik sapmaya sahip olduğu saptandı. Özellikle orta lob ve lingula ile ilişkili olan orta zonlarda, dört zonlu yöntemin voksel bazlı ölçümlere daha yakın sonuçlar verdiği gözlendi.

Sonuç: Bu çalışma, planar akciğer perfüzyon kantifikasyonunda kullanılan zonlama yöntemlerinin sonuçlar üzerinde anlamlı etkisi olduğunu göstermektedir. Voksel tabanlı SPECT/BT perfüzyon analizleri, anatomik lob sınırları içinde gerçek radyofarmasötik dağılımını yansıtan güvenilir bir referans sağlamakla birlikte kısmi yerçekimi etkisine bağlı göllenme nedeniyle sınırlılıklar içerebilmektedir. Orta zonun ikiye bölünmesiyle oluşturulan dört zonlu planar yöntem, üç zonlu yönteme kıyasla voksel bazlı ölçümlerle daha iyi uyum göstermekte ve sistematik hatayı azaltmaktadır. Klinik pratikte kolay uygulanabilmesi ve daha doğru fonksiyonel perfüzyon dağılımı bilgisine sahip olması nedeniyle, dört zonlu planar yöntemin kantitatif akciğer perfüzyon değerlendirmesinde tercih edilebilir bir alternatif olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Akciğer perfüzyon görüntülemesi, kantitatif görüntüleme, radyonüklid görüntüleme, SPECT/CT

[PS-145]

Rektum Kanserinde Bölgesel ve Bölgesel Olmayan Lenf Nodlarının Karakterizasyonunda ^{18}F-FDG PET/BT SUV_{maks}'ın Tanısal Performansı: ADC Temelli Bir MRG Referans Çalışması

Murat Mehmet Çuhadaroğlu[1], Kemal Ünal[2]

[1]*Nişantaşı Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul*

[2]*Acıbadem Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul*

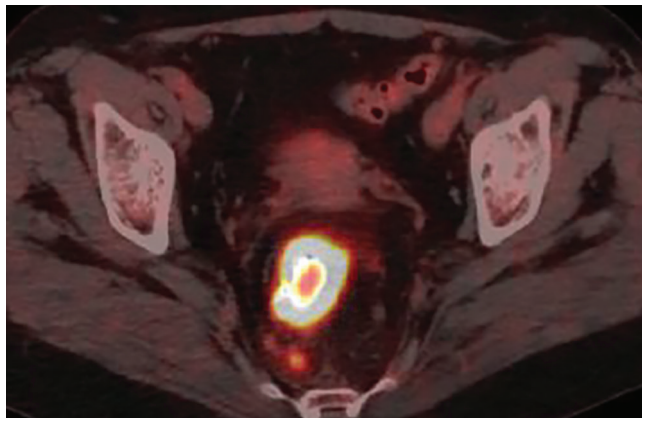
Amaç: Rektum kanserinde doğru lenf nodu karakterizasyonu, evreleme ve tedavi planlaması açısından kritik öneme sahiptir. Difüzyon ağırlıklı görüntüleme (DWI) içeren manyetik rezonans görüntüleme (MRG) nodal değerlendirmede yaygın olarak kullanılmakla birlikte, lenf nodu karakterizasyonunda ^{18}F-florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografinin (PET/BT) tanısal değeri tartışmalıdır. Rektum kanserinde bölgesel lenf nodu metastazları N evresini belirlerken, bölgesel olmayan lenf nodu tutulumu klasik N evrelemesinin ötesinde hastalığın lokal ileri veya sistemik yayılımını düşündürür. Bu nedenle bölgesel olmayan lenf nodlarına geçiş, yalnızca evre artışı değil; neoadjuvan tedavi, cerrahi strateji ve multimodal tedavi kararları üzerinde belirleyici klinik etkiye sahiptir. Bu çalışmanın amacı, ADC temelli MRG değerlendirmesini referans standart olarak kullanarak, rektum kanserinde lenf nodu karakterizasyonu için PET/BT maksimum standart tutulum değerinin (SUV_{maks}) tanısal performansını değerlendirmek ve bölgesel ile bölgesel olmayan lenf nodları arasındaki performansını karşılaştırmaktır.

Yöntem: Bu retrospektif çalışmaya, herhangi bir tedavi öncesinde hem pelvik MRG hem de ^{18}F-FDG PET/BT yapılan, yeni tanı almış rektum kanserli hastalar dahil edildi. Çapı ≥6 mm olan lenf nodları lezyon bazında analiz edildi. MRG pozitifliği, görünür difüzyon katsayısı (ADC) eşik değerine göre tanımlandı. Her bir lenf nodu için PET/BT SUV_{maks} ölçüldü (Şekil 1a, b). Tanısal performans, optimal SUV_{maks} kesim değerleri, duyarlılık ve özgüllüğü belirlemek amacıyla bölgesel ve bölgesel olmayan lenf nodları için ayrı ayrı alıcı işletim karakteristiği (ROC) analizleri yapıldı.

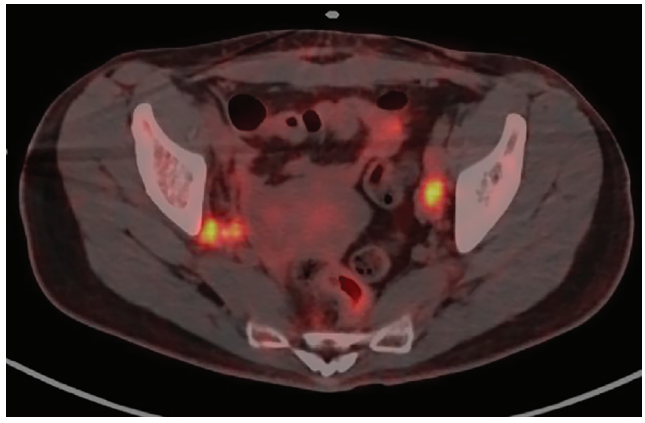
Bulgular: Çalışmaya 71 hasta dahil edildi. Toplam 82 bölgesel ve 44 bölgesel olmayan lenf nodu değerlendirildi. PET/BT SUV_{maks}, bölgesel ve bölgesel olmayan lenf nodları için sırasıyla 0,896 ve 0,958 ROC eğrisi altında alan (AUC) değerleri ile iyi tanısal performans gösterdi. Optimal SUV_{maks} kesim değeri; bölgesel lenf nodları için ≥1,225 olup %87,9 duyarlılık ve %81,2 özgüllük sağlarken, bölgesel olmayan lenf nodları için ≥1,315 olup %90,0 duyarlılık ve %92,9 özgüllük sağladı (Şekil 1c,d). Bölgesel ve bölgesel olmayan lenf nodları arasında tanısal performans açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı.

Sonuç: ^{18}F-FDG PET/BT SUV_{maks}, ADC temelli MRG değerlendirmesiyle karşılaştırıldığında rektum kanserinde lenf nodu karakterizasyonu için yüksek tanısal doğruluk göstermektedir. Bölgesel ve bölgesel olmayan lenf nodları için elde edilen tanısal sonuçlar arasında anlamlı bir istatistiksel fark bulunmamıştır. PET/BT, özellikle multimodal görüntüleme yaklaşımı içinde nodal değerlendirme için kıymetli bir alternatif görüntüleme yöntemi olabilir.

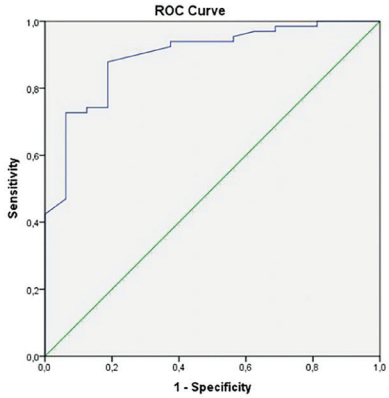
Anahtar Kelimeler: ^{18}F-FDG PET/BT, görünür difüzyon katsayısı (ADC), lenf nodu metastazı, rektal neoplazm, standart tutulum değeri (SUV_{maks})



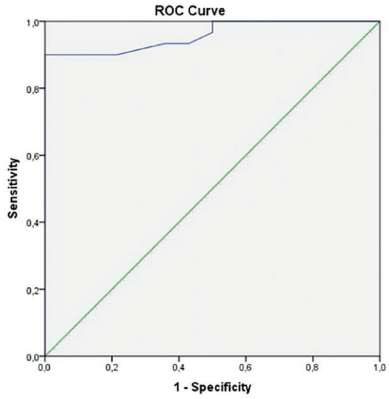
Şekil 1a. Bölgesel lenf nodları



Şekil 1b. Bölgesel olmayan lenf nodları



Şekil 1c. Bölgesel lenf nodları analizi



Şekil 1c. Bölgesel lenf nodları analizi

[PS-146]

Diffüz Büyük B Hücreli Lenfomada Atipik Ekstranodal Tutulum: Tiroid Kartilaj Yayılımı

Elif Şengün, Ahmet Eren Şen, Selin Malazgirtli Çoşkun, Gülsüm Akkeçeli, Mustafa Erol, Özlem Şahin, Buğra Kaya

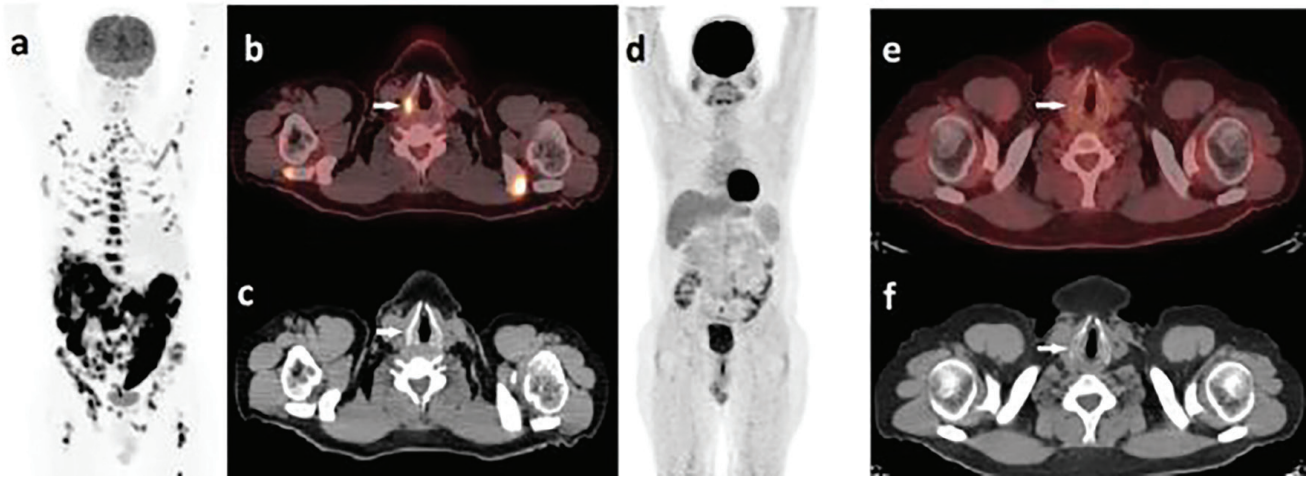
Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Konya

Amaç: Diffüz büyük B-hücreli lenfoma (DBBHL), öncelikle lenf nodlarını tutan agresif bir non-Hodgkin lenfoma alt tipidir. Bununla birlikte hastaların önemli bir kısmında tanı anında veya hastalık seyri sırasında ekstranodal tutulum saptanmaktadır. Ekstranodal tutulum açısından en sık etkilenen bölge gastrointestinal sistem olup, özellikle mide ve ince bağırsak yerleşimi ön plandadır. Bunu sıklıkla kemik iliği, dalak ve karaciğer tutulumu izlemektedir. Daha nadir olarak baş-boyun bölgesi (özellikle nazal kavite ve paranazal sinüsler), deri, tiroid bezi, testis, kemik, böbrek ve adrenal bez tutulumu bildirilmektedir. Santral sinir sistemi tutulumu görece düşük sıklıkta görülmesine rağmen, hastalığın prognozu ve tedavi stratejileri açısından belirgin klinik öneme sahiptir. Kemik iliği tutulumu genellikle ileri evre hastalık göstergesi olarak kabul edilmektedir. Olgumuzda DBBHL hastasında tiroid kartilaj tutulumundan bahsedilecektir. Tiroid kartilaj tutulumuna dair literatürde henüz bildirilmiş bir olguya rastlamadık.

Olgu: Karın ağrısı şikayeti ile acil servise başvuran kırk yaşında erkek hastada yapılan kontrastsız BT'de çekum-çıkan kolon düzeyinde yaklaşık 7 cm lik segmentte kitle ve ayrıca abdomen içerisinde yaygın peritoneal implantlar görüldü. Biyopsi diffüz büyük B hücreli germinal merkez tip lenfoma infiltrasyonu olarak yorumlandı. Evreleme amacıyla yapılan F18-florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografide (PET/BT) sağ kolonda 7 cm kitle ve yaygın peritoneal nodüler lezyonlar ve iskelet sisteminde multiple hipermetabolik odaklar izlendi (Şekil 1a). Ayrıca tiroid kartilajı sağ posteriorda BT'de belirgin bir karşılığı olmayan fokal FDG tutulumu (SUV_{maks}: 6,53) izlenmiş olup lenfomanın yayılımı olarak değerlendirildi (Şekil 1b,c). Hastamıza R-CHOP (rituksimab + siklofosfamid + doksorobisin + vinkristin + prednizon) 4 kür tedavi protokolü uygulandı. Tedavi sonrası yapılan PET/BT görüntülerinde tam metabolik/anatomik yanıt görüldü (Şekil 1d-f).

Sonuç: Tiroid kartilaj metastazları son derece nadir olup, literatürde çoğunlukla prostat, akciğer, meme kanseri, böbrek hücreli karsinom, melanom, mide ve mesane kanseri gibi solid tümörlere ait sınırlı sayıda çoğunlukla ileri evre olguda bildirilmiştir. Bu nadirlik, kartilaj dokusunun fizyolojik olarak avasküler ve lenfatik drenajdan yoksun olması, düşük metabolik aktiviteye sahip yoğun ekstrasellüler matriks yapısı ve anti-anjiyojenik özellikleri nedeniyle metastatik tümör hücrelerinin yerleşimi ve proliferasyonu için elverişsiz bir mikroçevre oluşturması ile açıklanmaktadır. Bu nedenle kartilaj dokusu metastatik yayılım açısından doğal bir biyolojik bariyer niteliğindedir. Bildirilen olguların büyük çoğunluğunda metastazın, ileri yaşta ve yaygın metastatik hastalık varlığında ortaya çıktığı; yaşa bağlı kartilaj ossifikasyonu ve buna eşlik eden sekonder damarlaşmanın metastaz gelişimini kolaylaştırıcı bir faktör olabileceği öne sürülmektedir. Tiroid kartilaj metastazı genellikle agresif tümör biyolojisi ve ileri evre hastalığın bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Literatürde lenfomanın tiroid kartilajına lokal invazyonu bildirilse de uzak yayılımına rastlamadık.

Anahtar Kelimeler: DBBHL, F-18 FDG PET/BT, tiroid kartilajı



Şekil 1.

[PS-147]

Olgu Sunumu: Kolon ve Parotis Bezinin Senkron Tutulumu ile Prezente Olan Yüksek Dereceli B Hücreli Lenfoma

İlknur Ak Sivrikoz[1], Hakan Deveci[1], Merve Ceyda Karataş[1], İnci Uslu Biner[1], Eren Gündüz[2]

[1]*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Eskişehir*

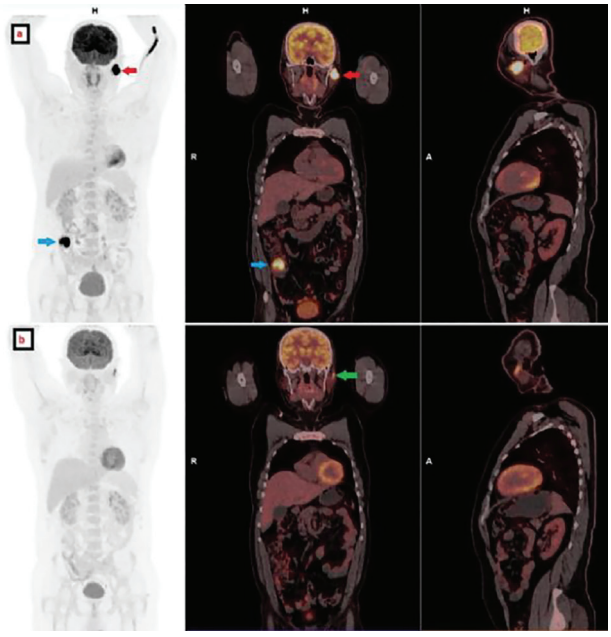
[2]*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Hematoloji Bilim Dalı, Eskişehir*

Amaç: Yüksek dereceli B hücreli lenfoma (YDBHL), heterojen biyolojik özelliklere sahip agresif non-Hodgkin lenfomalar arasında yer alan ve tanı anında ekstranodal organ tutulumu ile prezente olan bir lenfomadır. Birden fazla ekstranodal tutulum için en sık gastrointestinal sistem, kemik iliği, santral sinir sistemi, böbrek/adrenal bezler ve testis tutulumu bildirilmektedir. Burada, parotis kitlesinde metabolik karakterizasyon nedeniyle F-18 florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) yapılan bir hastada, parotis ve kolonun senkron tutulumu ile prezente olan YDBHL'nın görüntülerini sunuyoruz.

Olgu: Kırk altı yaşında erkek hasta, yanak solunda şişlik şikayeti ile başvurusunda USG'de sol parotis yüzeyel lobunda 19x16 mm boyutlarında hipoekojen lezyon izlenmiş. Ardından yapılan manyetik rezonans görüntülemede diffüzyon kısıtlayan, periferik kontrastlanan öncelikle mukoepidermoid karsinom lehine değerlendirilen kitlenin metabolik karakterizasyonu için F-18 FDG PET/BT yapıldı. Sol parotis üst kesimde 34x27x29 mm boyutunda lobüle görünümde lezyonda artmış aktivite tutulumu izlendi (SUV_{maks} 8,5). Ayrıca, çıkan kolon proksimalinde ikincil bir kolon tümörünü düşündüren, 30x45 mm boyutunda artmış aktivite tutulumu gösteren kitle lezyonu (SUV_{maks} 11,5) da görüldü. Patoloji düşündürecek başkaca bulgu saptanmadı (Şekil 1). Parotis lezyonuna yönelik yapılan eksizyonel biyopsi materyali 11q aberasyonu gösteren YDBHL olarak raporlandı. PET/BT görüntülemede saptanan lezyona kolonoskopi ile yapılan örneklemenin histopatolojik incelemesi de YDBHL olarak raporlandı. Hastaya 1. kür R-EPOCH tedavisi sonrası yanıt değerlendirme için yapılan F-18 FDG PET/BT görüntülemesinde sağ parotis bezindeki lezyonun boyut ve metabolik aktivitesinde belirgin regresyon mevcutken kolon lezyonunun tamamen kaybolduğu dikkati çekti. Gastrointestinal sistem, yüksek dereceli B hücreli lenfomalarda en sık bildirilen ekstranodal tutulum bölgesi olmakla birlikte, parotis bezi tutulumu nadirdir ve bu iki bölgenin eş zamanlı tutulumu literatürde son derece sınırlı sayıda olguda bildirilmiştir. Yaptığımız literatür taramasında, ilk prezentasyonu eş zamanlı izole kolon ve parotis tutulumu ile olan ve histopatoloji ile konfirme edilmiş başka YDBHL olgusuna rastlamadık.

Sonuç: YDBHL, nadir görülen bir prezentasyon şekli olarak kolon ve parotis bezinin senkron ekstranodal tutulumu ile ortaya çıkabilir. F-18 FDG PET/BT görüntülemede, ikincil maligniteler kadar senkron ekstranodal lenfoma tutulumları da ayırıcı tanıda akılda bulundurulmalıdır.

Anahtar Kelimeler: F-18 FDG PET/BT, yüksek dereceli B hücreli lenfoma, ekstranodal tutulum



Şekil 1. a) Parotis lezyonunun metabolik karakterizasyonu için yapılan F-18 FDG PET/BT'deki MIP, koronal ve sagittal kesit görüntüleri. Görüntülerde sol parotis bezinde lobüle konturlu, artmış metabolik aktivite gösteren lezyon (kırmızı ok) ve çıkan kolon proksimalinde artmış metabolik aktivite gösteren duvar kalınlaşması (mavi ok) izlendi. b) YDBHL tutulumları olduğu belirlenen parotis ve kolon lezyonlarının R-EPOCH tedavisi sonrası F-18 FDG PET/BT'deki MIP, koronal ve sagittal kesit görüntüleri. Kolon lezyonunun tamamen kaybolduğu, parotis lezyonunun da büyük oranda regrese olduğu (yeşil ok) görüldü

[PS-148]

Mediasten Kitlelerinin Ayırıcı Tanısında Sintigrafik Görüntüleme ve PET/BT Görüntülemenin Yeri

Nesibe Zeynep Eryavuz[1], Musa Fatih Yalçın[1], Nihal Yeşildağ[1], Gülşah Gedikli Turgut[1], Hüseyin Şan[2], Semra İnce[1]

[1]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

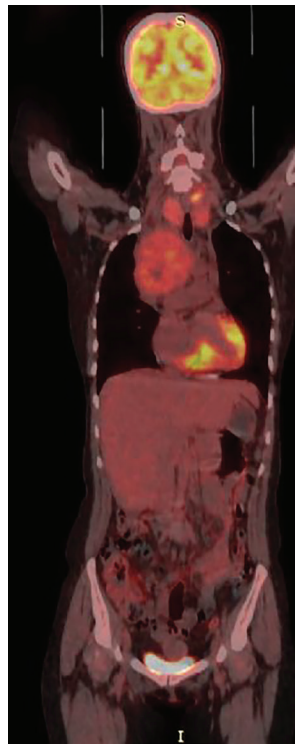
[2]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

Amaç: Mediastende tanımlanan kitlelerin ayırıcı tanısına timoma, tiroid ca, lenfoma, akciğer maligniteleri ve nadiren de olsa nöroendokrin tümörler girmektedir. Görüntüleme yöntemleri ile tanınmalarında bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans görüntüleme, tiroid sintigrafisi ve florodeoksiglukoz (FDG)/Ga-68 pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) kullanılabilmektedir.

Olgu: Kırk altı yaş kadın hastada toraks BT'de üst mediastende trakeayı iten, çevresinde yaygın vasküler yapıların eşlik ettiği tiroid glandı ile ara planı seçilemeyen kitle lezyon izlenmesi üzerine yapılan FDG PET/BT tetkikinde üst-ön mediastende yaklaşık 8 cm boyutlarında trakeayı ve ana vasküler yapıları sola deplase etmiş santrali nekrotik lobüle konturlu tiroid sağ lob alt polü ile devamlılık halinde heterojen artmış FDG tutulumu gösteren kitle (Şekil 1) izlenmiştir. Ayrıca her iki tiroid glandının normalden büyük boyutlarda olup retrosternal alana doğru uzanım gösterdiği ve FDG tutulumu gösterdiği gözlenmiştir. Histopatolojik inceleme ve tiroid sintigrafisi önerilmiştir. Olgunun tiroid sintigrafisinde tiroid glandı her iki lobu normalden büyük boyutlarda ve aktivite dağılımı non-homojen izlenmiştir. Ve sağ lob üst kesimde rölatif aktif görünüm dikkati çekmiştir. FDG PET/BT tetkikinde izlenen ve düşük düzeyde FDG tutulumu gösteren kitle lezyonunun tiroid sintigrafisinde düşük düzeyde aktivite tutulumu (Şekil 2) gösterdiği dikkati çekmiştir. Tetkikler sonrası mediastende düşük düzeyde Tc-99m Perteknetat ve heterojen artmış FDG tutulumu gösteren mediastinel kitleden yapılan biyopsi sonucu paraganglioma ile uyumlu olarak bildirilmiştir. Hastanın dış merkezde yapılan Ga-68 DOTATATE görüntülemesinde ön mediastende tanımlanan kitlede Ga-68 DOTATATE aktivitesi (Şekil 3) izlenmiştir.

Sonuç: Ön mediasten kitlelerinin öncelikle timoma/timik neoplazi, teratom, substernal dev guatr, lenfoma ve nadiren de nöroendokrin tümörler olabileceği bilinmektedir. Ayırıcı tanıda pek çok görüntüleme yöntemi kullanılabiliyor olmasına rağmen çeşitli tümör tipleri olması nedeniyle Tc-99m perteknetat tiroid sintigrafisi, FDG PET/BT ve Ga-68 DOTATATE gibi nükleer tıp görüntüleme yöntemlerinin önemi görülmektedir.

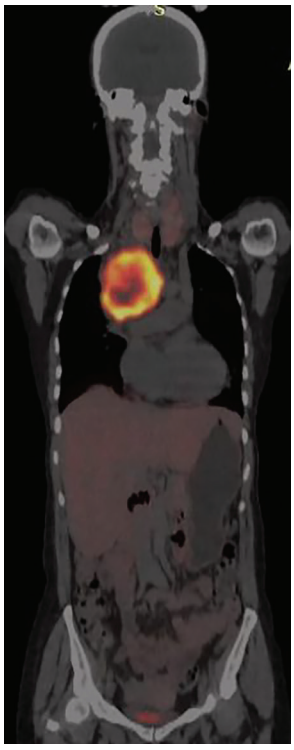
Anahtar Kelimeler: Mediasten kitleleri, nöroendokrin neoplazi, paraganglioma, PET/BT



Şekil 1.



Şekil 2.



Şekil 3.

[PS-149]

Senkron Kolorektal Kanserlerin Tanı ve Yönetiminde F-18 FDG PET/BT: Üç Olguluk Seri

Gökhan Aymandir, Gözde Mütevelizade, Fatih Emre Davarcı, Elvan Sayıt Bilgin

Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Manisa

Amaç: Senkron Kolorektal Kanser (SKRK), eş zamanlı olarak ya da ilk tanıdan sonraki altı ay içinde saptanan birden fazla primer kolorektal malignite varlığını ifade eder, nadir görülür ve preoperatif dönemde sıklıkla gözden kaçabilir. SKRK'lerin preoperatif dönemde tanınması, cerrahi girişimin şekli ile ek tedavi stratejilerini doğrudan etkileyebileceğinden büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda, F-18 florodeoksiglukoz pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) tüm vücut metabolik değerlendirme imkanı sunarak çoklu primer lezyonların eş zamanlı saptanmasında önemli avantajlar sağlamaktadır. Bu olgu serimizde, SKRK tanısında ve tedavi planlamasında PET/BT'nin rolünün vurgulanması amaçlanmıştır.

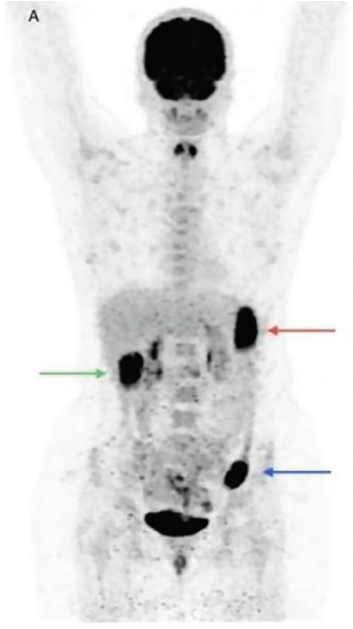
Olgu 1: Otuz yedi yaşında kadın hasta, altı aydır devam eden karın ağrısı, konstipasyon ve kilo kaybı şikayetleri ile hastanemize başvurmuştur. Abdominal BT'de hepatik fleksurada duvar kalınlaşması, kolonoskopide ise sigmoid kolonda anüler tarzda, lümeni daraltan malign lezyon saptanmıştır. Biyopsi adenokarsinom ile uyumlu bulunmuştur. Evreleme amacıyla uygulanan PET/BT incelemesinde hepatik fleksura, splenik fleksura ve sigmoid kolon düzeylerinde olmak üzere üç ayrı segmentte, hipermetabolik duvar kalınlaşmaları izlenmiştir (Şekil 1). Bulgular senkron tümörler lehine değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda cerrahi plan subtotal rezeksiyon yerine total kolektomi olarak revize edilmiştir.

Olgu 2: Seksen iki yaşında erkek hasta, konstipasyon ve kilo kaybı şikayetleri ile hastanemize başvurmuştur. Kolonoskopi incelemesinde rektumda anüler tarzda, lümeni daraltan malign lezyon saptanmış, biyopsi sonucu adenokarsinom olarak raporlanmıştır. Evreleme amacıyla uygulanan PET/BT incelemesinde rektum ve sigmoid kolon düzeylerinde olmak üzere iki ayrı segmentte hipermetabolik duvar kalınlaşmaları izlenmiştir (Şekil 2). Bulgular senkron tümörler lehine değerlendirilmiştir. Tedavi planı neoadjuvan RT ve ardından cerrahi girişim şeklinde düzenlenmiştir.

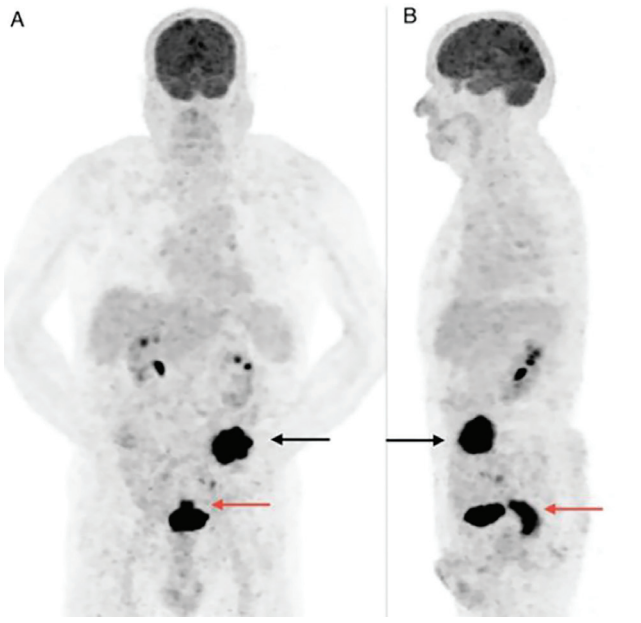
Olgu 3: Kırk beş yaşında erkek hasta, hematokezya ve karın ağrısı şikayetleri ile hastanemize başvurmuştur. Aile öyküsünde kolon kanseri bulunmaktadır. Kolonoskopi incelemesinde rektumda anüler tarzda, kolonoskop geçişine izin vermeyen lezyon saptanmış, biyopsi sonucunda adenokarsinom tanısı konulmuştur. Evreleme amacıyla uygulanan PET/BT'de rektum ve çıkan kolonda hipermetabolik duvar kalınlaşmaları; kolonda multipl hipermetabolik odaklar izlenmiş ve senkron tümörler lehine değerlendirilmiştir (Şekil 3). Bu doğrultuda kolonoskopi incelemesi tekrarlanmış; rektum ve çıkan kolonda tümöral lezyonlar ile kolonda multipl polipler saptanmıştır. Biyopsilerde rektum ve çıkan kolonda orta derecede diferansiye adenokarsinom; çıkan, inen ve sigmoid kolonda tübüler adenom zemininde intramukozal adenokarsinom odakları tespit edilmiştir. Hasta atenüe ailesel adenomatöz polipozis (FAP) tanısı almış olup total kolektomi planlanmıştır.

Sonuç: SKRK'ler nadir görülmesine rağmen, preoperatif dönemde doğru tanı konulması cerrahi planlama açısından kritik öneme sahiptir. Bu olgu serisinde, PET/BT'nin kolorektal kanser evrelemesinde, farklı segmentlerde yer alan eş zamanlı primer tümörleri de saptayabildiği ve bu sayede tedavi algoritmasını değiştirebilecek düzeyde klinik değer taşıdığı gösterilmiştir. Sunulan üç olguda da PET/BT bulguları, tedavi stratejisinin doğru yönlendirilmesini sağlamış ve olası rezidü tümör riskini azaltmıştır. Bu sonuçlar, PET/BT'nin SKRK'lerin tanınmasında tamamlayıcı ve klinik kararları yönlendirici bir görüntüleme yöntemi olduğunu desteklemektedir.

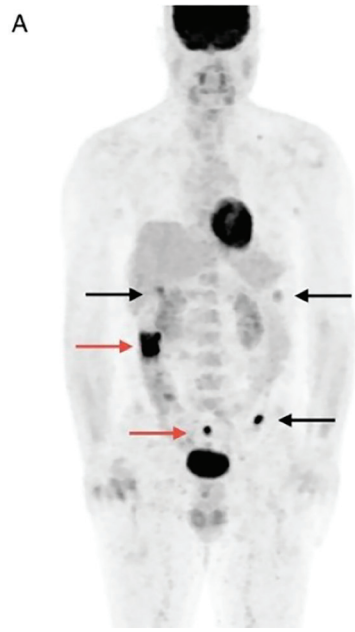
Anahtar Kelimeler: Evreleme, F-18 FDG PET/BT, senkron kolorektal kanser



Şekil 1. Senkron kolorektal kanser tanılı olgu 1'e ait F-18 FDG PET/BT MIP görüntüleri
A: Anterior MIP görüntüde yeşil ok hepatik fleksura düzeyinde malign lezyon (SUV_{maks}: 19,18), kırmızı ok splenik fleksura düzeyinde malign lezyon (SUV_{maks}: 25,35), mavi ok sigmoid kolon düzeyinde malign lezyon (SUV_{maks}: 35,59)



Şekil 2. Senkron kolorektal kanser tanılı olgu 2'ye ait F-18 FDG PET/BT MIP görüntüleri
A: Anterior MIP görüntüde siyah ok sigmoid kolon düzeyinde malign lezyon (SUV_{maks}: 21,27), kırmızı ok rektum düzeyinde malignlezyon (SUV_{maks}: 19,87) B: Lateral MIP görüntüde siyah ok sigmoid kolon düzeyinde malign lezyon, kırmızı ok rektum düzeyinde malign lezyon



Şekil 3. Senkron kolorektal kanser tanılı olgu 3'e ait F-18 FDG PET/BT MIP görüntüleri
A: Anterior MIP görüntüde kırmızı oklar rektum (SUV_{maks}: 15,33) ve çıkan kolon (SUV_{maks}: 22,34) düzeylerinde izlenen malignlezyonlar, siyah oklar çıkan, inen ve sigmoid kolon düzeyinde izlenen multipl hipermetabolik odaklar

[PS-150]

Tc-99m MIBI Miyokard Perfüzyon Sintigrafisinde Multipl Miyelomun Kemik Tutulumları

Zeynep Doğan, Ümmühan Abdülrezzak, Mustafa Kula, Ahmet Tutuş

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Kayseri

Amaç: Miyokard perfüzyon sintigrafisi (MPS) günümüzde çoğunlukla Tc-99m MIBI kullanılarak yapılan bir çalışmadır. Tc-99m ile bağlanan MIBI (Metoksiizobütilizonitril, sestamibi) lipofilik yapıda bir moleküldür ve myokard hücrelerinin içine pasif diffüzyon ile geçerek mitokondrilerde birikir. MIBI aynı zamanda özellikle canlı tümör dokusunun gösterilmesinde kullanılan bir non-spesifik tümör görüntüleme ajanıdır.

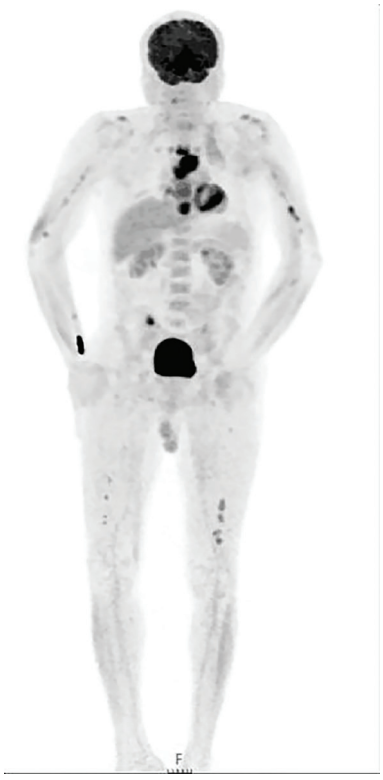
Olgu: Altmış beş yaşında son 15 gündür şiddetlenen göğüs ağrısı ve eforla artan nefes darlığı nedeniyle kardiyoloji polikliniğine müracat eden erkek hastaya dobutamin infüzyonu ve tek gün protokolü ile stress- rest myokard perfüzyon Gated- SPECT çalışması yapıldı. Raw datalarda ve rekonstrüksiyon görüntülerinde göğüs ön duvarında sternuma uyan alanda düzensiz artmış MIBI tutulumu izlendi. Hastanın dış merkezde 1 ay önce pnömoni nedeniyle çekilen Toraks BT görüntülemesi incelendiğinde sternumda litik kemik lezyon varlığı görülmesi üzerine sternumda izlenen düzensiz artmış MIBI tutulumu primer malign proçes/ metastaz ile uyumlu olarak değerlendirildi. Myokard perfüzyon sintigrafisinde farmakolojik stres ile oluşturulan belirgin iskemi bulgusu izlenmeyen hastaya primer odak arama amaçlı F-18 florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) çekildi. PET/BT çalışmasında skull, vertebral kolon, sternum, pelvis kemikleri, her iki humerus ve femur diafizinde belirgin olmak üzere aksiyel ve apendiküler iskelette izlenen yaygın osteolitik lezyonların bir kısmında belirgin F-18 FDG tutulumu izlenmezken; sternumda yoğun olmak üzere bazı lezyonlarda kemik korteksini destrükte eden, yumuşak doku komponentinin eşlik ettiği osteolitik lezyonlara ait orta-yoğun düzeyde F-18 FDG tutulumu gözlendi. Sternum lezyonundan yapılan biyopsi sonucunda CD138 pozitif, CD38 pozitif, LAMBDA pozitif, KAPPA negatif boyanma izlendi. Bu görünümler plazmasitom Lambda monotipik olarak yorumlandı. Hasta hematoloji kliniğinde multipl myelom tanısı aldı ve tedaviye başlandı.

Sonuç: Myokard perfüzyon sintigrafisi çalışması için kullanılan Tc-99m MIBI tümör hücrelerinde, hücrelerin perfüzyonu ve hücresel elektrik gradienti ile orantılı şekilde tutularak tümör hücrelerinin mitokondrilerinde birikir. Bu nedenle nükleer tıp pratiğinde aynı zamanda bir non-spesifik tümör görüntüleme ajanı olarak da kullanılmaktadır. Myokard perfüzyon sintigrafisi çekilen hastaların RAW DATA görüntülerinin incelenmesi önem arz etmekte olup atipik MIBI tutulumu varlığında hastalardan ek görüntüler alınmalıdır. Atipik MIBI tutulumu izlenen hastaların raporlarında bu tutulumlara dikkat çekilmesi hastaların erken tanı almasına katkıda bulunabilir.

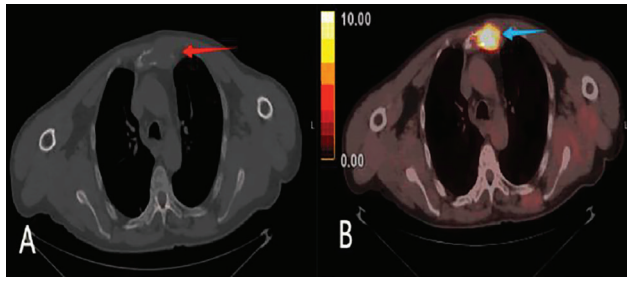
Anahtar Kelimeler: Tc-99m MIBI, multipl myelom, myokard perfüzyon sintigrafisi



Şekil 1. Hastaya çekilen myokard sintigrafi görüntüsünde (anteriordan alınan TOMO görüntüsü) göğüs ön duvarında sternuma uyan alanda düzensiz artmış Tc-99m MIBI tutulumu izlenmektedir (kırmızı ok)



Şekil 2. F-18 FDG PET/BT tam hacimli MIP görüntüsünde sternumda Tc-99m MIBI sintigrafisi ile uyumlu olmak üzere aksiyel ve apendiküler iskelette izlenen yaygın osteolitik lezyonlara ait orta-yoğun düzeyde F-18 FDG tutulumu gözlenmektedir



Şekil 3. F-18 FDG PET/BT çalışmasında aksiyel BT (A) görüntüsünde manibrium sterni sol yarısında kemik korteksini destrükte eden, yumuşak doku komponentinin eşlik ettiği osteolitik lezyon (kırmızı ok) izlenmekte olup PET/BT aksiyel füzyon (B) görüntülerinde manibrium sternide tarif edilen lezyon sahasında yoğun düzeyde F-18 FDG tutulumu (mavi ok) izlenmektedir

[PS-151]

Mide Adenokarsinom Tanılı Hastalarda ^{18}F FDG PET/BT Metabolik Parametrelerinin Hematolojik Parametrelerle Korelasyonu

İnci Uslu Biner[1], Seval Aslan[1], Bülent Yıldız[2], İlknur Ak Sivrikoz[1]

[1]Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Eskişehir

[2]Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Onkoloji Anabilim Dalı, Eskişehir

Amaç: Mide adenokarsinom tanılı hastalarda tedavi öncesi hematolojik parametreler (nötrofil, lenfosit, trombosit, monosit, MPV) ve konakçı enflamasyon belirteçleri olan kan nötrofil-lenfosit oranı (NLR), platelet-lenfosit oranı (PLR), lenfosit-monosit oranı (LMR), Sistemik enflamatuvar indeks (SII) ile ^{18}F-florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografiden (PET/BT) elde edilen metabolik parametreler (SUV_{maks}, SUV_{mean}, metabolik tümör hacmi (MTV) ve total lezyon glikolizi (TLG))arasındaki ilişkinin değerlendirmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Bu çalışmaya nükleer tıp kliniğimizde tedavi öncesi PET/BT taraması yapılmış 61 gastrik adenokarsinom tanılı hasta dahil edildi. PET/BT görüntüleri retrospektif değerlendirildi. Primer tümörün SUV_{maks}, SUV_{mean}, MTV ve TLG değerleri kaydedildi. Hematolojik ve enflamatuvar parametreler PET/BT'den önce yakın zamanda ölçülen tam kan sayımı verilerinden hesaplandı. Parametreler arasındaki ilişkiler Spearman's rho korelasyon testi, çok değişkenli analizler ise lineer regresyon modelleri kullanılarak değerlendirildi. İlişkilerin PET/BT'de uzak metastaz, lenf nodu metastazı varlığı ve tümör lokalizasyonu, cerrahi durum ile değişip değişmediği araştırıldı.

Bulgular: SUV_{maks} ve SUV_{mean} ile hematolojik veya enflamatuvar parametreler arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı ($p>0,05$). Buna karşın, MTV ve TLG, trombosit sayısı ve enflamatuvar indeksler ile anlamlı pozitif ilişkiler gösterdi. Uzak metastazı olan ve cerrahi uygulanmayan hastalarda trombosit sayısı, PLR ve SII MTV ve TLG ile anlamlı korelasyon gösterdi (tümü için $p<0,05$). Lenf nodu metastazı olan hastalarda trombosit sayısı MTV ve TLG ile pozitif korelasyon gösterirken, metastazı olmayan ve cerrahi uygulanan hastalarda bu parametreler arasında anlamlı ilişki izlenmedi ($p>0,05$). Distal tümör yerleşiminde trombosit sayısının (MTV için, $p=0,001$; TLG için, $p=0,003$), proksimal tümörlerde ise PLR'nin MTV ve TLG ile ilişkili olduğu görüldü (MTV için $p=0,027$; TLG için, $p=0,014$). Çok değişkenli regresyon analizinde trombosit sayısı, hem MTV ($p=0,014$) hem de TLG ($p=0,004$) için bağımsız ve pozitif yönde anlamlı bir belirleyici olarak saptandı.

Sonuç: Bu çalışmada SUV_{maks} ve SUV_{mean} ile enflamatuvar göstergeler arasında ilişki saptanmazken, MTV ve TLG'nin sistemik enflamasyonla, özellikle metastatik ve cerrahi uygulanmayan hastalarda, anlamlı ilişkili olduğu gösterildi. Trombosit sayısının MTV ve TLG için bağımsız belirleyici olması, PET/BT öncesi yüksek metabolik tümör yükünün öngörülmesinde klinik olarak kullanılabilir bir biyobelirteç olma potansiyeline işaret etmektedir. Bu bulgular, mide adenokarsinomlu hastalarda PET/BT ile hematolojik parametrelerin entegre değerlendirilmesinin hasta risk sınıflaması ve tedavi planlamasında klinik karar süreçlerine katkı sağlayabileceğini düşündürmektedir; ancak daha çok sayıda hastada yapılacak doğrulayıcı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Mide adenokarsinom, PET/BT metabolik parametreleri, nötrofil lenfosit oranı (NLR) ve platelet lenfosit oranı (PLR), sistemik enflamatuvar indeks (SII);

Tablo 1.

	SUVmax	SUVmean	MTV (cm³)	TLG
Neutrophil count (×10³/μL)				
r	0.067	0.062	0.122	0.156
p	0.608	0.634	0.350	0.229
Lymphocyte count (×10³/μL)				
r	-0.105	-0.126	-0.027	-0.083
p	0.419	0.333	0.835	0.524
Platelet count (×10³/μL)				
r	-0.004	-0.043	0.417	0.383
p	0.974	0.745	**0.001**	**0.002**
Monocyte count (×10³/μL)				
r	0.147	0.130	-0.005	0.068
p	0.259	0.317	0.969	0.604
Mean platelet volume (fL)				
r	-0.075	-0.056	0.027	-0.037
p	0.567	0.669	0.836	0.776
NLR				
r	0.082	0.088	0.154	0.187
p	0.532	0.502	0.235	0.150
PLR				
r	0.106	0.097	0.335	0.366
p	0.418	0.458	**0.008**	**0.004**
LMR				
r	-0.209	-0.203	-0.028	-0.131
p	0.105	0.116	0.828	0.313
MLR				
r	0.209	0.203	0.028	0.131
p	0.105	0.116	0.828	0.313
SII				
r	0.062	0.050	0.294	0.317
p	0.636	0.702	**0.022**	**0.013**

[PS-152]

Prostat Kanserinde PSMA-PET Tabanlı Yeni Risk Grupları (PPP3)

Caner Civan[1], Madeleine J. Karpinski[2], Isabel Rauscher[3], Sebastian Hoberück[4], Jeremie Calais[5], Constantin Lapa[6], Andrea Di Giorgio[7], Dominic Ufton[8], Jolanta Kunikowska[9], Matteo Bauckneht[10], Adrien Holzgreve[11], Sazan Rasul[12], Ken Herrmann[13], Boris A. Hadaschik[14], Wolfgang P. Fendler[13], Kambiz Rahbar[15], Promise Registry Group[13]

[1]University Hospital Essen (DKTK and NCT), Department of Nuclear Medicine, Essen, Germany; University Hospital Cologne, Faculty of Medicine, Department of Nuclear Medicine, Cologne, Germany

[2]University Hospital Essen (DKTK and NCT), Department of Nuclear Medicine, Essen, Germany; University Hospital Cologne, Faculty of Medicine, Department of Nuclear Medicine, Cologne, Germany; University Hospital Münster, Department of Nuclear Medicine, Münster, Germany

[3]Klinikum Rechts der Isar, Technical University of Munich University Hospital, School of Medicine and Health, Department of Nuclear Medicine, Munich, Germany

[4]University Hospital Carl Gustav Carus, Technical University Dresden, Department of Nuclear Medicine, Dresden, Germany

[5]UCLA David Geffen School of Medicine Hospital, Ahmanson Translational Theranostics Division, Department of Nuclear Medicine and Theranostics, Los Angeles, CA, USA

[6]University Hospital Augsburg, Faculty of Medicine, Department of Nuclear Medicine, Augsburg, Germany

[7]University Hospital of Bologna (Alma Mater Studiorum), Department of Nuclear Medicine, Bologna, Italy

[8]Department of Nuclear Medicine, Faculty of Medicine and University Hospital Cologne, University of Cologne, Cologne, Germany,

[9]Medical University of Warsaw University Hospital, Department of Nuclear Medicine, Warsaw, Poland

[10]University Hospital of Genoa, Department of Health Sciences (DISSAL), Division of Nuclear Medicine, Genoa, Italy

[11]LMU University Hospital Munich, Department of Nuclear Medicine, Munich, Germany

[12]Medical University of Vienna University Hospital, Department of Biomedical Imaging and Image-guided Therapy, Division of Nuclear Medicine, Vienna, Austria

[13]Department of Nuclear Medicine, DKTK and NCT University Hospital Essen, Essen, Germany

[14]University Hospital Essen, Department of Urology, Essen, Germany

[15]Department of Nuclear Medicine, University Hospital Münster, Münster, Germany

Amaç: Prostat kanseri hastalarında PSMA- pozitron emisyon tomografisi (PET) kullanımı hızla yaygınlaşmaktadır. Bu durum, klinik uygulamalar ve çalışma tasarımları için PSMA-PET tabanlı yeni risk grubu tanımlamalarına olan gereksinimi artırmaktadır. Bu çalışmada, 3, 5 ve 7 yıllık genel sağkalımı öngörmeyi amaçlayan, PSMA-PET PROMISE nomogramlarına (PPP3) dayalı geliştirilmiş bir risk sınıflandırması sunulmaktadır.

Yöntem: Bu çalışmaya, herhangi bir endikasyonla PSMA-PET görüntülemesi yapılmış, prostat kanseri tanısı olan ve hastalığın herhangi bir evresindeki hastalar dahil edilmiştir. Avrupa, Asya, Avustralya, Kuzey ve Güney Amerika'dan toplam 35 merkezden elde edilen 11.154 hasta, klinik ve demografik özelliklerine göre yaklaşık 2:1 oranında geliştirme ve validasyon kohortlarına ayrılmıştır. PPP3 nomogramları, geliştirme kohortundaki genel sağkalım verileri kullanılarak, LASSO penalizasyonlu Cox regresyon modelleri temel alınarak oluşturulmuştur. PPP3 nomogramlarının performansı, kalibrasyon eğrileri ve Harrell C-indeksi kullanılarak değerlendirilmiştir. Vizüel PPP3 nomogramına dayalı olarak basitleştirilmiş bir risk tablosu oluşturulmuştur. PPP3 nomogramlarının klinik risk skorları ile birebir karşılaştırılması, her bir alt grup için ayrı ayrı olmak üzere, ROC eğrisi altında kalan alan (AUC) kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen 11.154 hastanın (geliştirme kohortu: n=7,253; validasyon kohortu: n=3,901) toplam ortanca genel sağkalım (OS) takip süresi 4,9 yıl (IQR= 3,5-6,6) idi. Takip süresi boyunca 3.109 hastada (%27,9) ölüm kaydedildi. Klinik hastalık grubu ile PROMISE kriterleri (uzak metastaz varlığı, PSMA ekspresyon skoru ve toplam tümör volümü), vizüel ve kantitatif PPP3 nomogramlarının oluşturulması amacıyla birleştirildi. Validasyon kohortunda, vizüel nomogram için C indeksi 0.83 (%95 CI: 0,82-0,84); kantitatif nomogram için 0.84 (%95 CI: 0,82-0,85) olarak hesaplandı. Her iki PPP3 nomogramının ve basitleştirilmiş risk sınıflandırma tablosunun (Tablo 1) yüksek doğruluk gösterdiği ve mevcut klinik risk skorlarıyla (STARCAP, EAU, Gafita ve NCCN) karşılaştırıldığında eşdeğer veya üstün performans sergilediği saptandı.

Sonuç: Prostat kanserinde 3, 5 ve 7 yıllık genel sağkalımı öngörmek amacıyla PROMISE kriterleri kullanılarak yeni risk nomogramları ve basitleştirilmiş bir risk sınıflandırma tablosu geliştirilmiştir. PROMISE ve PPP3 değerlendirme araçları, dünya genelinde klinik kullanımı desteklemek amacıyla çevrim içi ve ücretsiz olarak (promise-pet.org) erişime sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: PPP3, nomogram, PSMA, PET, prostat kanseri

Tablo 1. Prostat Kanserinde PROMISE Kriterleri Kullanılarak Oluşturulan Basitleştirilmiş Risk Sutlandırması

Toplam puanlar, hastaları risk gruplarına ayırmaktadır:

i) Düşük risk: 0 puan
ii) Orta risk: 1-4 puan
iii) Yüksek risk: ≥5 puan

Kriter	1 puan	2 puan	3 puan
Hastalık evresi		nmKDPK, mHSPK, mKDPK	
miM1a	evet		
miM1b	oligo		diss veya dmi
miM1c		evet	
Toplam lezyon sayısı	6-20		>20
PSMA expression skor (en yüksek)	3		

nmKDPK=non-metastatik kastrasyona dirençli prostat kanseri. mHSPK=metastatik hormon duyarlı prostat kanseri. mKDPK=metastatik kastrasyona dirençli prostat kanseri. diss=Dissemine. dmi=Yaygın kemik iliği tutulumu (diffuse marrow involvement).

PSMA =Prostat Spesifik Membran Antijen.

[PS-153]

Baş-Boyun Kanserlerinde Senkron Akciğer Malignitelerinin Ayırıcı Tanısında FDG PET/BT Görüntüleme

Büşra Bozca, Ayşenur Erdem Karaoğlu, Derya Çayır, Ebru Tatcı, Özlem Özmen

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

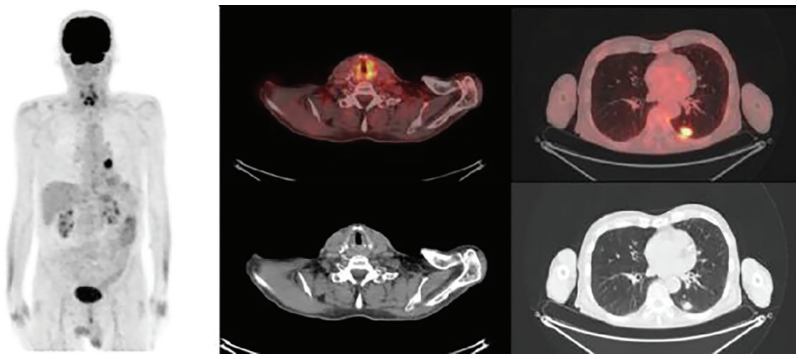
Amaç: Baş-boyun kanserleri (BBK), yüksek lokal invazyon kapasitelerinin yanı sıra uzak metastaz ve senkron malignite potansiyelleri ile karakterize heterojen bir hastalık grubudur. Bu hastalarda akciğerler hem metastatik yayılımın hem de yeni malignitelerin en sık izlendiği anatomik bölge olarak öne çıkmaktadır. Akciğer lezyonlarının karakterizasyonu; evrelemesi, sağkalım öngörüsü ve tedavi planlaması açısından kritik bir eşiktir. Günümüzde F-18 florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT), BBK tanılı hastaların sistemik değerlendirmesinde en değerli görüntüleme modalitesi olarak kabul edilmektedir. Bu çalışmada primer lezyon ve akciğerdeki nodülün kantitatif olarak değerlendirilmesi ile sekonder akciğer malignitelerinin (SAM) öngörmesindeki etkinliğini araştırmayı amaçladık.

Yöntem: Merkezimizde ^{18}F-FDG PET/BT görüntülemesi yapılan larenks, orofarenks ve nazofarenks malignite tanılı toplam 314 hasta retrospektif olarak incelendi. Evreleme veya takip görüntülemelerinde patolojik FDG tutulumu gösteren akciğer nodülü saptanan 66 hasta dahil edildi. Bu hastalarda primer lezyonun SUV_{maks}'ı, eşlik eden servikal ve mediastinal lenf nodlarının varlığı ve SUV_{maks}'ları, akciğer nodüllerinin morfolojik dağılımı (soliter/multipl) ile SUV_{maks}'ları kayıt altına alındı. FDG tutulumu gösteren akciğer nodüllerinden histopatolojik inceleme yapılan 24 hasta; enflamatuvar, metastatik (Şekil 1) ve SAM (Şekil 2) olarak 3 gruba ayrıldı. Nodül ve primer tümör arasındaki metabolik ilişkiyi standardize etmek amacıyla hesaplanan nodül/primer lezyon SUV_{maks} (N/P) değerleri hesaplandı. Biyopsi sonuçlarına göre üç grup arasındaki sürekli değişkenlerin karşılaştırılmasında, veri dağılımına bağlı olarak Kruskal-Wallis testi veya One-Way ANOVA kullanıldı. Nodül SUV_{maks} değerlerinin biyopsi sonucu ile ilişkisini ölçmek için Spearman'ın Rho korelasyon katsayısı kullanıldı.

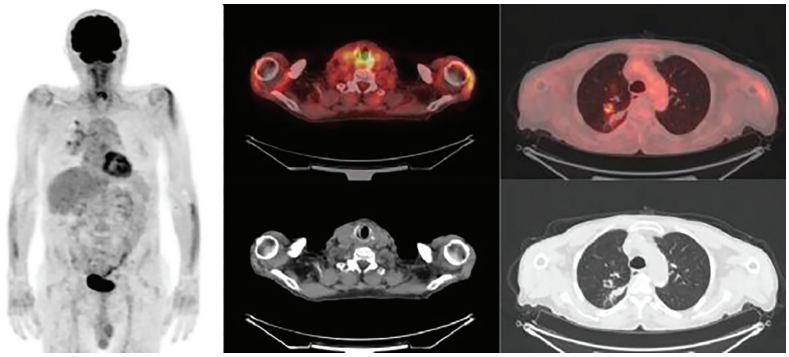
Bulgular: Yaş ortalaması 62,4±10,4 olan, 5'i orofarenks, 10'u nazofarenks ve 51'i larenks malignite tanılı 66 hasta (7 K, 59 E) çalışmaya dahil edildi (Tablo 1). Hastaların %18,1'inde (n=12) yalnızca servikal lenfatik tutulum, %16,6'sında (n=11) yalnızca mediastinal lenfatik tutulum mevcuttu. Hastaların %46,9'unda (n=31) servikal ve mediastinal lenfatik tutulum birliktelik göstermekteydi. Bu gruptaki hastalardan 10'una biyopsi yapılmış olup 4'ü enflamasyon, 3'ü metastaz ve 3'ü SAM ile uyumlu geldi. Biyopsi yapılan toplam 24 hastanın %37,5'i (n=9) SAM tanısı aldı. Hastaların 50'sinde multipl, 16'sında soliter nodül saptanmış olup soliter nodül saptanan hastaların N/P oranlarının ortalaması 0,52 iken multipl nodül saptanan hastalarda 0,72 olarak hesaplanmış olup anlamlı bulunmadı. Lezyonların metabolik karakterizasyonu amacıyla enflamatuvar, metastaz ve SAM gruplarında ortalama N/P oranları hesaplandı (sırasıyla 0,63, 0,52, 2,09) (Tablo 2). SAM grubundaki N/P oranlarının, diğer iki gruba göre anlamlı yüksek olduğu saptandı ($p<0,05$). Enflamatuvar, metastaz ve SAM gruplarında nodül SUV_{maks} ortalamaları hesaplandı (sırasıyla 6,05, 6,15, 12,5). SAM grubunda nodül SUV_{maks}'ı diğer iki gruba göre anlamlı derecede yüksekti ($p<0,05$). Ancak her grupta uç değerlerin varlığı dikkat çekiciydi.

Sonuç: Baş-boyun kanserli hastalarda PET/BT'de saptanan akciğer nodüllerinin değerlendirilmesinde ortalama nodül SUV_{maks} değeri SAM grubunda diğer iki gruba göre anlamlı derecede yüksekti. Ayrıca SAM ayırıcı tanısında nodül SUV_{maks}'ın yanı sıra N/P oranının da göz önünde bulundurulmasının tedavi yönetiminde belirleyici rol oynayabileceğini düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Akciğer neoplazileri, baş boyun neoplazileri, pozitron emisyon tomografisi



Şekil 1. Larinks skuamöz hücreli karsinom (SCC) tanılı 75 yaş erkek olgu, takip görüntülerinde nüks ile uyumlu görünüm (SUV_{maks}: 6,0) ve sol akciğer alt lob posterobazal segmentte 25x20 mm boyutlarında, parankimal nodüler lezyonda fokal artmış FDG tutulumu (SUV_{maks}: 10,75) saptandı. Wedge rezeksiyon yapılan hastanın patoloji sonucu, bazaloid SCC metastazı ile uyumlu olarak raporlandı



Şekil 2. Larinks SCC tanılı 86 yaş erkek olgu, takip görüntülerinde nüks ile uyumlu görünüm (SUV_{maks}: 9, 01) ve sağ akciğer üst lob apikal segmentte düzensiz sınırlı kaviter lezyonda fokal artmış FDG tutulumu (SUV_{maks}: 4,9) saptandı. Patoloji sonucu küçük hücreli dışı akciğer karsinomu ile uyumlu olarak raporlandı

Tablo 1. Hastaların demografik verileri	
Özellik	Veri (n=66)
Yaş (Yıl), Ortalama ± SS	62.4 ± 10.4
Cinsiyet, n (%)	
Erkek	59 (%89.4)
Kadın	7 (%10.6)
Primer Tümör Lokalizasyonu, n (%)	
Larenks	51 (%77.3)
Nazofarenks	10 (%15.1)
Orofarenks	5 (%7.6)
Nodül Dağılımı, n (%)	
Multipl	50 (%75.7)
Soliter	16 (%24.3)

Tablo 2. Histopatolojik sonuçlara göre ayrılan grupların nodül SUV_{maks} ve N/P oranlarının karşılaştırılması				
	Grup 0 (enflamasyon)	**Grup 1 (metastaz)**	**Grup 2 (sekonder akciğer malignitesi)**	**p-değeri**
Nodül SUV_{maks}	6,05	6,15	12,5	<0,05
Nodül/primer SUV_{maks} oranı	0,63	0,52	2,09	<0,001

[PS-154]

Ratlarda Radyoterapiye Bağlı Tiroid Bezi Fonksiyon Kaybının Sintigrafik Gösterimi ve Melatonin ile Şilajitin Olası Oksidatif Hasar Üzerine Koruyucu Etkileri

Ali Gümüş[1], Osman Vefa Gül[2], Farise Yılmaz[1], Hasan Önner[1]

[1]*Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Konya*

[2]*Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyasyon Onkolojisi Anabilim Dalı, Konya*

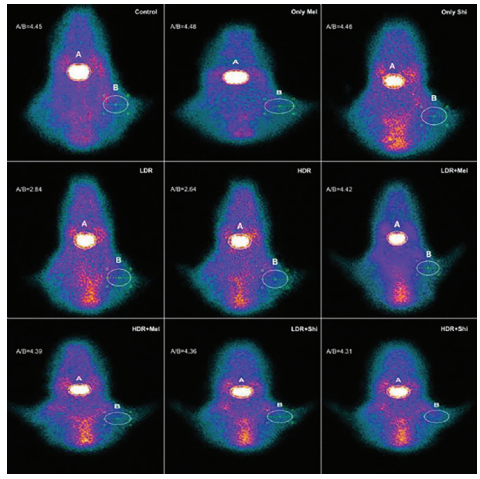
Amaç: Bu çalışmada, radyoterapiye maruz kalan tiroid bezinin fonksiyonu üzerindeki erken dönem etkilerini sintigrafik olarak değerlendirmek ve radyasyona bağlı oluşan hasarda oksidatif stresin rolünü araştırmaktır. Ayrıca güçlü antioksidan özelliklere sahip melatonin ve şilajitin, radyoterapiye bağlı fonksiyon kaybı üzerindeki olası radyoprotektif etkilerinin deneysel rat modelinde ortaya konulması hedeflenmiştir.

Yöntem: Yetmiş iki adet Wistar Albino rat dokuz gruba ayrıldı. Bu gruplar; kontrol, melatonin, şilajit, düşük doz hızı (300 MU/dk), yüksek doz hızı (2000 MU/dk) ve bunların melatonin veya şilajit ile kombine edildiği gruplar şeklinde planlandı. Radyoterapi 6 MeV foton enerjisi ile 16 Gy dozda uygulandı. Melatonin ve şilajit, radyoterapiden 30 dakika önce intraperitoneal olarak verildi.Tiroid sintigrafisi, radyoterapiden 7 gün önce ve 3 gün sonra Tc-99m perteknetat kullanılarak gerçekleştirildi. Tiroid/arka plan (T/B) oranları hesaplandı (Şekil 1).

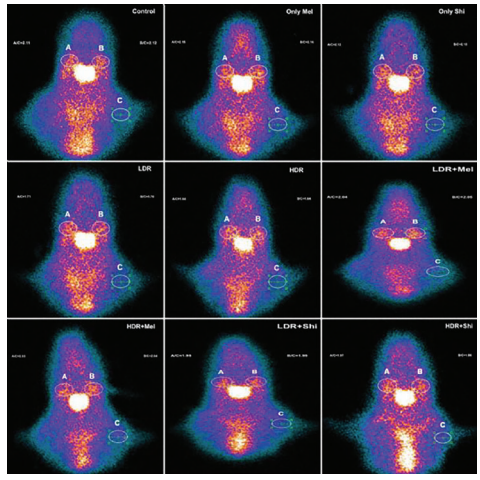
Bulgular: Radyoterapi öncesinde gruplar arasında tiroid T/B oranları açısından anlamlı fark saptanmadı (p=0,574). Radyoterapi sonrası erken dönemde, yalnızca radyoterapi uygulanan düşük ve yüksek doz hızı gruplarında T/B oranlarında kontrol grubuna kıyasla anlamlı azalma izlendi (p<0,001). Düşük ve yüksek doz hızı grupları arasında anlamlı fark bulunmadı (p=0,976). Melatonin ve şilajit uygulanan gruplarda ise T/B oranlarının kontrol grubuna yakın seyrettiği ve tiroid uptakenin anlamlı düzeyde korunduğu saptandı (p<0.001) (Şekil 3). Ayrıca ek bulgu olarak submandibular bezlerde de benzer şekilde uptakenin korunduğu izlendi (Şekil 2). Bu bulgular, her iki ajanın da radyoterapiye bağlı tiroid ve submandibular tükürük bezinin fonksiyon kaybını belirgin şekilde azalttığını göstermektedir.

Sonuç: Radyoterapi, doz hızından bağımsız olarak tiroid bezi fonksiyonunda erken dönemde belirgin hasara yol açmaktadır. Melatonin ve şilajit uygulamaları bu hasarı anlamlı düzeyde azaltarak iyonizan radyasyona bağlı oksidatif hasarın baskılanmasında etkili görünmektedir. Literatürde gönüllü insan çalışması üzerinde yapılan melatoninin iyonizan radyasyon sonucu oluşan serbest oksijen radikallerinin oluşturduğu DNA kırıklarını anlamlı düzeyde azalttığı gösterilmiş olup, bu bulgular çalışmamızda gözlenen melatoninin radyoprotektif etkilerini biyolojik olarak desteklemektedir. Yine aynı şekilde şilajitin ratlar üzerinde iyonizan radyasyona bağlı doku hasarını antioksidan ve anti-apoptotik mekanizmalarla azalttığı deneysel olarak gösterilmiştir. İyonizan radyasyon hasarı yalnızca tiroid ile sınırlı olmayıp, baş-boyun bölgesine radyoterapi uygulanan hastalarda ve nükleer tıpta kullanılan I-131, Lu-177 PSMA ve Ac-225 PSMA tedavilerinden sonra tükürük bezlerinde de belirgin fonksiyon kaybı gelişebilmektedir. Klinik uygulamalarda bu riski azaltmak için sekresyon artırıcı yaklaşımlar uygulanmaktadır. Bu uygulamalar iyonizan radyasyona karşı korumada daha çok indirekt yolla radyoprotektif etki gösterirken, melatonin ve şilajit antioksidan enzim düzeylerini artırararak antioksidan özellikleriyle oksidatif hasarı hedefleyen direkt olarak radyoprotektif ajanlar olarak öne çıkmaktadır. Sonuç olarak, melatonin ve şilajit teranostik tedavilerde ve özellikle pediatrik yaş grubunda kullanılacak iyonizan radyasyon içeren görüntüleme yöntemlerinde tiroid ve tükürük bezlerinin korunmasına yönelik destekleyici stratejilerin geliştirilmesine katkı sağlayabilir.

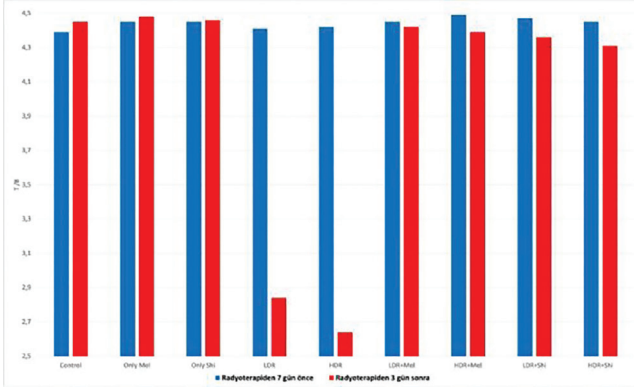
Anahtar Kelimeler: Tiroid ve tükürük bezi sintigrafisi, radyoterapi, melatonin, şilajit



Şekil 1. Tiroid bezi sintigrafisinde tiroid/arka plan (T/B) ilgi alanları



Şekil 2. Submandibular bezi sintigrafisinde submandibular bez/arka plan (SB/B) ilgi alanları



Şekil 3. İyonizan radyasyon öncesi ve sonrası tiroid sintigrafisinde tiroid/arka plan (T/B) oranı

[PS-155]

CDK 4/6 İnhibitörleri Kullanılan Kemik Metastatik Meme Kanseri Olgularında Tüm Vücut Kemik Sintigrafisinin Tedavi Yanıt Değerlendirmede ve Prognozu Öngörmedeki Yeri

Merve Hacer Bozkurt Yıldırım, Sinem Ceylan, Semra Demirtaş Şenlik, Bedriye Büşra Demirel, Gülin Uçmak

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Dr. Abdurrahman Yurtaslan Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

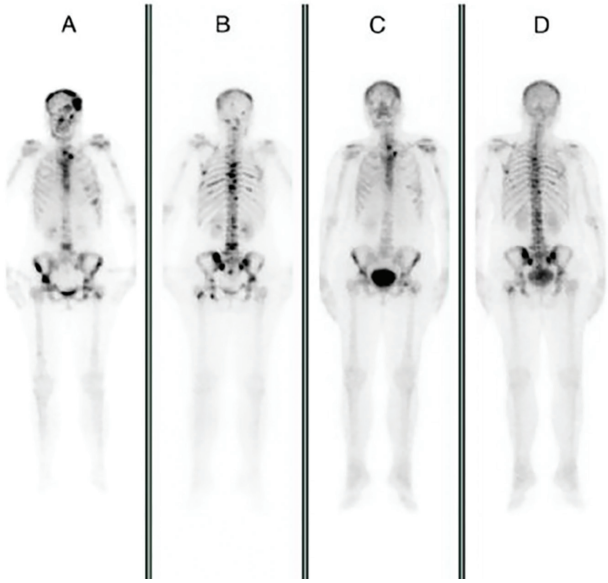
Amaç: Çalışmamızın amacı kemik metastatik meme kanseri olgularında CDK4/6 inhibitörlerinin (ribosiklib ve palbosiklib) tüm vücut kemik sintigrafisi (TVKS) kullanılarak yapılan tedavi yanıtı değerlendirilmesinde prognoz ve progresyon üzerine etki eden faktörleri değerlendirmektir.

Yöntem: Çalışmamıza 2020-2025 yıllarında kemik metastazı nedeniyle CDK4/6 inhibitörü tedavisi alan meme kanserli hastalar dahil edildi. Hastaların tedavi öncesi 1 ay içerisinde yapılan TVKS'si ile sonrası 6-9 ay içerisinde yapılan TVKS'si karşılaştırılarak yanıt durumu değerlendirildi. Hasta histopatolojik özellikleri, CDK4/6 inhibitörü tedavisi öncesi TVKS'deki odak sayısı, ek visseral organ metastazları, TVKS ile eş zamanlı radyolojik görüntülemelerinden tespit edilen kemik metastazı morfolojisi ve takipte progresyon durumları incelendi. Kategorik değişkenler için ki-kare testleri, sağkalım analizi için Cox regresyon analizi kullanıldı.

Bulgular: Çalışmamıza 47 kadın hasta dahil edildi. Hastaların 39'u (%83) invaziv duktal karsinom, 8'i invaziv lobüler karsinom tanılıydı (%17). Sadece kemik metastazlı 25 (%53,2) hasta varken, ek visseral organ metastazlı 22 (%46,8) hasta vardı. Hastaların 10'u (%21,3) tedavi öncesi TVKS'de ≤5 odak sayısına sahipken (oligometastatik) 37'si (%78,7) >5 odağa sahipti. Hastaların 21'i (%44,7) pür sklerotik metastaz iken 26'sı (%51,1) litik-sklerotik metastaz idi. 27 hasta (%57,4) yanıtlıyken 20'si (%42,6) stabil izlendi (Şekil 1). Ortalama takip süresi 35,8±16,8 aydı. Takip süresinde 19 hasta (%40,4) progresyonsuz izlemde iken 28 hastada (%59,6) progresyon izlendi. Progrese olan hastaların 24'ünde (%85,7) kemik lezyonlarında progresyon nedeniyle tedavi değişikliği yapılmış olup, 4'ünde (%14,3) kemik lezyonları stabil iken ek metastazlardaki progresyon nedeniyle tedavi değişikliği yapılmıştır. Çalışmamızda ilk yanıt değerlendirmede yanıt izlenen hastalara göre stabil izlenen hastalarda daha yüksek oranda progresyon izlendi (p=0,002). TVKS ile yanıt değerlendirmede stabil yanıt, kısmi yanıta oranla daha kısa PFS ile ilişkili bulundu [HR = 2,56 (GA %95: 1,19-5,53), p=0,016]. Pür sklerotik metastaza sahip olan hastalarda litik-sklerotik metastaza sahip hastalara oranla (HR=2,86, %95 GA: 1,24-6,57, p=0,014) ve TVKS'de 5'ten fazla odağı olan hastalarda oligometastatik hastalara kıyasla daha uzun PFS izlendi (HR = 0,31, %95 GA: 0,13-0,76, p=0,011).

Sonuç: CDK4/6 inhibitörü tedavisi alan kemik metastatik meme kanseri hastalarında TVKS ile değerlendirilen ilk tedavi yanıtı, metastaz morfolojisi ve metastatik odak sayısı; yanıt durumu ve progresyon ile anlamlı ilişki göstermektedir. Bulgularımız, CDK4/6 inhibitörü alan hastalarda, tedavi yanıtının izlenmesi ve prognozu öngörmede konvansiyonel bir yöntem olan TVKS'nin önemini ve yeterliliğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: CDK4/6 inhibitörleri, meme kanseri, metastaz, progresyonsuz sağkalım, tüm vücut kemik sintigrafisi



Şekil 1. CDK 4/6 inhibitörü tedavisi öncesi ve sonrası tüm vücut kemik sintigrafisi

A: Tedavi öncesi TVKS anterior görüntülemesi B: Tedavi öncesi TVKS posterior görüntülemesi C: Tedavi sonrası 6. ay kontrol TVKS anterior görüntülemesi D: Tedavi sonrası 6.ay kontrol TVKS posterior görüntülemesi

[PS-156]

Yeni Bir Yaklaşım: Rektum Kanserinde Neoadjuvan Kemoradyoterapi sonrası PET/BT Radyomiks Özellikleri Kullanılarak Tedavi Yanıtının Öngörülmesi; Ön Çalışma

Özcan Şenmevsim Kefi[1], Filiz Hatipoğlu[1], İsmail Fırat Özsakarya[2], Asuman Argon[3], Dudu Solakoğlu Kahraman[4], Zeliha Güzelöz[5]

[1]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İzmir Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İzmir

[2]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İzmir Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İzmir

[3]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İzmirŞehir Hastanesi, Tıbbi Patoloji Kliniği, İzmir

[4]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İzmir Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Tıbbi Onkoloji Kliniği, İzmir

[5]Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İzmirŞehir Hastanesi, Radyasyon Onkolojisi Kliniği, İzmir

Amaç: Son yıllarda tıbbi görüntüleme yöntemlerinin analizine dayanan "radyomiks" özelliklerine ilgi artmıştır. Radyomiks değerlendirmesi tümör, şekil, yoğunluk ve doku özelliklerinden oluşur. Bu doku özelliklerinden uzaysal dağılım ilişkilerine dayalı istatistiksel matrislerden çıkarılır ve tümörün florodeoksiglukoz (FDG) heterojenitesine bakılmış olur. Neoadjuvan kemoradyoterapi yanıtı rektum kanserinde sağkalımı etkileyen bir parametredir. Bu yanıtın öngörülmesi ileride tedavi planlarında ve hasta seçiminde etkili olacaktır.

Yöntem: 2021-2026 tarihleri arasında İzmir Şehir Hastanesi ve Tepecik EAH Nükleer Tıp Bölümü'nde rektum kanseri tanısı ile kemoradyoterapi uygulanmış ve sonrasında cerrahi yapılmış hastaların verilerinde hastane sistemi üzerinden retrospektif olarak ulaşılmıştır. Bu ön çalışmada 21 hasta görüntüleri alınmış, bu hastalardan tedavi öncesi F18-FDG pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) çekilmiş olanların görüntüleri elde edilmiştir; PET/BT görüntülerinin ilgi alanları (ROI's), primer tümör ve en yüksek SUV_{maks} tutulumu gösteren metastatik lenf nodlarından manuel olarak çizilerek Radiomiks (LIFEx Local Image Features Extraction versiyon 7.6.0) yazılımı kullanılarak segmente edilmiştir. Radyomiks ile elde edilen bu veriler patolojide Modifiye Ryan protokolüne göre tedaviye cevabın değerlendirilmesi, lenfovaskuler invazyonun varlığı, cerrahi sınırın varlığı ile tedavi yanıtı incelenmiş, tedaviye tam yanıtlı olan hastalar (+) yanıtlı, kötü yanıtlı veya orta düzeyde yanıtlı hastalar da (-) olarak iki grupta sınıflandırılıp, makine öğrenmesi çalışılmıştır. Radyomiks verileri, k-NN, Rastgele orman (RF), Lojistik regresyon (LR), SWM (RBF) modellemeleri ile çalışılmıştır. Sonuçlar, Mann-Whitney U test ile doğrulanmıştır. Bu şekilde radyomiks değerlerinin tedavi yanıt ön görüsüne katkısı hedeflenmektedir.

Bulgular: Bu ön çalışmaya dahil edilmiş 21 hastanın 11'i erkek, 10'u kadın hastadır. Ortalama yaş: 61,61'dir (yaş aralığı: 46-81). Hastaların tümü adenokarsinomdur (AC). PET/BT verilerine göre 12 hastada (%57) pelvik lenf nodu metastazı izlenmiştir. Verilen eksternal radyoterapi dozu aralığı 45-54 Gy'dir. Lenf nodu metastazı saptanan hastalarda 54 Gy verilmiştir. Eş zamanlı hastalara Kapasitabin (1,650 mgr/m^2) uygulanmıştır. Hastalar %42,8 (n=9) tam yanıtlı (+), %57,2 (n=12) orta yanıt veya yanıtsız (-) olarak değerlendirilmiştir. Toplam 93 adet Radyomiks verisi ile yapılan modellemelerle elde edilen sonuca göre: rastgele orman (RF) algoritması tüm metriklerde en yüksek performansı göstermiştir (accuracy: 0,82, precision: 0,85, Recall: 0,82 F1-score: 0,78). RF algoritmasını, k-NN takip etmiştir (Tablo 1).

Sonuç: Çalışmamız Neoadjuvan KRT almış ve daha sonra opere edilmiş rektum kanseri hastalarında tedaviye yanıtın öngörülmesi için radyomiks özniteliklerinin sınıflandırmada kullanılabilirliğini ortaya koymuştur. Rastgele orman (RF) algoritması, kanserli dokuların doğru sınıflandırılmasında üstün performans sergileyerek, klinik karar destek sistemleri için güçlü bir model adayı olduğunu göstermiştir. Çalışmamız bir ön çalışma olup, çok düşük sayıda hasta sayımıza rağmen doğrulanmış sonuçlar elde edilmiştir. Çalışmamızın devamında daha yüksek sayıda hasta ile anlamlı sonuçlar elde edebileceğimizin işaretidir. Rektum kanserinde PET/BT radyomiks değerlendirmesi ile tedavi sonucunun ön görülmesinde günlük pratiğimize katkıda bulunabileceğini düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Rektum kanseri, neoadjuvan kemoradyoterapi, FDG PET/BT, radyomiks, tedavi yanıtı

Tablo 1. Radyomiks model performans sonuçları

Model	Accuracy	Precision	Recall	F1-score
k-NN	0,821429	0,812500	0,821429	0,803030
RF	0,821429	0,855769	0,821429	0,781324
LR	0,750000	0,762500	0,750000	0,755285
SVM (RBF)	0,750000	0,562500	0,750000	0,642857

Bu tablo ile PET/BT görüntü verisi için sonucun pozitif veya negatif olarak doğruluk oranları verdiği gözlenmektedir

[PS-157]

Lenf Nodu Metastazı Olan Papiller Tiroid Mikrokarsinomu Hastalarında Nodal ve Patolojik Özelliklerin Retrospektif Analizi

Amıra Akıl, Muhammet Sait Sağer, Onur Erdem Şahin, Sertaç Asa, Rabia Lebriz Uslu Beşli, Kerim Sönmezoğlu, Haluk Burçak Sayman

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

Amaç: Papiller tiroid mikrokarsinomu (PTMK) genellikle düşük riskli bir tümör olarak kabul edilmesine rağmen, lenf nodu metastazı bulunan olgularda hastalığın klinik ve patolojik davranışı heterojenlik gösterebilmektedir. Amerikan Tiroid Derneği (ATA) kılavuzları, lenf nodu metastazlarının paterni, nodal yük ve eşlik eden patolojik özelliklerin risk sınıflamasında önemli rol oynadığını vurgulamaktadır. Bu çalışmanın amacı, lenf nodu metastazı saptanan PTMK hastalarında nodal ve patolojik özellikleri ayrıntılı olarak değerlendirmek ve bu bulguların klinik risk değerlendirmesine olası katkısını ortaya koymaktır.

Yöntem: Bu tek merkezli, retrospektif ve tanımlayıcı kohort çalışmasında, 2018-2024 yılları arasında izlenen 1,300 tiroid hastasının dosyaları tarandı. Lenf nodu metastazı bulunan diferansiye tiroid mikrokarsinomu tanılı toplam 35 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastaların yaşı, cinsiyeti, tümörün en büyük çapı, multifokalite ve bilateralite durumu, ekstratiroidal yayılım (ETE), histopatolojik varyant varlığı, lenf nodu evresi (pN1a ve pN1b), metastatik ve çıkarılan lenf nodu sayısı ile ekstranodal yayılım (ENE) durumu kaydedildi. Veriler tanımlayıcı istatistikler kullanılarak analiz edildi.

Bulgular: Hastaların medyan yaşı 36 yıl idi (IQR= 28-45; minimum-maksimum: 19-60). Tümörlerin medyan en büyük çapı 8 mm olarak saptandı (IQR= 7-9; minimum-maksimum: 1-10). Hastaların 25'i (%71,4) kadın, 10'u (%28,6) erkekti. Multifokalite 22 hastada (%64,7) izlenirken, 12 hastada (%35,3) saptanmadı. Bilateral tutulum bazı olgularda eşlik eden bir özellik olarak gözlendi. Histopatolojik olarak varyant papiller tiroid mikrokarsinomu olguları da kohorta dahil edildi. Ekstratiroidal yayılım (ETE), verisi bulunan 33 hastanın 6'sında (%18,2) pozitif, 27'sinde (%81,8) negatif olarak raporlandı. Lenf nodu evrelemesine göre hastaların 23'ü (%65,7) pN1b, 12'si (%34,3) pN1a olarak sınıflandırıldı. Ekstranodal yayılım (ENE), verisi bulunan 22 hastanın 1'inde (%4,5) pozitif olarak saptandı. Metastatik ve çıkarılan lenf nodu sayıları hastalar arasında belirgin değişkenlik göstermekte olup, nodal yük açısından heterojen bir dağılım izlendi.

Sonuç: Lenf nodu metastazı bulunan PTMK hastaları, düşük riskli bir tümör grubundan ziyade heterojen nodal ve patolojik özellikler sergilemektedir. Özellikle lenf nodu tutulumu paterni, nodal yük, multifokalite, bilateralite, ekstratiroidal yayılım ve ekstranodal yayılım gibi faktörlerin ATA risk sınıflaması çerçevesinde klinik değerlendirmede birlikte ele alınması gerekmektedir. Bu çalışma, lenf nodu metastazı ile seyreden PTMK olgularında ayrıntılı nodal ve patolojik değerlendirmenin bireyselleştirilmiş risk öngörüsüne katkı sağlayabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Papiller tiroid mikrokarsinomu, lenf nodu metastazı, nodal patern, ekstratiroidal yayılım, ATA risk sınıflaması

Özellik	Değer
Yaş, medyan (IQR)	36 (28–45)
Yaş, min–maks	19–60
Cinsiyet, n (%)	Kadın 25 (%71,4), Erkek 10 (%28,6)
Tümör çapı (mm), medyan (IQR)	8 (7–9)
Tümör çapı, min–maks	1–10
Multifokalite*	Var 22 (%64,7), Yok 12 (%35,3)
ETE**	Pozitif 6 (%18,2), Negatif 27 (%81,8)
N evresi, n (%)	pN1a 12 (%34,3), pN1b 23 (%65,7)
ENE***	Pozitif 1 (%4,5)

* Multifokalite verisi 34 hastada mevcuttu
** ETE verisi 33 hastada mevcuttu
*** ENE verisi 22 hastada mevcuttu

Şekil 1. Klinik ve patolojik özellikler (n=35)

[PS-158]

Prostat Kanseri Tanı ve Tedavi Yaklaşımlarında Yapay Zeka: EAU 2025 Kılavuz Bilgisi Karşılaştırmalı Performans Analizi

Tansel Çakır

İstanbul Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

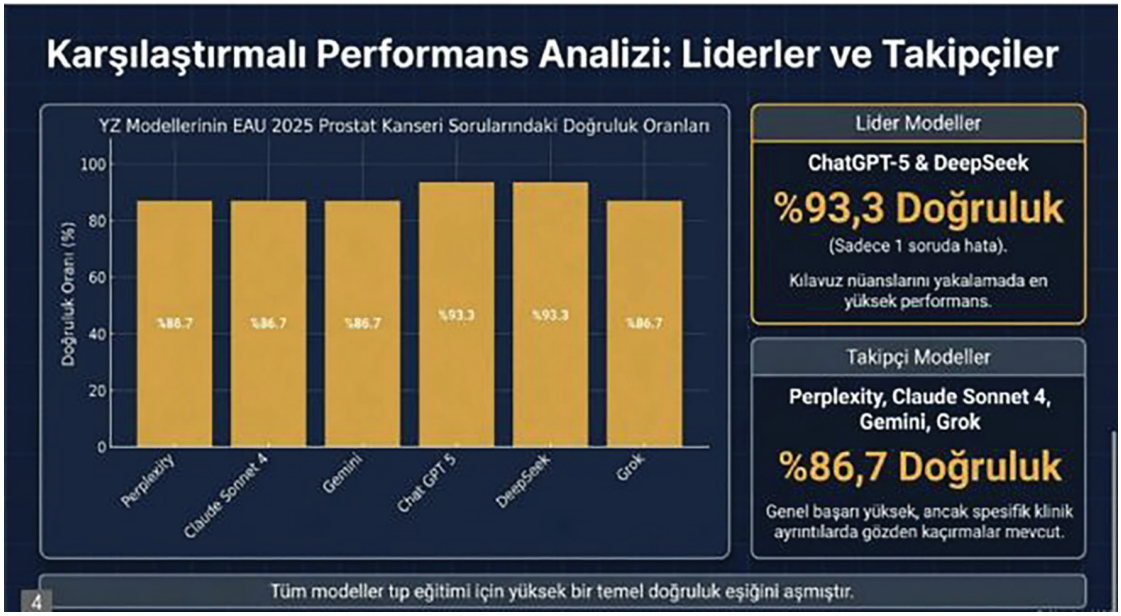
Amaç: Yapay zekanın (YZ) tıp eğitimine ve klinik karar süreçlerine entegrasyonu hızla artmaktadır. Ancak farklı YZ platformlarının, kılavuz temelli ürolojik bilgileri ne ölçüde güvenilir yanıtladığına dair karşılaştırmalı kanıtlar sınırlıdır. Bu çalışmada, güncel 2025 EAU Prostat Kanseri Kılavuzu'ndan hazırlanan çoktan seçmeli sorulara (ÇSS) yanıt verme konusundaki performanslarının değerlendirilmesi ve karşılaştırılması amaçlandı.

Yöntem: 2025 EAU prostat kanseri kılavuzunun temel önerilerinden toplam 15 tek doğru yanıtlı ÇSS oluşturuldu. Sorular risk sınıflaması, evreleme, görüntüleme, biyopsi stratejileri, metastatik hormon-duyarlı ve kastrasyona dirençli hastalıkta sistemik tedaviler, moleküler tanı yöntemleri ve izlem başlıklarını kapsadı. Her soru 5 seçenek (A-E) içerdi. Altın standart yanıtlar kılavuz referanslarıyla belirlendi. Test, kılavuz yüklemesi yapılmadan (kapalı kitap simülasyonu) altı farklı YZ uygulamasına verildi: ChatGPT-5, Claude Sonnet 4, Gemini, Perplexity, DeepSeek ve Grok. Tüm modeller aynı yönergeyi aldı ve her soru için tek seçenek işaretledi. Yanıtlar altın standartla karşılaştırıldı ve doğruluk oranları (%) hesaplandı. Yanlış yanıtlanan sorular tek tek analiz edildi.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen tüm YZ modelleri genel olarak yüksek doğruluk oranlarına ulaştı. En iyi performansı ChatGPT-5 (%93,3) ve DeepSeek (%93,3) sergiledi; her iki model yalnızca bir soruda hata yaptı. Perplexity, Claude Sonnet 4, Grok ve Gemini ise benzer şekilde %86,7 doğruluk oranına sahipti. Hata analizi belirli soru tiplerinde kümelendi. Klinik T evrelemesi (Soru 2) en zorlayıcı başlık oldu; modellerin çoğu, TNM evrelemesinin yalnızca DRE'ye dayalı olduğunu göz ardı ederek MR bulgularına dayanarak hatalı olarak cT3a seçeneğini işaretledi. Genel olarak, ChatGPT-5 ve DeepSeek'in kılavuz nüanslarını daha iyi yakalayarak öne çıktığı, diğer modellerin ise bazı kritik ayrıntıları gözden kaçırdığı görüldü.

Sonuç: YZ modelleri, kılavuz temelli prostat kanseri sorularında yüksek doğruluk göstermiştir. ChatGPT-5 ve DeepSeek öne çıkarken, Gemini ve diğer modeller benzer fakat daha düşük performans sergilemiştir. Evreleme ve görüntüleme sorularında yapılan hatalar, YZ'nin bağlamsal kılavuz bilgilerini yorumlamada sınırlılıklarını göstermektedir. Bu bulgular, YZ'nin tıp eğitiminde ve bilgi pekiştirmede değerli bir araç olabileceğini, ancak özellikle klinik nüanslar için uzman gözetiminin gerekli olduğunu ortaya koymaktadır. Gelecekte daha geniş soru setleri ve farklı ürolojik kılavuzların dahil edilmesiyle bu tür karşılaştırmaların eğitime ve multidisipliner uygulamalara önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yapay zeka, prostat kanseri, tıp eğitimi, çoktan seçmeli sınav, klinik karar desteği



Şekil 1. Yapay zeka modellerinin EAU 2025 prostat kanseri sorularındaki doğruluk oranları

YAZAR DİZİNİ

A

Abdullah Yakupoğlu 159
Adem Maman 292
Adem Şengül 123
Adil Boz 333, 362
Adil Gümüş 155, 211
Adrien Holzgreve 405
Agır Tanhan 327, 334
Ahmet Arda Uzun 157, 226, 321
Ahmet Çelen 243, 349
Ahmet Emin Yetkin 59
Ahmet Eren Şen 227, 242, 262, 366, 398
Ahmet Ertuğrul Öztürk 170
Ahmet Özkaya 371
Ahmet Tunç 8, 274
Ahmet Tutuş 206, 222, 253, 402
Ahmet Yılmaz 187, 360, 396
Alaaddin Nayman 6
Alev Çınar 70, 229, 287, 348, 353
Ali Aytaç 37, 45
Ali Bayram 280
Ali Çelik 6, 268, 356, 362
Ali Dablan 21
Ali Gümüş 101, 118, 313, 408
Ali Kaan Güren 90
Ali Kibar 303, 311
Ali Öter 73
Ali Sarıkaya 136
Ali Torabi 101
Alper Eroğlu 6, 160, 161, 244
Alper Özel 159
Alper Özgür Karaçalıoğlu 81, 260
Alptuğ Özer Yüksel 159
Amıra Akıl 303, 411
Amine İrem Ağartıoğlu 44
Andrea Di Giorgio 405
Anılcan Us 124
Arda Batuhan Topçuoğlu 22
Arzu Poyanlı 159
Asiye Işın Doğan Ekici 53
Aslan Aygün 63, 67, 330
Aslı Ayan 216, 286
Aslı Ece Çilliler 338
Aslı Eti 65
Asude Durmaz 3
Asuman Argon 410
Ata Özen 175
Atilla Can 313
Ayberk İnanır 131
Aycan Çelik Arslan 312
Ayça Aykut 3
Ayça Uran Şan 127
Aykut Kürşat Fidan 223, 249, 346
Aylin Akbulut 42, 91, 246, 289, 299, 320, 331, 344
Ayperi Öztürk 387
Aysu Dursun 27, 74, 312, 338, 387
Ayşe Berna Özden 246
Ayşe Betül Dere 21, 57, 105, 282
Ayşe Mine Önenerk Men 47
Ayşe Türkmen Dedeoğlu 251
Ayşe Vergili 255, 327, 334
Ayşegül Akgün 10
Ayşegül Aksu 44, 123, 124, 148, 151, 187, 326
Ayşegül Görmez 125
Ayşegül Özdal 322
Ayşenur Erdal Karaduran 160, 161
Ayşenur Erdem Karaoğlu 77, 229, 279, 287, 406
Ayşenur Gedik 333, 362
Ayşenur Kızılçınar 291
Aziz Gültekin 6, 257, 268, 356, 362
Aziz Murat Argon 3, 110, 167, 316

B

Bahar Ağaoğlu Şanlı 148
Bahattin Dulkadir 148
Banu Kırtıloğlu 223, 249, 346
Banu Sarsık Kumbaracı 110
Barış Akıncı 167
Barış Düşova 15, 334
Barış Yılmaztekin 29, 382
Başak Soydaş Turan 138, 141, 283
Bayram Çağlar Gedikli 291
Bayram Çağlar Karagedik 187, 360, 396
Bedriye Büşra Demirel 29, 39, 86, 162, 173, 196, 328, 382, 409
Begüm Arça 5, 99, 106, 238, 354
Begüm Gülşah Küçük 209, 317
Bengisu Yılmaz Bildik 170
Berat Koçaş 220
Berfin Arslan 286
Berfin Temelli 232, 237
Berkay Altıparmak 307
Berke Güner 105
Betül Bozkuş Yılmaz 235
Beyza Akar 328

Beyza Canbey 117, 273
Bilal Kovan 159
Bilge Şen 220, 392
Bilge Volkan Salancı 6, 52
Biray Caner Sayman 53
Birgül Kırel 218
Boris A. Hadaschik 405
Buğra Kaya 227, 366, 398
Buket Özel 201
Burak Akovalı 113, 157, 195, 226, 321, 395
Burak Canıtez 32, 65, 214, 233, 288, 365
Burak Demir 13, 37, 45, 60, 140
Burak İnce 354
Burak Şengül 334
Burak Yılmaz 57, 193, 267
Burak Zaimoğlu 213, 333, 362
Burcu Armutlu 57
Burcu Arslan 57
Burcu Esen Akkaş 6, 18, 21, 22, 24, 57, 105, 170, 193, 267, 282, 395
Burcu Gülbağcı 395
Burçin Karaşah Erkek 113, 395
Buse Koç 170
Bülent Turgut 44, 123, 124, 151, 187
Bülent Yıldız 175, 404
Bünyamin Ordulu 317, 345
Büşra Atakoğlu 377
Büşra Aydur Püren 116, 144, 151, 236
Büşra Bozca 70, 297, 406
Büşra Kırdök 148
Büşra Mirzamlı 160, 161
Büşra Özdemir Günay 116, 144, 151, 236
Büşra Tuğçe Tonyalı 22

C-Ç

Caner Civan 107, 405
Caner Şimşir 241, 394
Cansu Güneren 47
Cem Türkan 11, 16, 241
Cengiz Yağmur 193, 267
Ceren Özge Engür Uyanık 70, 74, 297, 335, 338, 376, 380
Ceren Sezgin 201
Ceren Uğurlu 351
Cihan Aydın 275
Cihan Şin 21
Cihangir Akyol 166
Constantin Lapa 405
Cüneyt Türkmen 159
Çağrı Erdim 21
Çiğdem Öztunalı 218, 266
Çiğdem Öztürk 192, 302
Çiğdem Soydal 6, 52, 157, 220, 392

D

Damla Nur Yıldız Çolak 196
Damla Serçe Unat 148
Demet Nak 192, 302
Derya Çayır 77, 229, 287, 406
Derya Özarslan 14, 103
Didem Göksoy Demirel 64
Diğdem Kuru Öz 157, 166
Dilara Denizmen Zorba 280
Dilruba Şahin 288, 365
Dilşat Fırat Arslan 99, 106, 107, 125, 238, 280
Dominic Ufton 405
Dudu Solakoğlu Kahraman 410
Duygu Has Şimşek 5, 107, 256, 280
Duygu Tuğçe Baran 201

E

Ebranur Uğur 33, 120, 153, 378
Ebru İbişoğlu 32, 35, 230, 233, 365
Ebru Tatcı 27, 74, 77, 287, 297, 312, 335, 338, 353, 376, 380, 384, 387, 406
Ece Aylin Tan Kaynar 74, 338
Ece Dursun 392
Ecem Çelik 384
Ecenur Dursun 157
Eda Erdiş 153
Eda Nur Erbil Çapçı 95
Edanur Tunçay İbiş 55, 58
Ediz Beyhan 181
Efe Soydemir 158, 159, 160, 161
Ekin Cemre Bayram Tokaç 3, 316
Ekin İnal 281
Ekin Konca Karabuğa 297
Elgin Özkan 166, 381, 392
Elif Canan Cansu Çay 173
Elif İnanç 232, 237
Elif İşleyen Çolak 318
Elif Özdemir 6, 79, 117, 159, 183, 184, 272, 273
Elif Reyhan Aslan 79, 183, 273, 358
Elif Şahin Kütük 82, 133, 145, 285
Elif Şengün 227, 242, 262, 366, 398
Elife Akgün 84, 170

Elvan Sayıt Bilgin 15, 41, 106, 120, 167, 225, 334, 349, 401
Emel Sezer 113
Emine Dündar 259
Emine Göknur Işık 5, 6, 99, 106, 125, 238, 256, 280, 328, 350, 354
Emine Uslu 381
Emine Zeynep Tarini 37
Emir Çelik 181
Emrah Birol 282
Emre Alnıaçık 52
Emre Altıntaş 118
Emre Can Çelebioğlu 6, 157
Emre Entok 175
Emre Karayel 63, 67, 330
Emre Uygur 201
Ender Doğan 322
Enes Mustafa Kaya 6, 18, 21, 22, 24, 105, 170, 282, 395
Ennur Ramadan 171
Eray Alper 318
Erbil Arık 158, 159, 160, 161
Ercan Polat 187, 291, 360, 396
Ercan Uyanık 334
Erdem Balcı 55, 68, 73, 95, 304
Erdem Karabulut 16, 394
Eren Gündüz 399
Erhan Ayan 155, 211
Erinç Karataş 140
Erkan Derebek 308, 355
Erkan Özdoğan 392
Esen Saka Topçuoğlu 73
Eser Lay Ergün 11, 241
Esra Arslan 170, 281
Esra Çiftçi 113, 157, 195, 395
Esra Laloğlu 292
Esra Zerdali 170
Esranur Acar 193
Evrim Sürer Budak 213, 333, 362
Ezgi Başak Erdoğan 171, 192
Ezgi Elif Tunca 239
Ezgi Gökdemir 136, 267, 395
Ezgi Hacıhasanoğlu 53
Ezgi İlhan 9, 148, 207, 218, 349
Ezgi Yılmaz 279

F

Fadime Demir 6, 59, 109, 322
Farise Yılmaz 101, 111, 118, 313, 408
Faruk Emeksiz 333, 362
Faruk Yencilek 53
Fatih Batı 249
Fatih Civan Saka 158, 160, 161
Fatih Emre Davarcı 106, 120, 167, 401
Fatih Tamer 14, 110, 239
Fatma Arzu Görtan 341
Fatma Gizem Demir Arıkan 296
Fatma Markoç 162
Fatma Şen 125
Fatma Zehra Yıldız Kabaca 181, 255, 327, 334
Fazilet Öner Dinçbaş 84
Ferhat Ekinci 41
Ferhat Güneş 166
Feryal Çakır 70, 348, 353
Fevziye Canbaz Tosun 228, 235, 245, 317, 345, 371, 372
Feyza Çağlıyan 90
Fikret Ertek 37, 45, 60
Fikri Selçuk Şimşek 257, 356
Fikriye Gül Gümüşer 64, 201, 334
Filiz Hatipoğlu 410
Filiz Özülker 130, 178, 198
Fuad Aghazada 24, 311
Fuat Dede 90
Furkan Avcı 110, 167
Furkan Gür 93

G

Gamze Beydağı 5, 26, 31, 53, 125
Gamze Çapa Kaya 64, 276, 326
Gamze İrem Algül 245, 371, 372
Gamze Tatar 113, 208, 243
Gamze Türk 322
Gamze Yılmaztekin 29, 328, 382
Gaye Sezin Önal 192
Gıyas Ayberk 79
Gonca Gül Bural 213, 333, 362
Gonca Kara Gedik 333, 362
Gökhan Altan 93
Gökhan Aymandir 106, 167, 225, 349, 401
Gökhan Koca 42, 91, 140, 246, 270, 289, 299, 320, 331, 344, 347, 370, 390
Gökhan Özyiğit 179
Gökhan Yüce 6
Göksel Alçın 170
Gözde Mütevelizade 15, 41, 106, 120, 167, 225, 334, 349, 401
Gülaçan Tekin 378
Güler Silov 223, 249, 346

Gülin Uçmak 29, 39, 86, 162, 173, 196, 328, 382, 409
Gülru Polat 148
Gülsüm Akkeçeli 227, 242, 262, 366, 398
Gülsüm Ayrık Meşeli 251
Gülşah Gedikli Turgut 205, 260, 263, 315, 343, 400
Gündüzalp Buğrahan Babacan 181
Güney Deniz 6, 328
Gürsan Kaya 141
Güven Cetin 171

H

Hakan Deveci 175, 207, 266, 369, 399
Hakan Koray Tosyalı 349
Hakan Korkmaz 8
Hakkı Çoşgun 120
Halil Akbörü 181
Halil Burak Kapucu 21
Halil İbrahim Ellez 37, 45
Halil Lütfi Canat 24
Halil Önder 74
Halil Serdar Aslan 362
Halil Turgut Turoğlu 90
Haluk Akın 3, 316
Haluk Burçak Sayman 47, 84, 303, 311, 411
Hamdi Afşin 373
Hamza Alperen Kösem 65, 230, 288, 365
Handan Tokmak 327, 334
Harun Özdemir 24
Hasan İkbal Atılgan 93
Hasan Önner 6, 101, 111, 118, 313, 408
Hasancan Kalkan 117, 272
Hatice Kübra Yurtçu 37, 45, 60
Hatice Özer 120
Hatice Özge Toğrul 184, 272
Hatice Pekedis 105, 282
Hatice Sarıyıldız Gümüşgöz 113, 395
Hatice Uslu 32, 35, 65, 214, 230, 233, 288, 365
Hayat Eroğlu Elden 91, 299, 331, 344, 347
Hayriye Şahinli 384
Hilal Yıldız 59
Hülya Peker 6, 188, 205, 315, 367
Hümeyra Gençer 59, 322
Hüseyin Adıgüzel 5
Hüseyin Pehlivanoğlu 47, 63, 67, 330
Hüseyin Sezgin 304
Hüseyin Şan 82, 127, 133, 145, 343, 400
Hüseyin Tuğsan Ballı 6
Hüseyin Yel 185
Hüseyin Yıldıran 313
Hüsnü Çağrı Genç 33

I-İ

Ilgın Yıldırım Şimşir 167
Isabel Rauscher 405
İbrahim Başarıcı 333
İbrahim Halil Ekinci 101
İbrahim Köprülü 327, 334
İhsan Ahmet Güneren 47
İlker Çordan 13
İlknur Ak Sivrikoz 9, 148, 207, 218, 259, 265, 266, 349, 364, 369, 399, 404
İmren Baydemir 170
İnci Uslu Biner 259, 265, 364, 369, 399, 404
İpek Kerimel Öztürk 282
İrem Gül Şaşmazlar 33, 120, 153, 378
İrem Mesci 6, 157
İsa Burak Güney 187, 291, 360, 396
İsa Gültekin 198
İsmail Dilek 6
İsmail Fırat Özsakarya 410
İsmail Oğuz 381
İsmet Karabulut 286

J

Jeremie Calais 405
Jerfin Öztemel 57, 267
Jolanta Kunikowska 405

K

Kaan Akçay 5, 26, 31, 125
Kadir Alper Küçüker 44, 123, 124, 187
Kadir Eser 155, 211
Kadir Han Alver 362
Kağan Özberk Özcan 355
Kambiz Rahbar 405
Kasım Emre Ergün 110
Kayacan Dizdar 27
Kazım Erdem 349
Kemal Ünal 301, 397
Ken Herrmann 405
Kenan Can Ceylan 148
Kerem Sağlam 26, 84, 303
Kerim Altar Baş 39
Kerim Sönmezoğlu 67, 303, 311, 330, 411

Kerim Şeker 33, 120, 153, 378
Kevser Öksüzoğlu 111, 118
Koray Demirel 42, 91, 140, 246, 270, 289, 299, 320, 331, 344, 347, 370, 390
Kübra Aslaner 99, 106
Kübra Nur Toplutaş 57

L

Levent Kabasakal 26, 31, 53
Lütfiye Gül Ege Aktaş 195
Lütfiye Özlem Atay 19, 55, 58, 68, 73, 95, 172, 304

M

Madeleine J. Karpinski 405
Mahdis Ebrahimpoortajdar 15, 334
Mahmut Kürşat Özşahin 47
Mahsun Çidemal 392
Matteo Bauckneht 405
Mehmet Akif Topçuoğlu 73
Mehmet Ali Ergün 73
Mehmet Aydın 171, 192
Mehmet Baydar 127
Mehmet Burkay Karakulak 297
Mehmet Can Baloğlu 170
Mehmet Can Esgibay 263
Mehmet Can Şahin 327, 334
Mehmet Can Uluçay 24
Mehmet Dik 274
Mehmet Erdoğan 8, 219, 248, 274
Mehmet Kaynar 118
Mehmet Öner Şanlı 106, 107, 281
Mehmet Samsum 384
Mehmet Tarık Tatoğlu 32, 35, 65, 230, 233, 365
Melek Can 64, 276
Melek Tuğçe Yılmaz Aslan 179
Meliha Korkmaz 42, 91, 140, 246, 270, 289, 299, 320, 331, 344, 347, 370, 390
Meltem Çağlar 97, 179
Meltem Ekenel 106, 107
Mert Başaran 99, 106, 107
Merve Atalay 37, 45, 60
Merve Bozdoğan 219
Merve Ceyda Karataş 265, 369, 399
Merve Hacer Bozkurt Yıldırım 409
Merve Kaya 109
Merve Nida Calderon Tobar 111, 118
Merve Nur Acar Tayyar 255, 327, 334
Merve Nur Bozyiğit 19
Merve Sezgin 183, 184
Merve Yücel Kahraman 257
Meryem Eslem Biçen Altın 255, 327, 334
Meryem Hocaoğlu 365
Meryem Kaya 6, 18, 21, 22, 24, 57, 105, 170, 193, 267, 282, 395
Metin Yılmaz 95
Michael Lassmann 73
Mikail Koray Demirel 42, 320
Mine Araz 52, 166, 220, 381
Mohsen Khalılzadeh 10
Muammer Cumhur Sivrikoz 349
Muhammed Burak Bereketoğlu 316
Muhammed Enes Solakoğlu 292
Muhammed Eyyüp Öztepe 187
Muhammed İkbal Bayhan 125, 256
Muhammed Veysel Hekim 84
Muhammet Arslan 6, 362
Muhammet Kabukçu 73
Muhammet Sait Sağer 303, 311, 411
Mukaddes Yılmaz 33, 153
Murat Bozlu 113
Murat Fani Bozkurt 6, 52, 394
Murat Mehmet Çuhadaroğlu 301, 397
Murat Tuncel 16, 97, 179, 283, 296, 324
Murat Uçar 95
Musa Fatih Yalçın 216, 263, 286, 343, 400
Mustafa Avcı 8, 219, 248, 274
Mustafa Bilgili 6, 322
Mustafa Çaycı 13
Mustafa Demir 109
Mustafa Dinçkal 110
Mustafa Enes Kaya 193
Mustafa Erman 97
Mustafa Erol 227, 242, 262, 366, 398
Mustafa Fatih Arslan 21
Mustafa Fuat Açıkalın 265
Mustafa Kula 206, 222, 253, 402
Mustafa Melih Erkoç 356
Mustafa Özdemir 6, 159
Mustafa Serdengeçti 127
Mustafa Yasir Özpelitoğlu 296
Mutlu Doğan 86
Mücahit Yalçın 95
Müge Nur Engin 213, 333, 362
Müge Otlu 6
Müge Öner Tamam 327, 334
Mürsel Daşar 270, 289, 320, 347, 370, 390

N

Nagehan Didem Sarı 170
Nagihan Kolkıran 41
Nahide Belgit Talay 82, 133, 145
Nalan Alan Selçuk 5, 6, 26, 31, 53, 125
Nazım Aydın 334
Nazım Coşkun 6, 79, 117, 159, 183, 184, 272, 273
Nazife Şule Yaşar Bilge 207
Nazlı Altun Yoloğlu 77
Nazlı Canpunar 73
Nazlı Pınar Karahan Şen 355
Nazlı Sena Şeker 207, 364
Nazlı Ünsal 326
Nedim C. M. Gülaldı 358
Nesibe Merve Arslan 270
Nesibe Zeynep Eryavuz 315, 367, 400
Neslihan Andıç 265
Neşet Köksal 125
Nigar Esra Erkoç Ataoğlu 73
Nihal Yeşildağ 205, 216, 343, 368, 400
Nihat Köylüce 109, 322
Nihat Zümbül 6, 160, 161, 244
Nilüfer Bıçakçı 249
Nuh Filizoğlu 198
Nur Aydınbelge Dizdar 27, 74, 297, 312, 338
Nur Yücel 148
Nuriye Özlem Küçük 6, 52, 157, 166, 220, 381, 392
Nurşin Agüloğlu 148
Nusret Seher 118
Nükhet Kütük 192

O-Ö

Ogün Bülbül 192, 302
Oğuz Kodaz 97
Oğuzhan Okçu 192, 302
Oğuzhan Şahin 327, 334
Oktay Yapıcı 209, 345
Onur Erdem Şahin 26, 47, 303, 311, 411
Orhan Sezgin 251
Osman Melih Topcuoğlu 6
Osman Vefa Gül 408
Ömer Aras 84
Ömer Duyar 380
Ömer Karadağ 241
Ömer Karadaş 81
Ömer Selim Unat 148
Ömer Şahin 228
Ömer Uğur 283, 296
Ömür Murat Yörüker 226, 321
Önder Kaan Vezir 123
Özcan Şenmevsim Kefi 410
Özden Yülek 157, 226, 321
Özer Özdemir 148
Özge Doğan Yıldız 288
Özge Kaya Korkmaz 27, 297, 312, 384
Özgür Emre Kısa 275
Özgür Omak 193
Özkan Bayrakcı 127, 133, 145
Özlem Demircioğlu 244
Özlem Erez 158, 159, 160, 161
Özlem Gülbahar 73
Özlem Özmen 27, 70, 74, 77, 131, 229, 279, 287, 297, 312, 335, 338, 353, 376, 380, 384, 387, 406
Özlem Şahin 227, 242, 262, 366, 398
Özlem Toluk 171
Özüm Özkürkçü 274

P

Pelin Şahin Oğuz 81
Pelin Yeşilkaya 5, 31, 125
Pervin Hürmüz 179
Pınar Akkuş Gündüz 157, 166, 381
Pınar Gürkan 253
Pınar Özbay 6
Pınar Pelin Özcan 113, 155, 211, 251
Promise Registry Group 405

R

Rabia Bozdoğan Arpacı 155, 211
Rabia Lebriz Uslu Beşli 47, 303, 311, 411
Ramazan Berkay Çetinkaya 151
Ramazan Kalkan 172
Ramazan Kutlu 6
Ramazan Oğuz Yüceer 120
Ramazan Yıldırım 125, 328, 350
Rasimcan Meral 167
Recep Halit Tokaç 3, 110, 239, 316
Reşit Akyel 379
Rıza Şefizade 342
Rümeysa Çelik 201

S

Sabri Özden 13
Safiya Cengiz 327, 334

Salih Özgüven 90
Salih Pekmezci....26
Salih Sinan Gültekin....348
Saniye Nur Kafalı....206
Sarper Rucan Akar....256, 350
Savaş Karyağar....181, 334
Sazan Rasul....405
Sebastian Hoberück....405
Seçkin Bilgiç....318
Seda Gülbahar Ateş....19, 55, 58, 95, 172, 304
Sedanur Erkan....229
Sedat Kubat....74, 131, 335, 338, 353, 376
Sedat Tarık Fırat....322
Sefa Bayram....22, 170
Sefa Ergün....26
Sefa Özdemir....42, 320
Seher Yönet....248
Selçuk Erdem....107, 281
Selim Şentürk....373
Selin Demirkan Çörtoğlu....395
Selin Gül Yaran....22
Selin Kesim....90, 130, 161, 178
Selin Malazgirtli Çoşkun....227, 242, 262, 366, 398
Selin Yaşar Belek....65, 288, 365
Selman Süreyya Sungur....223, 346
Selvi Tabak Dinçer....181
Sema İbrahim....167
Semra Demirtaş Şenlik....29, 39, 70, 196, 279, 328, 353, 409
Semra İnce....6, 260, 263, 343, 368, 400
Semra Usta....157, 226, 321
Senar Günenç....379
Seray Nur Sarı....160, 161
Serdar Göktaş....118
Serhat İlkin Ünal....140, 347
Serhat Önce....220, 392
Serkan Akın....241
Serkan Kuyumcu....106, 107, 125, 159, 256, 280, 281, 328, 354
Serkan Ünlü....373
Sertaç Asa....303, 311, 411
Seval Aslan....9, 207, 259, 266, 364, 369, 404
Seval Beykan Schürrle....73, 187, 360, 396
Sevcan Çiler....148, 369
Sevda Sağlampınar Karyağar....181, 334
Sevde Aşıkovalı....390
Sevim Süreyya Şengül....8, 219, 248, 274
Seyhan Karaçavuş....6, 59, 109, 322
Seyit Ahmet Ertürk....377
Sibel Eyigör....167
Sibel Göksel....307
Sibel Uçak Semirgin....228, 235, 245, 317, 345, 372
Sinem Ceylan....39, 86, 409
Sinem Enli....356
Sinem Şensoy....220, 392
Susanne Schlögl....73
Sümeyye Aktaş....158, 160, 161

Ş

Şadiye Ayça Yılmaz....395
Şahin Kaan Baydemir....335
Şenay Kurtuluş....321
Şeref Karabulut....308, 326
Şeref Sağıroğlu....73
Şerife Çetin....90, 158, 160, 161
Şevket Zorlu....116, 144, 151, 236
Şeyma Eroğlu....226
Şeyma Omay....18
Şule Hicran Öztürk....263
Şule Öztürk Sarı....238
Şükrü Mehmet Ertürk....280

T

Tamer Özülker....255, 334
Tanju Yusuf Erdil....90, 244
Tansel Çakır....412
Tarık Esen....281
Tarık Şengöz....257, 356
Tatiana Bahçeci....285
Tolga Güzeltepe....220, 392
Tugay Atasever....181
Tuğba Bilgücü Arıcı....162, 173
Tuğba Mermer Aydın....167
Tunç Aydınoğlu....281
Tunç Öneş....6, 90, 158, 159, 160, 161, 244
Turan Kaya....79
Turan Müsevitoğlu....226
Turan Olğar....296
Tülay Koç....33
Türkay Toklu....5, 6, 26, 31, 296

U-Ü

Uğur Toprak....148
Uğur Ünlütürk....16
Uğuray Aydos....19, 55, 58, 95, 172, 304
Uğurcan Doğan....307

Umut Mert Turan 188, 260, 263
Umut Servan Balaman 15, 41, 225
Utku Kutlusoy 395
Utku Oğan Akyıldız 307
Uygar Baylan 214, 288
Ülkem Yararbaş 3, 110, 239
Ülkü Korkmaz Kara 275
Ülkü Nur Derya 380, 387
Ülkü Nur Koç 378
Ülkünur Çimen Şen 242
Ümit Özgür Akdemir 55, 73, 304
Ümmühan Abdülrezzak 206, 222, 253, 402

V-W

Velihan Çayhan 159
Wolfgang P. Fendler 405

Y

Yahya Eryılmaz 11, 179
Yakup Yürekli 307
Yasemin Aydınalp Camadan 45
Yasemin Bozdağ Türker 73
Yasemin Parlak 64, 201, 276, 334
Yasemin Şanlı 5, 6, 99, 106, 107, 125, 159, 280, 281, 328, 350, 354
Yavuzhan Çakır 387
Yeşim Gaye Güler 16
Yiğithan Okar 185, 351
Yusuf Yıldız 171, 192

Z

Zehra Özcan 14
Zehra Pınar Koç 113, 155, 211, 251
Zehranur Tosunoğlu 170
Zekiye Hasbek 33, 120, 153, 378
Zeliha Güzelöz 410
Zeynep Burak 14, 103
Zeynep Canan Özdemir 218, 266
Zeynep Ceren Balaban Genç 90, 160, 161
Zeynep Doğan 222, 402
Zeynep Gözde Özkan 5, 106, 125, 280, 328, 350, 354
Zeynep Gülsüm Güç 44, 124, 151
Zeynep Hande Turna 47
Zeynep Laçin 73
Zeynep Özdemir 8, 274
Zeynep Rana Öztürk 130, 178
Zeynep Selcan Sağlam Bal 113, 208
Zuhal Kandemir 285
Zühal Yapıcı Obuz 5
Zümrüt Biber Müftüler 201

GE HealthCare

When counts are

CONCEALED

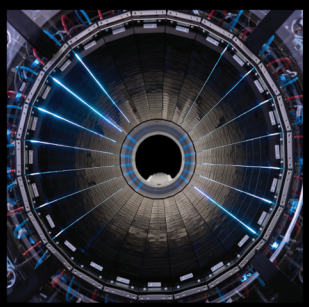


We must

REVEAL

with ultra-high sensitivity





Meet:

Omni™ 128 PET/CT

Geliştirme aşamasındaki olan bir teknolojidir. 128 cm Aksiyel Görüş Alanına (AFOV) sahip Omni, CE işareti almıştır.
128 cm AFOV ve ultra yüksek duyarlılık ile moleküler görüntülemeyi yeniden tanımlamak üzere tasarlanmış olup, sıfır arka plan radyasyonuna sahip dBGO dedektörü ile güçlendirilmiştir.