



37. ULUSAL NÜKLEER TIP KONGRESİ SÖZEL SUNUMLAR

[SS-001]

Koroner Bypass Greft Yapılan Olgularda Pre-op gMPS, F-18 FDG PET/BT ve Biyokimya Tetkiklerinden Elde Edilen Faz Analizi, Hiberne Miyokard Yüzdesi ve Enflamatuvar Parametrelerin Post-op Ejeksiyon Fraksiyonu ve Duvar Hareket Bozukluğu Üzerine Etkisi

Hasançan Kalkan, Ahmet Kılıçaslan, Mustafa Serdengeçti, Özkan Bayrakçı, Hüseyin Şan

Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

Amaç: F-18 florodeoksiglukoz pozitron emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografi (FDG PET/BT) kardiyak viabilite tetkiki, gMPS'de sabit perfüzyon defekti saptanan olgularda revaskülarizasyon öncesi viable doku araştırılması amacı ile rutin yapılan bir tetkik olup çalışmamızdaki amacımız, revaskülarizasyona giden olgularda post-op ejeksiyon fraksiyonu yüzdesi (%EF), pre-op ve post-op %EF ve duvar hareketlerinde saptanan değişimler ile gMPS, F-18 FDG PET/BT ve biyokimyasal tetkiklerden elde edilen parametreler arasındaki ilişkiyi değerlendirmektir.

Yöntem: Çalışmamıza gMPS ve F-18 FDG PET/BT kardiyak viabilite tetkikleri yapılarak koroner bypass greft operasyonu yapılan 38 hasta arşivden taranarak dahil edildi. gMPS tetkikinde faz analiz bulguları olan histogram bandwidth, standart deviasyon parametreleri ile F-18 FDG PET/BT kardiyak viabilite tetkikinden hiberne miyokard yüzdeleri elde edildi. Ekokardiyografi tetkikinden pre-op ve post-op %EF ve duvar hareket bulguları tarandı. Enflamatuvar parametreler viabilite tetkiki ile uyumlu son 1 ay içerisinde yapılan pre-op tam kan ve rutin biyokimya tetkiklerinden birbirine oranlanarak hesaplandı. İstatistiksel analiz SPSS 27 programı ile yapıldı ve p değeri <0,05 olması durumunda anlamlı kabul edildi. Post-op %EF, post-op %EF artışı ve post-op duvar hareket değişimlerinin faz analizi, hiberne miyokard yüzdesi ve enflamatuvar parametrelerin korelasyonu Spearman korelasyon testleri ile yapıldı.

Bulgular: Olguların %15,8'i kadın (n=6) olup ortalama yaş 63,9±28,27 idi. Hiberne segment yüzdesi ortalama 16,87±11,77 olarak saptandı. %EF açısından pre-op ve post-op artış için ortalama değerleri sırası ile %36,77±11,1, %31,81±10,4 ve %4,13±3,9 olarak hesaplandı. Olguların %28,9'u (n=11) post-op erken dönemde vefat etmiştir. Post-op %EF, post-op duvar hareket düzelmesi ve post-op %EF artışı ile hiberne miyokard yüzdesi ve faz analizi bulguları arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon bulunamadı (p>0,05). %EF artışı ile nötrofil/lenfosit (-0,485), monosit/lenfosit (-0,491), sistemik immün enflamasyon indeksi (-0,363), sistemik enflamatuvar cevap indeksi (-0,490), toplam enflamatuvar sistemik indeksi (-0,411), nötrofil/yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL) (-0,353), nötrofil/düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) (-0,353), nötrofil/albumin (-0,394) arasında anlamlı korelasyon saptandı (p<0,05). Post-op duvar hareket düzelmesi ile nötrofil/lenfosit (-0,495), monosit/lenfosit (-0,401), sistemik immün enflamasyon indeksi (-0,328), sistemik enflamatuvar cevap indeksi (-0,456), toplam enflamatuvar sistemik indeksi (-0,350), nötrofil/HDL (-0,425), nötrofil/LDL (-0,425), nötrofil/albumin (-0,407) arasında anlamlı korelasyon saptandı (p<0,05).

Sonuç: Pre-op gMPS'den elde edilen faz analizi ve viabilite PET bulgularının post-op %EF değişimi ve post-op duvar hareketlerinde düzelmeye ile ilişkili olmadığı dikkati çekmiş olup bu durumun birden fazla damarın revaskülarizasyonuna, post-op göreceli erken dönem (ilk 6 ay) ekokardiyografi bulgularına ve 11 hastanın erken dönemde vefat etmesi nedeniyle post-op ekokardiyografik bulguların suboptimal olmasına bağlı olabileceği değerlendirilmiştir. Pre-op tam kan ve rutin biyokimya tetkiklerinden hesaplanan enflamatuvar parametreler ise post-op %EF artışı ve post-op duvar hareketlerinde düzelmeye ile korelasyon içerisinde olup subklinik

enflamasyon yüksekliği ile post-op %EF artışı ve duvar hareket düzelmesi negatif yönde bir ilişki içerisindedir. Bu durum subklinik enflamasyonun aterosklerotik kalp hastalıkları üzerine olan olumsuz etkisine atfedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Faz analizi, hiberne miyokard, enflamasyon, revaskülarizasyon, viabilite

[SS-002]

Doğal ve Protez Kapak Enfektif Endokarditinde F-18 FDG PET/BT'nin Klinik Tanıya Katkısı

Ayçan Çelik Arslan, Ceren Özge Engür Uyanık, Alev Çınar, Dilek Karamanlioğlu, Nur Aydınbelge Dizdar, Özlem Özmen

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

Amaç: Enfektif endokardit (EE) kalbin endokardiyal yüzeyinin ve/veya protez materyallerin enfeksiyonu olarak tanımlanmaktadır. F-18 florodeoksiglukoz pozitron emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografi (FDG PET/BT) 2023 yılında modifiye Duke-ISCVID'ta görüntülemeye majör tanı kriteri olarak yer almaktadır. Bu çalışmada F-18 FDG PET/BT'nin EE tanısında klinik, TEE bulguları ile korelasyonunu ve doğal ve protez kapağı olan hastalarda FDG PET/BT'nin sensitivite ve spesifitesini araştırmayı amaçladık.

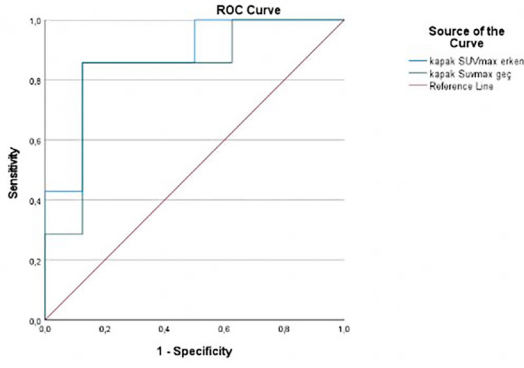
Yöntem: Kliniğimize Ocak 2023-Şubat 2025 arası EE ön tanısı refere edilen hastalar çalışmaya dahil edildi (Tablo 1). Uygun diyet sonrasında FDG PET/BT çekimi yapılan 42 hastanın görüntüleri retrospektif olarak incelendi. Enfeksiyon odağı lokalizasyonuna (doğal kapak/protez kapak) göre hastalar 2 alt grupta ayrıca incelendi. Altmış ve doksanıncı dakikalarda alınan görüntülerin vizüel değerlendirmesinde; kapak etrafındaki heterojen dağılım, yoğun ve yer yer fokalleşen FDG tutulumları EE tanısını destekleyenler hasta grubunu, daha homojen, orta düzeyde ve diffüz F-18 FDG dağılımı izlenenler negatif kabul edilerek kontrol grubu olarak tanımlandı. Hastalar eşlik eden septik emboli odakları açısından değerlendirildi. Standart ilgi alanı çizilerek kapak lokalizasyonunda, karaciğer ve dalakta maksimum standart tutulum değeri (SUV_{maks}) değerleri ölçüldü. Karaciğer/dalak SUV_{maks} oranı 1'in altı, enfeksiyonu düşündürülen dalak aktivitesi lehine değerlendirildi.

Bulgular: Çalışmamıza dahil edilen 42 hastanın 14'ünde görüntülerinde EE tanısı ile uyumlu artmış FDG tutulumu görüldü (Tablo 1). PET/BT incelemesinin EE tanısında sensitivitesi %52,63, spesivitesi %84,62, pozitif prediktif değeri %83,3, negatif prediktif değeri %55 ve doğruluğu %65,63 hesaplandı. TEE'nin sensitivitesi %45,45, spesifitesi %90,91, pozitif prediktif değeri %83,33, negatif prediktif değeri %62,5 ve doğruluğu %68,18 hesaplandı. TEE ile şüpheli olarak değerlendirilen 18 hastanın 8'inde PET/BT pozitif bulunmuş ve klinik olarak EE kabul edilmiştir. Protez kapağa ait PET parametrelerinin değerlendirmesinde cut-off değeri belirlendi (%86 sensitivite ve %87,5 spesifite); erken için 3,28 (p=0,015); geç için 4,47 (p=0,028) olarak hesaplanmıştır (Şekil 1). Doğal kapak için PET parametreleri içinde performansına bakıldığında ise; EE saptanmasında sırasıyla erken ve geç SUV_{maks} değeri için cut-off değerleri (%67 sensitivite ve %69 spesifite) erken için 2,59 (p=0,065); %83 sensitivite ve %81 spesifite ile geç için 2,95 (p=0,027) olarak hesaplanmıştır (Şekil 2). Her iki grupta da kantitatif PET parametreleri (karaciğer/dalak SUV_{maks} ve SUV_{ort}) arasında anlamlı farklılık saptanmadı. Geç görüntüleme ile elde edilen kapak SUV_{maks} değerlerinin daha anlamlı olduğu görüldü (p=0,011). Antibiyotik kullanım süresi ile kapak SUV_{maks} değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon bulunmadı. On sekiz hastada ek enfeksiyon odağı saptanmıştır.

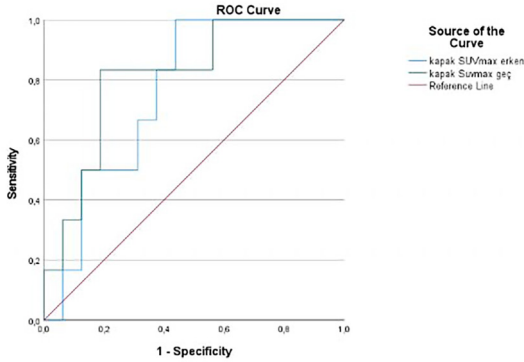
Sonuç: Kapak ilişkili EE şüphesinde, FDG PET/BT, TEE'ye benzer sensitivite ve spesifiteye sahip non-invaziv bir görüntüleme yöntemidir. Doğal kapak EE'nin değerlendirilmesinde geç görüntüler değerli olurken, protez kapak

EE'de ise erken ve geç görüntüler arasında aktivite artışının saptanması tanı koymada anlamlı bulunmuştur. EE tanısı için PET/BT'de, kalp dışında tüm vücut görüntüleme yapılması tanı koymaya yardımcı olmak için destekleyici bulguların araştırılmasını da sağlar.

Anahtar Kelimeler: Doğal kapak, enfektif endokardit, F-18 FDG PET/BT, protez kapak



Şekil 1. Protez kapak için pozitron emisyon tomografi parametreleri içinde performans açısından ROC analizi ile değerlendirilerek uygun cut-off değerleri Youden indeksi ile belirlendi



Şekil 2. Doğal kapak için pozitron emisyon tomografi parametreleri içinde performans açısından ROC analizi ile değerlendirilerek uygun cut-off değerleri Youden indeksi ile belirlendi

Tablo 1. Hastaların demografik özellikleri ve PET/BT bulgularına göre enfektif endokardit tanısı

	Negatif (n=28)	Pozitif (n=14)	p
Yaş	60,21±13,78	59,71±11,78	
Cinsiyet			
Erkek	18 (%64,3)	8 (%57,1)	>0,05
Kadın	10 (%35,7)	6 (%42,9)	
Kaynak			
Doğal kapak	17 (%60,7)	7 (%50)	>0,05
Protez kapak	11 (%39,3)	7 (%50)	
TEE			
Negatif	12	1	>0,05
Pozitif	6	5	
Şüpheli	10	8	
Klinik tanı			
Negatif	11	2	>0,05
Pozitif	9	10	
Şüpheli	7	2	
Eksitus	1	0	
Nötrofil/lenfosit oranı	0,64±0,11	0,64±0,09	>0,05
Kan kültürü	18 (%64,3)	9 (%64,3)	>0,05
Ek odak			
Yok	19 (%67,9)	5 (%37,5)	0,047
Var	9 (%32,1)	9 (%64,3)	
PET öncesi toplam antibiyotik kullanım süresi	9,31±8,38	9,92±5	0,06
Kapak SUV _{maks} erken	2,44±1,09	3,82±1,57	0,004
Kapak SUV _{maks} geç	2,87±1,31	5,01±2,13	<0,001
Mediasten kan havuzu SUV _{mean} geç	1,61±0,43	1,51±0,28	>0,05
Mediasten kan havuzu SUV _{maks} geç	1,93±0,44	1,86±0,37	>0,05
Karaciğer/dalak SUV _{maks}	1,04±0,31	1,05±0,23	>0,05
Karaciğer/dalak SUV _{mean}	1,02±0,31	1,01±0,18	>0,05
PET/BT: Pozitron emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografi, SUV _{maks} : Maksimum standart tutulum değeri			

[SS-003]

TTR Kardiyak Amiloidoz Araştırılan Olgularda Tc-99m PYP Planar ve SPECT/BT Görüntülerinden ve SPECT/BT Görüntülerinin Segmentasyonu ile Elde Edilen Kantitatif ve Semikantitatif Bulguların Korelasyonu

Özkan Bayrakçı¹, Hüseyin Şan¹, Ahmet Kılıçaslan¹, Ayça Uran Şan², Elif Özdemir³

¹Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

²Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Gaziler Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği, Ankara

³Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

Amaç: TTR kardiyak amiloidoz araştırılmasında Tc-99m PYP sintigrafisinden elde edilen kalp/kontraletal (K/KL) ortalama sayım oranı ve vizüel gradeler kullanılmaktadır. Çalışmamızın amacı Tc-99m PYP planar ve tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi/bilgisayarlı tomografi (SPECT/BT) görüntüleme yapılan olgularda SPECT/BT görüntülerinin segmentasyonu ile elde edilen parametrelerin, planar grade ve K/KL oranı ile olan ilişkilerinin değerlendirilmesidir.

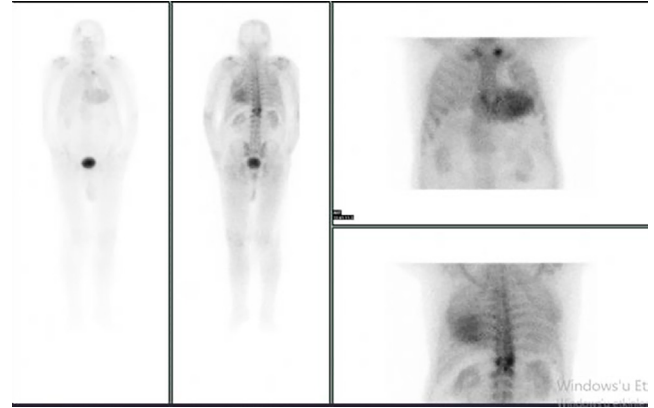
Yöntem: Çalışmaya Tc-99m PYP enjeksiyonu sonrası 3. saatte planar ve SPECT/BT tetkiki yapılan 122 hasta dahil edildi. Yapılan segmentasyon sonucu kardiyak yapıların volüm ve ortalama sayımları elde edilerek, miyokard/sol ventrikül kavite (M/SVK), M/aorta (A), M/pulmoner arter (PA), M/K sayım oranları hesaplandı. Olgular planar vizüel değerlendirmede (PVD) gradelerine uygun olarak negatif, şüpheli ve pozitif olarak gruplandırıldı, K/KL sayım oranı hesaplandı. SPECT/BT görüntülerinde olgular diffüz miyokardiyal tutulum negatif-pozitif olarak gruplandırıldı. Elde edilen bulguların analizi SPSS 27 programı kullanılarak yapıldı ve $p < 0,05$ ise anlamlı kabul edildi. SPECT/BT ve PVD'ye ait gruplar ile elde edilen parametreler arasındaki ilişki Fisher's exact test, Mann-Whitney U testi, Kruskal-Wallis, Point-biserial, Spearman testleri ve ROC analizi ile değerlendirildi.

Bulgular: Değerlendirilen 122 hastanın %47,5'i kadındı ($n=58$). PVD'de olguların %11,5'i ($n=14$) şüpheli, %16,4'ü ($n=20$) pozitif. SPECT/BT çalışmasında olguların %13,9'u ($n=17$) pozitif. SPECT/BT ve PVD karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı fark saptandı ($p < 0,05$). SPECT/BT'de, PVD şüpheli olgulardan sadece 1'i pozitif, PVD pozitif olan olguların ise 4'ü kan havuzuna sekonder negatifti. PVD grupları arasında M/SVK, M/A, M/PA, M/K ve K/KL oranı açısından anlamlı fark ve pozitif yönde korelasyon mevcuttu (sırası ile r_{Sp} : 0,528, 0,645, 0,614, 0,587, 0,746). SPECT/BT grupları arasında K/KL, M/SVK, M/A, M/PA, M/K sayım oranları açısından anlamlı fark pozitif yönde korelasyon ($p < 0,05$) mevcuttu. M/A, M/PA, M/K oranlarının korelasyon düzeyi K/KL oranından daha yüksek (sırası ile r_{Pb} : 0,823, 0,825, 0,819, 0,709), M/SVK oranından ise daha düşüktü (r_{Pb} : 0,595). Ayrıca K/KL ile M/A, M/PA, M/K oranları iyi düzeyde ($r_{Sp} > 0,50$), M/SVK oranı ise orta düzeyde (r_{Sp} : 0,40-0,50) korelasyon göstermekteydi ($p < 0,05$). ROC analizinde SPECT/BT pozitif olgularını öngörmekte M/A, M/PA, K/KL, M/K, M/SVK oranlarının tanısallık değerlerinin benzer oldukları dikkati çekti (sırası ile AUC: 0,980, 0,978, 0,974, 0,974 ve 0,918, $p < 0,05$). K/KL ve M/A oranları için kesme değeri sırası ile 1,49 ve 0,88 olarak alındığında sensitivite ve spesifiteleri sırası ile %94,1 ve %91,4, %94,1 ve %94,3 olarak hesaplandı.

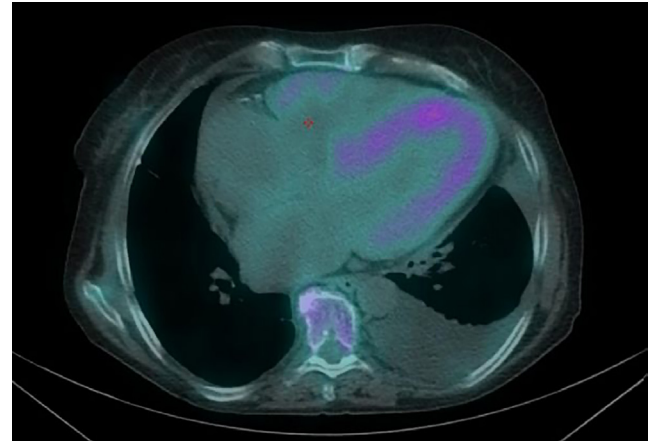
Sonuç: PVD ile karşılaştırıldığında SPECT/BT pozitifliğinde miyokardiyal indekslerin korelasyon düzeyinin daha yüksek olması, altın standart SPECT/BT görüntülemenin sol ventrikül kan havuzundan bağımsız olarak miyokardiyal diffüz tutulumu doğrudan göstermesine atfedildi. Ayrıca 3. saat görüntülemesinde kan havuzunun gerilemesi sonucu K/KL oranının faydalı bir indeks haline geldiği, miyokardiyal indeksler ile korele olduğu, SPECT/BT'de

pozitif saptanan olguları öngörmekte benzer tanısallık değeri olduğu dikkati çekti. SPECT/BT pozitifliği ile M/SVK oranı arasındaki korelasyon düzeyinin ve ROC analizinde eğri altında kalan alanın diğer miyokardiyal indekslere göre düşük olması ise tetkikin SPECT komponentinde her kardiyak siklusa kavite ve M sayımlarının süperpozisyonuna bağlı olarak değerlendirildi.

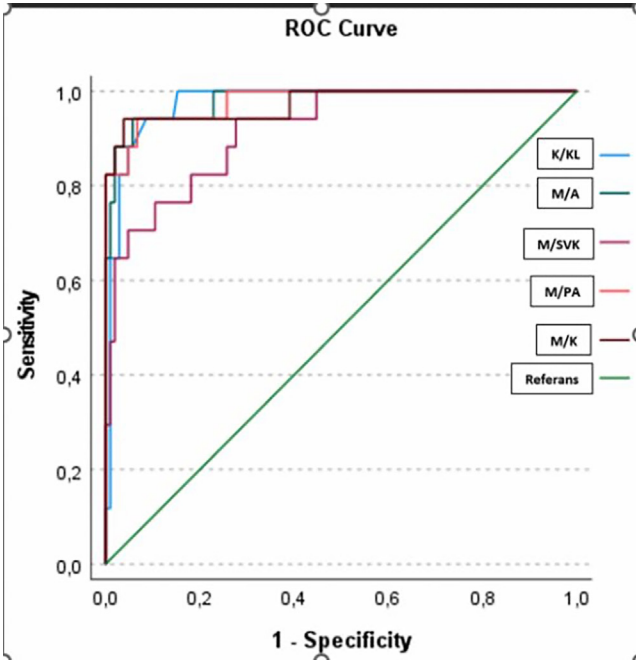
Anahtar Kelimeler: Kardiyak amiloidoz, SPECT/BT, K/KL, grade, miyokard



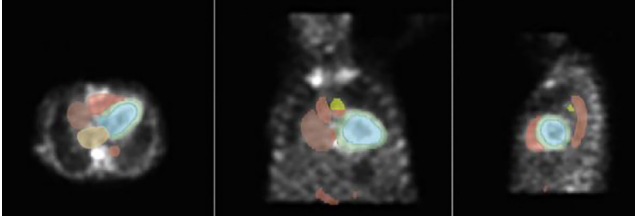
Şekil 1. Amiloidoz pozitif 3. saat planar görüntü



Şekil 2. Amiloidoz grade 3 pozitif 3. saat tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi/bilgisayarlı tomografi görüntü



Şekil 3. ROC analizi: M/A, K/KL, M/SVK, M/PA, M/K



Şekil 4. Tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi segmentasyon. Amiloidoz pozitif hasta, 3. saat tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi görüntüsü: Miyokard, aorta, pulmoner arter ve sol ventrikül kavite segmentasyonu

Tablo 1. Planar değerlendirme hasta demografik verileri

	Erkek	Kadın	Yaş ortalaması
Pozitif (n=20; %16,4)	n=12	n=8	74 (41-90)
Şüpheli (n=14; %11,5)	n=5	n=9	64 (37-77)
Negatif (n=88; %71,9)	n=47	n=41	67 (24-98)

Tablo 2. Tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi/bilgisayarlı tomografi hasta demografik verileri

	Erkek	Kadın	Yaş ortalaması
Pozitif (n=17; %13,9)	n=12	n=5	74 (41-90)
Şüpheli (n=15; %12,3)	n=5	n=10	68 (55-82)
Negatif (n=90; %73,8)	n=47	n=43	68 (24-98)

[SS-004]

Koroner Arter Hastalığında Miyokard Perfüzyon Sintigrafisi Bulgularının Koroner Bilgisayarlı Tomografi Anjiyografide Elde Edilen Koroner Arter Kalsiyum Skoru ile İlişkisi

Refia Yükseltürk, Mustafa Serdengeçti

Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

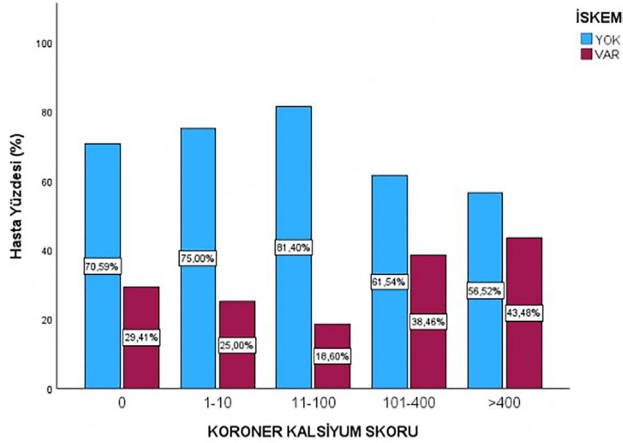
Amaç: Miyokard perfüzyon sintigrafisi (MPS), koroner arter hastalığı (KAH) tanısında kullanılan non-invaziv ve fonksiyonel görüntüleme yöntemidir. Bilgisayarlı tomografi (BT) koroner arter kalsiyum (KAK) skoru ise aterosklerozun varlığı ve yaygınlığını gösterir. Bu çalışmanın amacı, KAH tanısında MPS ile KAK skoru arasındaki ilişkiyi araştırmaktır.

Yöntem: Ocak 2022-Ağustos 2024 tarihleri arasında MPS, koroner BT anjiyografi görüntülemesi ve KAK skorlaması yapılan hastalar incelendi. Görüntülemeler arasında 1 aydan fazla süre geçmeyen, iki görüntüleme arasında kardiyak olay gelişmeyen ve revaskülarizasyon yapılmamış hastalar çalışmaya dahil edildi. MPS görüntülemesinde toplam stres skoru (TSS) ve toplam istirahat skorları (TRS) 17 segmentin skorları toplanarak elde edildi. TSS'den TRS'den çıkarılmasıyla toplam fark skoru (TFS) hesaplandı. MPS'de TSS >1 ve TFS >1 olan görüntüler iskemi olarak kabul edildi. Hastaların Agatston yöntemiyle hesaplanan KAK skoru değerleri kaydedildi. KAK skoru ile MPS ilişkisini değerlendirmek için literatürdeki çeşitli KAK skoru kesme değerlerine göre ayrı ayrı değerlendirme yapıldı. Anlamlı koroner stenoz, lümen çapında %50 ve üzerinde stenoz olması olarak kabul edildi.

Bulgular: Çalışmaya 202 hasta dahil edildi. Ortalama yaş $57,89 \pm 10,01$ yıl idi. Hastaların %52,5'i kadın, %45,5'i erkekti. Yüz altı hastada (%52,5) hiperlipidemi (HL), 100 hastada (%49,5) hipertansiyon (HT) ve 91 hastada (%45) atipik göğüs ağrısı mevcuttu. Ayrıca hastaların %45,5'i statin kullanıyordu. Hastaların %30,2'sinde MPS'de iskemi bulgusu mevcuttu. KAK skoru 0 olan hastaların %29,4'ünde, KAK skoru >400 olan hastaların ise %43,5'inde miyokardiyal iskemi saptandı (Şekil 1). MPS görüntülemesi normal olan hastalarda KAK skoru >0 sıklığı %57,4 idi. MPS'de iskemi saptanan hastaların %41'inde ise KAK skoru 0 idi. Diabetes mellitus (DM) ile miyokardiyal iskemi arasında anlamlı ilişki saptandı ($p < 0,05$). Yaş, cinsiyet, HT, HL ile miyokardiyal iskemi arasında ilişki izlenmedi. KAK skoru ile yaş, cinsiyet, DM ve HL arasında ilişki saptandı (sırasıyla p değerleri; $p < 0,001$, $p < 0,05$, $p < 0,05$, $p < 0,001$). Miyokardiyal iskemi oranı, KAK skoru 100 ve üzeri olan grupta KAK skoru <100 olan gruba göre anlamlı olarak daha yüksekti ($p < 0,05$). TFS ile KAK skoru arasında korelasyon saptanmadı. KAK skoru miyokardiyal iskemiye öngören risk faktörü olarak saptanmazken, DM varlığı miyokardiyal iskemiye öngören tek risk faktörü olarak bulundu (odds oranı=3,261 $p < 0,001$). MPS görüntülemesi normal olan hastalarda; yaş, erkek cinsiyet, HL ve aile öyküsü orta-ciddi ateroskleroz için risk faktörü olarak saptandı (Tablo 1). MPS görüntülemesi normal ve KAK skoru 0 olan 60 hastanın hiçbirinde koroner BT anjiyografide anlamlı stenoz (%50 ve üzeri) izlenmedi. MPS görüntülemesi normal ve KAK skoru >0 olan 81 hastanın %22,2'sinde ise koroner BT anjiyografide anlamlı stenoz (%50 ve üzeri) saptandı.

Sonuç: KAH'nin değerlendirilmesinde KAK skoru iskemi varlığı veya yokluğundan bağımsız olarak MPS görüntülemeyi tamamlayıcı rol oynamaktadır. MPS görüntülemesi normal olan hastalarda koroner kalsifikasyonun olmaması aterosklerotik hastalığın olmadığını güçlü bir göstergesidir. MPS'de perfüzyon değişikliğine yol açmayan yüksek KAK skoru subklinik aterosklerozun göstergesi olabileceği gibi obstrüktif KAH ve ciddi kardiyak olaylar için de uyarıcı olabilir. Hibrit tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi/BT ve pozitron emisyon tomografi/BT sistemleri KAH şüphesi olan hastalarda tek seansta değerlendirme yapmak için yararlı olabilir.

Anahtar Kelimeler: Ateroskleroz, koroner arter hastalığı, koroner arter kalsiyum skoru, miyokardiyal iskemi, miyokard perfüzyon sintigrafisi



Şekil 1. Koroner arter kalsiyum skoru gruplarında miyokard perfüzyon sintigrafisi bulgularının dağılımı. Koroner arter kalsiyum skoru grupları ile iskemi bulunma oranları arasında anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$)

Tablo 1. MPS görüntülemesi normal olan hastalarda orta-ciddi aterosklerozu (KAK skoru 100 ve üzeri) öngörmeye ilişkin risk faktörlerinin çok değişkenli regresyon analizi

Değişkenler	OR	%95 GA	p
Yaş	1,169	1,089-1,254	<0,001
Cinsiyet (erkek)	3,481	1,205-10,055	0,021
DM	1,271	0,397-4,064	0,686
HT	1,569	0,527-4,667	0,418
HL	9,821	3,147-30,652	<0,001
Sigara kullanımı	3,305	0,806-13,547	0,097
Aile öyküsü	6,314	1,460-27,296	0,014

MPS: Miyokard perfüzyon sintigrafisi, KAK: Koroner arter kalsiyum, OR: Odds oranı, GA: Güven aralığı, DM: Diabetes mellitus, HT: Hipertansiyon, HL: Hiperlipidemi, NS: Anlamlı değil

[SS-005]

Koroner Arter Hastalığı Riski Taşıyan Hastalarda Miyokard Perfüzyon Sintigrafisi ile %10'un Altında Olan İskemi Bulguların KAG ile Uyumu: Retrospektif Bir Değerlendirme

Parmis Abri¹, Batuhan Kocabeyoğlu¹, Gökçe Nur Durmuş², Recep Halit Tokaç¹, Evrim Şimşek², Aziz Murat Argon¹

¹Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İzmir

²Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı, İzmir

Amaç: Miyokard perfüzyon sintigrafisi (MPS), koroner arter hastalığının (KAH) tanınal değerlendirilmesinde, risk stratifikasyonunda, tedavi planlamasında ve prognoz tahmininde önemli bir fonksiyonel görüntüleme aracıdır. Non-invaziv oluşu, hastalar için düşük riskli bir alternatif sunarken, KAH'nin yönetiminde karar destekleyici bir araç olarak klinik uygulamaya değerli katkılarda bulunmaktadır. Bu retrospektif çalışmanın amacı, kliniğimizde yoğun olarak uygulanan MPS de iskemi alanı yüzde 10'un altında (extent <%10) raporlanan hastaların, koroner anjiyografi (KAG) ile uyumluluğunu araştırmak ve klinik deneyimlerimizi paylaşmaktır.

Yöntem: Retrospektif olarak tasarladığımız bu çalışma, Ocak 2020-2025 tarihleri arasında kliniğimize KAH ön tanısı ile başvuran ve yapılan MPS görüntülemelerinde iskemi alanı %10'un altında saptanan 1,189 hastanın verileri tarandı. Taranan hastalardan en geç 3 ay içerisinde KAG yapılmış 159 hasta çalışmaya dahil edildi. Bu hastalara Gated-MPS tetkiki, Tc-99m MIBI radyofarmasötiki ile tek gün rest/stres protokolü uygulanmış olup hastaların 134'üne (%84,3) efor (treadmill) ve 25'ine (%15,7) adenosin uygulanmıştır. MPS görüntüleri hem vizüel hem de kardiyak yazılımlar (4DM ve ECT Toolbox) kullanılarak değerlendirildi ve total stres-rest fark skoru ve iskemi yüzdesi hesaplandı. KAG sonuçları referans alınarak (Cx, RCA, LAD) >%70 darlık izlenmesi doğrulama kriteri olarak kabul edilmiştir.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen toplam 159 hastadan 77'si erkek (%48), 82'si kadın (%52) olup, yaş ortalaması $60\pm9,4$ yıl (35 yaş minimum, 80 yaş maksimum) olarak saptanmıştır. İskemi alanı %10'un altında olan 159 hastanın KAG bulguları değerlendirildiğinde, 127 hastada anlamlı bir darlık gözlenmemiş olup 32 hastada %70'ten fazla darlık tespit edilmiştir. Otuz iki hastanın KAG sonuçları, MPS ile elde edilen verilerle karşılaştırıldığında, 28 hastanın (%75) sintigrafik bulgularının KAG sonuçları ile uyumlu olduğu gözlemlenmiştir. Ancak, 4 hastada (%25) uyumsuz sonuçlar elde edilmiştir. MPS ile uyumlu KAG bulguları gösteren 28 hastanın 8'inde, iskemi alanı ilgilendiren koroner artere ilaveten farklı bir arterin de tutulumu izlenmiştir.

Sonuç: Anamnez, klinik veriler ve aile öyküsünün doğru değerlendirilmesi, invaziv testlerin gerekliliğini belirlemede önemli bir rol oynamaktadır. Çalışmamızda MPS'de küçük iskemi (<%10) izlenen hastaların %79,9'unda KAG'de anlamlı bir darlık saptanmamıştır ve bu hastalar medikal tedavi ile izlenmiş ve takip edilmiştir. Ancak, %20,1'inde anlamlı darlık tespit edilerek bu hastalara invaziv müdahale yapılmıştır. Çalışmamızdan çıkarılabilecek sonuç, MPS'de küçük iskemi gözlemlenen hastalarda MPS ile birlikte ailede erken yaşta kalp hastalığı öyküsü, klinik bulgular (anjina, nefes darlığı, çabuk yorulma..) ve risk faktörleri (hipertansiyon, diyabet, sigara..) göz önüne alınarak KAG yapılması önerilir.

Anahtar Kelimeler: MPS, KAG, extent, KAH

[SS-006]

CZT Gama Kamerasında Çok Kısa Süre Çekimlerinin MPS Parametrelerine Etkisi

Levent Güner, Tansel Çakır

İstanbul Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

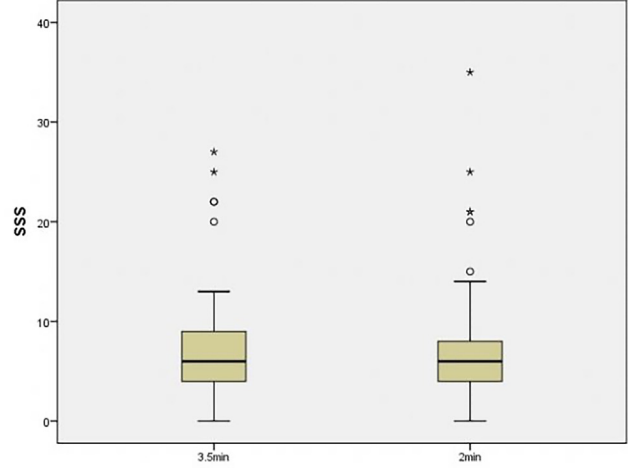
Amaç: CZT gama kardiyak kameralar, yüksek sayım hızı sayesinde görüntüleme sürelerini kısaltmaya olanak tanımaktadır. Bu çalışmanın amacı, CZT dedike kardiyak kamera ile görüntüleme süresini daha da kısaltarak sürecin etkinliğini koruyup koruyamayacağımızı değerlendirmektir. Üretici tarafından önerilen 3,5 dakikalık görüntüleme süresini 2 dakikaya indirdiğimizde elde edilen sayısal değerlerin tekrarlanabilirliğini araştırmayı hedefledik.

Yöntem: Çalışmaya 66 ardışık olgu dahil edilmiştir. Tüm olgularda, CZT gama kamera kullanarak pozisyon değişikliği yapılmadan ardışık iki kez gated stres görüntüleme gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya katılan bireylerin ortalama yaşı $63,2 \pm 11,3$ yıl olup, 42'si kadın, 24'ü erkektir. Olguların ortalama boyu 158 ± 10 cm, ortalama ağırlığı ise $81,5 \pm 13,5$ kg olarak hesaplanmıştır. Her iki incelemede de summed stres skor (SSS), ejeksiyon fraksiyonu (EF), peak filling rate (PFR), mean filling rate (MFR), time to peak filling (TTPF) değerleri analiz edildi.

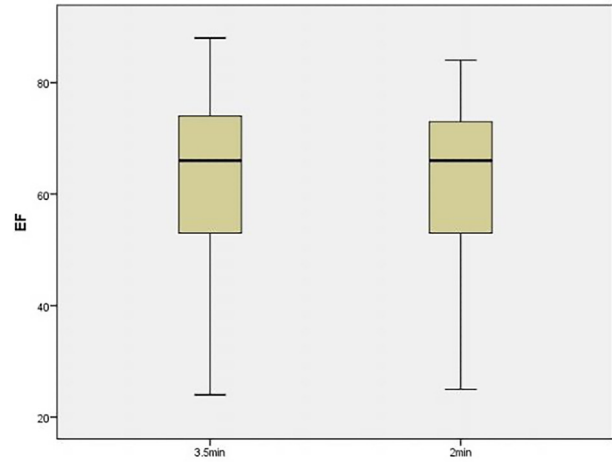
Bulgular: İki farklı görüntüleme süresi (3,5 dakika vs. 2 dakika) arasında ölçülen değerlerin benzer olup olmadığı istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır. Analiz sonucunda, SSS, EF ve TTPF değerleri açısından iki grup arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır. Ancak, PFR ve MFR değerleri, 3,5 dakikalık görüntüleme süresinde daha yüksek bulunmuştur (Tablo 1).

Sonuç: Bu çalışmanın bulguları, 2 dakikalık gated stres görüntüleme protokolünün, 3,5 dakikalık standart protokole alternatif olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Perfüzyon ve sistolik fonksiyon parametrelerinde anlamlı bir fark bulunmazken, diyastolik parametrelerden PFR ve MFR değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır. Bu durum, kısa görüntüleme süresi kullanıldığında diyastolik fonksiyon değerlendirmelerinin daha dikkatli yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Özellikle deneysel çalışmalar veya klinik gerekliliklerle kısa görüntüleme sürelerinin tercih edilmesi gerektiğinde, dedike CZT kardiyak kameraların yeterli klinik doğruluk sağlayabileceği görülmektedir. Ancak, diyastolik fonksiyonun ön planda olduğu klinik durumlarda, elde edilen verilerin dikkatle yorumlanması önerilmektedir.

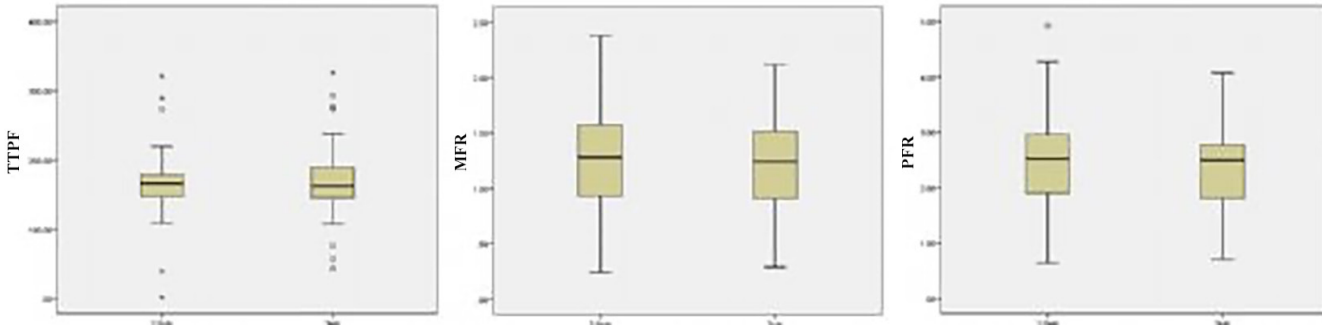
Anahtar Kelimeler: MPS, EF, PFR, MFR, TTPF



Şekil 1. Summed stres skor karşılaştırması



Şekil 2. Ejeksiyon fraksiyonu karşılaştırması



Şekil 3. Diastolik parametrelerin karşılaştırılması

Tablo 1. Farklı görüntüleme sürelerinde elde edilen kardiyak parametrelerin karşılaştırılması

	3,5 dk	2 dakika	p değeri
SSS	7±5,8	7,3±6,2	NS
EF	62,4±14,5	61,9±14	NS
PFR	2,5±0,9	2,3±0,8	0,002
MFR	1,3±0,5	1,2±0,4	0,017
TTPF	165±45	170±48	NS

SSS: Summed stres skor, EF: Ejeksiyon fraksiyonu, PFR: Peak filling rate, MFR: Mean filling rate, TTPF: Time to peak filling

[SS-007]

Tc-99m Vankomisin Soğuk-liyofilize Kit Formülasyonu ve Enfeksiyon Görüntülemesinde Tc-99m-HMPAO-Lökosit Sintigrafisi ile Karşılaştırılması

Emre Karayel¹, Onur Erdem Şahin¹, Kerim Sönmezoğlu¹, Ayşe Seher Birteksöz Tan²

¹Istanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

²Istanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, İstanbul

Amaç: Nükleer tıp kliniklerinde enfeksiyon görüntülemesi için birçok radyofarmasötik kullanılmakla birlikte, Tc-99m-HMPAO işaretli lökositler altın standart olarak kabul edilmektedir. Ancak, bu radyofarmasötüğün hazırlanması hasta kanının alınmasını, çeşitli işlemlerden geçirilmesini ve tekrar hastaya uygulanmasını gerektirir. Bu süreç riskli, zahmetli ve zaman alıcı olması nedeniyle birçok nükleer tıp kliniğinde uygulanamamaktadır. Çalışmamızda, Tc-99m-HMPAO işaretli lökositlere alternatif olabileceğini düşündüğümüz Tc-99m vankomisin radyofarmasötüğünün enfeksiyon tanısında kullanılabilirliğini değerlendirmeyi amaçladık.

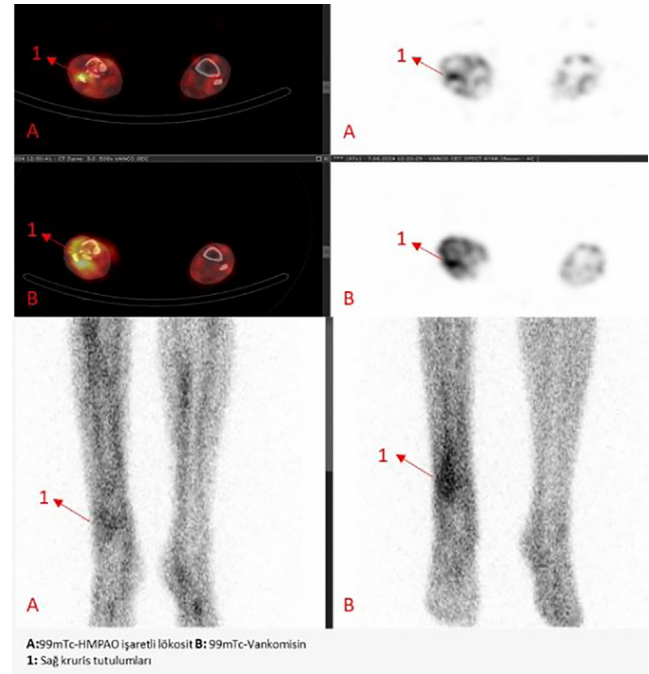
Yöntem: İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Nükleer Tıp Anabilim Dalı'nda bir doktora tezi kapsamında *in vitro* çalışmalarla Tc-99m ile vankomisin işaretlemesi optimize edildi ve işlem kolaylığı sağlamak amaçlı bu radyofarmasötik liyofilize soğuk kit formunda hazırlandı. İlaveten, Tc-99m-HMPAO işaretli lökosit sintigrafisi yapılan ve Tc-99m vankomisin çalışmasına da rıza gösteren 20 gönüllü hastaya uygulandı. Hastalara önce Tc-99m-HMPAO işaretli lökosit [30 dakika statik, 4. ve 24. saatlerde statik ve tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi/bilgisayarlı tomografi (SPECT/ BT)], ardından 1-5 gün içerisinde Tc-99m vankomisin (1. ve 2. saatlerde statik ve SPECT/BT) uygulanarak görüntülemeler gerçekleştirildi. İşaretlenmiş radyofarmasötüğe *in vitro* ve *in vivo* stabilite testleri uygulandı.

Bulgular: Her iki yöntemle elde edilen görüntüler, şüpheli bölgedeki tutulum yoğunluklarına göre pozitif ve negatif olarak yorumlandı. Hastaların %80'inde (16 hasta) benzer bulgular saptandı. Tc-99m-HMPAO işaretli lökosit sintigrafisinde 10 hasta pozitif, 10 hasta negatif bulunurken; Tc-99m vankomisin görüntülemelerinde 14 hasta pozitif, 6 hasta negatif olarak değerlendirildi (Tablo 1). Tc-99m-HMPAO işaretli lökosit sintigrafisinde enfeksiyon açısından pozitif olarak yorumlanan 10 hasta, her iki yöntemde de pozitif bulundu (Şekil 1). 99mTc-HMPAO işaretli lökosit sintigrafisinde negatif olarak değerlendirilen 10 hastanın

6'sı her iki yöntemde de negatif olarak değerlendirilirken (Şekil 2), 4 hasta Tc-99m vankomisin görüntülemelerinde pozitif olarak yorumlandı (Şekil 3) ve bu hastaların klinik takipleri ile enfeksiyon açısından gerçek pozitif olarak değerlendirildi. Tc-99m vankomisin görüntülemelerinde 1. ve 2. saat görüntüleri arasında anlamlı fark saptanmadı. *In vitro* stabilite testlerinde, Tc-99m vankomisinin işaretlendikten sonra 6 saat boyunca stabil kaldığı ve *in vivo* ortamda parçalanmadığı gözlemlendi. Ayrıca, soğuk kit formunda hazırlanan vankomisinin 18 aylık raf ömrü boyunca stabilitesini koruduğu ve ticari üretime uygun olduğu tespit edildi.

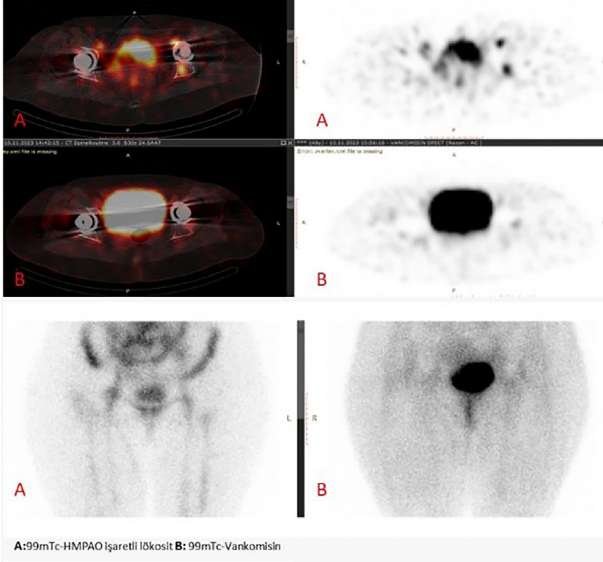
Sonuç: Literatürde, vankomisinin soğuk kit formunda hazırlanarak Tc-99m ile işaretlenmesi ve enfeksiyon tanısında insanlarda kullanımıyla ilgili herhangi bir veri bulunmamaktadır. Bu çalışma, bu alandaki önemli bir boşluğu doldurmayı hedeflemektedir. Mevcut bulgular, Tc-99m vankomisin görüntülemesinin enfeksiyon tanısındaki etkinliğini desteklemektedir. Bununla birlikte, daha geniş hasta grupları ve farklı enfeksiyon tipleri üzerinde yapılacak ileri çalışmalar, elde edilen bulguların doğrulanması ve yöntemin klinik pratiğe entegrasyonu açısından kritik önem taşımaktadır. Bu ön çalışmanın verilerine göre Tc-99m vankomisinin enfeksiyon görüntülemesinde rutin klinik kullanım açısından önemli bir potansiyele sahip olduğunu düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Tc-99m vankomisin, soğuk kit, Tc-99m-HMPAO işaretli lökosit, enfeksiyon görüntüleme

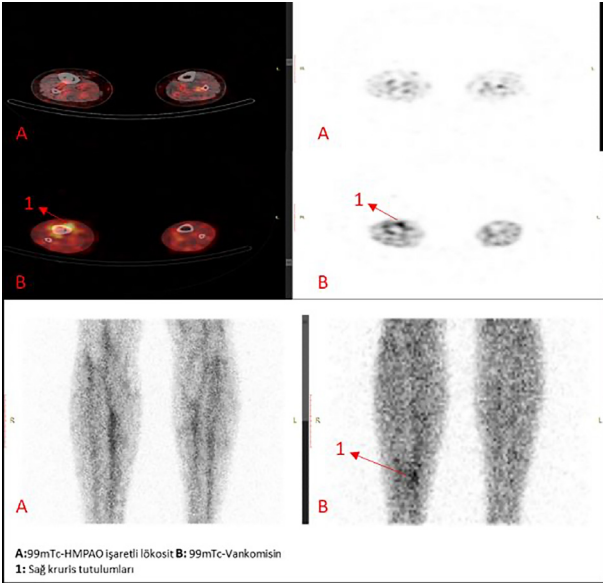


Şekil 1. Her iki görüntülemelerde de pozitif olarak yorumlanan hastanın tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi/bilgisayarlı tomografi görüntüsü

[SS-008]



Şekil 2. Her iki görüntülemelerde de negatif olarak yorumlanan hastanın tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi/bilgisayarlı tomografi görüntüsü



Şekil 3. Sadece Tc-99m vankomisin görüntülemesinde pozitif olarak yorumlanan hastanın tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi/bilgisayarlı tomografi görüntüsü

Tablo 1. Görüntüleme sonuçları

Görüntüleme sonuçları	Tc-99m vankomisin pozitif	Tc-99m vankomisin negatif	Toplam (lökosit)
Tc-99m-HMPAO işaretli lökosit pozitif	10	0	10
Tc-99m-HMPAO işaretli lökosit negatif	4	6	10
Toplam (vankomisin)	14	6	20

Intraartiküler Radyosinovektomi Ajanları: Lu-177-MAA ve Y-90 Reçinenin Sıçan Diz Eklemine Stabilitelerinin Karşılaştırılması

Emre Karayel¹, Muhammet Sait Sağır¹, Hüseyin Pehlivanoglu¹, Aslan Aygün¹, Kerem Sağlam¹, İsmail Bergutay Kalaycılar², Onur Erdem Şahin¹, Nami Yeyin¹, Haluk Burçak Sayman¹

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

²İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Veteriner Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, İstanbul

Amaç: Radyosinovektomi, enflamatuvar eklem hastalıklarının lokal tedavisinde uzun yıllardır kullanılan etkili bir yöntemdir. İntraartiküler olarak uygulanan beta-emitter radyofarmasötikler, sinovyal makrofajlar tarafından fagosite edilerek sinovyanın skleroz ve fibrozisini indükler; böylece enflamasyonu azaltır, eklem effüzyonunu kontrol altına alır ve ağrıyı hafifletir. Erken evrede uygulandığında daha etkili olan bu yöntem, primer enflamatuvar hastalıkların yanı sıra hemofilik artropati gibi durumlarda da eklem hareketliliğini artırmaktadır. Ayrıca, diffüz tip dev hücreli tümörler ve pigmentte villonodüler sinovit de radyosinovektomi endikasyonları arasında yer almaktadır. Günümüzde radyosinovektomi, çeşitli radyonüklidlerin koloidal formları ile uygulanmakta olup, en yaygın kullanılan ajanlar arasında itriyum-90 (Y-90), renyum-188 (Re-188) ve lutesyum-177 (Lu-177) bulunmaktadır. Bu çalışmada, Lu-177-MAA ve Y-90 reçinenin sıçan diz eklemlerine intraartiküler uygulanmasını takiben stabilitelerinin değerlendirilmesi ve bu ajanların radyosinovektomi amacıyla kullanım potansiyellerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Yöntem: Çalışmada, 10 adet dişi Wistar albino sıçan üç gruba ayrılmıştır.

1. grup: İki hayvana Lu-177-MAA (her biri 0,4 mCi) intravenöz yolla enjekte edilerek biyodağılımı incelenmiştir.
2. grup: Dört hayvanın sağ arka diz eklemine intraartiküler olarak Lu-177-MAA (her biri 0,4-0,6 mCi) uygulanmıştır.
3. grup: Dört hayvanın sağ arka diz eklemine intraartiküler olarak Y-90 reçine (her biri 0,35-0,45 mCi) enjekte edilmiştir.

Görüntüleme protokolleri şu şekilde uygulanmıştır:

1. gruptaki hayvanlara enjeksiyondan 2 saat sonra tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi/bilgisayarlı tomografi (SPECT/BT) görüntülemesi yapılmıştır.
2. gruptaki hayvanlara enjeksiyondan 2. saat, 24. saat ve 1. haftada SPECT/BT görüntülemesi uygulanmıştır.
3. gruptaki hayvanlara ise 2. saat, 24. saat ve 1. haftada hem SPECT/BT hem de PET/BT görüntülemesi gerçekleştirilmiştir.

Görüntüleme işlemlerinin ardından tüm hayvanlar yüksek doz barbitürat ile sakrifiye edilmiştir.

Bulgular: 1. grup: Lu-177-MAA'nın vücut içinde stabil olduğu, parçalanmadığı ve normal olarak akciğerlerde tutulduğu gözlemlenmiştir (Şekil 2).

2. grup: Lu-177-MAA'nın 1. haftanın sonunda büyük çoğunlukla diz eklemine stabil olarak kaldığı fakat kemik iliğinde minimal tutulumların olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 3).

3. grup: Y-90 reçinenin de 1. haftanın sonunda büyük çoğunlukla diz eklemine stabil olarak kaldığı fakat bağırsaklarda minimal tutulumların olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4).

Sonuç: Mevcut literatürde birçok radyofarmasötik ajan radyosinovektomi için kullanılmaktadır. Ancak, bu ajanlar maliyet, radyoışaretleme süreçleri ve ulaşılabilirlik açısından bazı kısıtlamalara sahiptir. Bu çalışmada, birimimizde majistral olarak üretilen Lu-177-MAA ve karaciğer tümörlerinde yaygın olarak kullanılan potansiyel bir radyosinovektomi ajanı olan Y-90 reçinenin intraartiküler stabiliteyi değerlendirilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre Lu-177-MAA ve Y-90 reçinenin 1. haftanın sonunda diz ekleminde stabil kaldığı ve kaçışların minimal düzeyde olduğu gözlemlenmiştir. Düşük beta enerjisi nedeniyle Lu-177-MAA'daki bu kaçışların önemli bir yan etki oluşturmayacağı fakat Y-90 reçinenin sahip olduğu yüksek beta enerjisi nedeniyle söz konusu kaçışların problemlere yol açabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Radyosinovektomi, Lu-177-MAA, Y-90 reçine



Şekil 1. Lu-177-MAA'nın intravenöz enjeksiyon biyodağılımı



Şekil 3. Lu-177-MAA'nın sıçan diz eklemine i.a. enjeksiyonu



Şekil 4. Y-90 reçinenin sıçan diz eklemine i.a. enjeksiyonu

[SS-009]

Enflamatuvar Diz Eklemi Problemlili Hastalarda Lu-177 ile Radyasyon Sinovektomi (Radyosinovektomi) Uygulaması

Kerem Sağlam¹, Muhammed Sait Sağer¹, Seçkin Bilgiç¹, Emre Karayel¹, Hüseyin Pehlivanoglu¹, Aslan Aygün¹, Nami Yeyin¹, Mahmut Kürşat Özşahin², Mete Özer², Cumhuriyet Deniz Davulcu², Hüseyin Botanlioğlu², Sertaç Asa¹, Onur Erdem Şahin¹, Rabia Lebriz Uslu Beşli¹, Haluk Burçak Sayman¹

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

²İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İstanbul

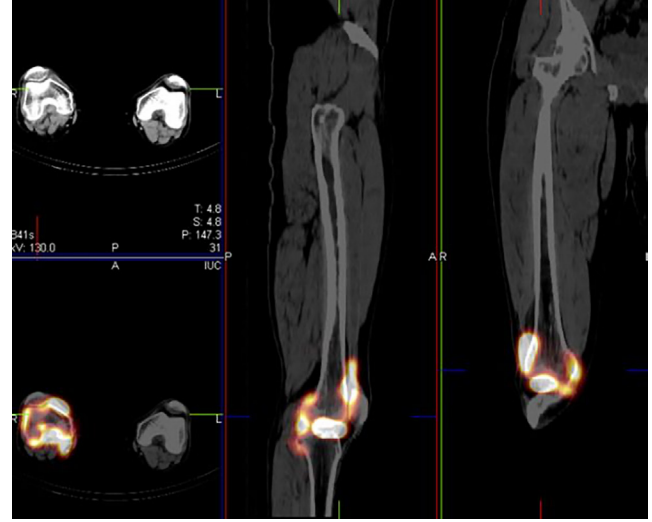
Amaç: Pigmente villonodüler sinovit (PVNS) sinovyal dokunun nedeni bilinmeyen, benign, proliferatif, enflamatuvar bir hastalıktır. PVNS benzeri kronik enflamasyon ve sinovyal hipertrofi ile karakterize hastalıkların tedavisinde cerrahi sinovektomi ile beraber radyasyon sinovektomi tedavi seçenekleri arasındadır. Radyosinovektomi için Yttrium-90 (Y-90), Lutesyum-177 (Lu-177) ve Renium-188 (Re-188) radyonüklidleri kullanılabilir. Radyosinovektomi için rutin kullanılan Y-90 tedarik ve maliyet problemleri yaratmaktadır. Ayrıca mevcut yöntemlerde en sık kullanılan Y-90 kolloidin az da olsa eklem dışı dokulara ulaşma olasılığı bulunmaktadır. Lutesyum molekülü %99,5 oranında makro agregat albümine (MAA) bağlanmakta olup oluşan kompleks 10-90 mikrometre boyuta sahiptir. Bu çalışmada Lu-177 MAA ile radyosinovektomi amaçlanmış olup PVNS benzeri enflamatuvar diz eklemi problemlili hastalarda ağrı ve enflamatuvar sürecin yavaşlatılması hedeflenmiştir.

Yöntem: Klinik, laboratuvar ve görüntüleme bulguları sonucu radyosinovektomi endikasyonu olan hastalar prospektif olarak seçildi. Çalışmaya 10 hasta dahil edildi. Tedavi öncesinde diz manyetik rezonans görüntüleme ve kemik sintigrafisi görüntülemeleri yapıldı. Tedavi gününde 8-10 mCi Lu-177-MAA enjeksiyonu diz içerisine yapıldıktan sonra bu bölgeden görüntülemeler alındı. Tedavi yanıtını değerlendirmek amacıyla hastalardan mümkünse 3 ve 6. ayda kontrol görüntülemeleri istendi. Hastaların klinik gidişatını değerlendirmek amacıyla Knee Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) ve ağrı şiddeti için kullanılan vizüel analog skala (VAS) skorları tedavi öncesi, 1. ay, 3. ay, 6. ay ve 1. yıllarda olmak üzere elde edildi.

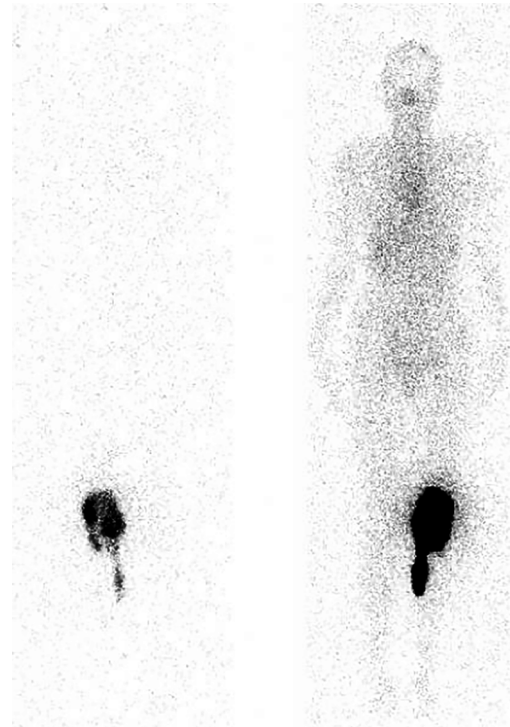
Bulgular: Tedavi günü ve 7. günlerde alınan Lu-177 sintigrafisi görüntülemelerinde radyofarmasötik diz eklemine dağıldığı izlendi (Şekil 1). Tüm vücut planar görüntülemelerde ise aktivitenin diz eklemi dışına belirgin kaçış göstermediği dikkati çekti (Şekil 2). Sadece 2 hastada geçici efüzyon gelişmiş olup kalıcı yan etki ve radyasyon hasarı izlenmedi. KOOS semptomlar, ağrı, günlük yaşam aktiviteleri, spor aktivitelerinde fonksiyonel durum ve dize bağlı yaşam kalitesi olmak üzere 5 alt gruptan oluşan bir skorlamadır. Yüz en iyi ve 0 en kötü skoru temsil etmektedir. VAS ise ağrı değerlendirmek amacıyla 0-100 arası sıralanıp 100 en kötü skoru temsil etmektedir. Kontrol görüntülemeleri mevcut olan 9 hastadan 5/9'unda en az bir görüntüleme yöntemi ile regresyon, 4/9'unda ise stabil hastalık izlenmiş olup hiçbir hastada progresyon izlenmemiştir (Şekil 3). Bir hasta takip süresinde diz operasyonu geçirmiş olup 12. ay skorları oransal tamamlama metodu kullanılarak yerine konmuştur. Tedavi sonrası en yüksek ortalama KOOS skorları 3. ayda görülmüş, işlem öncesindeki %48,58'den %60,29'a çıkarak %24 artış göstermiştir. Altıncı ayda %58,22'ye, 12. ayda ise %53,50'ye gerilemesine rağmen, işlem öncesine göre anlamlı bir iyileşme devam etmiştir. VAS skoru, işlem öncesinde ortalama %50,5 iken, 1. ayda %29,5'e düşmüş, 6. ayda %22 ile en düşük seviyeye ulaşmış ve 12. ayda %29,5 seviyesine dönmüştür (Tablo 1, 2).

Sonuç: KOOS ve VAS skorlarında erken dönemde hızlı bir iyileşme sağlanmış, 12. aya kadar bir miktar düşüş görülse de işlem öncesine göre iyileşmeler izlenmiştir. Bu çalışma güvenli yan etki profili sağlayan bu radyofarmasötik gelecekte rutin radyosinovektomi uygulamalarında kullanılmak üzere umut vadeden bir ajan olduğunu ancak uzun süreli takiplerde tekrarlayan dozlara ihtiyaç duyulabileceğini ortaya koymaktadır.

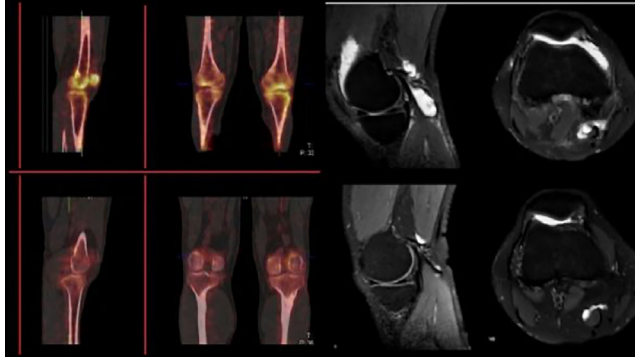
Anahtar Kelimeler: Diz, eklem, lutesyum, radyosinovektomi



Şekil 1. Lu-177 makro agregat albümin maddesinin diz eklemi içerisindeki dağılımı tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi/bilgisayarlı tomografi imajlarında gösterilmiştir



Şekil 2. Lu-177 makro agregat albümin tedavisi sonrası tüm vücut sintigrafisi gösterilmiştir



Şekil 3. Tedavi öncesi ve sonrası manyetik rezonans görüntüleme ve kemik sintigrafisi imajları gösterilmiştir

Tablo 1. Bu tabloda hastaların ortalama KOOS skorlamalarının tedavi öncesi ve sonrasındaki takipleri gösterilmiştir

Zamanlama	KOOS
İşlem öncesi	48,58
1. ay	53,99
3. ay	60,29
6. ay	58,22
1. yıl	53,50

KOOS: Knee Osteoarthritis Outcome Score

Tablo 2. Bu tabloda hastaların VAS skorlarının işlem öncesi ve takiplerdeki değişimleri gösterilmiştir

Zamanlama	VAS
İşlem öncesi	50,5
1. ay	29,5
3. ay	29,5
6. ay	22
1. yıl	29,5

VAS: Vizuel analog skala

[SS-010]

Temporomandibular Eklem Asimetrisinde Tc-99m MDP Sintigrafisinin Tanısal Performansı

Sarper Rucan Akar¹, Emine Gökür Işık¹, Erol Kozanoğlu², Begüm Arça¹, Serkan Kuyumcu¹

¹*İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul*

²*İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul*

Amaç: Temporomandibular eklem (TME) bozuklukları yüz asimetrisinin önemli nedenlerinden biridir. Hastalarda sıklıkla kontralateral tarafta ağrı ve ipsilateral tarafta ise şişlik şikayetlerine neden olur. Tanısında çeşitli görüntüleme yöntemleri kullanılmakla birlikte kemik sintigrafisi, metabolik aktiviteyi değerlendirilerek TME büyüme aktivitesini belirlemede ve tedavi seçiminde önemli bir rol oynar. Bu çalışmada, yüz asimetrisi nedeniyle değerlendirilen hastalarda Tc-99m MDP sintigrafisinde planar ve tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi (SPECT) görüntülemenin tanısal değerini araştırmayı amaçladık.

Yöntem: Kliniğimizde 2019-2024 yılları arasında yüz asimetrisi nedeniyle tetkik edilen ve Tc-99m MDP sintigrafisi yapılan 50 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastaların demografik bilgilerinin yanı sıra, kemik sintigrafisindeki kanlanma, kan havuzu, geç statik faz ve SPECT/bilgisayarlı tomografi (BT) bulguları kaydedildi. SPECT görüntülerinden her iki TME düzeyinden çizilen ilgi alanları sonrası elde edilen sayım değerleri birbirine oranlandı. Mevcut bulgular literatürdeki referans değeri, klinik takip ve operasyon bulguları ile karşılaştırıldı.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen hastaların 36'sı (%72) kadındı. Yaş ortalaması 26 (14-56) olarak hesaplandı. Hastaların 48'inin vasküler ve geç statik faz görüntüleri, 42 hastanın SPECT/BT, tüm hastaların SPECT'i mevcuttu. Planar görüntülerin 5'inde vasküler fazda; 3'ü sol, 2'si sağ tarafta olmak üzere asimetrik kanlanma artışı gözlemlendi. Geç statik faz ve SPECT görüntülerde 25 (%50) hastada (16 sol; 9 sağ) asimetrik artmış aktivite tutulumu gözlemlendi. SPECT çalışmasında tüm hasta grubunda TME'lerin birbirine oranı ortalama 1,45 (1,00-2,86) olarak hesaplandı. Görüntülemesi pozitif olarak değerlendirilen hasta grubunda ise ortalama oran 1,77 olarak hesaplandı. Bu hastaların 6'sında cerrahi girişim ile rekonstrüksiyon yapılmış olup (traşlama ve kondilektomi) kalan hastalarda klinik takip devam etmektedir. Bununla birlikte, kondil oranı 1,17 ve 1,33 olup sintigrafisi normal olarak yorumlanan iki hastaya kondiler traşlama ve çift kondil onarımı yapıldı. Literatürde kullanılan referans değeri (1,1) ile yapılan karşılaştırmalı değerlendirmede duyarlılık, özgüllük, doğruluk, pozitif prediktif değer ve negatif prediktif değer sırası ile %70,6, %93,7, %78, %96 ve %60 olarak hesaplandı.

Sonuç: Çalışmamızda TME büyüme aktivitesinin değerlendirilmesinde Tc-99m MDP sintigrafisinin belirleyici bir rol oynadığı tespit edilmiştir. Özellikle SPECT görüntülerinden hesaplanan TME aktivite oranının yüksek olduğu hasta grubunda operasyon oranı daha yüksektir. Ayrıca, literatürde kabul edilen referans değere göre yapılan analizler, sintigrafinin yüksek özgüllük ve pozitif prediktif değere sahip olduğunu göstermektedir. Bulgularımız kemik sintigrafisinin, özellikle SPECT/BT ile birlikte kullanıldığında, TME büyüme aktivitesinin değerlendirilmesinde güvenilir bir yöntem olabileceğini ve cerrahi müdahale gereksinimini belirlemede önemli bir rol oynayabileceğini düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Temporomandibular eklem, Tc-99m MDP kemik sintigrafisi, SPECT/BT, mandibular hiperplazi



Şekil 1. Unilateral kondiler hiperplazi

SPECT/BT: Tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi/bilgisayarlı tomografi

[SA-011]

Meme Kanserinde Ga-68-DOTA-cyclo(RGDfK)[Integrin $\alpha\beta 3$ inhibitör] PET/BT Görüntülemenin Evreleme ve Yeniden Evrelemeye Katkısı: Ön Bulgular

Zehranur Tosunoğlu, Ömer Faruk Şahin, Ahmet Ertuğrul Öztürk, Göksele Alçın, Elife Akgün, Esra Arslan

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul

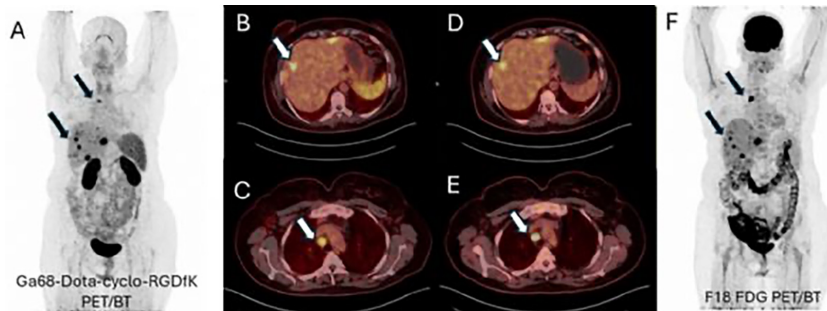
Amaç: Integrin $\alpha\beta 3$, aktive endotelde, neovaskülarizasyonda yüksek oranda izlenen heterodimerik transmembran glikoproteindir. Integrin $\alpha\beta 3$, anjiyogenez ve uzak metastazın gelişiminde önemli rol oynar. Integrin $\alpha\beta 3$ 'ü meme, akciğer gibi tümörlerin erken teşhisine ve tedavi yönetimine yardımcı olmak için hedef haline getirir. Ga-68-DOTA-cyclo(RGDfK)[integrin $\alpha\beta 3$ inhibitör] pozitron emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografinin (PET/BT) Tripeptit Arg-Gly-Asp (RGD) kısmı, integrin $\alpha\beta 3$ için yüksek bağlanma afinitesi gösterir. Bu prospektif çalışmada meme kanseri tanılı hastalarda Ga-68-DOTA-cyclo(RGDfK)[integrin $\alpha\beta 3$ inhibitör] PET/BT görüntülemesinin evreleme ve yeniden evrelemedeki yerinin değerlendirilmesi ve katkısı amaçlanmıştır.

Yöntem: Prospektif olarak tasarlanmış çalışmamızda Eylül 2024-Ocak 2025 arasında F-18-florodeoksiglukoz (FDG) PET/BT görüntülenmiş, 18-90 yaş meme kanseri 18 kadın, 2 tarama arasında maksimum iki hafta olacak şekilde Ga-68-DOTA-cyclo(RGDfK)[integrin $\alpha\beta 3$ inhibitör] PET/BT görüntülemesi yapıldı. Tüm hastalardan sözlü ve yazılı aydınlatılmış onam alındı. Tüm lezyonu kapsayacak ilgi hacmi "VOI" çizildi. Primer ve metastatik lezyonlar için standart tutulum değerleri (SUV) kaydedildi. Her organdaki en yüksek maksimum SUV'a (SUV_{maks}) sahip lezyon bildirildi. Bu parametrelerle histopatolojik özellikler arasındaki ilişki değerlendirildi. Ga-68 işaretli DOTA-cyclo(RGDfK)[integrin $\alpha\beta 3$ inhibitör] kullanılarak yapılan anjiyogenez görüntülemesi F-18 FDG metabolik görüntüleme ile karşılaştırıldı.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen 18 hastanın yaş ortalaması $56,2 \pm 13,6$ 'dır (minimum: 37 ve maksimum: 79). Hastaların 12'si evreleme, 5'i tedaviye yanıt değerlendirme, 1'i nüks sonrası yeniden evreleme amacıyla tetkik edildi. Histopatolojik olarak 18 hastadan 15'inde (%83,3) invaziv duktal karsinom, 2'sinde (%11,1) invaziv lobüler karsinom ve 1'inde (%5,6) ise mikst tip tanısı mevcuttu. Fizyolojik radyoizotop alımı karaciğer, dalak, ventriküller, tiroid ve bağırsaklarda gözlemlendi, atılım ise böbrekler yoluyla gerçekleşti (Şekil 1). Primer tümör F-18 FDG SUV_{maks} (ortalama: $13,35 \pm 8,56$) Integrin SUV_{maks} 'tan (ortalama: $5,38 \pm 1,61$) anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görüldü ($p=0,005$). Aynı zamanda primer tümör F-18 FDG SUV_{maks} ve Integrin SUV_{maks} değerleri arasında orta düzeyde korelasyon olduğu belirlendi ($r=0,514$; $p=0,05$). Aksiller lenf nodu (LN) F-18 FDG SUV_{maks} Integrin SUV_{maks} değerinden anlamlı düzeyde daha yüksek olarak belirlendi [sırasıyla ortalama $\pm$ standart deviasyon (SD) $12,72 \pm 5,22$ ve $5,18 \pm 2,45$; $p=0,007$]. Kemik metastazı saptanan 7 hasta değerlendirildiğinde F-18 FDG SUV_{maks} Integrin SUV_{maks} değerinden anlamlı düzeyde daha yüksek (sırasıyla ortalama $\pm$ SD: $11,61 \pm 5,86$ ve $6,01 \pm 2,84$; $p=0,018$) olarak gözlemlendi. Uzak LN metastazı olan 5 hasta değerlendirildiğinde FDG SUV_{maks} değeri integrin SUV_{maks} değerinden anlamlı düzeyde daha yüksekti (sırasıyla ortalama $\pm$ SD: $14,58 \pm 8,84$ ve $4,83 \pm 1,85$; $p=0,043$). Akciğer ve karaciğer metastazı olan hastalarda FDG SUV_{maks} değeri, Integrin SUV_{maks} değerinden daha yüksek olsa da istatistiksel olarak anlamlılık saptanmamıştır ($p>0,05$).

Sonuç: Ga-68-DOTA-cyclo(RGDfK)[integrin $\alpha\beta 3$ inhibitör] PET/BT, integrin $\alpha\beta 3$ 'ü özellikle neovaskülarizasyonu hedefleyen tedavilere uygun hastaların erken teşhisi ve ortaya çıkan ilaç direncini tespit etmek için umut verici bir yöntem olabilir. Sonuçlarımız F-18 FDG PET'in tümör evrelemesi, yeniden evrelemesi için Ga-68-DOTA-cyclo(RGDfK)[integrin $\alpha\beta 3$ inhibitör] PET/BT'den üstün olduğunu ve her iki yöntemin benzer olmaktan çok tamamlayıcı bilgi sağladığını göstermektedir. Ayrıca bu çalışmayla Lu-177 bağlı integrin analoglarının meme kanseri tedavisinde gündeme gelebileceği düşünülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Ga-68-DOTA-cyclo(RGDfK)[integrin $\alpha\beta 3$ inhibitör], Meme kanseri, F-18 FDG, neovaskülarizasyon



Şekil 1. Opere meme invaziv duktal karsinomu olan 52 yaşında kadın hasta. F-18 FDG PET/BT'de (D, E) karaciğer ve sağ alt paratrakeal lenf nodu metastazı yoğun F-18 FDG tutulumu gösterdi (sırasıyla SUV_{maks} : 9,97 ve 24,63). Aynı transaksial kesitin Ga-68-DOTA-cyclo(RGDfK)[integrin $\alpha\beta 3$ inhibitör] PET/BT'de (B, C) ise karaciğer ve sağ alt paratrakeal lenf nodu metastazı yine yoğun RGD tutulumu gösterdi (sırasıyla SUV_{maks} : 13,4 ve 7,34). Bu hastanın histopatolojik özellikleri ER+ PR+ Her2- Ki67: 30 idi

FDG: Florodeoksiglukoz, PET/BT: Pozitron emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografi, SUV_{maks} : Maksimum standart tutulum değeri

[SA-012]

Pankreas Adenokarsinomu Evreleme ve Yeniden Evrelemede Ga-68-Trivehexin (Integrin $\alpha\beta 6$) Pozitron Emisyon Tomografi/Bilgisayarlı Tomografi Etkinliğinin Değerlendirilmesi: Ön Bulgular

Ahmet Ertuğrul Öztürk¹, Ömer Faruk Şahin¹, Zehranur Tosunoğlu¹, Tevfik Fikret Çermik², Göksel Alçın¹, Elife Akgün¹, Mert Mahsuni Sevinç³, Çiğdem Usul Afşar⁴, Esra Arslan¹

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul

²Acıbadem Maslak Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul

³Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Genel Cerrahi Kliniği, İstanbul

⁴Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Tıbbi Onkoloji Kliniği, İstanbul

Amaç: Integrin $\alpha\beta 6$, sağlıklı insan hücrelerinde sentezlenmeyen, karsinom hücrelerinde izlenen bir glikoproteindir. Çalışmalar transforme edici büyüme faktör-betanin (TGF- β) malign tümörlerde invazyon ve immün yanıtta kaçışta rol oynadığını göstermektedir. TGF- β , hücre dışına latency associated peptide (LAP) ile bağlı olarak inaktif bir kompleks olarak salgılanır. Karsinom hücrelerinde eksprese edilen integrin $\alpha\beta 6$, LAP ile etkileşerek TGF- β 'nin aktivasyonunu sağlayarak sağlıklı stromada hücre büyüme inhibisyonu gerçekleştirip tümör dokusuna invazyon yapma fırsatı kazandırır. Integrin $\alpha\beta 6$ başlıca pankreas, baş boyun skuamöz hücreli karsinom, küçük hücreli dışı akciğer kanseri, kolon, meme, over kanserlerinde izlenir. Bu çalışmada pankreas adenokarsinomu tanılı ya da pankreasta malign görünümüne kitlesi bulunan F-18-florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntülemesi yapılmış olgularda integrinin $\alpha\beta 6$ alt tipine spesifik Ga-68-Trivehexin PET/BT ile görüntüleme yapılarak bulguların tanı, evreleme ve yeniden evrelemeye katkısının araştırılması amaçlanmıştır.

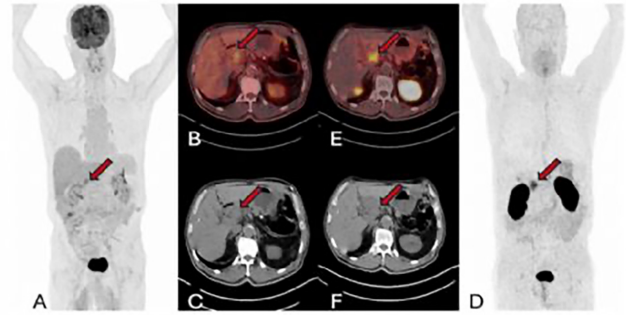
Yöntem: Prospektif ve halen devam eden çalışmamızda, pankreas kanseri tanılı ya da pankreas kanseri şüphesiyle araştırılan, F-18 FDG PET/BT görüntülemesi yapılmış, 7 erkek, 8 kadın; 15 hastaya, 2 tarama arası 2 haftayı geçmeyecek şekilde Ga-68-Trivehexin PET/BT görüntülemesi yapıldı. Tüm hastalardan yazılı onam alındı. Ga-68-Trivehexin PET/BT'den elde edilen primer tümör uptake'i, pankreas arka plan, karaciğer normal parankim, karaciğer metastazı, kan havuzu, uzak organ metastazlarına ait parametreler ölçüldü ve F-18 FDG PET/BT görüntülemesindeki parametrelerle karşılaştırıldı.

Bulgular: On beş hastanın yaş ortalaması $70,73 \pm 9,9$ 'dur. Hastaların 12'si evreleme, 3'ü yeniden evreleme amacıyla tetkik edilmekteydi. Yapılan histopatolojik incelemelerde, 13 hastada pankreas duktal adenokarsinomu (PDAK), bir hastada pankreatik intraepitelyal neoplazi (PanIN), bir hastada ise pankreas kaynaklı olduğu düşünülen ancak operasyon sonrası mide duvarı kaynaklı gastrointestinal stromal tümör olduğu tespit edildi. Altı hastada karaciğer, 1 hastada kemik, 1 hastada adrenal bez ve 1 hastada kas metastazı mevcuttu. Karaciğer metastazlarında maksimum standart tutulum değeri (SUV_{maks}) değişkenlik göstermekle birlikte diğer kas, kemik ve adrenal bez metastazlarında Ga-68-Trivehexin'in SUV_{maks} değerlerinin daha yüksek olduğu izlendi. Primer tümör uptake'leri değerlendirildiğinde Ga-68-Trivehexin SUV_{maks} ortalama $\pm$ standart deviasyon (SD): $14,2 \pm 6,44$ (minimum: 8,15-maksimum: 29,43), F-18 FDG SUV_{maks} ortalama $\pm$ SD: $8,98 \pm 4,23$ (minimum: 5,07-maksimum: 16,06) değerinden anlamlı daha yüksek olduğu görüldü ($p < 0,05$). PDAK tanılı hastaların (primer tümör)/(pankreas sağlıklı doku) SUV_{maks} (PT/PSD SUV_{maks}) ve (primer tümör)/(kan

havuzu) SUV_{maks} (PT/KH SUV_{maks}) değerleri hesaplanarak iki modalitenin primer tümörü sağlıklı dokudan ayırt etme başarıları kıyaslandı. PT/PSD SUV_{maks} oranında 11 hastada F-18 FDG'nin, PT/KH SUV_{maks} oranında ise tüm hastalarda Ga-68-Trivehexinin üstün olduğu saptandı ($p < 0,05$).

Sonuç: Halen devam eden çalışmamızda elde ettiğimiz mevcut bulgularla Ga-68-Trivehexin PDAK tanısında, tümör reseptör görüntülemesinde ve tümör heterojenitesindeki farklılıkları tanımlamada önemli katkılar sunabileceğini düşünmekteyiz. Ayrıca anjiyogenez üzerindeki etki eden kemoterapötik ajanlara tedavi yanıtının değerlendirilmesinde de önemli katkı sağlayabilecek potansiyel bir görüntüleme ajanı olabileceğini düşündürmüştür. Malign epitelyal tümörlerde eksprese edilen integrin $\alpha\beta 6$ teranostik olarak önemli bir potansiyel hedef olarak gelecekte tedavi edici bir ajan olarak kullanılması muhtemel ve umut verici görünmektedir.

Anahtar Kelimeler: Pankreas adenokarsinomu, Ga-68-Trivehexin, F-18 FDG



Şekil 1. Pankreas adenokarsinomu tanısıyla Whipple operasyonu uygulanmış olan, takipte 68 yaş erkek hasta. A, B, C: F-18 FDG PET/BT'de pankreas gövdesi ile ince bağırsak anastomoz hattı seviyesinde nüks hastalık ile uyumlu lezyon izlenmekte (SUV_{maks} : 5,3). D, E, F: Ga-68-Trivehexin PET/BT'de lezyonun çevre dokuya kıyasla belirgin şekilde kolay ayırt edilebildiği ve daha yoğun radyofarmasötik uptakeine sahip olduğu görülmektedir (SUV_{maks} : 8,6)

FDG: Florodeoksiglukoz, PET/BT: Pozitron emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografi, SUV_{maks} : Maksimum standart tutulum değeri

[SA-013]

Gastrointestinal Sistem Malignitelerinde Tedavi Yanıtının Değerlendirilmesinde [Ga-68]FAPi Pozitron Emisyon Tomografi/Bilgisayarlı Tomografinin Rolü

Gamze Beydağı Öktem¹, Kaan Akçay¹, Ayşegül Görmez², Levent Kabasakal³, Nalan Alan¹

¹Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

²Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İstanbul

³İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

Amaç: Bu çalışmada, [Ga-68]Ga-FAPi pozitron emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografinin (PET/BT) gastrointestinal sistem malignitelerinde tedavi yanıtı değerlendirilmesindeki potansiyel etkinliğinin araştırılması amaçlanmıştır.

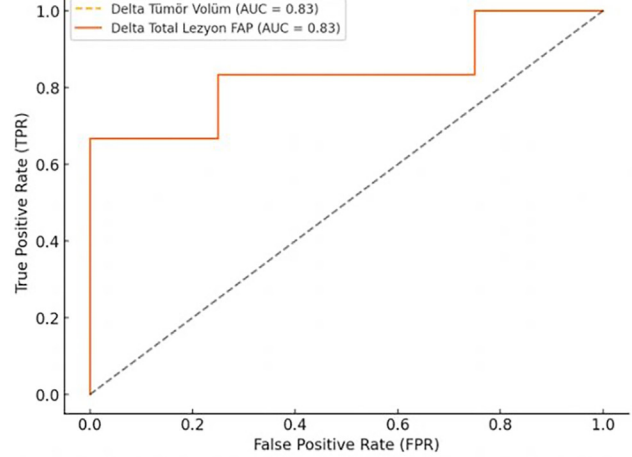
Yöntem: Kasım 2020 ile Ocak 2025 tarihleri arasında, patolojik olarak doğrulanmış gastrointestinal malignite tanısı mevcut olan ve tedavi yanıtı değerlendirmesi amacıyla başvuran hastalar dahil edilmiştir. Tüm görüntüler, üç deneyimli nükleer tıp uzmanı tarafından ortak değerlendirilmiştir. Primer tümör alanları ile metastazların maksimum standart tutulum değerleri (SUV_{max}), toplam tümör volümleri ve toplam lezyon FAP ekspresyon değerleri kaydedilmiştir. Aynı zamanda hastaların kan tümör belirteçleri de analiz edilmiştir. Görüntüleme yanıtları, FAP PET görüntülerinde PERCIST ve BT görüntülerinde RECIST kriterlerine göre ayrı ayrı değerlendirilmiştir. İstatistiksel analizlerde $p<0,05$ anlamlı kabul edilmiştir.

Bulgular: Tedavi yanıtını değerlendirme amacıyla yönlendirilen 50 hastaya (ortalama yaş: $61,62 \pm 12,95$) toplamda 100 [Ga-68]Ga-FAPi PET/BT görüntülemesi gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya dahil edilen hastaların %70'i mide, %14'ü kolon, %8'i pankreas, %4'ü apendiks kanderi, %2'si hepatosellüler karsinom ve %2'si kolanjiyosellüler karsinom tanılı idi. Hastaların %62'sinde primer/nüks tümöral lezyon, %24'ünde lenf nodu metastazları, %10'unda viseral metastazlar, %76'sında peritoneal metastazlar, %14'ünde kemik metastazları mevcut idi. [Ga-68]Ga-FAPi PET/BT ile ölçülen tümör hacimleri ve toplam lezyon FAP ekspresyon değerleri ile kan belirteçleri arasında güçlü bir korelasyon tespit edilmiştir (delta tümör volüm ve toplam lezyon FAP ekspresyonu için eğri altında kalan alan=0,830) (Şekil 1). [Ga-68]Ga-FAPi PERCIST ve BT RECIST kriterleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ve mükemmel yakın bir uyum bulunmuştur ($kappa=0,833$, $p<0,05$). Primer tümör odaklarında ($kappa=0,526$, $p<0,05$) ve kemik metastazlarında ($kappa=0,657$, $p<0,05$) orta derecede uyum saptanırken, lenf nodu metastazlarında ($kappa=1$, $p<0,05$), peritoneal metastazlarda ($kappa=0,815$, $p<0,05$) ve viseral metastazlarda ($kappa=1$, $p<0,05$) mükemmel uyum gözlemlenmiştir.

Sonuç: Gastrointestinal sistem malignitelerinde, tümör belirteçleri ile [Ga-68]Ga-FAPi PET görüntülerinden elde edilen total tümör volümleri ve total lezyon FAP ekspresyon değerleri arasında güçlü bir korelasyon bulunmuştur. Ayrıca, [Ga-68]Ga-FAPi PERCIST ve BT RECIST kriterleri arasında istatistiksel olarak anlamlı mükemmel bir uyum tespit edilmiştir. [Ga-68]Ga-FAPi PET/BT, gastrointestinal malignitelerde tedavi yanıtının değerlendirilmesi ve hastaların takibinde etkili bir araç olarak kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: FAPi PET/BT, gastrointestinal sistem maligniteleri, yanıt değerlendirme

ROC Analizi: Delta Tümör Volüm & Delta FAP Ekspresyonu



Şekil 1. Alıcı işletim karakteristiği (receiver operating characteristic) analizi, delta toplam tümör volüm ve toplam lezyon FAP ekspresyonunun tedavi yanıtını öngörme gücünü göstermektedir (her iki değişken için eğri altındaki alan 0,83)

[SA-014]

Benign Fonksiyonel Adrenal Kortikal Kitlelerin Tanısında Ga-68-Dota-Pentixafor Pozitron Emisyon Tomografi/Bilgisayarlı Tomografi Görüntülemenin Yeri: Ön Sonuçlar

Ömer Faruk Şahin¹, Zehranur Tosunoğlu¹, Ahmet Ertuğrul Öztürk¹, Elife Akgün¹, Göksel Alçın¹, Tefik Fikret Çermik², Esra Arslan¹

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul

²Acıbadem Maslak Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul

Amaç: Benign adrenal lezyonların fonksiyonel özelliklerinin değerlendirilmesinde hemen tüm konvansiyonel yöntemler ve F-18-florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntüleme sonuçları yeterli spesifikiteye sahip değildir. F-18 FDG PET/BT, malignite değerlendirmesinde kullanılsa da reseptör spesifik değildir. BT ve manyetik rezonans (MR) yapısal değerlendirme sağlarken fonksiyonel bilgi vermez. Adrenal venöz örnekleme, tek taraflı aldosteron üreten adenom ile bilateral hiperplaziye ayırmada altın standarttır ancak invazivdir. Ga-68-DOTA-Pentixafor, C-X-C kemokin reseptörü 4'e spesifik bağlanarak adrenal kortikal lezyonları yüksek duyarlılıkla görüntüleyebilir. Bu çalışmada, Ga-68-DOTA-Pentixafor PET/BT'nin fonksiyonel durum ve lateralizasyon belirleme etkinliği değerlendirilmiştir.

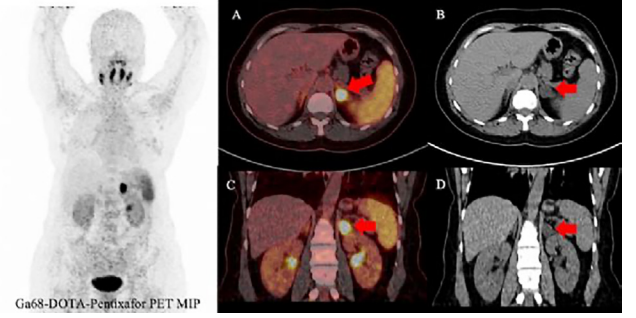
Yöntem: Çalışmaya 6 benign aldosteron salgılayan (2 kadın, 4 erkek), 18 kortizol salgılayan (17 kadın, 1 erkek) ve 1 ektopik adrenokortikotropik hormon sendromu (EAS) şüpheli hasta (1 erkek) dahil edildi (Tablo 1). Tüm hastalara F-18 FDG PET/BT ile metabolik değerlendirme yapıldı ve ardından aynı hafta içerisinde Ga-68-DOTA-Pentixafor PET/BT uygulandı. Birinci saatte tüm vücut, 2. saatte abdominal geç görüntüler alındı. Maksimum standart tutulum değerleri (SUV_{maks}), LKR (lezyon/kontralateral lezyon SUV_{maks}) ve LKCR (lezyon/karaciğer SUV_{maks}) değerleri incelenerek, aldosteron, kortizol düzeyleri, lezyon boyutu ve Hounsfield unit (HU) değerleriyle ilişkileri analiz edildi.

Bulgular: Altı primer hiperaldosteronizm (PA) hastasında Ga-68-DOTA-Pentixafor PET/BT incelemesinde; lezyon SUV_{maks} ile aldosteron arasında güçlü pozitif ($r=1$, $p=0,003$), lezyon boyutu orta pozitif ($r=0,759$, $p=0,080$) ve HU zayıf negatif ($r=-0,067$, $p=1$) korelasyon saptandı. LKR'da aldosteron güçlü pozitif ($r=0,828$, $p=0,022$) ve lezyon boyutu orta pozitif ($r=0,643$, $p=0,080$) iken, HU ile anlamlı ilişki yoktu. LKCR'da aldosteron güçlü pozitif ($r=0,733$, $p=0,056$), lezyon boyutu orta pozitif ($r=0,690$, $p=0,056$) ve HU negatif ($r=-0,333$, $p=0,469$) korelasyon gösterdi. Beş Cushing sendromu (CS) hastasında SUV_{maks} , kortizol ($r=-0,400$, $p=0,483$) ve lezyon boyutu ($r=-0,200$, $p=0,817$) ile zayıf negatif korelasyon gösterirken, HU ile ilişki bulunmadı. LKR'da kortizol ($r=-0,600$, $p=0,233$) ve lezyon boyutu ($r=-0,400$, $p=0,483$) orta negatif, HU zayıf pozitif ($r=0,200$, $p=0,817$) korelasyon gösterdi. LKCR'da kortizol zayıf pozitif ($r=0,200$, $p=0,817$), lezyon boyutu ile anlamlı ilişki göstermedi ($r=0$, $p=1$), HU ise zayıf pozitif korelasyon ($r=0,200$, $p=0,817$) bulundu (Tablo 2). Altı PA hastalarının tamamında Pentixafor PET/BT ile tek taraflı fokal odak (Şekil 1) saptanırken, 18 CS hastasından 3'ünde tek taraflı, 2'sinde belirgin bilateral odaklar tespit edildi (Şekil 2). CS'li 2 hasta opere olmuş ve patoloji sonuçları Pentixafor PET/BT ile uyum gösterirken; bir hastada transsfenoidal adenomektomi ve bilateral sürrenalektomi sonrası EAS araştırması kapsamında, BT/MR negatifti ancak Pentixafor PET/BT ve F-18 FDG PET/BT'de sol adrenal lojda şüpheli fokal odak belirlendi. Hastaların takipleri devam etmektedir.

Sonuç: Çalışmanın ön sonuçlarına göre, Ga-68-DOTA-Pentixafor PET/BT, konvansiyonel yöntemler ve F-18 FDG PET/BT ile lokalize edilemeyen PA, CS ve EAS olgularında başarılı lezyon lokalizasyonu sağlayarak cerrahi süreçte katkıda bulunmuştur. PA ve CS ön tanılı ancak fonksiyonel değerlendirme

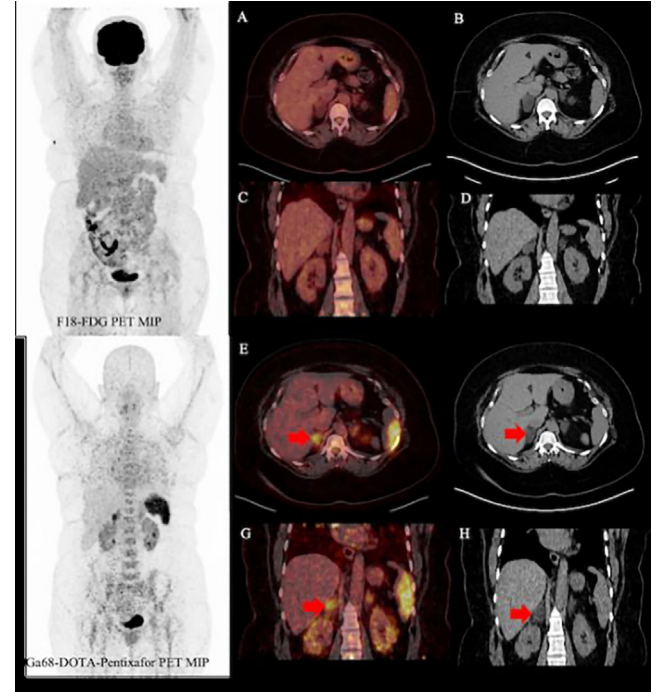
yapılamayan hastalarda, SUV_{maks} , LKR ve LKCR değerlerinin tanı kriteri olarak kullanılabileceği düşünülmektedir. Kesin sonuçlar için operasyon sonrası doku tanıları ve klinik takip gereklidir. Çalışmamız devam etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Pentixafor, adrenal, PET/BT, CXCR4



Şekil 1. Klinik, laboratuvar ve görüntüleme yöntemleriyle sol adrenal bez korteksinde aldosteron üreten adenoma şüpheli hastada Ga-68-DOTA-Pentixafor PET/BT'de aksiyal füzyon ve BT görüntülemelerde (A, B) ve koronal füzyon ve BT görüntülemelerde (C, D) hiperfonksiyone sol adrenal aldosteronoma (SUV_{maks} : 22.76) ile uyumlu olgu (kırmızı oklar). Sağ adrenal bez normal olarak değerlendirilmiştir. Hastanın takibi devam etmektedir

PET/BT: Pozitron emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografi, SUV_{maks} : Maksimum standart tutulum değeri



Şekil 2. Klinik, laboratuvar ve görüntüleme yöntemleriyle bilateral adrenal kortizol üreten adenoma şüpheli hastada F-18 FDG PET/BT'de MIP, aksiyal füzyon ve BT görüntülemelerde (A, B) ve koronal füzyon ve BT görüntülemelerde (C, D) her iki adrenokortikal adenomda kayda değer aktivite tutulumu izlenmeyen olgu. Ga-68-DOTA-Pentixafor PET/BT'de MIP, aksiyal füzyon ve BT görüntülemelerde (E, F) ve koronal füzyon ve BT görüntülemelerde (G, H) hiperfonksiyone sağ adrenal kortizol üreten adenom (SUV_{maks} : 15,11) ile uyumlu olgu (kırmızı oklar). Sol adrenokortikal adenom normofonksiyonel olarak yorumlanmış olup hastanın takibi devam etmektedir

FDG: Florodeoksiglukoz, PET/BT: Pozitron emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografi, SUV_{maks} : Maksimum standart tutulum değeri

Tablo 1. Hastaların karakteristik özellikleri

Tablo-1: Hastaların Karakteristik Özellikleri	
Özellik	Değer
PA Şüpheli Hasta Sayısı (n)	6
Cinsiyet (n) (Kadın)	2
(Erkek)	4
Yaş Aralığı (yıl)	46-59
Medyan Yaş (yıl)	53
BMI ortalaması (kg/m ²)	32.35
CS Şüpheli Hasta Sayısı (n)	15
Cinsiyet (n) (Kadın)	17
(Erkek)	1
Yaş Aralığı (yıl)	10 - 67
Medyan Yaş (yıl)	55.5
BMI ortalaması (kg/m ²)	28.84
EAS Şüpheli Hasta Sayısı (n)	
Cinsiyet (n) (Erkek)	1
Yaş (yıl)	40
BMI (kg/m ²)	21.9
Toplam Hasta Sayısı (n)	25

Tablo 2.

Tablo-2:	Şüpheli Fokal Odak Saptanan Hastalarda Ga68-DOTA Pentixafor PET/CT Bulgularının Aldosteron Düzeyi, Lezyon Boyutu ve HU ile Korelasyon Katıymları ve İstatistiksel Anlamlılık Değerleri						Şüpheli Fokal Odak Saptanan Hastalarda Ga68-DOTA Pentixafor PET/CT Bulgularının Kortizol Düzeyi, Lezyon Boyutu ve HU ile Korelasyon Katıymları ve İstatistiksel Anlamlılık Değerleri					
	Aldosteron Düzeyi		Lezyon Boyutu		HU		Kortizol Düzeyi		Lezyon Boyutu		HU	
	Korelasyon Katıyımı(r)	p değeri	Korelasyon Katıyımı(r)	p değeri	Korelasyon Katıyımı(r)	p değeri	Korelasyon Katıyımı(r)	p değeri	Korelasyon Katıyımı(r)	p değeri	Korelasyon Katıyımı(r)	p değeri
Lezyon SUV _{max}	1,000	0,003	0,759	0,080	-0,067	1,000	-0,400	0,483	-0,200	0,817	0,000	1,000
LKR	0,828	0,022	0,643	0,080	0,000	1,000	-0,600	0,233	-0,400	0,483	0,200	0,817
LKCR	0,733	0,056	0,690	0,056	-0,333	0,469	0,200	0,817	0,000	1,000	0,200	0,817

[SA-015]

[Lu-177]FAP-2286 Radyonüklid Tedavisi Stabilité, Biyodağılım ve Hasta Dozimetrisi

Kaan Akçay¹, Türkay Toklu¹, Gamze Beydağı Öktem¹, Hüseyin Adıgüzel¹, Levent Kabasakal², Nalan Alan¹

¹Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

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

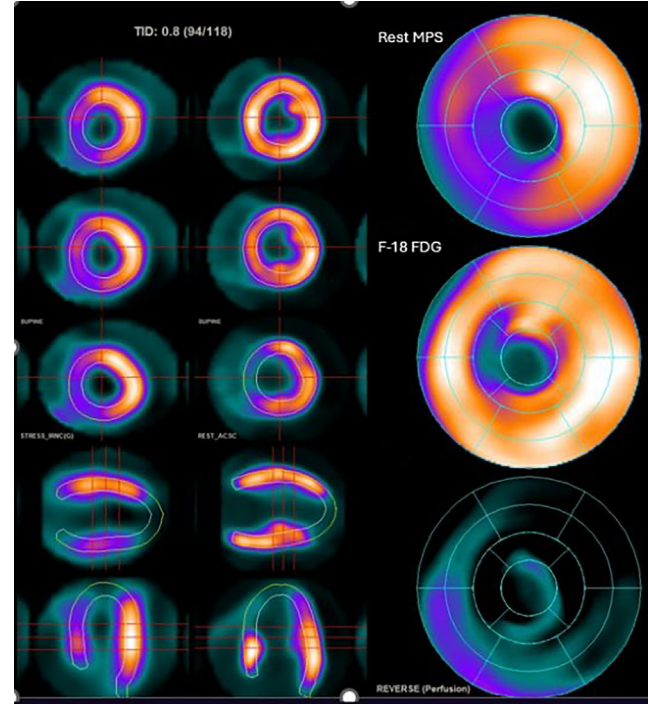
Amaç: Fibroblast aktivasyon proteini (FAP), çeşitli tümörlerin tanısı ve tedavisi için umut vadeden bir hedefdir. Ga-68 ile işaretli FAPi-04 ve FAPi-46 peptidleri tanı amacıyla yaygın bir şekilde kullanılmakla beraber tedavide kısa retansiyonları nedeniyle yeterli ilgiyi bulamamıştır. FAP-2286 ise nispeten daha uzun tümör retansiyonu nedeniyle tedavide umut vadeden bir peptittir. Bu çalışmada [Lu-177]Lu-FAP-2286 radyofarmasötığının *in vitro* ve *in vivo* stabilitesinin araştırılmasının yanı sıra, biyo-dağılımı, organ ve tümör dozlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: [Ga-68]Ga-FAPi-46 veya [Ga-68]Ga-FAP-2286 görüntülemesinde tutulum odakları saptanan 5 hastaya (yaş ortalaması 61,0±15,3 yıl, erkek/kadın: 2/3) gerçekleştirilen 7 tedavi uygulamasında ortalama 192,2±14,7 mCi [Lu-177]Lu-FAP-2286 verildi. Radyofarmasötik infüzyonu sonrası 4., 24., 72. ve 164. saatlerde alınan anterior ve posterior tüm vücut taramaları ile tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi/bilgisayarlı tomografi (SPECT/CT) görüntüleri elde edildi. SPECT görüntülerinde foton atenuasyonu, saçılan foton ve dedektör/kolimatör cevabı düzeltmeleri yapıldı. Görüntülerdeki sayım değerleri silindirik homojen fantom kullanılarak elde edilen kalibrasyon faktörü kullanılarak aktiviteye çevrildi. Tüm vücut görüntülerinden ilgi alanları (ROI) ve SPECT görüntülerinden böbrekler, karaciğer ve tümör yapıları için ilgi hacimleri "VOI" çizildi. Kemik iliği dozimetrisi ve *in vivo* stabilite değerlendirmesi için infüzyon sonrası 3., 10., 30. dakikalar ile 1., 2., 3., 4., 24., 72. ve 164. saatlerde kan örnekleri alındı. Örnekler kuyu tipi gama sayıcıda sayılarak önceden belirlenmiş kalibrasyon faktörü kullanılarak aktiviteye çevrildi. Elde edilen verilerden zaman-aktivite eğrileri çizildi. Eğriler, MATLAB R2013a yazılımı ile mono- ve bi-eksponansiyel fonksiyonlara fit edilerek kümülatif aktiviteler hesaplandı. Doz hesaplamaları IDAC-Dose 2.1 yazılımı kullanılarak gerçekleştirildi. Tümör dozları küre modeli kullanılarak hesaplandı.

Bulgular: Hastaların ikisi pankreas adenokarsinomu, biri nöroendokrin karsinomu, ikisi ise yumuşak doku sarkomu tanısına sahipti. Gerçekleştirilen stabilite çalışmasına göre radyofarmasötığının *in vitro* stabilitesinin en az 41 saat, *in vivo* stabilitesinin kanda en az 24 saat olduğu belirlendi. Ortalama böbrek dozu 2,02±0,63 Gy/100 mCi, karaciğer dozu 0,12±0,04 Gy/100 mCi, kırmızı kemik iliği 0,18±0,04 Gy/100 mCi olarak belirlendi. Ortalama tümör dozu 6,41±4,35 Gy (aralık: 1,10-18,52 Gy) olarak hesaplandı.

Sonuç: Tedavi uygulaması sırasında herhangi bir advers etki gözlenmemiş olup, tüm hastalar tarafından iyi tolere edilmiştir. Uygulanan doz seviyelerinde böbrekler ve kırmızı kemik iliği için toksik sınırlar aşılmamıştır. Literatürde yer alan tek çalışma ile karşılaştırıldığında, benzer kemik iliği dozları elde edilmiş olmakla birlikte, bu çalışmada böbrek dozlarının daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, literatürdeki çalışmada yalnızca kemik metastazlarına ilişkin doz değerleri raporlandığından, bu çalışmada sunulan yumuşak doku tümör dozları ile doğrudan karşılaştırma yapılamamıştır. Sonuç olarak, [Lu-177]Lu-FAP-2286 tedavisi, çeşitli malignitelerin tedavisinde güvenle uygulanabilecek ve klinik kullanım potansiyeli taşıyan umut vadeden bir radyonüklid tedavi seçeneği olarak değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: [Lu-177]Lu-FAP-2286, dozimetri, PTRT



Şekil 1. Viability pozitron emisyon tomografi ve MPS ile kardiyak canlılık görüntüleme ve segmentasyon. On yedi segment modeli ile olguların hiberne doku, skar vb. gibi parametrelerinin yaygınlığının hesaplanması

[GA-016]

Dopaminerjik SPECT Görüntülemeye Gelişmiş Sayısal Analiz Yaklaşımı: GÜDaTSPECT

Edanur Tunçay İbiş, Erdem Balcı, Ümit Özgür Akdemir, Lutfiye Özlem Atay

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara

Amaç: Parkinsonizmin en yaygın gözlenen nörodejeneratif nedeni olan idiyoPATİK Parkinson hastalığı, beyindeki dopaminerjik nöronların kaybını içerir. İyot-123 floropropil-karbotenyodid tropan tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi (SPECT) (DaTscan) incelemesiyle hastalığın erken klinik semptomlarını tespit edebilir. DaTscan görüntülerinin analizinde görsel değerlendirmenin yanında tanı doğruluğunu artırmak için kantitatif analizlerden faydalanılır. DaTscan analizde kullanılan ücretsiz tam-fonksiyonel bir yazılım olmamasına ek olarak yazılımların farklı dezavantajları bulunmaktadır. Amacımız, her merkez tarafından kullanılabilen, makine öğrenimi destekli, geniş veri tabanlarıyla kıyaslama olanağı sunan, hızlı ve kullanıcı dostu açık kaynak kodlu bir raporlama programı geliştirmektir.

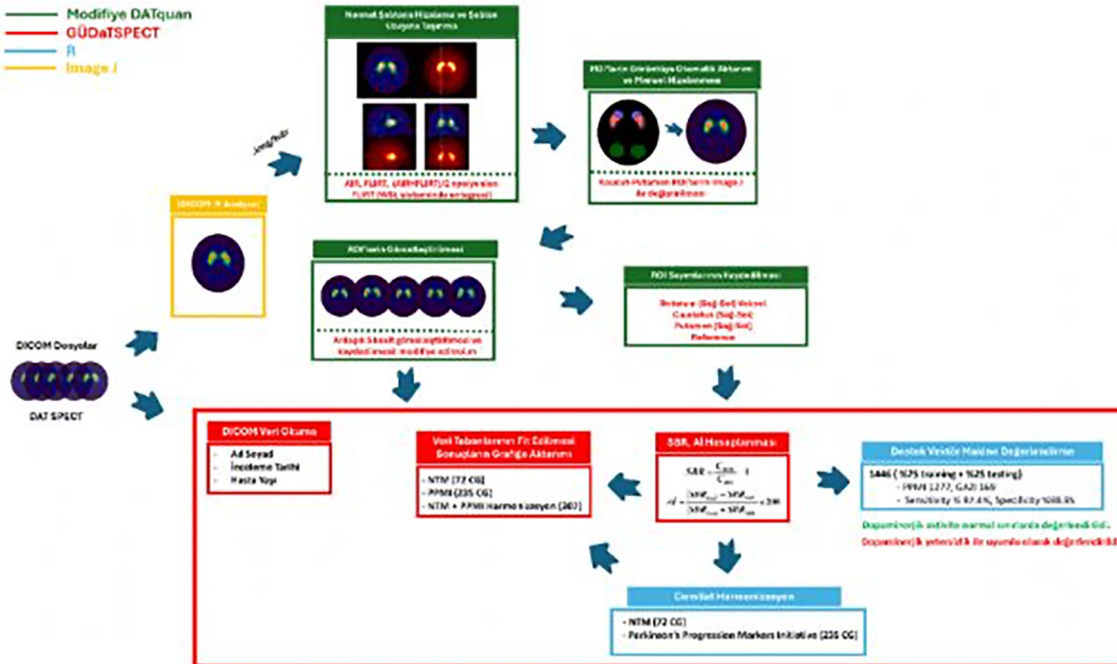
Yöntem: DATquan, SPECT ile beyinde DAT bağlanmasını ölçmek için ücretsiz kullanılabilen, doğru ve yüksek tekrarlanabilirliğe sahip bir yöntemdir. DATquan yazılımı, kullanım fonksiyonunu artırmak için modifiye edildi. Veri tabanı oluşturmak için nükleer tıp merkezimizden (NTM) ve Parkinson progresyon belirteçleri girişimi (PPMI, *Parkinson's Progression Markers Initiative*) veri tabanından DaTscan görüntüleri görsel olarak sınıflandırıldı. Görüntülerden sağ-sol kaudat, putamen, striatum spesifik bağlanma oranları (SBR), asimetri indeksleri ve putamen/kaudat oranları bulundu. Kantitatif analiz, kullanılan gama kamerasının özellikleri, kalibrasyon ve rekonstrüksiyon gibi faktörlerden etkilenmektedir. Bu etkiyi azaltmak için

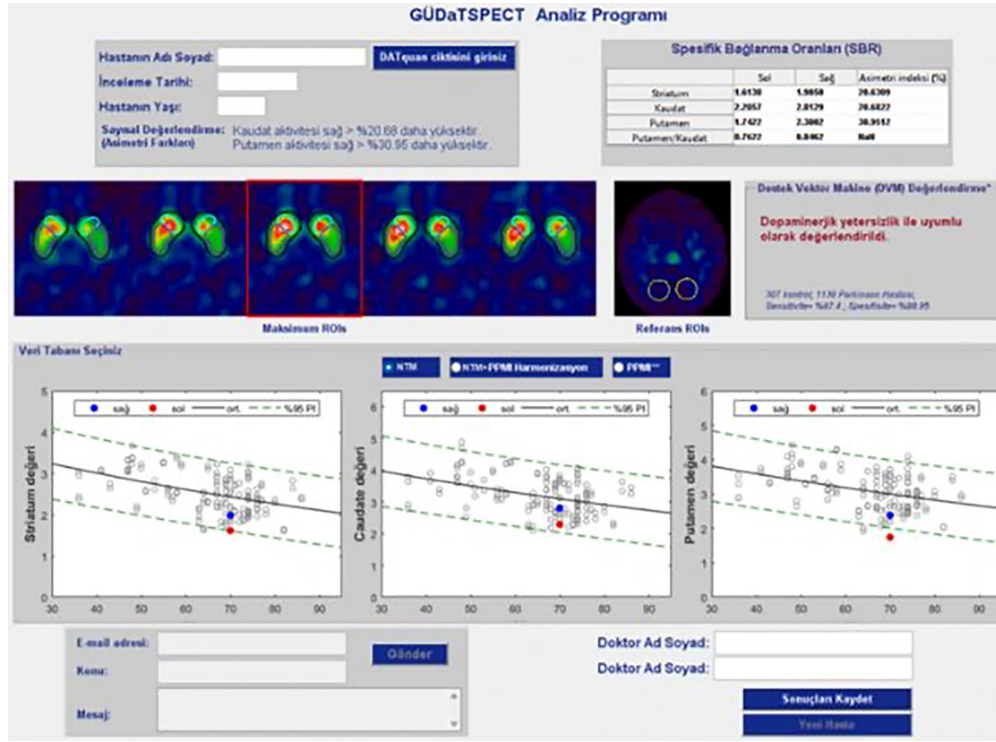
NTM ve PPMI veri setlerine ComBat harmonizasyon yöntemi uygulandı. Yaş bağılı SBR değerlerine göre NTM, PPMI ve NTM + PPMI harmonize normatif veri tabanları oluşturuldu. Ek olarak NTM + PPMI veri tabanı kullanılarak destek makine öğrenimi (DVM) çıktısı veren özellik eklendi (Şekil 1). Belirtilen özelliklere göre NTM GÜDaTSPECT programı (Şekil 2) oluşturuldu. İstatistiksel analizler R yazılımında gerçekleştirildi.

Bulgular: NTM ve PPMI verileri kullanarak NTM, PPMI ve NTM + PPMI olmak üzere üç çalışma grubu oluşturuldu (Tablo 1, 2). Yaş kıyaslamasında NTM CG - NTM PD grupları kendi içinde ve diğer gruplarla anlamlı farklılıklar gösterdi. SBR analizlerinde kaudat, putamen ve striatum değerlerinde belirgin farklılıklar saptandı. Kadınların ortalama SBR değerleri tüm gruplarda erkeklerden yüksek bulundu. Bu farklılıklar, DaTscan analizinde veri harmonizasyonunun önemini gösterdi. ComBat yöntemiyle yaş ve cinsiyet değişkenleri korunarak SBR değerleri uyumlu hale getirildi ve NTM + PPMI harmonize normal veri tabanı oluşturuldu. GÜDaTSPECT ile yeni hastalar uygun gruba atanarak bu veri tabanıyla kıyaslanabilir. Yaş bağılı normatif veri tabanları oluşturularak analiz sonuçları grafiksel olarak sunuldu. DVM modeli %100'e yakın doğruluk gösterdi ve asimetri indeksleri ile SBR değişkenleri sınıflamada etkili bulundu.

Sonuç: GÜDaTSPECT, gelişmiş görüntü işleme, veri tabanı kıyaslama, makine öğrenimi ve harmonizasyon yöntemlerini birleştirerek DaTscan analizine yeni bir yaklaşım sunar. Kritik sayısal değerleri hesaplayarak geniş normatif veri tabanlarıyla karşılaştırır. Yazılımda sunulan ComBat harmonizasyon yöntemi, farklı merkezler arasında analiz güvenilirliğini artırır. En önemli özelliklerinden biri, yüksek doğruluğa sahip DVM modelinin entegrasyonudur. Bu sayede DaTscan görüntülemenin tanı güvenilirliği artar ve klinisyenlere yorumlama desteği sağlar. GÜDaTSPECT, sunduğu klasik ve yenilikçi metodlarla, tam otomatik ve açık kaynak kodlu olmasıyla DaTscan analizinde tek programdır.

Anahtar Kelimeler: DaTscan, destek makine öğrenimi (DVM), dopaminerjik görüntüleme, harmonizasyon, parkinsonizm





Şekil 2. GÜDaTSPECT programının görsel arayüzü

Tablo 1. Çalışmada kullanılan NTM ve PPMI gruplarının cinsiyete göre sayıları, toplam yaş, kadın yaş ve erkek yaş (ortalama $\pm$ standart sapma) değerleri

	Çalışma Sayıları	Yaş (Ortalama $\pm$ SD)	Kadın Yaş (Ortalama $\pm$ SD)	Erkek Yaş (Ortalama $\pm$ SD)
NTM CG (72)	32 K – 40 E	65.63 $\pm$ 11.44	65.53 $\pm$ 10.93	65.70 $\pm$ 11.96
NTM PD (97)	50 K – 47 E	59.78 $\pm$ 11.10	59.22 $\pm$ 10.39	60.38 $\pm$ 11.90
PPMI CG (235)	91 K – 144 E	61.94 $\pm$ 11.45	60.85 $\pm$ 12.55	62.63 $\pm$ 10.68
PPMI PD (1042)	404 K – 638 E	62.90 $\pm$ 9.56	62.83 $\pm$ 9.47	62.94 $\pm$ 9.63
NTM + PPMI CG (307)	123 K – 184 E	62.80 $\pm$ 11.53	62.07 $\pm$ 12.28	63.30 $\pm$ 11.01
NTM + PPMI PD (1139)	454 K – 685 E	62.63 $\pm$ 9.74	62.43 $\pm$ 9.63	62.76 $\pm$ 9.82

SD: Standart sapma, CG: Kontrol grubu, PD: Parkinson hastalığı, NTM: Nükleer tıp merkezi, PPMI: Parkinson ilerleme belirteçleri girişi

Tablo 2. Çalışmada kullanılan NTM ve PPMI verilerinin sayıları, CSBR, PSBR, SSBR ve Aİ değişkenlerinin (ortalama $\pm$ SD) değerleri

	CSBR (Ortalama $\pm$ SD)	PSBR (Ortalama $\pm$ SD)	SSBR (Ortalama $\pm$ SD)	Aİ (Ortalama $\pm$ SD)
NTM CG	3.22 (0.58) - Sol	3.10 (0.55) - Sol	2.53 (0.46) - Sol	5.19 (3.74) - C
	3.16 (0.59) - Sağ	3.07 (0.54) - Sağ	2.50 (0.47) - Sağ	5.04 (3.41) - P
	3.19 (0.59) - Total	3.08 (0.54) - Total	2.51 (0.46) - Total	3.87 (2.89) - S
NTM PD	1.86 (0.76) - Sol	1.01 (0.48) - Sol	1.11 (0.46) - Sol	18.56 (24.31) - C
	1.84 (0.73) - Sağ	1.05 (0.5) - Sağ	1.13 (0.47) - Sağ	27.54 (24.28) - P
	1.85 (0.74) - Total	1.03 (0.49) - Total	1.12 (0.46) - Total	20.31 (19.13) - S
PPMI CG	2.40 (0.47) - Sol	2.19 (0.42) - Sol	1.88 (0.37) - Sol	5.54 (4.15) - C
	2.38 (0.48) - Sağ	2.18 (0.42) - Sağ	1.88 (0.37) - Sağ	4.92 (3.48) - P
	2.39 (0.47) - Total	2.18 (0.42) - Total	1.88 (0.37) - Total	3.64 (2.82) - S
PPMI PD	1.64 (0.5) - Sol	1.03 (0.36) - Sol	1.07 (0.33) - Sol	17.72 (13.09) - C
	1.65 (0.49) - Sağ	1.06 (0.38) - Sağ	1.09 (0.34) - Sağ	27.99 (18.31) - P
	1.65 (0.5) - Total	1.04 (0.37) - Total	1.08 (0.34) - Total	20.98 (13.62) - S
NTM+PPMI CG	2.59 (0.61) - Sol	2.40 (0.59) - Sol	2.03 (0.48) - Sol	5.46 (4.05) - C
	2.56 (0.60) - Sağ	2.39 (0.59) - Sağ	2.02 (0.47) - Sağ	4.95 (3.46) - P
	2.57 (0.6) - Total	2.40 (0.59) - Total	2.03 (0.47) - Total	3.70 (2.83) - S
NTM + PPMI PD	1.66 (0.53) - Sol	1.03 (0.37) - Sol	1.07 (0.34) - Sol	17.79 (14.38) - C
	1.67 (0.52) - Sağ	1.06 (0.39) - Sağ	1.09 (0.35) - Sağ	27.95 (18.88) - P
	1.67 (0.52) - Total	1.04 (0.38) - Total	1.08 (0.35) - Total	20.92 (14.16) - S

SD: Standart sapma, CG: Kontrol grubu, PD: Parkinson hastalığı, NTM: Nükleer tıp merkezi, PPMI: Parkinson ilerleme belirteçleri girişi, CSBR: Kaudat spesifik bağlanma değeri, PSBR: Putamen spesifik bağlanma değeri, SSBR: Striatum spesifik bağlanma değeri, Aİ: Asimetri indeksi, C: Kaudat, P: Putamen, S: Striatum

[GA-017]

Perinodal İnfiltrasyonun Papiller Tiroid Kanseri Klinik Seyrine Etkisi

Umut Mert Turan¹, Alev Çınar¹, Kürşat Okuyucu¹, Ayşenur Erol¹,
Beyza Bedi Alpaya¹, Nur Aydınbelge Dizdar¹, Pınar Akkuş Gündüz¹,
Murat Özkara², Derya Çayır³, Engin Alagöz¹, Semra İnce¹

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

²Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Genel Cerrahi Kliniği, Ankara

³Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Etik Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

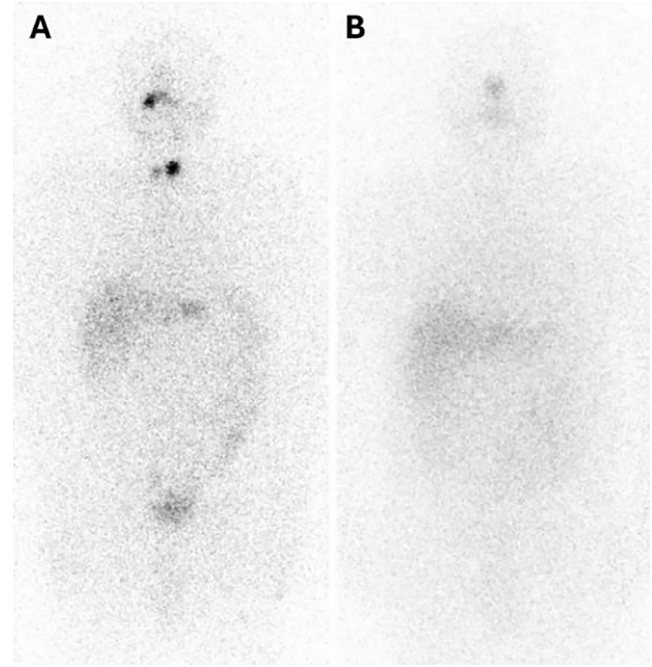
Amaç: Tiroid kanseri en sık görülen endokrin kanserdir. Papiller tiroid kanseri (PTK) ise en sık görülen tiroid kanseridir. PTK'li hastaların %20-80'inde tanı anında servikal lenf nodu metastazı (ILNM) bulunmaktadır. PTK'nin temel tedavisi cerrahi ve radyoaktif iyottur. PTK hastalarında %28'e varan oranda lokoreyonel nüks gelişmektedir. Bu sebeple hastaların düzenli periyodik takibi çok önemlidir. Nüks gelişimde çeşitli risk faktörleri etkilidir. En önemli risk faktörlerinden biri perinodal infiltrasyondur (PNI). Tümör hücrelerinin lenf nodu (LN) kapsülünü aşarak perinodal fibroadipöz dokuya yayılması PNI olarak adlandırılır. Geçmişte olumsuz bir prognostik faktör olarak kabul edilmemişse de daha sonra önemli bir prognostik faktör olduğu keşfedilmiş ve patoloji raporlarında daha sık bahsedilmeye başlanmıştır. Bu çalışmada, PNI'nin PTK nüksü üzerindeki prognostik önemini araştırmak ve PNI pozitif hastalarda nüks gelişimini etkileyen diğer prediktif parametreleri incelemek amaçlanmıştır.

Yöntem: Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi'ne başvuran ILNM bulunan 680 PTK hastası içerisinde 224 hasta; patoloji raporlarında PNI varlığı veya yokluğunun açıkça belgelenmesine göre çalışmaya dahil edildi. Sonuç olarak, 102 PNI (+) ve 122 PNI (-) hasta çalışma için uygun bulundu. Hastalıksız sağkalım süresi (DFS), PTK'nin patolojik olarak tanı aldığı tarih ile metastazın tespit edildiği tarih arasındaki süre olarak belirlenmiştir. Nüks gelişen hastalar histopatolojik olarak doğrulanmıştır. Yaş, cinsiyet, tümör boyutu (TB), PTK subtipi, multifokalite, kapsül invazyonu, vasküler invazyon, lenfatik invazyon, ekstrapnöral yayılım, ILNM lokalizasyonu (santral, lateral, santral + lateral), ILNM sayısı, ILNM boyutu, evre, stimüle tiroglobulin (sTg) düzeyi, anti-Tg durumu (pozitif/negatif), toplam uygulanan RAI dozu, nüks oranı (Rek), DFS, toplam takip süresi, nüks sırasında Tg seviyesi, nüks sırasında anti-Tg varlığı (pozitif/negatif) gibi değişkenler araştırılmıştır. PNI (+) ve PNI (-) hastalar, ayrıca PNI (+) grubundaki nüks (+) ve nüks (-) hastalar; demografik, klinikopatolojik özellikler, tedavi ve klinik seyir açısından istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

Bulgular: Ortalama takip süresi 64,25 ay olarak hesaplandı. Rek PNI (-) hastalarda %15, PNI (+) hastalarda %40 olarak bulundu ($p<0,001$). DFS PNI (-) hastalarda 42 ay, PNI (+) hastalarda 22,5 ay olarak tespit edildi. ILNM boyutu, PNI (-) hastalarda 8,4 mm, PNI (+) hastalarda 18,1 mm olarak ölçüldü. Univaryat Cox regresyon analiz ile nüksü etkileyen prediktif faktörler arasında santral LN tutulumu ($p=0,005$), santral + lateral LN tutulumu ($p=0,003$), ILNM sayısının >5 olması ($p<0,001$), evre (evre III için $p=0,025$, evre IV için $p<0,001$), TB ($p<0,001$), ILNM boyutu ($p<0,001$), tiroidektomi sonrası radyoaktif iyot (RAI) ablasyon tedavisi öncesinde sTg seviyesi ($p=0,039$) ve toplam uygulanan I-131 dozu ($p<0,001$) yer aldı.

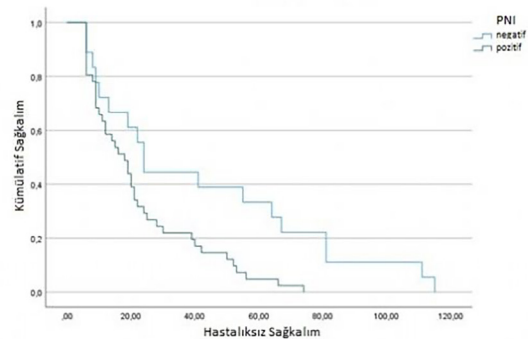
Sonuç: PNI (+)'liği, PTK nüksü için kötü bir prognostik faktördür. Santral veya santral + lateral LN tutulumu, ILNM sayısının 5'ten fazla olması, TB, ILNM boyutu ve yüksek Tg seviyeleri, PNI (+)'liği için bağımsız değişken olarak saptanmıştır. PNI (+)'liği nüks gelişimini öngörmek açısından hastalığın başlangıç değerlendirilmesinde RAI tedavisi verilirken dikkate alınmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Nüks, papiller tiroid kanseri, perinodal infiltrasyon, prediktif değişken



Şekil 1. Altmış yedi yaşında erkek hasta, papiller karsinom klasik tip, TB 3,7 cm, ILNM sayısı 26, ILNM boyutu 27 mm, PNI (+). Hastaya 150 mCi radyoaktif iyot tedavisi verilmiş ve tedavi sonrası tüm vücut I-131 taramasında tiroid lojunda iki odakta rezidü ile uyumlu tutulum saptanmıştır (A). Takiplerinde önce Tg değeri düşen, sonra tedrici artmaya başlayan hastaya yapılan USG'de tanılan 19 ay sonra santral alanda patolojik lenf nodları saptanmış ve eksize edilmiştir. Eksizyon sonrası 200 mCi radyoaktif iyot tedavisi uygulanmıştır. Tedavi sonrası tüm vücut I-131 taramasında patolojik tutulum saptanmamıştır (B)

TB: Tümör boyutu, ILNM: Servikal lenf nodu metastazı, PNI: Perinodal infiltrasyon, Tg: Tiroglobulin, USG: Ultrasonografi



Şekil 2. PNI (+) ve PNI (-) PTK hastalarında hastalıksız sağkalım Kaplan-Meier analizi
PNI: Perinodal infiltrasyon, PTK: Papiller tiroid kanseri

Tablo 1. PNI (+) ve PNI (-) PTK hastaların demografik özellikler, klinikopatolojik özellikler, prognostik değişkenler ve nükse göre istatistiksel karşılaştırması

	PNI (-) (n=122)	PNI (+) (n=102)	p değeri
Cinsiyet (%)			>0,05
Erkek	32	40	
Kadın	68	60	
Yaş (ortalama + SS) (yıl)	37,5±10,5	45±19,5	>0,05
TB (ortalama) (min-maks) (mm)	17,8 (2-60)	24 (5-105)	0,015
PTK subtipi (%)			>0,05
Klasik	47,5	54,5	
Mikrokarsinom	13	4	
Foliküler	5	6	
Onkositik	2,5	2	
Klasik + berrak hücreli	2,5	3	
Klasik + foliküler	8,5	8,5	
Klasik + onkositik	10,5	8	
Klasik + uzun hücreli	6,5	12	
Klasik + mikrokarsinom	4	2	
MF (%)	53,5	58,5	>0,05
KI (%)	17	46	<0,001
ETE (%)	16,5	42	<0,001
VI (%)	38,5	57	0,006
LI (%)	53,5	68,5	0,019
ILNM lokalizasyonu (%)			
Lateral	12,5	13,5	>0,05
Santral	65,5	24,5	<0,001
Santral + lateral	22	61	<0,001
ILNM boyutu (ortalama) (min-maks) (mm)	8,4 (1-37)	18,1 (1-63)	<0,001
ILNM sayısı (%)			
1	34,5	924,5	<0,001
2-3	24,5	14,5	>0,05
4-5	12,5	13,5	>0,05
>5	28,5	63	<0,001
sTg (ortalama) (ortanca, min-maks) (ng/mL)	17,5 (1,65, 0,1-1148)	116,7 (4,12, 0,1-6273)	<0,001
anti-Tg (IU/mL)			>0,05
Pozitif (%)	83,5	80,5	
Negatif (%)	16,5	19,5	
Evre (%)			
I	65,5	47	0,006
II	25,5	22,5	>0,05
III	5	18,5	<0,001
IV	4	12	0,02
Toplam iyot dozu (ortalama ± SS) (min-maks) (mCi)	144,5±78,5 (300-600)	223±138 (50-750)	<0,001

Tablo 1. Devamı

Nüks (%)	15	40	<0,001
Nüks anında Tg (ortalama) (ortanca, min-maks) (ng/mL)	14,95 (1,8, 0,04-106)	475 (2,96, 0,04-18114)	>0,05
Nüks anında anti-Tg (IU/mL)	n=18	n=41	>0,05
Pozitif	83,5	75,5	
Negatif	16,5	24,5	>0,05
Nükse kadar geçen süre (mean) (min-maks) (ay)	42 (6-115) (n=18)	22,5 (6-74) (n=41)	>0,05

PNI: Perinodal infiltrasyon, PTK: Papiller tiroid kanseri, min-maks: Minimum-maksimum, MF: Multifokalite, KI: Kapsül invazyonu, ETE: Ekstratiroidal uzanım, VI: Vasküler invazyon, LI: Lenfatik invazyon, ILNM: Tanı anında lenf nodu metastazı, sTg: RAI tedavisi öncesi stimüle tiroglobulin düzeyi, Tg: Tiroglobulin, TB: Tümör boyutu, SS: Standart sapma

Tablo 2. PNI (+) PTK hastalarında nüks (+) ve nüks (-) olguların demografi, klinikopatolojik özellikler ve prognostik değişkenlere göre istatistiksel karşılaştırması

PNI (+) (n=102)	Nüks (-) (n=61)	Nüks (+) (n=41)	p değeri
Cinsiyet (%)			>0,05
Erkek	36	46,5	
Kadın	64	53,5	
Yaş (ortalama $\pm$ SS) (yıl)	40 $\pm$ 13	45 $\pm$ 19,5	>0,05
TB (ortalama) (min-maks) (mm)	19,2 (5-80)		<0,001
PTK subtipi (%)			>0,05
Klasik	54	56	
Mikrokarsinom	6,5	0	
Foliküler	6,5	5	
Onkositik	3,5	0	
Klasik + berrak hücreli	3,5	2,5	
Klasik + foliküler	8	10	
Klasik + onkositik	8,5	7,5	
Klasik + uzun hücreli	8	17	
Klasik + mikrokarsinom	1,5	2	
MF (%)	65,5	56	>0,05
KI (%)	37,5	58,5	>0,05
ETE (%)	32,5	56	0,033
VI (%)	51	66	>0,05
LI (%)	65,5	73	>0,05
ILNM lokalizasyonu (%)			
Lateral	15	14,5	>0,05
Santral	33	12	0,03
Santral + lateral	52,5	73	0,042
ILNM boyutu (ortalama) (min-maks) (mm)	16,3 (1-50)	20,8 (1-63)	>0,05
ILNM sayısı (%)			
1	11,5	5	
2-3	18	10	
4-5	16,5	9,5	

Tablo 2. Devamı

>5	54	75,5	0,04
sTg (ortalama) (ortanca,min- maks) (ng/mL)	11,35 (1,5, 0,1-129)	273,5 (9,15, 0,1-1148)	<0,001
Anti-Tg (IU/mL)			>0,05
Pozitif (%)	83,5	75,5	
Negatif (%)	16,5	24,5	
Evre (%)			<0,001
I	59	29	<0,001
II	28	14,5	
III	11,5	27	
IV	1,5	29,5	<0,001
TID (ortalama $\pm$ SS) (min-maks) (mCi)	152,5 $\pm$ 44,5 (50-350)	329 $\pm$ 161 (100-750)	<0,001

PNI: Perinodal infiltrasyon, PTK: Papiller tiroid kanseri, min-maks: Minimum-maksimum, MF: Multifokalite, KI: Kapsül invazyonu, ETE: Ekstratiroidal uzanım, VI: Vasküler invazyon, LI: Lenfatik invazyon, ILNM: Tanı anında lenf nodu metastazı, sTg: RAI tedavisi öncesi stimüle tiroglobulin düzeyi, Tg: Tiroglobulin, TB: Tümör boyutu, SS: Standart sapma

Tablo 3. PNI (+) PTK hastalarında nüksü etkileyen bağımsız risk faktörlerini öngörmek için tek değişkenli Cox regresyon analizi

	Risk oranı	%95 güven aralığı	p değeri
PNI (+ veya -)	2,56	1,43-4,57	<0,001
TB (mm)	1,03	1,02-1,04	<0,001
sTg (ng/mL)	1	1,00-1,0001	0,039
ILNM boyutu (mm)	1,04	1,01-1,06	<0,001
TID (mCi)	1	1,002-1,005	<0,001
ILNM lokalizasyonu (%)			
Lateral	Referans		
Santral	0,52	0,333-0,822	0,005
Santral + lateral	1,759	1,213-2,550	0,003
ILNM sayısı (%)			
1 LN	Referans		
2-3 LN	1,03	0,38-2,82	>0,05
4-5 LN	0,688	0,202-2,33	>0,05
>5 LN	2,43	1,13-5,27	0,023
Evre (%)			
I	Referans		
II	1,36	0,647-2,87	>0,05
III	2,29	1,1-4,7	0,025
IV	5,56	2,79-11,08	<0,001

PNI: Perinodal infiltrasyon, PTK: Papiller tiroid kanseri, TB: Tümör boyutu, sTg: RAI tedavisi öncesi stimüle tiroglobulin düzeyi, ILNM: Tanı anında lenf nodu metastazı, TID: Total iyot dozu, LN: Lenf nodu

[GA-018]

Graves Hastalığı'nda Radyoaktif İyot Tedavisi: 6. Ayda Devam Eden Hipertiroidi Gerçekten Tedavi Başarısızlığı mı?

Ayşe Vergili, Merve Nur Acar Tayyar, Ercan Uyanık, Mehmet Mülazımoğlu, Müge Öner Tamam, Savaş Karyağar, Merve Cinoğlu, Fatma Zehra Yıldız Kabaca, Meryem Eslem Biçen Altın

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Prof. Dr. Cemil Taşcıoğlu Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul

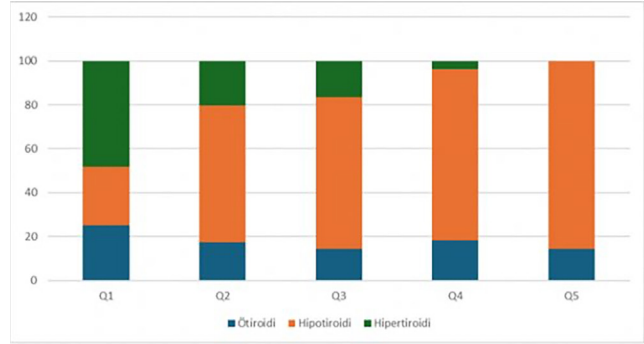
Amaç: Graves, hipertiroidinin en sık nedenlerinden biridir ve etkili tedavi seçenekleri arasında radyoaktif iyot (RAİ) tedavisi bulunmaktadır. Amerikan Tiroid Derneği Kılavuzu'na göre, çoğu hastanın RAİ sonrası 4-8 hafta içinde tiroid fonksiyon testleri normalleşir, klinik semptomları geriler ve tedaviye yanıt verir. Hastaların %40'ı 8 hafta içinde ve >%80'i 16 hafta içinde hipotiroidi olur. Eğer hasta RAİ sonrası 6. ayda hala hipertiroidi ise kılavuza göre tedavi başarısızlığı olarak kabul edilir ve tedavinin tekrarlanması önerilir. Literatürde RAİ sonrası ilk 6 ayda hipotiroidi gelişimi ile ilgili birçok çalışma olmasına rağmen, tedavi başarısızlığı olarak kabul edilen hasta grubunda 6. aydan sonra RAİ'nin etkisi ile ilgili sınırlı veri bulunmaktadır. Bu çalışma Graves hastalarında tek doz RAİ tedavisi sonrası tedavi yanıtını değerlendirmek ve dozun tekrarına karar vermek için 6 aylık sürenin doğruluğunu ve bu hastalarda geç hipotiroidiyle ilişkili faktörleri incelemeyi amaçlamaktadır.

Yöntem: Çalışmamızda 2003-2022 yılları arasında Graves tanısı ile tek doz RAİ tedavisi sonrası 24 ay içerisinde hipotiroidi ya da ötiroidi gelişen, en az 2 yıl düzenli takibi yapılmış, ekstrasitroidal bulguları olmayan, tedavi öncesi ultrasonunda nodülü bulunmayan, iyot uptake testleri yapılmış 104 hasta retrospektif olarak incelendi. Çalışma grubu, ilk 6 ay içinde (erken) hipotiroidi gelişen hastalar ve 6. aydan sonra (geç) hipotiroidi gelişen hastalar olmak üzere 2 gruba ayrıldı. Her 3 aylık periyotlarda hipo/ö/hipertiroidi olarak gruplandırılmalar yapıldı. Yaş, cinsiyet, RAİ dozu, 2. ve 24. saat iyot uptake yüzdeleri, RAİ sonrası tiroid stimulan hormon (TSH) düzeyleri, RAİ sonrası anti-tiroid ilaç (ATİ) ihtiyacı ile hipotiroidi zamanı arasındaki ilişki incelendi. İstatistiksel analiz için SPSS windows 25.0 kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık olarak $p < 0,05$ kabul edildi.

Bulgular: Çalışmamıza dahil edilen 104 hastanın (74 kadın, 30 erkek) yaş ortalaması $46,7 \pm 13,0$ idi. Verilen RAİ dozu $10,6 \pm 4,4$ mCi, ortalama hipotiroidi olma süresi $5,5 \pm 5,4$ ay olarak bulundu. İki yıllık takip süresi sonunda 15 hastanın (%14,4) ötiroidi, 89 hastanın (%85,6) hipotiroidi olduğu görüldü. Hastaların %27'sinde geç hipotiroidi görüldü. Geç hipotiroidi gelişen hastalarda erken hipotiroidi gelişen hastalara göre istatistiksel açıdan anlamlı derecede 2. saat iyot uptake yüzdesi daha yüksek ve RAİ sonrası TSH değerleri daha düşüktü ($p=0,047$, $p=0,005$). Erken hipotiroidi gelişen hastaların %58,5'i, geç hipotiroidi gelişen hastaların ise tümü RAİ sonrası ATİ tedavisine ihtiyaç duydu ($p=0,001$). Yirmi dördüncü saat iyot uptake yüzdesi hipotiroid grupta ötiroid gruba göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksekti ($p=0,028$). Univaryant ve multivaryant Cox regresyon analizinde hastanın RAİ sonrası ATİ ihtiyacı duyması geç hipotiroidi için bağımsız prediktif faktör olarak bulundu. Takip verilerinde 0-3 aylık dilimde hastaların %26,9, 3-6 aylık dilimde %62,5 hipotiroidi iken 12. ayda bu oran %77,9'a yükseldi. Hastaların %20,1'i 6. ayda hala hipertiroidi iken, bu oran 12. ayda %3,8'e düştü (Şekil 1).

Sonuç: Bu çalışma Graves hastalarında RAİ tedavisinden sonraki 6. ayın tedavi başarısızlığını değerlendirmek için erken olduğunu göstermektedir. Hipotiroidizm RAİ tedavisi sonrası ilk 12 ayda kümülatif bir şekilde artmaktadır. Doz hesaplaması için yapılan 2.-24. saatteki iyot uptake testleri hipotiroidi/ötiroidi seyri ve hastada erken/geç hipotiroidi gelişimi için yol göstericidir.

Anahtar Kelimeler: Graves, hipotiroidi, radyoaktif iyot tedavisi



	Q1		Q2		Q3		Q4		Q5	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Ötiroidi	26	25,0	18	17,3	15	14,42	19	18,3	15	14,4
Hipotiroidi	28	26,9	65	62,5	72	69,24	81	77,9	89	85,6
Hipertiroidi	50	48,1	21	20,2	17	16,34	4	3,8	0	0

Şekil 1. Q1: 0-3 ay, Q2: 3-6 ay, Q3: 6-9 ay, Q4: 9-12 ay, Q5: 12-24 ay arası takiplerin hipertiroidi, hipotiroidi ve ötiroidi durumuna göre sınıflandırmasını göstermektedir

[GA-019]

Timomalarda Risk Grubunun Tahmininde FDG PET/BT Tabanlı Makine Öğrenme Modellemesi ve Tekstür Özellikleri

Büşra Bozca¹, Kaya Dizdar², Nur Aydınbelge Dizdar¹, Ebru Tatcı¹, Tuba İnal Cengiz³, Özlem Özmen¹, Nesrin Gürçay⁴, Pınar Tari⁵, Ülkü Aydın³, Leyla Nesrin Acar⁶

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

²Aselsan A.Ş., Yazılım Mühendisliği Departmanı, Ankara

³Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Atatürk Sanatoryum Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göğüs Hastalıkları Kliniği, Ankara

⁴Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Atatürk Sanatoryum Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Patoloji Kliniği, Ankara

⁵Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Atatürk Sanatoryum Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

⁶Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Atatürk Sanatoryum Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göğüs Cerrahisi Kliniği, Ankara

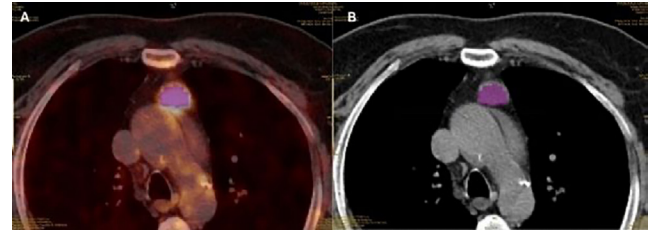
Amaç: Timoma anterior mediasteninin en sık görülen primer tümörüdür. Prognozları ve nüks olasılığı göz önünde bulundurulduğunda, timomalar 2 gruba ayrılır: Düşük risk grubu (timoma A, AB, B1) ve yüksek risk grubu (B2, B3). Ayrıca metaplastik ve mikronodüler timomalar da düşük risk grubunda yer alan ve daha nadir görülen timoma tipleridir. Bu çalışmanın amacı florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografi (PET)/bilgisayarlı tomografi (BT) görüntülerinden elde edilen radyomiks parametrelerinin düşük ve yüksek riskli timomayı öngörmede tahmin modelini değerlendirmektir. Ayrıca timomalarda risk belirlemede konvansiyonel FDG PET/BT parametrelerinin etkinliğini araştırmaktır.

Yöntem: Ocak 2017-Aralık 2023 tarihleri mediastende kitle saptanan, ayırıcı tanı için FDG PET/BT yapılan, total eksizyon sonrası histopatolojik incelemede timoma tanısı alan hastalar çalışmaya alındı. LIFEX v7.4.0 yazılımı kullanılarak PET/BT görüntüsünde lezyonların manuel segmentasyonu yapıldı (Şekil 1). Çıkarılan 111 radyomiks özellik Python Scikit-Learn Kütüphanesi kullanılarak değerlendirildi. Mann-Whitney U testi ile anlamlı farklılık oluşturan parametreler bulundu. LASSO regresyon analizi kullanılarak, parametre sayısı azaltıldı ve en anlamlı radyomiks özellikleri belirlendi. Radyomiks parametreler random forest, support vector machine (SVM), logistic regression, yapay sinir ağı (multilayer perceptron), XGBoost makine öğrenmesi sınıflandırıcıları ile test edildi. Modellerin performansları şu değerlendirme metrikleri kullanılarak ölçüldü: Alıcı çalışma karakteristiği (ROC) eğrisi, accuracy, precision, recall ve F-measure. En iyi tahmin performansını SVM sınıflandırıcısı sağladı ve analizlerde bu model kullanıldı. Konvansiyonel maksimum standart tutulum değeri (SUV_{max}), ortalama SUV (SUV_{mean}), SUL_{peak} metabolik tümör volümü (MTV) ve total lezyon glikoliz (TLG) değerleri düşük ve yüksek riskli timoma gruplarında Mann-Whitney U testi ile karşılaştırıldı. ROC analizi kullanılarak eği altında kalan alan (AUC) ve cut-off değerler hesaplandı.

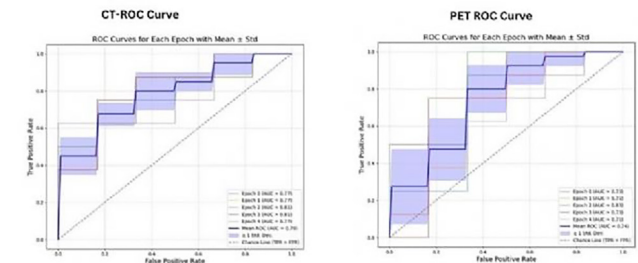
Bulgular: Yaş ortalaması $53,88 \pm 13$ (24-85) olan 69 timoma hastası (33 kadın, 36 erkek) çalışmaya alındı. Histolojik klasifikasyona göre hastalar iki gruba ayrıldı. Tip A, AB, B1, metaplastik ve mikronodüler timomalar düşük riskli ve tip B2, B3 timomalar yüksek riskli olarak sınıflandırıldı. PET/BT'nin BT verileri için 24, PET verileri için 62 radyomiks parametresinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu. En anlamlı çıkan performans parametreleri Tablo 1'de verildi. Düşük riskli timomayı yüksek riskli timomadan ayırt etmede BT imajlarında radyomiks performanslarının AUC, accuracy, precision, recall ve F-measure değerleri sırası ile 0,79, 0,67, 0,72, 0,70 ve 0,67 olarak saptandı. PET imajlarında radyomiks performanslarının AUC, accuracy, precision, recall ve F-measure değerleri sırası ile 0,74, 0,71, 0,72, 0,71 ve 0,71 olarak bulundu (Şekil 2). Hasta grupları arasında, konvansiyonel SUV_{mean} , SUV_{peak} , SUL_{peak} , TLG ve MTV değerlerinde anlamlı farklılık izlenmedi (Tablo 2). Yüksek riskli timomaların saptanmasında SUV_{mean} değeri için cut-off değeri %57 sensitivite ve %56 spesifite ile 3,47 (AUC: 0,659, $p=0,0027$) olarak hesaplandı.

Sonuç: Çalışmamızda konvansiyonel PET kullanılarak yapılan analizlerde, düşük ve yüksek riskli timomalar arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Bununla birlikte, FDG PET/BT tabanlı tekstürel analizler, tümör dokusunun heterojenliğini daha hassas bir şekilde değerlendirdiği için, risk sınıflandırmasında potansiyel olarak daha güçlü bir belirteç olabilir. Daha geniş hasta gruplarını içeren geniş kapsamlı çalışmalar yapılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: PET/BT, timoma, makine öğrenme



Şekil 1. PET (A) ve BT (B) imajlarında timomanın segmentasyonu
PET: Pozitron emisyon tomografi, BT: Bilgisayarlı tomografi



Şekil 2. Radyomiks PET ve BT ROC analizi

PET: Pozitron emisyon tomografi, BT: Bilgisayarlı tomografi, ROC: Alıcı çalışma karakteristiği

Tablo 1. SVM sınıflandırıcısında en anlamlı çıkan performans parametreleri

		Düşük riskli timoma (n=41)	Yüksek riskli timoma (n=28)	
	Özellikler	Ortalama ± SS	Ortalama ± SS	p değeri
BT	GLSZM_SmallZoneEmphasis(IBSI:5QRC)	0,62260±0,016	0,61146±0,024	0,043
BT	INTENSITY-BASED_IntensityRange(IBSI:20JQ)[HU]	155,22±51,14	227,92±156,02	0,044
BT	GLCM_DifferenceVariance(IBSI:D3YU)	0,98±0,21	1,28±0,60	0,04086
BT	GLRLM_LongRunHighGreyLevelEmphasis(IBSI:3KUM)	19970±1685	18878±1877	0,015
BT	MORPHOLOGICAL_SurfaceToVolumeRatio(IBSI:2PR5)[cm]	3,09±1,35	4,11±2,11	0,014
BT	GLSZM_LargeZoneLowGreyLevelEmphasis(IBSI:YH51)	5,26±7,41	2,15±3,59	0,018
PET	INTENSITY-BASED_IntensityBasedCoefficientOfVariation(IBSI:7TET)[SUVbw]	0,18±0,03	0,21±0,04	0,001
PET	GLCM_InverseVariance(IBSI:E8JP)	0,44±0,07	0,38±0,08	<0.001

SS: Standart sapma; PET: Pozitron emisyon tomografi, BT: Bilgisayarlı tomografi

Tablo 2. Konvansiyonel PET parametrelerinin düşük ve yüksek riskli timomalarda karşılaştırılması

	Düşük riskli timoma (n=41) Ortalama ± SS	Yüksek riskli timoma (n=28) Ortalama ± SS	p
SUV _{mean}	3,41±1,37	4,11±1,66	0,043
SUV _{maks}	5,4±2,17	6,56± 2,89	>0,05
SUV _{peak}	4,51±1,87	5,55±2,46	>0,05
MTV (cm ³)	82,73±103,02	46,29±60,68	>0,05
TLG	261,72±331,65	228,59±334,57	>0,05

SUV: Standart tutulum değeri, MTV: Metabolik tümör volümü, SS: Standart sapma, TLG: Total lezyon glikoliz

[GA-020]**Karaciğer Tümörlerinin Y-90 Reçine Mikroküreler ile Tedavisi Sonrasında Y-90 PET/MR Görüntüleme Solunum Gating'inin Kullanımı ve Dozimetriye Etkisi**Burak Demir¹, Çiğdem Soydaş², İrem Mesci², Emre Can Çelebioğlu³, Mehmet Sadık Bilgiç³, Diğdem Kuru Öz³, Nuriye Özlem Küçük²¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Mehmet Akif İnan Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Şanlıurfa²Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara³Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara

Amaç: Radyoembolizasyon sonrasında Y-90'ın internal çift oluşumu sayesinde ise pozitron emisyon tomografi (PET) görüntüleme ile dozimetri mümkündür. Bu konuda çalışmaların çoğu Y-90 görüntüleme için PET/bilgisayarlı tomografiyi (BT) kullanmaktadır. Ancak, PET/manyetik rezonans görüntüleme (MRG) sistemleri, MRG'nin yüksek yumuşak doku kontrastını PET görüntüleme ile kombine ederek daha iyi segmentasyon sağlama potansiyeline sahiptir. Fakat, Y-90 PET görüntüleme solunum hareketi kaynaklı artefaktların dozimetri üzerinde potansiyel etkisi sıklıkla göz ardı edilmektedir. Bu çalışmada, Y-90 PET/MRG'de solunum Gating'inin kantifikasyon, görüntü kalitesi, ortalama absorbe edilen radyasyon dozları ile doz-hacim histogramları üzerinde etkilerini analiz etmeyi amaçladık.

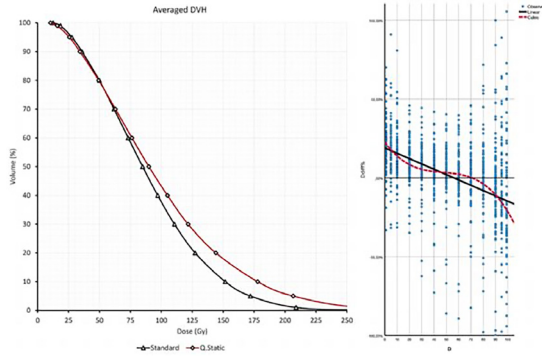
Yöntem: Bu retrospektif çalışmaya Y-90 PET/MR ile görüntülenen toplam 23 hasta dahil edilmiştir. Solunum Gating'i uygulanmış (Q.Static) ve standart PET (Static) PET rekonstrüksiyonları arasında dozimetrik değişkenler, görüntü

kalitesi (sinyal-gürültü oranı, SNR) ve ölçülen aktiviteler karşılaştırılmıştır. Tümör doz-hacim histogramları (D1-D99) ve absorbe edilen radyasyon dozları absolut kantifikasyon ve lokal doz birikimi metodları ile hesaplanmıştır. Bland-Altman grafikleri ve regresyon analizleri ile iki yöntem arasındaki farklılıklar ve bu farklılıkların tümör hacmiyle ilişkisi araştırılmıştır.

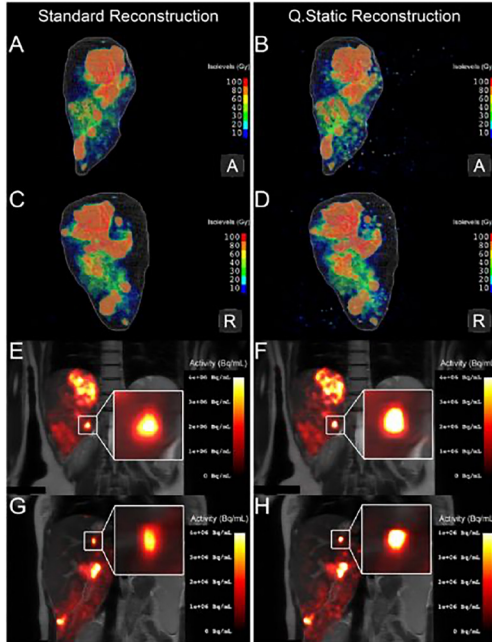
Bulgular: Medyan uygulanan aktivite 1100 MBq, medyan kümülatif trigger süresi 882 s (aralık: 486-897), medyan kayıp zaman oranı ise %51 (aralık: %50,17-%73,00) olarak bulundu. Static görüntülerin tümünün görüntüleme süresi 1800 s idi. Lezyon bazlı analizde toplam 88 lezyon incelendi ve medyan tümör hacmi 6,64 mL olarak hesaplandı. Medyan Apredicted (bozunma ve akciğer şant düzeltmesi sonrası doz kalibratörü ile ölçülen Y-90 aktivitesi) 782,69 MBq, medyan Static ameaured 655,06 MBq, medyan Q.Static Ameasured ise 734,40 MBq (aralık: 334-2722) olarak hesaplandı. Apredicted ve Static ameaured arasındaki fark +%10,19 [%95 güven aralığı (GA): (+%1,88)-(+%16,91)] olarak izlenmekte iken Apredicted ve Q.Static Ameasured arasındaki fark -%3,22 [%95 GA: (-%11,59)-(+%4,79)] olarak bulundu. Q.Static Ameasured ve Static Ameasured arasındaki fark +%13,08 [%95 GA: (+%10,05)-(+%16,95)] olarak hesaplandı. Q.Static'de, Static'e göre %7,08 [%95 GA: (+%4,82)-(+%9,34)] daha yüksek tümör ve %9,38 [%95 GA: (+%7,55)-(+%10,67)] daha yüksek normal doku absorbe edilen radyasyon dozları izlenmekle birlikte ve buna bağlı olarak benzer T/N oranları elde edildi. Q.Static görüntülerden elde edilen D1, D5 ve D10 değerleri daha yüksek, D90 ve D95 değerleri ise daha düşük bulundu (Şekil 1). Q.Static görüntülerde Static görüntülere kıyasla yüksek gürültü düzeyine bağlı olarak SNR %33,62 daha düşük, ekstrahepatik aktivite ise %46,65 daha yüksek gözlenmiştir (Şekil 2). Son olarak tümör hacminin her iki yöntem ile hesaplanan dozimetrik değişkenlerin üzerinde istatistiksel anlamlı etkiye sahip olduğu izlenmiş olup küçük lezyonlar arasında daha yüksek varyasyon gözlenmiştir (Şekil 3 ve 4).

Sonuç: Y-90 PET/MRG'de uygulanan solunum Gating'i yapılan dozimetride özellikle küçük lezyonlarda daha belirgin olmak üzere anlamlı etkiye sahip olarak izlenmiştir. Fakat özellikle düşük aktivite konsantrasyonlarında gating kullanımı görüntü üzerinde ve dozimetride gürültü oranını artırarak daha yüksek radyasyon dozlarının hesaplanmasına da sebep olmaktadır. Bu açıdan her iki yöntemin tedavi başarısını öngörmeye ve dozimetrik doğruluklarının ölçülmesi için daha ileri araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Radyoembolizasyon, pozitron emisyon tomografisi, manyetik rezonans görüntüleme, dozimetri

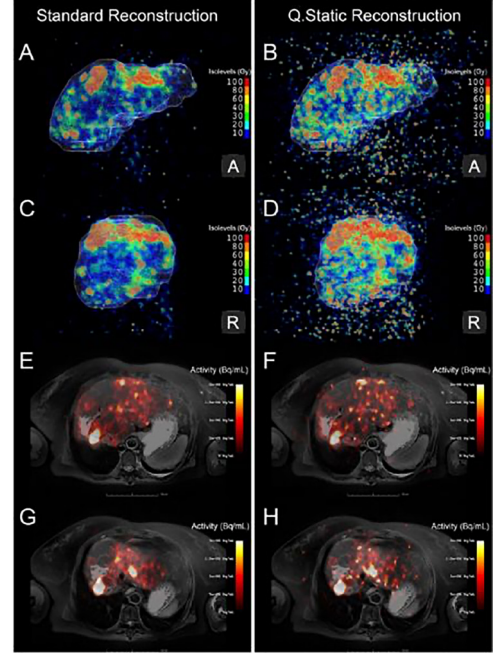


Şekil 1. Q.Static ve Static görüntüleriyle hesaplanan doz-hacim histogramları ve her iki yöntem arasında hesaplanan farklılıkların artan D değerleri ile regresyon analizi



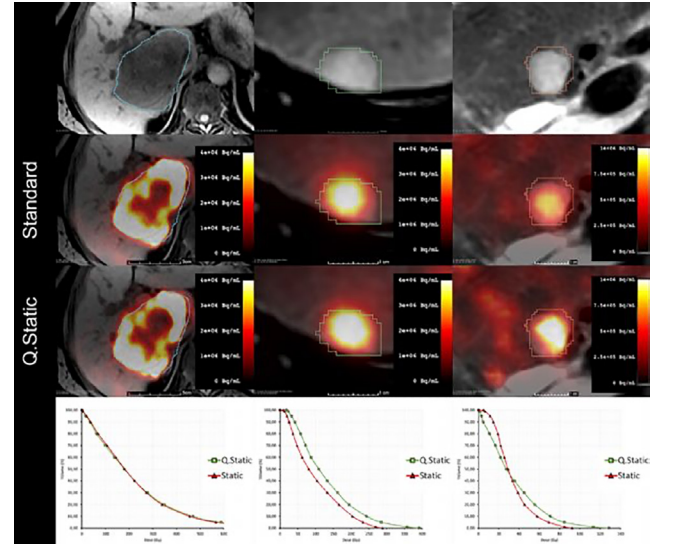
Şekil 2. 1300 MBq reçine Y-90 kürelerle tedavi edilen ve sol hepatektomize HSK tanılı hastaya ait izodoz seviyelerinin volume rendering (A, B, C, D) ve koronal Y-90 PET/MR füzyon (E, F, G, H) görüntüleri. Her ne kadar Q.Static görüntülerde hafif düşük SNR ve yüksek ekstrahepatik aktivite izlense de küçük lezyonlarda daha yüksek kontrast izlenmiştir

HSK: Herpes simpleks keratiti, PET/MR: Pozitron emisyon tomografi/manyetik rezonans, SNR: Sinyal-gürültü oranı



Şekil 3. 900 MBq ile tedavi edilmiş HSK tanılı hastaya ait görüntüler. Hastada mevcut takipneye bağlı olarak Q.Static rekonstrüksiyonlarda yüksek kayıp oranı (%73 ve 486 saniye görüntüleme) izlenmiş olup Q.Static görüntülerde düşük SNR ve yüksek ekstrahepatik aktivite dikkati çekmiştir

HSK: Herpes simpleks keratiti, SNR: Sinyal-gürültü oranı



Şekil 4. Farklı boyutlarda üç ayrı lezyona ait MRG (ilk satır), Static (ikinci satır), Q.Static (üçüncü satır) görüntüleri ve doz-hacim histogramları (dördüncü satır) izlenmektedir

MRG: Manyetik rezonans görüntüleme

[GA-021]

Kolorektal Kanserlerde Primer Kitleden Ölçülen Metabolik ve Volümetrik Parametreler ile KRAS Mutasyon İlişkisi

Ezgi Elif Tunca¹, Recep Halit Tokaç¹, Murat Sezak², Ülkem Yazarbaş¹

¹Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İzmir

²Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Patoloji Anabilim Dalı, İzmir

Amaç: Kolorektal kanser (KRK) olgularında, tedavi öncesi evreleme amacıyla F-18 florodeoksiglukoz (FDG)-pozitron emisyon tomografi (PET)/bilgisayarlı tomografi (BT) sıklıkla kullanılmaktadır. KRK hastalarında primer/metastatik lezyonlardan elde edilen biyopsi veya cerrahi eksizyon materyali ile DNA'nın real time polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) sekanslama yöntemi kullanılarak KRAS, NRAS ve BRAF gibi sık mutajenik genler incelenmektedir. Yapılan çalışmalarda; KRAS mutant tümörlerde anti-epidermal büyüme faktörü reseptörü tedavilerine yeterli yanıt gelişmediği bildirildiğinden tedavi yaklaşımında kullanımı önerilmemektedir. Çalışmamızda non-invaziv bir yöntem olan PET/BT ile primer kitleden ölçülen metabolik ve volümetrik parametrelerin KRAS mutasyon varlığı ile ilişkisini, mutasyonu öngörmeye potansiyelini araştırmayı amaçladık.

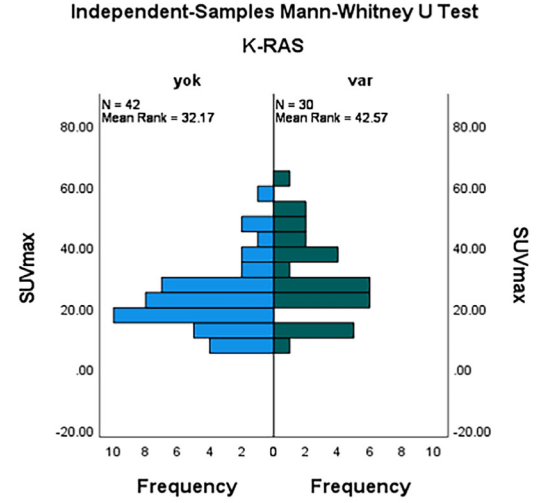
Yöntem: Patolojik olarak KRK tanısı alan ve 2018-2024 yılları arasında kliniğimizde tedavi öncesi evreleme için FDG PET/BT görüntülemesi yapılan 216 olgunun verileri retrospektif olarak değerlendirildi. Metastatik odaklardan mutasyon varlığı incelenen hastalar dışlanmış olup primer kitleden analiz yapılan toplam 72 olgu çalışmamıza dahil edildi. Biyopsi/ cerrahi materyalinden elde edilen, formalin ile fikse edilmiş parafin bloklardan ekstrakte edilen DNA'dan PCR pyrosekans yöntemiyle Ekzon-2 (Kodon12 ve 13), Ekzon-3 (Kodon61) yönelik sekans analizi ile KRAS geni analiz edildi. Kılavuzlara uygun elde edilen görüntüler Siemens syngo.via yazılımıyla değerlendirilerek; primer kitleden maksimum standart tutulum değeri (SUV_{maks}), ortalama SUV (SUV_{mean}), SUV_{peak}, total lezyon glikoliz ve metabolik tümör volümü değerleri hesaplandı. Parametrelerin KRAS mutasyonuyla ilişkisi Mann-Whitney U testi ile araştırıldı. P değeri <0,05 sonuçlar anlamlı kabul edildi.

Bulgular: Çalışmamıza dahil edilen 72 olgunun 29'u kadın (%40,3), 43'ü erkek (%59,7) olup yaş ortalaması 61,38 (±13,20) idi. Yerleşime göre 16 sağ (%22,2), 5 transvers (%6,9), 1 sol (%1,4), 10 sigmoid kolon (%13,9), 34 rektum (%47,2) ve 6 rektosigmoid (%8,3) kökenli lezyon mevcuttu. Lezyonlardan 69'u adenokarsinom (%95,9), 1'i müsinöz adenokarsinom (%1,4) ve 2'si epitelyal malign tümör (%2,8) idi. KRAS mutant 30 hasta (%58,3), KRAS WT ise 42 (%41,7) hasta mevcuttu. KRAS mutant 30 hastanın tamamında Ekzon-2'de mutasyon olup 4'ünde Kodon13'te, 26'sında Kodon12'de görüldü. Parametrelerin ortalama değerleri ve p değerleri Tablo 1'de sunuldu. Primer kitleden ölçülen SUV_{maks} değeri, KRAS mutant olgularda anlamlı yüksek bulundu (Şekil 1). Bakılan diğer parametrelerden SUV_{peak} için p değeri ise 0,051 iken diğer parametreler için KRAS mutant ve WT arasında anlamlı farklılık gözlenmedi. Alıcı çalışma karakteristiği analizi sonucunda parametrelerin mutasyon tespitinde zayıf ayırıcı gücü olduğu görüldü (Şekil 2). SUV_{maks} için belirlenen 20,50 cut-off değeriyle duyarlılık %80, özgüllük %47,6 olarak hesaplandı (Tablo 2).

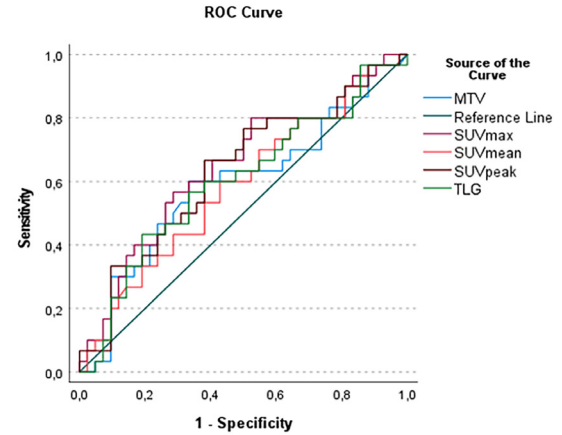
Sonuç: Literatürde PET/BT parametreleri ve KRAS mutasyon ilişkisini araştıran çalışmalarda değişken sonuçlar görülmekte olup görüş birliği oluşmamıştır. Çalışmamızda sadece primer lezyondan KRAS mutasyonu araştırılması literatürde %4-32 arasında bildirilen primer ile metastatik odakta KRAS mutasyon durumu uyumsuzluğunun yaratabileceği yanıltıcı bulguları engellemesi açısından değerlidir. Sonuçlarımız primer kitleden ölçülen SUV_{maks} değerinin KRAS mutasyonu öngörmeye faydalı bir parametre olabileceğini düşündürmektedir. Çalışmamızın retrospektif yapısı, sınırlı hasta sayısı ve kolon ile rektum kanserlerinin birlikte değerlendirilmesi gibi

sınırlılıkları, daha homojen olgu gruplarında yapılacak ileri araştırmalarla aşılabilir ve araştırma sorusunun daha net bir şekilde yanıtlanmasına katkı sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: F-18 FDG PET/BT, kolorektal kanser, K-RAS mutasyonu



Şekil 1. Mann-Whitney U testinde K-RAS ve SUV_{maks} ilişkisi
SUV_{maks}: Maksimum standart tutulum değeri



Şekil 2. KRAS mutasyon tespitinde PET/BT parametrelerinin ROC eğrisi
PET/BT: Pozitron emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografi, ROC: Alıcı çalışma karakteristiği

Tablo 1. KRK olgularında parametrelerin ortalama değerleri

Parametreler	K-RAS Mutant Hasta Grubu (n=30)	K-RAS Wild-type Hasta Grubu (n=42)	Toplam Hasta Grubu (n= 72)
SUVmax	29,73 ± 13,91	23,42 ± 11,52	26,05 ± 12,86
SUVpeak	20,45 ± 9,57	16,42 ± 7,97	18,10 ± 8,83
SUVmean	11,28 ± 4,02	10,20 ± 3,99	10,65 ± 4,01
TLG	532,36 ± 474,46	413,00 ± 526,49	462,74 ± 505,49
MTV	44,46 ± 38,11	36,12 ± 41,32	39,60 ± 39,95

KRK: Kolorektal kanser, SUV: Standart tutulum değeri, TLG: Total lezyon glikoliz, MTV: Metabolik tümör volümü

Tablo 2. ROC analizi sonuçları

Parametreler	Eğri Altı Alan (AUC)	Cut-Off	Duyarlılık	Özgüllük	p değerleri
SUVmax	0,644	20,59	% 80	% 47,6	0,031
SUVpeak	0,632	13,66	% 80	% 42,9	0,051
SUVmean	0,584	11,61	% 43,3	% 71,4	0,222
TLG	0,600	615,34	% 43,3	% 81	0,194
MTV	0,591	39,21	% 46,7	% 71,4	0,148

ROC: Alıcı çalışma karakteristiği, SUV: Standart tutulum değeri, TLG: Total lezyon glikoliz, MTV: Metabolik tümör volümü, AUC: Eğri altında kalan alan

[ZP-022]

Prostat Kanseri Hastalarında Bazal Ga-68 PSMA PET/BT Volümetrik Parametrelerinin Prognostik Önemi

Ali Çelik¹, Aziz Gültekin¹, Tarık Şengöz¹, Fikri Selçuk Şimşek¹, Yusuf Özlülerden²

¹Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Denizli

²Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, Denizli

Amaç: Prostat kanseri (PK), tüm dünyada erkeklerde görülen en yaygın ikinci kanser türüdür. Ga-68 prostat spesifik membran antijen (PSMA) pozitron emisyon tomografi (PET)/bilgisayarlı tomografi (BT), PK hastalarının evrelemesi, yeniden evrelemesi ve tedaviye yanıt değerlendirmesi için kullanılmaktadır. Biz çalışmamızda, biyopsi ile PK tanısı aldıktan sonra radikal prostatektomi (RP) olan hastalarda, operasyon öncesi çekilen Ga-68 PSMA PET/BT volümetrik parametrelerinin, prognozu tahmin etmedeki rollerini göstermeyi amaçladık.

Yöntem: Çalışmaya, Mart 2018-Aralık 2023 tarihleri arasında Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı'nda, patolojik olarak PK tanısı alan evreleme amacıyla Ga-68 PSMA PET/BT çekilen, sonrasında RP olan 256 hasta dahil edildi. Otuz dokuz hastanın PSA takibi yapılmadığı için biyokimyasal progresyonsuz sağkalım (bPSK) analizinden çıkarıldı. Çalışma, retrospektif verilerden faydalanılarak prospektif olarak tasarlanmıştır. Görüntüler, "Second Version of the Prostate Cancer Molecular Imaging Standardized Evaluation (PROMISE V2)" kriterlerine göre değerlendirildi. Her hastanın artmış Ga-68 PSMA ekspresyonu gösteren lezyonları için maksimum standart tutulum değeri (SUV_{maks}), ortalama SUV (SUV_{mean}), PSMA uptake gösteren tümör volümü (TV) ve total lezyon-PSMA uptake değerleri hesaplanarak, tüm vücut PSMA-TV ve tüm vücut TL-PSMA değerleri elde edildi. bPSK için, Ulusal Kapsamlı Kanser Ağı Kriterleri'ne göre, PET/BT sonrası ilk biyokimyasal progresyonun görüldüğü tarihe kadar geçen süre hesaplandı. Genel sağkalım (GSK), vefat eden hastalar için ölüm tarihi, diğer hastalar için ise son kontrol tarihine dek geçen süre olarak hesaplandı. İstatistik için SPSS 21.0 programı kullanıldı. Çalışmada, sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile değerlendirildi. GSK ve bPSK için volümetrik parametrelerin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. Sağkalım analizi için Kaplan-Meier testi ve Cox regresyon analizi kullanıldı. P<0,05 değerler anlamlı kabul edildi.

Bulgular: İki yüz elli altı hastanın bilgileri ve PET parametreleri Tablo 1'de sunulmuştur. Hastaların medyan bPSK süresi 20 (11-34) ay, medyan GSK süresi ise 35 (25-64) aydı. Biyokimyasal progresyon gelişen hastalarımızda, tüm volümetrik parametreler, biyokimyasal progresyon gelişmeyenlere kıyasla daha yüksekti ve her parametre istatistiksel olarak anlamlıydı (Tablo 2). GSK üzerinde ise volümetrik parametrelerin anlamlı bir etkisi olmadığını tespit ettik. Ayrıca PROMISE V2 kriterlerinden; mTNM evresi, PRIMARY skoru ve PSMA ekspresyon skoru ile seminal vezikül invazyonu varlığının bPSK ve GSK üzerine anlamlı bir etkisinin olmadığını saptadık (Tablo 3). Bir yıl içerisinde biyokimyasal progresyon gelişen hastalarda prostat SUV_{maks} ve prostat SUV_{mean} değerlerinin, bir yıl içerisinde progresyon gelişmeyenlere kıyasla istatistiksel açıdan anlamlı yüksek olduğunu saptadık (Tablo 4).

Sonuç: RP ile tedavi edilen PK olgularında, bazal Ga-68 PSMA PET/BT volümetrik parametrelerinin biyokimyasal progresyonu öngörmeye önemli prediktif rolü olduğunu tespit ettik. Ancak bu parametrelerin GSK öngörmeye istatistiksel olarak anlamlı olmadığını saptadık. Ayrıca ilk bir yıl içerisinde biyokimyasal progresyonu öngörmeye prostat SUV_{maks} ve prostat SUV_{mean} değerlerinin önemli prediktif rolü olduğunu saptadık. Bu sonuçlar, RP sonrası erken biyokimyasal nüks riski taşıyan hastalarda, preoperatif dönemde radikal tedavilerin kararını ve neoadjuvan ya da sistemik tedavinin gerekliliğini belirlemede yararlı olabilir.

Anahtar Kelimeler: Prostat kanseri, Ga-68 PSMA PET/BT, volümetrik parametreler, biyokimyasal rekürrens, radikal prostatektomi

Tablo 1. Hastaların klinik özellikleri ve Ga-68 PSMA PET/BT'de PROMISE V2 kriterlerine göre elde edilen bulgular

	Tüm hastalar (n=256)
Yaş (yıl) [medyan (IQR)]	67 (62-71)
ISUP grup, n (%)	
1	42 (16,5)
2	83 (32,4)
3	47 (18,4)
4	29 (11,3)
5	55 (21,4)
PSA (ug/L) [medyan (IQR)]	8,73 (6,19-15,10)
bPSK (ay) [medyan (IQR)]	20,0 (11,0-34,0)
GSK (ay) [medyan (IQR)]	35,0 (25,0-64,5)
PRIMARY skoru, n (%)	
1	21 (8,2)
2	16 (6,3)
3	5 (2,0)
4	158 (61,7)
5	56 (21,8)
miT evresi, n (%)	
0	37 (14,5)
2 u	114 (44,5)
2 m	66 (25,8)
3	39 (15,2)
miN evresi, n (%)	
0	233 (91,0)
1	11 (4,3)
2	12 (4,7)
miM evresi, n (%)	
0	248 (96,9)
1	8 (3,1)
PSMA ekspresyon skoru, n (%)	
0	35 (13,7)
1	61 (23,8)
2	115 (44,9)
3	45 (17,6)

PSMA: Prostat spesifik membran antijen, PROMISE V2: *Second Version of the Prostate Cancer Molecular Imaging Standardized Evaluation*, PET/BT: Pozitron emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografi, IQR: Çeyrekler arası aralık, ISUP: *The International Society of Urological Pathology*, PSA: Prostata spesifik antijen, bPSK: Biyokimyasal progresyonsuz sağkalım, GSK: Genel sağkalım

Tablo 2. Ga-68 PSMA PET/BT volümetrik parametreleri ile ISUP grubu, PSA değeri ve mİN evresinin biyokimyasal progresyon varlığına etkisi

	BİYOKİMYASAL PROGRESYON		Test İstatistiği
	Yok (n=119)	Var (n=98)	
			p
wbPSMA-TV [Medyan (IQR)]	3.90 (1.95-8.13)	6.49 (3.14-17.28)	0.002
wbTL-PSMA [Medyan (IQR)]	19.78 (8.05-36.41)	39.26 (15.09-125.50)	0.001
Prostat SUVmax [Medyan (IQR)]	6.89 (5.06-11.29)	9.26 (6.55-14.43)	0.005
Prostat SUVmean [Medyan (IQR)]	4.53 (3.43-5.78)	5.20 (4.01-7.43)	0.005
Prostat PSMA-TV [Medyan (IQR)]	3.84 (1.92-8.06)	6.40 (3.10-14.64)	0.002
Prostat TL-PSMA [Medyan (IQR)]	19.33 (7.46-36.41)	37.64 (15.18-82.73)	0.001
ISUP Grup, n (%)			
1	23 (19.3)	9 (9.2)	0.027
2	39 (32.8)	29 (29.6)	
3	20 (16.8)	22 (22.4)	
4	17 (14.3)	8 (8.2)	
5	20 (16.8)	30 (30.6)	
PSA (ug/L) (Medyan (IQR))	7.96 (6.09-11.80)	12.15 (6.97-22.95)	<0.001
mİN Evresi			
0	108 (90.8)	87 (88.8)	0.630
≥1	11 (9.2)	11 (11.2)	

PSMA: Prostat spesifik membran antijen, wbPSMA-TV: Tüm vücut PSMA uptake gösteren tümör volümü, wbTL-PSMA: Tüm vücut total lezyon PSMA uptake, SUV: Standart tutulum değeri, ISUP: *The International Society of Urological Pathology*, PET/BT: Pozitron emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografi, IQR: Çeyrekler arası aralık, PSA: Prostata spesifik antijen

Tablo 3. PROMISE V2 kriterlerinin, bPSK ve GSK üzerine prediktif rollerinin Cox regresyon analizi ile istatistiksel olarak karşılaştırılması

	bPSK		GSK	
	HR (95% güven aralığı)	P	HR (95% güven aralığı)	P
Seminal Vezikül İnvazyonu				
Yok	Referans		Referans	
Var	2362.25 (0.01-21690)	0.914	1509.22 (0.001-61660)	0.912
PRIMARY Skoru		0.405		0.783
1	Referans		Referans	
2	1.045 (0.001-7.103)	0.999	1.139 (0.001-18140)	0.998
3	0.001 (0.001-2.443)	0.942	0.001 (0.001-2.202)	0.948
4	0.083 (0.001-2.841)	0.982	0.403 (0.001-8.938)	0.993
5	0.400 (0.001-1.356)	0.993	1.060 (0.001-2.328)	0.999
miT Evresi		0.963		0.991
0	Referans		Referans	
2m	2644.53 (0.001-24170)	0.912	3080.29 (0.001-12540)	0.904
3	3064.16 (0.001-28040)	0.911	3181.35 (0.001-12960)	0.903
miN Evresi		0.855		0.964
0	Referans		Referans	
1	0.001 (0.001-1.211)	0.313	0.001 (0.001-1.805)	0.866
2	0.313 (0.033-2.980)	0.826	0.775 (0.074-8.175)	0.832
miM Evresi				
0	Referans		Referans	
1	1.288 (0.135-12.257)	0.845	1.499 (0.136-16.465)	0.741
PSMA Ekspresyon Skoru		0.985		0.989
0	Referans		Referans	
1	5.182 (0.001-16910)	0.991	1.443 (0.001-6.745)	0.997
2	2.775 (0.001-90050)	0.989	1.195 (0.001-5.563)	0.998
3	3.432 (0.001-11060)	0.914	1.404 (0.001-6.488)	0.997

PSMA: Prostat spesifik membran antijen, PROMISE V2: *Second Version of the Prostate Cancer Molecular Imaging Standardized Evaluation*, IQR: Çeyrekler arası aralık, ISUP: *The International Society of Urological Pathology*, bPSK: Biyokimyasal progresyonsuz sağkalım, GSK: Genel sağkalım, HR: Risk oranı

Tablo 4. Ga-68 PSMA PRT/BT volümetrik parametrelerin, bir yıl içerisinde biyokimyasal progresyon varlığına etkisi

	1 YIL İÇERİSİNDE BİYOKİMYASAL PROGRESYON		
	Yok (n=185)	Var (n=32)	Test İstatistiği p
wbPSMA-TV [Medyan (IQR)]	4.93 (2.15-11.13)	6.40 (2.62-12.86)	0.365
wbTL-PSMA [Medyan (IQR)]	22.18 (10.01-62.65)	36.27 (13.57-125.50)	0.116
Prostat SUVmax [Medyan (IQR)]	7.56 (5.22-11.93)	11.92 (6.50-18.75)	0.017
Prostat SUVmean [Medyan (IQR)]	4.68 (3.54-6.11)	5.99 (3.90-7.88)	0.011
Prostat PSMA-TV [Medyan (IQR)]	4.74 (2.05-11.01)	6.40 (2.62-12.03)	0.329
Prostat TL-PSMA [Medyan (IQR)]	21.83 (9.25-54.62)	36.27 (20.68-77.45)	0.064
miN Evresi			
0	167 (85.64%)	28 (14.36%)	0.634
≥1	18 (81.82%)	4 (18.18%)	

wbPSMA-TV: Tüm vücut PSMA uptake gösteren tümör volümü, PSMA: Prostat spesifik membran antijen, wbTL-PSMA: Tüm vücut total lezyon PSMA uptake, IQR: Çeyrekler arası aralık, SUV: Standart tutulum değeri

[ZP-023]

Alzheimer Hastalığı'nda ve Frontotemporal Demansta Beyin FDG PET Bulgularının Metabolik Bağlantısallık Analizi ile Değerlendirilmesi

Salih Demir¹, Nigar Esra Erkoç Ataoğlu², Erdem Balcı¹, Lutfiye Özlem Atay¹, Ümit Özgür Akdemir¹

¹Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara

²Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nöroloji Anabilim Dalı, Ankara

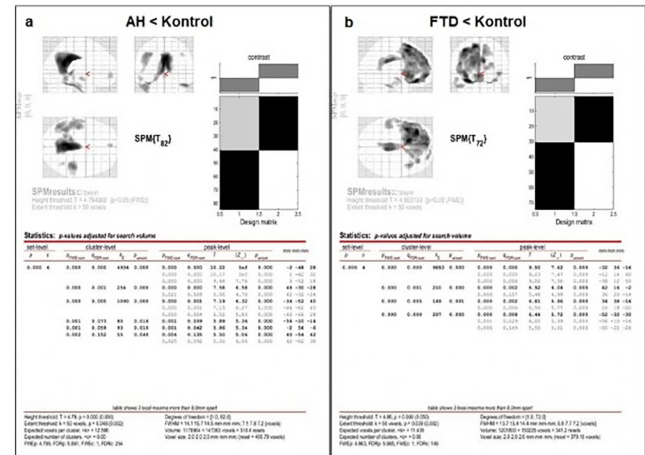
Amaç: Beyin florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografi (PET) görüntülemesi ile nörodejeneratif hastalıkların değerlendirilmesinde yaygın olarak ilgi alanı veya voksel-tabanlı sayısal analizlerden yararlanılır. Fonksiyonel beyin görüntülemesinde yararlanılan bağlantısallık analizlerinin metabolik PET görüntülerine uygulanması ile ilgili çalışmalar ise az sayıdadır. Bu çalışma ile Alzheimer hastalığında (AH) ve frontotemporal demansta (FTD) metabolik bağlantısallık analizi bulgularının araştırılması amaçlanmıştır.

Yöntem: Çalışmada merkezimizde beyin FDG PET/manyetik rezonans (MR) incelemeleri yapılmış olan, klinik değerlendirmeler (beyin omurilik sıvısında amiloid/tau incelemeleri veya amiloid PET dahil) ve izlem sonucunda son tanılar netleşen 40 AH ve 30 FTD hastası retrospektif olarak analiz edildi. Ayrıca, merkezimizde daha önceden oluşturulmuş olan 44 kişilik normal erişkin beyin FDG PET/MR verisi de kontrol grubu olarak analize dahil edildi. Tüm beyin FDG PET görüntüleri eşlik eden T1-ağırlıklı MR görüntülerinden de yararlanılarak SPM12 yazılımı ile spatal olarak normalize edildi. Gruplar arası metabolizma farklılıkları yine SPM12 ile t-testinden yararlanılarak karşılaştırıldı. PET görüntülerinden otomatik anatomik etiketleme (AAL-116) atlası ile bölgesel sayım değerleri elde edildi ve pons sayımları referans olarak kullanarak bu sayımlar normalleştirildi. AH, FTD ve kontrol grubu verileri "Graf teorisine" göre metabolik bağlantısallık bakımından BRAPH 2.0 yazılımı ile analiz edildi. Metabolik bağlantısallık için Pearson korelasyon analizinden, ağırlıklı yönlendirilmemiş graflardan ve grup karşılaştırmaları için yanlış keşif oranı (*false discovery rate*) düzeltmesinden ($Q: 0,10$) yararlanıldı. Beyin FDG PET görüntüleme ile ilgili olarak literatürde önerilen graf ölçümleri değerlendirildi.

Bulgular: SPM12 ile yapılan grup analizlerinde AH'de temporoparietal korteks, posterior singulat korteks ve prekuneusta kontrol grubuna göre anlamlı hipometabolizma [Ailevi hata oranı, (*family wise error*) $<0,05$] saptandı (Şekil 1a). FTD'de ise temporal lob anterior kortikal kesimi ile bilateral prefrontal kortekste hipometabolizma mevcuttu (Resim 1b). Metabolik bağlantısallık analizlerinde ise global ölçümlerden "ortalama kümelenme katsayısı" hem AH'de (0,3938) hem de FTD'de (0,4172) kontrol grubuna (0,5661) göre düşük bulundu. Diğer bir global ölçüm olan "modülerlik" ise istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte hem AH'de (0,0931) hem de FTD'de (0,0812) kontrol grubuna (0,0391) göre yüksek bulundu. "Yol uzunluğu" bakımından yapılan analizde AH'de bilateral temporal ve orta-hat frontal; FTD'de ise bilateral anterior temporal ve lateral prefrontal kortikal bölgelerde ölçüm değerlerinde azalma olduğu gözlemlendi (Şekil 2). Bunların dışında yerel ("nodal") ve global çeşitli bağlantısallık ölçümlerinden "verimlilik", "derece", "aradalık merkezliği" ve "topluluk yapısı" için hastalıkların topografik metabolik tutulum biçimleri ile örtüşen anlamlı farklılıklar olduğu gözlemlendi.

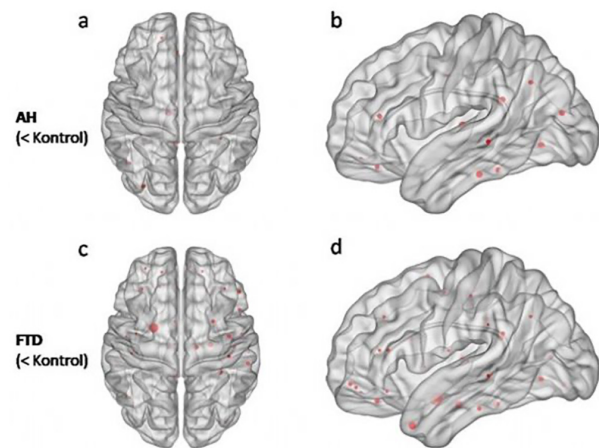
Sonuç: AH ve FTD tanılı iki hasta grubunun beyin FDG PET görüntüleri, metabolik bağlantısallık bakımından kontrol grubuna göre çeşitli ölçümlerde anlamlı farklılıklar göstermektedir. Gözlenen ölçüm farklılıklarının topografik olarak da ayrışması hem ayırıcı tanı bakımından hem de patofizyolojik değişikliklerin araştırılmasında bu ölçümlerin yararlı olabileceğini işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Alzheimer hastalığı, beyin FDG PET, frontotemporal demans, Graf teorisi, metabolik bağlantısallık



Şekil 1. AH ve FTD hastalarında SPM analizinde hipometabolik olarak saptanan bölgeler. AH hasta grubu ile kontrol grubuna ait beyin FDG PET görüntüleri SPM12 ile karşılaştırıldığında (a) AH'de bilateral temporoparietal kortekste, posterior singulat kortekste ve prekuneusta kortikal metabolizmanın göre anlamlı ölçüde ($FWE <0,05$) azaldığı gözlemlendi. FTD'de ise benzer analiz sonucunda (b) sol temporal lob anterior kortikal kesimi ile bilateral prefrontal kortekste yaygın hipometabolizma izlendi

AH: Alzheimer hastalığı, SPM: İstatistiksel Parametrik Haritalama (Statistical Parametric Mapping), FDG: Florodeoksiglukoz, PET: Pozitron emisyon tomografi, FTD: Frontotemporal demans, FWE: Ailevi hata oranı (*family wise error*)



Şekil 2. "Yol uzunluğu" metabolik bağlantısallık analizi sonuçları. AH verisinin (a ve b) ve benzer biçimde FTD verisinin (c ve d) kontrol grubu ile karşılaştırılması sonucunda FDR düzeltmesi ($Q <0,10$) ile istatistiksel olarak anlamlı bulunan farklar beyin haritası (üstten ve lateralden bakış ile) üzerinde gösterilmektedir. AH'de bilateral temporal ve orta-hat frontal; FTD'de ise bilateral anterior temporal ve lateral prefrontal kortikal bölgelerde "yol uzunluğu" ölçüm değerlerinin azaldığı gözlemlendi

AH: Alzheimer hastalığı, FTD: Frontotemporal demans, FDR: Yanlış keşif oranı (*false discovery rate*), SPM: İstatistiksel Parametrik Haritalama (Statistical Parametric Mapping), FDG: Florodeoksiglukoz, PET: Pozitron emisyon tomografi, FWE: Ailevi hata oranı (*family wise error*)

[ZP-024]**Reçine Mikroküreler ile Transarteriyel Radyoembolizasyon Yapılan Metastatik Kolon Kanseri Olgularında Karaciğer Progresyonsuz Sağkalım ile İlişkili Faktörler**

Merve Kökten Çetin¹, Nazım Coşkun¹, Mustafa Özdemir², Velihan Çayhan², Rıza Sarper Ökten², Mehmet Ali Nahit Şendur³, Erdal Birol Bostancı⁴, Elif Özdemir¹

¹Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

²Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Radyoloji Kliniği, Ankara

³Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Medikal Onkoloji Kliniği, Ankara

⁴Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Gastroenteroloji Cerrahisi Kliniği, Ankara

Amaç: Kolorektal kanser tanıları hastaların önemli bir kısmı tanı anında veya tedavi altında metastatik evreye ulaşmaktadır. Metastatik kolorektal kanser (mKRK) olgularında karaciğer en sık görülen metastaz bölgesidir ve kısa sağkalım ile ilişkilidir. Son yıllarda transarteriyel radyoembolizasyon (TARE) gibi lokal tedavi yöntemleri karaciğer metastazlarının yönetiminde giderek artan sıklıkla kullanılmaktadır. Bu yöntem ile karaciğer metastazlarına yüksek dozda radyasyon ulaştırılarak hastaların karaciğer progresyonsuz sağkalımına (kPS) katkı sağlanması hedeflenir. Ancak TARE'nin sağkalım katkısı çeşitli faktörlere bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir. Bu faktörler arasında dozimetrik parametreler, eşlik eden lokal/sistemik tedaviler ve hastaya ait klinik özellikler yer almaktadır. Bu çalışmada reçine mikroküreler ile TARE yapılan mKRK olgularında klinik ve dozimetrik parametreler ile kPS arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Merkezimizde mKRK tanısıyla reçine mikroküreler kullanılarak TARE tedavisi uygulanan hastalar retrospektif olarak tarandı. Hastaların demografik ve klinik özelliklerine hastane veritabanı aracılığıyla ulaşıldı. TARE sonrası kaydedilen Y-90 pozitron emisyon tomografi (PET)/bilgisayarlı tomografi (BT) görüntülerinde multi-kompartman dozimetrik analiz yapılarak absorbe edilen tümör dozu, normal parankim dozu, perfüze hacim dozu ve tüm karaciğer dozu hesaplandı. Hastaların TARE sonrası florodeoksiglukoz (FDG) PET, manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve BT görüntüleri multimodal değerlendirilerek karaciğer progresyonuna kadar geçen süre belirlendi. Progresyon tanımı için FDG PET görüntülerinde PERCIST kriterleri, MRG ve BT görüntülerinde mRECIST kriterleri altın standart kabul edildi. kPS ile ilişkili faktörlerin belirlenmesi için Kaplan-Meier ve Cox regresyon analizleri kullanıldı.

Bulgular: Dahil edilme kriterlerini karşılayan 30 hastaya ait klinik ve sosyodemografik özellikler Tablo 1'de gösterilmektedir. TARE sonrası ortalama 11 aylık takipte 18 hastada (%60) karaciğer progresyonu geliştiği görüldü. Çok değişkenli Cox regresyon analizinde absorbe edilen tümör dozundaki artışın ve primer sol kolon tümörü varlığının uzun kPS ile ilişkili olduğu görüldü (Tablo 2). Diğer dozimetrik parametreler (normal parankim dozu, perfüze hacim dozu, tüm karaciğer dozu), volümetrik ölçümler (tüm karaciğer hacmi, tümör hacmi, normal parankim hacmi) ve klinik özellikler (bazal laboratuvar değerleri, TARE tedavi basamağı, TAKE yapılmış olması, karaciğer metastazektomi öyküsü) ile kPS arasında anlamlı ilişki görülmedi. Kaplan-Meier analizinde absorbe tümör dozu 140 Gy ve üzerinde olan hastalarda anlamlı kPS katkısı olduğu görüldü (Şekil 1).

Sonuç: Reçine mikroküreler ile TARE yapılan mKRK olgularında kPS'yi etkileyen faktörlerin incelendiği bu çalışmada, özellikle yüksek absorbe tümör dozunun kPS üzerinde anlamlı bir katkı sağladığı, primer sağ kolon kanserinin ise kısa kPS ile ilişkili olduğu görüldü. Bu bulgular TARE tedavisinde hasta seçimi ve tedavi planlamasında dozimetrik optimizasyonun önemini vurgulamaktadır. Çalışmanın güçlü yönleri arasında progresyon varlığının

multimodal ve altın standart yöntemler ile değerlendirilmesi ve Y-90 PET/BT görüntülemeye dayalı dozimetrik analizlerin kullanılması yer almaktadır. Bu bulguların geniş prospektif seriler ile doğrulanması halinde hasta seçim kriterlerinin optimizasyonuna katkı sağlaması beklenebilir.

Anahtar Kelimeler: Transarteriyel radyoembolizasyon, kolorektal karsinom, karaciğer progresyonsuz sağkalım

[ZP-025]**Malign Pulmoner Nodülü Öngörmede FDG PET/BT Tabanlı Makine Öğrenme Uygulamaları ile İntralezyonel, Perilezyonel ve Peribronkovasküler Alanların Radyomiks Analizi**

Ayberk İnanır¹, Kayacan Dizdar², Nur Dizdar¹, Nazım Coşkun³, Ebru Tatçı¹, Özlem Özmen¹

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

²Aselsan A.Ş., Yazılım Mühendisliği Departmanı, Ankara

³Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

Amaç: Malignitelerde, peritümoral mikroçevrede immünoşüpresyon ve enflamasyon mekanizmalarının devreye girmesi nedeniyle doku heterojenitesi olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca akciğer malignitelerinde tümörün hava boşluğu yoluyla da yayılımı [tumor spread through air spaces-STAS] olabileceği bilinmektedir. Bu nedenle çalışmamızda peritümoral ve peribronkovasküler pozitron emisyon tomografi (PET)/bilgisayarlı tomografi (BT) tabanlı radyomiks analizinin; malign pulmoner nodülü, benign olandan ayırt etmede intralezyonel radyomiks bulgularına katkısı araştırıldı.

Yöntem: 10.12.2009-24.02.2020 tarihleri arasında pulmoner nodül saptanan ve ayırıcı tanı için florodeoksiglukoz (FDG) PET/BT tetkiki yapılan hastaların görüntüleri retrospektif olarak incelendi. Nodül boyutu 6-30 mm arasında olan, histopatolojik tanısı veya en az iki sene BT takibi yapılan 163 hasta çalışmaya alındı. Nodüller benign ve malign olarak iki gruba ayrıldı. LIFEX v7.4 programı kullanılarak PET/BT füzyon görüntülerinde her nodül için üç farklı ilgi alanı (VOI) manuel olarak belirlendi: İntralezyonel, perilezyonel ve peribronkovasküler (Şekil 1). Perilezyonel VOI lezyonun periferinde, FDG tutulum alanı dahil edilmeyecek ve 1 voksle kalınlığına sahip olacak şekilde çizildi. Nodüle en yakın peribronkovasküler demette lineer VOI oluşturuldu. Lezyonların radyomiks doku analizi ile çıkarılan 55 farklı radiomiks parametresi Python Scikit-Learn Kütüphanesi kullanılarak değerlendirildi. Mann-Whitney U testi ile anlamlı parametreler belirlendi. *Principle Component Analysis* regresyon analizi ile en anlamlı radyomik parametreler saptandı. Radyomik parametreler random forest *support vector machine* (SVM), *logistic regression*, yapay sinir ağı (*multilayer perceptron*), XGBoost makine öğrenmesi sınıflandırıcıları ile test edildi. Modellerin performansları şu değerlendirme metrikleri kullanılarak ölçüldü: Alıcı çalışma karakteristiği eğrisi, Accuracy, Precision, Recall ve F-measure. En iyi tahmin performansını SVM sınıflandırıcısı sağladı ve analizlerde bu model kullanıldı.

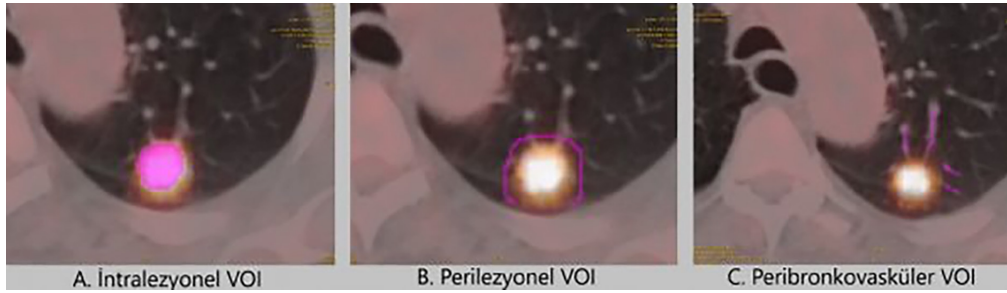
Bulgular: Çalışmaya 65,7±10,7 (30-89) yaş ortalamasına sahip 163 olgu (119 erkek, 44 kadın) dahil edildi. Nodüllerin 96'sı (%58,8) benign ve 67'si (%41,1) maligndi (Tablo 1). Benign ve malign nodüllerin ayırımında 48 perilezyonel, 44 intralezyonel ve 42 peribronkovasküler VOI parametresinde anlamlı farklılık vardı (Tablo 2). Eğri altında kalan alan ve F-measure değerleri intralezyonel, perilezyonel ve peribronkovasküler

VOI parametreleri için sırası ile 0,79/0,87; 0,73/0,75 ve 0,75/0,77 olarak bulundu (Şekil 2 ve Tablo 3).

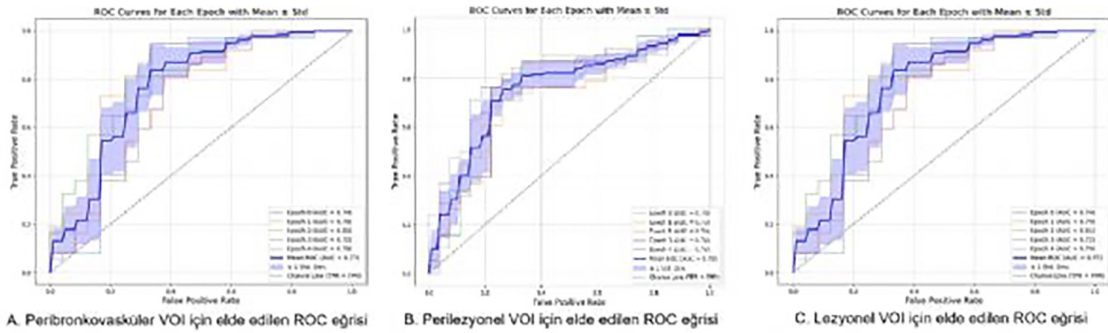
Sonuç: Çalışmamızda PET tabanlı radyomiks analizinde, nodülden yapılan segmentasyonun ayırıcı tanıda etkili olabileceği gösterilmiştir. Ayrıca

peritümoral mikroçevredeki enflamasyon ve tümör hücrelerinin STAS radyomiks parametrelerinin katkıda bulunabileceği saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: PET/BT, pulmoner nodül, radyomiks



Şekil 1. İntralezyonel, perilezyonel ve peribronkovasküler VOI örnekleri
VOI: Farklı ilgi alanı



Şekil 2. Peribronkovasküler, perilezyonel ve intralezyonel VOI parametreleri ile elde edilen ROC eğrileri ve AUC değerleri
VOI: Farklı ilgi alanı, ROC: Alıcı çalışma karakteristiği, AUC: Eğri altında kalan alan

Tablo 1. Histopatolojik ve demografik özellikler	
Histopatolojik tanı	n
Malign	67
Squamöz hücreli karsinom	15
Adenosquamöz karsinom	4
Adenokarsinom	41
Küçük hücreli karsinom	4
Karsinoid neoplaziler	1
Langerhans hücreli histiositoz	1
Paraganglioma metastazi	1
Benign	96
BT ile takipte benign	58
Granümatöz	6
Hamartom	7
Antrakotik	10

Tablo 1. Devamı	
Histopatolojik tanı	n
Pnömoni	6
Kist hidatik	5
Arteriovenöz malformasyon	1
Silikoze	1
Soliter fibröz tümör	1
Hemanjiyom	1
Yaş (ortalama $\pm$ SS)	65,7 $\pm$ 10,7
Cinsiyet (erkek/kadın)	119 /44

BT: Bilgisayarlı tomografi, SS: Standart sapma

Tablo 2. Benign/malign pulmoner nodül ayırıcı tanısında intralezyonel, perilezyonel, peribronkovasküler VOI segmentasyonlarında en anlamlı çıkan 5'er radiomiks parametrenin karşılaştırılması

		Tanı	Tanı	
	Radyomik parametresi	Malign (n=67), ort ± SS	Benign (n=96) ort ± SS	p değeri
Peribronkovasküler VOI	INTENSITY-BASED_IntensityVariance(IBSI:ECT3)[SUVbw]	0,72±1,16	0,08±0,21	<0,001
	INTENSITY-BASED_StandardDeviation(IBSI:No)[SUVbw]	0,66±0,54	0,22±0,19	<0,001
	INTENSITY-BASED_IntensityRange(IBSI:2OJQ)[SUVbw]	2,93±2,44	0,90±0,81	<0,001
	INTENSITY-HISTOGRAM_IntensityHistogramVariance(IBSI:CH89)[Intensity]	7,55±11,96	0,94±2,17	<0,001
	INTENSITY-HISTOGRAM_IntensityHistogramStd(IBSI:No)[Intensity]	2,15±1,70	0,77±0,59	<0,001
Perilezyonel VOI	INTENSITY-BASED_IntensityVariance(IBSI:ECT3)[SUVbw]	0,65±1,65	0,17±0,65	<0,001
	INTENSITY-HISTOGRAM_IntensityHistogramMeanAbsoluteDeviation(IBSI:D2ZX)[Intensity]	1,54±1,40	0,73±0,74	<0,001
	INTENSITY-HISTOGRAM_IntensityHistogramVariance(IBSI:CH89)[Intensity]	6,70±16,81	1,78±6,67	<0,001
	INTENSITY-HISTOGRAM_IntensityHistogramMedianAbsoluteDeviation(IBSI:4RNL)[Intensity]	1,46±1,39	0,67±0,73	<0,001
	INTENSITY-HISTOGRAM_IntensityHistogramStd(IBSI:No)[Intensity]	1,96±1,69	0,94±0,95	<0,001
İntralezyonel VOI	INTENSITY-BASED_MinimumIntensity(IBSI:1GSF)[SUVbw]	1,85±1,26	0,84±0,69	<0,001
	INTENSITY-BASED_90thIntensityPercentile(IBSI:8DWT)[SUVbw]	6,96±4,32	2,13±2,21	<0,001
	INTENSITY-BASED_IntensityBasedRobustMeanAbsoluteDeviation(IBSI:1128)[SUVbw]	1,02±0,74	0,26±0,33	<0,001
	INTENSITY-BASED_IntensityBasedMedianAbsoluteDeviation(IBSI:N72L)[SUVbw]	1,31±0,94	0,33±0,42	<0,001
	INTENSITY-BASED_AreaUnderCurveCIVH(IBSI:No)[SUVbw]	1,64±0,89	0,64±0,49	<0,001

VOI: Farklı ilgi alanı, SS: Standart sapma

Tablo 3. Peribronkovasküler, perilezyonel, intralezyonel VOI parametrelerinin ayırıcı tanıda AUC, F-measure Accuracy, Precision, Recall değerleri ve total varyans katkıları

	AUC	F-measure	Accuracy	Precision	Recall	Total varyans katkıları
Peribronkovasküler VOI	0,77	0,75	0,76	0,75	0,75	0,62/0,14/0,12/0,04
Perilezyonel VOI	0,75	0,73	0,73	0,73	0,73	0,58/0,23/0,06/0,04
İntralezyonel VOI	0,87	0,79	0,81	0,81	0,79	0,73/0,13/0,05/0,03

VOI: Farklı ilgi alanı, AUC: Eğri altında kalan alan

[ZP-026]

Onkositik (Hurthle Hücreli) Tiroit Kanserinin Özellikleri ve Klinik Seyrinin Foliküler Tiroit Kanseri ile Karşılaştırılması

Umut Mert Turan¹, Kürşat Okuyucu¹, Pınar Akkuş Gündüz¹, Murat Özkara², Nur Aydınbelge Dizdar¹, Alev Çınar¹, Mehmet Samsum¹, Pelin Şahin Oğuz¹, Rüştü Deniz Zeyrek¹, Neşe Ersöz Gülçelik³, Semra İnce¹

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

²Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Genel Cerrahi Kliniği, Ankara

³Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Kliniği, Ankara

Amaç: Diferansiyel tiroit kanserleri tiroitin bezinin en sık görülen kanserleridir. Sırasıyla en son papiller, foliküler ve onkositik diferansiyel tiroit kanserleri görülür. Geçmişte (Hurthle hücreli) onkositik tiroit kanseri (OTK) foliküler tiroit kanserinin (FTK) bir subtipi olarak tanımlanmaktaydı. Ancak Dünya Sağlık Örgütü; kanser genetiği, histolojik özellikler, prognoz, lenfatik yayılım ve radyoaktif iyot tedavisine yanıt gibi bir takım farklılıklar sebebiyle OTK'yi, FTK'den ayırmıştır. OTK, diferansiyel tiroit karsinomlarının %3-5'ini oluşturur ve FTK'ye kıyasla agresif bir seyir gösterir. OTK ve FTK'nin prognozu ve tedavi yaklaşımları günümüzde halen tartışılmaktadır. Bu çalışmada kliniğimize başvuran FTK ve OTK tanılı hastaların demografik özelliklerini, klinikopatolojik özelliklerini ve klinik seyrini değerlendirmeyi amaçlanmıştır. Bu çalışmada, OTK'nin klinik özellikleri, histopatolojik özellikleri, tedavi yaklaşımı ve prognozu FTK ile karşılaştırmalı olarak incelenmiş; benzerlik ve farklılıklarını ortaya koyarak tedavi ve takip süreçlerine katkı sağlamak amaçlanmıştır.

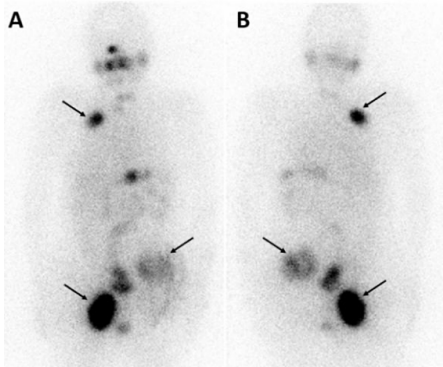
Yöntem: Retrospektif çalışmamıza Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi'ne başvuran ve hastanemizde takip edilen OTK tanılı 169 hasta (126 minimal invaziv, 43 yaygın invaziv) ve FTK tanılı 837 hasta (640 minimal invaziv, 197 yaygın invaziv) dahil edildi. OTK,

FTK dışında bu kanserlerin minimal invaziv ve yaygın invaziv alt tipleri ayrıca değerlendirildi. Klinikopatolojik değişkenler arasında tanı yaşı, cinsiyet, tümör boyutu (TB), kapsül invazyonu (KI) vasküler invazyon (VI), ekstrasitroidal uzanım (ETE), evre, tanı anında lenf nodu metastazı (ILNM), radyoaktif iyot tedavisi öncesi stimüle tiroglobulin (sTg), toplam uygulanan I-131 dozu (TID) ve nüks oranı (Rek) yer aldı. Ayrıca OTK'de nüksü etkileyen prediktif faktörler belirlendi.

Bulgular: OTK ve FTK arasında yaş, cinsiyet, KI, TB, TID, sTg, Rek ve evre açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulundu (sırasıyla $p < 0,001$, $p = 0,032$, $p < 0,001$, $p < 0,001$, $p = 0,004$, $p = 0,026$, $p = 0,017$, $p = 0,044$). Minimal invaziv OTK ve FTK formları arasında yaş, cinsiyet, KI, ETE, TB, TID ve sTg açısından anlamlı fark bulundu (sırasıyla $p < 0,001$, $p = 0,037$, $p < 0,001$, $p = 0,039$, $p < 0,001$, $p < 0,001$, $p = 0,005$). Yaygın invaziv OTK ve FTK formları ise yaş, ETE, TB, VI, Rek ve evre açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdi (sırasıyla $p = 0,002$, $p = 0,014$, $p < 0,001$, $p = 0,037$, $p = 0,007$, $p = 0,043$). Nükseden ve nüksmeyen OTK hastaları arasında yaş, KI, ETE, TB, ILNM, sTg ve evre açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p = 0,01$, $p = 0,016$, $p < 0,001$, $p < 0,001$, $p < 0,001$, $p < 0,001$, sırasıyla). Metastatik OTK hastalarında TB daha büyük, ETE ve ILNM daha yaygın, sTg daha yüksek ve hastalık evresi belirgin şekilde daha ileri bulundu. Ayrıca bu hastalar daha ileri yaşta olup kapsül invazyon daha sık gözlemlendi. Takip süresinin ortalama 169 ay olduğu çalışmada, OTK ve FTK tanılı toplam 105 hasta (sırasıyla 30 ve 75 hasta) kanser veya diğer nedenlerle takip sürecinde yaşamını yitirdi. Kanserle ilişkili ölüm, yaygın metastatik hastalığı olan 36 hastada saptandı.

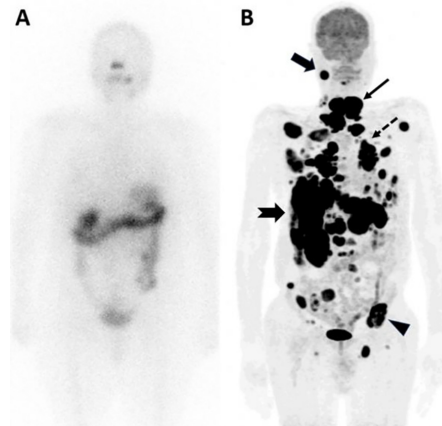
Sonuç: OTK'nin prognozu FTK'den daha kötüdür. Minimal invaziv OTK'nin prognozu iyi, yaygın invaziv OTK'nin prognozu kötüdür. Bu çalışmada minimal invaziv ve yaygın invaziv FTK ve OTK'nin tedavi ve takip sürecinde belirleyici değişkenler araştırılmıştır. KI, ETE, TB, ILNM, sTg, evre gibi değişkenlerin varlığında nüks daha sık görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Foliküler tiroit kanseri, nüks, onkositik tiroit kanseri, prediktif değişken



Şekil 1. Altmış bir yaşında OTK kadın hastaya, tümör boyutu: 4,5 cm, kapsül invazyonu (+), vasküler invazyonu (+), evre IV hastalık tanısıyla 200 mCi I-131 uygulanmıştır. On altı ay sonra, yüksek Tg seviyesi (>300 ng/mL) ve bilateral kalça ağrısı sebebiyle tekrar 200 mCi I-131 tedavisi verilmiştir. Tedavi sonrası I-131 tüm vücut tarama anterior (A) ve posterior (B) planar görüntülerinde (oklar) çoklu kemik metastazları (sağ 3. kot posterolateral kesimi, sağ iskiüm, sol iliak kanat saptanmıştır)

OTK: Onkositik tiroit kanseri, Tg: Tiroglobulin



Şekil 2. Yaygın invaziv OTK tanılı 64 yaşında erkek hasta, tümör boyutu: 7 cm, kapsül invazyonu (+), ETE (+), vasküler invazyon (+), ILNM (+) olup, bilateral total tiroidektomi ve servikal lenf nodu diseksiyonu sonrası 150 mCi I-131 tedavisi almıştır. Boyun USG'de nüks ile uyumlu bulgu saptanmazken Tg yüksekliği (1000 ng/mL) tespit edilmesi üzerine bir yıl sonra 200 mCi I-131 uygulanmıştır. Tedavi sonrası I-131 tüm vücut tarama anterior planar görüntüsünde (A) tutulum izlenmemiştir. Tg yüksekliği devam ettiğinden, 4 ay sonra FDG PET/CT (B) yapılmıştır. MIP görüntüsünde lenf nodlarında (ok), tiroit yatağında (çizgili ok), kemiklerde (ok başı), karaciğerde (çentikli ok) ve akciğerlerde (kesik çizgili ok) metastatik hastalık ile uyumlu tutulum saptanmıştır. Hasta, sorafenib tedavisi altındayken 10 ay sonra hayatını kaybetmiştir

OTK: Onkositik tiroit kanseri, ETE: Ekstrasitroidal uzanım, ILNM: Tanı anında lenf nodu metastazı, USG: Ultrasonografi, FDG: Florodeoksiglukoz, PET/CT: Pozitron emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografi

Tablo 1. OTK ve FTK tanılı hastalarda demografik özellikler, klinikopatolojik özellikler, prognostik değişkenler ve nüks oranına göre istatistiksel karşılaştırması

	FTK (n=837)	OTK (n=169)	p değeri
Yaş (yıl)	45 (12-77)	51 (10-83)	<0,001
TB (mm)	27 (7-80)	38 (8-80)	<0,001
TID (mCi)	100 (30-1600)	100 (30-600)	0,004
sTg (ng/mL)	5 (0,1-1405)	2,1 (0,1-4299)	0,026
Cinsiyet			0,032
Erkek (%)	260 (31)	67 (39,5)	
Kadın (%)	577 (69)	102 (60,5)	
MF (%)	194 (23)	47 (28)	>0,05
KI (%)	150 (18)	64 (38)	<0,001
ETE (%)	70 (8,5)	15 (9)	>0,05
VI (%)	328 (39)	79 (47)	>0,05
ILNM (%)	74 (9)	13 (7,5)	>0,05
Rek (%)	101 (12)	33 (19,5)	0,017
Evre (%)			0,044
I	551 (65,5)	100 (59)	
II	170 (20,5)	49 (29)	
III	41 (5)	11 (6,5)	
IV	75 (9)	9 (5,5)	

FTK: Foliküler tiroit kanseri, OTK: Onkositik tiroit kanseri, TB: Tümör boyutu, TID: Total radyoaktif iyot dozu, sTg: Radyoaktif iyot öncesi stimüle tiroglobulin düzeyi, MF: Multifokalite, KI: Kapsül invazyonu, ETE: Ekstratiroidal uzanım, VI: Vasküler invazyon, ILNM: Tanı anında lenf nodu metastazı, Rek: Rekürrens oranı

Tablo 2. Minimal invaziv OTK ve FTK'nin demografik özellikler, klinikopatolojik özellikler, prognostik değişkenler ve nüks oranına göre istatistiksel karşılaştırması

	Minimal invaziv FTK (n=640)	Minimal invaziv OTK (n=126)	p değeri
Yaş (yıl)	43 (12-73)	50 (24-83)	<0,001
TB (mm)	27 (8-75)	38 (9-80)	<0,001
TID (mCi)	100 (50-450)	100 (30-350)	<0,001
sTg (ng/mL)	4 (0,1-1405)	1,5 (0,1-3657)	0,005
Cinsiyet			0,037
Erkek (%)	207 (32,5)	54 (43)	
Kadın (%)	433 (67,5)	72 (57)	
MF (%)	143 (22,5)	32 (25,5)	>0,05
KI (%)	86 (13,5)	44 (35)	<0,001
ETE (%)	44 (7)	2 (1,5)	0,039
VI (%)	255 (40)	55 (43,5)	>0,05
ILNM (%)	44 (7)	5 (4)	>0,05
Rek (%)	21 (3,3)	5 (4)	>0,05
Evre (%)			>0,05
I	441 (69)	86 (68)	
II	132 (20,5)	37 (29,5)	
III	26 (4)	2 (1,5)	
IV	41 (6,5)	1 (1)	

FTK: Foliküler tiroit kanseri, OTK: Onkositik tiroit kanseri, TB: Tümör boyutu, TID: Total radyoaktif iyot dozu, sTg: Radyoaktif iyot öncesi stimüle tiroglobulin düzeyi, MF: Multifokalite, KI: Kapsül invazyonu, ETE: Ekstratiroidal uzanım, VI: Vasküler invazyon, ILNM: Tanı anında lenf nodu metastazı, Rek: Rekürrens oranı

Tablo 3. Yaygın invaziv OTK ve FTK'nin demografik özellikler, klinikopatolojik özellikler, prognostik değişkenler ve nüks oranına göre istatistiksel karşılaştırması

	Yaygın invaziv FTK (n=197)	Yaygın invaziv OTK (n=43)	p değeri
Yaş (yıl)	49 (18-77)	58 (10-79)	0,002
TB (mm)	28 (7-80)	45 (8-80)	<0,001
TİD (mCi)	150 (30-1600)	200 (30-600)	>0,05
sTg (ng/mL)	6,4 (0,1-1000)	7,7 (0,1-4299)	>0,05
Cinsiyet			>0,05
Erkek (%)	53 (27)	13 (30)	
Kadın (%)	144 (73)	30 (70)	
MF (%)	51 (26)	15 (35)	>0,05
KI (%)	64 (32,5)	20 (46,5)	>0,05
ETE (%)	26 (13)	13 (30)	0,014
VI (%)	73 (37)	24 (56)	0,037
ILNM (%)	30 (15)	8 (18,5)	>0,05
Rek (%)	80 (40,5)	28 (65)	0,007
Evre (%)			0,043
I	110 (56)	14 (32,5)	
II	38 (19)	12 (28)	
III	15 (7,5)	9 (21)	
IV	34 (17,5)	8 (18,5)	

FTK: Foliküler tiroit kanseri, OTK: Onkositik tiroit kanseri, TB: Tümör boyutu, TİD: Total radyoaktif iyot dozu, sTg: Radyoaktif iyot öncesi stimüle tiroglobulin düzeyi, MF: Multifokalite, KI: Kapsül invazyonu, ETE: Ekstratiroidal uzanım, VI: Vasküler invazyon, ILNM: Tanı anında lenf nodu metastazı, Rek: Rekürrens oranı

Tablo 4. Nükseden ve nüksmeyen grupların karşılaştırılmasıyla OTK'da nüks üzerinde etkisi olan prognostik risk faktörlerinin istatistiksel analizi

OTK (n=169)	Nüks yok (n=136)	Nüks var (n=33)	p değeri
Yaş (yıl)	50 (10-83)	58 (18-79)	0,01
TB (mm)	36 (8-80)	50 (17-80)	<0,001
sTg (ng/mL)	1,27 (0,1-300)	25 (0,1-4299)	<0,001
Cinsiyet			>0,05
Erkek (%)	56 (41)	11 (33)	
Kadın (%)	80 (59)	22 (67)	
MF (%)	38 (28)	9 (27)	>0,05
KI (%)	45 (33)	19 (57,5)	0,016
ETE (%)	2 (1,5)	13 (39,5)	<0,001
VI (%)	60 (44)	19 (57,5)	>0,05
ILNM (%)	5 (3,5)	8 (24)	<0,001
Evre (%)			<0,001
I	94 (69)	6 (18,1)	
II	40 (29,5)	9 (27,3)	
III	2 (1,5)	9 (27,3)	
IV	0 (0)	9 (27,3)	

OTK: Onkositik tiroit kanseri, TB: Tümör boyutu, sTg: Radyoaktif iyot tedavisi öncesi stimüle tiroglobulin düzeyi, MF: Multifokalite, KI: Kapsül invazyonu, ETE: Ekstratiroidal uzanım, VI: Vasküler uzanım, ILNM: Tanı anında lenf nodu metastazı

[ZP-027]

Koroner Arterlere Çok Yönlü Bakış: Miyokard Perfüzyon Sintigrafisi, Koroner Bilgisayarlı Tomografi Anjiyografisi, Kalsiyum Skoru, MESA Risk Skoru ve Koroner Yaş

Aysu Dursun¹, Nur Aydınbelge Dizdar¹, Yeliz Aktürk², Funda Başyigit³, Ebru Tatcı⁴, Özlem Özmen¹

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

²Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Radyoloji Kliniği, Ankara

³Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Kardiyoloji Kliniği, Ankara

Amaç: “Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA)” geleneksel risk faktörleri ve/veya kalsiyum skoru kullanılarak 10 yıllık kardiyak olay riskini ve koroner yaşını hesaplamada kullanılan bir skorlama sistemidir. Koroner arter bilgisayarlı tomografi anjiyografisi (KBTA) görüntüleme ile hastaların koroner arter darlık şiddeti (CAD-RADS) ve kalsifik plak yükü koroner arter kalsiyum skoru (CACS) hesaplanabilmektedir. Çalışmamızda hastaların Tc99m-MIBI miyokard perfüzyon sintigrafisi (MPS) bulguları, CAD-RADS, kalsiyum skoru, MESA risk skorları ve koroner arter yaşları karşılaştırıldı.

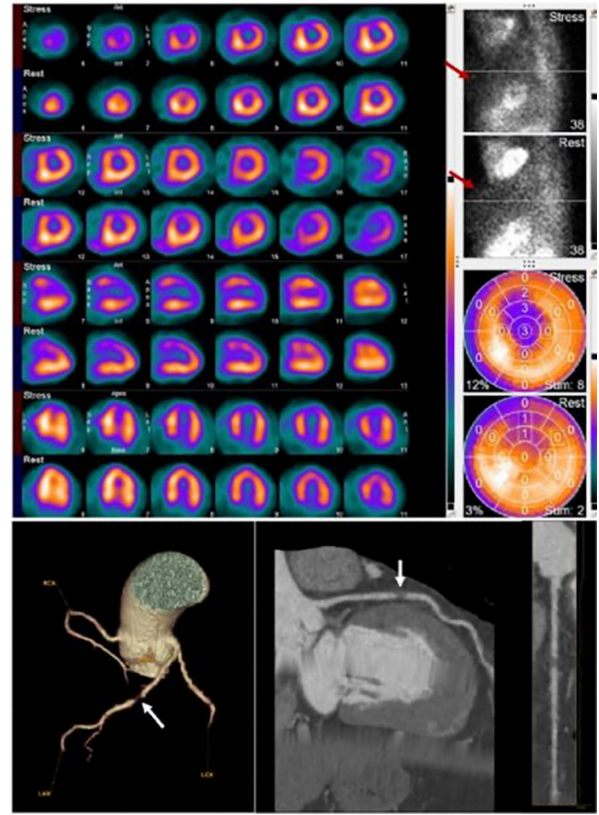
Yöntem: Kasım 2022-Ocak 2025 tarihleri arasında koroner arter hastalığı (KAH) şüphesi ile MPS ve KBTA yapılan hastalar çalışmaya dahil edildi. Bilinen KAH tanısı olan ve MPS öncesinde koroner arterlerine stent takılan hastalar çalışmadan çıkarıldı. “MESA Risk Score and Coronary Age Calculator” kullanılarak tüm hastaların 10 yıllık kardiyak olay riski, koroner arter yaşı ve koroner arter ile kronolojik yaş farkı (delta yaşı) belirlendi. KBTA görüntülerinden koroner arterlerin CACS’ı ve CAD-RADS’ı hesaplandı. CAD-RADS 0-1-2 olanlar normal-hafif (<=49); CAD-RADS 3 olanlar orta (%50-69), CAD-RADS 4-5 olanlar ciddi (>=70) dereceli darlık olarak sınıflandırıldı. Hastaların MPS görüntüleri incelenerek 17 segment modeline göre toplam fark skoru (SDS) <2, 2-4 ve >4 olarak üç gruba ayrıldı. Ayrıca MPS’de sol ventrikül iskemi yüzdesi ve Gated Sintigrafi incelemesinde ejeksiyon fraksiyonu (EF) hesaplandı.

Bulgular: MPS’ye göre dağılım incelendiğinde SDS >4 olan grubun koroner arter yaşı, delta yaşı, CACS’ı ve CACS kullanılarak hesaplanan MESA risk skoru diğer gruplardan yüksekti (sırasıyla p<0,001, p<0,001, p<0,001, p<0,05, Tablo 1). SDS skoru <2 olanlarda, >4 olanlara göre EF yüksekti (p=0,026).

KBTA görüntülerinde normal-hafif darlığı olan grubun hem CACS’ı hem de CACS kullanılarak hesaplanan MESA risk skoru diğer gruplardan düşüktü (sırasıyla p<0,001 ve p<0,001, Tablo 2). Yine bu grupta koroner arter yaşı ve delta yaşı ciddi darlığı olanlardan düşüktü (sırasıyla p<0,001 ve p<0,004). Ciddi darlığı olanlarda MPS’de saptanan EF, orta darlığı olanlardan düşüktü (p<0,05). Miyokardiyal iskemi yüzdesi, ciddi darlığı olanlarda, diğer gruplardan yüksekti (p<0,05). Logistik regresyon analizinde KBTA’da saptanan koroner arter stenozu şiddeti ile MPS’deki iskemi yüzdesi arasında güçlü bir ilişki saptandı (p<0,001). Normal-hafif darlık olan olguların %86,7’ sinde (72/83), SDS <2 olarak saptandı (Tablo 3). KBTA’da ciddi darlık saptanan 14 hastanın, 7’sinde SDS <2 olup sadece bir hastaya stent kararı verilmiştir. Diğer 7 hastada ise SDS skoru >2 olarak hesaplanmış ve tüm hastalara stent takılmıştır. KBTA’da normal-hafif darlık saptanan bir hastada SDS >4 olarak hesaplanmış olup yapılan koroner anjiyografide %70 darlık gözlenmesi nedeniyle stent takılmıştır (Tablo 4).

Sonuç: KBTA’da koroner arterlerin orta dereceli (%50-70) darlıklarında MPS’de normal perfüzyon izlenebilir çünkü MPS stres durumunda klinik öneme sahip koroner arter darlıkların saptanmasında değerlidir. Çalışmamızda hastaların MPS bulguları; MESA skoru, koroner arter yaşı, delta yaşı ve CACS ile uyumlu bulunmuştur. Normal MPS bulguları düşük riskli kardiyak olaylar ile ilişkilidir. Günümüzde KBTA giderek artan sıklıkta kullanılmasına rağmen orta dereceli darlık saptanan gri zondaki hasta grubunda, MPS özellikle klinik önemi olan KAH’nı belirlenmesi ve hastalara gereksiz girişimsel işlem yapılmasının azaltılmasında önemli rol oynamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Koroner arter kalsiyum skoru, koroner BT anjiyografi, koroner yaş, MESA risk skoru, miyokardiyal perfüzyon sintigrafisi



Şekil 1. Kırk beş yaşında kadın hastanın üstteki MPS görüntülerinde (SSS=8 SRS=2 SDS=6) ve yoğun meme dokusu (kırmızı ok) nedeniyle rest görüntülerinde sol ventrikül mid-bazal kesimde %3 yüzdeliğinde hipoperfüzyon gözlenmekle birlikte, stres ve rest görüntüleri birlikte değerlendirildiğinde sol ventrikül iskemi yüzdesi %9 olarak hesaplanmıştır. Hastanın alttaki koroner BT anjiyografileri görüntülerinde (3D multiplanar rekonstrüksiyon ve curved oblik biçimlendirilmiş görüntü kesitleri) koroner arter akımın sağ baskın olarak izlenmiş olup hastada CACS 9 olarak hesaplanmıştır. LDA damar kesitlerinde ciddi düzeyde stenoz (beyaz ok) izlenmiştir. Hastanın CAD-RADS skorlaması 4a olmakla birlikte koroner anjiyografi sonucunda göre LAD damarına koroner anjiyografi sırasında revaskülarizasyon amacıyla stent takılmıştır

MPS: Miyokard perfüzyon sintigrafisi, SSS: Sol ventrikül skor skoru, SRS: Sol ventrikül rest skor skoru, SDS: Segment modeline göre toplam fark skoru, BT: Bilgisayarlı tomografi, CACS: Koroner arter kalsiyum skoru, LDA: Sol koroner arter, CAD-RADS: Koroner arter hastalığı risk değerlendirme ve skorlama

Tablo 1. MPS bulgularına göre demografik veriler, risk faktörleri, MESA risk skoru, koroner arter, delta yaşı ve CACS karşılaştırılması

	SDS 2 (n=94)	SDS 2-4 (n=19)	SDS >4 (n=10)	p-değeri
Yaş (yıl)	57,49±8,63	56,68±9,86	62,2±7,16	>0,05
Cinsiyet (E/K)	38/56	8/11	5/5	>0,05
Vücut kitle indeksi (kg/m ²)	31,18±6,39	29,32±3,98	32,3±6	>0,05
Diyabet tanılı hasta sayısı (n, %)	28 (%29,8)	6 (%31,6)	3 (%30)	>0,05
Anti-hipertansif ilaç kullanan hasta sayısı (n, %)	45 (%53,1)	12 (%60)	7 (%70)	>0,05
Anti-hiperlipidemik ilaç kullanan hasta sayısı (n, %)	42 (%44,7)	8 (%42,1)	6 (%60)	>0,05
CACS (Agatson)	3 [0-2610]*	7 [0-847]‡	530 [9-2219]*‡	<0,001
Koroner arter yaşı (CACS kullanılarak)	63 [32-110]*	76 [41-91]‡	94,5 [71-110]*‡	<0,001
Delta yaşı	7 [(-23)-49]*	12 [(-17)-35]‡	31 [12-42]*‡	<0,001
MESA-10 yıllık risk skoru (CACS kullanılarak) (%)	4,4 [0,9-26,3]*	5,8 [1,2-23,2]‡	19,1 [3,8-50]*‡	<0,05
METS	8,3 [4-15,3]	8,9 [4,7-11,97]	6,8 [4,1-9,5]	>0,05
MPS stress-GATED EF (%)	65 [46-65]*	65 [48-65]	60 [40-65]*	0,026
MPS'de iskemi yüzdesi (%)	0 [0-4]*†	4 [3-7]†	10 [7-19]*	<0,001

Veriler ortalama ± standart sapma, n (%) ya da median [minimum-maksimum], sayısal veriler Kruskal-Wallis test; p<0,05, kategorik veriler ki-kare testi; p<0,05. *MPS'de SDS <2 ve SDS >4 gruplarının verileri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var. †MPS'de SDS <2 ve SDS 2-4 gruplarının verileri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var. ‡MPS'de SDS 2-4 ve SDS >4 gruplarının verileri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var. MPS: Miyokard perfüzyon sintigrafisi, MESA: Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis, CACS: Koroner arter kalsiyum skoru, E/K: Erkek/Kadın, METS: Metabolik eşdeğerler, GATED: Gated Sintigrafisi, EF: Ejeksiyon fraksiyonu, SDS: Segment modeline göre toplam risk skoru

Tablo 2. CAD-RADS verilerine göre ile hastaların demografik verileri, risk faktörleri, MESA risk skoru, koroner arter, delta yaşı, CACS ve MPS bulguları ile karşılaştırılması

	Normal-hafif darlık (n=83)	Orta darlık (n=18)	Ciddi darlık (n=14)	p-değeri
Yaş (yıl)	56,61±8,16*	61,22±9,11	62,64±7,97*	*0,027
Cinsiyet (E/K)	27/56	11/7	10/4	>0,05
Vücut kitle indeksi (kg/m ²)	30,95±5,99	31±4,79	32,29±7,93	>0,05
Diyabet tanılı hasta sayısı (n, %)	24 (%28,9)	4 (%22,2)	7 (%50)	>0,05
Anti-hipertansif ilaç kullanan hasta sayısı (n, %)	36 (%43,4)†	15 (%83,3)†	9 (%64,3)	†0,033
Anti-hiperlipidemik ilaç kullanan hasta sayısı (n, %)	32 (%38,6)†	10 (%55,6)	10 (%71,4)†	†0,045
CACS (Agatson)	2 [0-413]*†	276 [0-1186]†	598,5 [9-2219]*	<0,001
Koroner arter yaşı (CACS kullanılarak)	61 [32-110]*†	82 [62-102]†	90,5 [71-110]*	<0,001
Delta yaşı	6,5 [(-23)-49]*†	19,5 [(-21)-42]†	28,5 [9-37]*	<0,004
MESA-10 yıllık risk (CACS kullanılarak) (%)	3,9 [0,9-26,3]*†	12,7 [3-20,2]†	19 [3,8-50]*	<0,001
METS	8,1 [4-15,3]	8,9 [4,2-11,3]	7,9 [4,1-11,97]	>0,05
MPS stress-GATED EF (%)	65 [46-65]*	65 [48-65]‡	61 [40-65]*‡	<0,05
MPS'de iskemi yüzdesi (%)	0 [0-7]*†	1,5 [0-10]†	4 [0-16]*	<0,05

Veriler ortalama ± standart sapma, n (%) ya da median [minimum-maksimum], sayısal veriler Kruskal-Wallis test; p<0,05, kategorik veriler ki-kare testi; p<0,05. *Normal-hafif darlık ve ciddi darlık gruplarının verileri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var. †Normal-hafif darlık ve ciddi darlık gruplarının verileri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var. ‡Orta darlık ve ciddi darlık gruplarının verileri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var. MPS: Miyokard perfüzyon sintigrafisi, MESA: Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis, CACS: Koroner arter kalsiyum skoru, E/K: Erkek/Kadın, METS: Metabolik eşdeğerler, GATED: Gated Sintigrafisi, EF: Ejeksiyon fraksiyonu, CAD-RADS: Koroner arter hastalığı risk değerlendirme ve skorlama

Tablo 3. Hastaların MPS çalışması ve KBTA görüntülerine göre dağılımı

	SDS <2	SDS 2-4	SDS >4
Normal-hafif dereceli darlık (n=83, %)	72 (%86,7)	10 (%12)	1 (%1,3)
Orta dereceli darlık (n=18, %)	9 (%50)	6 (%33,3)	3 (%16,4)
Ciddi dereceli darlık (n=14, %)	7 (%50)	1 (%7,14)	6 (42,86)

Hastaların MPS çalışmalarındaki SDS değerlerine göre <2, 2-4 ve >4 ve KBTA görüntülerine göre normal-hafif, orta ve ciddi dereceli darlık olarak gruplandırılmıştır. SDS: Segment modeline göre toplam fark skoru, MPS: Miyokard perfüzyon sintigrafisi, KBTA: Koroner arter bilgisayarlı tomografi anjiyografi

Tablo 4. Hastaların klinik kararlarına göre MPS ve KBTA dağılımı

	Takip/medikal tedavi uygulanan hastalar	Koroner anjiyografide non-kritik darlık saptanan medikal tedavi/takip önerilen hastalar	Koroner anjiyografide revaskülarizasyon amacıyla stent takılan hastalar
SDS <2	75	17	1
SDS 2-4	16	3	0
SDS >4	4	0	6
Total (n=123)	95	20	7
Normal-hafif dereceli darlık	75	8	0
Orta dereceli darlık	11	6	1
Ciddi dereceli darlık	2	6	6
Total (n=115)	88	20	7

Hastaların takip süreçlerinde klinik açıdan değerlendirilmesine sonucunda medikal takip, koroner anjiyografisine göre medikal takip kararı alınan ve girişimsel revaskülarizasyon amacıyla stent takılan hastaların MPS'de SDS <2, 2-4 ve >4 ve KBTA görüntülerine göre normal-hafif, orta ve şiddetli dereceli darlık dağılımı. MPS çekimi yapılan hasta sayısı (n=123), KBTA görüntülemesi yapılan (n=115), koroner anjiyografi işlemi yapılan hastalar (n=27), revaskülarizasyon amacıyla stent takılan hastalar (n=7). SDS: Segment modeline göre toplam fark skoru, MPS: Miyokard perfüzyon sintigrafisi, KBTA: Koroner arter bilgisayarlı tomografi anjiyografi

[ZP-028]

Radikal Prostatektomi Sonrası Persistan PSA veya Biyokimyasal Rekürrens Varlığını Öngörmeye Klinik Skorlamaların ve Ga-68 PSMA PET/BT Parametrelerinin İlişkisinin İncelenmesi

Eurkan Avcı¹, Recep Halit Tokaç¹, Mustafa Dinçkal², Kasım Emre Ergün³, Aziz Murat Argon¹, Ülkem Yazarbaş¹

¹Ege Üniversitesi Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İzmir

²Harakani Devlet Hastanesi, Üroloji Kliniği, Kars

³Ege Üniversitesi Hastanesi, Üroloji Anabilim Dalı, İzmir

Amaç: Radikal prostatektomi (RP) sonrası persistan prostat spesifik antijen (PSA) [biyokimyasal prostat kanseri rekürrensi (BKP)] veya biyokimyasal rekürrens (BKR) geliştirmesi tedavi ve takip süreçlerini değiştirdiğinden bunu ön görebilmeyi amaçlayan skorlama sistemleri günümüzde önem kazanmaktadır. Biz de çalışmamızda Galyum-68 işaretli prostat spesifik membran antijen pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (Ga-68 PSMA PET/BT) parametreleriyle ve bunlar üzerinden geliştirilmiş skorlama sistemlerinin BKP/BKR geliştirme üzerinde ilişkisini değerlendirmeyi amaçladık.

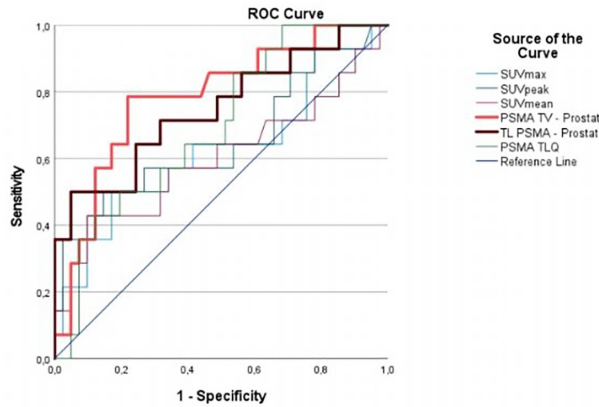
Yöntem: 2018-2024 yılları arasında RP öncesi neoadjuvan tedavi almamış, PSMA PET/BT çekimi yapılan 55 lokorejyonel prostat kanseri hastası

çalışmaya dahil edildi. Hastaların demografik verileri, TRUS-Bx, post-op patolojileri ve biyokimyasal elektronik dosya sisteminden kaydedildi. Ga-68 PSMA sentezi ve PET/BT çekimi ulusal kılavuzlara uygun yapılarak standart tutulum değeri (SUV)_{maks}, SUV_{mean}, SUV_{peak}, prostat spesifik membran antijen tümör volümü (PSMA-TV), toplam lezyon PSMA (TL-PSMA) ve PSMA'ya dayalı toplam lezyon miktarı (PSMA-TLQ) ölçüldü. Görüntülerden moleküler TNM evrelemesi (miTNM) ve Prostat Kanseri Moleküler Görüntüleme ile Evreleme ve Değerlendirme Versiyon 2 (PROMISE v2) sınıflamaları değerlendirilip PSA, patoloji ve klinik verilerle D'Amico (pre-operatif) ve cerrahi sonrası Kaliforniya Prostat Kanseri Risk Değerlendirme-Skoru (CAPRA-S) (post-operatif) evrelemeleri hesaplandı. Sonuçlar retrospektif olarak karşılaştırılarak Kruskal-Wallis/Mann-Whitney U testleriyle gruplar arası ilişkiler incelendi.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen hastaların yaş ortalaması 65,38 (52-72) idi. SUV_{maks}, SUV_{mean}, SUV_{peak}, PSMA-TV, TL-PSMA ve PSMA-TLQ değerleri Tablo 1'de, miTNM T-N evreleri, PROMISE v2, D'Amico ve CAPRA-S skorları Tablo 2'de özetlenmiştir. Ortalama takip süresi 28,19 aydı. BKP/BKR izlenen 14 olgunun 4'ü BKR, 9'u BKP ve 1'i her ikisini içeriyordu. PSMA-TV (p=0,002), TL-PSMA (p=0,006) ve PSMA-TLQ (p=0,03) değerleri BKP/BKR olan olgularda istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksekti. Yapılan alıcı işletim karakteristiği analizinde PSMA-TV ve TL-PSMA değerleri orta düzey performans gösterdi (eğri altındaki alan: 0,783-0,749) (Şekil 1). SUV_{maks}, SUV_{mean} ve SUV_{peak} ile ilişki bulunmadı. miTNM T (p=0,015) ve N (p=0,004) evreleri anlamlı bulunmuş; T2 ve N0 (p=0,01) BKP/BKR gelişmemesiyle, N1b (p=0,01) ise BKP/BKR gelişimiyle ilişkiliydi. Ancak T3-T4 evrelerinde böyle bir fark gözlenmedi. PROMISE v2 skorları ile BKP/BKR öngörmeye anlamlı ilişki saptanmadı. CAPRA-S, üç grup (0-3: Grup 1, 4-7: Grup 2, 8-12: Grup 3) incelendiğinde

BKP/BKR öngörmede anlamlı ilişki gösterdi ($p<0,001$). Grup 1-2, BKP/BKR gelişmemesiyle ($p<0,01$), Grup 3 ise gelişimiyle ilişkiliydi ($p<0,001$). Ancak CAPRA-S skorları bireysel olarak BKP/BKR öngörmede anlamlı bulunmadı. Özellikle TL-PSMA ($p<0,001$) (Şekil 2) ve diğer parametreler (PSMA-TLQ hariç), CAPRA-S ile korelasyon gösterdi. Pre-op PSA, PSA dansitesi, D'Amico evresi ve Gleason skoru BKP/BKR gelişimiyle anlamlı ilişki sergiledi (sırasıyla; $p=0,005$, $p=0,012$, $p=0,001$, $p<0,001$). Ayrıca D'Amico evresi, TL-PSMA ($p=0,002$) ve PSMA-TV ($p=0,006$) ile anlamlı ilişkili bulundu.

Sonuç: RP uygulanmış hastalarda BKP/BKR gelişimi ile klinik skorlama sistemlerinin yanı sıra PSMA PET/BT volümetrik parametreleri ve miTNM



Şekil 1. PSMA PET/BT ve PSA değerlerinin ROC analiz sonuçları. PSMA-TV, TL-PSMA ve PSMA-TLQ değerleri BKP/BKR olan olgularda istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olup ROC analizinde PSMA-TV ve TL-PSMA değerleri orta düzey performans gösterdi.

PSMA: Prostat spesifik membran antijen, PET: Pozitron emisyon tomografisi, BT: Bilgisayarlı tomografi, PSA: Prostat spesifik antijen, ROC: Receiver operating characteristic, PSMA-TV: Prostat spesifik membran antijen tümör volümü, TL-PSMA: Toplam lezyon PSMA, PSMA-TLQ: PSMA'ya dayalı toplam lezyon miktarı, BKP: Biyokimyasal prostat kanseri rekürrensi, BKR: Biyokimyasal rekürrens

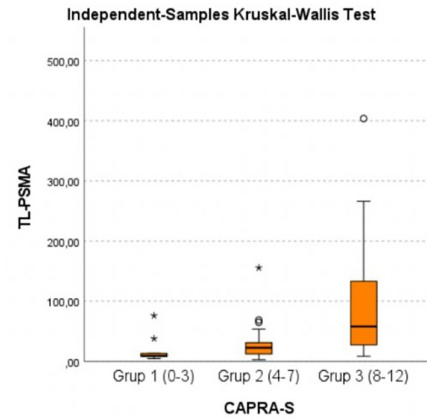
Tablo 1. PSMA PET/BT ve PSA değerleri

Parametre	Ortalama değer-SS	Min.-maks. değer
SUV _{max}	15,92±11,5	4,82-55,79
SUV _{mean}	8,04±5,4	2,91-34,97
SUV _{peak}	10,29±8,03	3,18-45,34
PSMA-TV	5,95±4,83	0,4-22,69
PSMA-TLG	55,52±74,2	2,61-403,71
PSMA-TLQ	0,87±0,76	0,03-4,5
Pre-op PSA	16,9±19,1	3,1-93
Pre-op PSA dansitesi	0,81±0,5	0,22-1,38

PSMA: Prostat spesifik membran antijen, PET: Pozitron emisyon tomografisi, BT: Bilgisayarlı tomografi, PSA: Prostat spesifik antijen, SS: Standard sapma, Minimum-maksimum, PSMA-TV: Prostat spesifik membran antijen tümör volümü, TL-PSMA: Toplam lezyon PSMA, PSMA-TLQ: PSMA'ya dayalı toplam lezyon miktarı

evreleme sistemi arasında anlamlı bir ilişki saptanmıştır. PSMA PET/BT, mevcut risk sınıflandırmalarında yer almamakla birlikte, preoperatif ve non-invaziv bir yöntem olması sebebiyle bu sistemlere dahil edilmesinin önemli katkılar sağlayabileceği düşünülmektedir. Çalışmamızda elde edilen bulgular, bu yaklaşımın gelecekteki araştırmalar için umut vaat ettiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ga-68 PSMA PET/BT, prostat kanser, skorlama sistemleri, biyokimyasal yanıt



Şekil 2. TL-PSMA ile CAPRA-S skoruyla korelasyonu gösteren Kruskal-Wallis test sonuçları

TL-PSMA: Toplam lezyon prostat spesifik membran antijen, CAPRA-S: Kaliforniya Prostat Kanseri Risk Değerlendirme-Skoru

Tablo 2. Klinik ve patolojik skorlama sistemleri bulguları

miTNM - T evresi	T2	21 olgu
	T3	26 olgu
	T4	8 olgu
miTNM - N evresi	N0	48 olgu
	N1a	4 olgu
	N1b	3 olgu
PROMISE v2 skorları	Skor 1	17 olgu
	Skor 2	29 olgu
	Skor 3	9 olgu
D'Amico risk skalası	Düşük	2 olgu
	Orta	29 olgu
	Yüksek	24 olgu
CAPRA-S skoru	0-3	9 olgu
	4-7	23 olgu
	8-12	23 olgu

Galyum-68 işaretli prostat spesifik membran antijen pozitron emisyon tomografisi/ bilgisayarlı tomografi verilerinden elde edilen (miTNM-PROMISE v2) evreleme sistemleriyle birlikte patolojik (D'Amico) ve post-operatif klinik skorlama (CAPRA-S) sistemleri ilgili veriler sırasıyla verilmiştir. miTNM: Moleküler TNM evrelemesi, PROMISE v2: Prostat Kanseri Moleküler Görüntüleme ile Evreleme ve Değerlendirme Versiyon 2, CAPRA-S: Kaliforniya Prostat Kanseri Risk Değerlendirme-Skoru

[ZP-029]

Y-90 Tedavisi Uygulanan Kolorektal Kanseri Tanılı Hastalarda Sağkalım Öngörücü Yeni Bir Yöntem: CRP Kinetik Modeli

Ayşe Betül Dere, Enes Mustafa Kaya, Cihan Şin, Meryem Kaya, Burcu Esen Akkaş

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

Amaç: C-reaktif protein (CRP), sistemik enflamasyonu gösteren bir akut faz reaktanı olup tümör progresyonuna neden olduğu gösterilmiştir. Erken dönem CRP düzeylerinde izlenen seyir olarak ifade edilen CRP kinetiğinin, birçok malignitede tedavi yanıtını ve sağkalımı öngörü potansiyeli araştırılmaktadır. Bu çalışmada, karaciğer metastazlarına Y-90 mikroküre ile radyoembolizasyon (RE) tedavisi uygulanan kolorektal kanser hastalarında CRP kinetiğinin genel sağkalım (GS) üzerindeki prognostik etkisini araştırmayı amaçladık.

Yöntem: Ulusal ve uluslararası Y-90 RE uygunluk kriterlerini sağlayan ve kliniğimizde RE tedavisi verilen, karaciğer metastazlı 30 kolorektal karsinom tanılı hasta (12 kadın, 18 erkek, ortalama yaş: 58) retrospektif olarak değerlendirildi. Klinik ve laboratuvar parametreleri, kemoterapi (KT) rejimleri, tümör absorbe dozları, tanıda karaciğere metastatik hastalık varlığı not edildi. RE öncesi ve RE'yi takiben 1-3 aylık döneme ait CRP değerleri kaydedilerek CRP kinetik modeli çıkarıldı. Tedavi yanıtı için takipte florodeoksi glukoz pozitron emisyon tomografisi (PET)/bilgisayarlı tomografi ve PET Tümörlerde Tedavi Yanıtı Kriterleri kullanıldı. Hastalar, RE sonrası erken dönem takipte CRP kinetik modeline göre yanıt ve yanıtız olarak iki gruba ayrıldı. Klinik ve biyokimyasal parametrelerin GS ile ilişkisi Cox regresyon analizi ile değerlendirildi. Progresyonsuz sağkalım (PS) ve GS için Kaplan-Meier eğrileri elde edildi.

Bulgular: Bazal serum CRP düzeyleri tüm kohortta 0,8-89 mg/L, ortalama:14,4 idi. CRP kinetik modeline göre 23 hasta yanıt, 7 hasta yanıtız idi. Medyan takip süresi 14,5 ay olarak hesaplandı. Takipte 10 hastada karaciğer dışı progresyon, uzak met saptandı. CRP-yanıtız 7 hastanın 6'sı (%85), CRP-yanıt 23 hastanın 5'i (%21) takipte ex oldu. Otuz hastanın 12'si reçine [ortalama: toplam absorbe edilen doz (TAD): 333], 18'i cam küreler ile (ortalama: TAD: 524 Gy) RE yapıldı. Yapılan univaryant analizde cam ve reçine için ayrı değerlendirilen tümör absorbe dozu, hemogloblin, platelet, nötrofil, nötrofil/platelet, lenfosit/platelet, kanser embriyonik antijeni, gamma-glutamil transferaz, total bilirubin, uluslararası normleştirilmiş oran, bazal CRP ve tanı anında karaciğere metastatik hastalık varlığı gamma-glutamil transferaz ve performans durumu öngörmede başarısız bulundu. Sadece erken dönem CRP kinetiğinin, karaciğer metastazı olan kolorektal kanser hastalarında RE sonrası GS'yi öngörmede güçlü bağımsız prognostik faktör olduğu saptandı. GS'nin CRP yanıtı grubta yanıtız gruba kıyasla belirgin uzun olduğu görüldü (25 ay vs. 9 ay risk oranı: 5,4; %95 güven aralığı: 1,6-18,2; p=0,005).

Sonuç: Sonuçlarımız, karaciğer metastazına RE uygulanan kolorektal kanser hastalarında RE sonrası erken CRP kinetiğinin GS'yi güçlü şekilde öngören bağımsız prognostik belirteç olduğunu göstermiştir. Hastalık yaygınlığı, sistemik KT öyküsü ve tümör absorbe dozlardan bağımsız olarak erken CRP kinetik modeline göre yanıtız hasta grubunda kısa sağkalım izlenmiştir. CRP kinetiği ile gösterilen sistemik enflamasyon varlığının antitümör immün sistemin baskılanmasına ve RE dahil tedavi yanıtızlığına zemin hazırladığı düşünülmüştür.

Anahtar Kelimeler: CRP kinetik modeli, kolorektal karsinom, radyoembolizasyon

[SS-030]

Reçine Mikroküreler ile TARE Tedavisinde Tc-99m-MAA SPECT/BT Predozimetrik Yaklaşım ile Y-90-SPECT/BT Postdozimetrik Yaklaşımın Karşılaştırılması

Zeynep Ceren Balaban Genç¹, Özlem Erez¹, Seval Beykan Schürle², Efe Soydemir³, Erbil Arık³, Nico Schürle², Tanju Yusuf Erdil¹, Tunç Öneş¹

¹Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Pendik Eğitim Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul,

²Oncosia Scientific GmbH, Dürrenwangen, Almanya

³Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Pendik Eğitim Araştırma Hastanesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İstanbul,

Amaç: Transarteriyel radyoembolizasyon (TARE) tedavisinin güvenliğini/etkinliğini artırmak için, absorbe (abs) edilen doz değerlerini en doğru şekilde hesaplayan dozimetrik hesaplama yöntemlerine ihtiyaç vardır. Bu çalışmada, reçine mikroküreler ile gerçekleştirilen tedaviler için teknesyum-99m ile işaretli makroagregat albümin (Tc-99m-MAA) tek foton emisyonlu bilgisayarlı tomografi/bilgisayarlı tomografi (SPECT/BT) görüntüleri baz alınarak "Partisyon Modeline Dayanan Yöntem" (PMDY) kullanılarak elde edilen predozimetrik (predoz) değerler ile tedavi sonrası itriyum-90 (⁹⁰Y)-SPECT/BT görüntülerinden elde edilen "voksel" tabanlı postdozimetrik (postdoz) değerler karşılaştırıldı.

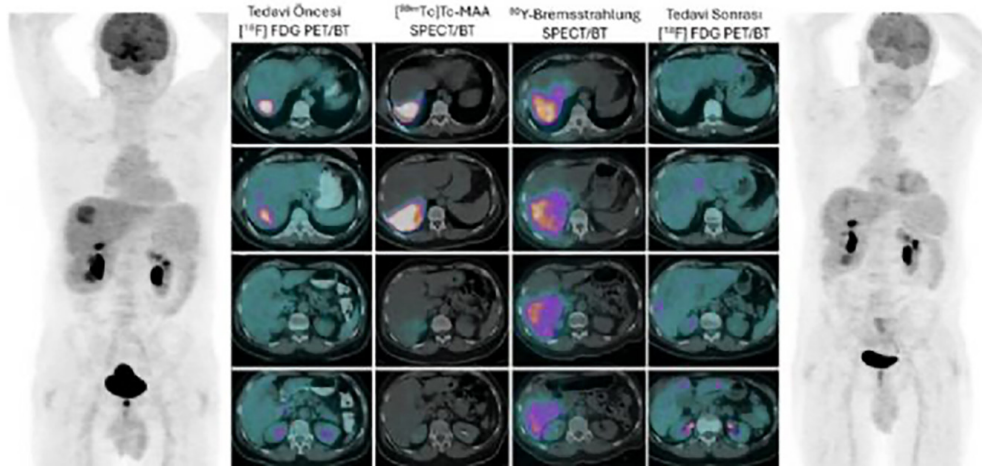
Yöntem: Çalışmaya, 2023-2024 yılları arasında reçine mikroküreler ile tedavi edilen ardışık 76 hasta alındı. Tüm olgular için tedavi öncesi fludeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi (PET)/BT ve Tc-99m-MAA SPECT/BT ile tedavi sonrası Y-90-SPECT/BT tetkikleri gerçekleştirildi. MAA datası göz önünde bulundurularak, yakın tarihli FDG PET/BT tetkiki üzerinden "viable" metabolik tümör ile perfüze volümler hesaplandı. MAA görüntüleri, FDG PET/BT görüntüleri ile birlikte değerlendirilerek, çeşitli kesitlerden, birden çok ilgi alanı çizilip ortalamaları hesaplanıp, PMDY için kullanılan Excel tablosundaki T/N oranları, akciğerlere olan şant yüzdesi ve diğer parametreler tabloda doldurularak predoz değerler hesaplandı. Tedavisi sonrası, Y-90-SPECT/BT görüntüleri üzerinden, "voksel tabanlı" NUKDOS yazılımı kullanılarak, kişiselleştirilmiş postdoz değerler hesaplandı (Şekil 1). Tüm olgular için perfüze tümör, tüm sağlıklı karaciğer ve her iki akciğer parankimi için hesaplanan bu değerler karşılaştırıldı.

Bulgular: Predoz değerler ile postdoz değerler kıyaslandığında; perfüze tümör, tüm sağlıklı karaciğer ve her iki akciğer parankimi için bu değerlerin istatistiksel olarak anlamlı biçimde farklı olduğu saptandı (p<0,001; Tablo 1). Korelasyon açısından predoz/postdoz hesaplamalar karşılaştırıldığında, her iki akciğer parankimi için hesaplanan değerler için çok yüksek korelasyon (r=0,954; p<0,001), perfüze tümör için hesaplar için ise yüksek korelasyon (r=0,722; p<0,001) bulundu. Tüm sağlıklı karaciğere ait değerler için ise korelasyon orta düzeydeydi (r=0,59; p<0,001). Tüm sağlıklı karaciğer ve perfüze tümör için hesaplanan predoz değerlerin, sırası ile %78 (n=59/76) ve %76 oranında (n=58/76), postdoz abs doz değerlerine kıyasla yüksek düzeyde hesaplandığı dikkati çekti.

Sonuç: TARE tedavisinde, tüm sağlıklı karaciğer ve her iki akciğer parankimi için elde edilen abs doz değerleri olguların risk/toksikite profilinin belirlenebilmesi; perfüze tümör için hesaplanan doz değerleri ise tedavi etkinliğinin saptanabilmesi açısından kritik öneme sahiptir. Tekrarlayan tedaviler söz konusu olduğunda bu değerlerin doğru hesaplanabilmesi daha da önem kazanmaktadır. Çalışmamızda PMDY kullanılarak elde edilen predoz değerler ile tedavi sonrası Y-90-SPECT/BT görüntülerinden elde edilen "voksel" tabanlı postdoz değerler arasında özellikle tüm sağlıklı karaciğere ait abs doz değerlerinin hesaplanmasında nisbeten azalan bir korelasyon dikkati çekmiştir. Ek olarak perfüze tümör ve tüm sağlıklı

karaciğer için PMDY kullanılarak elde edilen predoz değerlerin, olguların $\frac{3}{4}$ 'üne yakın kısmında tedavi sonrası postdoz değerlerden daha yüksek düzeyde hesaplanması nedeni ile gerek tedavi etkinliğinin gerekse risk/toksikite profilinin tedavi öncesi değerlendirilmesinde PMDY'in yetersiz kalabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Reçine mikroküre, TARE, vokal tabanlı dozimetri, partitasyon modeli



Şekil 1.

Tablo 1. Tc-99m-MAA SPECT/BT predozimetrik yaklaşım ile Y-90-SPECT/BT postdozimetrik yaklaşımın karşılaştırılması	
Parametreler	Değerler
Hasta sayısı, n	76
Predoizimetrik partitasyon yöntemi ile hesaplamalar	
Aktivite Gbq (medyan)	1,28 (0,8-1,78)
Akciğere şant oranı (%) (medyan)	6 (3-20)
Tümör volümü, cm ³ (medyan)	155 (40-2062)
Tedavi edilen perfüze volüm, cm ³ (medyan)	723,5 (156-2400)
Tümör/normal oranı (medyan)	6,35 (1,4-28)
Akciğerin absorbe ettiği doz (Gy) (medyan)	5,25 (1,9-17,3)
Sağlıklı karaciğer parankiminin absorbe ettiği doz (Gy) (medyan)	34,4 (2,1-160)
Tümörün absorbe ettiği doz (Gy) (medyan)	202,4 (29,1-991)
Postdoizimetrik vokal tabanlı hesaplamalar	
Akciğerin absorbe ettiği doz (Gy) (medyan)	4 (1-13)
Sağlıklı karaciğer parankiminin absorbe ettiği doz (Gy) (ortalama)	23,85±13,35
Tümörün absorbe ettiği doz (Gy) (medyan)	126,5 (39-917)
Predoizimetrik partitasyon modeline göre hasta sayısı, n	
Akciğerin absorbe ettiği doz daha yüksek olan	69
Sağlıklı karaciğer parankiminin absorbe ettiği doz daha yüksek olan	59
Tümörün absorbe ettiği doz daha yüksek olan	58
[Predozimetrik hesaplamalar]-[Postdoizimetrik hesaplamalar] farkı	
Akciğerin absorbe ettiği doz farkı (Gy) (medyan)	1,1 ([-1]-6,3)
Sağlıklı karaciğer parankiminin absorbe ettiği doz farkı (Gy) (medyan)	14,45 ([-27,2]-112)
Tümörün absorbe ettiği doz farkı (Gy) (medyan)	47,85 ([-599,5]-732)
Tc-99m-MAA: Teknesyum-99m ile işaretli makroagregat albümin, SPECT: Tek foton emisyonlu bilgisayarlı tomografi, BT: Bilgisayarlı tomografi, Y-90: İtiryum-90, Gy: Gray	

[SS-031]

Reçine Y-90-Mikroküreler ile TARE Tedavisinde Voksel Tabanlı Dozimetrik Yaklaşımda Y-90-SPECT/BT ile Y-90-PET/BT Görüntüleme Yöntemlerinin Karşılaştırılması

Zeynep Ceren Balaban Genç¹, Alper Eroğlu¹, Seval Beykan Schürre², Özlem Erez¹, Nico Schürre², Erbil Anık³, Efe Soydemir³, Tanju Yusuf Erdil¹, Tunç Öneş¹

¹Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Pendik Eğitim Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

²Oncosia Scientific GmbH, Dürrwangen, Almanya

³Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Pendik Eğitim Araştırma Hastanesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İstanbul

Amaç: Transarteriyel radyoembolizasyon (TARE), karaciğer tümörlerinin tedavisinde kullanılan, radyoaktif mikrokürelerin hepatik artere intraarteriyel olarak uygulanması ile tümörü besleyen vasküler yapıları selektif olarak hedef alan lokal bir radyoterapi yöntemidir. Bu tedavi uygulanırken, tedavi planlarındaki başarının optimizasyonu ve risk/toksikite profilinin başarılı biçimde yönetilebilmesi için etkin bir dozimetrik yaklaşıma ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada, reçine mikroküreler ile gerçekleştirilen TARE tedavilerinde, postdozimetrik değerlendirme aşamasında, tedavi sonrası itriyum-90 (Y-90) tek foton emisyonlu bilgisayarlı tomografi/bilgisayarlı tomografi (SPECT/BT) ve Y-90-pozitron emisyon tomografisi (PET)/BT görüntülerinden elde edilen dozimetrik değerler karşılaştırıldı.

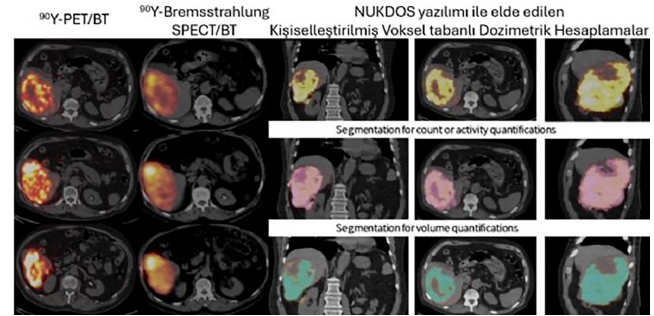
Yöntem: Çalışmaya, 2023-2024 yılında arasında reçine mikroküreler ile TARE tedavisi yapılan 21 hasta dahil edildi. Her olgu için tedavi sonrası Y-90-SPECT/BT ve Y-90-PET/BT görüntülerini temel alan, "voksel tabanlı" NUKDOS yazılımı kullanılarak, tümörün dahil olduğu tüm karaciğer, perfüze tümör, perfüze sağlıklı karaciğer, tüm sağlıklı karaciğer için absorbe dozlar Gray (Gy) cinsinden hesaplandı ve karşılaştırıldı (Şekil 1).

Bulgular: Elde edilen absorbe doz değerleri, karşılaştırılmalı veriler halinde Tablo 1'de sunulmuştur. Voksel tabanlı olan aynı yazılımın kullanıldığı ancak Y-90 tabanlı farklı görüntüleme yöntemlerinin dozimetrik hesaplamalarda kaynak olarak kullanıldığı bu çalışmada, tüm dozimetrik hesaplamalar arasında çok yüksek bir korelasyon saptanmıştır ($p<0,001$). NUKDOS yazılımı ile hesaplanan Y-90-SPECT/BT ve Y-90-PET/BT görüntülerinden elde edilen dozimetrik hesaplamalar karşılaştırıldığında;

tümörün dahil olduğu tüm karaciğer ve perfüze sağlıklı karaciğer için hesaplanan absorbe dozlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (sırasıyla; $p=0,249$; $p=0,204$). Perfüze tümör için hesaplanan absorbe doz değerleri ise istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir ($p=0,001$). Perfüze tümörün absorbe ettiği doz değerleri, Y-90-PET/BT görüntüleri baz alındığında daha yüksektir. Tüm sağlıklı karaciğer için hesaplanan absorbe doz değeri, istatistiksel olarak anlamlı fark gösterse de ($p=0,007$) her iki görüntüleme yöntemi için elde edilen medyan değerlerin birbirlerine yakın oluşu ($20,62\pm13,63$ vs $17,95\pm12,17$) ayrıca dikkati çekmiştir.

Sonuç: TARE için en doğru/hassas dozimetrik değerler, voksel tabanlı dozimetrik yazılımlar aracılığıyla ve tedavi sonrası Y-90 bazlı görüntüler eşliğinde elde edilebilir. Tedavi sonrası Y-90-SPECT/BT ile Y-90-PET/BT görüntülerinin voksel tabanlı olmak üzere birebir karşılaştırıldığı dozimetrik çalışmalar kısıtlıdır. Kısıtlı sayıda hasta sayısına sahip olan bu pilot çalışmada, bu iki görüntüleme yöntemi ile elde edilen dozimetrik değerlerin çok yüksek bir korelasyona sahip olduğunu saptadık. Tedavi etkinliği ile birebir ilişkisi olan perfüze tümörün absorbe ettiği doz değerleri için Y-90-PET/BT görüntüleme ile hesaplanan değerlerin daha yüksek düzeyde olduğu dikkati çekmiştir. Özellikle tekrarlayan tedaviler söz konusu olduğunda, risk/toksikite profilinin daha iyi değerlendirilebilmesi açısından daha önemli olan tüm sağlıklı karaciğerin absorbe ettiği doz değerleri için ise bu çalışmadaki olgu sayısının yeterli olmadığı ve bu konuda standardize, prospektif ve daha çok olgu sayısına sahip çalışmalara halen ihtiyaç olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: TARE, reçine mikroküre, dozimetri, Y-90-SPECT, Y-90-PET



Şekil 1. Y-90: İtiryum-90, SPECT: Tek foton emisyonlu bilgisayarlı tomografi, BT: Bilgisayarlı tomografi, PET: Pozitron emisyon tomografisi

Tablo 1.

Absorbe dozlar	Y-90-SPECT/BT	Y-90-PET/BT	p-value	Korelasyon
Tümörün dahil olduğu tüm karaciğer (Gy - ortalama) (Gy - medyan)	33,8±12,4 34 (13-60)	33,5±12,2 34 (13-60)	p=0,249	r=0,996 (p<0,001)
Perfüze tümör (Gy - ortalama) (Gy - medyan)	175,1±131,4 122 (42-498)	235,3±236,9 171 (42-1090)	p=0,001	r=0,828 (p<0,001)
Perfüze sağlıklı karaciğer (Gy - ortalama) (Gy - medyan)	99,3±54,7 93 (22-205)	109,9±67,9 97 (17-276)	p=0,204	r=0,811 (p<0,001)
Tüm sağlıklı karaciğer (Gy - ortalama) (Gy - medyan)	20,6±13,6 22 (0,07-49)	18,0±12,2 18 (2-46)	p=0,007	r=0,957 (p<0,001)

SPECT: Tek foton emisyonlu bilgisayarlı tomografi, BT: Bilgisayarlı tomografi, Y-90: İtiryum-90, Gy: Gray

[SS-032]

Çok Kompartmanlı Dozimetri ile Tekrarlayan Transarteriyel Radyoembolizasyonun Güvenilirliği

Çiğdem Soydaş¹, Burak Demir², Mine Araz¹, Emre Can Çelebioğlu³, Nuriye Özlem Küçük¹

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

²Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Şanlıurfa Mehmet Akif İnan Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Birimi, Şanlıurfa

³Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara

Amaç: Bu çalışmada çok kompartmanlı dozimetri ile planlanan transarteriyel radyoembolizasyonun (TARE) güvenilirliğini değerlendirmeyi amaçladık.

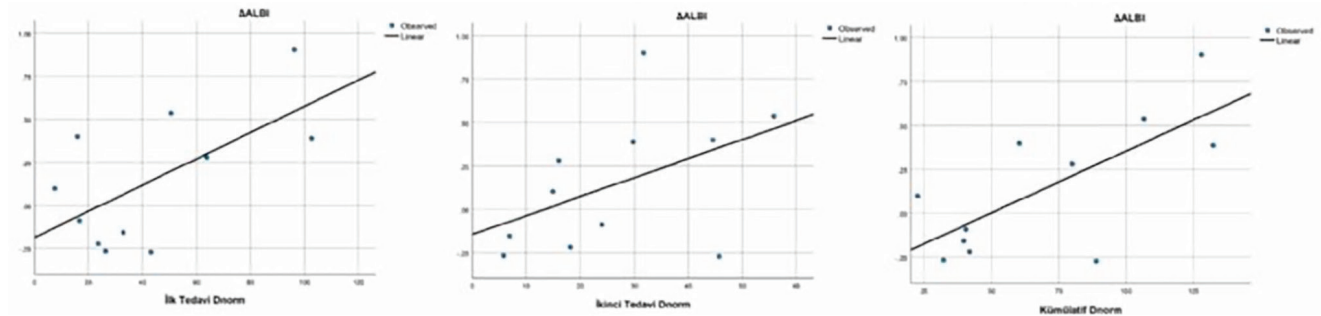
Yöntem: Ocak 2021-Aralık 2024 tarihleri arasında en az 1 segmenti içerecek şekilde aynı perfüze hacme TARE uygulanan hastalar retrospektif olarak çalışmaya dahil edildi. Takip verilerine ulaşılabilen tedavi sonrası itrium-90 (⁹⁰Y) pozitron emisyon tomografisi (PET) görüntülemesi olmayan hastalar çalışma dışında bırakılarak toplam 24 hasta (6 erkek, 18 kadın) çalışmaya dahil edildi. Hepatotoksite analizi Yan Etkiler için Yaygın Terminoloji Kriterleri (CTCAE) toksisite kriterleri ve Albümin-Bilirubin Skoru (ALBI) skorlama sistemi kullanılarak yapıldı.

Bulgular: Yirmi dört hastanın 17'sine 2, 5'ine 3 ve 2'sine 4 ayrı radyoembolizasyon tedavisi uygulanmıştır. On iki hastada tüm tedaviler cam mikroküre ile, 6 hastaya tüm tedaviler reçine mikroküre ve 6 hastada farklı mikroküre tipleri ile yapılmıştır. İlk tedavi öncesinde hastaların ortalama ALBI değerleri -3,05 (aralık: [-3,86]-[-2,08]), sonrasında ise -2,96 (aralık: [-3,87]-[-2,36]) olarak hesaplandı. İlk tedavi öncesinde 20 hasta ALBI Grade 1, 4 hasta ise Grade 2 iken tedavi sonrasında bir hastanın ALBI grade'i 2'den 1'e gerilemiştir. Diğer hastaların ise ALBI gradelerinde değişiklik

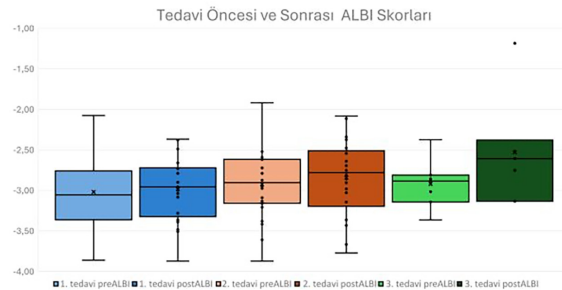
olmamıştır. İlk tedavi öncesi ve sonrası ALBI skorları arasında anlamlı farklılık saptanmadı ($p=0,876$). Alanin aminotransferaz (ALT) ve aspartat aminotransferaz (AST) değerlerinin değerlendirilmesinde ise ilk tedavi sonrasında bir hastada CTCAE Grade 2 hepatotoksite gözlenmedi. İkinci tedavi öncesinde hastaların ortalama ALBI değerleri -2,90 [aralık: (-3,87)-(-1,91)], sonrasında ise -2,78 [aralık: (-3,77)-(-2,08)] olarak izlendi. İlk tedavi öncesinde 19 hasta ALBI Grade 1, 5 hasta ise Grade 2 iken tedavi sonrasında 4 hastanın ALBI grade'i 1'den 2'ye yükselmiştir. Diğer hastaların ise ALBI gradelerinde değişiklik olmadı. İkinci tedavi öncesi ve sonrası ALBI skorları arasında anlamlı farklılık saptanmadı ($p=0,372$). ALT ve AST değerlerinin değerlendirilmesinde ise ikinci tedavi sonrasında bir hastada CTCAE Grade 1 hepatotoksite gözlenmiştir. En büyük hasta grubu olarak tüm tedavileri cam kürelerle olan 12 hastanın analizinde ikinci tedavi sonrasında ALBI upgrade izlenen hastaların ilk tedavide ortalama normal doku ortalama absorbe edilen radyasyon dozları (Dnorm) 73,44 Gray (Gy) (aralık: 50,65-96,23), ikinci tedavide ise 43,81 Gy (aralık: 31,76-55,86) olarak hesaplandı. ALBI upgrade izlenmeyen hastalarda ise ilk tedavide Dnorm 26,37 Gy (aralık: 7,59-102,50), ikinci tedavide ise 22,87 Gy (aralık: 5,80-45,76) olarak izlendi. İkinci tedavi sonrasında ALBI skorunda izlenen değişimin (Δ ALBI) ilk tedavi sırasında hesaplanan Dnorm değerleri ile lineer doğru orantılı ilişkili olduğu gözlemlendi ($p=0,008$). İkinci tedavi Dnorm değeri ile yapılan analizde ise bu ilişki anlamlılığa ulaşmadı ($p=0,146$). Voxel temelli analizde benzer şekilde doz-hacim histogramlarından elde edilen V20-100 değerleri ile Δ ALBI arasında anlamlı ilişki saptanmış olup V30 (R2: 0,533- $p=0,008$), V40 (R2: 0,545- $p=0,009$) ve V50 (R2: 0,536- $p=0,009$) değerleri öne çıkan parametreler olarak gözlemlendi.

Sonuç: Tekrarlayan TARE uygulamalarında çok kompartmanlı dozimetri kullanılmasına rağmen özellikle 3. uygulamadan sonra ALBI skorlarında belirgin artış izlenmektedir. Bu artış ile ilk doz uygulamasındaki Dnorm değerleri arasındaki ilişki göz önünde tutulduğunda ilk uygulamadan itibaren mümkün olan en selektif uygulama ile planlama yapılmalı ve sağlıklı karaciğer absorbe edilen dozları düşük tutulmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Radyoembolizasyon, pozitron emisyon tomografisi, dozimetri, toksisite



Şekil 1. ALBI Dnorm ilişkisi



Şekil 2. ALBI skorlarının değişimi

[SS-033]

Reçine ⁹⁰Y-Mikroküreler ile TARE Tedavisi Uygulanan Olgularda Simplicit⁹⁰Y ve NUKDOS Yazılımları ile Hesaplanan Dozimetrik Verilerin Karşılaştırılması

Şerife Çetin¹, Alper Eroğlu¹, Nihat Zümbül¹, Seval Beykan Schürre², Özlem Erez¹, Nico Schürre², Efe Soydemir³, Erbil Anık³, Zeynep Ceren Balaban Genç¹, Tanju Yusuf Erdil¹, Tunç Öneş¹

¹Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Pendik Eğitim Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

²Oncosia Scientific GmbH, Dürrwangen, Almanya

³Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Pendik Eğitim Araştırma Hastanesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İstanbul

Amaç: Transarteriyel radyoembolizasyon (TARE), karaciğer tümörlerinin tedavisinde kullanılan, radyoaktif mikrokürelerin hepatik artere intraarteriyel olarak uygulanması ile tümörü besleyen vasküler yapıları selektif olarak hedef alan lokal bir radyoterapi yöntemidir. TARE'de temel amaç hedeflenen tümöral dokunun maksimum radyasyon dozuna, sağlıklı karaciğer parankiminin ise mümkün olan minimum radyasyon dozuna maruz kalmasıdır. Bu hedeflere ulaşabilmek için, "kişiselleştirilmiş dozimetrik hesaplar" yapabilmemizi sağlayan yazılımlar mevcuttur. Bu çalışmada, reçine bazlı mikroküreler ile gerçekleştirilen TARE uygulamalarında, postdozimetrik değerlendirme aşamasında, NUKDOS ve Simplicit itrium-90 (⁹⁰Y) yazılımları ile elde edilen kişiselleştirilmiş dozimetrik hesapların karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Yöntem: Çalışmaya, 2024 yılında reçine mikroküreler ile TARE tedavisi uygulanan ardışık toplam 31 hasta dahil edildi. Her bir hastanın ⁹⁰Y postdozimetrik tek foton emisyonlu bilgisayarlı tomografi (SPECT)/bilgisayarlı

tomografi (BT) görüntülerinden elde edilen veriler, voksel tabanlı NUKDOS ve multikompartman tabanlı Simplicit⁹⁰Y yazılımları ile ayrı ayrı analiz edildi. Perfüze tümör, perfüze sağlıklı karaciğer, tüm sağlıklı karaciğer ve her iki akciğer parankimi için absorbe dozlar Gray cinsinden hesaplanarak karşılaştırıldı (Tablo 1).

Bulgular: NUKDOS ve Simplicit⁹⁰Y yazılımları ile elde edilen postdozimetrik sonuçlar karşılaştırıldığında, tüm sağlıklı karaciğer ve her iki akciğer parankimi için elde edilen absorbe doz değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak, perfüze tümör ve perfüze sağlıklı karaciğerin absorbe doz değerleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark ($p<0,001$) saptanmıştır. Perfüze tümör ve perfüze sağlıklı karaciğer için hesaplanan absorbe dozlar ayrıntılı olarak incelendiğinde, NUKDOS yazılımı ile elde edilen absorbe doz değerlerinin, Simplicit⁹⁰Y yazılımı ile elde edilen absorbe doz değerlerine kıyasla daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Sonuç: TARE tedavisinde, tüm sağlıklı karaciğer ve her iki akciğer parankimi için elde edilen absorbe doz değerleri olguların risk/toksosite profilinin belirlenebilmesi açısından kritik öneme sahiptir. Tekrarlayan tedaviler söz konusu olduğunda bu konu daha da önem kazanmaktadır. Reçine mikroküreler ile tedavi edilen olgularda, postdozimetrik hesaplamalar yapılırken kullanılan NUKDOS ve Simplicit⁹⁰Y yazılımları, risk ve toksosite profilinin değerlendirilmesi açısından benzer hassasiyete sahiptir. Diğer yandan optimal tedavi yanıtı ile ilişkili olan en önemli parametre ise perfüze tümörün absorbe ettiği dozdur. Literatürde perfüze tümörün absorbe ettiği doz değerlerini baz alarak tedavi yanıtını bu parametre üzerinden değerlendiren ve olumlu tedavi yanıtı için eşik doz değeri belirleyen çalışmalar mevcuttur. Benzer olgular için farklı yazılımların karşılaştırıldığı ve literatürde daha önce benzeri olmayan bu çalışmamızda, perfüze tümör ve perfüze sağlıklı karaciğer için hesaplanan absorbe doz değerleri istatistiksel olarak karşılaştırıldığında anlamlı fark saptanmış olup farklı yazılımlar ile farklı eşik doz değerlerinin elde edilebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Anahtar Kelimeler: TARE, reçine mikroküre, dozimetri, ⁹⁰Y SPECT

Tablo 1.

	NUKDOS	Simplicit ⁹⁰ Y
Olgu sayısı	31	31
Perfüze tümörün absorbe ettiği doz (medyan Gy)	161 (±500)	118,4 (±210)
Perfüze sağlıklı karaciğerin absorbe ettiği doz (medyan Gy)	119 (±323)	78,5 (±108)
Tüm sağlıklı karaciğerin absorbe ettiği doz (ortalama Gy)	22,7	24,7
Her iki akciğer parankiminin absorbe ettiği doz (medyan Gy)	5 (±6,5)	4,7 (5,7)
⁹⁰ Y: İtriyum-90, Gy: Gray		

[SS-034]

Karaciğer Radyoembolizasyon Tedavisinde ⁹⁰Y ile Tedavi Sonrası SPECT/BT, PET/BT ve PET/MR Görüntülemelerine Dayalı Dozimetri Karşılaştırmaları: Fantom ve Hasta Çalışması

Nami Yeyin¹, Sinem Akyol¹, Duygu Tunçman², Fahrettin Fatih Kesmezacar², Osman Günay³, Mustafa Demir¹

¹*İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul*

²*İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, İstanbul*

³*Yıldız Teknik Üniversitesi Elektrik-Elektronik Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul*

Amaç: Karaciğer tümörlerinin tedavisinde itriyum-90 (⁹⁰Y) mikroküreleri kullanılmaktadır. Hastaya uygulanacak ⁹⁰Y aktivite miktarının belirlenmesi, sintigrafik görüntülerden elde edilen dozimetrik hesaplamalara dayanmaktadır. Bu çalışmanın amacı, özel olarak dizayn edilmiş hepatopulmoner şant fantomu kullanılarak ⁹⁰Y radyoizotopunun tek foton emisyonlu bilgisayarlı tomografi/bilgisayarlı tomografi (SPECT/BT), pozitron emisyon tomografisi (PET)/BT ve PET/manyetik rezonans (MR) görüntülerini elde etmek, bu görüntüler üzerinden tedavi sonrası dozimetri hesaplamalarını yapmak ve sonuçları karşılaştırmaktır. Ayrıca, fantom sonuçlarının seçilmiş hasta olgularından hesaplanan doz sonuçları ile verifikasyonunun yapılması amaçlanmıştır.

Yöntem: Bu çalışmanın deneysel aşamalarında hepatopulmoner şant fantomundan (Şekil 1) elde edilen sintigrafik görüntüler kullanıldı. Fantom, normal insan akciğerleri ve farklı hacimlerde iki taklit tümör içeren bir karaciğer modelinden oluşmaktadır. ⁹⁰Y mikroküre (reçine) kompleksinden mikroküreler ayrıldıktan sonra saf ⁹⁰Y su ile homojen karıştırılarak fantomdaki yerlerine dolduruldu. Fantom ⁹⁰Y aktivitesi doldurulduktan sonra su tankındaki yerine sabitlendikten sonra SPECT/BT, PET/BT ve PET/MR cihazları ile görüntülendi. ⁹⁰Y aktivite miktarları ve sintigrafik görüntülerin kantifikasyonu kullanılarak tümörler, karaciğer ve akciğerler için doz hesaplamaları yapıldı. Ek olarak, ⁹⁰Y mikroküre tedavisi uygulanan

üç hastada (iki küçük tümörlü ve bir büyük tümörlü hasta) SPECT/BT, PET/BT ve PET/MR görüntüleri kullanarak tedavi sonrası doz hesaplamaları yapıldı. Fantoma doldurulan ⁹⁰Y aktivite miktarlarına dayalı hesaplanan dozlar, gerçek dozlar olarak kabul edildi.

Bulgular: PET/BT ve PET/MR görüntülerinden hesaplanan dozlar gerçek dozlara yakın bulundu. Bununla birlikte, SPECT/BT görüntülerinden hesaplanan küçük tümör dozu, gerçek dozdan 2.9 kat daha düşük bulundu (Tablo 1). Hasta çalışmasında, teknesyum-99m ile işaretli makroagregat albümin SPECT/BT ve ⁹⁰Y PET/MR görüntülerinden hesaplanan dozlar birbirine yakın bulundu. ⁹⁰Y SPECT/BT görüntülerinden hesaplanan küçük tümör dozlarının belirgin şekilde daha düşük olduğu tespit edildi (Tablo 2).

Sonuç: ⁹⁰Y SPECT/BT tedavi sonrası dozimetrisinin, küçük tümörler tarafından soğurulan radyasyon dozunda önemli hatalara yol açabileceği sonucuna varıldı. Bu nedenle, tedavi sonrası yapılacak dozimetri hesaplamalarında daha güvenilir sonuçlar elde etmek için ⁹⁰Y PET/BT veya ⁹⁰Y PET/MR görüntüleme sistemlerinin tercih edilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: ⁹⁰Y mikroküre tedavisi, ⁹⁰Y SPECT/BT dozimetri, ⁹⁰Y PET/MR dozimetri, ⁹⁰Y post-dozimetri



Şekil 1. Hepatopulmoner şant fantomu

Tablo 1. Fantoma Doldurulan Y-90 Aktivite miktarlarından hesaplanan dozlar

	Büyük tümör (Gy)	Küçük tümör (Gy)	Tüm karaciğer (Gy)	Akciğer (Gy)
Fantom (reel)	70,7	942,9	41,6	6,6
PET/BT	67,6	868,6	34,9	7,1
PET/MR	70,9	840	38,2	7,0
SPECT/BT	66,5	325,6	36,9	7,8

PET: Pozitron emisyon tomografisi, BT: Bilgisayarlı tomografi, MR: Manyetik rezonans, SPECT: Tek foton emisyonlu bilgisayarlı tomografi, ⁹⁰Y: İtriyum-90, Gy: Gray

Tablo 2. Sintigrafik görüntülerden hesaplanan hasta LSF ve tümör dozları

Hasta no.	LSF	Tc-99m MAA SPECT/BT (Gy)	Y-90 SPECT/BT (Gy)	Y-90 PET/MR (Gy)
1	9,5	538,3	286,6	468,2
2	5,6	327,4	142,4	324,6
3	7,0	266,0	277,5	332,6

No.: Numara, LSF: Lezyon spesifik faktör, Tc-99m-MAA: Teknesyum-99m ile işaretli makroagregat albümin, SPECT: Tek foton emisyonlu bilgisayarlı tomografi, BT: Bilgisayarlı tomografi, Gy: Gray, MR: Manyetik rezonans, PET: Pozitron emisyon tomografisi, Y-90: İtriyum-90

[SS-035]

İtriyum-90 Transarteriyel Radyoembolizasyon Uygulanan Hepatosellüler Karsinom Hastalarında Tümör Yanıtının Değerlendirilmesinde Kullanılan mRECIST ve LIRADS-TRA 2024 Kriterlerinin Sağkalımla İlişkisi: Karşılaştırmalı Retrospektif Bir Analiz

Enes Mustafa Kaya¹, Halil Burak Kapucu¹, Tevfik Güzelbey², Çağrı Erdim², Mustafa Fatih Arslan², Cihan Şin¹, Meryem Kaya¹, Burcu Esen Akkaş¹

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

² Sağık Bilimleri Üniversitesi, Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Girişimsel Radyoloji Kliniği, İstanbul

Amaç: İtriyum-90 transarteriyel radyoembolizasyon (TARE) uygulanan hepatosellüler karsinom (HCC) hastalarında geleneksel Sert Tümörlerde Tedavi Yanıtını Değerlendirme için Modifiye Yanıt Kriterleri (mRECIST) kriterlerinin yanı sıra, radyasyonla tedavi edilen lezyonlara özel yanıt değerlendirme ölçütleriyle güncellenmiş olan LIRADS-TRA 2024 kriterleri, TARE gibi radyasyon esaslı tedavilerde potansiyel bir standart olarak öne sürülmüştür. Bu çalışmada, her iki yöntemin TARE uygulanan HCC hastalarında prognoz ile ilişkisini karşılaştırmayı amaçladık.

Yöntem: 2022 Haziran-2024 Ocak tarihleri arasında TARE uygulanan 63 HCC hastası retrospektif olarak incelendi. Kırk beş hastaya cam mikroküre, 18 hastaya reçine mikroküre ile tedavi uygulandı. Hastalara tedavi öncesi ve sonrası primovistli dinamik manyetik rezonans incelemesi yapıldı. Tedaviye yanıtı belirlemek için 6. ay görüntülemeleri kullanıldı; ancak 6. ay görüntüsü bulunmayan hastalarda 3. ay görüntüleri kullanıldı. Tedavi yanıtları uzman iki radyolog tarafından mRECIST ve LIRADS-TRA 2024 kriterlerine göre değerlendirildi. Görüş farklılıkları durumunda üçüncü radyoloğa danışılarak ortak karara varıldı. mRECIST kriterlerine göre, genel yanıt ve tedavi edilen lezyonların değerlendirildiği hedef yanıt kategorileri oluşturuldu. Radyolojik değerlendirme sonucunda hastalar her iki kategoride, "Non-progrese" (NP) ve "Progrese" (P) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Tam yanıt, parsiyel yanıt ve stabil hastalığa sahip olanlar NP grubuna, progresif hastalık gösterenler ise P grubuna dâhil edildi. Buna karşılık, LIRADS-TRA 2024 kriterlerine göre yanıt değerlendirmesinde, canlı olmayan (LR-TRA NV) ve ilerleme göstermeyen (LR-TRA NP) lezyonlara sahip hastalar NP grubunda kabul edilirken, canlı (LR-TRA V) lezyonlara sahip hastalar P grubuna alındı. Genel yanıt mRECIST, hedef yanıt mRECIST ve LIRADS-TRA 2024 kriterlerine göre tanımlanan NP ve P gruplarının sağkalım değerlendirmeleri Kaplan-Meier yöntemi ile yapılarak, gruplar arasındaki farklılık log-rank testi ile istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Ayrıca, Cox regresyon analizi kullanılarak kriterlerin bağımsız prognostik değeri araştırılmıştır.

Bulgular: Çalışmamızda medyan genel sağkalım süresi 17 aydı. Radyolojik değerlendirme sonucuna göre NP ve P grupları arasındaki sağkalım analizinde, genel yanıt mRECIST kriterleri istatistiksel olarak anlamlı fark göstermedi [risk oranı (HR): 0,715; %95 güven aralığı (GA): 0,283-1,809; p=0,479]. Buna karşın hedef lezyona ait mRECIST (HR: 0,273; %95 GA: 0,11-0,741; p=0,006) ve LIRADS-TRA 2024 (HR: 0,203; %95 GA: 0,09-0,46; p<0,001) kriterleri NP ve P grupları arasında belirgin farklılık gösterdi. Hedef lezyon mRECIST kriterlerine göre NP grubunda medyan sağkalım 30 ay, P grubunda 6 ay olarak belirlendi. LIRADS-TRA 2024 kriterlerinde ise NP grubunda medyan sağkalım süresine henüz ulaşamazken, P grubunda bu süre 9 ay idi. Çok değişkenli analizde sadece LIRADS-TRA 2024 kriterlerinin sağkalımı öngörmeye bağımsız bir prognostik faktör olduğu saptandı (HR: 0,229; %95 GA: 0,098-0,533; p=0,001).

Sonuç: Bu çalışma, TARE uygulanan HCC hastalarında lokal tümör kontrolünün sağkalım üzerinde belirleyici bir role sahip olduğunu

ve prognozun öncelikle hedef lezyon yanıtına bağlı olduğunu ortaya koymaktadır. Tümör yanıtının değerlendirilmesi için kullanılan LIRADS-TRA 2024 kriterlerinin, mRECIST kriterlerine kıyasla sağkalımı öngörmeye belirgin üstünlük sergilediği gözlenmiştir. Bu doğrultuda, LIRADS-TRA 2024'ün TARE sonrası takip protokollerine entegre edilmesinin hasta yönetimine katkı sağlayacağını düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Hepatosellüler karsinom, LIRADS-TRA 2024, mRECIST, prognoz, Y-90

[SS-036]

İtriyum-90 Transarteriyel Radyoembolizasyon Tedavisi Uygulanan İntrahepatik Kolanjiyokarsinom Hastalarında Bazal Serum C-reaktif Protein Düzeylerinin Prognostik Önemi-İki Merkezli Retrospektif Çalışma

Enes Mustafa Kaya¹, Cihan Şin¹, Halil Burak Kapucu¹, Akif Karacan², Nazım Coşkun², Mustafa Özdemir³, Tevfik Güzelbey⁴, Mehmet Ali Nahit Şendur⁵, Meral Akdoğan⁶, Meryem Kaya¹, Elif Özdemir², Burcu Esen Akkaş¹

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

²Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Bilkent Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

³Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Bilkent Şehir Hastanesi, Girişimsel Radyoloji Kliniği, Ankara

⁴Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Girişimsel Radyoloji Kliniği, İstanbul

⁵Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Bilkent Şehir Hastanesi, Medikal Onkoloji Kliniği, Ankara

⁶Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Bilkent Şehir Hastanesi, Gastroenteroloji Kliniği, Ankara

Amaç: İntrahepatik kolanjiyokarsinom (ICC) hastalarında yüksek mortalite oranı ve tanı anında cerrahi rezeksiyon şansının düşük olmasından ötürü itriyum-90 transarteriyel radyoembolizasyon (TARE) gibi alternatif tedaviler büyük önem taşımaktadır. Serum C-reaktif protein (CRP), inflamatuvar yanıtın temel belirteci olarak birçok malignitede önemli bir prognostik değere sahiptir. ICC hastalarında yüksek CRP seviyelerinin kötü prognozla ilişkili olduğu bilinmekle birlikte, CRP düzeylerinin TARE tedavi sonuçları ve sağkalım üzerindeki etkisine dair literatürde yeterince veri bulunmamaktadır. Bu çalışma, TARE ile tedavi edilen ICC hastalarında serum CRP düzeyinin tedavi yanıtını ve prognozu öngörme gücünü değerlendirerek, buna bağlı klinik önemini ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Yöntem: 2021-2024 yılları arasında TARE uygulanan ICC tanılı hastaların dahil edildiği iki merkezli retrospektif çalışmamızda toplam 22 hastanın (13 erkek, 9 kadın; ortalama yaş: 61,6 yıl) verileri analiz edilmiştir. Hastalardan 12'sine reçine mikroküre, 10'una ise cam mikroküre uygulanmıştır. TARE öncesinde ölçülen biyokimyasal parametreler, lenf nodu veya uzak metastaz varlığı, tümör yükü, tümör çapı ve sayısı, kemoterapi kullanımı, cam ve reçine mikroküre uygulamalarının yanı sıra tümör absorbe dozlarının (TAD) sağkalım üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Tedavi yanıtları RECIST 1.1 ve PERCIST kriterlerine göre değerlendirilmiştir. Tüm biyokimyasal ve klinik parametreler için kesme değerleri, alıcı karakteristik eğrisi (ROC) analizi kullanılarak belirlenmiştir. Genel sağkalım (GS) ve progresyonsuz sağkalım (PS) değerlendirmeleri Kaplan-Meier yöntemi ile yapılmış; gruplar arasındaki farklılıklar log-rank testi ile incelenmiştir. Ayrıca verilerin bağımsız prognostik değerini belirlemek için Cox regresyon analizi uygulanmıştır.

Bulgular: Demografik veriler Tablo 1'de özetlenmiştir. Çalışmamızda medyan GS 10 ay, medyan PS 4 ay olarak saptanmıştır. TARE öncesinde belirlenen

CRP için 25 mg/L, beyaz kan hücreleri (WBC) için $6,9 \times 10^9/L$ eşliğinin üzerinde olan hastalar ile cam mikroküre TAD için 450 Gray ve reçine mikroküre TAD için 358 Gy eşliğinin altında kalan hastalarda, GS istatistiksel olarak anlamlı derecede daha kısa bulunmuştur (CRP: $p=0,001$, WBC: $p=0,034$, TAD: $p=0,024$). PS için yapılan analizlerde CRP düzeyi 25 mg/L'nin üzerinde olan ve birden fazla tümörü (MTm) bulunan hastalarda PS anlamlı derecede daha kısa bulunmuştur (CRP: $p=0,005$, MTm: $p=0,031$). Buna karşın; tümör boyutu, intrahepatik tümör yükü, nodal veya uzak metastaz varlığı dâhil olmak üzere diğer klinik parametreler ve biyokimyasal belirteçlerle GS ve PS arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir. Çok değişkenli Cox regresyon analizinde, yalnızca CRP düzeyinin hem GS [risk oranı (HR): 8,9; %95 güven aralığı (GA): 1,8-44,8; $p=0,008$] hem de PS (HR: 3,6; %95 GA: 1,2-10,8; $p=0,022$) üzerinde bağımsız bir prognostik faktör olduğu görülmüştür.

Sonuç: Bu çalışma, TARE tedavisi öncesinde CRP düzeyi 25 mg/L'nin üzerinde olan ICC hastalarında daha kısa genel sağkalımla ilişkili olduğunu göstermektedir. Elde edilen bulgular, serum CRP seviyesinin ICC hastalarının risk sınıflandırmasında ve tedavi planlamasında dikkate alınabilecek potansiyel bir prognostik belirteç olduğunu düşündürmektedir. Bununla birlikte, hasta sayısının sınırlı olması nedeniyle sağkalım verilerinin yorumlanmasında dikkatli olunmalı ve bu sonuçların daha geniş hasta popülasyonlarını içeren prospektif çalışmalarla doğrulanması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: C-reaktif protein, intrahepatik kolanjiyokarsinom, prognoz, itriyum-90

Tablo 1. Demografik veriler	
Değişkenler	Sayı (%) veya medyan (IQR)
Yaş	64 (IQR, 56-72,2)
Erkek/kadın	13 (%59,1)/9
Resin/cam	12 (%54,5)/10
Tümör çapı	7 (IQR, 3,5-10,9)
Tek lezyon/birden fazla lezyon	13 (%59,1)/9
KT kullanımı	15 (%68,2)
Tedavi anında LN met varlığı	10 (%45,5)
Tedavi anında uzak metastaz varlığı	5 (%22,7)
Portal ven trombozu	12 (%54,5)
Asit	2 (%9,1)
CRP mg/L	15,7 (IQR, 7,1-35)
INR	1,05 (IQR, 1-1,2)
Albumin g/L	42 (IQR, 40-45)
Total bilirubin mg/dL	0,5 (IQR, 0,4-0,7)
ALT U/L	22,5 (IQR, 17,5-32,7)
AST U/L	26 (IQR, 18-45)
GGT U/L	122 (IQR, 62,2-211,5)
Ca 19-9 U/mL	65 (IQR, 36-1250)
AFP ng/mL	5,9 (IQR, 2,6-25,5)
CEA µg/L	2 (IQR, 1,1-6,5)
WBC 109/L	7,9 (IQR, 5,3-10,1)
HBG 1012/L	12,9 (IQR, 11,6-13,5)
PLT 109/L	179 (IQR, 104 -307)

Tablo 1. Devamı

Değişkenler	Sayı (%) veya medyan (IQR)
Karaciğer volüm mL	1901 (IQR, 1710-2111)
Tümör volüm mL	293 (IQR, 72-566)
Tümör yükü %	16 (IQR, 4,2-26,7)
Hepatopulmoner şant %	4,3 (IQR, 2,2-6)
Reçine mikroküre tümör doz Gy	180 (IQR, 105-312)
Cam mikroküre tümör doz Gy	500 (IQR, 256-550)

Değişkenler medyan ve IQR ile n (%) olarak ifade edilmiştir. IQR: Çeyrekler arası aralık, CRP: C-reaktif protein, INR: Uluslararası normalleştirilmiş oran, ALT: Alanin aminotransferaz, AST: Aspartat aminotransferaz, GGT: Gamma-glutamil transferaz, CA19-9: Karbonhidrat antijen 19-9, AFP: Alfa-fetoprotein, CEA: Karsinoembriyonik antijen, WBC: Beyaz kan hücre sayısı, HBG: Hemoglobin, PLT: Trombosit, KT: Komputerize tomografi, LN: Lenf nodu, Gy: Gray

[SS-037]

Y-90 Cam Mikroküre ile Radyoembolizasyon Uygulanan Hepatoselüler Karsinom Tanılı Hastalarda Voksel Bazlı Dozimetrik Parametrelerin Progresyonsuz Sağkalım ve Genel Sağkalımla İlişkisi: Retrospektif Bir Analiz

Halil Burak Kapucu¹, Enes Mustafa Kaya¹, Ayşe Betül Dere¹, Cihan Şin¹, Burcu Aslan¹, Tefik Güzelbey², Çağrı Erdim², Meryem Kaya¹, Burcu Esen Akkaş¹

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

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

Amaç: Bu çalışmada, Y-90 cam mikroküre ile radyoembolizasyon (RE) uygulanan hepatoselüler karsinom (HCC) tanılı hastalarda tedavi sonrası elde edilen itriyum-90 (Y-90) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) dozimetrisine ait doz volüm histogramlarından (DVH) elde edilen tümör absorbe doz (TAD), tümör hacminin yarısının aldığı doz (D50), tümör hacminin %70'inin aldığı doz (D70) ve tümör hacminin %90'nın aldığı dozun (D90) progresyonsuz sağkalım (PS) ve genel sağkalım (GS) arasındaki ilişkisi retrospektif olarak incelenmiştir.

Yöntem: 2022 Haziran-2024 Haziran tarihleri arasında kliniğimizde Y-90 cam mikroküre ile RE uygulanan 45 hasta çalışmaya dahil edildi. Tüm hastalara, RE öncesi ve sonrasında primovistli karaciğer manyetik rezonans (MR) incelemesi gerçekleştirildi. RE sonrası alınan Y-90 PET/BT görüntülerinden voxel bazlı dozimetri hesaplamaları yapılarak TAD ile D50, D70 ve D90 değerleri belirlendi. Ardından elde edilen dozimetrik parametreler için alıcı karakteristik eğrisi analizi kullanılarak en uygun kesme değerleri belirlenmiştir. PS ve GS değerlendirmeleri Kaplan-Meier yöntemi ile yapılmış gruplar arasındaki farklılık log-rank testi istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Ayrıca, Cox regresyon analizi uygulanarak bağımsız prognostik faktörler incelenmiştir.

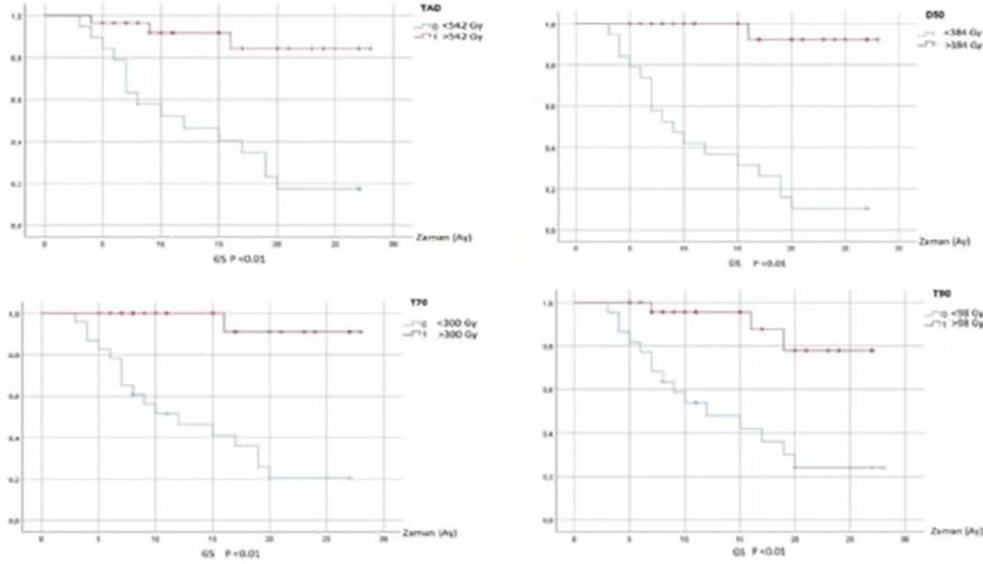
Bulgular: Çalışma grubunda medyan GS 14 ay, medyan PS 7 ay olarak tespit edildi. Ortalama TAD: 654 gray (Gy), D50:538 Gy, D70:351 Gy ve D90:163 Gy olarak hesaplandı. Log-rank testi sonuçlarına göre, ortalama TAD, D50, D70 ve D90 değerleri GS öngörmede anlamlı bulundu (tüm değerler için $p<0,001$). Buna karşılık, PS üzerinde ortalama TAD ve D50 ile anlamlı bir ilişki saptanırken ($p=0,03$ ve $p<0,01$), D70 ve D90 değerleri için benzer bir ilişki belirlenemedi ($p=0,71$ ve $p=0,417$). Çok değişkenli Cox regresyon

analizinde yalnızca D50'nin hem GS, [risk oranı (HR): 0,03; %95 güven aralığı (GA): 0,004-0,224; $p=0,001$] hem de PS (HR: 0,327; %95 GA: 0,159-0,671; $p=0,002$) öngören dozimetrik parametre olduğu saptandı.

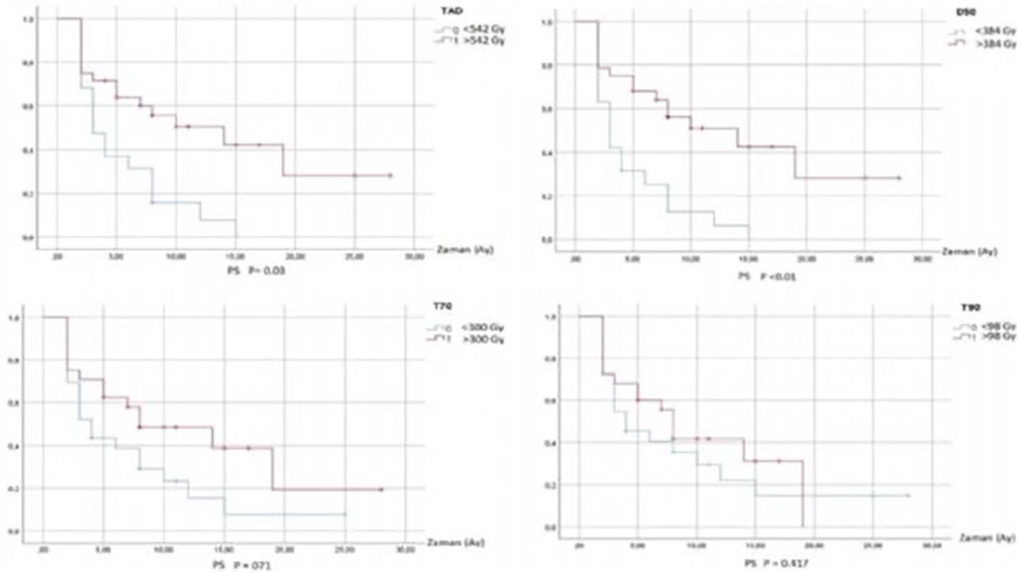
Sonuç: Bu retrospektif çalışma, RE sonrasında yapılan voxel bazlı dozimetri analizinin, özellikle tümör hacminin aldığı dozun GS ve PS üzerine etkilerini

ortaya koymaktadır. Bulgularımız D50 değerinin belirli bir eşiğin üzerinde olmasının, hem ortalama TAD, hem de diğer DVH parametrelerinden (D70, D90) daha güçlü bir prognostik faktör olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Doz volüm histogramı, radyoembolizasyon, HCC, prognoz



Şekil 1. Doz volüm histogramlarından genel sağkalım



Şekil 2. Doz volüm histogramlarından progresyonsuz sağkalım

Tablo 1.

Hasta Özellikleri	Tüm Hastalar (n=45)
Ortalama Yaş	65 (42-85)
Cinsiyet	
E	32
K	13
BCLC	
A	15
B	15
C	15
CHILD-PUGH	
5	32
6	7
7	4
8	1
9	1
ALBI Grade	
1	29
2	15
3	1
Portal Ven Trombozlu Hasta Sayısı	7
Ortalama MELD	7 (6-14)
RE öncesi KC Tümör Sayısı	
TEK	21
BİRDEN ÇOK	24
Ortalama Tümör Çapı (cm)	5.7 (2-13)
RE öncesi tedavi	
TAKE	4
RT	3
Sorafenib	10
Tedavi Almayan	28

[SS-038]

Intrahepatik Kolanjiyokarsinomda Gempitabin/Sisplatin + Transarteriyel Radyoembolizasyon Kombinasyonu ile Tek Başına Transarteriyel Radyoembolizasyon Tedavi Etkinliğinin Karşılaştırılması

Mehmet Akif Karacan¹, Nazım Coşkun¹, Cihan Şin², Enes Mustafa Kaya², Ayça Özdemir³, Mustafa Özdemir³, Tefik Güzelbey⁴, Mehmet Ali Nahit Şendur⁵, Meral Akdoğan⁶, Meryem Kaya², Burcu Esen Akkaş², Elif Özdemir¹

¹Bilkent Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

²Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul

³Bilkent Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

⁴Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Radyoloji Kliniği, İstanbul

⁵Bilkent Şehir Hastanesi, Medikal Onkoloji Kliniği, Ankara

⁶Bilkent Şehir Hastanesi, Gastroenteroloji Kliniği, Ankara

Amaç: Kolanjiyokarsinom, intrahepatik ve ekstrahepatik safra yollarının nadir görülen, agresif seyirli primer malignitesidir. Uzun dönem sağkalım için en etkin tedavi yöntemi cerrahi rezeksiyon olsa da, lokal ileri ve metastatik olgularda gempitabin/sisplatin (G/S) tabanlı kemoterapi ile kombine edilen

transarteriyel radyoembolizasyon (TARE) tedavisi ön plana çıkmaktadır. Ancak literatürde G/S+TARE kombinasyonunun, tek başına TARE tedavisine kıyasla etkinliği hakkında veri bulunmamaktadır. Bu çalışmada, iki merkezde retrospektif olarak değerlendirilen kolanjiyokarsinom olgularında G/S+TARE kombinasyonu ile tek başına TARE tedavisi sonuçlarının karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Yöntem: Ocak 2021-Aralık 2024 tarihleri arasında iki farklı merkezde kombine G/S+TARE tedavisi (kombinasyon grubu) ve tek başına TARE tedavisi (monoterapi grubu) uygulanan hastalar retrospektif olarak değerlendirildi (n=23). Tedavi sonrası takip verisi bulunmayan hastalar (n=5) çalışma dışında bırakıldı. Yanıt değerlendirme görüntülerine ulaşılabilen 18 hastanın TARE sonrası 6-12. haftada yapılan manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve F-18 florodeosiglukoz pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (FDG PET/BT) tetkiklerinde RECIST 1.1 ve PERCIST kriterleri altın standart kabul edilerek hedef lezyon yanıtları değerlendirildi. Objektif (tam veya parsiyel) yanıt ile ilişkili faktörlerin belirlenmesi için bağımsız t-testi, Wilcoxon testi ve çok değişkenli lojistik regresyon analizi kullanıldı.

Bulgular: Dahil edilme kriterlerini karşılayan 18 hastanın (10 erkek, 8 kadın, yaş ortalaması 62±10) 11'i (%61) kombinasyon grubunda, 7'si (%39) monoterapi grubunda yer almaktaydı. Her iki modalite ile yanıt değerlendirme yapılan hastaların (n=11) tümünde MRG ve FDG PET/BT yanıt kategorilerinin uyumlu olduğu görüldü. Kombinasyon grubundaki objektif yanıt oranı, monoterapi grubuna kıyasla anlamlı olarak daha yüksekti (%91 vs. %43, p=0,026). Çok değişkenli lojistik regresyon analizinde kombinasyon tedavisinin karaciğer tümör yükünden, kullanılan mikroküre türünden (cam/reçine) ve girişimsel yaklaşımdan (selektif/non-selektif) bağımsız olarak objektif yanıt ile ilişkili olduğu görüldü (rölatif risk: 25,79, %95 güven aralığı: 1,02-646,59, p=0,048; Tablo 1).

Sonuç: Çalışma sonucunda intrahepatik kolanjiyokarsinom tedavisinde kombine G/S+TARE tedavisinin tek başına TARE tedavisine kıyasla, tümör yükünden, kullanılan mikroküre türünden ve girişimsel yaklaşımdan bağımsız olarak daha yüksek objektif yanıt ile ilişkili olduğu görüldü. Bu veriler, özellikle cerrahi şansı bulunmayan hastalarda kombine tedavi yaklaşımının önemini vurgulamaktadır. Çalışmanın başlıca güçlü yönleri multimodal görüntüleme ve altın standart yanıt değerlendirme kriterleri kullanılmasıdır. Hasta sayısı bu alandaki mevcut literatüre kıyasla yüksek olsa da bulguların daha geniş prospektif serilerle doğrulanması gerekmektedir. Ayrıca, iki tedavi kolunun uzun dönem sağkalım katkısını ve toksisite profilini karşılaştıran randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Kolanjiyokarsinom, gempitabin sisplatin, transarteriyel radyoembolizasyon

Tablo 1. Objektif yanıt ile ilişkili çok değişkenli lojistik regresyon modeli

Parametre	Rölatif risk	%95 güven aralığı	p-değeri
G/S+TARE kombinasyonu	25,795	1,029-646,597	0,048*
Tümör yükü (%)	1,086	0,871-1,356	0,461
Mikroküre türü (Cam)	0,123	0,004-3,605	0,225
Girişimsel yaklaşım (Selektif)	19,644	0,096-3979,260	0,272
G/S: Gempitabin/sisplatin, TARE: Transarteriyel radyoembolizasyon			

[SS-039]

Hepatik Arter Perfüzyon Sintigrafisiyle Hesaplanan Akciğer Şant Yüzdesinin Sorafenib Kullanımı ve Tümör Yüğü ile İlişkisinin Değerlendirilmesi

Selin Gül Yaran, Ümit Aksu, Esranur Acar, Meryem Kaya, Burcu Esen Akkas

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

Amaç: Hepatik arter perfüzyon sintigrafisinde (HAPS) tespit edilen akciğer şant yüzdesi, derecesine göre radyoembolizasyon (RE) tedavisine kontrendikasyon oluşturabilen, doz kısıtlayıcı rol oynayabilen bir parametredir. Sorafenib, hepatosellüler karsinomda (HSK) ekstrahepatik yayılımı veya portal ven invazyonu bulunan ileri evre hastalarda en sık kullanılan multikinaz inhibitörüdür. Sorafenibin, anjiyogenezi inhibe ederek tümör vaskülaritesini ve buna bağlı akciğer şant oranlarını azalttığı bildirilmiştir. Bu çalışmanın amacı, RE planlanan hastalarda HAPS'de akciğer şantı yüzdesi ile sorafenib kullanımının ve tümöre ait diğer faktörlerin arasındaki ilişkiyi araştırmaktır.

Yöntem: Kliniğimizde HSK tanısıyla RE öncesi HAPS yapılan 126 olgu çalışmaya dahil edildi. Akciğer şant yüzdeleri, tümör volümleri ve kişiselleştirilmiş dozlar SimpliCalc itriyum-90 yazılımı kullanılarak hesaplandı. Hastanın klinik verileri ve HAPS öncesi dönemde sorafenib kullanımı sorgulandı. Akciğer şant yüzdesi ile tümör volümü ve sorafenib kullanımı arasındaki ilişki analiz edildi.

Bulgular: HAPS uygulanan 126 hastanın; tümör volümleri 8,6-1654,8 mL arasında ölçülmüş olup ortalama 218,1 mL bulundu. Akciğer şantları %3-21 arasında ölçüldü (ortalama: 4,71). On bir hasta yüksek akciğer şantı nedeniyle RE tedavisini uygun bulunmadı. Tümör volümü ile akciğer şant yüzdesi arasında anlamlı pozitif korelasyon saptandı ($p=0,012$). Yüz on beş HSK hastasının %19'u ($n=22$) HAPS öncesi sorafenib tedavisi almaktaydı. Sorafenib kullanan hastalarda akciğer şant yüzdelerinin (ortalama: %7) kullanmayan gruba göre (ortalama: % 4,1) anlamlı olarak yüksek olduğu görüldü ($p=0,04$). Sorafenib kullanan hastalarda tümör volümlerinin de (ortalama: 244 mL) diğer hastalara (ortalama: 216,7 mL) kıyasla yüksek olduğu görüldü ($p=0,04$).

Sonuç: Çalışmamızın sonuçları, HSK hastalarında tümör volümü arttıkça akciğer şant yüzdelerinin arttığını göstermiş olup, RE öncesi sorafenib tedavisi başlanan hastalarda tümör volümünün daha yüksek olduğu ve bu hastalarda akciğer şant yüzdelerinin sorafenib kullanmayan gruba göre belirgin yüksek olduğu görülmüştür. Bu sonuç, sorafenib kullanımının anjiyogenezi inhibisyonu yaparak akciğer şantlarını azaltmada etkili olduğuna dair literatür verisiyle çelişkili görünmekle birlikte, sorafenib tedavisinin yüksek tümör yükü olan hastalarda tercih edildiği göz önüne alındığında bu hastalarda akciğer şant yüzdelerinin yüksek olmasının klinik evre ve tümör yüküne bağlı olduğu düşünülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Hepatik arter perfüzyon sintigrafisi, radyoembolizasyon, sorafenib, şant, tümör volümü

[SS-040]

Radyoterapide; Terapötik Etkinlik ve Potansiyel Toksikite Profillerinin Belirlenmesinde Kullanılan Radyobiolojik Modellerin, Hedefe Yönelik Radyonüklid Tedavi Paternine Göre Yeniden Yorumlanması: Kuramsal Analiz

Feryal Çakır, Özlem Özmen, Ebru Tatcı

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

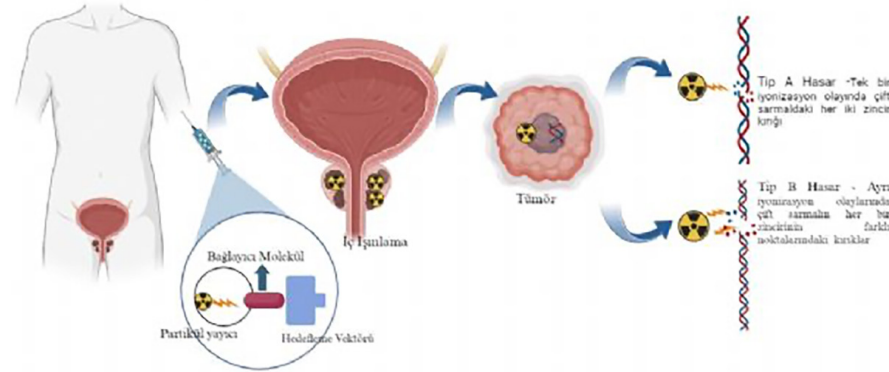
Amaç: Hedefe yönelik radyonüklid tedavi (HYRT), radyonüklidlerin taşıyıcı moleküller aracılığıyla seçici olarak tümör hücrelerine iletilmesi ve bu hücrelerde radyoaktif bozunma yoluyla lokalize doz uygulanması esasına dayanır. HYRT, özellikle nöroendokrin tümörler, prostat kanseri, karaciğer maligniteleri gibi çeşitli kanser türlerinin tedavisinde giderek daha fazla tercih edilmektedir. Ağırlıklı olarak β ve α parçacık yayıcı radyonüklidler kullanılarak DNA'da zincir kırıklarının oluşmasına, hücre bölünmesinin durmasına ve tümör hücrelerinde apoptoza neden olunur (Şekil 1). HYRT ile radyoterapi (RT) arasında dozimetri, doz hızı, lineer enerji transferi (LET), tedavi süresi, fraksiyonlama, etki menzili ve hedef hacmi gibi kritik parametreler açısından belirgin farklar bulunmaktadır. İyonize radyasyon ile gerçekleştirilen tedavilerde, tümörün tedavi edilme olasılığı ile normal dokuda oluşabilecek komplikasyonların dengesini yani terapötik indeksi belirlemek için lineer quadratik (LQ) model, sağkalım fraksiyonu, biyolojik etkin doz (BED), tümör kontrol olasılığı (TCP) ve normal doku komplikasyon olasılığı (NTCP) gibi radyobiolojik parametreler geliştirilmiştir. RT'de geliştirilen radyobiolojik modellerin HYRT'nin biyolojik etkilerine uyarlanması RT ve HYRT 'nin uygulama paternlerindeki farklardan ötürü güçleşmekte ve bu da prelinik ile klinik aşamalarda karşılaşılan zorlukları artırmaktadır. Bu kuramsal analiz; RT'de kullanılan radyobiolojik modelleri ve tedavi değerlendirme kriterlerini (tümör ve normal doku kontrol olasılıkları) HYRT uygulama paternine göre yeniden yorumlayacaktır.

Yöntem: Bu amaçla RT'de yaygın olarak kullanılan LQ model, sağkalım fraksiyonu, BED, TCP ve NTCP radyobiolojik parametreleri, HYRT'de ki tedavi değişkenleri (doz hızı, sürekli ışınlama, heterojen doz dağılımı) kapsamında matematiksel olarak yeniden modellendi. (hesaplama: Şekil 2 ve 3). Literatür çalışmaları incelenerek prostat kanser hücrelerinin RT ve HYRT ışınlamalarında hücre sağkalım fraksiyon ve TCP analizleri yorumlandı.

Bulgular: Bu analiz sonucu oluşturulan matematiksel modeller ve konuya ilişkin yapılan literatür çalışmaları değerlendirildiğinde; HYRT'de doz hızı değişiminin, tümörde soğurulan ile heterojenitesinin ve LET'in, terapötik indeksi etkileyebileceği öngörüldü. Hücre sağkalım eğrileri RT'de lineer-quadratik bir yapıya sahipken, HYRT'de daha doğrusal bir yapı gösterdiği belirlendi. Alfa parçacıklarının tedavi etkinliği RT'ye göre fazlayken, beta parçacıklarının tedavi etkinliğinin daha az olduğu izlendi (Şekil 4) HYRT'de TCP eğrilerinde heterojen doz dağılımının tedavi etkinliğini azalttığı saptandı.

Sonuç: RT uygulamalarındaki radyobiolojik modellerin doğrudan HYRT'de uygulanmasının; HYRT'nin düşük doz hızı, soğurulan doz dağılımındaki düzensizlik, farklı göreceli biyolojik etkinlik gibi parametreleri göz önüne alındığında uygun olmayacağı düşünülmüştür. Düşük doz hızlı tedavi sırasında artan DNA onarımı, ayrıca tedaviler arasındaki onarım ve hücre çoğalması, doz toleransının artmasına neden olabilir. Tümörler ve sağlıklı dokular için soğurulan dozun doğru şekilde belirlenmesi ve ardından radyobiolojik modellerin tedavi pratiğini iyileştirmek için kullanılması kritik öneme sahiptir. Bu yaklaşımlar, HYRT ile tedavi uygulamalarını standartlaştırmaya ve hasta bazında terapötik indeksi iyileştirmeye yardımcı olabilir. Mevcut modellerin prospektif çalışmalarla güncellenmesinin önemli olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Doz hızı, hedefe yönelik radyonüklid tedavi, lineer quadratik model, tümör kontrol olasılığı



Şekil 1. Hedefe yönelik radyonüklid tedavi (BioRender aracılığı ile oluşturulmuştur)

$$\text{LİNEER KUADRATİK (LQ) model: } SF = e^{(-\alpha D - \beta D^2)} \quad (1)$$

Denklem (1)'de; αD , Tip A hasardan kaynaklanan hücre ölümünü, βD^2 ise Tip B hasardan kaynaklanan hücre ölümünü ifade eder. Bireysel radyosensitivite katsayıları olan α (Gy^{-1}) ve β (Gy^{-2}), sırasıyla Tip A ve Tip B hasar türlerinin oluşma olasılığını ölçer. Soğurulan doz (D) uzun bir süre boyunca uygulanıyorsa, özellikle uzun yarı ömre sahip radyonüklidlerde olduğu gibi, Tip B olayları için ölümcül olmayan hasarın onarımı dikkate alınmalıdır. Bu durumda denklem (1) yeniden düzenlenirse;

$$SF = e^{(-\alpha D - \beta(T)D^2)} \quad (2)$$

Eğer tedavi süresi (T) hücre onarım yarı ömrüne kıyasla oldukça uzunsa ve doz sabit bir hızda uygulanıyorsa $\beta(T)$ denklem (3) ile ifade edilebilir.

$$\beta(T) = \frac{2}{\mu T^2} \left[1 - \frac{1 - e^{-\mu T}}{\mu T} \right] \quad (3)$$

Denklem (3) de, sabit hasar onarım sabiti $\mu = \ln 2 / T_{1/2}$ olmak üzere $T_{1/2}$, onarım yarı ömrünü ifade eden sabit bir değerdir. Radyonüklid tedavilerde uygulanan radyasyon dozu, etkin bozunma sabiti (λ) ile üstel olarak azalır gösterdiğinden $\beta(T)$ faktörü; radyonüklid enjeksiyonundan sonra geçen süre T'nin bir fonksiyonu olarak, Denklem (3) ün çift entegrasyonu ve bozunma terimi dahil edilerek yeniden düzenlenirse;

$$\beta(T) = \frac{\lambda}{\lambda + \mu} \left\{ \frac{1 - 2 \frac{\lambda}{\lambda + \mu} e^{-(\lambda + \mu)T} + \frac{\lambda + \mu}{\lambda} e^{-\lambda T}}{(1 - e^{-\lambda T})^2} \right\} \quad (4)$$

Denklem (4), tüm zaman dilimi boyunca Tip B hasarının etkisini ifade eder ve herhangi bir anda meydana gelen anlık eticiden ziyade genel durumu ele alır.

Biyolojik Etkin Doz (BED): LQ modelin; hücre sağkalım eğrilerindeki değişikliklerin anlamını yorumlamadaki kavramsal zorluğu, biyolojik doz parametresi olarak adlandırılan ve matematiksel olarak tanımlanan bir büyüklük olan BED aracılığıyla aşılar. BED ile sağkalım fraksiyonu arasında denklem 5'te tanımlanan ilişki bulunmaktadır.

$$BED = -\frac{\ln(SF)}{\alpha} \quad (5)$$

Denklem (1) ve Denklem (5) birlikte yeniden düzenlenecek olursa BED ile soğurulan doz arasında ilişki kurulur.

$$BED = D \left(1 + \frac{D}{\alpha/\beta} \right) \quad (6)$$

BED'i tüm tedavi değişkenlerini kapsayıcı şekilde denklem (7) daki gibi yeniden ifade etmek mümkündür.

$$BED = D \times RE = RF \quad (7)$$

Burada D; iletilen toplam fiziksel doz, RE; doz hızını, radyasyon uygulama şeklini (fraksiyonlama, sürekli veya aralıklı uygulama gibi) ve biyolojik etkileri artıran diğer faktörleri dikkate alan, belirli bir tedavi protokolünün **göreceli etkinlik faktörünü** ifade etmektedir. RF, tedavi süresince hücre çoğalmasının biyolojik eşdeğeridir. HYRT sırasında klonojen çoğalma sıfır olduğunda (RF = 0) toplam doz ve göreceli etkinlik denklem (8) ve denklem (9) daki gibi tanımlanır.

$$D = \frac{D(t=0)}{\lambda} \quad (8)$$

$$RE = 1 + \frac{D(t=0)}{(\mu + \lambda)(\alpha/\beta)} \quad (9)$$

Burada D(t=0) başlangıç doz hızını ifade etmektedir. Doz hızındaki zamansal değişiklikler dikkate alındığında, düşük doz hızlarında sürekli tedavi uygulamaları için BED, denklem (10) daki gibi yeniden düzenlenir.

$$BED = \frac{D(t=0)}{\lambda} \left(1 + \frac{D(t=0)}{(\mu + \lambda)(\alpha/\beta)} \right) \text{ ya da } BED = D \left(1 + \frac{D_0}{(\mu + \lambda)(\alpha/\beta)} \right) \quad (10)$$

Denklem (10), geç yarı veren normal dokular için geçerlidir. Tümörler ve tedavi sırasında hücresel yeniden çoğalma gösterebilecek akut yarıt veren normal dokular için ortalama klonojen hücre çoğalma zamanı T_m olmak üzere denklem (10) yeniden düzenlenirse,

$$BED = D \left(1 + \frac{D_0}{(\mu + \lambda)(\alpha/\beta)} \right) = \frac{0.693}{\alpha T_m} T \quad (11)$$

Şekil 2. Radyobiyojik parametreler-1

Eğer doz hız çok düşükse, hücreler DNA hasarını onarmak ve bölünmeye devam etmek için yeterli zamana sahip olabilir. Hücre çoğalması, radyasyonun etkilerini dengelleyebilir ve belirli bir eşik değerinin altındaki ışınlamalar etkisiz hale gelebilir. HYRT'de doz hız, çoğalmayı dengleyecek kritik eşik altına düşerse, BED formülü sonlu bir değer alır ve ilave radyasyonun biyolojik etkinin minimal olduğu düşümlenir. x belirli bir mesafe olmak üzere tedavi süresince değişen doz hızı ve hücre çoğalması ilişkileriyle BED, denklem (12) deki gibi yeniden düzenlenir.

$$BED(x) = \left(\frac{D(x+0.4)}{\lambda} - \frac{0.693}{\alpha T_{50}} \right) x \left(1 + \frac{D(x+0.4)}{(0.4+\lambda)(0.693)} \right) - \left(\frac{0.693}{\alpha T_{50}} \right) \left(-\frac{1}{\lambda} \ln \left(\frac{0.693}{(\lambda T + 0.4) T_{50}} \right) \right) \quad (12)$$

Soğurulan dozları homojen olmayan dağılımında, paralel yapıya sahip organlar için aynı sayıda sağ kalan hücre sayısını üretecek olan eşdeğer homojen biyolojik etkin doz (EUBED) kavramı kullanılmıştır. Bu kavram, heterojen doz dağılımlarının biyolojik etkilerini anlamak ve farklı tedavi planlarını kıyaslamak için önemlidir. Olası radyobiyojik etkileri değerlendirmek için şu şekilde hesaplanabilir.

$$EUBED = -\frac{1}{\alpha} \ln(SF) = -\frac{1}{\alpha} \ln \left(\int_0^\infty P(BED) e^{-\alpha BED} dBED \right) \quad (13)$$

Denklem (13) de $P(BED)$, BED'in olasılık yoğunluk fonksiyonunu, $\exp(-\alpha BED)$, sağ kalan fraksiyonunu (SF) gösterir. Bu, tümör veya karaciğer, akciğerler gibi paralel organların fonksiyonel alt birimlerinde uygulanabilir.

Tümör kontrol olasılığı (TCP) ve normal doku komplikasyon olasılığı (NTCP) gibi radyobiyojik parametreler tedavi değerlendirilmede önemli araçlardır. NTCP modeli, radyoterapi ve radyonükleid tedavide toksisite değerlendirilmesi için uygulanmaktadır.

NTCP'nin soğurulan doza bağımlılığı matematiksel olarak sigmoid fonksiyonlarla tanımlanabilir ve bu fonksiyonlar radyobiyojik bir modele bağlı olabilir

$$NTCB_{LKB}(u) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^u e^{-\frac{t^2}{2}} dt \quad (14)$$

$$u = \frac{D - TD_{50}(V)}{m \cdot TD_{50}(V)} \quad (15)$$

$$TD_{50}(V) = TD_{50}(1) \cdot V^{-\alpha} \quad (16)$$

Denklem (14-15-16) ile tanımlanan bu model komplikasyonları soğurulan doza bağlı olarak normal dağılım gösterdiğini ve ortalama bir değer etrafında şekillendiğini varsayar. TD_{50} , belirli bir doku hacim fraksiyonuna (V) homojen olarak uygulandığında %50 komplikasyon olasılığına neden olan soğurulan doz değerini ifade eder. NTCP eğrisinin TD_{50} noktasındaki eğimi m parametresi ile belirlenirken, α parametresi, genellikle hacim etkileri olarak adlandırılan kümülatif ışınlamaların etkisini açıklayan bir üs ilişkisini temsil eder. Bunun yanı sıra tamamen kişiselleştirilmiş tedavi yaklaşımlarının uygulandığı radyoterapi ve TCP modeli kullanılmaktadır. Bu modelde $TCP = 0$, tedaviye yanıt beklenmediğini gösterirken, $TCP = 1$, tüm kanserli hücrelerin yok edilme ve hastanın tamamen iyileşme olasılığının %100 olduğunu ifade eder. Genel TCP modeli, toplam soğurulan doz ve tümör dokusunun radyoduyarlılığını dikkate alır. Ayrıca subletal DNA tek sarmal kırıkları ile letal DNA çift sarmal kırıkları arasındaki farkı göz önünde bulundurmaz. Daha kapsamlı modeller, tümör yeniden çoğalması, tümör heterojenliği, doz hız farklılıkları ve doğrusal enerji transferi (LET) gibi tümör yanıtını önemli ölçüde etkileyen faktörleri de içerir. Bu faktörlerden özellikle son üçü, HYRT açısından büyük önem taşımaktadır. Tedavi sırasında, ışınlanan tümör ideal olarak hücre ölümünün artması nedeniyle küçülmeğe başlar. Bu küçülmeğe bir tepki olarak, çoğalma hızında bir artış gözlemlenmiştir ve bu süreçte tedavi genellikle hala devam etmektedir. Sonuç olarak, ek kanserli hücreleri öldürmek için daha yüksek bir doz gereklidir. T_4 proliferasyonu başlama zamanı olmak üzere, repopülasyon (çoğalma) hücre sağ kalım denklemine (denklem 1'e) dahil edilirse,

$$SF = e^{-\alpha d - \beta G d^2} e^{-\ln 2 \left(\frac{T - T_4}{T_{50}} \right)} \quad T > T_4 \quad (17)$$

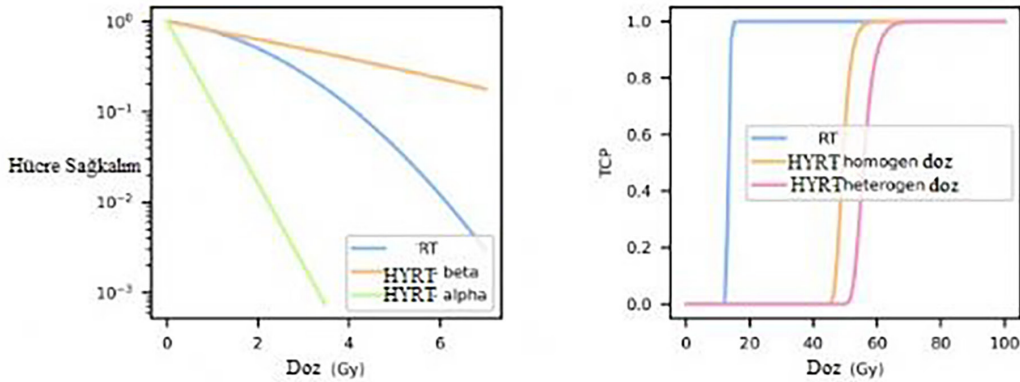
Bütün bu faktörler dikkate alınarak zaman bağımlılığını içeren TCP modeli geliştirilir

$$TCP(t) = \left[1 - \frac{\exp(-\alpha D(t))}{1 + bS(t) \exp(-\alpha D(t))} \right]^{N_0} \quad (18)$$

Denklem (18), klonojen hücrelerin sayısındaki değişiklik, doğal oluşum hızı b ve ölüm hızı d ile radyasyon kaynaklı hücre ölüm hızının birleşimi olan bir diferansiyel denklemden türetilmiştir. S_0 , hücre sağ kalımını; N_0 , başlangıçtaki klonojen hücre sayısını temsil eder. Bu model, $b=d=0$ durumunda denklem (19) daki duruma indirgenir.

$$TCP = (1 - SF)^{N_0} \quad (19)$$

Şekil 3. Radyobiyojik parametreler-2



Şekil 4. RT ve HYRT ışınlamalarında hücre sağkalım ve TCP eğrileri

RT: Radyoterapi, HYRT: Hedefe yönelik radyonükleid tedavi, TCP: Tümör kontrol olasılığı

[T0-041]**Endometrium Kanseri Alt Tiplerinin F-18 FDG PET/BT Görüntülemeye Elde Edilen Metabolik, Volümetrik ve Tümör Heterojenite Parametreleri ile Değerlendirilmesi**Samet Yağcı¹, Sevim Süreyya Şengül², Mehmet Erdoğan², Evrim Erdemoğlu³¹Isparta Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Isparta²Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Isparta³Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi, Jinekolojik Onkoloji Anabilim Dalı, Isparta

Amaç: Endometrial kanserlerde risk gruplarının belirlenmesi tedavi yönetiminde önemli yer tutmaktadır. Bu çalışma, preoperatif pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntülemeye elde edilen metabolik, volümetrik ve radyomik doku özelliklerinin yanında makine öğrenme algoritmalarının endometrial kanserin agresif histolojik alt tiplerini ayırt etmedeki etkinliğini değerlendirmeyi amaçladı. Amacımız, PET/BT'den elde edilen bu parametreleri kullanarak risk değerlendirmesini geliştirmek ve kişiye özel cerrahi planlamayı mümkün kılmaktır.

Yöntem: Endometrium kanseri tanılı evreleme amacıyla PET/BT görüntülemesi yapılan 159 hasta çalışmaya dâhil edildi. Cerrahi sonrası hastalar histopatolojik olarak düşük dereceli ve yüksek dereceli tipler olarak iki gruba ayrıldı (Tablo 1). Preoperatif yapılan F-18 fludeoksiglukoz PET/BT görüntüleri LIFEX 7.4.0 yazılımına aktararak tümör segmentasyonu yapıldı. Primer tümöre ait 123 metabolik, volümetrik ve radyomik parametresi elde edildi. Normal dağılıma uyan verilerin karşılaştırılmasında bağımsız iki örnek t-testi ve normal dağılıma uymayan verilerin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. Yüksek dereceli endometrium kanseri üzerinde risk faktörlerinin etkisi univariate ve multivariate lojistik regresyon analizi ile incelendi. Gruplar arası ayırt etmede konvansiyonel parametrelere ait kesme değerlerinin belirlenmesinde alıcı karakteristik eğrisi (ROC) analizi kullanıldı. Düşük ve yüksek dereceli gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gösteren parametrelerin önemini değerlendirmek için veri seti %70 eğitim verisi ve %30 test verisine bölündü. Yapay sinir ağları, Bayes net, ki-kare otomatik etkileşim tespiti karar ağacı, C5.0 karar ağacı, random forrest ve destek vektör makineleri (SVM) olmak üzere altı makine öğrenme algoritması uygulandı ve karşılaştırıldı.

Bulgular: Yapılan analizlerde SUV_{maks} , SUV_{ort} , SUV_{min} , metabolik tümör volümü (MTV) ve toplam lezyon glukoz metabolizması (TLG) gibi konvansiyonel parametreler yüksek dereceli hastalarda istatistiksel olarak anlamlı ölçüde yüksekti. Bu parametrelere yapılan ROC analizinde MTV ve TLG sırasıyla 0,701 ve 0,724 eğri altı alan değerleriyle en büyük ayırt etme gücüne sahipti. Multivariate analizlerde SUV_{min} , yüksek dereceli kanserin tek

belirleyicisi olarak bulundu (olasılık oranı: 1,59; $p < 0,05$). Radyomik doku özelliklerinde 66 parametre grupları arasında anlamlı derecede farklıydı. Bu parametreler makine öğrenmesi algoritmaları ile değerlendirildi. Algoritmalarla ait bulgular Tablo 2'de gösterildi. C5.0 karar ağacında NGTDM_Coarseness (önem puanı: 0,306) en güçlü belirleyiciydi ve bunu yüzey/hacim oranı (önem puanı: 0,162) takip ediyordu. SVM algoritmasında ise Voksel Sayısı ve GLRLM_RLNU 0,110 eşit önem puanlarına sahip anlamlı parametreler olarak belirlendi. Bu parametrelerden NGTDM_Coarseness düşük dereceli subtiplerde daha yüksek iken yüzey/hacim oranı, voksel sayısı ve GLRLM_RLNU yüksek dereceli tiplerde daha yüksekti. SUV_{min} , C5.0 karar ağacı ve SVM algoritmalarına ait ROC analizleri Şekil 1'de verildi.

Sonuç: Bu çalışma, PET/BT'den elde edilen radyomiklerin, makine öğrenimi algoritmalarıyla bir araya getirilmesinin endometrial kanser risk sınıflandırmasında umut verici rolünü vurgulamaktadır. Radyomik doku özelliklerinin ve makine öğreniminin klinik iş akışlarına dâhil edilmesi, ameliyat öncesi risk sınıflandırmasını iyileştirebilir ve invazif prosedürlere olan ihtiyacı azaltabilir. Bununla birlikte radyomik özelliklerin ve makine öğrenmesi algoritmalarının standardizasyonu gelecekte daha fazla araştırma yapılmasını gerektirmektedir.

Anahtar Kelimeler: Endometrial kanser, F-18 FDG PET/BT, makine öğrenmesi, radyomik

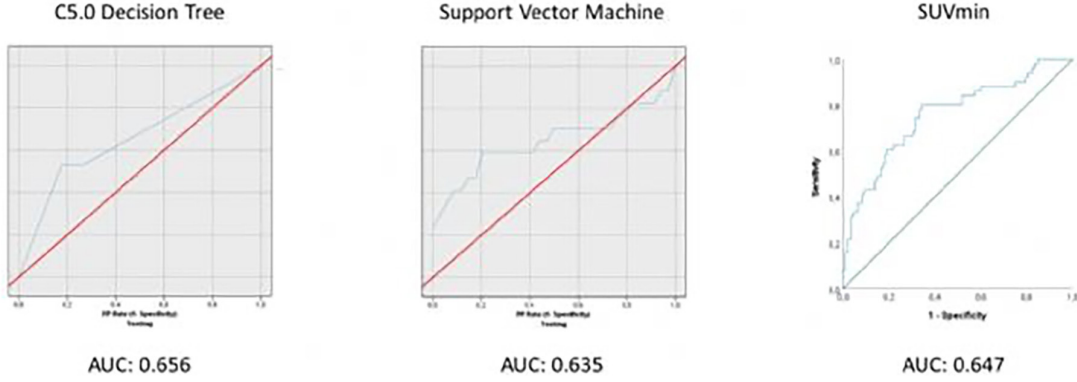
Tablo 1. Hastalara ait histopatolojik bulgular

	Düşük dereceli EK (%)	Yüksek dereceli EK (%)	Toplam (%)
Tanı	108 (67,9)	51 (32,1)	159
Endometrioid	108 (100)	17 (33,3)	125 (78,6)
Karsinosarkom	0 (0)	5 (9,8)	5 (3,1)
Seröz	0 (0)	24 (47,1)	24 (15,1)
Şeffaf hücreli	0 (0)	4 (7,8)	4 (2,5)
Undiferansiye	0 (0)	1 (2)	1 (0,6)
Grade			
Non-endometrioid	0 (0)	34 (66,7)	34 (21,4)
Grade 1	64 (59,3)	0 (0)	64 (40,3)
Grade 2	44 (40,7)	0 (0)	44 (27,7)
Grade 3	0 (0)	17 (33,3)	17 (10,7)

Tablo 2. Makine öğrenmesi algoritmalarına ait bulgular

Algoritma	Doğruluk (%)	Sensitivite (%)	Spesifite (%)	F1 skoru	PPV	NPV	AUC
C5.0 karar ağacı	72,5	52,9	82,4	56,3	60,0	77,8	0,656
SVM	72,5	58,8	79,4	58,8	58,8	79,4	0,635
Yapay sinir ağları	67,3	12,5	93,9	20,0	50,0	68,9	0,617
Bayes net	63,3	68,8	60,6	55,0	45,8	80,0	0,644
Random forrest	56,9	47,1	61,8	42,1	38,1	70,0	0,552
CHAID karar ağacı	54,9	58,8	52,9	46,5	38,5	72,0	0,570

SVM: Destek vektör makineleri, CHAID: Ki-kare otomatik etkileşim tespiti, PPV: Pozitif prediktif değer, NPV: Negatif prediktif değer, AUC: Eğri altı alan



Şekil 1. SUV_{min} C5.0 karar ağacı ve SVM algoritmalarına ait ROC eğrileri
AUC: Eğri altı alan, SVM: Destek vektör makineleri, ROC: Alıcı karakteristik eğrisi

[TO-042]

Onkoloji Hastalarında Kronik Stresin Beyin Metabolizması Üzerine Etkisinin FDG-PET/MR ile Değerlendirilmesi

Kübra Nur Toplutaş¹, Kerim Sönmezoğlu²

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

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

Amaç: Kanser varlığı tek başına bir stres kaynağıdır. Bunun yanı sıra kanser hastalarında tedavinin olumsuz sonuçlanacağı düşüncesi, gelecek kaygısı ve belirsizlik, stres ve anksiyete ile sonuçlanabilir. Çalışmamızda kronik stresin beyin bilişsel ve davranışsal fonksiyonları üzerine etkilerini onkolojik hasta grubunda moleküler düzeyde değerlendirmeyi amaçladık.

Yöntem: F-18-fludeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografisi (PET) görüntüleme için Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Nükleer Tıp Anabilim Dalı'na yönlendirilen malignite tanısı konmuş 18-65 yaş aralığındaki 63 hasta ve ilaveten malignite tanısı olmayan 10 kontrol olgusu çalışmaya alındı. Görüntüleme öncesi hastalara Algılanan Stres Ölçeği (ASÖ) anketi uygulandı. Tüm katılımcılara standart tüm vücut PET görüntülemesini takiben PET/manyetik rezonans (MR) sisteminde beyin görüntülemesi yapıldı. Beyin PET/MR ile elde edilen PET ve MR veri setleri Statistical Parametric Mapping yazılımı ile PET ve MR ortak kayıtlı kaydedilip çeşitli ön işleme

basamaklarından geçirilip kalite kontrolü yapıldıktan sonra ikili gruplar halinde bölgesel beyin metabolizması farklılıkları araştırıldı. Hasta verileri ile kontrol grubu verileri ve ayrıca çeşitli hasta alt grupları (ASÖ 28 ve üstü-ASÖ 28 altı, metastatik hastalar-non-metastatik hastalar, ASÖ 28 ve üstü hasta grubunda tanıdan sonra 5 yıldan az süre geçmiş olanlar ile 5 yıldan daha fazla süre geçmiş olanlar) arasında değerlendirme yapıldı.

Bulgular: Hastalarda kontrol grubuna göre sağda belirgin olmak üzere her iki oksipital lobta, prekuneusta, her iki fusiform girusta, her iki superior parietal lobülde ve sol orta frontal girusta hipometabolizma (unc p<0.001) izlendi. ASÖ skoru 28 ve üstü-28 altı grup karşılaştırmasında ilk grupta sağ posterior singulat ve sağ parahipokampal girusta hipometabolizma izlendi (unc p<0.001). ASÖ skoru 28 ve üstü hasta grubunda tanıdan 5 yıldan uzun/5 yıldan kısa süre geçmiş olmasına göre yapılan karşılaştırmada özellikle tanıdan 5 yıldan daha az süre geçmiş olanlarda 5 yıldan uzun süre geçmiş olanlara kıyasla sol orta temporal girusta anlamlı hipometabolizma (unc p<0.001, FWEc) mevcuttu. Metastazi olan-metastazi olmayan hastalar arasında yapılan karşılaştırmada metastazi olan grupta sol fusiform ve her iki oksipital lob superiorlarında hipometabolizma (unc p<0.001) izlendi.

Sonuç: Bu çalışma ile beyne yönelik FDG-PET/MR görüntüleme ile onkoloji hastalarında çok muhtemelen kanser tanısının neden olduğu stresin ve yandaş durumlarla ilintili olabilecek bazı metabolik değişiklikleri ortaya koymaya çalıştık. Bu değişikliklerin stresin patofizyolojisinin anlaşılmasında rol oynayabileceğini ve hatta kanser sürecinde prognostik bir etkisi olabileceğini düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Stres, fludeoksiglukoz, PET/MR, Statistical Parametric Mapping, ASÖ



Şekil 1. Metastazi olan ve olmayan hastaların karşılaştırılması (3D render)



Şekil 2. Algılanan stres ölçeği skoru 28 ve üzerinde olup tanı süresi 5 yılın altında olan hastalarda görülen hipometabolik alanlar (3D render)



Şekil 3. Hastalar ve kontrol grubu karşılaştırılması (3D render)



Şekil 4. Algılanan stres ölçeği skoru 28 ve üstü olan hastalar ile 28 altı hastaların karşılaştırılması (posterior singulat girus ve sağ parahipokampus) (3D render)

[TO-043]

Multipl Myelomda Metabolik Açmazlar; FDG ve FCH

Gürsan Kaya¹, Serkan Akın², Yahya Büyükaşık³, Murat Fani Bozkurt⁴, Murat Tuncel⁴, Pınar Özgen Kıratl⁴

¹T.C. Sağlık Bakanlığı, Yozgat Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Yozgat

²Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıklar Anabilim Dalı, Tıbbi Onkoloji Bilim Dalı, Ankara

³Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıklar Anabilim Dalı, Hematoloji Bilim Dalı, Ankara

⁴Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara

Amaç: Multipl myelomda (MM) görüntüleme yöntemlerinin kullanımı ile organ hasarı olan kemik tutulumu, tedavi yanıtı ve prognoz değerlendirme önemli yer tutmaktadır. Rehberler evreleme ve tedavi yanıtının değerlendirilmesinde fludeoksiglukoz (FDG) preoperatif pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografinin (PET/BT) kullanımını önermektedir. Minimal rezidüel hastalığın (MRD) gösterilmesi ise tedavi yönetimini değiştireceğinden kullanılacak tetkikin hassasiyeti önemlidir. Literatürde FDG'nin hassasiyetinin %60'a kadar düştüğü bildirilmiştir. Kolin tabanlı görüntülemelerde MM olguları saptanması üzerine MM'de kolinin kullanılabilirliği öne sürülmüştür. B-hücreli neoplazilerde kolinkinazın patojenetik olması sayesinde FDG'den daha hassas olabileceği gösterilmiştir. Çalışmada MM hastalarında FDG ve fluorokolin (FCH) PET/BT'nin tanılmalı performans karşılaştırılmıştır.

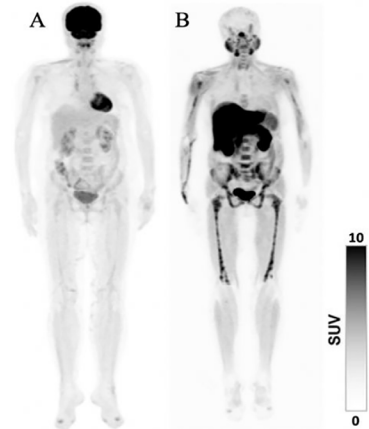
Yöntem: Çalışmaya, kesin MM tanısı almış; yeni tanı veya biyokimyasal nüks şüphesiyle ile başvuran 18 yaşından büyük hastalar dahil edilmiştir. Retrospektif-tek merkezli olarak tasarlanan Hacettepe Üniversitesi Etik Kurul onaylı (GO23/268) çalışmada; FDG-FCH arasında en fazla 4 hafta olmasına izin verilmiş, arada tedavi alan hastalar dışlanmıştır. FDG ve FCH görüntüleri IMPeTUS'a göre değerlendirilmiş ve klinik-laboratuvar sonuçlarıyla kıyaslanmıştır. Görüntüler SIOPEN benzeri puanlandırılmış (hTepe), karşılaştırma olgu ve bölge bazlı olarak yapılmıştır (MyPET).

Bulgular: Değerlendirmeye 35 hasta (22E) alınmış olup 34'ünde biyolojik hastalık varlığı kanıtlanmıştır. Ortalama yaş 62,2 (±10,9) yıl olup 19 hasta yeni tanıdır. Pozitif hasta sayısı FDG ile 17 (%49), FCH ile 32' dir (%91). Ortanca kemik iliği Deauville skoru (DS) FDG ve FCH için 3'tür (minimum-maksimum; FDG: 2-5; FCH: 3-4). FDG için ortalanca hipermetabolik odak skoru 1-yok (minimum-maksimum: 1-4) iken FCH için 4-yaygındır (minimum-maksimum: 1-4) (Şekil1). İskelet sisteminde FCH ile FDG'den istatistiksel anlamlı daha fazla sayıda ve yaygınlıkta lezyon saptanmıştır. Lenf nodu ve yumuşak doku tutulumu saptamada her iki test arasında istatistiksel anlamlı

fark yoktur. FDG>FCH olan olgu veya bölge saptanmamıştır (Tablo1). FDG'de hassasiyet %50 [güven aralığı (CI): 32,4 - 67,6], doğruluk %51,4 (CI: 34 - 68,6); FCH'de hassasiyet %94,1 (CI: 80,3-99,3), doğruluk %94,1 (CI: 80,8-99,3) olarak hesaplanmıştır. Alıcı karakteristik eğrisi analizinde FDG için eğri altı alan değeri 0,750 iken FCH için 0,971'dir. FCH-hTepe skoru ile kemik iliği plazma hücre infiltrasyonu (KI), hemoglobin, albümin, globulin, lambdda hafif zincir, sekrete immünoglobulin ve proteinüri arasında; FDG-hTepe skoru ile KI, globulin ve proteinüri arasında orta düzeyde korelasyon saptanmıştır.

Sonuç: FDG'ye kıyasla FCH'de, bölge ve olgu bazlı daha fazla sayıda ve yaygınlıkta odak saptanmıştır. FDG'nin hassasiyeti literatürle uyumlu olarak düşük bulunmuştur. FCH literatür ile uyumlu olarak yüksek hassasiyette bulunmuştur. KI yaygın olan olgularda FDG'nin hassasiyeti düşük bulunmuştur. IMPeTUS kemik iliği DS4 ve üzeri olan hastaları pozitif değerlendirmeyi önermiştir ancak çalışma grubunda ortalanca kemik iliği DS3 olup bu grupta iyi bir kestirim değeri olmadığı söylenebilir. Prognostik önemi olan ekstremitaller hastalığı saptamada FDG ve FCH arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır. Çalışmamızda FDG negatif %42 olguda FCH ile odak gösterilmiş, organ hasarı olduğu kanıtlanmıştır. MRD'nin saptanmasında FDG negatif olgularda FCH PET/BT uygulanmasının, organ hasarı göstermede ve bu sayede tedavi sürecinin değişiminde kliniğe katkı sağlayacağı öngörülebilir.

Anahtar Kelimeler: Fludeoksiglukoz, FCH, multipl myelom, kolin, PET



Şekil 1. Daha önce üst torakal vertebralalarında FDG pozitif plazmasitom saptanan ardından o alana radyoterapi almış ve remisyonda izlenirken biyokimyasal nüks olan; FDG (A) kemik iliği DS2 ve metabolik aktif hastalık açısından negatif iken (skor 1-odak yok) FCH'nin (B) yaygın hastalık (skor 4) gösterdiği olgu

FDG: Fludeoksiglukoz, FCH: Fluorokolin

Tablo 1. Bölge bazlı karşılaştırma

Wilcoxon rank testi	FCH>FDG hasta sayısı	FDG>FCH hasta sayısı	FDG=FCH hasta sayısı	z skoru	p-değeri
Kraniyum	18	0	17	-3,745	<0,001*
Vertebra	24	0	11	-4,356	<0,001*
Toraks	9	0	26	-2,680	0,007*
Proksimal üst ekstremité	8	0	27	-2,565	0,01*
Distal üst ekstremité	0	0	35	0	1
Pelvis	19	0	16	-3,893	<0,001*
Proksimal alt ekstremité	12	0	23	-3,109	0,002*
Distal alt ekstremité	3	0	32	-1,633	0,1
Lenf nodu	0	0	35	0	1
Visseral organ tutulumu	0	0	35	0	1

FDG: Fludeoksiglukoz, FCH: Fluorokolin

[T0-044]

Diffüz Büyük B-hücreli Lenfomada Interim Dönemde Yanıt Değerlendirme Kriterlerinin Karşılaştırılması: Δ TotalMTV Ölçülmeye Değer mi?

Gündüzalp Buğrahan Babacan¹, Müge Öner Tamam¹, Naciye Demirel², Hülya Bilgi³, İlknur Mansuroğlu³

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Tıp Fakültesi, Prof. Dr. Cemil Taşcıoğlu Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul

²Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Tıp Fakültesi, Prof. Dr. Cemil Taşcıoğlu Şehir Hastanesi, Hematoloji Kliniği, İstanbul

³Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Tıp Fakültesi, Prof. Dr. Cemil Taşcıoğlu Şehir Hastanesi, Patoloji Kliniği, İstanbul

Amaç: Bu çalışmada, diffüz büyük B hücreli lenfoma (DBBHL) hastalarında toplam metabolik tümör volumündeki değişiklik (Δ TMTV) de dahil olmak üzere, interim pozitron emisyon tomografisi (PET)/bilgisayarlı tomografi (BT) (i-PET) sırasında altı farklı yanıt kriteri içinden progresyonsuz sağkalım (PSK) ve genel sağkalımın (GSK) öngörüsü için en güvenilir olan kriterini belirlemeyi amaçladık.

Yöntem: Retrospektif dizaynlı bu çalışmada 3-4 kür kemo-immünoterapiden sonra bazal PET/BT (B-PET) ve i-PET görüntülemesi olan DBBHL hastaları dahil edildi. Lugano, RECIL, Δ SUV_{maks}, Peking, qPET ve yeni Δ TMTV dahil olmak üzere farklı yanıt kriterleri değerlendirildi. Hasta sağkalım sonuçları Kaplan-Meier sağkalım analizi, Cox regresyon modelleri kullanılarak elde edilmiş ve öngörü karşılaştırması için Harrell's C-indeksi ile karşılaştırıldı.

Bulgular: Çalışmaya yüz iki hasta dahil edildi. Median PSK 58 ay ve median GSK 63,5 aydı. Hasta karakteristikleri ve GSK ile ilişkili Cox regresyon analizi verileri Tablo 1 ile özetlendi. Δ SUV_{maks} (cut-off: %66) hem PSK hem de GSK için en yüksek öngörücü sahipti (C-indeksi: 0,689, 0,686; p<0,0001) (Tablo 2). Δ TMTV (cut-off: %85,69) sağkalım ile anlamlı şekilde ilişkiliydi (PFS için p=0,0030, OS için p=0,0056) (Şekil 1). Ancak karşılaştırmalı analizde diğer yanıt kriterlerinden daha iyi performans göstermedi. RECIL, minor yanıt verenler parsiyel yanıt yerine stabil hastalık olarak kategorize edildiğinde göre daha iyi sağkalım öngörüsü göstermiştir. Yüksek bazal TMTV (>126,8 cm³) kötü prognoz ile ilişkili bulundu (PSK p=0,0048, GSK p=0,0197) (Şekil 2).

Sonuç: Δ SUV_{maks} DBBHL hastalarında çalışmamızda araştırılan yöntemler arasında PSK ve GSK verileri üzerinde en yüksek öngörü değerine sahip kriter

olarak tespit edildi. Bu sonuçlar, Δ SUV_{maks} ile iPET tabanlı tedavi yönetiminin faydalı olabileceğini düşündürmektedir. Daha yüksek başlangıç MTV'si daha kötü sağkalım için öngörücü olmasına rağmen, Δ MTV diğer yanıt kriterlerine göre üstün bulunmadı. Bu sonuç, bu sorunun gelecekte daha iyi segmentasyon yöntemleriyle ekstra nodal hastalığın hesaplanmasıyla aşılabileceğini düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Diffüz büyük B-hücreli lenfoma, interim PET, Metabolik tümör volumü, SUV_{maks}

Tablo 1. Hasta karakteristikleri ve genel sağkalım sonuçları

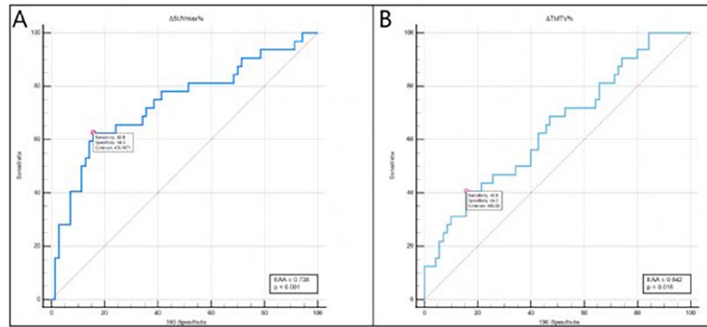
Değişken	Çalışma grubu (s=102)	Sağ (s=68)	Eks (s=34)	p-value*
Yaş				
<60	58 (56,9)	45 (66,1)	13 (38,2)	0,0048
>60	44 (43,1)	23 (33,9)	21 (61,8)	
ECOG				
0-1	69 (67,6)	52 (76,5)	17 (50)	0,0122
2-4	33 (32,4)	16 (23,5)	17 (50)	
ENT				
<2 organ	80 (78,4)	61 (89,7)	19 (55,8)	<0,0001
>2 organ	22 (21,6)	7 (10,3)	15 (44,2)	
Ann Arbor evre				
1-2	45 (44,1)	38 (55,8)	7 (20,6)	0,0004
3-4	57 (55,9)	30 (44,2)	27 (79,4)	
LDH				
Normal	34 (33,3)	25 (36,8)	9 (26,5)	0,1591
Yüksek	68 (66,7)	43 (63,2)	25 (73,5)	
Cinsiyet				
Kadın	48 (47,1)	34 (50)	14 (41,2)	0,4682
Erkek	54 (52,9)	34 (50)	20 (58,8)	
Orijin				
GM	51 (50)	41 (60,3)	10 (29,4)	0,0022
GM dışı	51 (50)	27 (39,7)	24 (70,6)	

*Genel sağkalım verileri ile Cox regresyon analizi sonuçları ortalama $\pm$ standart sapma veya yüzde (%) olarak ifade edilmiştir. s: Sayı, ECOG: Eastern Cooperative Oncology Group, ENT: Ekstra nodal tutulum, GM: Germinal merkez LDH: Laktat dehidrojenaz

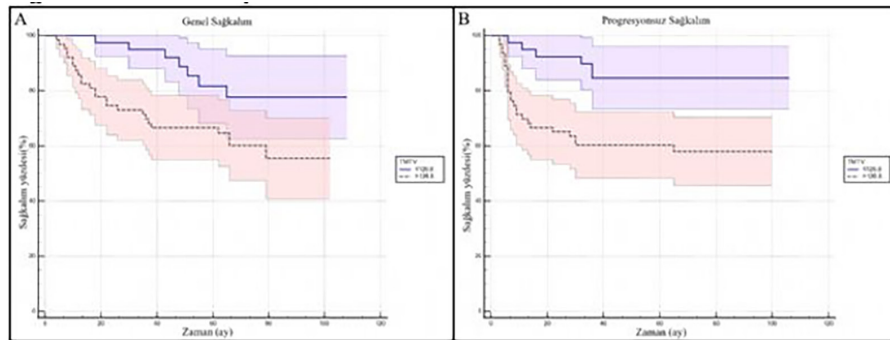
Tablo 2. Tedavi yanıt kriterlerinin sağkalım sonuçları

			PSK		GSK	
Kriter	Yanıtlı	Yanıtsız	C-index (GA)	p-value*	C-index (GA)	p-value*
Lugano	89	13	0,607 (0,544-0,670)	0,0005	0,593 (0,526-0,660)	0,0026
RECIL 1	93	9	0,561 (0,506-0,617)	0,0250	0,555 (0,498-0,613)	0,0347
RECIL 2	80	22	0,622 (0,551-0,692)	0,0022	0,619 (0,542-0,696)	0,0026
Δ SUV _{maks} 66	74	28	0,689 (0,622-0,757)	<0,0001	0,686 (0,612-0,761)	<0,0001
Δ SUV _{maks} 75	72	30	0,682 (0,613-0,750)	<0,0001	0,675 (0,599-0,752)	<0,0001
Peking	92	10	0,680 (0,603-0,757)	<0,0001	0,672 (0,589-0,754)	0,0001
qPET 1,3	54	48	0,615 (0,543-0,687)	0,0118	0,631 (0,554-0,707)	0,0042
qPET 2,0	77	25	0,671 (0,603-0,739)	<0,0001	0,673 (0,597-0,749)	<0,0001
Δ TMTV	78	24	0,607 (0,538-0,676)	0,0030	0,598 (0,528-0,668)	0,0056

*Tek varyantlı Cox regresyon analizi. GA: Güven aralığı, GSK: Genel sağkalım, PSK: Progresyonsuz sağkalım, qPET: Kantitatif PET, RECIL: Lenfomalarda tedavi yanıt değerlendirme kriteri, TMTV: Total metabolik tümör volumü

**Şekil 1.** Üç yıllık olaysız sağkalım verisi üzerinden Δ SUVmaks ve Δ TMTV için ROC eğrisi analizi sonuçları

Δ SUV_{maks} (A) ve Δ TMTV (B) için ROC eğrisi analizi sonuçları. Kesme değerleri Δ SUV_{maks} için 75,46 ($p < 0,001$, Eğri Altındaki Alan = 0,738, Duyarlılık: 62,5, Özgüllük: 84,3) ve Δ TMTV için 85,69 ($p = 0,016$, eğri altındaki alan = 0,642, Duyarlılık: 40,6, Özgüllük: 84,3) olarak belirlenmiştir

**Şekil 2.** Bazal PET/BT'deki toplam metabolik tümör volumünün Kaplan Meier sağkalım analizi sonuçları

ROC eğrisi analizinde kesme değeri $>126,8 \text{ mm}^3$ olarak hesaplanmıştır. Kaplan-Meier analizinde, daha yüksek bTMTV daha düşük sağkalım yüzdesi ile ilişkilendirilmiştir (PFS $p = 0,0048$; OS $p = 0,0197$)

PET/BT: Pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi, PFS: Progresyonsuz sağkalım, ROC: Alıcı karakteristik eğrisi

[T0-045]

Ga-68 PSMA PET/BT'de PSMA-RADS 2.0 Kriterlerine göre Malignite Potansiyeli Belirsiz Lezyonların Gözlemciler Arası ve Gözlemci İçi Uyumu

Nuh Filizoğlu¹, Hanım Niftaliyeva², Selin Kesim¹, Zeynep Ceren Balaban Genç², Salih Özgüven², Feyza Şen², Tunç Öneş², Fuat Dede², Halil Turgut Turoğlu², Tanju Yusuf Erdil¹²

¹İstanbul Kartal Dr. Lütfi Kırdar Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul

²Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

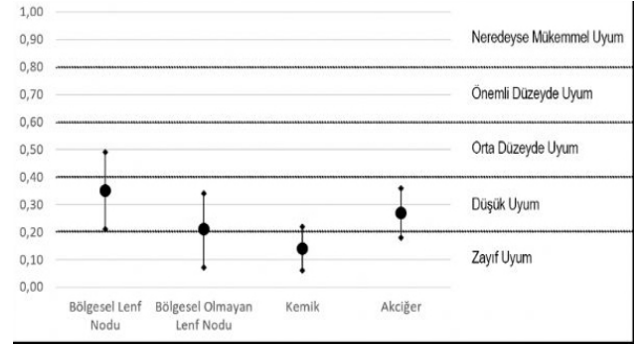
Amaç: PSMA-RADS raporlama sistemi, nükleer tıp uzmanlarının prostat kanseri hastalarındaki lezyonların malignite potansiyelini değerlendirme konusundaki güvenini standartlaştırmayı ve ileri tanıl ve terapötik kararları yönlendirmeyi amaçlayan, beş kategorili bir sınıflama sistemidir. Bu çalışma, Ga-68 PSMA pozitron emisyon tomografi /bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntülemesinde PSMA-RADS 2.0 sınıflandırma sistemini kullanarak, malignite potansiyeli belirsiz (PSMA-RADS 3) lezyonlar için gözlemciler arası ve gözlemci içi uyumluluğu sistematik olarak değerlendirmeyi ve bu lezyonların malignite riskini araştırmayı amaçlamaktadır.

Yöntem: Aralık 2016 Kasım 2023 tarihleri arasında, histopatolojik olarak prostat kanseri tanısı almış hastalara ait Ga-68 PSMA PET/BT görüntüleri retrospektif olarak incelendi. Deneyimli bir nükleer tıp uzmanı tarafından PSMA-RADS 3A-3D arasında sınıflandırılan 76 hasta ve 98 hedef lezyon çalışmaya dahil edildi. Üç gözlemci (ikisi deneyimli, biri daha az deneyimli nükleer tıp uzmanı), lezyonları üç ay arayla, iki farklı zaman diliminde ve klinik bilgilerden habersiz olarak değerlendirdi. Gözlemci içi uyumluluk Cohen'in kappa katsayısı, gözlemciler arası uyumluluk ise Fleiss'in kappa katsayısı ile analiz edildi.

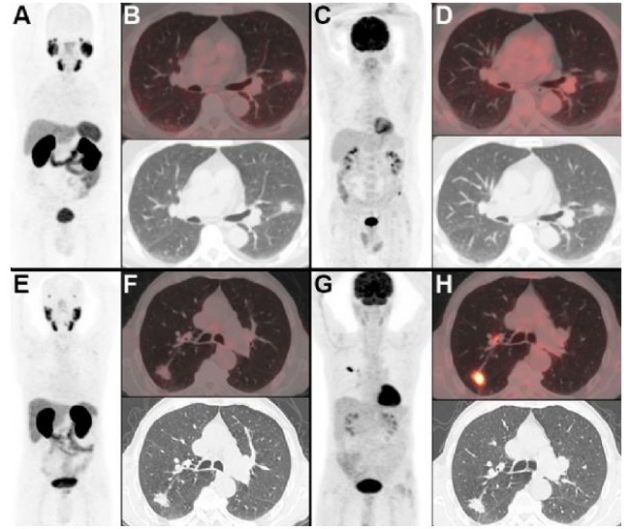
Bulgular: Tüm gözlemciler için gözlemci içi uyumluluk anlamlı düzeyde olup, uyum yüzdeleri %67,3 ile %80,6 arasında, kappa katsayıları ise 0,62 ile 0,76 arasında değişmekteydi. En yüksek gözlemci içi uyumluluk kemik lezyonlarında, en düşük uyumluluk ise bölgesel olmayan lenf nodlarında gözlemlendi. Gözlemciler arası değerlendirmede, tüm lezyonlar genelinde orta düzeyde uyumluluk gözlemlendi (Fleiss $k=0,51$). En yüksek uyumluluk bölgesel lenf nodlarında, en düşük uyumluluk ise bölgesel olmayan lenf nodları ve kemik lezyonlarında gözlemlendi (Şekil 1). Akciğer lezyonlarının değerlendirilmesinde de düşük düzeyde bir gözlemci uyumu tespit edildi (Şekil 2). Takip sonuçlarına göre, PSMA-RADS 3A skoruna sahip lezyonların %63,4'ünde, 3B'de %47'sinde, 3C'de %44,5'inde ve 3D'de %41,4'ünde malignite tespit edildi.

Sonuç: Çalışmamızın sonuçlarına göre PSMA-RADS sınıflandırma sistemi, malignite potansiyeli belirsiz lezyonlar için klinik uygulanabilirliği destekleyen yüksek gözlemci içi ve orta düzeyde gözlemciler arası uyumluluk göstermiştir. Bununla birlikte, özellikle kemik, bölgesel olmayan lenf nodları ve akciğer lezyonları için gözlemciler arasında yüksek raporlama farklılıkları, uygun risk sınıflandırması için daha fazla çalışmaya olan ihtiyacı ortaya koymaktadır. Kantitatif PSMA PET analizi, ileri morfolojik BT değerlendirmeleri veya makine öğrenimi ve yapay zekâ entegrasyonu gibi gelişmiş tanıl araçlar, metastatik lezyonların belirlenmesine katkıda bulunabilir. Birden fazla sınıflandırma sisteminin eşzamanlı kullanımı, tanıl doğruluğu artırma potansiyeline sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Ga-68 PSMA PET/BT, gözlemci içi uyumluluk, gözlemciler arası uyumluluk, PSMA-RADS 2.0



Şekil 1. Tüm hastalarda farklı lezyonlar için gözlemciler arası uyum düzeyleri



Resim 2. Gözlemciler arası yüksek değişkenlik gösteren Ga-68 PSMA PET/BT akciğer lezyonları

PSMA: Prostat Spesifik Membran Antiye, PET/BT: Pozitron emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografi

Gleason skoru 3+5 ve PSA seviyesi 6,8 ng/mL olan 67 yaşındaki erkek hastaya evreleme amacıyla Ga-68 PSMA PET/BT tetkiki uygulandı. (A) MIP ve (B) aksiyel PET/BT ve BT görüntülerinde, akciğer parankiminde PSMA tutulumu göstermeyen nodüler dansite saptandı. Gözlemciler nodüler lezyonu PSMA RADS-2 ve PSMA RADS-3D olarak sınıflandırdı. (C, D) FDG PET/BT görüntülemesinde lezyonda patolojik hipermetabolizma izlenmedi ve biyopsi sonuçları malignite bulunmadığını doğruladı. Başka bir olguda, Gleason skoru 4+4 ve PSA seviyesi 42,7 ng/mL olan 79 yaşındaki erkek hastaya, evreleme amacıyla Ga-68 PSMA PET/BT tetkiki uygulandı. (E) MIP ve (F) aksiyel PET/BT ve BT görüntülerinde, sağ akciğerde PSMA tutulumu olmayan nodüler bir lezyon saptandı. Gözlemciler lezyonu PSMA RADS-3D olarak sınıflandırdı. (G, H) FDG PET/BT görüntülemesinde lezyonda yoğun FDG tutulumu gözlemlendi ve biyopsi sonucu lezyonun ikinci primer akciğer malignitesi olduğunu doğruladı

[TO-046]

Meme Kanseri Tanılı Hastaların Histopatolojik Verilerinin FDG PET/BT'den Elde Edilen Parametrelerle İlişkisi

Nazım Aydın, Bilal Çağrı Bozdemir, Gökhan Aymandır, Gözde Mütevelizade, Sabri Zencirkeser

Manisa Celal Bayar Üniversitesi Hafsa Sultan Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Manisa

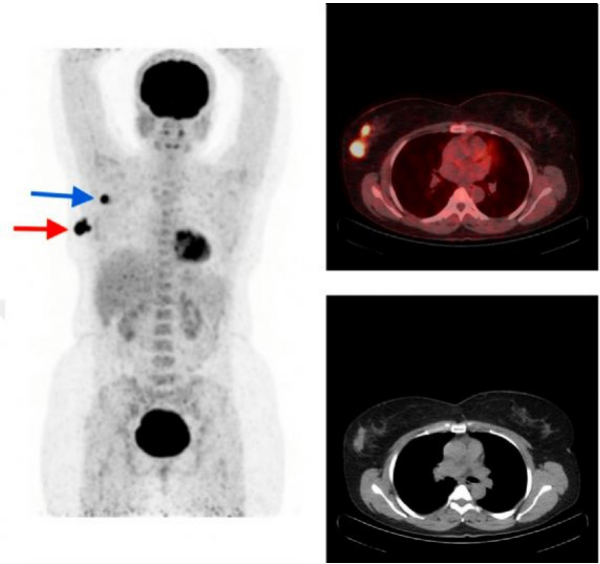
Amaç: Bu çalışmamızda, meme kanserli hastalardaki tümörün histopatolojik ve immünohistokimyasal alt tipleri, hastaların VKİ gibi demografik verileri, aksiller lenf nodu tutulumu gibi prognostik faktörlerin florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) ile elde edilen metabolik parametrelerle olan ilişkisini değerlendirmeyi amaçladık.

Yöntem: Ocak 2017- Aralık 2022 tarihleri arasında meme kanseri tanısı histopatolojik olarak konulmuş primer tümör cerrahisi geçirmemiş ve evreleme amacıyla FDG PET/BT tetkiki yapılmış hastaların verileri retrospektif şekilde incelenmiştir. Hastaların demografik özellikleri ve tümöre ait histopatolojik veriler kaydedildi. FDG PET/BT görüntülerinde lezyonlara ait SUV_{maks} , SUV_{ort} ve SUL_{maks} ölçümleri yapıldı. SUV_{maks} değerinin %42'si eşik değeri alınarak metabolik tümör volümü (MTV) ve total lezyon glikolizi (TLG) değerleri elde edildi. Ayrıca SUV_{maks} 'ın SUV_{ort} 'e bölünmesiyle heterojenite indeksi (HI), sağlam karaciğer parankiminin SUV_{maks} değeri primer lezyonun SUV_{maks} değeri ile oranlanarak $SUV_{maksTLR}$ ve hesaplandı.

Bulgular: Çalışmaya yaş ortalaması $56,22 \pm 12,76$ yıl olan 331 kadın hasta dahil edildi. Hastalar östrojen (ER), progesteron (PR) düzeylerine ve HER2 ve Ki-67 pozitifliklerine göre moleküler alt tiplere gruplandırıldı. Çalışmamız 46 (%13,9) hasta Luminal A, 119 (%36) Luminal B HER2 negatif, 90 (%27,2) hasta Luminal B HER2 pozitif, 37 (%11,2) hasta HER2 Aşırı Ekspres ve 39 hasta (%11,8) Üçlü Negatif olarak saptandı. Ayrıca 169 (%51,1) hastada aksiller lenf nodu metastazı saptandı. ER ve PR negatif hastalarda metabolik parametrelerin, özellikle SUV_{maks} , SUV_{mean} , TLG, $SUV_{maksTLR}$ ve SUL_{maks} değerlerinin, ER ve PR pozitif hastalara kıyasla daha yüksek olduğu saptandı ($p < 0.001$). Ki-67 indeksine göre negatif ve pozitif olan hasta grupları arasında MTV ve HI dışındaki tüm metabolik parametrelerin ortanca değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p < 0.001$). Luminal A hastalarının diğer moleküler alt tiplerle kıyaslandığında SUV_{maks} , SUV_{mean} , TLG, SUL_{maks} ve $SUV_{maksTLR}$ parametrelerinin daha düşük ortanca değerlere sahip olduğu bulundu ($p < 0.001$). Üçlü Negatif gruba diğer moleküler alt tipler teker teker karşılaştırıldığında SUV_{maks} , SUV_{mean} , TLG, $SUV_{maksTLR}$ ve SUL_{maks} ilişkileri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$). Lenf nodu metastazlı hastalarda, primer tümöre ait daha yüksek SUV_{maks} , SUV_{mean} , MTV, TLG, $SUV_{maksTLR}$ ve SUL_{maks} median değerleri tespit edilmiştir ($p < 0.001$). VKİ gruplarına göre yapılan analizlerde $SUV_{maksTLR}$ ve SUL_{maks} ortanca değerleri arasında anlamlı farklar tespit edilirken ($p < 0,05$) diğer metabolik parametreler için anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Yapılan ROC analizlerinde SUL_{maks} ve $SUV_{maksTLR}$ değerlerinin Ki-67 pozitifliğini ayırt etme gücü istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0.001$).

Sonuç: ER ve PR negatif meme kanseri hastalarında daha yüksek metabolik parametreler tespit edilmiş, bu da bu hastaların daha agresif tümörlere sahip olduğunu göstermiştir. Ki-67 proliferasyon indeksi pozitifliği de yüksek metabolik aktivite ile ilişkili bulundu. Moleküler alt tipler arasında Luminal A grubunun daha düşük, Üçlü Negatif grubun ise daha yüksek metabolik aktiviteye sahip olduğu belirlendi. Lenf nodu metastazı olan hastalardaki metabolik parametreler anlamlı olarak daha yüksekti. Obez hastalarda ise SUL_{maks} ve $SUV_{maksTLR}$ gibi farklı metabolik parametrelerin kullanılması klinik açıdan daha doğru olabilir.

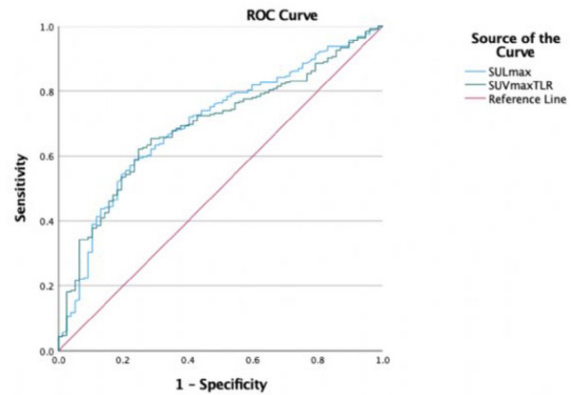
Anahtar Kelimeler: Meme kanseri, MTV, Obezite, TLG



Şekil 1. SUL_{maks} ve $SUV_{maksTLR}$ düzeyleri ile Ki-67 pozitifliği arasındaki ilişkiyi gösteren ROC eğrisi

Soldaki tüm vücut MIP görüntülerinde; mavi ok ile gösterilen alan metastatik natürlü lenf nodu, kırmızı ok ile gösterilen alan primer maligniteye ait meme lezyonu. Sağ üstte meme lezyonuna ait aksiyal füzyon PET/BT görüntüsü

PET/BT: Pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi



Şekil 2. SUL_{maks} değerinin Ki-67 pozitifliğini ayırt etme gücünün değerlendirilmesi sonucunda AUC değeri 0,70, $SUV_{maksTLR}$ değerinin Ki-67 pozitifliğini ayırt etme gücünün değerlendirilmesi sonucunda AUC değeri 0,69 olarak bulunmuştur ($p < 0,001$)

Tablo 1. Moleküler alt tipler ile metabolik parametrelerin ilişkisi

Değişkenler	Luminal A ortanca (minimum- maksimum)	Luminal B HER2 negatif ortanca (minimum- maksimum)	Luminal B HER2 pozitif ortanca (minimum- maksimum)	HER2 aşırı eksprese ortanca (minimum- maksimum)	Üçlü negatif ortanca (minimum- maksimum)	p-değeri
SUV _{maks}	5,22 (3,13-20,73)	8,36 (2,58-26,45)	8,75 (2,61-55,39)	11,18 (3,0-24,11)	13,46 (4,49-40,69)	<0,001
SUV _{ort}	3,28 (1,74-13,59)	5,23 (1,55-16,71)	5,46 (1,56-32,35)	7,20 (1,70-15,05)	8,58 (2,87-22,70)	<0,001
MTV	4,03 (1,22-33,92)	4,74 (0,83-376,0)	4,32 (1,09-69,57)	4,16 (1,22-52,8)	6,72 (1,22-278,0)	0,743
TLG	14,45 (3,60-461,0)	25,3 (2,60-4946,7)	27,25 (3,20-450,8)	27,0 (2,60-392,3)	49,8 (3,50-6302,6)	<0,001
SUV _{maksTLR}	1,24 (0,57-3,86)	2,13 (0,54-5,81)	1,97 (0,51-9,75)	2,60 (0,66-5,16)	3,43 (1,21-10,79)	<0,001
SUV _{maks}	3,25 (1,81-11,68)	5,53 (1,68-17,62)	5,64 (1,49-28,3)	6,23 (2,11-15,34)	9,23 (2,87-26,71)	<0,001
Heterojenite indeksi	1,62 (1,44-1,93)	1,61 (1,31-1,91)	1,61 (1,36-1,95)	1,62 (1,51-1,88)	1,61 (1,49-1,79)	0,994

[T0-047]

Mide Kanserlerinde Evreleme ve Yeniden Evrelemede ⁶⁸Ga-FAPI PET/BT'nin F-18 FDG PET/BT'ye Katkısı

Murat Yılmaz Kıran¹, Leman Damla Ercan², Serkan Kuyumcu¹, Cemalettin Ertekin², Zeynep Gözde Özkan¹, Duygu Has Şimşek¹, Emine Gökür Işık¹, Yasemin Şanlı¹

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

²İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, İstanbul

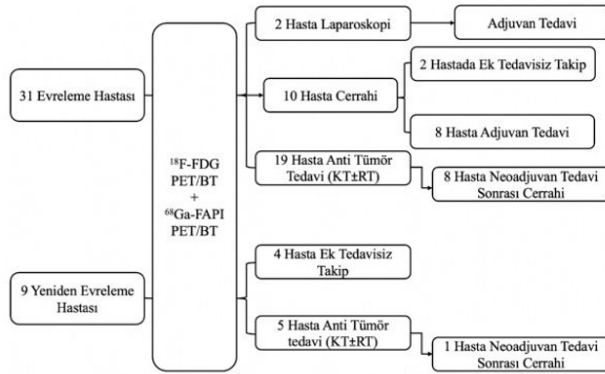
Amaç: Bu çalışmada ⁶⁸Ga işaretli fibroblast aktive edici protein inhibitörü [⁶⁸Ga-FAPI (FAPI)] pozitron emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntülemenin, F-18 FDG (FDG) PET/BT bulguları ile karşılaştırılmasını ve FAPI PET/BT görüntülemenin sağlayabileceği potansiyel katkıları ortaya koymayı amaçladık.

Yöntem: Mide kanseri tanısıyla FDG ve FAPI PET/BT görüntülemesi yapılan 40 hasta (31 evreleme hastası, 9 yeniden evreleme hastası) retrospektif olarak incelendi (Şekil 1). Lezyonların final tanısı, histopatoloji (altın standart) ve/veya eş zamanlı/takip radyolojik/nükleer tıp yöntemleri ile gerçekleştirildi. Her iki PET/BT görüntülemesinde primer tümörlerin, bölgesel-uzak metastatik lenf nodlarının ve lenf nodu dışı uzak metastazların sayısı ile lezyonlara ait maksimum standart alım değeri (SUV_{maks}) ve tümör-arkaplan oranı (TAO) sonuçları kaydedildi. Lezyonlara ait SUV_{maks} ve TAO değerleri Wilcoxon ve Mann-Whitney U testleri ile, tanısız performans analizleri McNemar testi ile, sağkalım analizleri Kaplan-Meier yöntemi ve log-rank testi ile; risk faktörlerinin sağkalım ile ilişkisi Cox regresyon analizi ile değerlendirildi. İstatistiksel analizler sonucunda p-değeri 0,05'in altında bulunan sonuçlar istatistiksel açıdan anlamlı kabul edildi.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen 40 hastanın 29'u (%72,5) erkek, 11'i (%27,5) kadındı. Tüm hastaların 22'si (%55) taşlı yüzük hücreli karsinom (TYHK), 18'i (%45) adenokarsinom (TYHK dışı) histopatolojisindeydi (Şekil 2). FAPI PET/BT ile primer tümörlerde, lezyon bazlı bölgesel lenf nodu metastazlarında ve lenf nodu dışı uzak metastazlarda SUV_{maks} ve TAO değerleri FDG PET/BT'ye kıyasla anlamlı ölçüde daha yüksek saptanırken (p<0,05) (Şekil 3-4), uzak lenf nodu metastazlarında anlamlı farklılık izlenmedi (p>0,05). Tanısız performans analizinde FAPI ve FDG PET/BT görüntülemelerin primer tümörü saptama oranları arasında anlamlı farklılık mevcut değildi (%93,5-%90,3, p=1,0). Bunun dışında FAPI PET/BT ile bölgesel ve uzak lenf nodu metastazları ile lenf nodu dışı uzak metastazlarda anlamlı ölçüde daha yüksek sensitivite ve doğruluk oranları tespit edildi (p<0,05). Uzak metastaz mevcut olan olgularda genel sağkalım ve progresyonsuz sağkalım süreleri anlamlı ölçüde düştü (p<0,05). Cerrahi olan hastalarda (n: 19) FAPI PET/BT ile 9, FDG PET/BT ile 6 hastada doğru nodal (N) evrelemesi gerçekleştirilirken 5 hastada FAPI PET ile daha yüksek N evresi saptandı. Uzak metastaz varlığının (M1) gösterilmesinde FAPI PET/BT ile 19 hastada doğru, 2 hastada yanlış; FDG PET/BT 17 hastada doğru, 5 hastada yanlış M1 evrelemesi gerçekleştirildi (Şekil 4). Her iki PET/BT ile primer tümörlerde saptanan SUV_{maks} ve TAO değerlerinin, 17,7 aylık medyan takip süresince genel ve progresyonsuz sağkalım ile ilişkisi gösterilemedi (p>0,05).

Sonuç: ⁶⁸Ga-FAPI PET/BT, mide kanserlerinin görüntülenmesinde F-18 FDG PET/BT'ye göre primer tümörler ile metastatik lezyonlarda hem görsel hem tanısız performans açısından daha üstün bulunmuştur. Sonuç olarak ⁶⁸Ga-FAPI PET/BT, mide kanserlerinin görüntülenmesinde umut vaat eden bir görüntüleme yöntemi olup, daha geniş hasta serileri ile yapılacak çalışmalarla bulgular desteklenmelidir.

Anahtar Kelimeler: Mide kanseri, ⁶⁸Ga-FAPI PET/BT, F-18 FDG PET/BT, genel sağkalım, progresyonsuz sağkalım

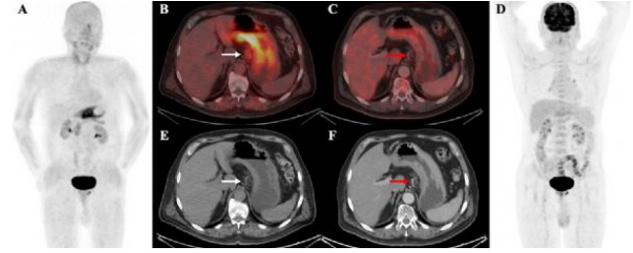


Şekil 1. Çalışmaya dahil edilen hastaların görüntülemeler sonrası takip dönemine ait akış şeması

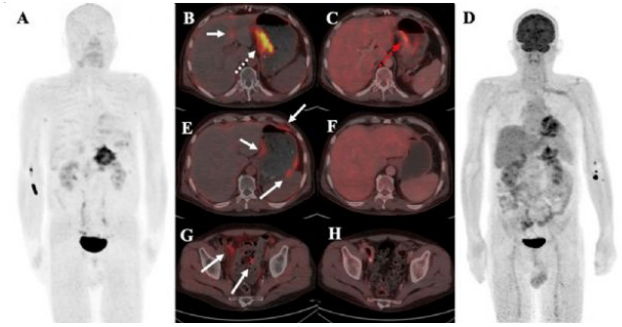
kt: Kemoterapi, rt: Radyoterapi, PET/BT: Pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi, FDG: florodeoksiglukoz

Özellik	Değer
Hasta Sayısı	40
Yaş	
Ortalama:	60.4 ± 11.3
Medyan:	62.5
Aralık:	43 (35-78)
Cinsiyet	
Erkek:	29 (%72.5)
Kadın:	11 (%27.5)
Histopatolojik Sınıflama	
Taşlı Yüzük Hücreli Karsinom (TYHK):	22 (%55)
TYHK dışı adenokarsinom (tübüler, papiller, medüller vb.):	18 (%45)
Primer Tümör Lokalizasyonu (Evreleme Hastaları)	
Kardiya:	6
Korpus:	12
Antrum:	9
Pilor:	1
Linitis Plastika:	3

Şekil 2. Çalışmaya dahil edilen hastaların klinikopatolojik özellikleri



Şekil 3. Mide kanseri tanısı alan 72 yaşında erkek hastada, Ga-68-FAPI PET/BT MIP (A), füzyon (B) ve BT (E) görüntülerinde tüm mide duvarlarında duvar kalınlık artış sahalarında yoğun tutulum izlenirken, perigastrik alanda boyutu 1 cm'yi aşmayan lenf nodlarında artmış Ga-68-FAPI tutulumu mevcuttu (B, E, beyaz oklar). F-18 FDG PET/BT MIP (D), füzyon (C) ve BT (F) görüntülerinde primer tümör sahalarında düşük yoğunlukta tutulum gözlenirken, perigastrik alanda yer alan bölgesel lenf nodlarında belirgin tutulum saptanmadı (C, F, kırmızı oklar). Linitis plastika morfolojisindeki tümör, postoperatif patolojik inceleme sonucunda adenokarsinom grubundaydı ve disseke edilen 16 lenf nodunun tamamında metastaz saptandı (T4bN3b)



Şekil 4. Mide adenokarsinom grubunda bulunan 50 yaşındaki erkek olguda, evreleme amaçlı PET/BT görüntülemelerinde primer tümörde 68Ga-FAPI PET/BT MIP (A) ve füzyon görüntülerinde yoğun (B, kesikli beyaz ok), F-18 FDG PET/BT MIP (D) ve füzyon görüntülerinde (C, kesikli kırmızı ok) ise düşük düzeyde tutulum saptandı. Ek olarak 68Ga-FAPI PET/BT füzyon görüntülerinde falsiform ligament düzeyinde (B, beyaz ok), mide duvarları komşuluğunda (E, beyaz oklar) ve pelvik bölgede peritoneal yüzeylerde (G, beyaz oklar) daha belirgin olmak üzere metastaz lehine fokal artmış tutulumlar gözlemlendi. Tariflenen alanlarda F-18 FDG PET/BT ile belirgin tutulum izlenmedi (C, F, H). Yapılan diagnostik laparoskopi sonucunda batin içerisinde yaygın peritoneal metastazlar verifiye edildi

[TO-048]

Primer ve Metastatik Karaciğer Tümörlerinde Y-90 Radyomikroküre Tedavisinin Klinik Etkinliği

Aysel Namazova, Haluk Burçak Sayman

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

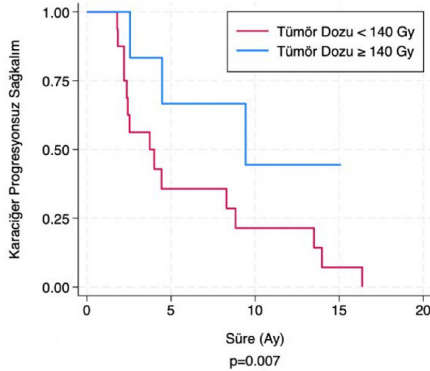
Amaç: Bu çalışma, 90Y mikroküreleri ile Selective Internal Radiation Therapy (SIRT) uygulanan primer ve metastatik karaciğer tümörü hastalarında SIRT'in etkinliğini, genel ve hastalısız sağkalıma katkısını incelemeyi amaçlamaktadır

Yöntem: Aralık 2016 ile Haziran 2023 tarihleri arasında merkezimizde 90Y cam mikroküre uygulanan HSK, KSK ve metastatik GİS adenokanser tanılı hastalar retrospektif olarak incelenmiştir. Tedavi sonrası ilk klinik değerlendirme üç hafta sonra laboratuvar bulgularıyla, radyolojik değerlendirme ise 1-3 ayda yapılmıştır. Tedavi yanıtı, HSK hastalarında "RECIST 1.1", KSK ve metastatik GİS hastalarında "PERCIST" kriterlerine göre Karaciğer MR ve F-18 FDG PET/BT/MR görüntüleri kullanılarak lezyon bazında değerlendirilmiş, hastalar tam yanıt (CR), kısmi yanıt (PR), stabil hastalık (SD) ve progresif hastalık (PD) olarak sınıflandırılmıştır.

Bulgular: Çalışmaya 90Y cam mikroküreler ile tedavi gören toplam 112 hasta dahil edilmiştir. Bu hastaların 40'ı HSK, 14'ü KSK, 58 hasta ise metastatik GİS karsinom tanılıydı. Genel ve radyolojik progresyonsuz sağkalım süreleri sırasıyla HSK grubunda 13,7 ay ve 10 ay, KSK grubunda 12,4 ay ve 9 ay, metastatik GİS grubunda ise 11,56 ay ve 7 ay olarak bulunmuştur. Tedavi sonrası görüntülerde HSK grubunda 4 PD, 13 PR, 23 SD; KSK grubunda 2 PD, 6 PR, 9 SD; metastatik GİS grubunda ise 10 PD, 32 PR, 6 CR, 24 SD saptanmıştır.

Sonuç: Bu çalışma, SIRT tedavisinin ileri evre HSK, KSK ve metastatik GİS hastaları için tedaviye yanıt veren hastalarda daha uzun sağkalım süreleri, daha az yan etki ve daha iyi yaşam kalitesi sunduğundan alternatif tedavilere kıyasla etkili bir seçenek olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: SIRT, HSK, KSK, metastatik GİS tümörler



Figür 1. Kaplan-Meier analizi

Tablo 1. Hastaların sosyodemografik ve klinik özellikleri

Parametre	Tüm hastalar (n=30)
Yaş	57±12
Cinsiyet	
-Erkek	20 (%67)
-Kadın	10 (%33)
Primer tümör	
-Sağ kolon	7 (%23)
-Sol kolon	23 (%77)
Primer opere	20 (%67)
Diğer tedaviler	
-Kemoterapi	30 (%100)
-Metastazektomi	10 (%33)
-TAKE	9 (%40)
TARE tedavi basamağı	
-Kemoterapi sonrası	17 (%57)
-Kemoterapi ile kombine	13 (%43)
-Metastazektomi öncesi	1 (%3)
-Metastazektomi sonrası	9 (%30)
-TAKE öncesi	2 (%7)
-TAKE sonrası	7 (%23)
Bazal Lab değerleri	
-Albumin (g/dL)	4,5±8,7
-Total bilirubin (mg/dL)	0,8±0,3
-GGT (IU/L)	153±110
-Hemoglobin (g/dL)	12,6±1,7
-Lökosit (x103)	6,2±1,84
-Platelet (x103)	201±104
Akciğer şant oranı (%)	2,9±2,2
Uygulanan aktivite (GBq)	1,43±0,93
Volümetrik ölçümler (mL)	
-Tüm karaciğer	1875±528
-Perfüze alan	983±475
-Tümör	212±165
-Normal parankim	1620±384
Dozimetrik ölçümler (Gy)	
-Tüm karaciğer	21±11
-Perfüze alan	93±72
-Tümör	148±76
-Normal parankim	43±26

Tablo 2. Karaciğer progresyonsuz sağkalım Cox regresyon modeli

Parametre	Hazard oranı	%95 Güven aralığı	p-değeri
Tümör dozu	0,982	0,970-0,995	0,005
Sağ kolon tümörü	6,877	1,933-24,463	0,003

[SS-049]

Metastatik Kastrasyona Dirençli Prostat Kanseri Tanılı Hastalarda Lutesyum-177 PSMA Tedavisinin Etkinliği ve Güvenliği

Gökhan Aymandir, Gözde Mütevelizade, Nazım Aydın, Bilal Çağrı Bozdemir, Elvan Sayıt Bilgin

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

Amaç: Metastatik Kastrasyona Dirençli Prostat Kanseri (MKDPK) olan hastalarda ¹⁷⁷Lu-Prostat Spesifik Membran Antijen (PSMA) radyonüklid tedavisinin terapötik etkinliğinin ve güvenliğinin araştırılması amaçlanmıştır

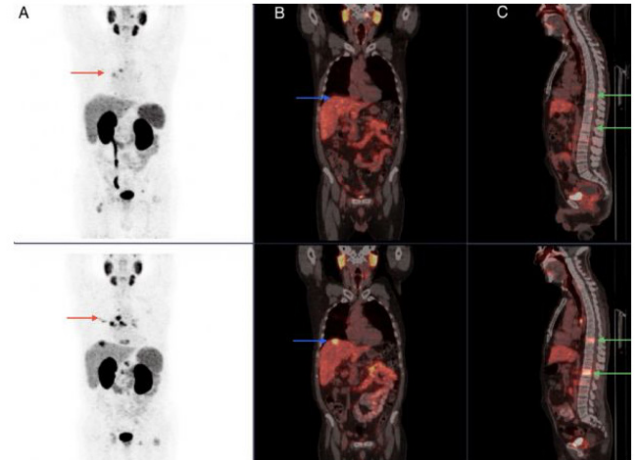
Yöntem: Ocak 2020-Ocak 2025 tarihleri arasında, Kliniğimizde altı ile sekiz hafta ara ile iki kür ¹⁷⁷Lu-PSMA tedavisi alan ortalama yaşı 70,9±8,5 yıl olan toplam 27 MKDPK'li hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Hastaların tedavi öncesinde ve iki kür ¹⁷⁷Lu-PSMA tedavi sonrası serum total prostat spesifik antijen (PSA), tam kan sayımı, rutin biyokimyasal tetkikleri ve ⁶⁸Ga-PSMA PET/BT görüntüleri değerlendirilmiştir. Biyokimyasal yanıt değerlendirilmesi amacıyla, hastalar tedavi sonrası PSA değerindeki değişimler baz alınarak "Prostate Cancer Working Group-3 kriterlerine göre regrese, stabil ve progrese olarak gruplandırılmıştır. Moleküler yanıtı değerlendirmek için yapılan ⁶⁸Ga-PSMA PET/BT görüntüleri ise "PET Response Criteria in Solid Tumors (PERCIST 1.0)" kriterlerine göre sınıflandırılmıştır. Tedavinin hematotoksisite, nefrotoksisite ve hepatotoksisite değerlendirilmesi "Common Terminology for Advers Events 5.0 (CTCAE v5.0)" kriterleri baz alınarak tam kan sayımı ve biyokimya sonuçlarına göre yapılmıştır.

Bulgular: Yirmi yedi hastanın iki kür ¹⁷⁷Lu-PSMA tedavisi sonrası; %48,1'inde (n=13) PSA'da %50 ya da üzerinde azalma, %11,1'inde (n=3) %50'den fazla olmayan azalma ya da %25'ten fazla olmayan artış, %40,7'sinde (n=11) %25'ten fazla artış görülmüştür. Ayrıca PERCIST 1.0 kriterlerine göre değerlendirildiğinde ise %66,7 (n=18) parsiyel yanıt, %22,2'sinde (n=6) stabil hastalık ve %11,1'inde (n=3) progresif hastalık izlenmiştir. Normal dağılım gösteren parametrelerde yapılan Paired t-test sonucunda hastaların tedavi öncesi ve sonrası kreatinin değerlerinde anlamlı bir fark tespit edilememiş (p>0,05) olup trombosit ve total lökosit sayılarında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma saptanmıştır (sırasıyla p=0,002, p<0,001). Ancak Grade-3 ve 4 hematotoksisite izlenmemiştir. Normal dağılım göstermeyen biyokimyasal parametrelerde yapılan Wilcoxon Signed Ranks testi sonucunda Hemogloblin, PSA, AST ve ALT değişimlerinde anlamlı bir fark tespit edilememiştir (p>0,05). İki kür tedavi sonrasında hastaların hiçbirinde Grade 3-4 nefrotoksisite ve hepatotoksisite

izlenmemiştir. Ayrıca tedavi öncesi ve sonrası ölçülen SUV_{max} değişimleri Wilcoxon Signed Ranks testi sonucunda anlamlıyken (p<0,001) PSMA-tümör volüm (TV) ve Total lezyon (TL)-PSMA değişimlerinde anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05). PSA yanıt grupları ve PERCIST yanıt grupları McNemar Bowker testi ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmıştır (p=0,004). PSA yanıtına göre regrese olan hastaların büyük kısmı PERCIST yanıtına göre de regresyon gösteren grupta yer almaktaydı. Hastalar PSA yanıtlarına göre üç gruba ayrıldığında, PSA yanıtı gösteren grubun tedavi öncesi ortalama SUV_{max} değerleri diğer gruplara göre daha yüksek saptandı (p=0,032).

Sonuç: Çalışmamızda PSA yanıt grupları ve PERCIST yanıt grupları arasında anlamlı bir uyum saptanmıştır ve hastaların büyük kısmında ciddi yan etki görülmemiştir. Bu açıdan ¹⁷⁷Lu-PSMA tedavisi MKDPK'li hastalarda etkili ve güvenli bir tedavi yöntemi olarak görülmekte olup hematotoksisite, nefrotoksisite ve hepatotoksisite açısından güvenilirdir.

Anahtar Kelimeler: Lutesyum-177, prostat spesifik antijen, prostat spesifik membran antijeni



Şekil 1. MKDPK tanılı hastanın 2 kür Lu-177 PSMA tedavisi öncesi ve sonrası Ga-68 PSMA PET/BT görüntüleri

A: MIP görüntülerde kırmızı ok ile işaretli mediastinel lenf nodu metastazları, B: Koronal füzyon görüntülerde mavi ok ile işaretli karaciğer metastazı, C: Sagittal füzyon görüntülerde yeşil ok ile işaretli kemik metastazları, Lutesyum-177: Lu-177, PET/BT: Pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi

[SS-050]

Ga-68 PSMA PET/BT ve FDG PET/BT Görüntülerinden Elde Edilen TL-P/G İndeksi: Lu-177 PSMA Tedavi Direncini Öngörmeye Yeni Bir Belirteç

Ahmet Kılıçaslan¹, Nazım Coşkun¹, Merve Sezgin¹, Akif Karacan¹, Mehmet Ali Nahit Şendur², Elif Özdemir¹

¹Bilkent Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

²Bilkent Şehir Hastanesi, Medikal Onkoloji Kliniği, Ankara

Amaç: Lutesyum-177 (Lu-177) PSMA tedavisi metastatik kastrasyona dirençli prostat kanseri (mKDPK) olgularında yaygın olarak kullanılan etkin ve güvenli bir tedavi yöntemidir. Bu tedaviden fayda görecekt hastaların belirlenmesi ve olası tedavi direncinin öngörülmesi için objektif ve tekrarlanabilir hasta seçim kriterlerinin geliştirilmesi önem taşır. Son yıllarda prostat kanserinde florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) ile yapılan metabolik karakterizasyonun Lu-177 Prostat Spesifik Membran Antijeni (PSMA) tedavi etkinliği ve prognoz öngörüsünde değerli olabileceği gösterilmiştir. Bu çalışmada Lu-177 PSMA tedavisi öncesi Ga-68 PSMA PET/BT ve FDG PET/BT görüntüleri üzerinde yapılan volümetrik analizler ile tedavi direncini öngören kantitatif bir parametre geliştirilmesi amaçlanmıştır.

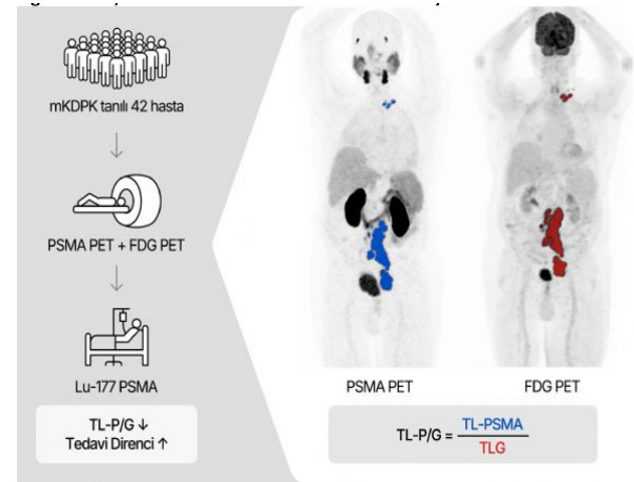
Yöntem: Merkezimizde mKDPK tanısı ile Lu-177 PSMA tedavisi uygulanan hastalar retrospektif olarak tarandı. Tedavi öncesi Ga-68 PSMA PET/BT ve FDG PET/BT görüntülemesi bulunan hastalar çalışmaya dahil edildi. Takip verilerine ulaşılamayan, bazal FDG PET/BT görüntülemesi bulunmayan, diskordan lezyon (PSMA-/FDG+) izlenen ve ikinci primer malignitesi olan hastalar çalışma dışında bırakıldı. RECIP 1.0 kriterleri altın standart kabul edilerek tedavi sonunda hastalık kontrolü sağlanan ve progresyon gelişen hastalar belirlendi. Bazal PSMA PET ve FDG PET görüntülerindeki toplam hastalık hacmi lezyon bazlı %40 sabit eşik değeri kullanılarak her iki modalite için ayrı ayrı segmente edildi. Hesaplanan hacimlerin ve ortalama SUV değerlerinin çarpımıyla elde edilen total lezyon PSMA (TL-PSMA) ve total lezyon glikolizi (TLG) değerleri oranlanarak TL-P/G indeksi oluşturuldu (Figür 1). Tedavi direnci ile ilişkili parametrelerin belirlenmesi için bağımsız t-testi, ki-kare testi ve lojistik regresyon analizi kullanıldı.

Bulgular: Dahil edilme kriterlerini karşılayan 42 hastanın yaş ortalaması 73±6, ortalanca (minimum-maksimum) Lu-177 PSMA kür sayısı 3 (2-10),

ortalanca (minimum-maksimum) ISUP grubu 5 (1-5), ortalanca (minimum-maksimum) total PSA düzeyi 32 (1,2-1240) ng/mL idi. Lu-177 PSMA tedavisi ile 11 hastada (%26) hastalık kontrolü sağlandığı, 31 hastada (%73) tedavi direnci olduğu görüldü. Tedavi direnci izlenen hastalarda ortalama TL-P/G indeksinin, hastalık kontrolü izlenen hastalara kıyasla anlamlı olarak daha düşük olduğu, (3,47 vs. 36,32, p=0,004), ayrıca düşük TL-P/G düzeyinin tedavi direnci riski ile ilişkili olduğu görüldü (rölatif risk: 0,703, %95 güven aralığı: 0,517-0,956, p=0,025). Diğer klinik özellikler ve volümetrik ölçümler ile tedavi direnci arasında anlamlı ilişki görülmüdü.

Sonuç: Çalışmamızda önerilen TL-P/G indeksinin Lu-177 PSMA tedavi direnci için potansiyel bir biyobelirteç olabileceğine dair bulgular mevcuttur. Bu indeksin prospektif ve çok merkezli seriler ile doğrulanması halinde Lu-177 PSMA hasta seçim kriterlerinin geliştirilmesine ve hasta yönetiminin iyileştirilmesine katkı sağlanabilir.

Anahtar Kelimeler: Prostat kanseri, Lu-177 PSMA, tedavi direnci, PSMA PET, FDG PET



Şekil 1. TL-P/G indeksi ile tedavi direnci arasındaki ilişki

[SS-051]

Oligometastatik Kastrasyona Dirençli Prostat Kanseri Hastalarında [177Lu]PSMA Tedavisinin Güvenliği ve Etkinliği

Gamze Beydağı Öktem¹, Kaan Akçay¹, Levent Kabasakal², Ezgi Çoban³, Başak Öven³, Serkan Çelik³, Nalan Alan¹

¹Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

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

³Yeditepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Onkoloji Anabilim Dalı, İstanbul

Amaç: Bu çalışmanın amacı, oligometastatik kastrasyona dirençli prostat kanseri hastalarında [177Lu] Lu-PSMA tedavisinin güvenliğini ve etkinliğini değerlendirmektir.

Yöntem: İleri evre prostat kanseri tanısı almış ve Mart 2020 ile Eylül 2024 arasında [177Lu] Lu-PSMA tedavisi uygulanmış olan 19 hasta retrospektif olarak incelendi. Güvenlik profili CTCAE-v5.0'a göre değerlendirildi. Tedavi etkinliği [68Ga] Ga-PSMA pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntüleri PPP kriterlerine ve PSA ölçümleri ile Prostat Kanseri Çalışma Grubu 3 kriterlerine göre değerlendirildi. Progresyonsuz sağkalım (PFS) süreleri ilk [177Lu] Lu-PSMA tedavi tarihi temel alınarak Kaplan Meier analizi ile hesaplandı. Tek değişkenli ve çok değişkenli analizler cox regresyon ile değerlendirildi.

Bulgular: Hastalara ortalama $6,06 \pm 0,38$ GBq (aralık: 5,55-7,40 GBq) aktivite ile medyan 4 kür [177Lu] Lu-PSMA tedavisi verildi (n=19). [177Lu] Lu-PSMA tedavisi hastaların %21'ine ikinci basamakta, %68'ine üçüncü basamakta ve %11'ine ise üçüncü basamaktan sonra verildi. Hastaların %37'sinde (n=7) sadece kemik metastazı, %37'sinde (n=7) kemik ve lenf nodu metastazları, %11'inde (n=2) sadece lenf nodu metastazı ve %16'sında (n=3) ise kemik ve viseral organ (karaciğer, sürrenal gland ve penis metastaz) metastazları mevcuttu. Hastaların %50'sinde *de novo* metastaz mevcuttu. Toksikite analizi yapılabilen (n=14) hastaların %50'sinde grade 1 hematotoksosite ve %7'sinde ise grade 1 nefrotoksosite görüldü. Tedavi sonrası hastaların %41'inde PSA seviyelerinde %50'den fazla (n=7), %47'sinde ise herhangi bir düşüş (n=8) gözlemlendi. Tedavi sonrası [68Ga] Ga-PSMA PET/BT'de PPP kriterlerine göre (n=18) hastaların %11'inde (n=2) tam yanıt, %33'ünde (n=6) parsiyel yanıt, %11'inde (n=2) stabil hastalık izlenirken hastaların %44'ünde (n=8) progresyon gözlemlendi. Hastalık kontrol oranı %56 (n=10) idi. Kaplan-Meier analizine göre tahmini medyan PFS 8,6 aydı. Tek değişkenli analiz sonuçlarında göre hasta yaşı, [177Lu] Lu-PSMA tedavisinin uygulandığı basamak, tedavi öncesi PSA değeri ve viseral metastaz varlığının PFS üzerinde katkısı istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0,05$). Çok değişkenli analizlerde [177Lu] Lu-PSMA tedavisinin erken basamakta uygulanması ve viseral metastaz varlığının PFS katkısı daha da belirginleşti ($p < 0,05$) (Tablo 1).

Sonuç: Bu çalışmanın ön sonuçları, [177Lu] Lu-PSMA tedavisinin oligometastatik kastrasyona dirençli prostat kanseri hastalarında güvenli ve etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca bu çalışmada [177Lu] Lu-PSMA tedavisinin daha erken basamaklarda kullanılmasının PFS sürelerini uzattığı gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: [177Lu] Lu-PSMA, prostat kanseri, oligometastaz

Tablo 1. Risk faktörlerinin progresyonsuz sağkalıma katkısının analizi

		Univariate p değeri	Multivariate p değeri
Yaş (Ortalama $\pm$ SD)	71,89 $\pm$ 8,77	0,001	0,368
GG grup n (%)		0,172	
-2	2 (%11)		
-3	5 (%28)		
-4	4 (%22)		
-5	7 (%39)		
[177Lu] Lu-PSMA aktivitesi	6,06 $\pm$ 0,38 GBq		
[177Lu] Lu-PSMA basamağı*		0,000	0,049
- 2	4 (%21)		
- >=3	15 (%79)		
Metastaz bölgeleri		0,07	
-Kemik	7 (%37)		
-Lenf nodu	2 (%11)		
-Kemik ve lenf nodu	7 (%37)		
-Kemik ve viseral	3 (%16)		
Viseral metastaz*	3 (%16)	0,039	0,023
Denovo metastaz	9 (%18)	0,936	
Kemoterapi öyküsü	14 (%74)	0,817	
Tedavi öncesi PSA	8,57 $\pm$ 9,77	0,001	0,094
*[177Lu] Lu-PSMA tedavisinin uygulandığı basamak ve viseral metastaz varlığının progresyonsuz sağkalıma katkısı hem tek değişkenli hem de çok değişkenli analizlerde istatistiksel olarak anlamlıydı			

[SS-052]

Lu-177 PSMA Tedavisinde Tedavi Sonrası Görüntüleme ile Yapılan Erken Yanıt Değerlendirmesinin Interim Ga-68 PSMA PET/BT ile Karşılaştırılması

Onur Erdem Şahin, Taner Bodur, Kerem Sağlam, Rabia Lebriz Uslu Beşli, Sertaç Asa, Sait Sağer, Levent Kabasakal, Kerim Sönmezoğlu, Haluk Burçak Sayman

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

Amaç: Metastatik prostat kanseri (mPca) tedavisinde Lutesyum-177 (Lu-177) PSMA ile yapılan radyoligand tedavisi (RLT), klinik çalışmalarla etkinliği kanıtlanmış ve giderek yaygınlaşan bir tedavi yöntemidir. Tedavi yanıtının hangi zaman diliminde değerlendirilmesi gerektiğine dair net bir konsensus bulunmamakla birlikte, birçok merkezde 2. kür RLT sonrası Ga-68 PSMA PET/BT (PSMA PET) görüntülemesi interim değerlendirme amacıyla kullanılmaktadır. Bu çalışmada, RLT sonrası elde edilen Lu-177 PSMA görüntülemeleri (RLT PSMA) ve/veya PSA değerleri ile interim PSMA PET bulgularını karşılaştırarak, RLT PSMA'nın erken progresyonu (PPP) saptamada etkinliğini incelemeyi amaçladık.

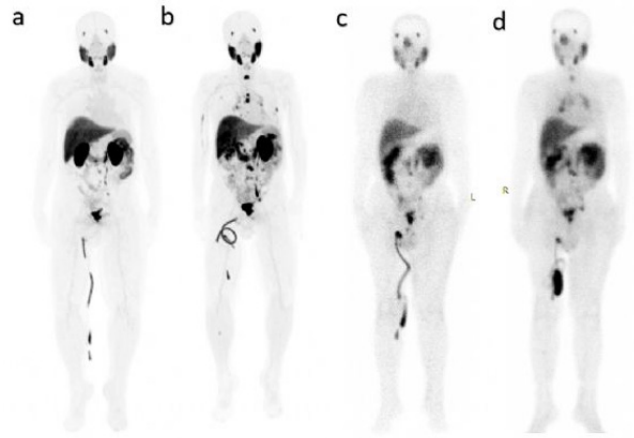
Yöntem: Çalışmaya, 2017-2024 yılları arasında bölümümüzde en az iki kür RLT tedavisi almış ve interim PSMA PET görüntülemeleri mevcut olan 40 hasta dahil edildi. Tedaviler, her kürde 7.4 GBq dozunda uygulandı. RLT PSMA görüntülemeleri, tüm vücut sintigrafisi ve toraks ile abdominopelvik bölgeyi kapsayan SPECT/BT görüntülemesi olarak elde edildi. Tedavi öncesi ve sonrası PSMA PET ile 1. kür ve 2. kür RLT PSMA görüntüleri kendi içinde karşılaştırmalı olarak değerlendirildi. PPP değerlendirmesinde PSMA PET PPP kriteri kullanıldı ve her iki yöntemin etkinliği McNemar testi ile istatistiksel olarak karşılaştırıldı. Ayrıca, RLT PSMA ve PSA yanıtı kombine değerlendirilerek ikinci bir analiz yapıldı. Bu analizde, herhangi birinde PPP saptanan hastalar progrese kabul edildi. PSA yanıtı değerlendirmesinde %25 veya daha fazla artış PPP olarak tanımlandı.

Bulgular: Hastaların ortalama yaşı 68 ± 9 yıl ve başlangıç PSA değerleri ortalama 53 ± 77 ng/mL idi. İki kür tedavi arasındaki ortalama süre 65 ± 22 gündü. Interim PSMA PET görüntülemeleri ise 2. kür sonrası ortalama 50 ± 22 günde elde edildi. PSMA PET, 40 hastanın 25'inde (%63) PPP saptadı. PPP gösteren ve göstermeyen hastalar arasında başlangıç PSA seviyeleri açısından anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0.22$). RLT PSMA, PPP gösteren hastaların %80'ini (20 hasta) başarıyla tespit ederken, 5 hastada (%20) PPP saptayamadı. PSA yanıtı ise, PPP gösteren hastaların yalnızca %56'sını (14 hasta) tespit edebildi. PSMA PET ve RLT PSMA yanıt değerlendirmesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p=0.063$) (Şekil 1-2). Tedavi sonrası PPP saptamada RLT PSMA ve PSA yanıtının kombine kullanımı, tespit oranını %92'ye (23 hasta) yükseltti.

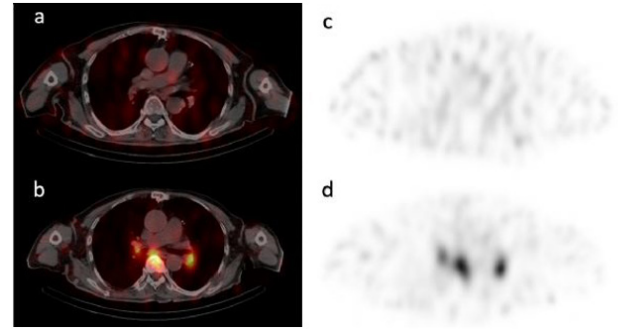
Sonuç: Interim PSMA PET, hastaların %63'ünde PPP saptayarak, interim yanıt değerlendirmenin önemini ortaya koymaktadır. Bununla birlikte,

RLT PSMA ile yapılan yanıt değerlendirmesi PSMA PET ile benzer sonuçlar vermiştir. PSA yanıtının eklenmesi, PPP tespit etkinliğini %92'ye yükselterek değerlendirme gücünü artırmıştır. Bu bulgular, interim yanıt değerlendirmesinin gerekliliğini vurgulamakta ve erken PPP tespitinde RLT PSMA ile PSA yanıt kombinasyonunun, PSMA PET yerine güvenilir bir alternatif olarak kullanılabileceğini düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: RLT, Lu-177 PSMA, yanıt değerlendirme, Ga-68 PSMA



Şekil 1. Gerek RLT PSMA gerekse de PSMA PET görüntülerinde progresyonun saptandığı mPca hastası (a-başlangıç PSMA PET MIP, b- interim PSMA PET MIP, c-1.kür RLT PSMA TV, d-2.kür RLT PSMA TV)



Şekil 2. RLT PSMA imajlarında yeni gelişen kemik ve lenf nodu metastazları izlenmekte (a-1.kür RLT PSMA aksiyal SPECT/BT, b-2.kür RLT PSMA aksiyal SPECT/BT, c-a-1.kür RLT PSMA aksiyal SPECT, d-1.kür RLT PSMA aksiyal SPECT)

[SS-053]

Lu-177 PSMA Radyoligand Tedavi Uygulanan Olgularda Genel Sağkalım ve Toksisite Araştırılması

Derya Özarslan, Zehra Özcan, Zeynep Burak

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İzmir

Amaç: Çalışmamızda Lutesyum-177 (Lu-177) PSMA tedavisi uygulanan metastatik kastrasyona dirençli prostat kanseri (mCRPC) hastalarında yöntemin etkinliği araştırılmış, toksisite ve sağkalım ile ilişkili özelliklerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

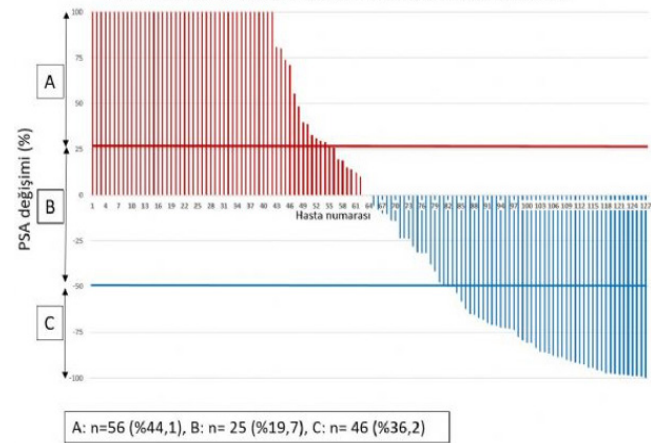
Yöntem: Çalışmamızda Mayıs 2016-Ocak 2025 tarihleri arasında Lutesyum-177 (Lu-177) PSMA tedavisi alan mCRPC tanılı 139 hasta retrospektif olarak incelendi. Hastalara 6-8 hafta aralıklarla, 100 ila 200mCi Lu-177 PSMA olacak şekilde 1-9 kür radyoligand tedavi uygulandı. Tedavi sırasında ve 2-4 hafta sonrasında hemogram, PSA, karaciğer ve böbrek fonksiyon testlerine bakıldı. 2-4 kür sonrasında Ga-68 PSMA PET/BT, laboratuvar bulguları, genel sağkalım, PSA'da %50 düşüş (PSA50) ve toksisiteler değerlendirildi. Değerlendirme ilk üç kür verileri ile yapıldı. Ga-68 PSMA PET/BT sonucuna göre hastalar; tam, kısmi yanıt ve stabil hastalık gösterenler tedaviye yanıtı grup, progrese olanlar ise tedaviye yanıt vermeyen grup olarak sınıflandırıldı.

Bulgular: Çalışmadaki 139 hastanın ortalama yaşı 68,6 idi (minimum-maksimum: 52-88±7,8). Gleason skorlamasına göre hastaların %2,3'ü düşük, %22,7'si orta, %75'i ise yüksek risk grubundaydı. Hastaların 134'ünde (%96,4) kemik metastazı, 73'ünde (%52,5) lenf nodu (LN) metastazı, 23'ünde (%16,5) visseral tutulum mevcuttu. Hastalara medyanı 3 (1-9) döngü Lu-177 PSMA-617 verildi. Otuz hasta 1 kür, 33 hasta 2 kür, 43 hasta 3 kür ve 16 hasta ise 6 kür tedavisini tamamladı. Hastalara toplamda ortalama 572 mCi (minimum-maksimum: 100-1700±352) Lu-177 PSMA tedavisi verildi. PSA yanıtı değerlendirilen 127 hastanın 46'sında (%36,2) >%50 PSA azalması, 56'sında (%44,1) >%25 artış gözlemlendi. İlk 3 kür sonundaki PET sonuçlarına göre %51,3'ünde (n=40) tedaviye yanıt elde edildi (totalin %14,1'i stabil, %34,6'sı parsiyel, %2,6'sı tam yanıt). Birinci ve 3. kür sonrası PSA50 yanıtı görülen gruplarda, tedavi yanıtı belirgin daha iyi saptandı (p<0,05). Tedavi sonrası PSA> %25 artış görülen grupta tedavi yanıtı belirgin düşük bulundu (p<0,001). İlk 3 döngü içerisinde gözlenen %PSA

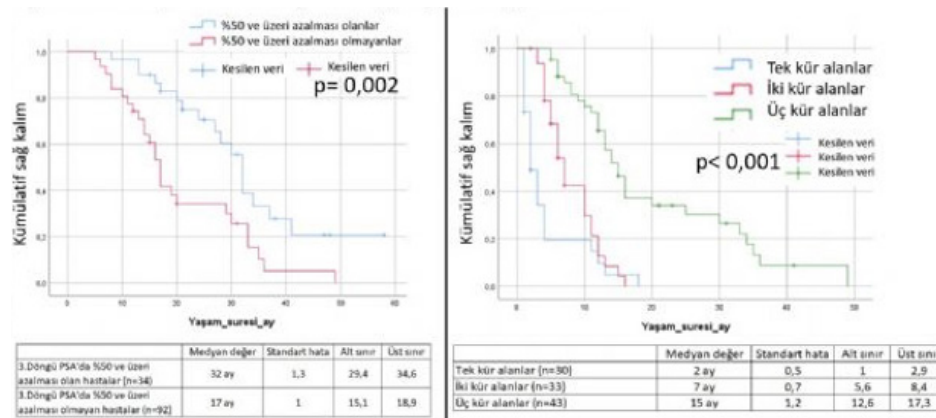
değişimi Şekil 1'de gösterilmiştir. Tedavi başlangıcında yüksek ALP düzeyi ile hastalık progresyonu arasında ilişki gözlemlendi (p=0,02). Ancak LDH ve diğer hematolojik parametreler ile hastalık yanıtı arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı (Tablo 1). Lenf nodu metastazlarında tedavi yanıtı kemik metastazlarına göre belirgin yüksek saptandı (p=0,001). Tüm tedavi kürleri değerlendirildiğinde toplam 12 hastada (%8,6) Grade 3 anemi, 2 hastada Grade 3-4 lökopeni (%1,4), 4 hastada Grade 4 trombositopeni (%2,8) gözlemlendi. Grade-1 nefrotoksisite 7 hastada (%5) mevcuttu. Lu-177 PSMA tedavisi alan hastalarda medyan genel sağkalım (OS) 13 ay (minimum-maksimum: 10,5-15,4) idi. Kür sayısına göre OS tek kür alanlarda 2 ay, iki kürde 7 ay ve 3 kürde 15 ay idi (Şekil 2). Üç kür tedavi sonrası PSA50 yanıtı elde edilen hastalarda medyan OS 32 aydı (Şekil 2). Yalnızca kemik metastazı olan hastalar ile LN ve visseral metastazı olan hastalar arasında OS'da anlamlı farklılık saptanmadı.

Sonuç: Çalışmamız diğer tedavilere dirençli mCRPC olgularında Lu-177 PSMA tedavisi ile olguların %50'sinden fazlasında tedaviye yanıt elde edildiğini göstermiştir. Grade 3 ve 4 toksisite olguların %10'undan azında gözlenmektedir. Tedavinin LN metastazında daha etkin olduğu saptanmıştır. İlk kür sonrası PSA50 saptanması erken dönemde tedavi etkinliğini gösteren bir parametre olup 3 kür sonrası PSA50 ise sağkalım farklılığı yaratmaktadır. Ayrıca tedavi kürü arttıkça sağkalımın uzadığı gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Lu-177, PSMA-617, prostat Ca, radyoligand tedavi



Şekil 1. İlk 3 döngü içerisinde gözlenen PSA% değişiminin Waterfall grafiği



Şekil 2. Kür sayısı ve PSA50 yanıtına göre genel sağkalım analizi

Tablo 1. Tedavi yanıtı ile ilişkisi değerlendirilen belirteçlerin sonuçları

		Ga-68 PSMA PET/BT'de gözlenen tedavi yanıtı		Ki-kare P değeri	Odd ratio
		Var	Yok		
1.Döngü PSA'da %50 ve üzeri azalma [%sadır, (n)]	Var	%69,2 (18)	%30,8 (8)	p=0,030	3
	Yok	%43,1 (22)	%56,9 (29)		
2.Döngü PSA'da %50 ve üzeri azalma [%sadır, (n)]	Var	%80,6 (29)	%19,4 (7)	p < 0,001	11,2
	Yok	%27 (10)	%73 (27)		
3.Döngü PSA'da %50 ve üzeri azalma [%sadır, (n)]	Var	%93,1 (27)	%6,9 (2)	p < 0,001	33,7
	Yok	%28,6 (8)	%71,4 (20)		
3.Döngü PSA'da %25 ve üzeri artış [%sadır, (n)]	Var	%11,8 (27)	%88,2 (2)	p < 0,001	0,028 (1/35,7)
	Yok	%82,5 (8)	%17,5 (20)		
Tedavi başlangıcında anemi varlığı [%sadır, (n)]	Normal	%66,7 (14)	%33,3 (7)	p=0,09	*
	Anemi	%45,6 (26)	%54,4 (31)		
Tedavi başlangıcında lökopeni varlığı [%sadır, (n)]	Normal	%52 (39)	%48 (36)	p=0,53	*
	Lökopeni	%33,3 (1)	%66,7 (2)		
Tedavi başlangıcında trombositopeni varlığı [%sadır, (n)]	Normal	%50,6 (39)	%49,4 (38)	**	**
	Trombositopeni	%100 (1)	%0 (0)		
Tedavi başlangıcında ALP ^(A) değerinde yükseklik [%sadır, (n)]	Normal	%61,4 (27)	%38,6 (17)	p=0,002	3,2
	Yüksek	%33,3 (10)	%66,7 (20)		
Tedavi başlangıcında LDH değerinde yükseklik [%sadır, (n)]	Normal	%55,6 (15)	%44,4 (12)	p=0,369	*
	Yüksek	%37,5 (3)	%62,5 (5)		
Tablo1-B PSA ile ALP arasındaki ilişki					
		3.Döngü PSA'da %50 ve üzeri azalma		Ki-kare P değeri	Odd ratio
		Var	Yok		
Tedavi başlangıcında ALP değerinde yükseklik [%sadır, (n)]	Normal	%62,9 (22)	%37,1 (13)	p=0,011	4,1
	Yüksek	%29,2 (7)	%70,8 (17)		

*: p>0,05 olduğu için anlamlı OR değeri bulunmaz, **: Sayı nedeniyle sadece tanımlayıcı bilgi sunmaktadır.
(A): Tedaviye yanıtı alan hasta grubunun "tedavi başlangıcında, 1., 2. Ve 3. döngülerde" ALP değeri belirgin daha düşük gözlemlenmiştir (aralarında anlamlı bulunan ortalama fark sırasıyla -121, -174, -321 ve -226 IU/ml; p <0,05).

[SS-054]

Lu-177 PSMA Tedavisi Öncesi Uygulanan Kemoterapi ve Hormonoterapi Ajanlarının Radyonüklid Tedavi Yanıtına Etkisi

Seref Karabulut¹, Nazlı Ünsal¹, Gündüzalp Buğrahan Babacan², Erkan Derebek¹

¹Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İzmir

²Şirnak Devlet Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Şirnak

Amaç: Lutesyum-177 (Lu-177) PSMA tedavisi almış hastalarda, radyonüklid tedavi öncesi uygulanmış kemoterapi/hormonoterapi ajanlarının Lu-177 PSMA tedavi yanıtı üzerindeki etkilerinin incelenmesi.

Gereç-Yöntem: 2015-2023 yılları arasında 4 kür Lu-177 PSMA tedavisi alan ve Ga-68 PSMA pozitron emisyon tomografi/bilgisayarlı tomograf (PET/BT) görüntülerinde yeni metastatik lezyon saptanmayan kastrasyon dirençli prostat kanser tanılı hastalar retrospektif olarak incelendi. Lu-177 PSMA tedavileri öncesi ve tedavi sonrası Ga-68 PSMA PET/BT görüntülerinin LIFEX programı üzerinden analizi yapıldı. Hastaların metastatik lezyonlarına VOI'ler çizildi, $SUV_{maks} = 2,5$ değeri threshold olarak belirlendi. Lezyonlar lenf nodu, kemik ve solid organ metastazları olarak gruplandı. Tedavi öncesi ve sonrası Ga-68 PSMA PET/BT görüntüleri arasında lezyon tutulumları, sağlıklı karaciğer ve parotis SUV_{mean} değerleri ile oranlanarak iki görüntü arasında standardizasyon sağlandı. Tedavi öncesi/sonrası PSMA reseptörü ekspres eden tümör volümleri (PSMATV), SUV_{mean} ve total lezyon PSMA reseptör ekspresyon değerleri (TLPSMA) not edildi. Hastaların Gleason skorlarına, Lu-177 PSMA tedavisi öncesi aldığı kemoterapi/hormonoterapi rejimlerine, ALP, LDH, PSA biyokimyasal parametrelerine, ölen hastaların ölüm tarihlerine hastane bilgi yönetim sisteminden ulaşıldı.

İstatistiksel analizler MedCalc v23.1 programı ile yapıldı. Değişkenlerin normallik dağılımı için Shapiro-Wilk testi kullanıldı. Gruplar arası karşılaştırma amacıyla normallik dağılımı göstermeyen değişkenler için Mann-Whitney U testi kullanıldı. İstatistiksel testlerin değerlendirilmesinde $p < 0,05$ olan sonuçlar anlamlı kabul edildi.

Bulgular: Çalışmaya 33 hasta dahil edildi. Hastaların medyan genel sağkalım süresi 17 (11,75-22,75) ay olarak belirlenirken, takiplerde 16 hastanın hayatını kaybettiği tespit edildi. Hastalara ait karakteristik veriler ve başlangıç Ga-68 PSMA PET/BT görüntüleme verileri Tablo 1'de özetlendi.

Tedavi öncesi dönemde PSA, LDH ve ALP değerleri ölen hasta grubunda sağ kalan hasta grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulundu ($p < 0,05$). Ayrıca PSMATV, TLPSMA ve kemik dokulardaki ekspresyonları gösteren PSMATVkemik ve TLPSMAkemik, ölen hasta grubunda sağ kalan hasta grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulundu ($p < 0,05$). Hastaların başlangıç volümetrik parametreleri ile 4 kür Lu-177 PSMA tedavisi sonrası volümetrik parametreleri karşılaştırılarak elde edilen yüzdesel volümetrik parametre değişimlerinde, enzalutamid tedavisi alan hasta grubunda abirateron grubuna kıyasla tedavi yanıt yüzdeleri daha düşük tespit edilse de, tedavi alan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmedi ($p > 0,05$) (Tablo 2). Aynı analiz, volümetrik tedavi yanıt değişkenleri ile Lu-177 PSMA tedavisi öncesindeki dönemde kemoterapi alan ve almayan hastalar için yapıldığında, Mann-Whitney U testinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p > 0,05$).

Sonuç: Lu-177 PSMA tedavisi öncesi dönemde hastalara ait yüksek PSA, LDH ve ALP değişkenleri ile Ga-68 PSMA PET/BT'de elde edilen PSMATV, TLPSMA ve PSMATVkemik, TLPSMAkemik gibi volümetrik değişkenlerin tedavi öncesinde yüksek olması kötü prognoz ile ilişkilidir. Çalışmamız verilerine göre tedavi öncesi dönemde enzalutamid alan grupta yüzdesel tedavi yanıt oranlarının abirateron alan gruba karşı düşük olduğu tespit edilmiştir, ancak iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Lu-177 PSMA, Ga-68 PSMA PET/BT, TLPSMA, PSMATV

Tablo 1.

Değişken	Çalışma Grubu (s=33)	Sağ (s=17)	Ex (s=16)	$p^{a,b}$
İkinci kuşak AA				
Tedavi yok	1 (3)	1 (5.9)	0 (0)	0.7688 ^a
Abiraterone	9 (27.3)	4 (23.5)	5 (31.3)	
Enzalutamid	19 (57.6)	10 (58.8)	9 (56.2)	
Her ikisi	4 (12.1)	2 (11.8)	2 (12.5)	
Kemoterapi				
Yok	10 (30.3)	4 (23.5)	6 (37.5)	0.3883 ^a
Docetaxel	19 (57.6)	12 (70.6)	7 (43.8)	
Kabazitaxel	3 (9.1)	1 (5.9)	2 (12.5)	
Platin bazlı	1(3)	0 (0)	1 (6.2)	
Gleason	(s=26)	(s=15)	(s=11)	
7	11 (42.3)	7 (46.6)	4 (36.4)	0.6766 ^a
8	7 (26.9)	3 (20)	4 (36.4)	
9	7 (26.9)	4 (26.7)	3 (27.2)	
10	1 (3.8)	1 (6.7)	0 (0)	
PSA	(s=33)	(s=17)	(s=16)	
	18.15 (3.53-59.96)	5.33 (1.48-20.58)	43.05 (16.08-66.49)	0.0042 ^b
LDH	224 (193.75-267)	207 (192.25-246.25)	242.50(204.50-300)	0.2345 ^b
ALP	79 (65.25-106)	67 (58.00-79.75)	94.50(78.50-110)	0.0143 ^b
PSMATV	168.44 (85-556)	95.8 (33.70-268.50)	388.74 (166.07-1044.28)	0.0037 ^b
TLPSMA	1121 (476-5410)	827.36 (263-1402)	3319.14 (1080-8264)	0.0042 ^b
PSMATVLenf	3.30 (0-56.77)	1.50 (0-41)	39.35 (0-52.50)	0.2302 ^b
TLPSMALenf	17.82 (0-376.24)	9.45 (0-279.40)	208.57 (0-414.38)	0.2449 ^b
PSMATVKemik	112.80 (44-508)	76 (24.45-187.15)	272.67 (106.58-1011.54)	0.0321 ^b
TLPSMAKemik	817.96 (318-4955)	478.80 (187.74-912.58)	1941.97 (575.36-8223)	0.0418 ^b

^aKi kare testi, ^bMann-Whitney U testi, Sonuçlar median (25.-75. Persentil) olarak ifade edildi.

İstatistiksel olarak anlamlı sonuçlar kalın yazı ile belirtildi.

s: Sayı, AA: Anti andorjen, KC: Karaciğer, Sağ: Sağ parotis, Psol: Sol parotis, PSMA: Prostat spesifik membran antijen, PSMATV: PSMA ekspres eden tümör volümü, TLPSMA: Total lezyon PSMA

Tablo 2.

Tablo 2.	Çalışma Grubu (s=33)	Abirateron (s=9)	Enzalutamid (s=19)	p
ΔPSMATV	80.07 (44.82-90.37)	82.62 (34.87-94.91)	71.53 (43.18-84.88)	0.3568
ΔTLPSMA	87.09 (66.11-96.27)	88.38 (62.39-98.25)	82.77 (59.20-90.44)	0.2634
ΔTLPSMA/KC	85.32 (67.30-97.18)	90.86 (68.28-97.66)	82.48 (62.67-88.63)	0.3079
ΔTLPSMA/PSağ	85.73 (63.41-95.32)	87.01 (51.53-97.71)	81.18 (58.11-88.26)	0.3829
ΔTLPSMA/PSol	84.98 (61.20-94.93)	86.72 (52.64-97.02)	81.29 (55.53-87.16)	0.2851
ΔKemikPSMATV	77.63 (34.61- 85.93)	78.71 (42.09-89.03)	70.84(26.67-85.00)	0.4493
ΔTLPSMAKemik	85.01 (54.71-94.19)	86.61 (65.86-92.73)	65.56 (53.36-90.22)	0.5147
ΔTLPSMAKemik/KC	83.07 (59.90-94.23)	85.28(75.35-94.67)	80.00 (51.96-88.28)	0.3074
ΔTLPSMAKemik/PSağ	82.69 (51.57-93.52)	85.27 (46.86-92.71)	72.08 (50.03-87.48)	0.4815
ΔTLPSMAKemik/PSol	82.72 (48.37-93.10)	84.74(51.73-92.40)	74.87 (48.37-86.32)	0.4184
ΔLenfPSMATV	89.78 (52.87-100.00)	95.82 (60.92-99.27)	79.25 (59.81-97.04)	0.6089
ΔTLPSMAlenf	95.31 (72.88-100.00)	98.62 (60.16-99.79)	88.02 (73.91-98.42)	0.6699
ΔTLPSMAlenf/KC	95.02 (72.27-100.00)	98.07 (64.05-99.82)	89.29 (77.49-98.29)	0.6699
ΔTLPSMAlenf/PSağ	92.63 (69.36-100.00)	98.14 (64.38-99.78)	90.44 (71.87-98.34)	0.7331
ΔTLPSMAlenf/PSol	92.94 (63.44-100.00)	97.54 (66.50-99.77)	91.18 (70.20-98.22)	0.7331

*Mann-Whitney U testi, Sonuçlar median (25.-75. Persentil) olarak ifade edildi.

İstatistiksel olarak anlamlı sonuçlar kalın yazı ile belirtildi.

s: Sayı, KC: Karaciğer, PSağ: Sağ parotis, PSol: Sol parotis, PSMA: Prostat spesifik membran antijen, PSMATV: PSMA eksprese eden tümör volümü, TLPSMA: Total lezyon PSMA

[SS-055]

Lu-177 PSMA Tedavisi Alan Metastatik Prostat Kanseri Hastalarında Progresyon Öngörmede VolumeIntensity-Sum ve Diğer Volumetrik PET Parametrelerinin Değeri

Nazlı Ünsal¹, Şeref Karabulut¹, Ayşegül Aksu², Gamze Çapa Kaya¹

¹Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İzmir

²İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İzmir

Amaç: Bu çalışmanın amacı, Lutesyum-177 Prostat Spesifik Membran Antijen (Lu-177 PSMA) tedavisi alan metastatik kastrasyon dirençli prostat kanseri (mKDPK) tanılı hastalarda, tedavi öncesi Galyum-68 PSMA Pozitron Emisyon Tomografisi/Bilgisayarlı Tomografi (Ga-68 PSMA PET/BT)'den elde edilen sayısal parametrelerin 4 kür sonrası progresyon durumunu öngörmek için rolünün değerlendirilmesidir.

Yöntem: 2016-2024 yılları arasında 4 kür Lu-177 PSMA tedavisi almış, tedavi öncesi ve sonrası Ga-68 PSMA PET görüntüleri olan hastaların tedavi öncesi PET'inde kemik, pelvik lenf nodu, uzak yumuşak doku metastazı varlığı ve 4 kür sonrası elde edilen Ga-68 PSMA PET/BT görüntülerinde RECIP kriterlerine göre tedaviye yanıt durumları not edildi. Tedavi öncesi PET/BT görüntüleri LIFEX yazılımı ile analiz edildi, tüm vücuttaki tümör odaklarına ait ilgi alanları (VOI) karaciğer SUV_{mean} değeri threshold belirlenerek segmente edildi. Bu VOI'lerden PSMA-BulkVolum, en yüksek maksimum standart uptake değeri (tSUV_{max}), tüm vücuttaki PSMA-tümör hacmi (tPSMA-TV), total lezyon PSMA (tTL-PSMA) değerleri elde edildi. Ayrıca tüm VOI'lerdeki ortalama SUV toplamı (Intensity_sum) ve tüm VOI'lerdeki vokal yoğunluklarıyla hacimlerinin çarpımlarının toplamı olan VolumeIntensity_sum parametresi de hesaplandı. Progresyon saptanan (progresif hastalık) ve saptanmayan hastalar arasındaki ilişki istatistiksel olarak değerlendirildi.

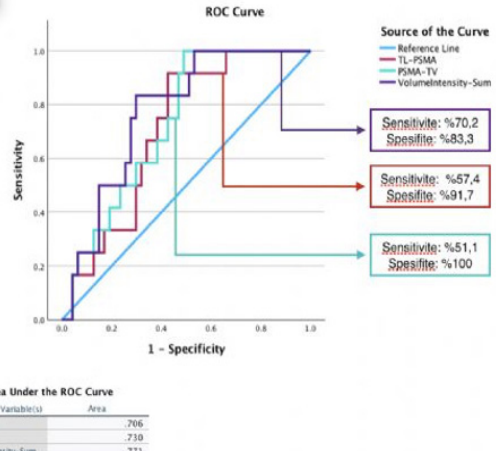
Bulgular: Yaş ortalaması 70±9 (50-92) yıl olan 59 hasta çalışmaya dahil edildi. On iki hastada (%20.3) 4 kür sonrası Ga-68 PSMA PET/BT ile progresyon mevcuttu. Kemik metastazı olan 52 (%88.1), pelvik lenf nodu metastazı olan 25 (%42.4) ve uzak yumuşak doku metastazı olan 37 (%62.7) hasta bulunmaktaydı. Progresyon saptanan ve saptanmayan hastalarda kemik, pelvik lenf nodu ve uzak yumuşak doku metastazı varlığı arasında anlamlı farklılık saptanmadı (p değerleri sırasıyla: 0,56, 0,91 ve 0,65). Progresyon saptanan ve saptanmayan hastalar arasında PSMA-BulkVolum (p=0,032),

tPSMA-TV (p=0,014), tTL-PSMA (p: 0,029), VolumeIntensity-sum (p: 0,004), intensity-sum (p=0,006) parametrelerinde anlamlı farklılık elde edildi, progresyon saptanan hastalarda bu parametreler progresye olmayanlara göre daha düşük değerlerdedi. Birbirleri ile yüksek korelasyon gösteren bu parametreler arasında en yüksek eğri altı alan (EAA) VolumeIntensity-sum parametresi için hesaplandı (EAA: 0,771, %70,2 sensitivite ve %83,3 spesifite). tPSMA-TV için sensitivite ve spesifite değerleri %51,1 ve %100 olarak elde edilirken, tTL-PSMA için sırasıyla %57,4 ve %91,7 idi (EAA: 0,730 ve 0,706, sırasıyla) (Şekil 1).

Sonuç: Lu-177 PSMA tedavisi alan mKDPK hastalarında, tedavi öncesi Ga-68 PSMA PET/BT'den elde edilen kantitatif parametreler progresyon öngörüsünde anlamlı farklılık göstermiştir. Bu parametreler arasında en yüksek prognostik değere VolumeIntensity-Sum parametresi sahip olup, her vokselin PSMA aktivite yoğunluğunu doğrudan hesapladığı için tümörün biyolojik agresifliğini daha doğru şekilde gösterebilir böylece görüntü biyomarkeri olarak kullanımı söz konusu olabilir. Ayrıca, literatür araştırmamızda PSMA PET'de VolumeIntensity-Sum parametresini araştırnan başka çalışmaya rastlanmamış olup literatüre önemli katkı sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: VolumeIntensity-sum, PSMA-TV, TL-PSMA, Ga-68 PSMA PET/BT, Lu-177 PSMA

Web Layout



Şekil 1.

[SS-056]

Prostat Kanserinde Tedavi öncesi PSA değeri, PET/ BT Parametreleri ile Lu-177 PSMA Tedavi Yanıtı ve Progresyonsuz Sağkalım Öngörüsü

Sinem Ceylan, Bedriye Büşra Demirel, Gülin Uçmak

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

Amaç: Çalışmamızın amacı prostat kanseri hastalarında Lutesyum-177 Prostat Spesifik Membran Antijeni (Lu-177 PSMA) tedavisi öncesinde klinik, laboratuvar, patolojik, Ga-68 PSMA ve FDG PET/BT parametreleri ile tedavi yanıtını, progresyonsuz sağkalım süresini öngörebilecek faktörleri araştırmaktır.

Yöntem: Çalışmamıza 2019-2024 yılları arasında kliniğimizde en az 2 kez Lu-177 PSMA tedavisi alan, tedavi öncesi FDG PET/BT incelemesinde diskordans lezyonu bulunmayan, 45 metastatik kastrasyon dirençli prostat kanserli hasta dahil edilmiştir. Hastaların demografik özellikleri, patoloji-laboratuvar bulguları [gleason skor, ISUP Grade, total Prostat Spesifik Antijen (PSA), tedavi öncesi-son tedavi günü PSA değerleri, ilk-son tedavi PSA değişim farkı (Δ PSA)] kaydedilmiştir. Tedavi öncesi Ga-68 PSMA PET/BT ve FDG PET/BT 'de %40 threshold ile WB TL-PSMA, PSMA-TV, PSMA mean, $PSMA_{maks}$ ve WB MTV, TLG, SUV_{ort} ve SUV_{maks} değerleri kaydedilmiştir. Progresyon, total PSA ve anatomik-moleküler görüntüleme bulguları ile değerlendirilmiştir. PFS, total PSA'da yükselme ve eş zamanlı görüntülemeye yeni lezyon izlenen tarih olarak tanımlanmıştır. Lu-177 PSMA tedavi yanıtını öngören faktörler Mann-Whitney U ve logistik regresyon analizi ile progresyonsuz sağkalım Cox regresyon ve Kaplan-Meier analizi ile yapılmıştır.

Bulgular: Çalışmamıza dahil edilen 45 hastanın klinikopatolojik özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Hastaların 11'inde tedavi öncesi total PSA değeri <10 ve 34'ünde >10 idi. 45 hastanın 34 (%75,6)'ünde laboratuvar ve görüntüleme ile tedavi yanıtı görülmüştür. Bu hastaların 16 (%35,5)'sında >%50, 6 (%13,3)'sında ise >%90 total PSA yanıtı elde edilmiş ve ortalama 7 ay (3-17) progresyonsuz sağkalım süresi gözlenmiştir. WB TL-PSMA ve PSMA-TV, WB TLG ve MTV değerleri PSA<10 olan grupta (p değerleri sırasıyla; 0,024; 0,027; 0,027; 0,02) anlamlı düzeyde düşük, başlangıçta kemik + lenf metastazı olanlarda sadece kemik metastazı olanlara göre anlamlı yüksek bulunmuştur (p=0,039). Tedavi öncesi dosetaksel alan grupta WB TL-PSMA, PSMA-TV ve maksimum değerleri anlamlı yüksek bulunmuştur (p değerleri sırasıyla; 0,002, 0,014, 0,004). Tedavi yanıtını öngören faktörler için yapılan analizde Δ PSA >%50 olan grupta WB $PSMA_{maks}$ ve WB TL-PSMA değerleri anlamlı yüksek bulunmuştur (p değerleri sırasıyla= 0,042 ve 0,04). Progresyonsuz sağkalım süresine, Δ PSA >%90 değerinin etkisi anlamlı bulunmuştur (p=0,018). WB $PSMA_{maks}$ değeri progresyonsuz sağkalım süresini istatistiksel olarak anlamlı uzatmamakla birlikte (p=0,116); WB PSMA maksimum cutt of değeri >18,57 olan grupta PFS [7±0,79 CL (5,4-8,5)] <18,57 olan gruba göre PFS [5±0,79 CL (3,4-6,5)] klinik olarak anlamlı uzun bulunmuştur. PSA değeri <10 ve >10, olan hastalarda progresyonsuz sağkalım süresinde anlamlı fark bulunmamakla birlikte (p=0,126); PSA<10 olan grupta PFS [8±1,3 CL (5,4-10,5)], PSA>10 olan gruba göre [5±0,6 CL (3,8-6,2)] klinik olarak anlamlı uzun bulunmuştur.

Sonuç: Prostat kanseri hastalarında, tedavi yanıtı ön görmede, tedavi öncesi Ga-68 PSMA PET/BT'de WB PSMA maksimum ve TL-PSMA değerleri, Δ PSA>%50 olan grupta, FDG PET/BT metabolik parametrelerinden istatistiksel olarak bağımsız, anlamlı yüksek bulunmuştur. Δ PSA >%90 değerinin daha uzun progresyonsuz sağkalım süresi ile ilişkili olduğu gösterilmiştir. WB PSMA maksimum değeri ile progresyonsuz sağkalım süresinin klinik olarak anlamlı olduğu gösterilmiştir. Sonuçlarımızın daha geniş hasta grupları ile yapılacak çalışmalar ile desteklenmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Prostat kanseri, 177Lu-PSMA, PET/BT, progresyonsuz sağkalım

Tablo 1. Hastaların klinikopatolojik özellikleri

Klinikopatolojik özellikler		n (%)
Yaş		70 (45-84)
Gleason skor	3+3	2 (%4,4)
	3+4	3 (%6,6)
	3+5	1 (%2,2)
	4+3	3 (%6,6)
	4+4	11 (%24,4)
	4+5	15 (%33,3)
	5+3	1 (%2,2)
	5+4	2 (%4,4)
	5+5	6 (%13,3)
ISUP Grade	1	2 (%4,4)
	2	3 (%6,7)
	3	4 (%8,9)
	4	13 (%28,9)
	5	23 (%51,1)
De Novo metastaz	Var	17 (%37,7)
	Yok	28 (%62,2)
Önceki tedaviler	Dosetaksel	39 (%86,7)
	Abirateron	19 (%42,2)
	Enzalutamid	29 (%64,4)
	Kabazitaksel	14 (%31,1)
Tedavi öncesi total PSA değeri	<10	11 (%24,4)
	>10	34 (%25,6)
Metastaz yerleri	Kemik	45 (%100)
	Lenf nodu	19 (%42,2)
	Kemik+lenf nodu	18 (%40)

[SS-057]

Lokal ve Lokal İleri Prostat Kanserinde Briganti 2012 Nomogramı ile Ga-68 PSMA PET/BT Parametrelerinin Korelasyonunun Araştırılması

Recep Halit Tokaç¹, Furkan Avcı¹, Mustafa Dinçkal², Kasım Emre Ergün³, Aziz Murat Argon¹, Ülkem Yazarbaş¹

¹Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İzmir

²Harakani Devlet Hastanesi, Üroloji Kliniği, Kars

³Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, İzmir

Amaç: Genişletilmiş pelvik lenfadenektomi (ePLND), prostat kanserinde (PKa) nodal metastazların tespiti için önemli bir evreleme yöntemidir. PKa'da ePLND ile lenf nodu invazyonu prevalansı %1,1 ile %26 arasında değişmekte olup bu durum ePLND yapılacak hasta seçimini önemli hale getirmektedir. Briganti Nomogramı (BN), ePLND uygulanacak PKa'lı hastalarda yayınladığı dönemden beri çok sayıda dışsal doğrulama ile etkinliği kanıtlanmış bir tahmin modelidir. BN risk yüzdesinde %7 değeri bir cut-off olarak kullanılmakta ve bu değerin üstündeki hastalara ePLND uygulanmaktadır. Lokal ileri prostat kanserinde Ga-68 PSMA PET/BT tetkikinin evrelemeye katkı sunduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmada Lokal ve Lokal İleri PKa'da Briganti Nomogramı 2012 ile Ga-68 PSMA PET/BT parametrelerinin korelasyonunu göstermeyi amaçladık.

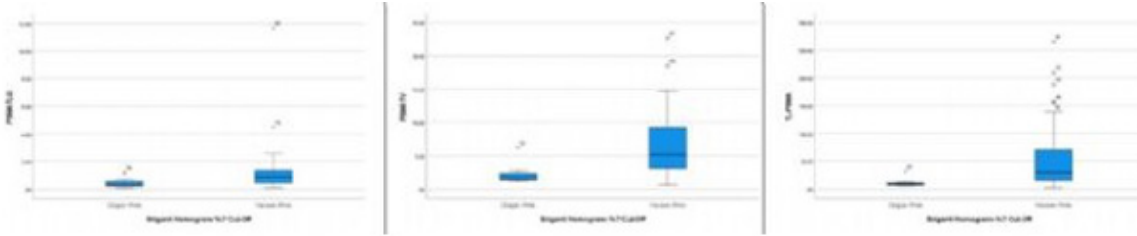
Yöntem: Retrospektif olarak tasarlanan çalışmaya lokal ve lokal ileri PKa nedeniyle Kasım 2018 - Aralık 2023 tarihleri arasında prostatektomi operasyonu öncesinde TRUS-Bx, mpMRI, PSA tetkiki ve Ga-68 PSMA PET/BT tetkiki yapılan 47 hasta dahil edildi. Ga-68 PSMA sentezlenmesi ve PET/BT çekimi ulusal kılavuzlara uygun olarak gerçekleştirildi. Görüntüler Siemens syngo.via yazılımı ile değerlendirilerek; primer tümör üzerinden SUV_{maks} , SUV_{mean} , SUV_{peak} , PSMA-TV, TL-PSMA, PSMA-TLQ değerleri hesaplandı.

Hastaların demografisi, biyokimya, radyolojik ve patoloji bilgileri elektronik dosya sistemi üzerinden not edildi. BN risk yüzdesi hesaplandı ayrıca BN risk yüzdesine %7 cut-off konularak düşük ve yüksek risk grubu belirlendi. Sonuçlar karşılaştırılıp istatistiksel analiz için IBM SPSS 25 programı kullanıldı.

Bulgular: Dahil edilme kriterlerini sağlayan 47 hastanın yaş ortalaması $65,19 \pm 5,26$ (50-77) olarak bulundu. Klinik T skoru değerlendirildiğinde 35 hastanın (%74,5) T3, 12 hastanın (%25,5) T2 olduğu görüldü. Hastaların PSA değerleri ortalaması $14,86 \pm 15,74$ (1,27-76,70) idi. Gleason skorları ise; 4 hastada (%8,5) 3+3, 23 hastada (%48,9) 3+4, 10 hastada (%21,3) 4+3, 1 hastada (%2,1) 3+5, 4 hastada (%8,5) 4+4, 4 hastada (%8,5) 4+5, 1 hastada (%2,1) 5+5 idi. Hastaların SUV_{maks} , SUV_{mean} , SUV_{peak} , PSMA-TV, TL-PSMA ve PSMA-TLQ değerleri ile BN risk yüzdesi ve risk grubu Tablo 1 ile gösterilmiştir. BN risk yüzdesi ile SUV_{peak} (r: 0,404, p: 0,005), PSMA-TV (r: 0,514, p<0,001) ve TL-PSMA (r: 0,553, p<0,001) arasında orta düzeyde ve oldukça anlamlı korelasyon olduğu, SUV_{maks} (r: 0,366, p:0,11), SUV_{mean} (r: 0,315, p: 0,031) ve PSMA TLQ (r: 0,354, p:0,15) ile de düşük düzeyde anlamlı korelasyon gösterdiği gözlemlendi. BN risk grupları ile PSMA-TV, TL-PSMA ve PSMA-TLQ değerleri arasında anlamlı ilişki mevcuttur (sırasıyla; p:0,003, p: 0,003, p: 0,022) (Şekil 1). BN risk grubu ile SUV_{maks} , SUV_{mean} ve SUV_{peak} arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamsızdır (p>0,05).

Sonuç: Çalışmamızın sonuçları lokal ve lokal ileri PKa'da BN ile Ga-68 PSMA PET/BT ile ölçülen başta volumetrik parametreler olmak üzere tüm parametrelerin ilişkili olduğu görülmüştür. BN gibi tahmin modelleri klinik karar vermede klinisyenlere oldukça yardımcı olmaktadır. Bununla birlikte Ga-68 PSMA PET/BT'nin entegre edilmesi, bu modellerin tahmin gücüne katkıda bulunacağı öngörülebilir.

Anahtar Kelimeler: Ga-68 PSMA PET/BT, briganti nomogramı 2012, lokal ve lokal ileri prostat kanseri, lenf nodu evrelemesi



Şekil 1. Briganti Nomogramı 2012 ile PSMA-TV, TL-PSMA ve PSMA-TLQ değerleri arasındaki ilişkiyi gösteren Kutu Grafiği (sırasıyla; p: 0,003, p: 0,003, p: 0,022)

Tablo 1.

Parametre	Ortalama değer - standart sapma	minimum - maksimum
SUV_{maks}	$15,09 \pm 9,71$	4,82-42,02
SUV_{mean}	$7,33 \pm 3,79$	2,91-19,02
SUV_{peak}	$9,72 \pm 6,51$	3,18-28,49
PSMA-TV	$6,16 \pm 4,99$	0,65-22,69
TL-PSMA	$52,19 \pm 61,07$	2,61-265,91
PSMA-TLQ	$1,16 \pm 1,75$	0,11-11,69
Briganti nomogramı 2012	$\%40,89 \pm \%27,98$	$\%1-\%93$
Çalışmaya dahil edilen hastaların Ga-68 PSMA PET/BT tetkiki ile elde edilen semikantitatif parametreler ve Briganti Nomogramı 2012 risk yüzdesi sonuçları		

[SS-058]

Prostat Kanserinde Ga-68 PSMA PET/BT ile Tedavi Yanıt Değerlendirmede; Doku Heterojenitesinin Tedavi Yanıtı Üzerine Etkisi

Mustafa Avcı¹, Mehmet Erdoğan², Mustafa Yıldız², Sevim Süreyya Şengül²

¹Isparta Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Isparta

²Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Isparta

Amaç: Prostat adenokarsinomlu hastalarda, tedavi öncesi yapılan Ga-68 prostata spesifik membran antijeni (PSMA) pozitron emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntülerinden elde edilen lezyon bazlı volümetrik ve tekstür parametreleri ile tedavi yanıtı arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçladık.

Yöntem: Aralık 2018-Kasım 2022 tarihleri arasında prostat kanseri tanısıyla hem tedavi öncesinde hem de tedavi sonrasında Ga-68 PSMA PET/BT görüntülemesi yapılan 226 hasta çalışmaya dahil edildi. Toplamda 452 Ga-68 PSMA PET/BT görüntüsü retrospektif ve karşılaştırılmalı şekilde incelendi. Tedavi yanıt değerlendirilmesine göre miks yanıt veren 97 hastanın bazal ve tedavi sonrasındaki kan parametreleri kaydedildi. Lezyonların PSMA ekspresyon durumuna göre görüntüler tekrar değerlendirildi. Lezyon bazında miks yanıt veren (kemik, lenf nodu) 82 hastanın 1012'si kemik, 136'sı lenf nodu olmak üzere 1148 metastatik lezyonu PSMA ekspresyonu artış ve azalışına göre iki gruba ayrıldı. Görüntüler LIFEx programında değerlendirildi. Metastatik kemik lezyonları ve lenf nodları %40 threshold ile çizildi, volümetrik ve tekstür özellikleri elde edildi. Bu veriler ile PSMA ekspresyonu değişimi arasındaki ilişki incelendi.

Bulgular: Kemik lezyonlarında PSMA ekspresyonu azalan lezyonlarda SUV_{maks} , SUV_{mean} , SUV_{min} değerleri daha düşüktü (referans değerler sırasıyla: 6,51, 4,71 ve 2,49). PSMA-TV ise daha yüksekti (referans değer: 8,92 cm3). TL-PSMA değerinde anlamlı bir farklılık izlenmedi. Lojistik regresyon analizinde ise TL-PSMA -0.007 kat; PSMA-TV ise 0,056 kat PSMA ekspresyonu değişimini etkilemekteydi. Lenf nodlarında, PSMA ekspresyonu azalan lezyonlarda SUV_{maks} ve SUV_{mean} değerleri daha düşüktü (referans değerler sırasıyla: 5,40 ve 3,58). SUV_{mean} PSMA-TV ve TL-PSMA değerlerinde anlamlı bir farklılık izlenmedi. Lojistik regresyon analizinde ise SUV_{maks} -0,953 kat; SUV_{mean} ise 1,74 kat PSMA ekspresyonu değişimini etkilemekteydi.

Tekstür parametrelerine bakıldığında, lezyon bazında daha çok heterojeniteyi gösteren; intensity-based özelliklerden kurtosis, GLCM-Entropy, GLCM-Contrast, GLCM-Dissimilarity ve GLSZM-ZS.ENTR gibi parametreler PSMA ekspresyonu artan lezyonlarda daha yüksek iken; homojeniteyi gösteren intensity histogram-uniformity, GLCM-Angular second moment, GLCM-Inverse difference, GLCM-Inverse difference moment ve GLSZM-LZHGE gibi parametreler daha düşüktü.

Sonuç: Bu çalışma ile Ga-68 PSMA PET görüntülerinden elde edilen tekstür parametreleri lezyon bazlı değerlendirildiğinde, lezyonların heterojenitesini göstererek tedavi yanıtını öngörmeye rolü olabileceğini gösterdik.

Anahtar Kelimeler: Heterojenite, prostat adenokanseri, PSMA, radyomiks, tedavi yanıtı

[SS-059]

Prostat Kanserinde Risk Durumunun PSA, PSA Dansitesi ve Ga-68 PSMA PET/BT Parametreleri İle İlişkisinin Değerlendirilmesi

Ömer Duyar, Gizem İnal, Nur Aydınbelge Dizdar, Özlem Özmen

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

Amaç: Prostata spesifik membran antijeni (PSMA) prostat kanserinde normal dokuya göre daha fazla eksprese olması sayesinde prostat kanserinin tanı ve tedavisinde nükleer tıp uygulamalarında ideal moleküler hedef haline gelmiştir.

Günümüzde prostat kanseri evrelemesi, tedavi yanıtının değerlendirilmesi ve nüksün saptanmasında en değerli görüntüleme yöntemi Ga-68 PSMA PET'in olduğu yapılan çalışmalarla gösterilmiştir. Çalışmamızda yeni tanı alan hastaları risk durumuna göre sınıflandırarak Ga-68 PSMA PET parametreleri ve metastaz durumu ile ilişkisini değerlendirmeyi amaçladık.

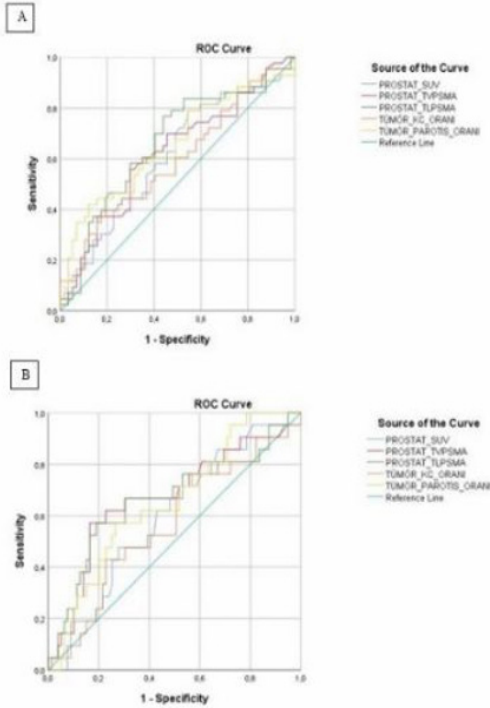
Yöntem: 2023-2024 tarihleri arasında biyopsi ile tanı alan, evreleme Ga-68 PSMA PET görüntülemesi yapılan 100 hasta düşük, orta ve yüksek risk olarak sınıflandırılarak SUV_{maks} , TL-PSMA, TV-PSMA, tümör/karaciğer (T/KC) ve Tümör/parotis (T/P) parametreleri, PSA dansitesi (PSAD), PSA metabolik dansitesi (PSAMD) ve metastaz durumuna göre ilişkisi, takipte PSA'da yükselme saptanan hastalarda yükselme riskini arttıran faktörler değerlendirilmiştir.

Bulgular: Hastalar D'amico sınıflamasına göre hastaların 6'sı düşük, 24'ü orta ve 69'u yüksek risk sınıfında yer almaktaydı. Yüksek riskli hastaların 35'inde bölgesel lenf nodunda, 14'ünde uzak lenf nodunda patolojik tutulum saptanmıştır. Düşük riskli grubun 1/3'ünde bölgesel lenf nodu pozitifliği varken hiçbirinde uzak lenf nodu pozitifliği saptanmamıştır (Tablo 1). PSAD, serum PSA değerinin prostat volümüne bölünmesi ile bulunur. PSAD ortalaması $0,87 \pm 0,13$ olarak hesaplanmıştır. Biz de bu değerden yola çıkarak PSA değerini primer tümör volümüne bölerek PSAMD değerini hesapladık ve ortalama $5,4 \pm 0,65$ olarak bulduk. PSAMD ile primer lezyon SUV_{maks} , T/KC, T/P ve PSAD ile anlamlı ilişki izlenirken ($p=0,01$ $p=0,00$ $p=0,00$ ve $p=0,00$), hastalık yaygınlığı (lokal, lokal-ileri, ileri) ile anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p=0,91$). PSA, PSAD, PSAMD, prostat volümü (PV), Gleason skoru (GS), T/KC, T/P, prostat SUV_{maks} , TL-PSMA ve TV-PSMA ile lenf nodu pozitifliği arasındaki ilişki değerlendirildi ve lenf nodu metastazı olan hastalarda PSA, PV, TL-PSMA, TV-PSMA ve T/P istatistiksel olarak daha yüksek saptandığı bulunmuştur ($p=0,001$, $p=0,001$ $p=0,007$, $p=0,04$ ve $p=0,01$). Ga-68 PSMA PET/BT'den elde edilen veriler doğrultusunda yapılan ROC analizinde PSA, prostat TL-PSMA, TV-PSMA ve T/P'nin pelvik lenf nodu ve kemik metastaz riskini arttırdığı gösterilmiştir (Şekil 1A ve 1B). Hastalar mITNM'ye göre lokal, lokal-ileri ve ileri olarak sınıflandırılmıştır. PSA, prostat SUV_{maks} , prostat TL-PSMA, T/KC ve T/P değerleri lokal-lokal ileri; PSA, prostat TV-PSMA, prostat TL-PSMA, PSAD ve T/P değerleri lokal-ileri; prostat SUV_{maks} ve T/KC değerleri lokal ileri-ileri hastalar arasında anlamlı farklılıklar vardır (Tablo 2). Ga-68 PSMA PET sonrasında hastalar farklı tedaviler altında yaklaşık $417,2 \pm 14,8$ gün takip edilmiştir. TL-PSMA değerinin artması ve uzak lenf nodu pozitifliğinin olması takipte PSA'da yükselme riskini anlamlı bir şekilde arttırırken ($p=0,035$), kemik metastazının olması anlamlılık sınırında kalmıştır ($p=0,052$).

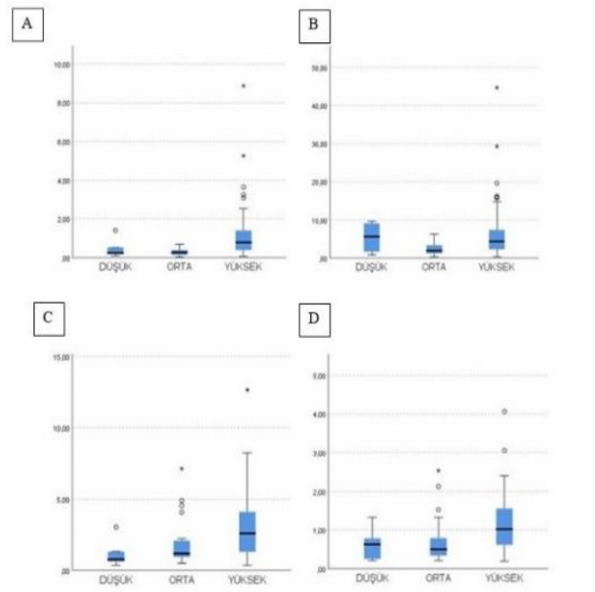
Sonuç: Ga-68 PSMA PET/BT parametrelerinden SUV_{maks} , TL-PSMA ve TV-PSMA'nın etkinliği yüksek riskli hastalarda gösterilmiştir. Çalışmamızda bu parametrelerin dışında T/KC, T/P ve PSAD ve PSAMD'yi değerlendirdik

ve yüksek riskli hastalarda orta riskli hastalara göre anlamlı şekilde farklı saptadık (Şekil 2A, 2B, 2C, 2D). Elde ettiğimiz bulgulara göre yüksek ile orta riskli hastaların ayırt edilmesinde bu parametrelerin faydalı olabileceğini öngörmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Gleason skoru, pozitron emisyon tomografi, prostat kanseri, prostat spesifik antijen, prostat spesifik membran antijeni



Şekil 1. Bölgesel lenf nodu metastazı (A) ve kemik metastazının (B) saptanmasında Prostat SUV, TL-PSMA, TV-PSMA, T/KC ve T/P oranlarının ROC eğrileri



Şekil 2. Risk gruplarına göre PSAD (A), PSAMD (B), T/KC (C) ve T/P (D) oranlarının karşılaştırılması

Tablo 1. Hastaların D'amico risk sınıflamasına göre prostat bezi dışı aktivite birikimlerinin dağılımı

		DÜŞÜK RİSK	ORTA RİSK	YÜKSEK RİSK
PELVİK LENF NODU METASTAZI	YOK	4	18	34
	VAR	2	6	35
UZAK LENF NODU METASTAZI	YOK	6	20	55
	VAR	0	4	14
KEMİK METASTAZI	YOK	4	23	52
	VAR	2	1	17

Tablo 2. miTNM göre lokal, lokal-ileri ve ileri hastaların GS, PSA, PSAD, PSAMD, PET/BT parametreleri ile ilişkisinin değerlendirilmesi

	PSA	GS	PSAD	Prostat SUVmax	Prostat TV-PSMA	Prostat TL-PSMA	T/KC	T/P	PSAMD	PV
LOKAL-LOKAL İLERİ	$p=0,002$	$p=0,004$	$p=0,069$	$p=0,000$	$p=0,192$	$p=0,000$	$p=0,000$	$p=0,000$	$p>0,05$	$p>0,05$
LOKAL-İLERİ	$p=0,000$	$p=0,064$	$p=0,005$	$p=0,056$	$p=0,004$	$p=0,002$	$p=0,177$	$p=0,022$	$p>0,05$	$p>0,05$
LOKAL-İLERİ-İLERİ	$p=0,310$	$p=0,312$	$p=0,305$	$p=0,027$	$p=0,127$	$p=0,557$	$p=0,027$	$p=0,078$	$p>0,05$	$p>0,05$
	$p=0,000$	$p=0,014$	$p=0,016$	$p=0,000$	$p=0,017$	$p=0,000$	$p=0,002$	$p=0,000$	$p=0,215$	$p=0,074$

[SS-060]

Ga-68 PSMA PET/BT'de PRIMARY Skorunun Optimizasyonu: Aktif İzlem Kararında Yeni Bir Yaklaşım

Dilruba Şahin, Hatice Uslu, Serkan Güngör, Selin Yaşar Belek, Özge Doğan Yıldız, Burak Canitez, Hamza Alperen Kösem

İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

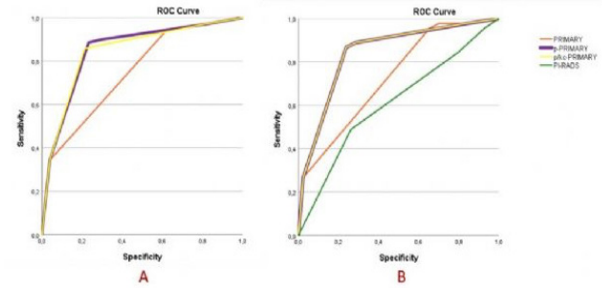
Amaç: Prostat kanserinde (PK) aktif izlem, lokalize hastalıkta gereksiz tedavileri ve bunların olası yan etkilerini önlemeyi, tedavinin gerektiğinde verilmesini amaçlar. NCCN kılavuzuna göre PK'de çok düşük, düşük ve uygun orta riskli hasta gruplarında doğrulayıcı testler sonrası aktif izlem yapılabilir. PRIMARY skoru, Ga-68 Prostat Spesifik Membran Antijen (PSMA) pozitron emisyon tomografi /bilgisayarlı tomografi (PET/BT)'de klinik olarak anlamlı maligniteleri ayırt etmek için geliştirilmiş, intraprostatik paternlere odaklanan beş skorlu bir ölçektir. Skor 4, minimum aktivite düzeyi belirtilmeden periferik zonda fokal bir odak olarak tanımlanmıştır. Çalışmamızda PRIMARY skor 4 için bir aktivite cut-off değeri belirleyerek bu ölçeği optimize etmeyi ve bu optimizasyonun Ga-68 PSMA (PET/BT) tanısal performansı üzerindeki etkisini değerlendirmeyi amaçladık.

Yöntem: Çoklu kadran biyopsisi ile PK tanısı almış ve evreleme amacıyla Ga-68 PSMA PET/BT yapılan 173 hasta retrospektif olarak değerlendirildi. Yaş, total PSA, biyopsiyle saptanan ISUP derecesi, prostat (p) SUV_{maks}, prostat/karaciğer (p/kc) SUV_{maks} değerleri ve multiparametrik manyetik rezonans görüntülemesi bulunan 129 hastanın PI-RADS skorları kaydedildi. PRIMARY skorları belirlendi. NCCN kılavuzuna göre risk durumu belirlenen hastalar, aktif izleme aday olan ve olmayan grup olarak sınıflandırıldı. Gruplar arasındaki SUV_{maks} değerlerinin anlamlı farklılığı Mann-Whitney U testi ile değerlendirildi. p-SUV_{maks} ve p/kc-SUV_{maks} için Youden indeksi ile cut-off değerleri belirlendi. Cut-off değerlerinin altında kalan skor 4 lezyonları, skor 2 kategorisine dahil edilerek PRIMARY skorunun iki yeni versiyonu oluşturuldu: p-PRIMARY (p-SUV_{maks} ile oluşturulan) ve p/kc-PRIMARY (p/kc-SUV_{maks} ile oluşturulan). PRIMARY, p-PRIMARY, p/kc-PRIMARY ve PI-RADS skorlarının tanısal performanslarını karşılaştırmak amacıyla ROC eğrileri oluşturularak (Şekil 1A ve 1B) analizleri yapıldı. Testlerin arasındaki anlamlı farklılık Wilcoxon Signed-Rank testi ile araştırıldı.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen 173 hastanın özellikleri Tablo 1'de verilmiştir. En sık görülen PRIMARY skoru 4 (%59,0) idi. PRIMARY skor 4 hastalarda, NCCN'e göre aktif izleme aday olan ve olmayan gruplar arasında p-SUV_{maks} değerleri, Mann-Whitney U testi ile anlamlı fark gösterdi (p<0,001). Bu hastalarda, Youden indeksi kullanılarak hesaplanan cut-off değerleri p-SUV_{maks} için 4,65, p/kc-SUV_{maks} için ise 1,03 olarak bulundu. PRIMARY, p-PRIMARY, p/kc-PRIMARY ve PI-RADS testlerinin tanısal performans analizlerinde EAA sırasıyla 0,74, 0,84, 0,84 ve 0,60; doğruluk %57,2, %78,0, %78,0 ve %42,6; sensitivite %95,7, %90,0, %87,1 ve %84,4; spesifite %31,0, %69,9, %71,8 ve %20,2 idi (Tablo 2). Wilcoxon Signed-Rank testi sonuçlarına göre, p-PRIMARY ile PRIMARY (Z=-6,6, p<0,001) ve p/kc-PRIMARY ile PRIMARY (Z=-6,9, p<0,001) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. p-PRIMARY ile p/kc-PRIMARY arasında ise anlamlı fark yoktu (p=0,271).

Sonuç: PRIMARY skorlama sisteminde en sık görülen pattern olan skor 4 için minimum aktivite düzeyi tanımlanmamıştır. Bulgularımıza göre prostat SUV_{maks} cut-off değeri 4,65 veya prostat/karaciğer SUV_{maks} cut-off değeri 1,0 olarak belirlenirse, PRIMARY skorunun aktif izleme uygun hasta seçiminde tanısal doğruluğu anlamlı şekilde artacaktır. Bu optimizasyon sayesinde Ga-68 PSMA PET/BT, aktif izlem adayı hastalarda doğrulayıcı test olarak kullanım potansiyeline sahip olabilir.

Anahtar Kelimeler: Prostat kanseri, aktif izlem, Ga68-PSMA PET/BT, PRIMARY skoru



Şekil 1. (A) PRIMARY, p-PRIMARY ve p/kc-PRIMARY skorları ROC eğrileri; (B) mpMR görüntülemesi bulunan hasta grubunda PRIMARY, p-PRIMARY, p/kc-PRIMARY ve PI-RADS skorları ROC eğrileri

Tablo 1. Hasta özellikleri

Yaş (yıl)	67 (41-88)
tPSA (ng/mL)	28,0 (1,8-946,0)
pSUV _{maks}	8,70 (1,50-71,40)
p/kcSUV _{maks}	1,54 (0,32-12,91)
bISUP derecesi	
1	93 (%53,8)
2	21 (%12,1)
3	6 (%3,5)
4	31 (%17,9)
5	22 (%12,7)
NCCN risk sınıfı	
Çok düşük/düşük	72 (%41,6)
Uygun (favorable) orta	31 (%17,9)
Uygun olmayan (unfavorable) orta	11 (%6,4)
Yüksek/çok yüksek	59 (%34,1)
PRIMARY	
1	21 (%12,1)
2	14 (%8,1)
3	8 (%4,6)
4	102 (%59,0)
5	28 (%16,2)
PI-RADS	
2	8 (%4,6)
3	16 (%9,2)
4	61 (%35,3)
5	44 (%25,4)

Tablo 2.

	EAA	Doğruluk	Sensitivite	Spesifite	PPD	NPD
PRIMARY	0,74	%57,2	%95,7	%31,0	%48,5	%91,4
p-PRIMARY	0,84	%78,0	%90,0	%69,9	%67,0	%91,1
p/kc-PRIMARY	0,84	%78,0	%87,1	%71,8	%67,7	%89,1
PI-RADS	0,60	%42,6	%84,4	%20,2	%36,1	%70,8
Her bir test için tanısal performans parametreleri						

[SS-061]

Prostat Adenokarsinomlu Hastalarda Preoperatif Ga-68 PSMA PET/BT Görüntüleme ile Elde Edilen SUV Temelli Volümetrik Parametrelerin Histopatolojik Bulgular ile İlişkisi ve Biyokimyasal Rekürrensi Öngörmedeki Yeri

Hakan Deveci¹, İlknur Ak Sivriköz¹, Cavit Can², Ata Özer²

¹Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Eskişehir

²Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Üroloji Anabilim Dalı, Eskişehir

Amaç: Prostat adenokarsinomu (PK), erkeklerde en sık görülen malignitedir. Ga-68 rostat Spesifik Membran Antijen (PSMA) pozitron emisyon tomografi /bilgisayarlı tomografi (PET/BT), PK'li hastalarda primer tümör tespiti, evreleme ve tedaviye yanıt değerlendirmede yaygın olarak kullanılan bir görüntüleme yöntemidir. Bu çalışmada, Ga-68-PSMA-PET/BT ile elde edilen SUV temelli volümetrik parametrelerin biyokimyasal rekürrensi öngörmedeki yerini ve cerrahi sonrası histopatolojik bulgular ile korelasyonunu araştırmayı amaçladık.

Yöntem: Ocak 2016-Aralık 2023 tarihleri arasında PK tanısı alıp cerrahi öncesi Ga-68 PSMA PET/BT ile değerlendirilen ve radikal prostatektomi ve sonrasında takipleri sadece merkezimizde (fakültemiz Üroloji ve Nükleer tıp Anabilim dalları) yapılan 121 hasta çalışmaya dahil edildi. Ga-68 PSMA PET/BT' de primer tümörün SUV_{maks}, SUV_{mean}, PSMA-TV, TL-PSMA değerleri hesaplandı. Hastane bilgi yönetim sistemi üzerinden cerrahi öncesi serum PSA değeri, histopatolojik verileri, post-op PSA seviyeleri gibi klinik değişkenler retrospektif olarak değerlendirildi. İstatistiksel analizlerde Kikare varyans analizi, Kruskal-Wallis, Mann-Whitney U, ROC eğrileri ve korelasyon testleri kullanıldı.

Bulgular: Değerlendirmeye alınan 121 hastanın yaş ortalaması 63,15±6,08(48-75) idi. Histopatolojik verilerin incelemesine göre, 121

hastada, primer lezyonların 26'sı T2, 47'si T3a, 47'si T3b ve birisi de T4 tümör olup 48'inde seminal vezikül invazyonu, 41'inde mesane boynu invazyonu, 90'ında ekstraprostatik uzanım izlendi. Hastaların 45'ine standart, 76'sına genişletilmiş lenf nodu diseksiyonu yapıldığı, ortalama 30±12 (7-64 lenf nodu) lenf nodu çıkarıldığı ve 47 hastada lenfatik metastaz olduğu gözlemlendi. Ga-68 PSMA PET/BT' de, 56 hastada unifokal, 41'inde multifokal ve 14'ünde de diffüz tarzda aktivite tutulumu olduğu gözlemlendi. Primer tümörde ortalama SUV_{maks} 10,91±7,55(2,14-46,79), SUV_{mean} 5,77±3,67(2,14-24,50), PSMA-TV 8,29±8,22(0,1-41,51), TL-PSMA 53,14±65,78(0,1-336,61) olarak hesaplandı. SUV_{maks}, SUV_{mean}, PSMA-TV ve TL-PSMA değerleri ile patolojik evre, lenf nodu metastazi ve biyokimyasal rekürrens arasında anlamlı ilişki saptandı (p<0,05). Gleason skoru ve grubu ile tümör çapı, SUV_{maks}, SUV_{mean} ve TL-PSMA arasında anlamlı ilişki gözlemlendi (p<0,05). SUV_{maks}, SUV_{mean}, PSMA-TV, TL-PSMA, postop 1. ay PSA, 6. ay PSA ve son PSA değerleri biyokimyasal rekürrens ile anlamlı olarak ilişkiliydi (p<0,01). Tümör çapı ile SUV_{maks}, SUV_{mean} ve PSMA-TV arasında güçlü pozitif korelasyon vardı (p<0,01). TL-PSMA ile postop 6. ay PSA değerleri de pozitif yönde korele idi (p<0,01). Ga-68 PSMA PET/BT'nin lenf nodu tutulumunu saptamada duyarlılığı %34 ve özgüllüğü %97, seminal vezikül invazyonunu öngörmeye duyarlılığı %58 ve özgüllüğü %82, T skorunu öngörmeye duyarlılığı %79 ve özgüllüğü %66 olarak bulundu (p<0,05). Yapılan ROC analizlerinde lenf nodu pozitifliği tahmininde TL-PSMA (AUC=0,834), ekstraprostatik uzanımı saptamada TL-PSMA (AUC=0,816), seminal vezikül invazyonunu belirlemede SUVmean (AUC=0,718), Biyokimyasal rekürrensi öngörmeye TL-PSMA (AUC=0,791) parametreleri en uygun parametreler olarak bulundu p<0,01).

Sonuç: Ga-68 PSMA PET/BT ile elde edilen SUV_{maks}, SUV_{mean}, PSMA-TV ve TL-PSMA gibi parametrelerin PK'li hastalarda, tümörün histopatolojik özellikleri ve lenf nodu metastazi ile biyokimyasal rekürrensi öngörmeye güçlü bir belirteç olduğu görülmüştür. Ga-68 PSMA PET/BT değerlendirmede SUV temelli volümetrik parametrelerin kullanılması, PK'li hastaların yönetiminde daha fazla katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Ga-68 PSMA PET/BT, prostat kanseri, SUV_{maks}, TL-PSMA, PSMA-TV

[SS-062]

De novo Metastatik Hormon Sensitif Prostat Kanseri Hastalarında Ga-68 PSMA PET/BT Volümetrik Analizlerinin Genel Sağkalım Üzerine Etkisi

Kağan Özberk Özcan¹, Şeref Karabulut¹, Nazlı Ünsal¹,
Gündüzalp Buğrahan Babacan², Erkan Derebek¹

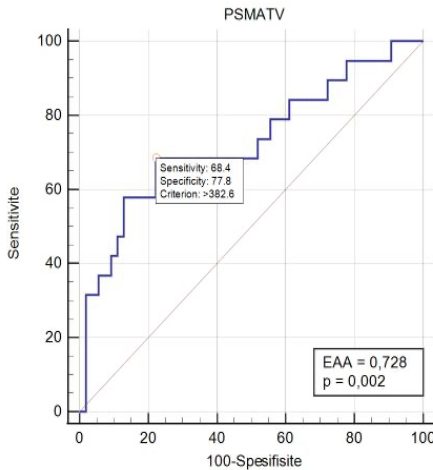
¹Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İzmir

²Şirnak Devlet Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Şirnak

Amaç: Bu çalışmanın amacı, *de novo* metastatik hormon sensitif prostat kanserli (mHSPK) hastalarda Ga-68 prostat spesifik membran antijeni (PSMA) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntülerinin volümetrik analizlerinin klinik, patolojik ve biyokimyasal parametrelerle ilişkisini ve genel sağkalım üzerine etkisini incelemektir.

Yöntem: 2016-2024 yılları arasında evreleme amacıyla Ga-68 PSMA PET/BT görüntüleri elde edilen mHSPK tanılı hastalar retrospektif olarak incelenmiştir. Ga-68 PSMA PET/BT görüntüleri LIFEX programı ile analiz edilmiştir. Metastatik lezyonlar için VOI'ler çizilmiş, $SUV_{maks}=2,5$ değeri eşik alınmıştır. Lezyonlar, lenf nodu, kemik ve organ metastazları olarak sınıflandırılıp volümetrik değerler elde edilmiştir. CHAARTED ve LATITUDE kriterlerine göre volüm/risk değerlendirmesi yapılmıştır. Hastaların klinik, biyokimyasal parametreleri hastane bilgi yönetim sisteminden ulaşılmıştır.

İstatistiksel analizler MedCalc v23.1 programı ile gerçekleştirilmiştir. Değişkenlerin normallik dağılımı için Kolmogorov-Smirnov testi kullanıldı. Hastaların tedavi öncesi laboratuvar verileri ile Ga-68 PSMA volümetrik değişkenlerinin karşılaştırması amacıyla korelasyon analizleri yapılmıştır. Volümetrik parametrelerin ve diğer belirteçlerin sağkalım üzerindeki etkileri, Cox-regresyon analizi ile araştırılmış ve farklı değişkenlerin sağkalım öngörülerini Harrell's C-index ile karşılaştırılmıştır. Testlerde $p<0,05$ olan sonuçlar istatistiksel anlamlı kabul edilmiştir.

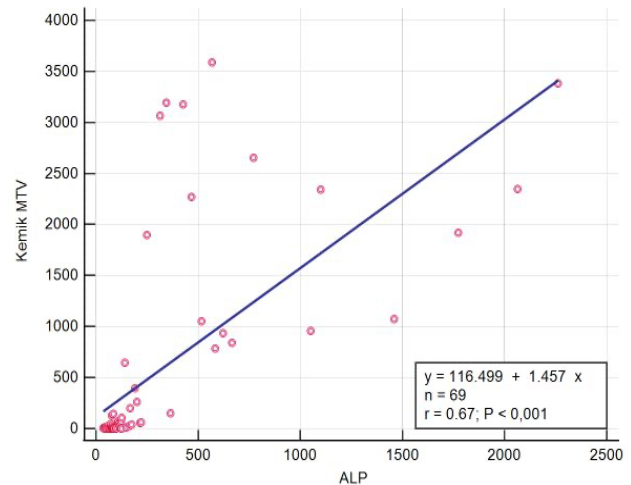


Şekil 1.

Bulgular: Çalışmaya 94 hasta dahil edilmiştir ve median takip süresi ortalama 22 (13-35) ay idi. Takip sonunda 30 hastanın öldüğü tespit edilmiştir. Hastaların tedavi öncesi biyokimyasal verileri incelendiğinde prostat spesifik antijen (PSA), laktat dehidrogenaz ve alkalen fosfataz (ALP) yüksekliklerinin düşük sağkalım ile ilişkili olduğu bulunmuştur ($p<0,05$). Semikantitatif değişkenlerden ise kemik dokularına ait toplam PSMA ekspresyon volümü [kemik PSMA eksprese eden tümör volümü (PSMATV)] anlamlı bulunmuştur ($p=0,007$). Diğer klinik belirteçlerle anlamlı ilişki bulunmamıştır (Tablo 1). Yüksek volüm hastalığın PSMATV üzerinden belirlenmesi amacıyla işlem karakteristik eğrisi analizi yapılmıştır. PSMATV'nin eşik değeri 382,6 olarak belirlenmiş ve bu değerin sağkalım üzerine etkisi incelenmiştir ($p=0,002$) (Şekil 1). Cox regresyon analizi ile CHAARTED ve LATITUDE kriterlerine dayalı volüm sınıflamaları karşılaştırıldığında, PSMATV'nin sağkalım tahmini açısından en yüksek C-index değeri sağladığı tespit edilmiştir ($p=0,006$) (Tablo 2). Spearman korelasyon analiziyle (ρ), ALP ve kemik PSMATV arasında güçlü bir pozitif korelasyon ($p<0,0001$; Spearman ρ : 0,796) bulunmuştur. Lineer regresyon analizi ile ALP ve Kemik PSMATV arasında lineer bir ilişki olduğu belirlenmiştir ($p<0,001$; $r=0,67$) (Şekil 2). PSA ile TLPSMA ve PSMATV arasında orta düzeyde korelasyon bulunmuş ($p<0,0001$, ρ sırasıyla 0,523; 0,515), ancak primer lezyonlara ait PSMATV ve TLPSMA ile PSA arasında anlamlı bir ilişki gözlemlenmemiştir ($p>0,05$).

Sonuç: *De novo* mHSPK hastalarda, PSMATV CHAARTED kriterlerine göre daha etkili bir volüm kriteri olarak kullanılabilir. Kemiklerde PSMATV, sağkalım için önemli bir belirteç olmakla birlikte ALP değeri, Kemik PSMATV'yi öngörebilir. Bu bulgular, Ga-68 PSMA PET/BT'nin klinik kullanımını ve metastatik hastalık evrelemesinde prognostik belirteçlerin rolünü vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: CHAARTED, *de novo* metastatik hormon sensitif prostat kanseri, Ga-68 PSMA PET/BT, LATITUDE



Şekil 2.

Tablo 1.

Değişken	Çalışma Grubu (s=33)	Sağ (s=17)	Ex (s=16)	<i>p</i> ^{a,b}
İkinci kuşak AA				
Tedavi yok	1 (3)	1 (5.9)	0 (0)	0.7688*
Abiraterone	9 (27.3)	4 (23.5)	5 (31.3)	
Enzalutamid	19 (57.6)	10 (58.8)	9 (56.2)	
Her ikisi	4 (12.1)	2 (11.8)	2 (12.5)	
Kemoterapi				
Yok	10 (30.3)	4 (23.5)	6 (37.5)	0.3883*
Docetaxel	19 (57.6)	12 (70.6)	7 (43.8)	
Kabazitaxel	3 (9.1)	1 (5.9)	2 (12.5)	
Platin bazlı	1(3)	0 (0)	1 (6.2)	
Gleason	(s=26)	(s=15)	(s=11)	0.6766*
7	11 (42.3)	7 (46.6)	4 (36.4)	
8	7 (26.9)	3 (20)	4 (36.4)	
9	7 (26.9)	4 (26.7)	3 (27.2)	
10	1 (3.8)	1 (6.7)	0 (0)	
PSA	(s=33)	(s=17)	(s=16)	0.0042 ^b
	18.15 (3.53-59.96)	5.33 (1.48-20.58)	43.05 (16.08-66.49)	
LDH	224 (193.75-267)	207 (192.25-246.25)	242.50(204.50-300)	
ALP	79 (65.25-106)	67 (58.00-79.75)	94.50(78.50-110)	
PSMATV	168.44 (85-556)	95.8 (33.70-268.50)	388.74 (166.07-1044.28)	
TLPSMA	1121 (476-5410)	827.36 (263-1402)	3319.14 (1080-8264)	
PSMATVLenf	3.30 (0-56.77)	1.50 (0-41)	39.35 (0-52.50)	
TLPSMALenf	17.82 (0-376.24)	9.45 (0-279.40)	208.57 (0-414.38)	
PSMATVKemik	112.80 (44-508)	76 (24.45-187.15)	272.67 (106.58-1011.54)	
TLPSMAKemik	817.96 (318-4955)	478.80 (187.74-912.58)	1941.97 (575.36-8223)	

*Ki kare testi, ^bMann-Whitney U testi, Sonuçlar median (25.-75. Persentil) olarak ifade edildi.

İstatistiksel olarak anlamlı sonuçlar kalın yazı ile belirtildi.

s: Sayı, AA: Anti andorjen, KC: Karaciğer, Sağ: Sağ parotis, Sol: Sol parotis, PSMA: Prostat spesifik membran antijen, PSMATV: PSMA eksprese eden tümör volümü, TLPSMA: Total lezyon PSMA

Tablo 2.

	Çalışma Grubu (s=33)	Abirateron (s=9)	Enzalutamid (s=19)	<i>p</i>
ΔPSMATV	80.07 (44.82-90.37)	82.62 (34.87-94.91)	71.53 (43.18-84.88)	0.3568
ΔTLPSMA	87.09 (66.11-96.27)	88.38 (62.39-98.25)	82.77 (59.20-90.44)	0.2634
ΔTLPSMA/KC	85.32 (67.30-97.18)	90.86 (68.28-97.66)	82.48 (62.67-88.63)	0.3079
ΔTLPSMA/PSağ	85.73 (63.41-95.32)	87.01 (51.53-97.71)	81.18 (58.11-88.26)	0.3829
ΔTLPSMA/PSol	84.98 (61.20-94.93)	86.72 (52.64-97.02)	81.29 (55.53-87.16)	0.2851
ΔKemikPSMATV	77.63 (34.61- 85.93)	78.71 (42.09-89.03)	70.84(26.67-85.00)	0.4493
ΔTLPSMAKemik	85.01 (54.71-94.19)	86.61 (65.86-92.73)	65.56 (53.36-90.22)	0.5147
ΔTLPSMAKemik/KC	83.07 (59.90-94.23)	85.28(75.35-94.67)	80.00 (51.96-88.28)	0.3074
ΔTLPSMAKemik/PSağ	82.69 (51.57-93.52)	85.27 (46.86-92.71)	72.08 (50.03-87.48)	0.4815
ΔTLPSMAKemik/PSol	82.72 (48.37-93.10)	84.74(51.73-92.40)	74.87 (48.37-86.32)	0.4184
ΔLenfPSMATV	89.78 (52.87-100.00)	95.82 (60.92-99.27)	79.25 (59.81-97.04)	0.6089
ΔTLPSMALenf	95.31 (72.88-100.00)	98.62 (60.16-99.79)	88.02 (73.91-98.42)	0.6699
ΔTLPSMALenf/KC	95.02 (72.27-100.00)	98.07 (64.05-99.82)	89.29 (77.49-98.29)	0.6699
ΔTLPSMALenf/PSağ	92.63 (69.36-100.00)	98.14 (64.38-99.78)	90.44 (71.87-98.34)	0.7331
ΔTLPSMALenf/PSol	92.94 (63.44-100.00)	97.54 (66.50-99.77)	91.18 (70.20-98.22)	0.7331

*Mann-Whitney U testi, Sonuçlar median (25.-75. Persentil) olarak ifade edildi.

İstatistiksel olarak anlamlı sonuçlar kalın yazı ile belirtildi.

s: Sayı, KC: Karaciğer, Sağ: Sağ parotis, Sol: Sol parotis, PSMA: Prostat spesifik membran antijen, PSMATV: PSMA eksprese eden tümör volümü, TLPSMA: Total lezyon PSMA

[SS-063]

Tanıda Karaciğer Metastatik Rektum Kanseri, Evreleme FDG PET/BT Parametrelerinin Karaciğer Operabilitesini ve Sağkalımı Öngörmeye Değeri

Tuğba Bilgücü, Gülin Uçmak, Bedriye Büşra Demirel

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

Amaç: Karaciğer metastazları, kolon kanserinde prognostik öneme sahiptir ve hasta yönetiminde multi-disipliner yaklaşım gittikçe önem kazanmaktadır. Çalışmamızın amacı, tanıda karaciğer metastatik 38 rektum kanseri hastasında, evreleme FDG pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) parametrelerinin, karaciğer operabilitesi ve sağkalım ile ilişkisini incelemektir.

Yöntem: Çalışmamıza Eylül 2013-Temmuz 2022 tarihleri arasında, evreleme PET/BT incelemesinde karaciğer dışı viseral organ metastazı olmayan, rektum kanseri tanısı almış hastalar dahil edilmiştir. Hastaların evreleme PET/BT metabolik parametreleri hesaplanmış, pre-operatif bulguları ve post-operatif takip süreçleri kaydedilmiştir. Tedavi yanıtını ve prognozu öngören faktörleri belirlemek amacıyla lojistik regresyon analizi yapılmış, karaciğer metastatik lezyon SUV_{maks} değerinin progresyon ile ilişkisini saptamak amacıyla işlem karakteristik eğrisi analizi kullanılmıştır. Progresyonsuz sağkalım (PFS) ve genel sağkalım (OS) süreleri hesaplanarak, sağkalım için Kaplan Meier ve Cox regresyon analizleri yapılmıştır.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen 38 [yaş $60,8 \pm 9,1$ (39-81)] hastanın 28'i (%73,7) erkek, 10'u (%26,3) kadındır. KRAS mutasyonu çalışılan 12 hastada pozitif saptanmış olup, 16 hasta negatif/wild tip'tir. Hastaların 29'u neoadjuvan tedavi almış olup, 1. basamak tedavi rejimleri Tablo 1'de özetlenmiştir. Yirmi sekiz hastaya karaciğer metastazektomi uygulanırken, 10 hasta karaciğer inoperable kabul edilmiştir. Karaciğer metastazektomi uygulananların 8'i liver-first tekniği ile, 14'ü lokal ile aynı anda, 6'sı lokalden sonra opere edilmiştir. Karaciğer lezyon SUV_{maks} değerine saptanan eşik değer, Tablo 2'de gösterilmiştir. Karaciğer SUV_{maks} değeri 7,5 altında

olanların [PFS $30 \pm 8,3$ ay (%95 CI 13,7-46,2)], 7,5 üstünde olanlara oranla [PFS $11 \pm 4,2$ ay (%95 CI 2,5-19,4)] anlamlı uzun PFS değerine sahip olduğu görülmüştür ($p=0,02$). Evreleme PET/BT'de karaciğer toplam metabolik tümör hacmi (MTV), toplam lezyon glikoliz aktivitesi (TLG) yükü/değerinin artmasıyla, karaciğer operabilite olasılığının azalması arasında anlamlı ilişki tespit edilmiştir. ($p=0,04$, OR: 0,99, %95 GA 0,98-1,00). KRAS mutasyonu pozitif olanların, primer kitle SUV_{maks} ($U=33$, $Z=-2,031$, $p=0,042$), karaciğer lezyon SUV_{maks} ($U=41$, $Z=-2,367$, $p=0,018$), karaciğer toplam MTV ($U=36$, $Z=-2,057$ $p=0,040$) ve TLG ($U=33$, $Z=-2,231$ $p=0,026$) değerlerinin, negatif olanlara göre anlamlı yüksek olduğu tespit edilmiştir. KRAS pozitifliğinin kısa PFS ile ilişkili olduğu dikkati çekmiştir ($p=0,02$). Hastaların karaciğer metastatik lezyon özellikleri Tablo 3'te gösterilmiştir. Çalışmada ortalama PFS $16,50 \pm 27,00$ ay (0-133) ve ortalama OS $39,34 \pm 29,50$ ay (CI 0-133) olarak hesaplanmış olup, karaciğer metastazektomili hastaların [$51,3 \pm 7,1$ ay (%95 CI 37,3-65,3, inoperable olanlara göre [$39,6 \pm 12,7$ ay (%95 CI 14,5-64,7)] klinik olarak uzun PFS ve OS'ye sahip olduğu bulunmuştur. Hastaların varsa/ölüm sebepleri ve güncel durumları Tablo 4'te gösterilmiştir.

Sonuç: Evreleme PET/BT karaciğer MTV, TLG değerlerinin karaciğer operabilitesi üzerinde anlamlı etkisi bulunmuş olup; karaciğer MTV,TLG yükünün artmasıyla operabilite olasılığının azalması arasında anlamlı ilişki tespit edilmiştir. Karaciğer metastatik lezyon SUV_{maks} değeri 7,5 ve üstünün, daha kısa PFS ile ilişkili olduğu ve karaciğer metastazektomili hastaların, opere olmayanlara göre, klinik olarak uzun PFS ve OS ile ilişkili olduğu dikkati çekmiştir.

PET metabolik parametreleri, KRAS pozitifliğini öngörebilmiş olup, KRAS pozitifliğinin kısa PFS değerleri ile ilişkisi saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: FDG PET/BT, colorectal liver metastasis, operability, survival

Tablo 1.

Birinci basamak tedavi rejimleri	Sayı	%
Rutin neoadjuvan KRT*	18	48,6
Neoadjuvan folfox+bevacizumab/panitimumab	11	29,7
Rutin adjuvan KRT*	3	8,2
Adjuvan folfox+bevacizumab/panitimumab	5	13,5

*Kemoradyoterapi (folfox+radıyoterapi), KRT: Kemoradyoterapi

Tablo 2. Karaciğer metastatik lezyon SUV_{maks} değerinin progresyon ile ilişkisini saptamak amacıyla yapılan ROC analizi sonucu

Risk faktörü	AUC	Eşik değeri (cut-off)	p değeri	Sensitivite	Spesifisite
Karaciğer SUV_{maks} değeri	0,724 (0,541-0,908)	7,75	0,046	66,7	66,7

ROC: İşlem karakteristik eğrisi, AUC: Eğri altında kalan alan

Tablo 3. Karaciğer metastatik lezyon/lezyonların özellikleri

		Sayı	Yüzde
	Tek lob	23	62,2
Tek lob/iki lob	İki lob	14	37,8
	1 adet	11	29,7
Karaciğer metastatik lezyon sayısı	1-3 adet	19	51,4
	>3 adet (multipl)	7	18,9
	≤1 cm	8	22,3
Karaciğer metastatik lezyon boyutu	1-3 cm	21	58,3
	>3 cm	7	19,4
	≤7,5	15	41,7
Karaciğer SUV_{maks} grup*	>7,5	21	58,3

*Tablo 2'deki ROC analizine göre belirlenmiştir, ROC: İşlem karakteristik eğrisi

Tablo 4. Hastaların güncel durumu/eks ise sebebi

		Sayı	%
	Hastalısız takipte	7	18,4
	eks	25	65,8
Son durum	Nüks sonrası aktif tedavide takipte	5	13,2
	Nüks sonrası tedavi reddi	1	2,6
	Progresyon kaynaklı	18	72,0
Ölüm sebebi	Post-op komplikasyon kaynaklı	3	12,0
	Hastalık dışı/bilinmiyor	4	16

[SS-064]

Transarteriyel Radyoembolizasyon (TARE) Öncesi Değerlendirmede Ga-68 FAPI PET ile F-18 FDG PET Bulgularının Karşılaştırılması

Kerem Sağlam, Onur Erdem Şahin, Mehmet Taner Bodur, Ali Kibar, Levent Kabasakal

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

Amaç: Fibroblast aktivasyon proteini (FAP), tümör mikroçevresinde bulunan kanserle ilişkili fibroblastlar tarafından eksprese edilen bir enzimdir. FAP inhibitörü (FAPI), FAP hedefleyen radyofarmasötik ajanlar arasında yer alır ve fibroblast aktivasyonunun yoğun olduğu tümörlerde yüksek tutulum gösterir. FAPI PET, geleneksel FDG pozitron emisyon tomografisine (PET) alternatif veya tamamlayıcı bir görüntüleme yöntemi olarak son yıllarda öne çıkmaktadır. Özellikle beyin, kalp ve karaciğer gibi dokularda düşük arka plan tutulumları nedeniyle lezyonların ayırt edilmesi kolaylaşmaktadır. Bu çalışma medikal onkoloji tarafından transarteriyel radyoembolizasyon (TARE) tedavisi endikasyonu ile tarafımıza yönlendirilmiş primer ya da metastatik karaciğer tümörü olan hastalarda F-18 FDG ve Ga-68 FAPI PET görüntülemelerini karşılaştırmayı hedeflemektedir.

Yöntem: Çalışmaya, TARE tedavisi uygulanması planlanan 16 hasta dahil edilmiştir. Hastalara F-18 FDG ve Ga-68 FAPI PET/bilgisayarlı tomografi görüntülemeleri uygulanmış ve bu iki görüntüleme arasındaki maksimum süre 3 ay ile sınırlı tutulmuştur (ortalama 47.56 gün). Çalışmada, SUV_{maks} ve SUV_{mean} değerleri lezyon bazlı olarak kaydedilmiş olup karaciğerden alınan organ arka plan SUV_{mean} değerleri ile oranlanmıştır. Karaciğerde 10'dan fazla lezyonu izlenen hastalar için ise en büyük boyutlu 3 lezyon kantitatif analizlere dahil edilmiştir. Çalışma için dahil edilen 3 hasta hepatoselüler kanser tanılı olup geriye kalan 13 hasta ise metastatik karaciğer tümörleri grubuna dahildir. Bu 16 hastanın ise primer tümör patolojilerinin dağılımı gösterilmiştir (Tablo 1).

Bulgular: Ga-68 FAPI PET görüntüleme ile toplamda 150 lezyon izlenmiş olup F-18 FDG PET görüntüleme ile 91 lezyon izlenmiştir. FDG PET ile izlenen lezyonların tamamı Ga-68 FAPI PET ile izlenmiştir. On altı hastanın 12'sinde Ga-68 FAPI PET ile karaciğerde ek lezyonlar izlenmiştir. Ayrıca 5 hastada Ga-68 FAPI tüm vücut görüntülemelerde karaciğer hariç ek metastatik lezyonlar izlenmiştir. Analiz edilen 40 ortak lezyon için ortalama tümör-arkaplan oranları (TBR) Lezyon SUV_{maks} /karaciğer SUV_{mean} (TBR_{maks}) ve lezyon SUV_{mean} /karaciğer SUV_{mean} (TBR_{mean}) olmak üzere sırası ile Ga-68 FAPI PET için 20,6, 12,3 ve F-18 FDG PET için 4,08, 2,33 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca bu 40 lezyonun tamamında oranlar Ga-68 FAPI PET lehine daha yüksek olarak izlenmiştir. Hepatoselüler kanser alt grubu için yapılan volümetrik analizde Ga-68 FAPI PET ile tümör volümleri F-18 FDG PET'e kıyasla 1,97

kat daha fazla ölçülmüştür. Primer tümör tiplerine göre lezyonların Ga-68 FAPI PET-TBR_{maks}/F-18 FDG PET-TBR_{maks} oranları hesaplanmıştır (Tablo 2). En düşük oran mide adenokarsinomu tanılı hastada izlenmiş olup en düşük 2. sıradaki oran hepatoselüler kanser tanılı hastalarda izlenmiştir.

Sonuç: Ga-68 FAPI PET karaciğer tümörlerinin görüntülemesinde F-18 FDG PET görüntülemeye göre hem daha fazla sayıda lezyon saptamış hem de saptanan lezyonların tümör-arka plan oranları açısından üstünlük göstermiştir. Karaciğer tümörlerine yönelik TARE işlemi ya da benzeri lokal girişimsel işlemler öncesinde karaciğerdeki lezyonların doğru tanımlanması, yaygınlığının ve karaciğer rezerv volümüne etkisinin daha etkin bir şekilde tespit edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla TARE endikasyonu bulunan hastalarda ek lezyonların değerlendirilmesi, volümetrik ve dozimetrik çalışmaların doğruluğu açısından Ga-68 FAPI PET ile tedavi planlamaları yapılması önemli bir alternatif olarak değerlendirilebilir.

Anahtar Kelimeler: FAPI, Ga-68, PET, radyoembolizasyon

Tablo 1. Hastaların primer tümör tiplerine göre dağılımları gösterilmiştir

Primer tümör	Hasta sayısı
Kolon adenokarsinomu	6
Hepatoselüler kanser	3
Meme kanserleri	2
Mide adenokarsinomu	1
Malign melanom	1
Over kansinomu	1
Nöroendokrin tümör	1
Pankreas adenokarsinomu	1

Tablo 2. Primer tümör tiplerine göre lezyonların Ga-68 FAPI PET-TBR_{maks}/F-18 FDG PET-TBR_{maks} oranları gösterilmiştir

Primer tümör tipi	Ga-68 FAPI PET-TBR _{maks} / F-18 FDG PET-TBR _{maks} oranı
Kolon adenokarsinomu	5,7
Hepatoselüler kanser	2,68
Meme kanserleri	6,7
Mide adenokarsinomu	1,7
Malign melanom	5,21
Over kansinomu	3,99
Nöroendokrin tümör	9,67
Pankreas adenokarsinomu	4,08

[SS-065]

Nöroendokrin Tümörlerde Ga68 DOTATATE PET/BT Parametrelerinin Lu-177 DOTATATE Tedavi Yanıt Öngörüsü ve Sağkalım ile İlişkisi

İbrahim Şarlayan, Bedriye Büşra Demirel, Gülin Uçmak

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

Amaç: Nöroendokrin tümörler (NET) sıklıkla gastrointestinal sistemde, enterokromafin hücrelerden köken alan, oldukça heterojen bir neoplazi grubudur. NET'ler sahip oldukları histopatolojik özelliklerine (Ki67 ve diferansiyasyon derecesi) göre sınıflandırılır ve tedavi edilirler. NET tedavisinde evreye göre multimodal tedaviler mevcut olmakla birlikte peptid radyonüklit reseptör tedavileri (PRRT), metastatik NET'lerde sistemik tedaviler arasında sağkalım süresini en fazla uzatan tedavi seçeneği olarak öne çıkmaktadır. PRRT temel olarak metastatik veya opere edilemeyen lokal ileri NET'lerde, somatostatin reseptör (SSTR) analogu altında progrese olgularda uygulanır. Çalışmamızda GEP (gastroenteropancreatik)-NET hastalarında PRRT tedavi öncesi ve sonrası yapılan Ga-68 DOTA-DPhe-Tyr3-oktreotat (DOTATATE) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) parametrelerinin tedavi başarısı ve sağkalım ilişkisini araştırmayı amaçladık.

Yöntem: Eylül 2018-Eylül 2024 tarihleri arasında merkezimizde metastatik GEP-NET tanılı 19 hastaya 7,4 GBq dozunda 2-6 kür Lu-177 DOTATATE uygulaması yapılmış olup, tedavi öncesi ve sonrasında yapılan Ga-68 DOTATATE PET/BT çalışmalarında izlenen nüks/metastatik lezyonların tüm vücut SSTR tümör volümü (SSTR-TV), tüm vücut total lezyon-SSTR (TL-SSTR) ve SUV_{max} değerleri semikantitatif olarak hesaplanıp kaydedildi. Tedavi yanıt değerlendirme için nüks/metastatik lezyon boyutları RECIST 1.1 (Response Evaluation Criteria in Solid Tumors) kriterleri ve klinik veriler kullanılarak değerlendirildi. Hastalar tedavi yanıtı değerlendirilmedi; tedavi yanıtı izlenen (tam-parsiyel yanıt veya stabil hastalık) ve tedavi yanıtı izlenmeyen (progresif hastalık) olarak iki gruba ayrıldı. Hastaların tanı yaşları, cinsiyetleri, primer veya metastatik lezyon alanları ve histopatolojik özellikleri, tedavi sürecindeki kan tabloları, PFS süreleri kaydedildi. Tedavi yanıtı izlenen hastalar ile tedavi yanıtı izlenmeyen hastaların Ga68 DOTATATE parametreleri ile ilişkisi Mann-Whitney U, sample t-test, Wilcoxon, ki-kare testleri kullanılarak SPSS v25.0 ile istatistiksel olarak değerlendirildi.

Bulgular: Hastaların 16'sı (%84,2) tedavi yanıtı izlenmiş olup, 2'si tam yanıt (%10,5), 7'si parsiyel yanıt (%36,8), 7'si stabil hastalık (%35,7) olarak değerlendirilmekte birlikte, 3 hasta yanıtı izlenmedi (%15,8) olarak değerlendirildi. Tüm hastaların iki yıllık sağkalım oranı %89 olarak izlendi. İki yıllık PFS

oranı tüm hasta grubunda %77, tam yanıtı hasta grubunda %74, parsiyel tedavi yanıtı hasta grubunda %75, stabil hastalık grubunda ise %65 olarak bulundu. Çalışmamızda 19 hasta arasından tüm verilerine ulaşılan 14 hastaya ait veriler değerlendirildiğinde; çalışmamıza dahil edilen 14 hastanın demografik, klinikopatolojik özellikleri Tablo 1'de gösterildi. Tedavi yanıtı hastalar içerisinde tam-parsiyel yanıt ve stabil hastalık grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki gözlenmedi. Tedavi yanıtı ve yanıtı izlenmeyen hasta grubu karşılaştırıldığında; yanıtı hasta grubunda tüm vücut SSTR-TV değerlerinin yüzde değişimi (artış yönünde) tedavi yanıtı hasta grubuna oranla istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğu (p=0,024) dikkati çekmiştir.

Sonuç: PRRT tedavi yanıtı değerlendirmede henüz standart kabul görmüş PET/BT parametresi bulunmamakla birlikte, çalışmamızda tüm vücut SSTR-TV artışının tedavi yanıtı ve prognoz öngörüsünde fikir verebileceğini düşünmekteyiz. Bu durumun daha fazla hasta sayısı ile desteklenebileceği kanaatindeyiz.

Anahtar Kelimeler: Nöroendokrin tümör, 177Lu-DOTATATE, 68Ga-DOTATATE, PET/BT

Tablo 1. Demografik ve klinikopatolojik özellikler

Demografik ve Klinikopatolojik Özellikler		
Yaş (Orta±SS)		55,6 ± 13,5
		N, %
Cinsiyet		
	Kadın	5 (%35,7)
	Erkek	9 (%64,3)
Histopatolojik Özellikler		
	Grade 1	1 (%7,1)
	Grade 2	11 (%78,6)
	Grade 3	2 (%14,3)
	Ki67 indeks medyanı	%10 (1-27)
GEP-NET primer lokalizasyonları		
	Pankreas	8 (%57,1)
	İntestinal	6 (%42,9)
Metastaz lokalizasyonları		
	Karaciğer	11 (%78,6)
	Kemik	2 (%14,3)
	Lenf nodu	6 (%42,9)

Tablo 2. Tedavi yanıtına göre SSTR-TV değerleri ve değişim yüzdelilerinin ortalama değerleri

Tedavi Yanıtına Göre SSTR-TV Değerleri ve Değişim Yüzdelilerinin Ortalaması			
	Tedavi öncesi SSTR-TV	Tedavi sonrası SSTR-TV	% Değişim SSTR-TV
Yanıtı	242,14 cm ³	115,85 cm ³	-%44,85
Yanıtı izlenmeyen	143,33 cm ³	182,12 cm ³	%80,07

[SS-066]

Opere Mide Kanseri Hastalarında Cerrahi Öncesi Primer Evreleme F-18 FDG PET/MR Bulgularının Prognostik Değeri

Ramazan Kalkan, Seda Gülbahar Ateş, Uğuray Aydos, Ümit Özgür Akdemir, Lütfiye Özlem Atay

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara

Amaç: Amacımız cerrahi rezeksiyon uygulanan mide kanseri hastalarında, tanıda evreleme F-18 FDG pozitron emisyon tomografisi/manyetik rezonans'tan (PET/MR) elde edilen primer tümöre ve lenf nodlarına (LN) ilişkin bulguların genel sağkalımı öngörmeye prognostik değerini araştırmaktır.

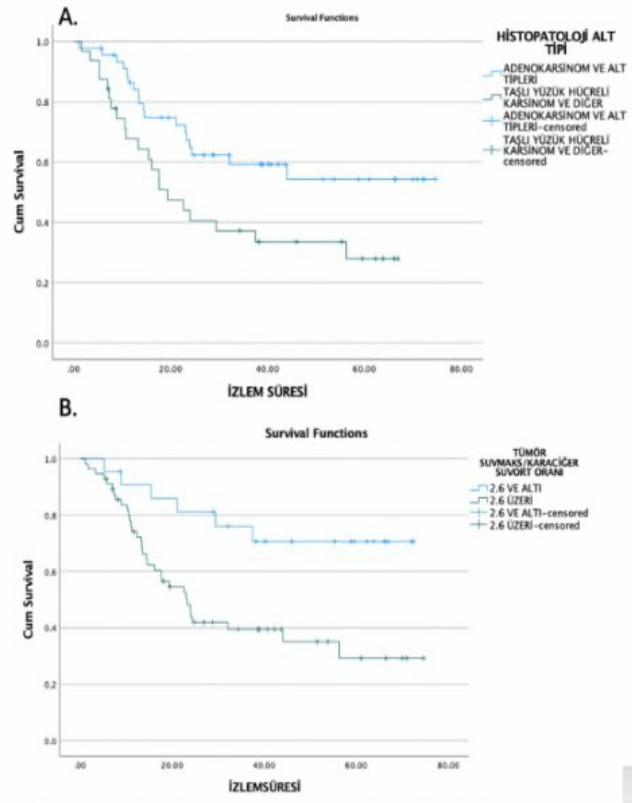
Yöntem: Çalışmamıza 2018-2024 yılları arasında cerrahi rezeksiyon öncesi primer evreleme amacıyla F-18 FDG PET/MR çekilmiş ve takipte total/subtotal gastrektomi yapılmış mide kanseri tanılı 78 hasta dahil edildi. Hastaların demografik özellikleri, operasyon türü, kemoterapi/radyoterapi öyküsü, tümörün histopatolojik özellikleri, PET/MR görüntülerinde tümörün lokalizasyonu, duvar kalınlığı, SUV_{maks} /minimum görünür diffüzyon katsayısı (ADC_{min}) değerleri, SUV_{maks} /karaciğer SUV_{ort} oranı, F-18 FDG pozitif LN sayısı ve SUV_{maks} , LN SUV_{maks} /karaciğer SUV_{ort} oranı, morfolojik en büyük LN boyutu, takipte mortalite varlığı ve son izlem tarihleri kaydedildi. Sürekli değişkenler ROC analizinde Youden indeksine (sensitivite+spesifisite-1) göre optimum eşik değerleri belirlenerek kategorize edildi. SPSSv27 ile mortaliteyi öngören faktörleri belirlemek amacıyla Cox regresyon analizi ve sağkalımı belirlemek için Kaplan-Meier analizi yapıldı.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen 78 hastanın klinikopatolojik özellikleri Tablo 1'de özetlenmiştir. Medyan izlem süresi 23,7 ay iken, takipte hastaların 39'unda (%50) mortalite izlenmiştir. Genel sağkalımı öngören faktörleri belirlemek amacıyla yapılan univariante analizde operasyon türü ($p=0,002$), histopatolojik alt tip ($p=0,021$), pT ($p=0,025$) ve pN ($p=0,004$) evreleri, ADC_{min} ($p=0,023$), lenfovasküler ($p=0,013$) ve perinöral ($p=0,017$) invazyon varlığı, mide tümörü duvar kalınlığı ($p=0,031$), F-18 FDG pozitif LN sayısı ($p=0,027$), LN boyutu ($p=0,007$) ve tümör SUV_{maks} /karaciğer SUV_{ort} oranı ($p=0,008$) istatistiksel anlamlı olarak bulunmuştur (Tablo 2). Yapılan multivariante analizde ise tümör SUV_{maks} /karaciğer SUV_{ort} oranı (OR: 4,36, %95GA 1,26-15,15, $p=0,002$) ve histopatolojik alt tip (OR: 5,86, %95GA 2,23-15,4, $p<0,001$) mortaliteyi belirlemede bağımsız risk faktörü olarak belirlenmiştir (Tablo 2). Tümör SUV_{maks} /karaciğer SUV_{ort} oranının 2,6'nın üzerinde olması takipte yaklaşık 4,4 kat artmış mortalite riski ile ilişkili iken, taşlı yüzük hücreli karsinom patolojisi varlığı yaklaşık 5,9 kat artmış mortalite riski ile ilişkili bulunmuştur. Sağkalım analizinde opere mide kanseri hastalarında ortalama sağkalım $42,7\pm 3,5$ ay (%95GA 35,8-49,6) olarak hesaplanmıştır. Ortalama genel sağkalımın histopatolojik tipi taşlı yüzük hücreli karsinom olanlarda adenokarsinom-alt tipleri olanlara göre daha düşük olduğu [$31,4\pm 4,6$ (%95GA, 22,3-40,4); $49,2\pm 4,6$ (%95GA, 40,3-

58,2)] bulunmuştur ($p=0,019$, Grafik 1A). Tümör SUV_{maks} /karaciğer SUV_{ort} oranı yüksek olan hastalarda düşük olanlara göre sağkalımın daha düşük olduğu [$>2,6$, $35,7\pm 4,1$ (%95GA 27,6-43,7); $\leq 2,6$, $57,1\pm 5,4$ (%95GA 46,5-67,7)] gösterilmiştir ($p=0,005$, Grafik 1B).

Sonuç: Opere mide kanseri hastalarında operasyon öncesi evreleme F-18 FDG PET/MR görüntülerinde primer tümörün karaciğere göre normalize edilmiş metabolik aktivitesinin ölçütü olan SUV_{maks} /karaciğer SUV_{ort} oranı operasyon sonrası hasta prognozunu belirlemede histopatoloji ile birlikte bağımsız bir risk faktörüdür.

Anahtar Kelimeler: Mide kanseri, F-18 FDG PET/MR, diffüzyon-ağırlıklı MR, görünür diffüzyon katsayısı, genel sağkalım



Grafik 1. Histopatolojik alt tipe ve tümör SUV_{maks} /karaciğer SUV_{ort} oranına göre sağkalım eğrileri

Tablo 1. Hastaların klinikopatolojik özellikleri

Klinikopatolojik özellik		Ortalama±standart sapma, medyan (interquartile aralık), n(%)
Yaş		65.4±13.9
Cinsiyet	Erkek	47 (%60.3)
	Kadın	31 (%39.7)
Vücut kitle indeksi		26.2±4.6
Operasyon türü	Proksimal gastrektomi	14 (%17.9)
	Distal gastrektomi	27 (%34.6)
	Total gastrektomi	37 (%47.4)
Lenf nodu diseksiyonu	D1+ Diseksiyon	4 (%5.1)
	D2+ Diseksiyon	74 (%94.9)
Histopatolojik alt tip	Adenokarsinom ve alt tipleri	46 (%59)
	Taşlı yüzük hücreli karsinom ve diğer	32 (%41)
Patolojide tümör lokalizasyonu	Kardiya	14 (%17.9)
	Korpus	21 (%26.9)
	Antrum	26 (%33.3)
	Birden fazla bölgeyi içeren	17 (%21.8)
pT evresi (N=69)	pT1-2	12 (%17.4)
	pT3	23 (%33.3)
	pT4	34 (%49.3)
pN evresi (N=78)	pN0	22 (%28.2)
	pN1-2	26 (%33.2)
	pN3	30 (%38.5)
Primer tümörün patolojide boyutu (cm)		5.0 (3.8)
Çıkarılan lenf nodu sayısı		26.4±12.0
Çıkarılan metastatik lenf nodu sayısı		4.0 (10.0)
Patolojide en büyük metastatik lenf nodunun boyutu (cm) (N=16)		2.2±0.9
Lauren tip (N=53)	İntestinal tip	24 (%45.3)
	Diffüz/taşlı yüzük hücreli tip	26 (%49.1)
	Diğer patolojiler	3 (%5.7)
Her2Neu (N=68)	Pozitif	9 (%13.2)
	Negatif	59 (%86.8)
Lenfovasküler invazyon(N=62)	Pozitif	17 (%27.4)
	Negatif	45 (%72.6)
Perinöral invazyon (N=57)	Pozitif	18 (%31.6)
	Negatif	39 (%68.4)
Cerrahi sınır (N=73)	Pozitif	12 (%16.4)
	Negatif	61 (%83.6)
Batin yıkama sıvısı (N=35)	Pozitif	6 (%17.1)
	Negatif	29 (%82.9)
Kemoterapi (KT) öyküsü	KT almayan	21 (%26.9)
	Pre-operatif KT	28 (%35.9)
	Post-operatif KT	29 (%37.2)
Post-operatif radyoterapi öyküsü		13 (%16.7)
Mortalite durumu	Pozitif	39 (%50.0)
	Negatif	39 (%50.0)
İzlem süresi (ay)		23.7 (33.4)

Tablo 2. Opere mide kanseri hastalarında genel sağkalımı öngörmede univariant ve multivariant analiz sonuçları

Univariant analiz			
	OR	%95 G.A.	p değeri
Operasyon türü (proksimal, distal, total)			0.002
• Operasyon türü (1)	1.128	0.339-3.753	0.844
• Operasyon türü (2)	3.812	1.327-10.948	0.013
Histopatolojik alt tip	2.097	1.116-3.941	0.021
pT evresi			0.025
• pT evresi (1)	2.777	0.599-12.863	0.192
• pT evresi (2)	5.585	1.309-23.829	0.020
pN evresi			0.004
• pN evresi (1)	3.654	1.185-11.271	0.024
• pN evresi (2)	5.974	2.028-17.597	0.001
Lenfovasküler invazyon	4.542	1.382-14.931	0.013
Perinöral invazyon	3.622	1.253-10.471	0.017
Tümör ADCmin (≤ 94 , >94)	0.365	0.153-0.873	0.023
Mide tümör duvar kalınlığı (≤ 13.6 , >13.6 mm)	2.622	1.092-6.300	0.031
FDG pozitif lenf nodu sayısı (≤ 4 , >4)	2.058	1.087-3.897	0.027
Lenf nodu boyutu (≤ 8.7 , >8.7 mm)	2.435	1.281-4.627	0.007
Tümör SUVmaks/karaciğer SUVort oranı (≤ 2.6 , >2.6)	3.256	1.355-7.826	0.008
Multivariant analiz (Backward-wald Metod)			
	OR	%95 G.A.	p değeri
Tümör SUVmaks/karaciğer SUVort oranı (≤ 2.6 , >2.6)	4.361	1.256-15.147	0.020
Histopatolojik alt tip	5.859	2.229-15.397	<0.001

[SS-067]

Lokal İleri Rektum Kanserinde Neoadjuvan Kemoradyoterapiye Tam Yanıtın Öngörülmesi: Evreleme F-18 FDG PET/BT Volümetrik Parametrelerinin ve Enflamatuvar Belirteçlerin Rolü

Esranur Acar¹, Özge Vural Topuz¹, Gökmen Umud Erdem², Tanju Kapagan², Esmâ Yetim², Aykut Özmen², Nilüfer Bulut², Simay Gürocak³, Gamze Usul⁴, Sercan Yüksel⁵, Aytül Hande Yardımcı⁶

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

²Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Tıbbi Onkoloji Kliniği, İstanbul

³Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Radyasyon Onkolojisi Kliniği, İstanbul

⁴Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Tıbbi Patoloji Kliniği, İstanbul

⁵Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Genel Cerrahi Kliniği, İstanbul

⁶Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Radyoloji Kliniği, İstanbul

Amaç: Lokal ileri rektum kanserlerinde (LİRK), agresif seyir ve yüksek nüks oranları nedeniyle tedavi planlaması çok önemlidir. Bu hastalarda neoadjuvan kemoradyoterapi (nKRT), hastalığın lokal kontrolünü sağlaması ve tümör yükünü azaltması nedeniyle standart tedavi yaklaşımı haline gelmiştir. Hastaların yaklaşık <30'unda nKRT sonrası patolojik tam yanıt (pTY) elde edilebildiğinden bu hastaların erken dönemde öngörülebilmesi cerrahi gerekliliğin doğru değerlendirilmesi ve kişiselleştirilmiş tedavi yaklaşımlarının geliştirilmesi açısından kritik öneme sahiptir. Bu çalışmada, evreleme F-18 FDG pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi'den (PET/BT) elde edilen volümetrik parametreler ve enflamatuvar belirteçlerin

nKRT sonrası tam yanıt üzerindeki prognostik değerini belirlemeyi amaçladık.

Yöntem: Çalışmamıza, Temmuz 2020-Ocak 2024 tarihleri arasında bölümümüzde evreleme F-18 FDG PET/BT çekimleri yapılmış ve sonrasında nKRT uygulanmış 90 LİRK hastası dahil edildi. Hastaların F-18 FDG PET/BT görüntülemelerinden primer tümöre ait metabolik tümör hacmi (MTV), tümör lezyon glikolizi ve maksimum standart uptake değeri elde edildi. Hastalara ait nötrofil/lenfosit oranı, trombosit/lenfosit oranı (PLR) ve lenfosit/monosit oranı kayıt edildi. Hastalar nKRT sonrası tam yanıt (TY) gösterenler ve TY göstermeyenler olarak iki gruba ayrıldı. nKRT sonrası hastalar izlendi ve daha sonra kontrastlı abdominopelvik MRG, toraks BT ve rektosigmoidoskopi kullanılarak yanıt değerlendirmesi yapıldı. Klinik ve radyolojik olarak TY elde eden hastalar takip edildi ve/veya cerrahiye yönlendirildi. Bağımsız prognostik faktörleri belirlemek için çok değişkenli lojistik regresyon analizi yapıldı ve risk oranları (OR) ile %95 güven aralıkları (CI) hesaplandı. En iyi eşik değerleri belirlemek için ROC eğrisi analizi kullanıldı.

Bulgular: Doksan hastanın 62'si (%68,9) erkek, 28'i (%31,1) kadındı. Medyan yaş 61 (31-81) idi. nKRT sonrası 20 hastada (%22) TY gözlemlendi. Bu hastaların %25'i (n=5) klinik TY, %75'i (n=15) ise cerrahi sonrası TY gösterdi. TY ile MTV ve PLR arasında anlamlı bir negatif ilişki bulundu. MTV<16,5 cm³ olan hastalarda TY oranı belirgin olarak yüksekti (OR: 4,6, %95 CI: 1,27-16,7, p=0,02). ROC analizinde MTV için AUC: 0,69 olarak hesaplandı (%80 duyarlılık, %62 özgüllük, p=0,008). Tedavi öncesi PLR<121 olan hastalarda TY oranı anlamlı olarak daha yüksekti (OR: 5,1, %95 CI: 1,43-18,4, p=0,01). ROC analizinde PLR için AUC: 0,66 olarak hesaplandı (%73 duyarlılık, %65 özgüllük, p=0,025).

Sonuç: Bulgularımız, bazal MTV ve PLR düzeylerinin, nKRT sonrası TY bağımsız prediktörleri olduğunu göstermektedir. Ayrıca bazal FDG PET/BT parametreleri ve enflamatuvar belirteçlerin kombinasyonunun, tedavi yanıtını ön görerek ameliyatsız takip (*wach and wait*) gibi kişiselleştirilmiş tedavi stratejilerinin belirlenmesinde önemli bir rol oynayabileceği düşünülmekte olup bu konuda daha geniş hasta gruplarında yapılacak prospektif çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Metabolik tümör hacmi, neoadjuvan kemoradyoterapi, rektum kanseri, trombosit/lenfosit oranı

[SS-068]

Opere Kolorektal Kanser Hastalarında Anastomoz Hattında İzlenen F-18 FDG-PET/BT Parametrelerinin Lokal Nüksü Ön Görmeye Değeri

Ezgi Elif Tunca, Recep Halit Tokaç, Ülkem Yararbaş

Ege Üniversitesi Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İzmir

Amaç: Kolorektal kanser (KRK) olgularında metastatik hastalık şüphesinde ilk evreleme ve yeniden evreleme için F-18 FDG-pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) önerilmektedir. Cerrahi rezeksiyon, esas tedavi yöntemi olup kemoterapi, lokal ablatif tedaviler ve radyoterapi ile kombine edilmektedir. PET/BT ile lokal nüksü değerlendirirken, intestinal anslarda izlenen non-spesifik veya enflamatuvar süreçlere sekonder olabilecek yanlış pozitif FDG tutulumları tespiti zorlaştırmaktadır. Bu çalışmamızda opere KRK olgularının PET/BT görüntülerinde anastomoz hattından ölçülen metabolik ve volümetrik parametrelerin lokal nüksü tespit etmede etkinliğini göstermeyi amaçladık.

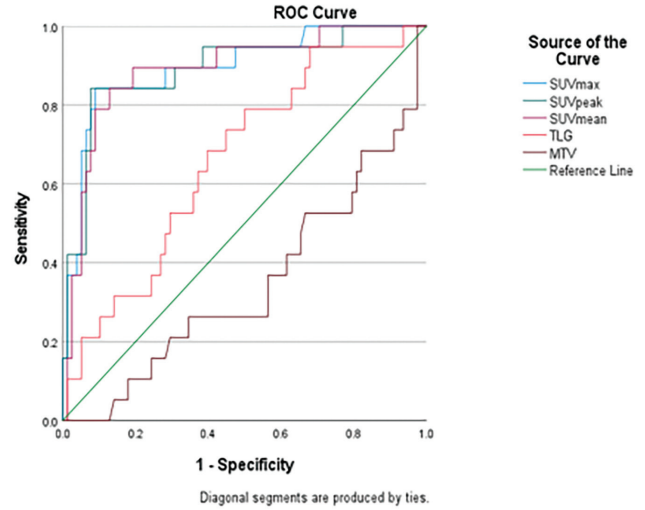
Yöntem: KRK tanılı, 2018-2024 yılları arasında kliniğimizde post-operatif PET/BT görüntülemesi yapılan 750 hastanın verileri retrospektif olarak incelendi. Görüntüleme zamanı ile arasında en fazla 3 ay olmak üzere kolonoskopi tetkiki yapılan, re-operasyon sonrası anastomoz hattına yönelik patoloji sonucu olan hastalar dahil edildi. Bunlar dışında patoloji/kolonoskopi verileri olmayan, diğer radyolojik-klinik veriler ile lokal nüks kabul edilen hastalar da eklenerek toplam 97 hasta çalışmaya dahil edildi. Ulusal kılavuzlara uygun elde olunan PET/BT görüntüleri üzerinden Siemens syngo.via yazılımıyla değerlendirilerek; anastomoz hattındaki SUV_{maks} , SUV_{mean} , SUV_{peak} toplam lezyon glikoliz aktivitesi (TLG) ve metabolik tümör hacmi (MTV) değerleri hesaplandı. Elde edilen metabolik ve volümetrik PET/BT parametrelerinin anastomoz hattında izlenen lokal nüks ile ilişkisi Mann-Whitney U testi ile lokal nüksü öngörecekt cut-off değerleri ROC analizleri ile hesaplandı. P değeri<0,05 sonuçlar anlamlı kabul edildi.

Bulgular: Doksan yedi hastanın 35'i kadın, 62'si erkek olup yaş ortalaması $60,44(\pm 12,47)$ idi. Lezyonların; 21 sağ, 3 transvers, 11 sol, 22 sigmoid kolon ve 40 rektum lokalizasyonlu olup 96'sı adenokarsinom ve 1 tanesi müsinöz adenokarsinom histopatolojisindeydi. Yetmiş bir hastanın kolonoskopi sonucuna ve 7 hastanın re-operasyon sonrası patolojisine göre toplam 78 hastada anastomoz hattında nüks olmadığı görüldü. Yedi hastanın kolonoskopi ve 6 hastanın re-operasyon patolojilerine göre diğer 6 hastanın da radyolojik görüntüleme takiplerine göre toplam 19 hastada lokal nüks olduğu saptandı. Anastomoz hattından ölçülen SUV_{maks} ortalama $7,71\pm 5,32$, SUV_{peak} ortalama $5,46\pm 3,75$, SUV_{mean} ortalama $4,49\pm 3,57$, MTV ortalama

$14,81\pm 21,11$ ve TLG ortalama $50,55\pm 55,18$ hesaplandı. Nüks varlığına göre parametrelerin ortalama değerleri Tablo 1'de sunuldu. Yapılan istatistiksel analizde SUV_{maks} , SUV_{mean} ve SUV_{peak} değerleri daha anlamlı olmak üzere bakılan tüm parametreler lokal nüksü göstermede istatistiksel olarak ilişkili bulundu (SUV_{maks} : $p<0,001$, SUV_{mean} : $p<0,001$, SUV_{peak} : $p<0,001$, MTV $p=0,039$, TLG $p=0,031$). ROC analizi ile lokal nüks ayırımı için uygun cut-off değerleri Youden indeksi ile belirlendi (Şekil 1). Cut-off değerleri ile duyarlılık-özellik ve eğri altında kalan alan (AUC) değerleri Tablo 2'de sunuldu. SUV_{maks} , SUV_{mean} ve SUV_{peak} parametreleri için AUC istatistiksel olarak 0,5'ten anlamlı yüksek bulunurken MTV ile anlamlı ilişki saptanmadı.

Sonuç: Çalışmamızda, lokal nüks gelişen opere olgularda anastomoz hattından ölçülen metabolik ve volümetrik parametrelerin anlamlı yüksek olduğu; SUV_{maks} , SUV_{mean} ve SUV_{peak} değerlerinin lokal nüksü tespit etmede yüksek duyarlılık ve özellik gösterdiği saptandı. Ancak MTV ve TLG gibi volümetrik parametrelerin nüks tespitinde yeterli ayırıcı gücü sunmadığı sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: F-18 FDG PET/BT, kolorektal kanser, lokal nüks



Şekil 1. Kolorektal kanser lokal nüks öngörmeye SUV_{maks} , SUV_{mean} , SUV_{peak} , MTV ve TLG değerlerinin ROC eğrisi

Tablo 1. KRK hastalarında nüks durumuna göre ortalama SUV _{maks} , SUV _{mean} , SUV _{peak} , MTV ve TLG değerleri		
Parametreler	Nüks olan hasta grubu (n=19)	Nüks olmayan hasta grubu (n=78)
SUV _{maks}	14,78±6,27	5,99±3,28
SUV _{peak}	10,26±4,87	4,29±2,22
SUV _{mean}	8,41±3,55	3,54±2,87
TLG	71,34±64,89	45,49±51,76
MTV	9,01±7,28	16,23±23,08

Tablo 2. KRK hastalarında lokal nüks öngörmede SUV _{maks} , SUV _{mean} , SUV _{peak} , MTV ve TLG değerlerinin ROC Analizi					
Parametreler	Eğri altı alan (AUC)	Cut-off	Duyarlılık	Özgüllük	p değeri
SUV _{maks}	0,895	9,52	%84	%91	<0,001
SUV _{peak}	0,891	6,57	%84	%92	<0,001
SUV _{mean}	0,889	5,1	%84	%87	<0,001
TLG	0,661	37,54	%68	%60	0,031
MTV	0,346	8,76	%42	%39	0,039

[SS-069]

İmmünoterapi Kullanan Malign Melanom Hastalarında FDG PET/BT ile Tedavi Yanıtının Değerlendirilmesinde Psödoprogresyon Tuzağı: Hangi İmmün İlişkili Tedavi Yanıtı Güvenelim?

Gülşah Gedikli Turgut, Semra İnce, Umut Mert Turan, Hülya Peker Yalçın, Alper Özgür Karaçalıoğlu

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

Amaç: Malign melanom (MM) tedavisinde immünoterapi (IT) ajanlarının kullanımı ve FDG pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi'nin (PET/BT) rolü son yıllarda giderek artmıştır. Tedaviye yanıtı değerlendirmede kullanılan temel 4 sınıflamaya ek olarak IT kullanımı ile psödoprogresyon (PP), hiperprogresyon (HP), miks yanıt ve durağan yanıt kavramları gündeme gelmiştir. IT'ye bağlı gelişen bu heterojen yanıtlar tanınmazsa tedavinin erken kesilmesine hatta fayda görülen tedavi ajanının değiştirilmesine neden olabilir. Standart morfolojik ve metabolik tedavi yanıtı değerlendirme kriterleri IT yanıtının değerlendirmesi için yeterli olmadığından zaman içerisinde 4 immün ilişkili yanıt kriteri geliştirilmiştir: PECRIT, PERCMT, imPERCIST ve immün konfirme edilmemiş PMH (iuPMD) kategorisi eklenerek iPERCIST. Takipte yeni lezyon ortaya çıkması iPERCIST ve imPERCIST5 kriterlerinde progresyon olarak kabul edilmemektedir. Bu çalışmanın amacı; IT alan MM tanılı hastalarda interim PET'te PP kavramını vurgulayarak immün ilişkili yanıt kriterlerinden hangisinin nihai sonucu öngörmede daha güvenli ve doğru olduğunu araştırmaktır.

Yöntem: Çalışmaya MM tanısı kesinleşmiş, tedavi öncesi bazal, 4-8 hafta sonra interim ve tedavi bitiminden 4-8 hafta sonra çekilen 3 adet FDG PET/BT görüntülemesi olan 23 hasta ve 80 lezyon dahil edilmiştir. Hedef lezyonları seçerken tümör SUL_{peak} değerinin karaciğer SUL_{peak}'in 1,5 katı

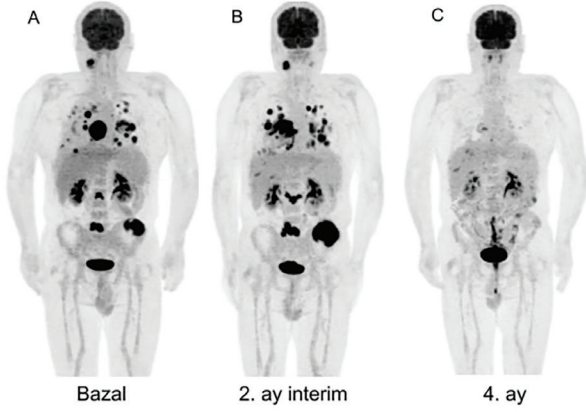
olmasına dikkat ederek SUL_{peak} değeri en yüksek olan maksimum 5 hedef lezyon değerlendirmeye alınmıştır. Bu hedef 5 lezyonun SUL_{peak} değerleri toplanarak "SUL_{peak} toplamı" elde edilmiştir. Bazal ve interim FDG PET/BT'de hedef lezyonların SUV_{mean}, SUL_{peak} toplamı, TLG ve MTV ölçümleri karşılaştırılmıştır. İnterim PET'te yeni lezyon varlığı ve bazale göre SUL_{peak} toplamındaki artış veya azalış yüzde cinsinden hesaplanarak 4 IT yanıt kriteri için ayrı ayrı tedavi yanıtı belirlenmiştir.

Bulgular: Bazal ve interim PET/BT'de saptanan lezyonların SUV_{mean}, SUL_{peak} toplamı ve TLG değerleri arasında anlamlı farklılık saptanırken (p<0,05), MTV değerleri arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır (Tablo 1). İnterim PET'te bazale göre SUL_{peak} toplamında artış olan 16/23 hastada konfirme edilmemiş PMH saptanmış olup nihai olarak tedavi bitiminde çekilen PET/BT'de bunların 9/16'sında PMH tanısı teyit edilmiştir. Kalan 7/16 hastanın nihai PET sonucu PMY, SH ve TMY ile uyumlu olup interim PET/BT'lerinin PP ve HP ile uyumlu olduğu saptanmıştır (Şekil 1A, 1B, 1C). İnterim PET %43 hastada yanlış pozitif olup, pozitif prediktif değeri %56'dır. İnterim PET/BT'de 15 hastada yeni lezyon saptanmış olup tedavi bitiminde çekilen PET/BT'de bu hastaların 4'ünde PMY, 2'sinde TMY ve 9 hastada PMH saptanmıştır. İnterim PET'de IT yanıtı değerlendirme kriterlerinin nihai sonucu tahmin etme konusundaki doğruluk analizinde iPERCIST kriterleri diğerlerine göre anlamlı farklı olarak bulunmuştur (p<0,022) (Tablo 2).

Sonuç: IT alan hastalarda tedavi yanıtını değerlendirirken progresyon kavramını tekrar gözden geçirmek gerekmektedir. Çalışmamızda IT yanıtı değerlendirilmesinde en doğru, pratik ve güvenli sonuçlar iPERCIST kriterleri ile elde edilmiştir. İnterim PET ile saptanan PMH, iPERCIST ile "iuPMD" şeklinde yorumlanarak 4-8 hafta sonra tekrar PET konfirmasyonu önermek PP'ü hesaba katmada oldukça güvenli bir yaklaşım olup hastanın olası PP nedeniyle mevcut yarar gördüğü tedaviyi bırakmasına engel olur. iPERCIST5 kriterlerinin ise hesaplama gerektirmesi nedeniyle klinik olarak çok pratik olmadığı sonucuna vardır.

Anahtar Kelimeler: İmmünoterapi yanıt kriterleri, FDG PET/BT, iPERCIST, imPERCIST

[SS-070]



Şekil 1. Elli yedi yaşında erkek hastaya malign melanom tanısı konularak nivolumab tedavisi başlanmıştır. Bazal (A), tedavi sonrası 8. haftadaki interim (B) ve tedavi bitiminden 6 hafta sonra çekilen FDG PET/BT MIP görüntüleri verilmiştir. Buna göre bazal FDG PET/BT'de de sağ servikal ve mediastinal lenf nodlarında, akciğerlerde, lomber vertebral ve sol iliak kemikte izlenen metabolik aktivite tutulumlarının interim FDG PET/BT'de sayı, boyut ve metabolik aktivitelerinde artış saptanmış olup iPERCIST kriterlerine göre "iuPMD" olarak değerlendirilmiştir. Tedavi sonlandırılmadan önce çekilen FDG PET/BT'de tama yakın metabolik yanıt izlenmiş olup interim PET/BT'nin PP ile uyumlu olduğu teyit edilmiştir

Tablo 1. Bazal ve interim PET/BT'deki hedef lezyonlardan elde edilen metabolik parametrelerin karşılaştırılması

	N	Mean±SD	p*
SUL _{peak} toplamı	80	19,18±20,136	0,01
SUV _{mean}	80	3,1±2,162	0,02
MTV	80	4±5,47	0,378
TLG	80	18,64±24,13	0,11

Wilcoxon test p* < 0,05. SUV: Standardize tutulum değeri, SUL: Yağsız vücut kitlesine göre normalize edilen SUV değeri, TLG: Total lezyon glükolizi, MTV: metabolik tümör volumü

Tablo 2. Interim PET'te immün ilişkili tedavi yanıt kriterlerinin nihai sonucu tahmin etmedeki doğruluklarının karşılaştırılması

	N	p*
PECRIT	23	0,835
PERCMT	23	0,835
iPERCIST	23	0,022
imPERCIST	23	0,61

Ki-kare testi p* < 0,05. PECRIT: İmmün Kontrol Noktası İnhibitör Tedavisine Yanıtın Tahmini, PERCMT: PET İmmünoterapi için yanıt değerlendirme kriterleri, iPERCIST: Solid tümörlerde immün PET yanıt kriterleri, imPERCIST: İmmünoterapiye uyarlanmış yanıt sınıflaması

Meme Kanseri Olgularda Tümör İnfiltrate Eden Lenfositler (TIL) ve Histolojik Subtiplelerin Metabolik Analizi

Uğur Taş, Ahmet Levent Güner, Tansel Çakır, Tamer Ataserver

İstanbul Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

Amaç: Meme kanseri, dünya genelinde kadınlarda en sık görülen malign tümörlerden biridir. Tümör infiltrate eden lenfositler (TIL), tümör mikro çevresinde bulunan bağışıklık hücreleridir. Bu hücreler, anti-tümör immün yanıtın bir parçasıdır ve çeşitli hücre tiplerinden oluşur. Prognostik ve prediktif biyobelirteçlerin belirlenmesi, hastalığın seyrini öngörmek ve tedavi stratejilerini optimize etmek için öneme sahiptir. TIL ve pozitif emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) ile ölçülen SUV_{maks} gibi parametreler, tümör biyolojisini anlamada önemli araçlar olarak öne çıkmaktadır. Bu çalışmada, TIL değerlerinin tümör SUV_{maks} değerini nasıl etkilediğini, meme kanseri histolojik alt gruplarında değerlendirmeyi amaçladık.

Yöntem: Retrospektif olarak planlanan çalışmaya yeni tanı alan 155 olgu dahil edildi. TIL değerleri, SUV_{maks} değerleri, Ki-67 indeksleri ve moleküler subtipleri incelendi. Olguların ortalama yaşı 52,6 (±12,5) olarak hesaplandı. Olguların %87'sinde invaziv duktal, %7,7'sinde invaziv lobüler, %3,2'sinde mikst ve %1,9'unda müsinöz karsinom tanısı mevcuttu. Evreleme amacıyla yapılan F-18 FDG PET/BT görüntüleme elde edilen SUV_{maks} değerleri ile histopatolojik veriler karşılaştırıldı.

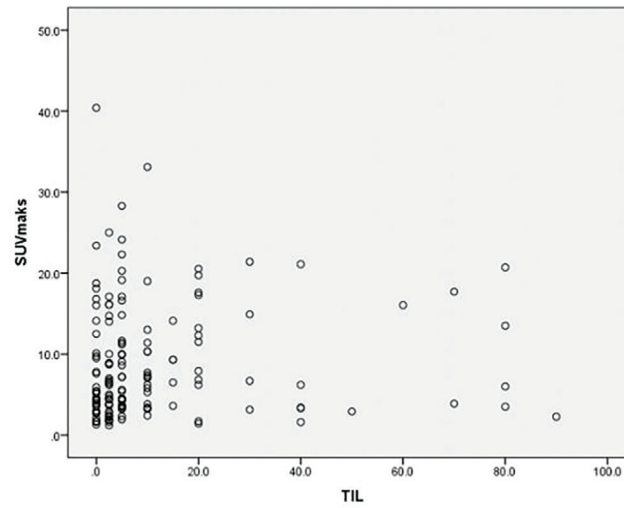
Bulgular: Histolojik dört subtip arasında yapılan TIL değer analizinde Luminal A ile Luminal B arasında anlamlı fark bulunmazken (p=0,062); HER2+ ve ÜNMK olgularda Luminal A gruba göre daha yüksek TIL saptandı (sırasıyla p=0,002 ve p=0,024). Luminal B ile diğer subtipler arasında ve HER2+ ve ÜNMK subtipleri arasında anlamlı fark saptanmadı. Tüm olguların dahil edildiği regresyon modelinde, histolojik alt grupların hiçbirinde TIL ve SUV_{maks} arasında anlamlı ilişki saptanmadı. İkinci olarak literatürde çalışılan eşik değer ile (TIL %30'dan az ve fazla olarak) olgular ikiye bölündüğünde, iki grup arasında yapılan TIL-SUV_{maks} analizinde anlamlı ilişki bulunmadı. Bu eşik değer uygulanan alt grupların analizinde dört farklı subtipin hiçbirinde TIL ve SUV_{maks} arasında anlamlı ilişki saptanmadı. Üçüncü olarak TIL pozitifliği için çalışılan diğer eşik değer %10 olarak uygulandı. Genel grupta TIL ve SUV_{maks} arasında bir ilişki saptanmadı. Ancak, TIL yüksek olan grupta Ki-67 indeksi TIL düşük olan gruba kıyasla daha yüksek saptandı (p=0,001). Dört subtip arasında yapılan karşılaştırmalı analizde subtiplerin hiçbirinde TIL ile SUV_{maks} arasında ilişki saptanmadı. Son olarak histopatolojik olarak IDK ve ILK tanıları karşılaştırıldığında; Ki-67 indeksi (p=0,001), SUV_{maks} (p=0,006) ve TIL değerleri (p<0,001) IDK grubunda daha yüksek saptandı.

Sonuç: Meme kanseri heterojen bir hastalık olup, tümör biyolojisini ve prognozu belirleyen birçok faktör içermektedir. TIL ve SUV_{maks} değerlerinin literatürde çeşitli subtipler için farklı prognostik önem taşıdığı bildirilmiştir. HER2+ ve ÜNMK subtiplerde düşük SUV_{maks} ve yüksek TIL daha iyi prognozla ilişkilendirilebilirken, Luminal tiplerde yüksek TIL kötü prognoz ile ilişkilendirilmiştir. TIL, tümör mikroçevresinde immün yanıtı yansıtırken, SUV_{maks} tümörün metabolik aktivitesini gösterir. Çalışmamızda bu iki parametre arasında doğrudan ve anlamlı bir ilişki saptanmadı. TIL değerleri ILK grubunda IDK'ya oranla düşük saptandı. TIL %10'dan daha fazla olan grupta Ki-67 değerlerinin daha yüksek olduğu görüldü. Tümör çapı analizimizde yer almadı, SUV_{maks} değerine etkisi olabileceğinden bunun bir limitasyon olabileceğini düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: F-18 FDG PET/BT, meme kanseri, tümör infiltrate eden lenfosit

Tablo 1. Hasta karakteristikleri

Moleküler Subtip	(n) Olgu Sayısı	TIL Değeri	SUVmax	Ki67 İndeksi
<u>Luminal A</u>	48 (%31)	%5,7 (0-50)	5,2 (1,2-33,1)	%14,2 (3-15)
<u>Luminal B</u>	65 (%41,9)	%10 (0-70)	8,4 (1,4-25)	%16,8 (20-85)
HER2 (+) Meme Kanseri	22 (%14,2)	%19 (0-80)	10,7 (3,4-21,4)	%51,4 (20-90)
Üçlü Negatif Meme Kanseri (ÜNMK)	20 (%12,9)	%17,9 (0-90)	14,9 (1,3-40,4)	%71,2 (10-98)

Tablo 2. TIL ve SUV_{maks} lineer regresyon modeli

Tablo 3. TIL yüksek ve TIL düşük hasta grupları

(≥%30 Eşik Değer)	<u>SUVmaks</u>	<u>Ki-67</u>
TIL yüksek	9,3 (±6,9)	%43 (±26,8)
TIL düşük	8,5 (±7,4)	%36 (±23)

Tablo 4. IDK ve ILK hasta grupları

	<u>Ki-67</u>	<u>SUVmaks</u>	<u>TIL</u>
IDK	39,46 (±26,7)	9 (±7,2)	11,7 (±18,7)
ILK	17,75 (±17)	5,2 (±3,6)	4,1 (±4)

[SS-071]

Meme Kanserinde Evreleme F-18 FDG PET/MR'de Aksillası F-18 FDG Negatif Olan Hastaların Patolojik Aksilla Metastazını Öngörmede PET/MR Tekstür Özelliklerinin Yeri

Selahattin Barış Küçükali, Uğuray Aydos, Seda Gülbahar Ateş, Neşe Karabacak

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara

Amaç: Çalışmamızın amacı meme kanseri tanılı, evreleme F-18 FDG PET/MR'de aksillası negatif olarak değerlendirilen hastalarda, cerrahi sonucunda saptanan histopatolojik lenf nodu metastazının öngörülmesinde pozitron emisyon tomografisi/manyetik rezonans görüntüleme (PET/MR) görüntülerinden elde edilen sayısal parametrelerin yerini araştırmaktır.

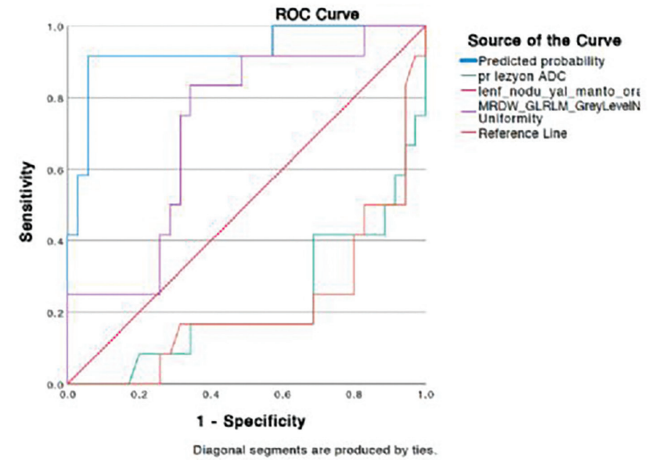
Yöntem: Duktal meme karsinomu tanısı almış, evreleme amacıyla FDG PET/MR görüntülemesi yapılan ve aksiller lenf nodları FDG negatif (çevre kas dokusuna eşit/düşük FDG tutulumu) olan, görüntüleme sonrası herhangi bir tedavi almadan cerrahi yapılmış 67 kadın hasta çalışmaya dahil edilmiştir. PET/MR'den primer lezyonun SUV_{max}, SUV_{peak}, ADC_{min}, MTV, TLG düzeyleri ve boyutu hesaplanmıştır. İpsilateral en büyük lenf nodunun kısa aksı, şekli, yağlı hilus varlığı, sınır düzeni, yağlı hilus/manto kalınlığı oranı kaydedilmiştir. Primer meme lezyonuna T1 ağırlıklı MR görüntüleri, difüzyon ağırlıklı görüntü (DWI) ve PET üzerinden LifeX programı aracılığıyla radyomiks analizi yapılmıştır. Patolojik aksilla metastazı varlığı ile histopatolojik ve görüntüleme bulguları arasında ilişki Mann-Whitney U ve ki-kare testleri ile değerlendirilmiştir. İstatistiksel anlamlı bulunan parametrelerle patolojik aksiller metastazı öngören faktörleri belirlemek amacıyla multivariant lojistik regresyon analizi yapılmıştır. Anlamlı parametrelere ve lojistik regresyonda elde edilen modele ROC analizi yapılmıştır. Eşik değerler Youden indeksi (sensitivite+spesifisite-1) ile hesaplanmıştır.

Bulgular: Hastaların klinikopatolojik özellikleri Tablo 1'de özetlenmiştir. Hastaların 22'sinde (%32,8) patolojide lenf nodu metastazı saptanmıştır. Aksilla metastazı olan hastalarda olmayan hastalara göre primer lezyonun ADC (p=0,014) ve lenf nodlarının yağlı hilus/manto kalınlığı oranının (p=0,004) daha düşük olduğu, primer lezyon MTV (p=0,016) ve TLG (p=0,018) değerlerinin ise daha yüksek olduğu bulunmuştur. Tekstür analizi parametrelerinden PET_GLRLM_RLNU (p=0,025), PET_NGTD Coarseness (p=0,003), DWI_GLRLM_GLNU (p=0,018), DWI_GLRLM_RLNU (p=0,004),

DWI_NGTD Coarseness (p=0,005), DWI_NGTD Strenht p=0,049), DWI_GLSZM_GLNU (p=0,009) parametreleri aksiller lenf nodu metastazı varlığı ile anlamlı ilişkili olarak bulunmuştur. Multivariant analizde primer lezyon ADC (p=0,004), lenf nodu yağlı hilus/manto kalınlık oranı (p=0,023) ve DWI_GLRLM_GLNU (p=0,012) aksiller lenf nodu metastazını öngörmede bağımsız risk faktörü olarak bulunmuştur (Tablo 2). ROC analizlerinde primer lezyon ADC değeri için AUC: 0,69 (%95G.A. 0,55-0,82, p=0,014) ve eşik değer 0,74, lenf nodu yağlı hilus/manto kalınlık oranı için AUC: 0,78 (%95G.A. 0,63-0,94, p=0,004) eşik değer 1,12, DWI_GLRLM_GLNU için AUC: 0,68 (%95G.A. 0,55-0,81, p=0,018) ve eşik değer 33,4 olarak bulunmuştur. Bu üç parametreyi içeren modelin AUC'si 0,93 (%95 GA 0,83-1,00, p<0,001) hesaplanmıştır (Grafik 1).

Sonuç: PET/MR'nin sağladığı multiparametrik sayısal parametreler ve radyomiks analizi FDG PET'in sınırlı olduğu aksiller lenf nodu değerlendirmesinde önemli bir potansiyele sahiptir. Primer tümör ve lenf nodlarına ait bu parametreler ile oluşturulan prediktif model primer meme kanseri hastalarında F-18 FDG negatif lenf nodu metastazını öngörerek tedavi planlamasında değişikliğe neden olabilir.

Anahtar Kelimeler: Meme kanseri, aksilla metastazı, PET/MR, tekstür analizi, radiomiks



Grafik 1. Parametrelerin ve modelin ROC eğrileri

Tablo 1. Hastaların klinikopatolojik özellikleri

Klinikopatolojik özellikler (n=67)		Ortalama±SS, medyan (interquartil range), N (%)
Yaş		53.6±11.7
Ki67 indeksi		20.0 (30.0)
Tümör derecesi (grade)	Grade 1	8 (%11.9)
	Grade 2	33 (%49.3)
	Grade 3	26 (%38.8)
Hormon durumu	Negatif	5 (%7.5)
	Pozitif	62 (%92.5)
Her2 durumu	Negatif	33 (%49.3)
	Pozitif	34 (%50.7)
Patolojide lenf nodu metastazı	Negatif	45 (%67.2)
	Pozitif	22 (%32.8)
Patolojide lenf nodu metastazı sayısı		4.0 (6.0)
Patolojide mikrometastaz sayısı		0.14±0.35
Patolojide makrometastaz sayısı		0.39±0.82
Primer lezyon radyolojik boyutu		14.9 (9.7)
Primer lezyon ADC		0.714±0.168
Primer lezyon SUVmaks		4.69 (3.62)
Primer lezyon SUVpeak		3.54 (3.36)
Primer lezyon/karaciğer oranı		1.81 (1.43)
Primer lezyon MTV		2620 (2300)
Primer lezyon TLG		8.4 (9.8)
En büyük lenf nodu kısa aks boyutu		6.1±1.5
Lenf nodu yağlı hilus/manto oranı		1.26 (0.8)
Lenf nodu şekli	Ovoid	55 (%82.1)
	Nodüler	12 (%17.9)
Lenf nodu hilusu	Yağlı hiluslu	46 (%68.7)
	Yağlı hilusu seçilemeyen	21 (%31.3)
Lenf nodu kenarı	Düzenli	63 (%94)
	Düzensiz	4 (%6)
Lenf nodu sınır düzeni	Sınırları var	61 (%91)
	Sınırları seçilemeyen	6 (%9)

Tablo 2. Univariant ve multivariant analiz sonuçları*

	Univariant analiz	Multivariant analiz		
		OR	%95 G.A.	p değeri
Primer lezyon ADC değeri	p=0.014	0.000	(0.000-0.019)	0.004
Primer lezyon MTV	p=0.016			
Primer lezyon TLG	p=0.018			
Lenf nodu yağlı hilus/manto oranı	p=0.004	0.055	(0.005-0.671)	0.023
PET_GLRLM_RLNU	p=0.025			
PET_NGTDm_Coarseness	p=0.030			
DWI_GLRLM_GLNU	p=0.018	1.035	(1.008-1.063)	0.012
DWI_GLRLM_RLNU	p=0.004			
DWI_NGTDm_Coarseness	p=0.005			
DWI_NGTDm_Strenght	p=0.049			
DWI_GLSZM_GLNU	p=0.009			

*İstatistiksel anlamlı parametreler tabloda gösterilmiştir

[SS-072]

Meme Kanseri PET/BT Görüntülerinden Yapay Zeka ile Antrasiklin Temelli Neoadjuvan Kemoterapi Yanıtının Tahmini

Furkan Gür¹, Hasan İktal Atılın¹, Gökhan Altan²

¹Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Hatay

²İskenderun Teknik Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Fakültesi, Hatay

Amaç: Meme kanseri dünya üzerinde en yaygın kanser türlerinden biridir. Neoadjuvan kemoterapi, meme kanseri olan hastalara tümör hacmini azaltmak ve cerrahiye olanak sağlamak için verilebilir. Tedavi öncesinde tümör histolojisi, derecesi, hormon reseptör durumu dikkatlice değerlendirilir. Sistemik neoadjuvan kemoterapi lokal ileri meme kanseri hastalarında kullanılır, bu kemoterapi rejimlerinde antrasiklin grubu ilaçlar en etkili ajanlar arasında yer almaktadır. Ne yazık ki antrasiklin grubu ilaçlar doz bağımlı olarak uzun dönemde kardiyak toksisite ve sekonder lösemiye neden olabilmektedir. Bu çalışmanın amacı, meme kanseri hastalarının evreleme pozitif emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntülerini kullanarak yapay zeka destekli bir modelle antrasiklin temelli neoadjuvan kemoterapiye yanıtlarını tahmin etmektir. Bu sayede gereksiz antrasiklin kullanımının önüne geçilmesi ve hastaların uzun vadeli toksisite risklerinin azaltılması hedeflenmektedir.

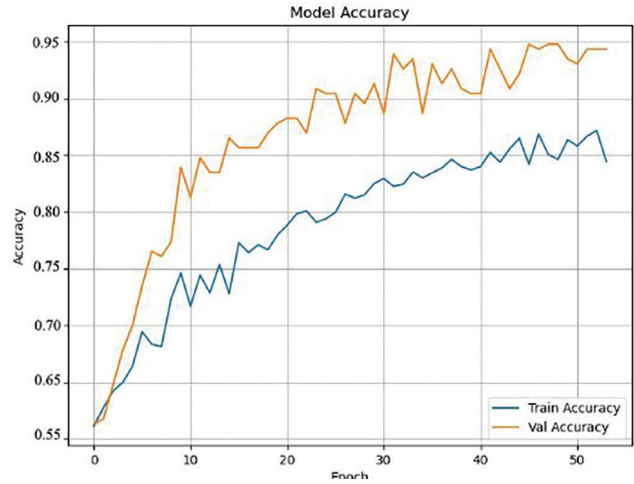
Yöntem: Ocak 2019 ile Aralık 2024 tarihleri arasında kliniğimizde meme kanseri tanısı ile evreleme amaçlı F-18 FDG PET/BT çekilen hastalar tarandı. Antrasiklin temelli neoadjuvan kemoterapi kullanan hastalar tespit edildi ve tedaviye yanıt durumu F-18 FDG PET/BT ile değerlendirildi. Tedavi yanıt değerlendirme amacıyla çekilen FDG PET/BT görüntülerinde anatomik ve metabolik tam yanıt görülen hastalar tedaviye yanıt verenler, progresse veya kısmi yanıtlı hastalar da tedaviye yanıt vermeyenler olarak iki gruba ayrıldı. Hastaların PET/BT görüntüleri aksiyel kesitler halinde JPEG formatında 512x512 piksel boyutuna getirildi ve görüntü ölçeklendirme işlemi uygulandı. Görüntüler *image classification* (görüntü sınıflandırma) yaklaşımı ile analiz edildi. Çalışmada *convolutional neural network* tabanlı bir derin öğrenme modeli olan ResNet101 kullanıldı. Hastaların %80'i eğitim seti, %10'u doğrulama, %10'u test seti olarak gruplandırıldı. Öğrenme oranı başlangıçta 0,001 olarak belirlendi ve her 10 epoch'ta bir %50 oranında azaltıldı. Model toplamda 50 epoch boyunca eğitildi ve batch size 32 olarak kullanıldı. Kayıp fonksiyonu olarak categorical cross-entropy loss tercih edildi. Geliştirilen modelin eğitim ve doğrulama sürecindeki performansı, loss (kayıp) ve accuracy (doğruluk) değerleri üzerinden analiz edildi.

Bulgular: Toplam 71 hasta (71 K; 26-89 yaş, ortalama yaş: 56) çalışmaya dahil edildi. Hastaların 35'i antrasiklin temelli kemoterapiye yanıt vermekte, 36'sı yanıt vermemekteydi. Sonuçlar modelin eğitim sürecinde yüksek doğruluğa ulaştığını ve aşırı öğrenme (overfitting) göstermediğini işaret etmektedir (eğitim kaybı: 0,1126, eğitim doğruluğu: 0,8754, doğrulama kaybı: 0,0836, doğrulama doğruluğu: 0,9486). Modelin nihai performansı test seti üzerinde değerlendirilmiştir (test kaybı: 0,39308 test doğruluğu: 0,94315).

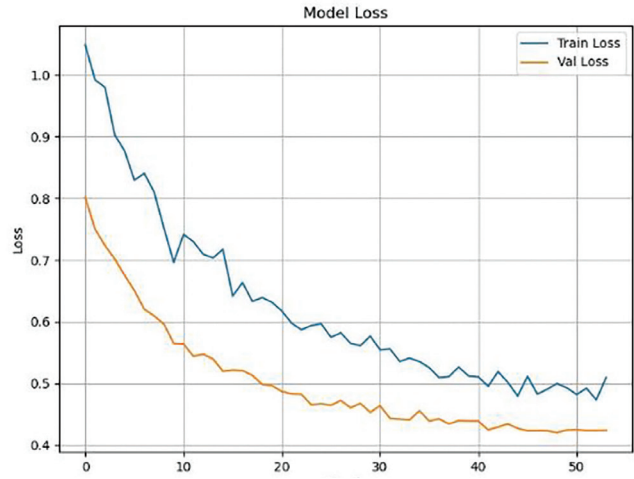
Sonuç: Antrasiklin temelli neoadjuvan kemoterapi alan meme kanseri hastalarının evreleme PET/BT görüntüleri kullanarak derin öğrenme ile oluşturulan model, hastaların tedaviye yanıt verip vermediğini yüksek

doğruluk ile tahmin edebilmiştir. Modelin klinik uygulanabilirliğini daha iyi değerlendirmek için ileri çalışmalarda daha geniş veri setleri ile doğrulama yapılması planlanmaktadır. Geliştirilen modelin kullanımı ile meme kanseri hastalarında antrasiklin grubu kemoterapötiklerin gereksiz kullanımının önüne geçilmiş olacak veya kısmi yanıt görece hasta grubunda antrasiklin içermeyen rejimlerin tercih edilebilmesi ile kardiyotoksisite ve sekonder lösemi gibi önemli yan etkilerin önüne geçilebilecektir.

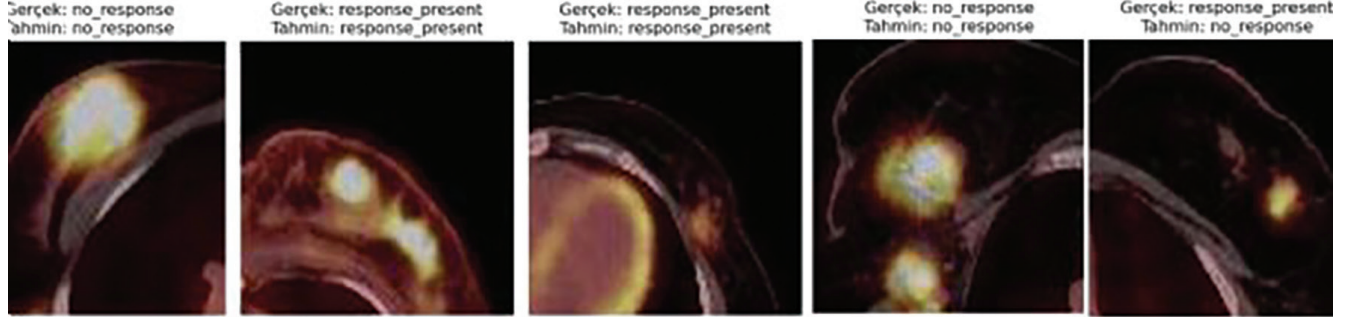
Anahtar Kelimeler: Antrasiklin, kemoterapi, meme, neoadjuvan



Şekil 1a. Train accuracy (mavi çizgi): 0,8753 validation accuracy (kırmızı çizgi): 0,9486



Şekil 1b. Train loss (mavi çizgi): 0,1126 validation loss (kırmızı çizgi): 0,0836



Şekil 1c. Hastaların gerçek yanıt durumu ve modelin tahmin verileri örnekleri (response_present: tedaviye yanıt veren hastalar, no_response: tedaviye yanıt vermeyen hastalar)

[SS-073]

HER2+ Meme Kanseri PET/BT Parametreleri: Sferiklik, Yüzey-Hacim Oranı ve NHOPR_{maks} ile Neoadjuvan Tedavi Yanıt Öngörüsü

Önder Kaan Vezir¹, Ayşegül Aksu¹, Bülent Turgut¹, Kadir Alper Küçükler¹, Ahmet Alacacioğlu², Zeynep Gülsüm Güç²

¹İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İzmir

²İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Onkoloji Anabilim Dalı, İzmir

Amaç: Çalışmamızda neoadjuvan kemoterapi (NAK) verilen insan epidermal büyüme faktör reseptörü 2 (HER2+) meme kanseri tanılı hastalarda, tedavi öncesi 18-Florodeoksiglukoz pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografiden (F-18 FDG PET/BT) elde edilen sayısal parametrelerinin patolojik tam yanıt öngörmedeki rolünün değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: HER2+ invaziv meme kanserini tanımlayan 18 yaş üstü kadın, daha önce meme kanseri tedavisi görmemiş, NAK öncesi F-18 FDG PET/BT görüntüleri olan, NAK sonrası operasyon öyküsü olan hastalar çalışmamıza dahil edildi. Hastalar patolojik tam yanıt olan ve olmayan olmak üzere iki gruba ayrıldı. Bu hastaların PET/BT görüntülerinden LIFEx yazılımı ile primer tümöre ait ilgi alanları manuel olarak segmente edildi. Elde edilen morfolojik, yoğunluk ve histogram parametreleri ile patolojik yanıt durumu arasındaki ilişki analiz edildi. Tedavi yanıtını öngören model oluşturma amacıyla lojistik regresyon kullanıldı.

Bulgular: Yaş ortalaması 51±11 (30-81) yıl olan 51 hasta çalışmaya dahil edildi. Yirmi altı hastada patolojik tam yanıt (%51) saptandı. Morfolojik parametrelerden yüzey-hacim oranı ($p=0,035$) ve asferiklik ($p=0,026$), yoğunluk parametrelerinden çarpıklık (kurtosis; $p=0,046$), patolojik tam yanıt ve yanıtız gruplar arasında anlamlı farklılık gösterdi, tam yanıt saptanmayan hastalarda bu parametreler daha yüksek saptandı. Ayrıca tümördeki en yoğun alanın tümör sınırına en kısa uzaklığını tanımlayan NHOPR_{maks} da yanıt grupları arasında anlamlı fark göstermekteydi ($p=0,046$), tam yanıt saptanan hastalarda saptanmayanlara göre daha yüksek değerlerdeydi. Lojistik regresyon analizinde, yüzey-hacim oranının düşük olması (OR: 9.927), tümörün sferik olması (OR: 8.956) ve tümördeki en yoğun alanın tümör sınırına uzak olması (OR: 4.042) patolojik tam yanıtı öngörmede prognostik faktörler olarak belirlendi. Tedavi yanıtını öngören modelin eğri altı alanı 0,855 olarak hesaplanmış olup, model 38 hastayı (%74,5 doğruluk) doğru sınırlandırabildi ($p<0,001$, %61,5 duyarlılık ve %88 özgüllük ile).

Sonuç: Tedavi öncesi PET/BT'de HER2+ meme kanserli hastalarda primer tümörün homojen ve sferik yapıda olması NAK sonrası yanıtı öngörmede bize yol göstermektedir. Bu hasta grubunda, primer tümörden elde edilen yüzey-hacim oranı, asferiklik ve NHOPR_{maks} gibi parametrelerin tedavi planlamasında dikkate alınmasının, hasta yönetimini daha öngörülebilir hale getirebileceğini ve tedavi stratejilerinin optimize edilmesine yardımcı olabileceğini düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Asferiklik, HER2+ meme kanseri, NHOPR_{maks}, yüzey-hacim oranı

[SS-074]

Lokal İleri Meme Kanserinde Neoadjuvan Kemoterapi Sonrası Patolojik Tam Yanıtı Öngörmeye FDG PET/BT ve PET/MR'ın Rolü

Mehmet Taner Bodur, Onur Erdem Şahin, Sertaç Asa, Kerem Sağlam, Muhammet Sait Sağer

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

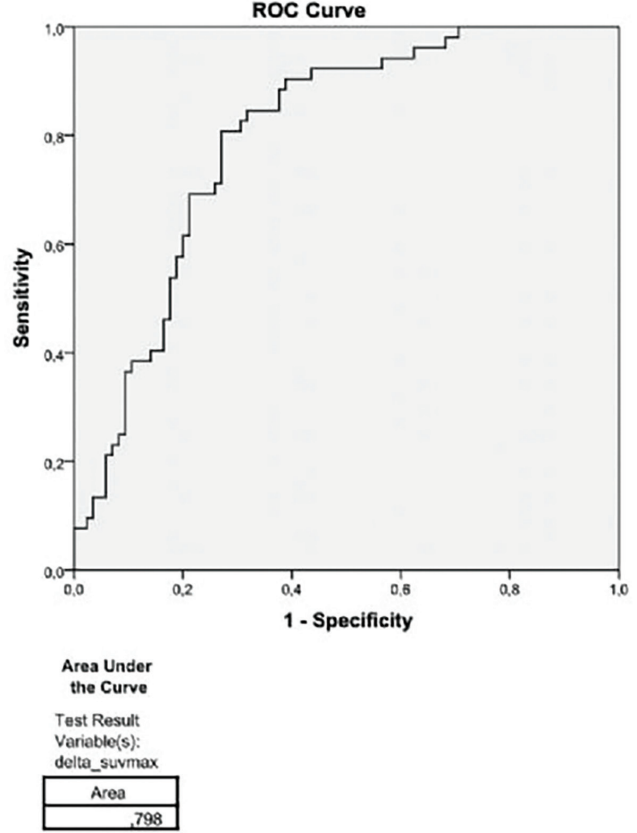
Amaç: Lokal ileri meme kanserinde neoadjuvan kemoterapi (NAKT) sonrası patolojik tam yanıtın (pCR) belirlenmesi, hastaların prognozunu öngörmeye önemli bir yere sahiptir. Bu çalışmada, FDG pozitron emisyon tomografisi/ bilgisayarlı tomografi (PET/BT) ve PET/manyetik rezonans görüntüleme (MR) görüntülemelerinin pCR'yi öngörme etkinliğini değerlendirmeyi amaçladık.

Yöntem: Bu retrospektif çalışmaya, 2015-2023 yılları arasında lokal ileri meme kanseri tanısı almış ve NAKT öncesi ile sonrası FDG PET/BT veya PET/MR görüntülemesi yapılan 137 hasta dahil edildi. Hastaların 66'sında PET/BT, 46'sında PET/MR kullanılmış olup, 25 hastada her iki yöntemle de görüntüleme gerçekleştirildi. Primer tümörde tedaviye yanıtın değerlendirilmesi için ΔSUD_{maks} , ΔSUD_{peak} ve ΔSUL_{peak} parametreleri analiz edildi. Aksiller lenf nodlarının değerlendirilmesinde ΔSUD_{maks} kullanıldı. NAKT öncesi ve sonrası PET görüntülerinden primer tümörün SUD_{maks} , SUD_{peak} ve SUL_{peak} değerleri ile aksiller metastazların SUD_{maks} değerleri ölçülerek ROC analizi gerçekleştirildi. Ayrıca, FDG PET/BT ve PET/MR sistemlerinin pCR'yi öngörme performansı subgroup analizi ile karşılaştırıldı.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen 137 hastanın büyük çoğunluğunu invaziv duktal karsinomlu olgular oluşturdu. Moleküler alt tiplerin dağılımı Tablo 1'de özetlenmiştir. ROC analizi sonuçlarına göre, primer tümör için ΔSUD_{maks} 'ın pCR'yi öngörmeye doğruluğu yüksek olup, AUC değeri 0,80 olarak hesaplandı (Şekil 1). ΔSUD_{peak} ve ΔSUL_{peak} için AUC değerleri sırasıyla 0,77 ve 0,79 bulundu. ΔSUD_{maks} için belirlenen %78,5'lik optimal eşik değerde duyarlılık %80,8, özgüllük %72,9 olarak tespit edildi. FDG PET/BT ve PET/MR sistemlerinin subgroup analizinde PET/BT için AUC 0,81, PET/MR için 0,82 olup, iki yöntem arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0,79$). Aksiller lenf nodlarında ölçülen ΔSUD_{maks} 'ın pCR'yi öngörme doğruluğu ise primer tümöre kıyasla daha düşük olup, AUC 0,68 olarak saptandı. Bu parametre için belirlenen %76'lık optimal eşik değerde duyarlılık %75,4, özgüllük %68,1 olarak hesaplandı.

Sonuç: Lokal ileri meme kanserinde NAKT sonrası pCR'yi öngörmeye ΔSUD_{maks} değeri etkili bir parametredir. Ancak, aksiller lenf nodlarında ölçülen ΔSUD_{maks} 'ın pCR'yi öngörme doğruğunun primer tümöre kıyasla daha düşük olduğu görüldü. FDG PET/BT ve PET/MR görüntülemelerinin primer tümör değerlendirmesinde benzer doğruluk oranlarına sahip olduğu ve her iki yöntemin de başarılı bir şekilde uygulanabileceği tespit edildi. Bu bulgular, FDG PET'in NAKT sonrası primer tümör yanıtının değerlendirilmesinde önemli bir öngörü aracı olabileceğini, ancak aksiller lenf nodları için dikkatli yorumlanması gerektiğini düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: FDG, lokal ileri meme kanseri, Patolojik tam yanıt, PET/BT, PET/MR



Şekil 1. ΔSUD_{maks} için yapılan ROC analizi

Tablo 1. Moleküler alt tiplere göre hasta dağılımı

Moleküler alt tip	Hasta sayısı (%'si)
Hormon reseptörü+ HER2 mutasyonu-	58 (%42)
Hormon reseptörü+ HER2 mutasyonu+	31 (%23)
Hormon reseptörü- HER2 mutasyonu+	14 (%10)
Hormon reseptörü- HER2 mutasyonu-	34 (%25)

[SS-075]

F-18 FES PET'in Metastatik Meme Kanserinde Östrojen Reseptör Heterojenitesinin Gösterilmesindeki Yeri

Ecenur Dursun¹, Elgin Özkan¹, Çiğdem Soydaş¹, Nuriye Özlem Küçük¹, Mine Araz¹, Burak Demir², Hatime Arzu Yaşar³

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

²Sağlık Bilimleri Üniversitesi Türkiye, Mehmet Akif İnan Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Şanlıurfa

³Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Onkoloji Anabilim Dalı, Ankara

Amaç: *De novo* metastatik meme kanseri tanılı veya metastatik meme kanseri tanısı ile takip edilen ve takiplerinde rekürrens/progresyon gözlenen hastalarda ER heterojenitesinin ve bunun tedavi yaklaşımına katkısının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: *De novo* metastatik ya da takiplerinde rekürrens/progresyon gözlenen meme kanseri tanılı 43 hasta prospektif olarak çalışmaya dahil edildi. Hastalara F-18 FES pozitron emisyon tomografisi (PET) görüntülemesi, 38 hastaya eş zamanlı F-18 FDG PET görüntülemesi yapıldı. Bulgular değerlendirilerek her iki modalite ile tespit edilen hasta ve lezyon bazlı pozitiflik oranları ki-kare testiyle karşılaştırıldı. Lezyon bazlı ve hasta bazlı analizlerde PET-temelli değişkenlerin kategorik değişkenlere göre dağılımı Mann-Whitney U testleri ile karşılaştırıldı. PET-temelli değişkenlere etki eden faktörlerin hesaplanması için lezyon bazlı analizde karma-etkili doğrusal regresyon modelleri, hasta bazlı analizde ise lineer ve multivaryant lineer regresyon modelleri oluşturuldu. Ayrıca hastaların progresyonsuz sağkalımlarının PET-temelli değişkenlerle korelasyonunun araştırılması için univariate sağkalım analizleri yapılmıştır.

Bulgular: F-18 FES PET görüntülemesi olan 43 hastada lezyon bazlı analizde Hlintra ile histolojik alt tip ($p=0,571$), ER% ($p=0,720$) ve HER2 ($p=0,353$)

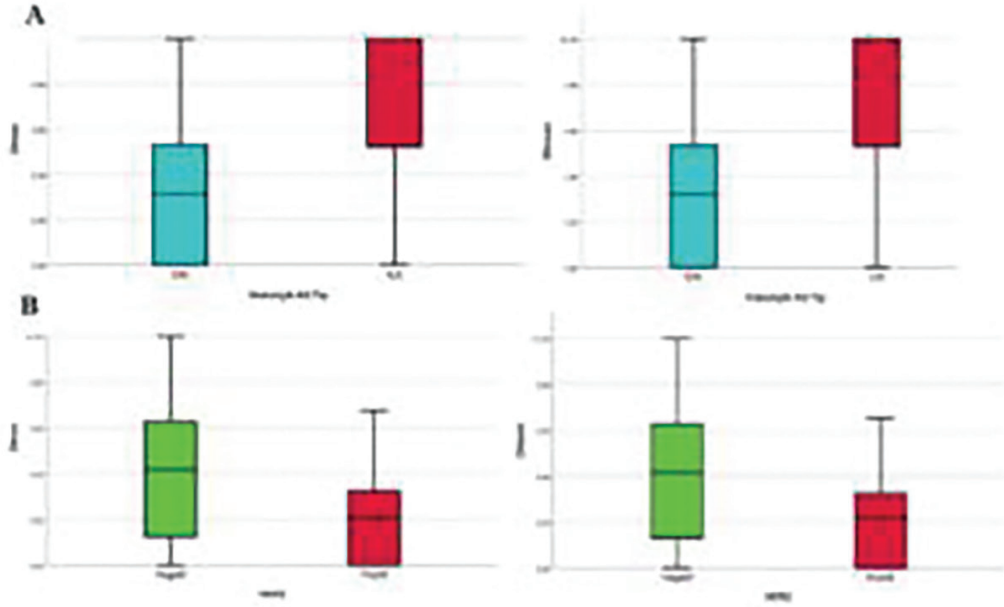
değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı. Hem F-18 FES PET hem de F-18 FDG PET görüntülemesi olan 38 hastada iki tetkik arasında hasta bazlı analizde pozitifite oranları bakımından anlamlı farklılık saptanmadı ($p=0,363$), ancak lezyon bazlı analizde pozitifite oranları bakımından karşılaştırıldığında F-18 FDG PET'in pozitiflik oranı özellikle kemikte ($p=0,005$) ve lenf nodlarında ($p=0,020$) olmak üzere anlamlı düzeyde daha yüksek bulundu ($p<0,001$). İki tetkik arasında histolojik alt tipe göre pozitiflik oranları karşılaştırıldığında invaziv duktal karsinom histopatolojisine sahip lezyonlarda F-18 FDG PET'in ($p=0,004$), invaziv lobüler karsinom histopatolojisine sahip lezyonlarda ise F-18 FES PET'in ($p=0,020$) pozitiflik oranları anlamlı düzeyde daha yüksek bulundu. FES_{maks} ve FES_{mean} değerleri ER ekspresyonu ile anlamlı düzeyde korelasyon gösterirken ($p=0,013$, $p=0,014$) HER2 negatif veya invaziv lobüler karsinom histopatolojisi sahip lezyonlarda FES_{maks} ve FES_{mean} daha yüksek olma eğilimindeydi ancak istatistiksel olarak anlamlı farklılığa ulaşmadı. FDG_{maks} ve FDG_{mean} değerleri ise HER2 pozitif ($p<0,001$, $p<0,001$) veya invaziv duktal karsinom histopatolojisine ($p=0,010$, $p=0,014$) sahip lezyonlarda anlamlı düzeyde daha yüksekti. DI_{maks}, DI_{mean} ve DITLE/G değerleri için ER ekspresyonu yüksek ($p<0,001$, $p<0,001$, $p<0,001$), HER2 negatif ($p=0,019$, $p=0,019$, $p=0,017$) veya invaziv lobüler karsinom histopatolojisine sahip ($p=0,005$, $p=0,005$, $p=0,004$) lezyonlarda anlamlı düzeyde daha yüksekti. Yapılan sağkalım analizlerinde FDG_{maks} değeri 13,44 g/mL'in üstünde olanlarda ($p=0,031$), TLG değeri 522 cm³g/mL'nin üstünde olanlarda ($p=0,008$) ve DI_{maks} değeri 0,17'nin altında olanlarda ($p=0,043$) progresyonsuz sağkalım sürelerinin daha kısa olduğunu bulduk.

Sonuç: Özellikle invaziv lobüler karsinom histopatolojisine sahip metastatik hormon reseptörü pozitif meme kanseri tanılı hastalarda F-18 FES PET ve F-18 FDG PET görüntülemeleri birbirini tamamlayıcı niteliktedir. İki tetkikin birlikte değerlendirilmesi hastalarda prognostik ve prediktif öneme sahip olup F-18 FES PET klinik ikilemleri çözmeye yardımcı görüntüleme yöntemi olarak da önem arz etmektedir.

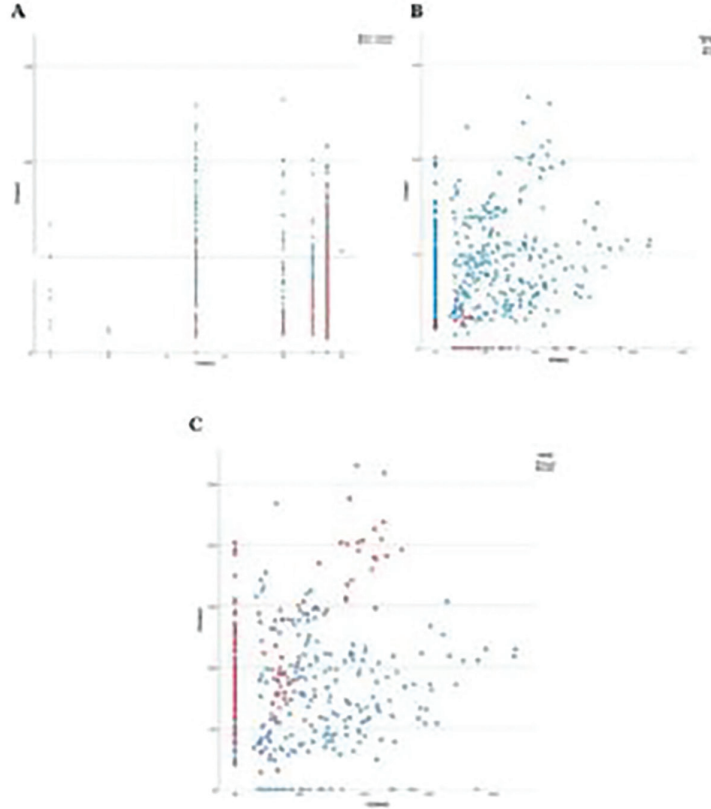
Anahtar Kelimeler: Meme kanseri, östrojen reseptörü, pozitron emisyon tomografisi, Flor-18 Fluoroestradiol



Şekil 1. DI düşük olan hastalardan bazılarının ait F-18 FDG ve F-18 FES PET görüntüleri



Şekil 2. DI_{max} ve DI_{mean} değerlerinin histolojik alt tip (A) ve HER2 ekspresyonuna (B) göre dağılımının kutu grafiği şeklinde gösterilmesi



Şekil 3. ER ekspresyon yüzdesi (A), histolojik alt tip (B) ve HER2 ekspresyonu (C) ile FES_{max} ve FDG_{max} değerleri arasındaki ilişki

Tablo 1. Hastaların demografik, klinik ve histopatolojik özellikleri

Özellikler	Hasta sayısı (n=43)
Yaş (medyan)	56 (32-90)
Menopoz durumu	
-Premenopozal	8 (%19)
-Postmenopozal	35 (%81)
Primer tümörün histolojik alt tipi	
-İnvaziv duktal karsinom	35 (%81)
-İnvaziv lobüler karsinom	8 (%19)
ER ekspresyonu	
-düşük pozitif (%1-9)	0 (%0)
-düşük-orta pozitif (%10-49)	1 (%2)
-orta-yüksek pozitif (%50-99)	36 (%84)
-yüksek pozitif (%100)	5 (%12)
PR ekspresyonu	
-pozitif	36 (%84)
-negatif	7 (%16)
HER2 ekspresyonu	
-pozitif	9 (%21)
-negatif	34 (%79)
Ki-67 indeksi (medyan)	30 (2-80)
Alınan tedaviler	
-operasyon (mastektomi)	29 (%67)
-KT	30 (%70)
-RT	27 (%63)
-HT	27 (%63)
Endokrin tedavi	
-Aromataz inhibitörü	14 (%33)
-CDK 4/6 inhibitörü	8 (%19)
-Aromataz inhibitörü+ CDK 4/6 inhibitörü	13 (%30)
-Tamoksifen	5 (12)
Metastaz lokalizasyonu	
-Kemik metastazı	24 (%56)
-Visseral metastaz	15 (%35)
-Kemik+Visseral metastaz	26 (%61)
PET çekim endikasyonu	
-evreleme	10 (%23)
-yeniden evreleme	33 (%77)

[SS-076]

Serviks Kanseri Tanısı ile Radikal Kemoradyoterapi Uygulanan Hastalarda PET/BT Radyomiks Özellikleri Kullanılarak Tedavi Yanıtının Öngörülmesi

Özcan Şenmevsim¹, İsmail Fırat Özsakarya², Salih Bütüner³, Begüm Erol⁴, Zeliha Güzelöz⁵

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İzmir Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İzmir

²Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İzmir

³Beykent Üniversitesi, Yazılım Mühendisliği Bölümü, İstanbul

⁴Beykent Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, İstanbul

⁵Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İzmir Şehir Hastanesi, Radyasyon Onkolojisi Kliniği, İzmir

Amaç: Son yıllarda tıbbi görüntülerden niceliksel özelliklerin çıkarılması ve analizine dayanan "Radyomiks" değerlendirmesine olan ilgi artmıştır. Radyomiks değerlendirmesi, tümörün şekil, yoğunluk ve doku özelliklerinden oluşur. Doku özellikleri ise yoğunluk uzaysal dağılım ilişkilerine dayalı istatistiksel matrislerden çıkarılır ve tümörün FDG dağılımını, dolayısıyla heterojenliğini yansıtır. Çalışmamızda serviks kanseri tanısı ile radikal kemoradyoterapi uygulanan hastalarda FDG/PET/BT radyomiks değerlendirmesi ile tedavi yanıtı öngörülebileceği bir sınıflama modelinin geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Çalışmaya 2018-2023 yılları arasında inoperabl serviks kanseri tanısı ile kemoradyoterapi alan, evreleme ve yanıt değerlendirme FDG/PET/BT leri aynı cihazda çekilmiş 62 hasta dahil edilmiştir. Bu hastaların tamamına eksternal kemoradyoterapi sonrası brakiterapi uygulanmıştır. Tedavi sonrası yanıt değerlendirme 3. ayda yapılmıştır. Yanıt değerlendirmede tam yanıtlı veya tam yanıt alınamayan hastalar değerlendirilmiştir. Tam yanıt, tam olarak tümörün veya metastatik lenf nodlarının/nodunun SUV_{max}

değerinin zemin aktivitesine gerilemesi olarak tanımlanmıştır. Evreleme ve yanıt değerlendirme FDG/PET/BT üzerinden primer tümör ve en yüksek SUV tutan metastatik lenf nodu, LIFex (Local Image Features Extraction versiyon 7.6.0) yazılımı kullanılarak manuel olarak segmente edilmiş, ROI'ler elde edilmiştir. Bu bölgelerden 125 adet biyolojik, radyomiks ve morfolojik öznitelikler kullanılarak 487 satır veri elde edilmiştir. Çıkarılan özniteliklere dayalı olarak, primer tümör, metastatik lenf nodu ve tümör olmayan kategorileri içeren çoklu sınıflandırma problemi oluşturulmuştur. Sınıflandırma problemi için karar ağacı (DT), rastgele orman (RF), k-en yakın komşu (KNN), bagging yöntemiyle güçlendirilmiş KNN (Bagged KNN), destek vektör makineleri (SVM) ve yapay sinir ağları olmak üzere 6 farklı makine öğrenmesi algoritması geliştirilmiş ve performansları değerlendirilmiştir. Performans değerlendirmesi, doğruluk (accuracy), kesinlik (precision), geri çağırma (recall), F1-skoru ve eğri altındaki alan (area under curve, AUC) metrikleri üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: Medyan yaş 52'dir (34-78). Hastaların %41'i'u. (n=26) evre 1'dir. En sık görülen histoloji %90,3 (n=58) SCC'dir. Medyan eksternal radyoterapi dozu 45 Gy (45-50,4) dir. Hastaların %56,5 (n=35) tam yanıt, %43,5 (n=27) tam yanıt olmayan olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, RF algoritması tüm metriklerde en yüksek performansı göstermiştir (Accuracy: 0,89, Precision: 0,87, Recall: 0,94, F1-Score: 0,89, AUC: 0,96) (Tablo 1). RF algoritmasını, DT ve SVM yöntemleri takip etmiştir. Tekstür analizinde istatistiksel olarak anlamlı çıkan veriler Tablo 2'de görülmektedir.

Sonuç: Çalışmamız inoperabl serviks kanseri tedavi yanıtının öngörülmesi için radyomiks özniteliklerin sınıflandırmada kullanılabilirliğini ortaya koymuştur. RF algoritması, kanserli dokuların doğru sınıflandırılmasında üstün performans sergileyerek, klinik karar destek sistemleri için güçlü bir model adayı olduğunu göstermiştir. Ayrıca, radyomiks özniteliklerin non-invaziv biyobelirteçler olarak kullanım potansiyeline dikkat çekmiştir. İlerleyen dönemde FDG/PET/BT radyomiks değerlendirmesinin tedavi eskalasyonu ya da de-eskalasyonu için günlük pratiğimize katkıda bulunabileceğini düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Serviks kanseri, radyoterapi, FDG/PET/BT, radyomiks, tedavi yanıtı

Tablo 1. Veri setlerinde makine öğrenmesi algoritması ile performans karşılaştırması

	Karar ağacı (decision tree)	Rastgele orman (random forest)	K-En Yakın komşuluk (k-nearest neighbor)	Torbalama KNN (topluluk yöntemi)	Destek vektör makinesi (support vector machines)	Yapay sinir ağı (artificial neural network)
Performans metriği/yöntem	DT	RF	KNN	Bagged KNN	SVM	ANN
Accuracy	0,86	0,89	0,78	0,77	0,8	0,74
Precision	0,86	0,87	0,74	0,73	0,76	0,72
Recall	0,87	0,94	0,79	0,78	0,82	0,68
F1-Score	0,86	0,89	0,75	0,74	0,77	0,67
AUC	0,94	0,96	0,9	0,89	0,92	0,87

Tablo 2. İstatistiksel olarak anlamlı çıkan öznelikle

Özellik (tumor vs non-tumor)	Tümör var	Tümör var	Tümör var	Tümör yok	Tümör yok	Tümör yok	p
	Min.	Ort	Maks.	Min.	Ort.	Maks.	
INTENSITY-BASED_IntensityVariance(IBSI:ECT3)	43.463	191.223	698.407	55.879	207.702	795.653	0,021
INTENSITY-BASED_StandardDeviation(IBSI:No)	6.593	13.524	26.427	7.475	13.609	28.207	0,021
INTENSITY-BASED_IntensityBasedRobustMeanAbsoluteDeviation(IBSI:1128)	2.227	6.706	17.327	3.935	7.479	19.679	0,014
INTENSITY-HISTOGRAM_IntensityHistogramMinimumGreyLevel(IBSI:1PR8)	1.000	2.379	16.000	1.000	2.646	16.000	0,032
INTENSITY-HISTOGRAM_IntensityHistogram75thPercentile(IBSI:No)	34.000	39.480	43.000	37.000	39.743	41.000	0,014
INTENSITY-HISTOGRAM_AreaUnderCurveCIVH(IBSI:No)[Intensity]	20.082	41.281	80.533	22.810	41.505	85.942	0,019
INTENSITY-HISTOGRAM_RootMeanSquare(IBSI:No)[Intensity]	0,002	0,008	0,079	0,004	0,008	0,029	0,002
GLRLM_ShortRunHighGreyLevelEmphasis(GBSI:GD3A)	815.942	1098.292	1171.275	1012.074	1108.624	1152.402	0,004
NGTDM_Complexity(GBSI:HDEZ)	1098.184	4510.944	8137.042	1109.619	4145.686	9104.736	0,020
GLSZM_SmallZoneHighGreyLevelEmphasis(GBSI:HW1V)	442.616	942.880	1184.064	752.454	961.840	1106.807	0,004
GLSZM_ZoneSizeVariance(GBSI:3NSA)	0,066	1.824	117.578	0,131	0,777	3.973	0,027

[SS-077]

Endometrium Kanseriinde FDG PET/BT Tabanlı Radiomics Analizi: Tümör Heterojenite Parametrelerinin Patolojik Bulgularla Korelasyonu

Furkan Avcı¹, Alpay Tunç¹, Zeynep Burak¹, Ahmet Aydın Özşaran², Gürdeniz Serin³, Burçin Karasah Erkek⁴

¹Ege Üniversitesi Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İzmir

²Ege Üniversitesi Hastanesi, Kadın Doğum Anabilim Dalı, İzmir

³Ege Üniversitesi Hastanesi, Tıbbi Patoloji Anabilim Dalı, İzmir

⁴Ağrı Eğitim Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ağrı

Amaç: Çalışmamızın amacı, endometrium kanseri tanısı almış hastalara ait FDG PET/BT görüntülerinden, LIFEx yazılımı ile elde edilen ve tümör heterojenitesini gösteren skewness, kurtosis ve entropy gibi parametrelerin patolojik bulgular ile ilişkisini değerlendirmektir. Bu doğrultuda, non-invaziv bir görüntüleme yöntemi olan PET/BT'nin tümör heterojenitesini ve biyolojik davranışını belirlemedeki potansiyel rolünün araştırılması hedeflenmektedir.

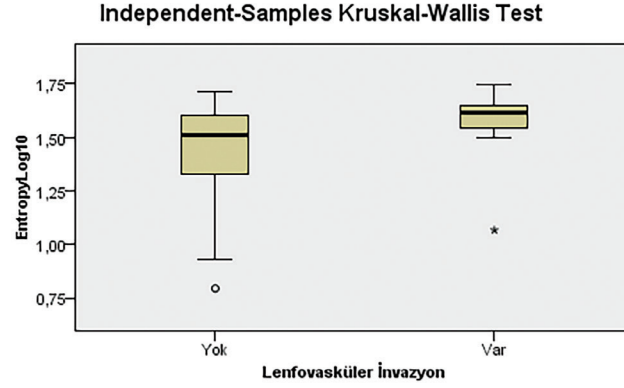
Yöntem: Bu çalışmaya, endometrium kanseri tanısı almış ve preoperatif FDG PET/BT görüntülemesi uygulanmış toplam 50 hasta dahil edilmiştir. Tüm hastalara ait PET/BT görüntüleri, LIFEx yazılımı kullanılarak tekstür analizi ile değerlendirilmiş; tümör bölgelerinden skewness, kurtosis ve entropy gibi tekstürel parametreler elde edilmiştir. Elde edilen veriler, postoperatif patolojik bulgular ile karşılaştırılmış ve retrospektif olarak değerlendirilmiştir. İstatistiksel analizler IBM SPSS 25 yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen olguların ortalama tanı yaşı 62,4 olup, kanser alt tipleri 37 endometrioid, 9 müsinöz, 3 seröz ve 1 karsinosarkom olmak üzere dağılım göstermiştir. Ortalama tümör boyutu 3,99 cm (1,5-

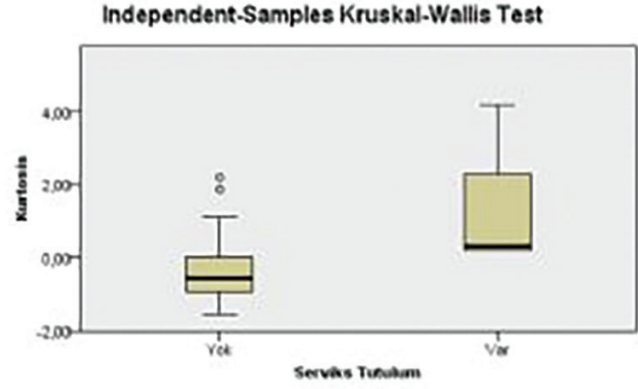
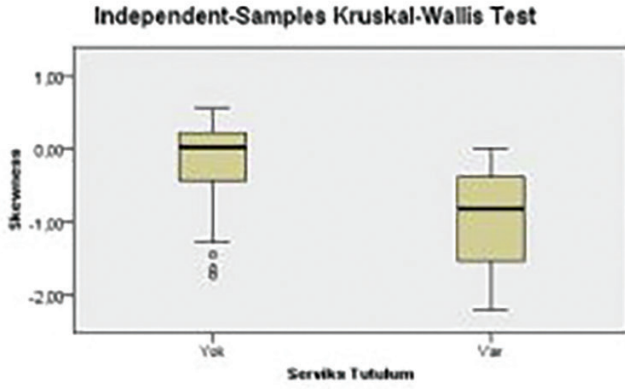
9 cm) olarak belirlenmiş, histolojik evre dağılımı ise 5 olguda evre 1, 36 olguda evre 2 ve 9 olguda evre 3 olarak saptanmıştır. Lenfovasküler invazyon (LVI) 13 olguda, serviks tutulumu ise 4 olguda tespit edilmiştir. Olgulara ait skewness, kurtosis ve entropy-log10 değerleri Tablo 1'de sunulmuştur. Skewness ve kurtosis değerleri ile tümör boyutu arasında negatif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon gözlenmiştir ($p=0,01$; $r=-0,45/-0,40$). Entropy-log10 değerlerindeki artış ile p53 yüzdelilerindeki azalma arasında anlamlı bir ilişki bulunmuş olup ($p=0,01$; $r=-0,3$), LVI saptanan olgularda entropy-log10 değeri anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p=0,35$) (Şekil 1). Serviks tutulumu olan olgularda ise skewness değeri anlamlı olarak düşük, kurtosis değeri ise yüksek düzeyde saptanmıştır ($p=0,04/0,01$) (Şekil 2). Bununla birlikte, histolojik grade, kanser alt tipi ve myometrial duvar invazyonu ile bu parametreler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir.

Sonuç: Endometrium kanseriinde FDG PET/BT ile elde edilen radiomics tümör heterojenitesi verileri ile histopatolojik özellikler arasında belirli ilişkiler tespit edilmiştir. Literatüre göre, agresif tümörlerde skewness ve entropy-log10 değerleri yüksek, kurtosis değerleri ise düşük olmaktadır. Tümör boyutu artmasıyla uyumlu olarak çalışmamızda kurtosis düşüklüğü saptanmış ancak skewness düşüklüğü açıklanamamıştır. LVI varlığında entropy-log10 değerlerinin yüksek olması, invaziv tümör davranışıyla ilişkili heterojenite artışı ve buna bağlı agresif davranışı destekleyebilir. Serviks tutulumunda homojenite göstergesi olan skewness düşüklüğü ve kurtosis yüksekliği ise veri yetersizliği nedeniyle şüpheli bulunmuş, daha geniş hasta gruplarında değerlendirilmesi önerilmiştir. Agresifliği yansıtan P53 artışına karşılık entropy-log10 değerinin düşmesi de klinik olarak uyumsuz bulunmuştur. Çalışmamız Radiomics tabanlı heterojenite parametrelerinin kişiselleştirilmiş tedaviye katkı sağlayabileceğini vurgulamakta ve metodolojik standardizasyon ile validasyonun önemini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Endometrial kanser, FDG PET/BT, Tümör heterojenitesi, radiomics



Şekil 1. Lenfovasküler invazyon ile entropy-log10 ilişkisi. Lenfovasküler invazyon olan olgularda entropy-log10 değerinin de arttığını gösteren Kruskal-Wallis testi



Şekil 2. Serviks Tutulumu ile skewness-kurtosis ilişkisi. Serviks tutulumu olan olgularda skewness değerinin düşük, kurtosis değerinin ise yüksek olduğunu gösteren Kruskal-Wallis testi

Tablo 1. Tümör heterojenitesi parametreleri

Parametre	Ortalama değer-standart sapma	Minimum-maksimum değer
Skewness	$(-0,21) \pm 0,64$	$(-2,20)-0,55$
Kurtosis	$(-0,25) \pm 1,02$	$(-1,56)-4.16$
Entropy-log10	$1,47 \pm 0,21$	$0,79-1,74$
FDG PET/BT görüntülerinden Radiomics tabanlı elde edilen tümör heterojenite parametrelerinin dağılımı		

[SS-078]

Yağsız Vücut Kütlesine Göre Düzeltilmiş FDG PET/ BT Parametrelerinin Aşırı Kilolu Endometrium Kanseri Olgularında Patolojik Bulguları Öngörme Potansiyeli

Furkan Avcı¹, Alpay Tunç¹, Zeynep Burak¹, Ahmet Aydın Özşaran², Gürdeniz Serin³, Burçin Karasah Erkek⁴

¹Ege Üniversitesi Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İzmir

²Ege Üniversitesi Hastanesi, Kadın Doğum Kliniği, İzmir

³Ege Üniversitesi Hastanesi, Tıbbi Patoloji Kliniği, İzmir

⁴Ağrı Eğitim Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ağrı

Amaç: Bu çalışmada, endometrium kanseri tanısıyla preoperatif F-18 florodeoksiglukoz (FDG) PET/BT: pozitron emisyon tomografi (PET)/ bilgisayarlı tomografi (BT) görüntülemesi yapılan aşırı kilolu hastalarda, yağsız vücut kütlesine göre düzeltilmiş metabolik ve volümetrik parametrelerin, standart PET/BT parametreleri ile karşılaştırılmasını ve patolojik verileri öngörme potansiyellerini değerlendirmeyi amaçladık.

Yöntem: 2021-2024 yılları arasında, total abdominal histerektomi ve bilateral salpingo-ooforektomi öncesi neoadjuvan tedavi almamış ve vücut kitle indeksi (VKİ) ≥ 25 kg/m² olan 80 endometrium kanseri hastası incelendi. Demografik ve postoperatif patoloji verileri elektronik kayıtlardan alındı. PET/BT görüntüleri semi-kantitatif olarak değerlendirilerek tümörle ilişkili maksimum standart uptake değeri (SUV_{maks}), yağsız vücut kütlesine göre düzeltilmiş standardize tutulum değeri (SUL), metabolik tümör volümü (MTV) ve total lezyon glikolizi (TLG) değerleri hesaplandı. Sonuçlar retrospektif olarak karşılaştırılıp IBM SPSS 25 ile analiz edildi.

Bulgular: Çalışmaya dâhil edilen olguların ortalama tanı yaşı 60,34 (44-84) olup VKİ ortalaması 34,48 kg/m² (25,01-55,10) idi. Kanser alt tipleri

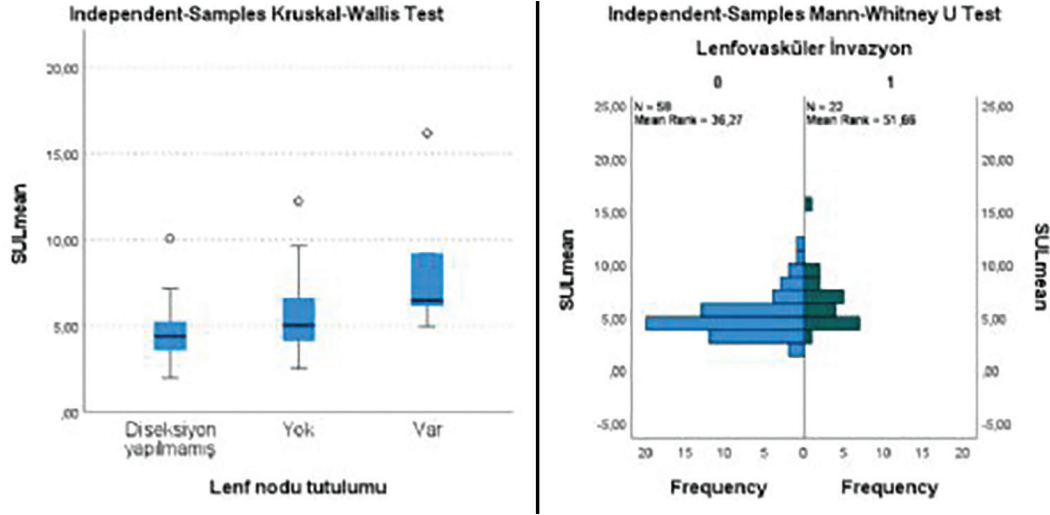
69 endometrioid, 5 müsinöz, 3 seröz ve 3 karsinosarkom olarak dağılım göstermişti. Ortalama tümör boyutu 3,96 cm (1-9 cm) olup histolojik evre dağılımı; 10'u Evre 1, 56'sı Evre 2 ve 14'ü Evre 3'tü. Lenfovasküler invazyon 22, serviks tutulumu 9 olguda saptanırken, 60 hastaya lenf nodu diseksiyonu uygulanmış ve 6'sında lenf nodu mikrometastazı tespit edilmişti. Olgulara ait SUV_{maks}, SUL, MTV ve TLG değerleri Tablo 1'de sunulmuştur. SUV_{maks} ve SUL_{mean} tümör boyutu ($r=0,38/0,34$) ve östrojen reseptör yüzdesiyle ($r=-0,26/0,25$) zayıf korelasyon gösterirken, SUL_{maks} ve SUL_{mean} ile Ki-67 indeksi arasında da anlamlı korelasyon saptanamamıştır ($p=0,041$, $r=0,26$). Bilindiği üzere olumlu prognostik bir faktör olan östrojen reseptör düzeyi; çalışmamızda MTV hariç diğer PET parametreleri ile negatif yönde anlamlı korelasyon göstermiştir. Buna karşılık progesteron reseptör düzeyleri ve p53 yüzdesi ile PET parametreleri arasında anlamlı bir ilişki saptanamamıştır. Tümör boyutu, PET parametreleri ile korelasyon göstermiş olup beklenildiği üzere, en güçlü ilişki MTV ile bulunmuştur ($p<0,001$, $r=0,7$). Histolojik grade ile özellikle SUL_{maks} ($p=0,008$) olmak üzere, SUV_{maks}, SUL_{mean} ve SUL_{peak} arasında anlamlı ilişkiler mevcuttu. Diğer parametrelerin aksine SUL_{mean} değerleri, SUV_{maks}'tan farklı olarak lenfovasküler invazyon ($p=0,008$) ve lenf nodu tutulumu ($p=0,011$) olan hastalarda istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek bulundu (Şekil 1). Ancak, patolojik alt tip, miyometrial invazyon ve serviks tutulumu ile PET parametreleri arasında anlamlı bir ilişki saptanamamıştır.

Sonuç: Endometrium kanseri hastalarının çoğu aşırı kilolu olup, bu durum benzer evredeki normal kilolu hastalara kıyasla SUV_{maks} değerlerinin daha yüksek ölçülmesine ve yanlış yorumlanma riskine yol açmaktadır. Çalışmamız SUL_{mean} değerinin lenfovasküler invazyon ve lenf nodu tutulumunun öngörülmesinde SUV_{maks}'a göre daha faydalı olabileceğini göstermiştir. Gelecekte çok merkezli kohort çalışmalarla desteklenirse, bu değer klinik pratikte veya risk sınıflandırmalarında yer bulabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Endometrium kanseri, SUL, yağsız vücut kütlesi, FDG PET/BT

Tablo 1. Olguların SUV_{maks}, SUL, MTV ve TLG değerleri

Parametre	Ortalama değer-standart sapma	Minimum-maksimum değer
SUV _{maks}	22,59±9,8	6,34-49,46
SUL _{maks}	12,29±5,20	3,53-24,75
SUL _{mean}	5,45±2,28	1,99-16,19
SUL _{peak}	8,50±4,01	2,11-19,93
MTV	19,35±22,89	0,25-130,28
TLG	116,90±163,11	0,72-826,87
SUV _{maks} maksimum standart uptake değeri; SUL, yağsız vücut kütlesine göre düzeltilmiş standardize tutulum değeri; MTV, metabolik tümör volümü; TLG: total lezyon glikolizi		



Şekil 1. SULmean değerlerinin artmasıyla birlikte lenf nodu tutulumu ve lenfovasküler invazyon arasında anlamlı istatistiksel ilişkiyi gösteren analiz sonuçları. SUL: Standardized uptake value

[SS-079]

Mesane Kanseri Total Lezyon Glikolizi ve Metabolik Tümör Volümü Parametrelerinin Tümörün Histopatolojik Özellikleri ve Biyodavranışı Arasındaki İlişkinin Araştırılması

Cihan Şin¹, Burcu Esen Akkaş¹, Özgür Omak¹, Enes Mustafa Kaya¹, Harun Özdemir², Özge Vural Topuz³, Meryem Kaya¹

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

²Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Üroloji Kliniği, İstanbul

³Acıbadem Maslak Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul

Amaç: Mesane kanserinde cerrahinin şekli ve tedavi sürecinin gidişatını belirleyen en önemli unsur tümörün kasa invazyon durumudur. Kas invazyonu (pT2) durumunda hastalık lokal ileri evre kabul edilir ve radikal sistektomi operasyonu endikasyonu vardır. Bu prospektif çalışmanın amacı, diüretikli dual faz florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografi (PET)/bilgisayarlı tomografi (BT)'nin T2 ve >T2 evre tümörleri pre-op tespit etmedeki rolünü test etmektir.

Yöntem: Mesane kanseri ön tanısıyla 149 hastaya evreleme PET/BT görüntülemesi yapıldı. Diüretikli dual faz geç PET/BT görüntülerinden primer tümöre ve (varsa) lenf nodlarına ait maksimum standart uptake değeri (SUV)maks, metabolik tümör volümü (MTV), total lezyon glikolizisi (TLG) hesaplanarak patolojik T evresiyle (pT) karşılaştırıldı.

Bulgular: 149 hastanın 30'unda uzak metastaz saptandı. Uzak metastaz saptanmayıp opere edilen 119 hastanın 75'ine TUR-M, 44'üne radikal sistektomi operasyonu uygulandı. TUR-M yapılan 75 hastanın 59'unda malignite saptandı (Şekil 1). TUR-M operasyonu sonrası patolojisi malign gelen hasta grubunda SUVmaks (11,4 vs. 3,4 p=0,001), MTV (12,7 vs. 8,5 p=0,007), TLG (115,9 vs. 51 p=0,004) değerleri benign hasta grubuna göre belirgin yüksekti. TUR-M operasyonu sonrası 31 hastada Ta, 9 hastada T1, 19 hastada T2 tümör saptandı. pT evresi ilerledikçe SUVmaks, MTV ve

TLG değerlerinde anlamlı artış gözlemlendi (p<0,001) (Şekil 2). Kasa invaziv tümörü belirleyebilmede FDG PET/BT'nin rolünü araştırmak için hastalar pT2 tümürlü hastalar ve <pT2 tümürlü olarak iki gruba ayrıldı. TUR-M operasyonu sonrası patolojisi T2 (kasa invaziv) tümör gelen hasta grubunda SUVmaks (16,2 vs. 7,5 p<0,001), MTV (25,1 vs. 7,3 p<0,001), TLG (249,1 vs. 52,2 p<0,001) değerleri <pT2 hastalara göre belirgin yüksekti. Alıcı işletim karakteristiği eğrisi analizinde SUVmaks >9,55 değerinin %95 sensitivite %68 spesifite ile, MTV > 8,15 değerinin %85 sensitivite %75 spesifite ile, TLG >52,30 değerinin %95 sensitivite %72 spesifite ile pT2 tümörü öngörebildiği saptandı (Şekil 3a-3b). Radikal sistektomi yapılan 44 hastanın 3'ü Ta, 6'sı T1, 15'i T2, 10'u T3 ve 10'u da T4 evre hastalığa sahipti. Radikal sistektomili hastalarda >=pT2 tümörü olan hasta grubunda SUVmaks (19,3 vs. 8,8 p=0,009), MTV (40,8 vs. 22,7 p=0,002), TLG (470,3 vs. 140 p=0,001) değerleri <pT2 tümürlü hastalara göre belirgin yüksekti (Şekil 4). Radikal sistektomi operasyonu öncesi 44 hastadan pelvik lenf nodlarında PET/BT'de şüpheli aktivite tutulumu izlenen hasta sayısı 17'di. Bu 17 hastadan 13'ünde post-op histopatolojik incelemede lenf nodu metastazı saptandı. PET/BT'de pelvik lenf nodlarında şüpheli aktivite tutulumu izlenmeyen 27 hastanın post-op histopatolojik değerlendirmesinde 24'ünde lenf nodu metastazı izlenmez iken; 3 hastada lenf nodunda metastaz tespit edildi. Çalışmamızda PET/BT incelemesi lenf nodu metastazı tespitinde %85,7 spesifite, %81,25 sensitivite, %76,5 oranında pozitif prediktif değere; %88,9 oranında ise negatif prediktif değere sahipti. Histopatolojik olarak lenf nodu metastazı tespit edilen 16 hastada primer tümörün SUVmaks ve TLG değerleri ile lenf nodu metastazı arasında anlamlı ilişki bulunmazken (p>0,05), primer tümörün MTV'si ile lenf nodu metastazı arasında anlamlı ilişki bulunmuştur (p<0,05).

Sonuç: Diüretik uygulayarak yaptığımız bu prospektif çalışmanın sonuçları, evreleme FDG PET/BT'nin mesane kanseri hastalarında kasa invaziv tümörlerin preoperatif dönemde yüksek doğrulukla tanınmasını sağladığını göstermiştir. FDG PET/BT'nin mesane kanseri evrelemesinde hasta yönetimi ve ilk tedavi planının belirlenmesine önemli katkılar sunabileceğini düşündürmüştür.

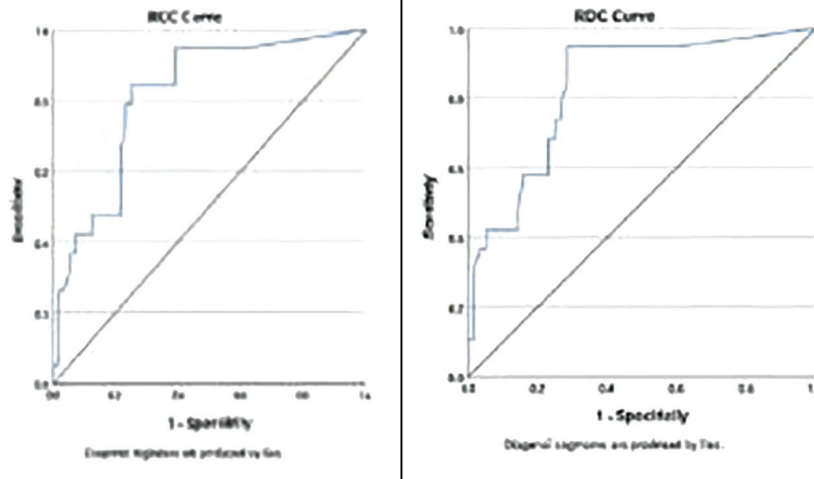
Anahtar Kelimeler: Diüretik, FDG PET/BT, metabolik tümör volümü (MTV), total lezyon glikolizi (TLG), T2 evre

Özellik	n
Cinsiyet	
Erkek	n:122
Kadın	n:27
Yaş	
Erkek	ort:67,6
Kadın	ort:68,8
PET-BT'de Uzak Organ Metastazı	
Yok	n:119
Var	n:30
Operasyon Tipi	
TUR-M	n:75
Radikal Sistektomi	n:44
TUR-M Patolojisi	
Malign	n:59
Benign	n:16
TUR-M Histopatolojik Alt Tipi	
Ürotelyal Karsinom	n:57
Adenokarsinom	n:1
Küçük Hücreli Nöroendokrin Karsinom	n:1
TUR-M T Evrelemesi	
Ta	n:31
T1	n:9
T2	n:19
Radikal Sistektomi Histopatolojik Alt Tipi	
Ürotelyal Karsinom	n:44
Radikal Sistektomi T Evrelemesi	
Ta	n:3
T1	n:6
T2	n:15
T3	n:10
T4	n:10
Radikal Sistektomi N Evrelemesi	
N0	n:28
N1	n:7
N2	n:5
N3	n:4

Şekil 1. Hasta grubunun demografik ve histopatolojik özellikleri.

	Suvmax g/ml	MTV cm3	TLG
Ta Evre (n:31)	Min:0 Max:22,7 Ort±Sd:7,19±7,34	Min:0 Max:30 Ort±Sd:5,71±7,28	Min:0 Max:33 Ort±Sd:40,06±71,49
T1 Evre (n:9)	Min:0 Max:30 Ort±Sd:16,06±9,34	Min:0 Max:23 Ort±Sd:10,72±6,52	Min:0 Max:198 Ort±Sd:93,02±54,81
T2 Evre (n:19)	Min:0 Max:30 Ort±Sd:16,24±7,41	Min:0 Max:100 Ort±Sd:25,15±24,95	Min:0 Max:1200 Ort±Sd:249,16±287,47
	p<0,001	p<0,001	p<0,001

Şekil 2. Opere TUR-M hastalarında evrelere göre pet parametrelerinin karşılaştırılması. Min, minimum; Maks, maksimum; MTV, metabolik tümör volümü; TLG, total lezyon glikolizisi; SUVmaks; maksimum standart uptake değeri



Şekil 3a-b. TUR-M operasyonu geçiren hastalarda T2 tümör ayırımında MTV ve TLG'ye göre ROC eğrisi

	Suvmax g/ml	MTV cm3	TLG
T2 ve Daha Üzeri Tümörü Bulunan Hasta Grubu (T2,T3 ve T4 Evre) (n:35)	Min:0 Max:55,3 Ort±Sd:19,28±12,59	Min:0 Max:160 Ort±Sd:40,82±38,28	Min:0 Max:2343 Ort±Sd:470,33±535,39
Kas İnvazif Tümörü Olmayan Hasta Grubu (Ta ve T1 Evre)(n:9)	Min:0 Max:18,7 Ort±Sd:8,85±5,09	Min:0 Max:170 Ort±Sd:22,7±55,31	Min:0 Max:1070 Ort±Sd:139,93±349,36
	p:0,009	p:0,002	p:0,001

Şekil 4. Opere radikal sistektomili hastalarda >=T2 evre tümürlü olguların <T2 evre tümör grubuyla PET parametrelerinin karşılaştırılması

[SS-080]

Onkolojik F-18 FDG PET/MR Görüntülemesinde F-18 FDG Pozitif Akciğer Nodüllerinin Saptanmasında Zero-time echo (ZTE) Sekansının Standart PET/MR Protokolüne Katkısı: Ön Sonuçlar

Seda Gülbahar Ates, Uğuray Aydos, Selahattin Barış Küçükali, Salih Demir, Ümit Özgür Akdemir, Lütfiye Özlem Atay

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara

Amaç: Çalışmamızın amacı florodeoksiglukoz (FDG) pozitif akciğer nodüllerinin anatomik karşılıklarının belirlenmesinde zero-time echo (ZTE), T1-ağırlıklı su (T1_W), in-phase (T1_IP) ve out-phase (T1_OP) MR görüntülerinin başarısını belirlemek ve akciğer nodüllerinin saptanmasında PET/MR görüntüleme protokolünün iyileştirilmesini sağlamaktır.

Yöntem: Çalışmamıza onkolojik endikasyonlarla ZTE, T1_W, T1_IP ve T1_OP sekanslarını içeren FDG PET/MR görüntüleme yapılmış, eş zamanlı toraks pozitron emisyon tomografi (PET)/ bilgisayarlı tomografi (BT) görüntülemesi veya 1 ay içerisinde tanısal toraks BT'si bulunan, akciğerinde FDG pozitif en az bir nodülü (<3 cm) saptanan hastalar dahil edilmiştir. Hastaların demografik özellikleri, patolojik tanısı, FDG pozitif nodül sayısı, en büyük iki nodülün ve en küçük nodülün yerleşimleri (santral vs. periferik, üst zon vs. bazal zon), maksimum standart uptake değeri (SUV_{maks}) değerleri, her bir sekansta nodüllerin saptanabilirliği, her bir sekansta ve BT'de saptanabilen nodül boyutları kaydedilmiştir. BT görüntülerinde nodülün varlığı ve boyutu referans kabul edilmiştir. Her bir sekansta saptanabilen nodüllerin boyutu BT'de ölçülen nodül boyutlarına oranlanarak nodüllerin seçilebilirlik yüzdeleri hesaplanmıştır. Farklı sekanslarda nodüllerin saptanma oranları Cochran's Q ve Mc-Nemar testleri, boyutları ise Friedman ve Wilcoxon testleri ile karşılaştırılmıştır. Nodüllerin yerleşimi, SUV_{maks}

değerleri ile saptanabilirlikleri arasındaki ilişki Mann-Whitney U testi ile değerlendirilmiştir.

Bulgular: Çalışmaya 65 hastanın 42 (%64,6)'si erkek, 23 (%35,4)'ü kadın, medyan yaş 63 (53,5-68,5) 112 nodülü dahil edildi. Ortalama FDG pozitif nodül sayısı $2,9 \pm 3,2$ 'ydi. Dahil edilen nodüllerin BT'de ölçülen medyan boyutu 8 mm (3-27 mm) idi. MR sekanslarının nodül saptama oranları T1_W, T1_IP, T1_OP ve ZTE için sırasıyla %33,9, %64,3, %73,2 ve %97,3 olarak hesaplandı ($p < 0,001$). İkili karşılaştırmalarda ZTE'nin nodül saptama oranı diğer T1 MR sekanslarına göre anlamlı olarak yüksek bulundu ($p < 0,001$). ZTE'de saptanamayan 3 nodülün ikisinin boyutları ≤ 4 mm iken, bir nodülün çapı 13 mm olmakla birlikte nodül perihiler yerleşimi nedeniyle bronkovasküler yapılardan ayırt edilemedi. T1 MR sekansları kendi içlerinde karşılaştırıldığında ise T1_OP'nin nodül saptama oranı diğer sekanslardan, T1_IP'nin saptama oranı ise T1_W'den anlamlı olarak yüksekti ($p < 0,05$). BT boyutu ≤ 4 mm olan nodüllerin saptanma oranları T1_W, T1_IP, T1_OP ve ZTE için sırasıyla %5,9, %23,5, %41,2 ve %88 olarak bulundu (Tablo 1). MR sekanslarında saptanan nodül boyutları BT boyutları ile karşılaştırıldığında, ZTE ve BT arasında anlamlı fark saptanmazken ($p = 0,083$), nodül boyutları T1 sekanslarında ZTE ve BT'ye göre anlamlı olarak daha küçüktü ($p < 0,001$). Nodüllerin seçilebilirlik yüzdelerinin medyan değerleri T1_W, T1_IP, T1_OP ve ZTE için sırasıyla %85 (%40-140), %80 (%40-133), %86,2 (%47-167) ve %100 (%53-210) olarak bulundu ($p < 0,001$). T1 sekanslarında saptanabilen nodüllerin saptanamayan nodüllere göre SUVmaks düzeyleri anlamlı olarak daha yüksekti ($p < 0,001$; Tablo 2). Nodüllerin yerleşimleri ile saptanabilirlikleri arasında anlamlı ilişki saptanmadı ($p > 0,05$).

Sonuç: Onkolojik hastalarda PET/MR'da FDG pozitif akciğer nodüllerinin saptanmasında ZTE diğer T1 ağırlıklı MR sekanslarından daha yüksek tanısal performans göstermekte ve BT ile benzer düzeylerde lezyon saptama oranlarına ulaşmaktadır. Görüntüleme protokollerine ZTE'nin dahil edilmesi, FDG pozitif nodüllerin saptanmasında ek toraks BT görüntülemesi ihtiyacını büyük oranda ortadan kaldırmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Akciğer nodülü, FDG, PET/MR, ZTE, T1-ağırlıklı MR

Tablo 1. Nodül boyutlarına göre MR sekanslarının lezyon saptama oranları

		0-4 mm	5-8 mm	>8 mm
T1_W	Pozitif	1 (%5.9)	8 (%19.5)	29 (%53.7)
	Negatif	16 (%94.1)	33 (%80.5)	25 (%46.3)
T1_IP	Pozitif	4 (%23.5)	19 (%45)	49 (%90.7)
	Negatif	13 (%76.5)	22 (%55)	5 (%9.3)
T1_OP	Pozitif	7 (%41.2)	22 (%53.7)	53 (%98.1)
	Negatif	10 (58.8)	19 (%46.3)	1 (%1.9)
ZTE	Pozitif	15 (%88.2)	41 (%100)	53 (%98.1)
	Negatif	2 (%11.8)	0 (%0)	1 (%1.9)
Toplam		17	41	54
P değerleri		<0.001	<0.001	<0.001

Tablo 2. Nodüllerin saptanabilirliğine göre SUVmaks değerlerinin dağılımı

Medyan (min-maks)	Negatif	Pozitif	P değeri
T1_W	2.4 (0.9-15.2)	4.35 (0.6-17.0)	p<0.001
T1_IP	2.0 (0.9-5.6)	3.4 (0.6-17.0)	p<0.001
T1_OP	1.8 (0.9-5.7)	3.2 (0.6-17.0)	p<0.001

[SS-081]

AJCC 9. TNM Akciğer Kanseri Evreleme Sisteminin Tanı Anındaki Evre ve Prognosta Etkisi

Demet Nak, Ogün Bülbül

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Rize

Amaç: Bu çalışmada, akciğer kanseri evrelemesi amacıyla F-18 fluorodeoksiglukoz (F-18 FDG) pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntülemesi yapılan hastaların verileri değerlendirilerek, American Joint Committee on Cancer (AJCC) tarafından önerilen ve güncellenmiş 9. TNM evreleme sisteminin hastalık evreleri, genel sağkalım (OS) ve progresyonsuz sağkalım (PFS) üzerindeki etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Yöntem: Çalışmaya Ocak 2018-Ocak 2024 tarihleri arasında kliniğimizde akciğer kanseri tanı ve evreleme amacıyla F-18 FDG PET/BT çekimi yapılan ve klinik verilerine ulaşılabilen hastalar dahil edilmiştir. Hastalara ait F-18 FDG PET/BT, BT, manyetik rezonans ve ultrasonografi verileri kaydedilmiştir. Evresine ve hastalık tipine uygun tedavi almayı kabul etmeyen veya kesin tanı konulamayan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır. Ayrıca primer kanser dışı nedenlerle yaşamını yitiren hastalar sağkalım analizlerine dahil edilmemiştir.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen hastaların ortalama yaşı 66±9 yıl olup, ortalama takip süresi 19±19 ay (minimum: 1-maksimum: 82 ay) olarak

saptanmıştır. Takip sürecinde 796 hastada hastalık progresyonu, 632 hastada ise ölüm gerçekleşmiştir. Çalışmaya dahil edilen hastalara ilişkin tanımlayıcı bilgiler Tablo 1'de sunulmuştur. AJCC 9. TNM sistemi ile yapılan yeniden evreleme sonucunda 10 hastanın evresinde ilerleme, 22 hastanın evresinde gerileme saptanmıştır. Yeni evreleme sistemi çerçevesinde M0 kategorisindeki hastalar arasından N2a ve N2b grupları incelendiğinde, 1., 2. ve 5. yıl OS ile PFS oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. M1c1 ve M1c2 hastalarının karşılaştırılması sonucunda OS oranları sırasıyla ilk 3 ayda %80 ve %62 (p=0,007); 6. ayda %64 ve %44 (p=0,04); 1. yılda %39 ve %20 (p=0,001); 2. yılda %16 ve %6 (p=0,008) olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte, 5. yılda OS açısından gruplar arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır (M1c1: %0, M1c2: %2, p=0,247). PFS açısından yapılan değerlendirmede, M1c1 ve M1c2 hastaların PFS oranları sırasıyla 3. ayda %73 ve %55 (p=0,008); 6. ayda ise %42 ve %30 (p=0,057) olarak hesaplanmıştır. 1. yılda PFS oranları M1c1 grubu için %20, M1c2 grubu için ise %8 olarak belirlenmiştir (p=0,003). 2. ve 5. yıl PFS oranları açısından ise gruplar arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir (sırasıyla p=0,180 ve p=0,415).

Sonuç: AJCC 9. TNM evreleme sisteminin akciğer kanseri prognozu üzerindeki etkisini değerlendiren bu çalışmada yeni evreleme sistemi ile bazı hastaların evrelerinde değişiklik olduğu gözlemlenmiş, özellikle M1c1 ve M1c2 hastaları arasında sağkalım açısından anlamlı farklılıklar saptanmıştır. M1c1 ve M1c2 gruplarının erken dönemde (3. ay, 6. ay, 1. yıl ve 2. yıl) OS ve PFS açısından istatistiksel olarak anlamlı farklar gözlenmiş, ancak 5. yıl itibarıyla bu farkların kaybolduğu belirlenmiştir. Özellikle metastatik hastalarda erken dönem sağkalım farklılıkları, bireyselleştirilmiş tedavi stratejilerinin geliştirilmesi açısından dikkate alınmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Akciğer kanseri, AJCC 9.TNM, F-18 FDG PET/BT, genel sağkalım, progresyonsuz sağkalım

Tablo 1. Hastaların tanımlayıcı özellikleri

				n=931(%)
Cinsiyet	Kadın			100 (%10,7)
	Erkek			831 (%89,3)
Histopatoloji	KHAK			123 (%13,2)
	KHDAK	Adenokanser		374 (%40,2)
		SHK		273 (%29,3)
		Tanımlanmamış-diğer		161 (%17,3)
T evresi	T0			4 (%0,4)
	T1			3 (%0,3)
	T1a			10 (%1,1)
	T1b			62 (%6,7)
	T1c			56 (%6,0)
	T2			31 (%3,3)
	T2a			82 (%8,8)
	T2b			76 (%8,2)
	T3			242 (%26,0)
	T4			365 (%39,2)
N evresi	N0			227 (%24)
	N1			76 (%9)
	N2	N2A		113 (%12)
		N2B		123 (%13)
	N3			392 (%42)
M evresi	M0			393 (%42,2)
	M1	M1a		102 (%11)
		M1b		80 (%8,6)
		M1c	M1c1	65 (%7)
			M1c2	291 (%31,2)
Evre değişimi	Yok			899 (%96,5)
	Var			32 (%3,5)
Evresi gerileyenler	2B'den 2A'ya			6 (%0,6)
	3A'dan 2B'ye			3 (%0,3)
	3B'den 3A'ya			13 (1,5)
Evresi ilerleyenler	3A'dan 3B'ye			9 (%1)
	2A'den 2B'ye			1 (%0,1)

KHAK, küçük hücreli akciğer kanseri; KHDAK, küçük hücreli dışı akciğer kanseri; SHK, skuamöz hücreli kanser

[SS-082]

Maksimum Tümör Yayılım Mesafesi (D_{maks}): Evre 4 Küçük Hücreli Akciğer Kanseri Yeni Bir Prognostik Belirteç mi?

Anılcan Uş¹, Ayşegül Aksu¹, Kadir Alper Küçüker¹, Bülent Turgut¹, Bülent Turgut¹, Zeynep Gülsüm Güç², Ahmet Alacacıoğlu²

¹İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İzmir

²İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Onkoloji Anabilim Dalı, İzmir

Amaç: Küçük hücreli akciğer kanseri (KHAK), hızlı proliferasyon, erken metastaz ve kötü prognoz ile karakterize edilen agresif bir kanserdir. Metabolik görüntüleme yöntemleri, KHAK'ta tümör yükünün ve hastalık yaygınlığının değerlendirilmesinde önemli bir rol oynar. Bununla birlikte, iki tümör odağı arasındaki maksimum mesafeyi tanımlayan D_{maks} tümör yayılımını kantitatif olarak değerlendirmemizi sağlamaktadır. Ancak, D_{maks} 'ın KHAK tanılı hastalarda prognostik değeri ve diğer metabolik parametrelerle ilişkisi henüz netlik kazanmamıştır. Çalışmamızda evre 4 KHAK tanılı hastalarda, evreleme amacıyla yapılan 18-florodeoksiglukoz pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografiden (F-18 FDG PET/BT) elde edilen hacimsel ve yayılım parametrelerinin sağkalım ile ilişkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Evre 4 KHAK tanılı, evreleme F-18 FDG PET/BT görüntüleri olan, beyin metastazı olmayan, başka malignite öyküsü olmayan hastalar çalışmamıza dahil edildi. Hastaların yaş, cinsiyet, sağkalım bilgileri not edildi. Bu hastaların PET/BT görüntülerinden LIFEx yazılımı ile tüm vücuttaki tümör odaklarına ait ilgi hacimleri (VOI) segmente edildi. En büyük VOI'ye ait volum (MTV-Bulk), en küçük VOI'ye ait volum (MTVsmallest), en büyük VOI ile diğer tüm VOI'ler arasındaki hacim farklarının toplamı (BulkVolume-DiffSum), en büyük ile en küçük VOI arasındaki hacim farkı (BulkSmallestVolume-DiffSum), iki tümör arasındaki maksimum uzaklık (D_{maks}), tüm vücuttaki total MTV (tMTV) ve total lezyon glükoliz (TLG) değerleri saptandı. Ayrıca en yüksek maksimum standart uptake değeri (SUV_{maks}), her VOI'den elde edilen SUV_{maks} ların farklarının toplamı (SUV_{maks} -DiffSum) hesaplandı. Elde edilen kantitatif parametrelerin 1 yıllık sağkalım ile ilişkisi analiz edildi.

Bulgular: Yaş ortalaması 69 ± 10 (45-84) yıl olan, 58'i erkek (%85,3), toplamda 68 hasta çalışmaya dahil edildi. Median sağkalım 5,1 ay (3,4-6,8) olarak hesaplandı. Sağkalım süresi 12 aydan kısa olan ($n=58$) hastalarda MTV-Bulk, Volume-DiffSum, BulkVolume-DiffSum, BulkSmallestVolume-DiffSum, tMTV, tTLG, SUV_{maks} -DiffSum ve D_{maks} değerleri, 12 aydan uzun yaşayanlara göre yüksekti ($p=0,003$, $0,001$, $0,001$, $0,003$, $0,001$, $0,001$, $0,012$ ve $0,010$, sırasıyla). Yaş, cinsiyet, t SUV_{maks} ve MTVsmallest ise 12 aylık sağkalım ile anlamlı ilişki göstermemekteydi. Birbiri ile çok yüksek korelasyon parametreler ileri analize dahil edilmedi; tMTV, D_{maks} ve SUV_{maks} -DiffSum lojistik regresyon analizinde değerlendirildi. tMTV'nin 308,6 mL'nin ($p=0,006$, OR: 11,823, 2,021-69,155, %95 GA) ve D_{maks} 'ın 29,3 cm'in ($p=0,028$, OR: 7,376, 1,236-44,028, %95 GA) üzerinde olması 12 aylık sağkalımı öngörmede prognostik faktörler olarak elde edildi.

Sonuç: Çalışmamızda evre 4 KHAK tanılı hastalarda hacimsel ve yayılım parametrelerinin yüksekliği, tümörler arası belirgin heterojenliği ve agresif biyolojik davranışı, geniş metastatik yayılım ve artan tümör yükünün prognoz üzerindeki olumsuz etkisini göstermektedir. Klinik pratiğe yönelik olarak, yüksek riskli bu hasta grubunda daha agresif tedavi ve yakın takip stratejilerinin değerlendirilmesi uygun olabilir.

Anahtar Kelimeler: D_{maks} , KHAK, MTV, sağkalım

[SS-083]

Küçük Hücreli Dışı Akciğer Kanseri Hastalarda STAS F-18 FDG PET/BT Metabolik Parametreleriyle Öngörülebilir mi?

Batuhan Kocabeyoğlu¹, Recep Halit Tokaç¹, Ayşegül Akgün¹, Deniz Nart²

¹Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İzmir

²Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Patoloji Anabilim Dalı, İzmir

Amaç: Küçük Hücreli Dışı Akciğer Kanseri (KHDAK) hastalarında, STAS (spread through air spaces) ana tümör sınırları dışında hava yolları aracılığı ile kanser hücrelerinin yayılım durumunu tanımlayan histolojik kavramdır. Bu çalışmada lokal nüks için prognostik bir faktör olan ve KHDAK için invaziv bir paterni olarak kabul edilen STAS'ın, 18-florodeoksiglukoz pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografiden (F-18 FDG PET/BT) görüntülemeyle elde edilen metabolik parametreleri kullanarak pre-operatif öngörmeyi amaçladık.

Yöntem: 2019-2024 yılları arasında kliniğimizde soliter pulmoner nodül metabolik karakterizasyonu ve KHDAK evrelemesi amacıyla F-18 FDG PET/BT görüntüleme yapılan 75 hastanın patolojik verileri ile F-18 FDG PET/BT bulguları retrospektif olarak çalışmaya dahil edildi. PET/BT görüntülerinde primer lezyon alanında en yüksek tutulum gösteren standardize tutulum değeri (SUV_{maks}) değerleri ile klasik sabit eşik değerli (%42) volumetrik parametreler olan metabolik tümör hacmi (MTV) ve total lezyon glükolizi (TLG) hesaplandı. Ayrıca her hastanın primer lezyon SUV_{maks} değerine göre farklı eşik değerleri (alt sınır 2,5 olacak şekilde) belirlenerek maksimum MTV ve TLG değerleri ile STAS kavramına uyacak şekilde primer tümörün sınırları çevresinde bu değerlerin farkı olan periferik zonal MTV, TLG değerleri elde edildi.

Bulgular: Hasta yaş grubu tanı anında 47-88 yaş arasında (ortalama: 67) olup, 14'ü kadın, 61'i erkekti. Hastalarımızın 43'üne lobektomi, 29'una wedge rezeksizyon, 3'üne ise pnömonektomi uygulanmış olup hastaların 38'i adenokarsinom (20'si asiner baskın, 7'si solid baskın, 7'si mikropapiller baskın, 4'ü lepidik baskın alt tipte), 24 skuamöz hücreli ve 3 büyük hücreli karsinom ile 10'u diğer alt tipler olmak üzere KHDAK tanısı almıştı. Histopatolojik sonuçlara göre 55 hastada STAS pozitif, 20 hastada ise STAS negatif olarak raporlanmıştı. Patolojik primer tümör çapı ($p=0,016$), SUV_{maks} ($p=0,019$) ve periferik zonal TLG ($p=0,042$) değerleri ile STAS arasında istatistiksel anlamlı ilişki tespit edildi. Buna karşın MTV, TLG, maksimum MTV, TLG ve periferik zonal MTV değerleri ile STAS arasında anlamlı ilişki saptanmadı.

Sonuç: Akciğer kanseri tedavi yönetiminde ve prognozu öngörmede önemli bir role sahip olan STAS'ın, operasyon öncesi yapılan F-18 FDG PET/BT görüntülemesinde elde edilen SUV_{maks} ve periferik zonal TLG değerleri ile tahmin edilebileceği ve operasyon tercihlerinde yardımcı olabileceği sonucuna ulaşıldı.

Anahtar Kelimeler: Akciğer karsinomu, STAS, FDG PET/BT

[SS-084]

Neoadjuvan Kemoterapi Alan Küçük Hücreli Dışı Akciğer Kanserli Hastalarda Prognozu Öngörmede Kantitatif PET Verilerinin Değerlendirilmesi: Ön Sonuçlar

Kadir Alper Küçükler¹, Ayşegül Aksu¹, Bülent Turgut¹,
Hayriye Tanin Demirci², Utku Oflazoğlu²

¹İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İzmir

²İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Onkoloji Anabilim Dalı, İzmir

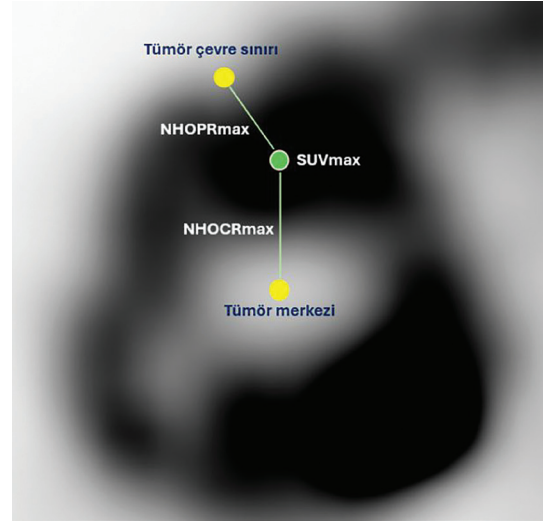
Amaç: Küçük hücreli dışı akciğer kanseri (KHDAK) tedavisinde neoadjuvan kemoterapi (NAK) definitif tedavi öncesinde tümör yükünü azaltmayı ve hastanın genel prognozunu iyileştirmeyi amaçlar. Günümüzde 18-florodeoksiglukoz pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografiden (F-18 FDG PET/BT) görüntüleme evreleme ve tedavi yanıtı değerlendirmede sıkça kullanılmakla birlikte bu görüntülerden elde edilen kantitatif parametrelerin önemi tam olarak anlaşılmış değildir. Çalışmamızda NAK uygulanan KHDAK tanılı olgularda elde edilen PET kantitatif verilerinin erken dönem progresyonu öngörmedeki rolünü değerlendirmeyi amaçladık.

Yöntem: 2020-2024 yılları arasında KHDAK sebebiyle NAK alan, evreleme F-18 FDG PET/BT görüntüleri bulunan en az 6 ay takipli 41 hasta çalışmaya dahil edildi. LIFEX yazılımı kullanılarak evreleme PET/BT görüntülerinden primer tümör manuel olarak segmente edildi; maksimum standart uptake değeri (SUV_{maks}), metabolik tümör volümü (MTV), total lezyon glikoliz değeri (TLG) hesaplandı. Ayrıca tümördeki en sıcak noktanın (SUV_{maks}) tümör merkezine ($NHOCR_{maks}$) ve tümör sınırına ($NHOPR_{maks}$) maksimum uzaklıkları (Şekil 1) not edildi. Ayrıca vücuttaki tüm tümör dokunun birbirine en uzak iki vokseli arasındaki mesafe olan $DmaksVox$ (Şekil 2) değeri ölçüldü. Tanı aldıktan sonra ilk 6 ayda progresyon durumu (progresyon gösteren ve göstermeyen) ile kantitatif PET parametreleri arasındaki ilişki değerlendirildi. Ayrıca KHDAK patolojik alt tipleri ile kantitatif parametreler arasındaki ilişki de analiz edildi.

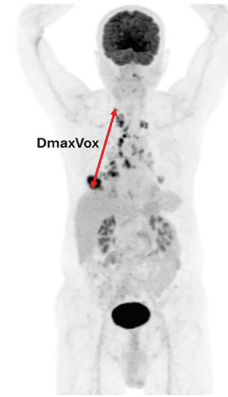
Bulgular: Progresyon gösteren ve göstermeyen hastalar arasında MTV, TLG, $NHOPR_{maks}$ ve $DmaksVox$ parametrelerinde anlamlı farklılık izlendi (sırasıyla; p: 0,011, 0,009, 0,001 ve 0,011). Bunlardan $NHOPR_{maks}$, TLG ve $DmaksVox$ arasındaki korelasyon katsayısı 0.6'nın altındaydı. Progresyon saptanan hastalarda TLG ve $DmaksVox$ yüksek saptanırken, progresyon izlenmeyen hastalarda $NHOPR_{maks}$ değeri daha yüksekti. Lojistik regresyon analizinde, TLG ve $DmaksVox$ 'un yüksek olması, $NHOPR_{maks}$ 'ın düşük olması progresyonu öngörmede prognostik faktörler olarak saptandı (sırasıyla OR: 6,2179, 24,601 ve 26,802). Ortaya çıkan model, progresyon izlenen hastaları çok yüksek bir tanılabilirlik değeriyle saptayabildi (p<0,001, EAA: 0,921, duyarlılık %100, özgüllük %71,4) (Şekil 3). KHDAK alt tiplerinden skuamöz hücreli karsinom tanılı olguların $NHOPR_{maks}$ değeri anlamlı olarak daha düşük bulundu (p=0,02, EAA: 0,716).

Sonuç: Çalışmamız F-18 FDG PET/BT'den elde edilen yenilikçi kantitatif parametrelerin erken dönem progresyonu öngörmede önemli bilgiler sağladığını göstermiştir. Yüksek glikolitik tümör metabolizması, tümörün birbirine en uzak iki noktası arasındaki mesafenin yüksek olması ve tümördeki en sıcak noktanın periferiye yakın olması KHDAK hastalarda NAK sonrası progresyonun saptanmasında öne çıkan parametrelerdir. Elde edilen bu sonuçlar, progresyon riski yüksek hastaları evreleme PET/BT aşamasında öngörmeyi mümkün kılarak kişiye özel tedavi yaklaşımlarının geliştirilmesine katkı sağlayabilir. Elde edilen bu bulguların daha geniş hasta serileri ile değerlendirilmesi gerekmektedir.

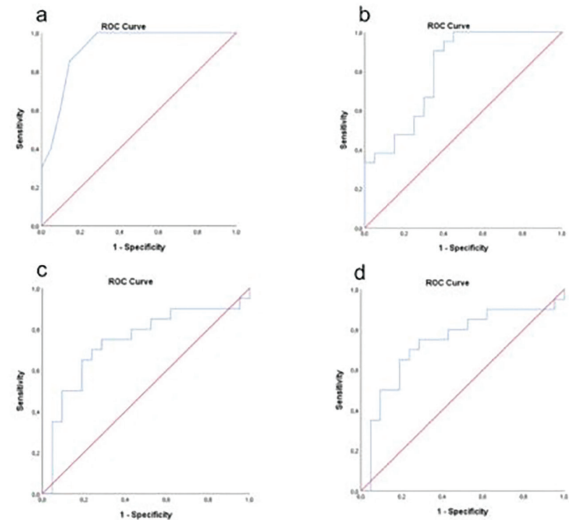
Anahtar Kelimeler: Akciğer kanseri, neoadjuvan tedavi, $nhopmaks$, PET/BT, prognoz



Şekil 1.



Şekil 2.



Şekil 3. NAK uygulanan KHDAK'li hastalarda ilk 6 ayda progresyonu öngörmede oluşturulan modele (a), $NHOPR_{maks}$ 'a (b), TLG'ye (c) ve $DmaksVox$ 'a (d) ait ROC eğrileri

[SS-085]

Küçük Hücreli Dışı Akciğer Kanseri Olgularında F-18 FDG PET/BT Görüntülemesinin Güçlü Pozitif PD-L1 Ekspresyonunu Öngörmeki Rolü

Esranur Acar¹, Özge Vural Topuz¹, Sefa Bayram¹, Burcu Esen Akkas¹, Meryem Kaya¹, Nur Büyükpınarbaşılı²

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

²Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Tıbbi Patoloji Kliniği, İstanbul

Amaç: Programlanmış ölüm ligandı-1 (PD-L1), aktive T ve B hücrelerinde eksprese edilen bir immün kontrol noktası reseptörüdür ve tümöre karşı gelişen immün yanıtın baskılanmasında önemli rol oynar. Küçük hücreli dışı akciğer kanseri (KHDAK) yönetiminde sitotoksik tedavinin yanısıra PD-L1 ekspresyonunu hedefleyen immünoterapötiklerin kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Tümörde güçlü PD-L1 ekspresyonunun (≥ 50) gösterilmesi, immünoterapiden fayda görebilecek hastaların erken tespitinde kritik bir öneme sahiptir. Bu çalışmada, evreleme amacıyla yapılan 18-florodeoksiglukoz pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografiden (F-18 FDG PET/BT)'nin, PD-L1 ekspresyonu yüksek KHDAK hastalarını öngörmeki rolü değerlendirilmiştir.

Yöntem: Haziran 2021-Mayıs 2024 tarihleri arasında evreleme amacıyla F-18 FDG PET/BT görüntülemesi yapılan 149 KHDAK hastası retrospektif olarak değerlendirildi. Operasyon ve/veya sitotoksik kemoterapi öyküsü olan, epidermal büyüme faktörü reseptörü, anaplastik lenfoma kinaz veya C-ROS onkogen 1aberasyonu bulunan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Hastaların yaş, cinsiyet, sigara anamnezi, TNM evresi, metastaz durumu, histopatolojik parametreleri ve PD-L1 ekspresyon seviyeleri kaydedildi. PET/BT görüntülemelerinde akciğer lezyonlarının SUVmaks, SUVmean, metabolik tümör hacmi (MTV) ve toplam lezyon glikolizi (TLG) parametreleri hesaplandı. Hastalar, immünohistokimya ile belirlenen PD-L1 seviyelerine göre PD-L1 ekspresyonları %1'den düşük ve yüksek (<1 , $n=62$ 'ye karşılık ≥ 1 , $n=87$) olan hastalar ve PD-L1 ekspresyonları %50'den düşük ve yüksek (<50 , $n=100$ 'e karşılık ≥ 50 , $n=39$) olan hastalar şeklinde gruplandı.

Bulgular: PD-L1 <1 ve ≥ 1 hasta gruplarının PET/BT parametreleri arasında anlamlı bir fark saptanmadı. Ancak, PD-L1 <50 ve ≥ 50 hasta grupları karşılaştırıldığında, ≥ 50 PD-L1 ekspresyonu gösteren hastaların primer tümörlerine ait TLG değerlerinin anlamlı derecede daha yüksek olduğu bulundu ($p=0,04$). ROC analizinde, TLG'nin bu iki hasta grubunu %89,7 duyarlılık, %30 özgüllük ve %45,6 doğruluk ile ayırt edebildiği gösterildi (EAA: 0,606, %95 güven aralığı: 0,508-0,705, $p=0,04$).

Sonuç: Bu çalışma, düşük doğruluk oranına rağmen, F-18 FDG PET/BT görüntülemesinden elde edilen TLG değerinin, güçlü PD-L1 ekspresyonu (≥ 50) gösteren KHDAK hastaları için potansiyel bir belirleyici olduğunu göstermektedir. Sonuçlarımız, daha yüksek hasta sayısı ile gerçekleştirilecek prospektif çalışmalarla desteklenmelidir. Ancak, elde edilen yüksek duyarlılık ve negatif öngörü değerleri, bu hasta grubunun belirlenmesinde yardımcı bir araç olarak PET/BT'nin kullanılabileceğini düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: F-18 florodeoksiglukoz, küçük hücreli dışı akciğer kanseri, pozitron emisyon tomografisi, programlanmış ölüm ligandı-1

[SS-086]

Nivolumab Tedavisi Alan Kanser Hastalarında Tedaviye Yanıtın Değerlendirilmesinde F-18 FDG PET/BT'nin Etkinliği

Ismail Özkoç¹, Mehmet Erdoğan¹, Sevim Süreyya Şengül¹, Mustafa Yıldız²,

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

²Meddem Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Isparta

Amaç: Kanser tedavisinde son yıllarda kullanım alanı giderek artan immünoterapiye yanıtın ve yan etkilerin erken dönemde, doğru bir şekilde tespit edilmesi son derece önemlidir. Çalışmanın amacı nivolumab tedavisi alan kanser hastalarında tedavi öncesi ve sonrasında yapılan 18-florodeoksiglukoz pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografiden (F-18 FDG PET/BT) görüntülerinden elde edilen tümöre ait metabolik, volümetrik parametrelerin, tümör dışı hematopoetik doku aktivitesinin ve immünite ilişkili yan etkilerin tedavi yanıtını değerlendirmedeki etkinliği ve sağkalımla ilişkisini incelemektir.

Yöntem: Nivolumab tedavisi öncesi ve sonrasında F-18 FDG PET/BT görüntülemesi yapılan 90 hasta çalışmaya dâhil edildi. Nivolumab tedavisine yanıt değerlendirmesi PERCIST kriterlerine göre yapıldı. Hastalar tedaviye yanıt verenler ve vermeyenler; hastalığı kontrol altında olanlar ve olmayanlar şeklinde gruplara ayrıldı. Tümörall lezyonların SUV_{min}^{maks} , SUV_{min}^{maks} , total MTV, total TLG değerleri, dalak/karaciğer SUV_{min}^{maks} ve kemik iliği/karaciğer SUV_{min}^{maks} değerleri tedavi öncesi ve sonrasında PET/BT görüntülerinden elde edildi. Immünoterapi ilişkili yan etkiler görsel olarak değerlendirildi. Tanımlanan PET/BT parametreleri ve immünite ilişkili yan etkiler ile tedavi yanıtı ve sağkalım arasındaki ilişki incelendi. Veriler IBM SPSS V23 programı ile analiz edildi. İkili gruplara göre normal dağılıma uyan değişkenlerin karşılaştırılmasında Bağımsız İki Örnek t Testi, normal dağılıma uymayan değişkenlerin karşılaştırılmasında Mann Whitney U Testi kullanıldı. Gruplara göre sağkalım sürelerinin karşılaştırılmasında Kaplan Meier Yöntemi kullanıldı. Mortaliteye etki eden bağımsız değişkenlerin incelenmesinde Cox Regresyon Analizi yöntemi kullanıldı. Parametreler için kesme değerin belirlenmesinde receiver operating characteristic analizi yöntemi kullanıldı.

Bulgular: Yapılan analizler sonucunda tümörall lezyonlara ait metabolik, volümetrik parametreler, tedaviye yanıt veren ve hastalığı kontrol altında olan hastalarda tedavi sonrasında tedavi öncesine göre anlamlı bir şekilde daha düşük saptandı. Mortaliteye etki eden risk faktörlerini değerlendirdiğimizde D/KC SUV_{min}^{maks} değişim değerinin bir birimlik azalması mortalite riskini 7,246 kat ($p=0,005$) ve Ki/KC SUV_{min}^{maks} değişim değerinin bir birimlik azalması ise mortalite riskini 9,434 kat ($p=0,002$) arttırdığı saptandı (Tablo 1). Tedaviye yanıt vermeyen ve hastalığı kontrol altında olmayan hastalarda D/KC SUV_{min}^{maks} değerleri ve Ki/KC SUV_{min}^{maks} değerleri tedavi sonrasında tedavi öncesine göre anlamlı bir şekilde daha yüksek saptandı ve bu parametrelere ait ROC analizi tablo 2 ve tablo 3'te gösterildi. Immünite ilişkili yan etki gelişen hastalar ile tedaviye yanıt durumu ve hastalığı kontrol altında olma durumu arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmadı.

Sonuç: Immünoterapinin immün sisteme ve tümör hücrelerine etkileri PET/BT görüntüleme ile tedavi yanıtını değerlendirmede alışılmadık bulgulara sebep olmuştur. Bu konuda çok sayıda çalışma olmasına rağmen immünoterapiye yanıtın değerlendirilmesinde henüz standart kriterler oluşturulamamıştır. Çalışmamız nivolumab tedavisi alan kanser hastalarında PET/BT görüntülerinden elde edilen tümöre ait metabolik, volümetrik parametrelerin ve tümör dışı hematopoetik doku aktivitesinin tedavi öncesi ve sonrası değişimlerinin tedavi yanıtını öngörmeki rolü olduğunu göstermiştir. Ancak PET/BT görüntülerinden bu parametrelerin elde edilmesi ekstra zaman ve çaba gerektirmektedir. Bu nedenle rutin klinikte kullanımı için daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: F-18 FDG PET/BT, immünoterapi, nivolumab

Tablo 1. Mortaliteye etki eden risk faktörlerinin incelenmesi

	Yaşayan	Ölen	Univariate	p	Multiple	p
			HR (%95 CI)		HR (%95 CI)	
D/KC SUV _{maks} değişim	0,03±0,27	-0,09±0,28	0,138 (0,035-0,551)	0,005	2,55 (0,108-60,211)	0,562
D/KC SUV _{mean} değişim	0,02±0,22	-0,05±0,24	0,217 (0,042-1,128)	0,069	---	---
D/KC SUV _{min} değişim	0,02±0,24	-0,08±0,32	0,186 (0,05-0,701)	0,013	0,464 (0,07-3,089)	0,427
Ki/KC SUV _{maks} değişim	0,04±0,23	-0,11±0,26	0,106 (0,025-0,453)	0,002	0,177 (0,005-5,913)	0,333
Ki/KC SUV _{mean} değişim	0,05±0,25	-0,09±0,24	0,217 (0,058-0,815)	0,024	---	---
Ki/KC SUV _{min} değişim	0,05±0,24	-0,07±0,32	0,326 (0,094-1,14)	0,079	1,778 (0,262-12,083)	0,556

Ortalama ± Standart sapma; Frekans (yüzde). CI: Güven aralığı

Tablo 2. Tedaviye yanıt vermeyen (stabil metabolik hastalık + progresif metabolik hastalık) hastaları ayırt etmede parametrelere ait ROC analizi sonuçları

	Kesme değeri	AUC (%95 CI)	p	Sensitivite (%)	Spesifite (%)	PPV (%)	NPV (%)
D/KC SUV _{maks} değişim	≤-0,07	0,921 (0,859-0,983)	<0,001	%86,96	%90,91	%90,91	%86,96
D/KC SUV _{mean} değişim	≤-0,001	0,893 (0,82-0,965)	<0,001	%91,30	%79,55	%82,35	%89,74
D/KC SUV _{min} değişim	≤-0,07	0,779 (0,682-0,876)	<0,001	%67,39	%79,55	%77,50	%70,00
Ki/KC SUV _{maks} değişim	≤-0,03	0,942 (0,896-0,988)	<0,001	%86,96	%90,91	%90,91	%86,96
Ki/KC SUV _{mean} değişim	≤0,09	0,915 (0,859-0,971)	<0,001	%95,65	%72,73	%78,57	%94,12
Ki/KC SUV _{min} değişim	≤0,05	0,793 (0,7-0,887)	<0,001	%80,43	%70,45	%74,00	%77,50

CI: Güven aralığı, AUC: Eğrinin altındaki alan

Tablo 3. Hastalığı kontrol altında olmayan (progresif metabolik hastalık) hastaları ayırt etmede parametrelere ait ROC analizi sonuçları

	Kesme değeri	AUC (%95 CI)	p	Sensitivite (%)	Spesifite (%)	PPV (%)	NPV (%)
D/KC SUV _{maks} değişim	≤0,07	0,896 (0,815-0,977)	<0,001	%85,48	%85,71	%92,98	%72,73
D/KC SUV _{mean} değişim	≤-0,001	0,861 (0,771-0,95)	<0,001	%77,42	%89,29	%94,12	%64,10
D/KC SUV _{min} değişim	≤0,05	0,792 (0,682-0,902)	<0,001	%77,42	%78,57	%88,89	%61,11
Ki/KC SUV _{maks} değişim	≤0,03	0,904 (0,843-0,965)	<0,001	%77,42	%96,43	%97,96	%65,85
Ki/KC SUV _{mean} değişim	≤0,09	0,879 (0,807-0,951)	<0,001	%83,87	%85,71	%92,86	%70,59
Ki/KC SUV _{min} değişim	≤0,09	0,786 (0,685-0,887)	<0,001	%79,03	%75,00	%87,50	%61,76

CI: Güven aralığı, AUC: Eğrinin altındaki alan

[SS-087]

Küçük Hücre Dışı Akciğer Kanserlerinde PD-L1 Ekspresyonunun PET/BT Metabolik Parametreleri ile Korelasyonu

Ayşenur Erdem Karaoğlu¹, Alev Çınar¹, Nur Dizdar¹, Özlem Özmen², Osman Sütçüoğlu³

¹Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

²Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Nükleer Tıp Kliniği, Ankara

³Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Tıbbi Onkoloji Kliniği, Ankara

Amaç: İmmün sistemde PD-1 (programmed cell death receptor-1) ile PD-L1 (programmed cell death ligand-1) immün kontrol noktası etkileşimi ile bağışıklık sistemi üzerinde inhibitör etki oluşturur. Anti-PD-1/PD-L1 antikorları bu inhibitör etkiyi ortadan kaldırarak tümör hücrelerinin immün sistem aracılığı ile ortadan kaldırılmasını sağlayabilmektedir. Tümör hücrelerinde PD-L1 pozitiflik varlığı, immünoterapi tedavi seçimi açısından önemli bir etkidir. Bu çalışmada; küçük hücre dışı akciğer kanserlerinin (KHDAK) 18-florodeoksiglukoz pozitron emisyon tomografisi/ bilgisayarlı tomografiden (F-18 FDG PET/BT) görüntülemesindeki metabolik parametreleri ile PD-L1 pozitifliği arasındaki korelasyonu değerlendirmeyi amaçladık.

Yöntem: Kliniğimizde tedavi öncesi evreleme için F-18 FDG PET/BT görüntülemesi yapılan 100 KHDAK hastasının görüntüleri retrospektif olarak değerlendirildi. Hastalar; PD-L1 negatif (kontrol grubu, n=50) ve pozitiflik (hasta grubu, n=50) durumuna göre 2 grupta incelendi. Ayrıca her 2 grup; adenokarsinom ve skuamöz hücreli karsinom olarak patolojik alt gruplarına göre ayrıca değerlendirildi. F-18 FDG PET/BT görüntülerinden; her hasta için primer lezyon lokalizasyonu, kenar düzeni, yapısal paterni (solid,buzlu cam), nekroz varlığı ve metabolik parametrele [SUV_{maks} , SUV_{mean} , SUL_{peak} , total lezyon glükolizi (TLG), Metabolik tümör hacmi (MTV)] değerlendirildi. Elde edilen vizüel ve kantitatif parametreler hem gruplar arası hem de patolojik alt gruplara göre karşılaştırıldı. Yapılan istatistiksel analizde $p<0,05$ anlamlı olarak kabul edildi.

Bulgular: Hastalar arasında her iki grupta erkek cinsiyet baskın olarak izlenmiştir. Ortalama yaş PD-L1 negatif grupta 65,6 ve PD-L1 pozitif grupta 63,9 olarak saptanmıştır. Her iki grupta; sağ akciğer ve santral lokalizasyon, solid ve spiküle kontürlü lezyon baskın olarak izlendi (Tablo 1). Kantitatif PET/BT parametrelerinden MTV ve TLG değerleri, PDL1 negatif grupta istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte daha yüksek olarak hesaplanmıştır. Nekrotik komponent içeren lezyon oranı PD-L1 negatif grupta baskın olarak izlenmiş, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). PD-L1 pozitif hasta grubu, PD-L1 negatif hasta grubuyla karşılaştırıldığında; SUV_{maks} ve SUV_{mean} değerleri daha yüksek belirlenmiş ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 2). Alt gruplar değerlendirildiğinde; PD-L1 pozitif olan grupta; hem adenokarsinom (Tablo 3) hem skuamöz hücreli karsinom hastalarında (Tablo 4); SUV_{maks} değerleri daha yüksek olarak belirlenmiştir. PD-L1 pozitif adenokarsinom alt grubu, PD-L1 negatif adenokarsinom alt grubuyla karşılaştırıldığında; SUV_{mean} değeri istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 3).

Sonuç: Çalışmamızdan elde ettiğimiz bulgulara göre; PET/BT görüntülemeye daha yoğun FDG tutulumu gösteren lezyonların PD-L1 pozitifliğinin vizüel ve metabolik parametreler ile belirlenebileceğini saptadık. Günümüzde kolay ulaşılabilir ve noninvaziv görüntüleme yöntemi olan F-18 FDG PET/BT'den elde edilen SUV değerleri; lezyonların PD-L1 pozitifliği konusunda bilgi vererek immünoterapi tedavisine aday olan hastaların belirlenmesine katkı sağlayabilecek parametrelerdir.

Anahtar Kelimeler: Akciğer neoplazileri, immünoterapi, pozitron emisyon tomografisi

Tablo 1. Hastaların PD-L1 durumuna göre yaş, cinsiyet, histopatoloji ve PET/BT'nin vizüel bulgularının dağılımı

	PD-L1 negatif (n=50)	PD-L1 pozitif (n=50)
Yaş (±)	65,64±6,79	63,98±9,91
Cinsiyet, n (%)		
Erkek	46 (%92)	41 (%82)
Kadın	4 (%8)	9 (%18)
Primer lezyon lokalizasyonu		
Sağ akciğer	30 (%60)	33 (%66)
Sol akciğer	20 (%40)	17 (%34)
Primer lezyon yerleşimi		
Santral	36 (%72)	35 (%70)
Periferik	14 (%28)	15 (%30)
Histopatolojik tip		
Adenokarsinom	25 (%50)	25 (%50)
Skuamöz hücreli karsinom	25 (%50)	25 (%50)
Tümör komponenti		
Solid	47 (%94)	48 (%96)
Buzlu cam	3 (%6)	2 (%4)
Kontür düzeni		
Spiküle	49 (%98)	45 (%90)
Düzgün sınırlı	1 (%2)	5 (%10)
PD-L1: Programlanmış hücre ölümü ligandı-1		

Tablo 2. Primer lezyonların vizüel ve kantitatif PET/BT parametrelerinin dağılımı

	PD-L1 negatif (n=50)	PD-L1 pozitif (n=50)	p
Nekroz	21 (%42)	10 (%20)	0,031
$SUV_{maks} \pm$	13,83±5,32	16,15±5,8	0,04
$SUV_{mean} \pm$	8,27±3,35	9,94±3,62	0,018
$SUL_{peak} \pm$	9,06±3,44	10,27±4,46	>0,05
TLG	334,48±384,14	299,75±341,59	>0,05
MTV	51,30±56,53	32,47±33,56	>0,05
PD-L1: Programlanmış hücre ölümü ligandı-1, MTV: Metabolik tümör hacmi, TLG: Total lezyon glükolizi			

Tablo 3. Adenokarsinom alt grubunda vizüel ve kantitatif PET/BT parametrelerinin dağılımı

Adenokarsinom	PD-L1 negatif (n=25)	PD-L1 pozitif (n=25)	p
Yaş ±	66,72±7,24	63,20±10,21	>0,05
Cinsiyet, n (%)			>0,05
Erkek	23 (%92)	20 (%80)	
Kadın	2 (%8)	5 (%20)	
Primer lezyon lokalizasyonu			>0,05
Sağ akciğer	17 (%68)	19 (%76)	
Sol akciğer	8 (%32)	6 (%24)	
Primer lezyon yerleşimi			>0,05
Santral	17 (%68)	13 (%52)	
Periferik	8 (%32)	12 (%48)	
Tümör komponenti			>0,05
Solid	22 (%88)	23 (%92)	
Buzlu cam	3 (%12)	2 (%8)	
Kontür düzeni			>0,05
Spiküle	25 (%100)	22 (%88)	
Düzgün sınırlı	0 (%0)	3 (%12)	
Nekroz	9 (%36)	4 (%16)	>0,05
SUV _{maks} ±	12,1±5,28	15,09±5,74	0,062
SUV _{mean} ±	7,27±3,21	9,49±3,76	0,03
SUL _{peak} ±	8,19±3,58	9,74±3,83	>0,05
TLG	265,63±312,27	202,51±289,88	>0,05
MTV	44,28±50,13	30,21±47,23	>0,05
PD-L1: Programlanmış hücre ölümü ligandı-1, MTV: Metabolik tümör hacmi, TLG: Total lezyon glikolizi			

Tablo 4. Skuamöz hücreli karsinom alt grubunda vizüel ve kantitatif PET/BT parametrelerinin dağılımı

Skuamöz hücreli karsinom	PD-L1 negatif (n=25)	PD-L1 pozitif (n=25)	p
Yaş	64,56±6,27	64,76±9,76	>0,05
Cinsiyet, n (%)			>0,05
Erkek	23 (%92)	21 (%84)	
Kadın	2 (%8)	4 (%16)	
Primer lezyon lokalizasyonu			>0,05
Sağ akciğer	13 (%52)	14 (%56)	
Sol akciğer	12 (%48)	11 (%44)	
Primer lezyon yerleşimi			>0,05
Santral	20 (%80)	22 (%88)	
Periferik	5 (%20)	3 (%12)	
Tümör komponenti			>0,05
Solid	25 (%100)	25 (%100)	
Buzlu cam	0 (%0)	0 (%0)	
Kontür düzeni			>0,05
Spiküle	24 (%96)	23 (%92)	
Düzgün sınırlı	1 (%4)	2 (%8)	
Nekroz	12 (%48)	6 (%24)	>0,05
SUV _{maks} ±	15,56±4,86	17,21±5,78	>0,05
SUV _{mean} ±	9,27±3,24	10,39±3,49	>0,05
SUL _{peak} ±	9,93±3,12	10,8±5,04	>0,05
TLG	302,08±281,63	294,18±268,88	>0,05
MTV	43,67±41,65	34,93±26,78	>0,05
PD-L1: Programlanmış hücre ölümü ligandı-1, MTV: Metabolik tümör hacmi, TLG: Total lezyon glikolizi			

[SS-088]

Plevral Mezotelyomada İmmünoterapi Öncesi Ga-68 FAPI PET'nin Prognostik Önemi (FAPBI Trial): Ön Sonuçlar

Çiğdem Soydaş¹, İrem Mesci¹, Nuriye Özlem Küçük¹, Ayten Kayı Çangır², Şebnem Dursun², Serdar Karakaya³, Sadettin Kılıçkap⁴, Mehmet Ali Şendur⁵, Elif Berna Köksoy⁶

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

²Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, Ankara

³Ankara Atatürk Sanatoryum Hastanesi, Tıbbi Onkoloji Kliniği, Ankara

⁴Ankara Liv Hastanesi, Tıbbi Onkoloji Kliniği, Ankara

⁵Bilkent Şehir Hastanesi, Tıbbi Onkoloji Kliniği, Ankara

⁶Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Onkoloji Anabilim Dalı, Ankara

Amaç: Bu çalışmada plevral mezotelyomalı hastalarda immünoterapi öncesi Ga-68 FAPI tutulum paternini değerlendirmeyi ve immünoterapi yanıtını öngörmedeki yerini değerlendirmeyi amaçladık.

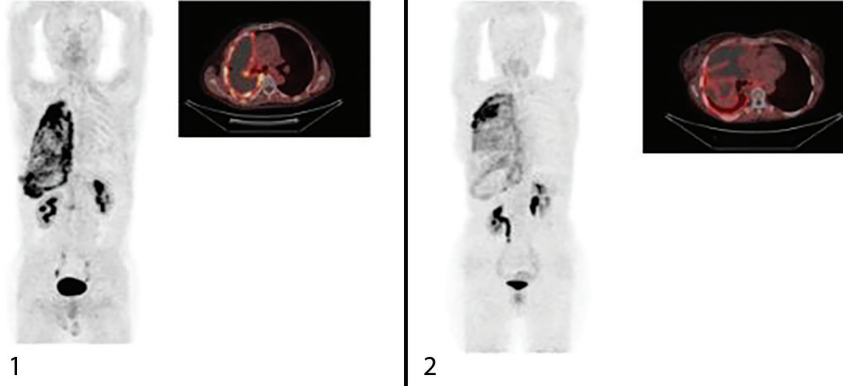
Yöntem: Bu çalışma plevral mezotelyomada immünoterapi yanıtın öngörmek amacı ile planlanan prospektif çok merkezli çalışmaya (NCT06451536) ait ön bulguları içermektedir. Dahil edilen hastaların bazal Ga-68 FAPI PET görüntülerini içermektedir. Mart 2024-Aralık 2024 tarihleri arasında görüntülenen 14 (7E, 6K, ort yaş: 62,5) hastanın Ga-68 FAPI PET

görüntüleri dahil edilmiştir. Tedavi sonu yanıt bilgisayarlı tomografi (BT) ile RECIST kriterleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Tedaviye yanıt izlenen ve izlenmeyen hasta gruplarının ortanca pozitron emisyon tomografi (PET) parametreleri independent simple t-test ile karşılaştırılmıştır.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen hastaların tamamı epiteloid tip plevral mezotelyoma tanısına sahipti. Hastaların tümü nüks ya da rekürren hastalık nedeniyle daha önce kemoterapi uygulanmış ve klinik çalışma kapsamında immünoterapi rejimlerine başlanacak hastalardı. Hastaların tamamında plevral kalınlaşma izlenen alanlarda değişik düzeylerde Ga-68 FAPI tutulumları izlendi. Ga-68 FAPI tutulumuna ait ortanca SUV, metabolik tümör hacmi (MV) ve total lezyon glikolizi (TL)-FAPI değerleri sırası ile 15,8, 175 cm³ ve 2180 olarak hesaplanmıştır. Bu ana kadar toplam 7 hastaya immünoterapi sonrası yanıt değerlendirmesi yapılmıştır. Bu hastaların 5'i nivolumab + ipilimumab kombinasyonu, 2'si ise anti CTLA-4 + anti PD-1 kombinasyonu almıştır. Tedavi sonu yanıt değerlendirmede 3 hastada parsiyel yanıt izlenirken, 4 hastada progresyon gözlemlendi. Tedaviye yanıt izlenen ve izlenmeyen hastaların ortanca SUV, MV ve TL-FAPI değerleri sırası ile 19,2'ye 16,9, 190'a 378 ve 1390'e 3090 olarak hesaplandı.

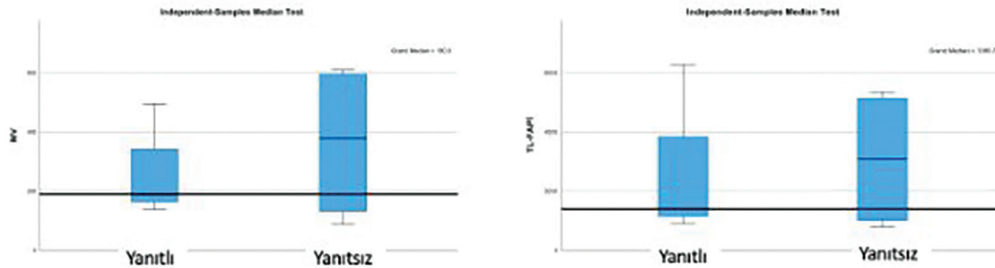
Sonuç: Çalışmanın ön sonuçları her ne kadar istatistiksel anlamlılık düzeyine ulaşmasa da immünoterapiye yanıt vermeyen hastaların daha yüksek Ga-68 FAPI MV ve TL-FAPI değerlerine sahip olabileceğini göstermektedir. Bu bulgunun çalışmaya dahil edilen tüm hasta grubuna ait yanıt verilerinin analizi ile doğrulanır ise plevral mezotelyomalı hastalarda immünoterapi öncesi Ga-68 FAPI PET ile yanıtın öngörülmesi mümkün olabilir.

Anahtar Kelimeler: Plevral mezotelyoma, Ga-68 FAPI PET, immünoterapi



Şekil 1, 2. Şekil 1: Altmış iki yaşında erkek hastaya ait Ga-68 FAPI PET görüntüsü. SUV_{maks} MV ve TL-FAPI değerleri sırası ile 20, 27, 275 olarak hesaplandı. PET sonrası 11 kür anti CTLA-4 + anti PD-1 kombinasyonu uygulanan hastada tedavi sonrası RECIST kriterlerine göre parsiyel yanıt izlendi. Şekil 2: 65 yaşında erkek hastaya ait Ga-68 FAPI PET görüntüsü. SUV_{maks} MV ve TL-FAPI değerleri sırası ile 19,2, 137 ve 1390 olarak hesaplandı. PET sonrası 4 kür anti nivolumab + ipilimumab kombinasyonu uygulanan hastada tedavi sonrası RECIST kriterlerine göre progresyon izlendi.

MTV: Metabolik tümör hacmi, TLG: Total lezyon glikolizi, PET: Pozitron emisyon tomografi



Şekil 3. Tedaviye yanıtli ve yanıtssız hastaların ortanca MV ve TL-FAPI değerleri

MTV: Metabolik tümör hacmi, TLG: Total lezyon glikolizi

[SS-089]

Malign Plevral Mezotelyoma Subtipleri ile FDG PET/BT SUV Değerleri Arasındaki İlişki

Veysi Şenses, Rıdvan Kılıç, Hüseyin Karaoğlu, Canan Can, Halil Kömek

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gazi Yaşargil Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Diyarbakır

Amaç: Malign mezotelyoma (MM), plevra, perikard ve peritonu çevreleyen mezotelyal hücrelerden köken alan ve oldukça nadir görülen neoplazileri tanımlar. MM olgularının yaklaşık 90' nını plevral kökenli mezotelyoma oluşturur. Etiyolojide başta çevresel asbestoz olmak üzere genetik, radyasyon maruziyeti ve Simian virus 40 suçlanmıştır. MM fibröz stromal komponent barındıran epitelioid, sarkomatoid ve bifazik olmak üzere üç ana sınıfa ayrılır. Bu çalışmada Mezotelyoma subtipleri ile florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografideki (PET/BT) SUV değerleri arasındaki ilişkiyi araştırmayı amaçladık.

Yöntem: Çalışmamıza Ocak 2018-Aralık 2024 arasında plevral kalınlaşma veya mezotelyoma nedeniyle FDG PET/BT çalışması yapılan, görüntüleme öncesi herhangi bir tedavi almamış, histopatolojik tanı almış ve subtip ayrımı yapılmış hastalar dahil edildi. Tüm hastalardan plevradaki primer tümörden, karaciğerden SUV_{maks} ve SUV_{mean} değerleri ölçülerek kaydedildi. Tümör SUV ve karaciğer SUV değerleri oranlanarak tümör-background oranları (TBR) SUV_{maks} ve TBR SUV_{mean} değerleri elde edildi. Mezotelyoma subtipleri, primer tümör SUV değerleri ve TBR SUV değerleri istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

Bulgular: Çalışmamıza 27'si erkek, median yaş 61,5 (34-92) olan 54 hasta dahil edildi. 43 hasta epitelioid, 3 hasta sarkomatoid, 8 hasta bifazik paternde izlendi. Mezotelyoma subtipleri ile yaş, primer tümör SUV_{maks} ve SUV_{mean} değerleri arasında istatistiki anlamlı farklılık saptanmadı. Gruplar arasında TBR SUV_{mean} ve TBR SUV_{maks} değerleri istatistiki anlamlı farklılık gösterdi. Post-hoc analizde epitelioid tipin median TBR SUV_{maks} , TBR SUV_{mean} değerleri sarkomatoid ve bifazik tipten istatistiki anlamlı olacak şekilde daha düşük izlendi (sırasıyla TBR SUV_{maks} : 2,18, 5,4, 3,2 sırasıyla TBR SUV_{mean} : 1,6, 2,1, 2,3).

Sonuç: FDG PET/BT deki TBR SUV_{maks} ve TBR SUV_{mean} değerleri epitelioid subtipde bifazik ve sarkomatoid tipe göre daha düşük bulunmuş olup, FDG PET/BT sonuçları mezotelyoma subtiplerinin ayırıcı tanısında ön görücü olabilir.

Anahtar Kelimeler: Mezotelyoma, F-18 FDG, PET/BT

[SS-090]

Yapay Zeka Algoritmaları Tiroit Kanserli Hastalarda Radyoaktif İyot Tedavi Dozunu Belirleyebilir mi?

Çansu Güneş¹, Seyhan Karaçavuş¹, Ayşegül Özdağ¹, Rüveyda Gizem Sağır², Semra İçer²

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Kayseri Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Kayseri

²Erciyes Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Biyomedikal Mühendisliği Anabilim Dalı, Kayseri

Amaç: Tiroit kanseri, erken teşhis, doğru risk sınıflaması ve iyi bir klinik tecrübe eşliğinde mortalitesi oldukça düşük seyreden bir hastalıktır. Fakat yine de hastaların yaklaşık %10-30'unda nüks görülebilmektedir. Bu çalışmada amacımız, tiroit kanseri hastalarına verilecek radyoaktif iyot (RAI) tedavi dozunun yapay zeka algoritmaları kullanılarak belirlenebilirliğini araştırmaktır.

Yöntem: Çalışmaya Kayseri Şehir Hastanesi Nükleer Tıp Kliniğine 2018-2025 yılları arasında RAI tedavisi almak üzere başvuran 1,141 tiroit kanserli hasta dahil edilmiştir. Bu hastaların yaş, cinsiyet, Tiroglobulin, Anti-tiroglobulin değerleri, histopatolojik özellikleri (tümör cinsi, tümör çapı, multifokalite, damar invazyonu, lenfatik invazyon, perinoral invazyon, kapsül invazyonu, cerrahi sınır, çevre dokuya invazyon), lenf nodu metastazı, uzak metastaz ve RAI tedavi dozları veri giriş parametreleri olarak kullanılmıştır. RAI tedavi dozları düşük (30-50 mCi), orta (100-125 mCi) ve yüksek (150-200 mCi) olarak gruplandırılmıştır. Matlab programında makine öğrenmesi yöntemleri (karar ağacı, Random Forest, Navie Bayes ve kNN) ve yapay sinir ağları kullanılarak hastalara verilen RAI dozlarının tahminin yapılması sağlanmıştır.

Bulgular: Yapay zeka algoritmalarından karar ağacı, Random Forest, Navie Bayes, kNN ve yapay sinir ağları yöntemleri kullanılarak elde edilen tahmini RAI dozları için sensitivite %61-83, spesifite %81-94, doğruluk %65-89 aralığında gözlemlenmiştir. Yapay zeka yöntemleri ile bulunan sonuçların multidisipliner konsey kararı ile belirlenen RAI dozları ile oldukça yüksek uyum içinde olduğu görülmüştür.

Sonuç: Tiroit kanserli hastalarda doğru risk sınıflaması ve RAI tedavi dozunun belirlenmesi rutin uygulamada klinik, histopatolojik, biyokimyasal ve radyolojik parametreler kullanılarak genellikle multidisipliner konseyler tarafından yapılmaktadır. Gelişen teknolojiye paralel olarak yapay zeka uygulamalarının hastaların tanı, tedavi ve takip sürecinde tecrübeden bağımsız olarak klinik karar verici mekanizmalara destek olabileceği düşünülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Radyoaktif iyot tedavi dozu, tiroit kanseri, yapay zeka

[SS-091]

Papiller Tiroit Mikrokarsinomda Doğru Hastada RAI Tedavi Seçimi ve RAI Tedavisinin Rolü

Elif Canan Cansu Çay, Bedriye Büşra Demirel, Gülin Uçmak

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

Amaç: Papiller tiroit mikrokarsinomu (PTMK), 2022 Dünya Sağlık Örgütü (WHO) sınıflamasından önce tüm papiller tiroit kanserlerin (PTK) %35-40'ını temsil eden bir alt grup olup; histopatolojik olarak tanı anında ≤ 10 mm olan PTK olarak tanımlanırdı. PTK'lar genellikle mükemmel prognoza sahip olmakla birlikte lokorejyonel nüks, uzak metastaz ve mortaliteye yol açan agresif bir davranışa sahip olabilir. Çalışmamızda; PTK tanılı olup radyoaktif iyot (RAI) alan ve almayan hastalarda RAI tedavisi açısından hasta seçimini ve takipte rezidü/nüks neden olan faktörleri değerlendirmek amaçlanmıştır.

Yöntem: Çalışmaya retrospektif olarak 1990-2025 yılları arasında kliniğimizde takip ve tedavileri yapılan PTK tanılı 263 hasta dahil edildi. Hastalar değerlendirilerek, cerrahi sonrası RAI tedavisi uygulanan ve uygulanmayan olarak iki ana gruba ayrıldı. Patolojik özellikler (tümör çapı, multifokalite, lenf nodu metastazı, invazyon), postoperatif stimüle tiroglobulin (Tg)-antitiroglobulin (ATg) değerleri, postop tiroit sintigrafileri, biyokimyasal yanıtları, RAI tedavi dozları kaydedildi. Hastaların klinik-patolojik ve tedavinin rezidü/nüks üzerindeki etkisi Ki-kare, Mann-Whitney U ve T testi kullanılarak değerlendirildi.

Bulgular: Hastaların yaş, cinsiyet ve klinik-patolojik özellikleri içeren bilgiler Tablo 1'de özetlenmiştir. Hastaların ortalama takip süresi 204 (9-420) ay olarak hesaplandı. Hastaların 187'si klinik-patolojik özellikler göz önüne alınarak RAI tedavisi almışken, 76'sı RAI almadı. RAI alan hastalarda multifokalite, lenf metastazı, invazyon durumu ve tümör çapı arasında anlamlı ilişki bulundu ($p < 0,05$). (RAI tedavisi almayan/alan hastaların özellikleri Tablo 2'de özetlenmiştir). Üç hastada I-131 tarama sonuçları ve suprese Tg yüksekliği nedeni ile takipte F-18 FDG PET/BT incelemesi yapıldı ve tanıda akciğer metastazı ile uyumlu değerlendirildi. Hastalar değerlendirildiğinde; ortak özellikleri tümör boyutunun $> 0,5$ cm olması ve multifokal karakterde olmalarıydı. 2 hastada kapsül invazyonu izlenmiş iken, 1 hastada lenf metastazı izlenmiştir. RAI tedavisi alan hastalar dinamik risk analizi ile değerlendirildiğinde; %93,5 hastada mükemmel yanıt, %4,3 hastada belirsiz yanıt ve %2,2 hastada yapısal-biyokimyasal tam olmayan yanıt izlendi. RAI tedavisi alan 4 hastada (%2,2) rezidü/nüks hastalığa rastlanmış olup, yakın takipte ve stabil seyretmekteydi. RAI tedavisi almayan 9 hastada takiplerinde rezidü/nüks hastalık düşünülmüş olup, 8 hastaya takip sürecinde RAI tedavisi verilmiştir. Multifokalite izlenmeyen tüm hastaların %0,7'sinde rezidü/nüks hastalık varken, multifokalite izlenen tüm hastaların %6,5 rezidü/nüks izlendi ($p < 0,05$). Lenf metastazı olmayanlarda %1,2 ($n=3$), olanlarda %16,7 ($n=2$) rezidü/nüks hastalığa rastlandı ($p < 0,05$). Rezidü/nüks izlenen tüm hastalarda tümör çapı ortalama $0,73 (\pm 0,16)$ cm hesaplandı. Hastaların 242'si hayatta iken (%92,0), 21 hastada (%8,0) ölüm görülmüş olup, hastalık ilişkili ölüm kaydedilmedi.

Sonuç: Çalışmamızda elde edilen veriler doğrultusunda; PTK'da hasta yönetimi açısından RAI tedavisinin yeri ve doğru hasta seçimi, takipte rezidü/nüks gidecek faktörleri analiz etmenin önemi ve tümör boyutundan ziyade, prognoz ve RAI tedavi kararının, moleküler özellikler, biyolojik indeksler gibi diğer faktörler ile belirlenmesi gerektiği noktasında da güncel WHO sınıflamasını desteklediği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Diferansiye tiroit karsinomu, metastaz, papiller tiroit mikrokarsinomu, radyoaktif iyot

Tablo 1. Hastaların demografik ve klinik-patolojik özellikleri

Hastaların demografik özellikleri ve klinik-patolojik özellikleri	n (%)
Ortalama Yaşı ($\pm$ standart sapma)	43,2 ($\pm 11,5$)
Cinsiyet	
Kadın	243 (%92,4)
Erkek	20 (%7,6)
Patolojik subtipler	
Klasik varyant	221 (%84,0)
Foliküler varyant	31 (%11,8)
Onkositik varyant	4 (%1,5)
Okkult varyant	4 (%1,5)
İyi diferansiye tip	1 (%0,4)
Sklerozan varyant	2 (%0,8)
Patolojik özellikler	
Multifokalite	49 (%18,6)
İnvazyon (kapsül ve perinöral invazyon)	28 (%10,6)
Lenf nodu metastazı	12 (%4,6)
Tümör çapı ($\pm$ standart sapma)	0,54 ($\pm 0,25$) cm
RAI tedavisi	
RAI tedavisi alan hastalar	187 (%71,1)
RAI tedavisi almayan hastalar	76 (%28,9)
RAI tedavi ortalancası	100 (IQR 100-150) mCi
RAI tedavi doz sayısı	
1 doz RAI	195
2 doz RAI	18
3 doz RAI	3
4 doz RAI	2
5 doz RAI	1
RAI: Radyoaktif iyot	

Tablo 2. RAI tedavisi almayan/alan hastaların özellikleri

	RAI tedavisi almayanlar (%)	RAI tedavisi alanlar (%)
Tanı yaşı	41,3 ($\pm 10,0$)	44,0 ($\pm 12,0$)
Patolojik özellikler		
Multifokalite	4 hasta (%5,3)	45 hasta (%24,1)
Lenf metastazı	- (%0,0)	12 hasta (%6,4)
İnvazyon	1 hasta (%1,3)	27 hasta (%14,4)
Tümör çapı	0,36 ($\pm 0,18$) cm	0,62 ($\pm 0,24$) cm
Postoperatif stimüle Tg	10,2 ng/mL	23,7 ng/mL
Postoperatif tiroit sintigrafisi	%78,8 rezidü	%88,5 rezidü
RAI: Radyoaktif iyot		

[SS-092]

Hiperparatiroidide Yeni Bir Görüntüleme: 68Ga-Triveheksin PET/BT

Dilara Denizmen Zorba¹, Emine Gökür Işık¹, Serkan Kuyumcu¹, Duygu Has Şimşek¹, Zeynep Gözde Özkan¹, Yasemin Şanlı¹, Fikret Büyükkaya¹, Nihat Aksakal², Yalın Işcan², Ayşe Kubat Üzümlü³, Arzu Poyanlı⁴, Semen Önder⁵

¹*İstanbul Üniversitesi-İstanbul Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul*

²*İstanbul Üniversitesi-İstanbul Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, İstanbul*

³*İstanbul Üniversitesi-İstanbul Tıp Fakültesi, Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Anabilim Dalı, İstanbul*

⁴*İstanbul Üniversitesi-İstanbul Tıp Fakültesi, Girişimsel Radyoloji Anabilim Dalı, İstanbul*

⁵*İstanbul Üniversitesi-İstanbul Tıp Fakültesi, Patoloji Anabilim Dalı, İstanbul*

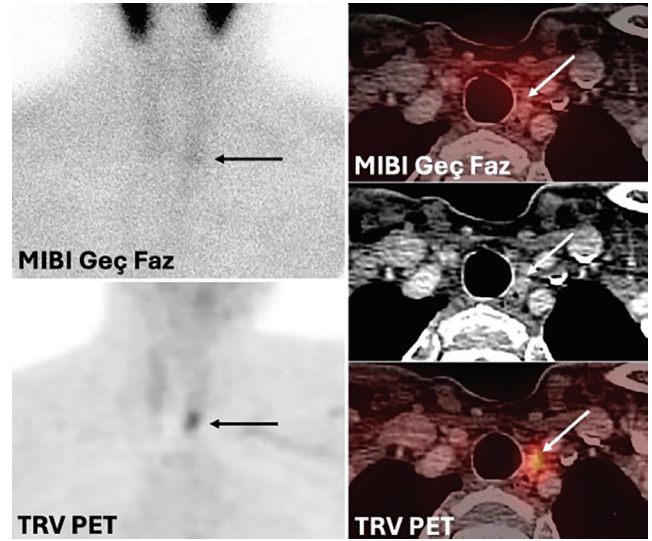
Amaç: Primer hiperparatiroidizm (PHPT), preoperatif lezyon lokalizasyonunun belirlenmesinin küratif cerrahi için büyük önem taşıdığı, sık rastlanan endokrin bir hastalıktır. Ga-68 Triveheksin aracılı integrin $\alpha\beta_6$ hedefli görüntüleme, özellikle pankreatik adenokarsinom ve baş-boyun tümörleri gibi malignitelere başarılı sonuçlar veren yeni bir pozitron emisyon tomografi (PET) görüntüleme yöntemidir. Paratiroid adenomlarında tutulum gösterdiği ise insidental olarak saptanmıştır. Bu çalışmada, Ga-68Trivehexin PET/bilgisayarlı tomografinin (BT) (TRV-PET), PHPT tanılı hastalarda preoperatif lezyon lokalizasyonundaki etkinliği 99mTc-MIBI SPECT/BT (MIBI) ile karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

Yöntem: Biyokimyasal ve klinik değerlendirme ile PHPT tanısı konulan hastalar çalışmaya dahil edildi. Serum PTH, kalsiyum ve fosfor düzeyleri kaydedildi. Tüm hastalara servikal ultrasonografi, MIBI, TRV-PET, 4D BT (n=13) ve F-18 Kolin PET/BT (Kolin-PET) (n=6) görüntüleme yapıldı. Görüntüler, iki nükleer tıp uzmanı tarafından hem vizüel hem de semikantitatif olarak değerlendirildi. Kesin tanı, patoloji, PTH wash-out (WO) veya en az iki korele görüntüleme bulgusu ile konuldu. TRV-PET bulguları, diğer görüntüleme yöntemleriyle karşılaştırıldı.

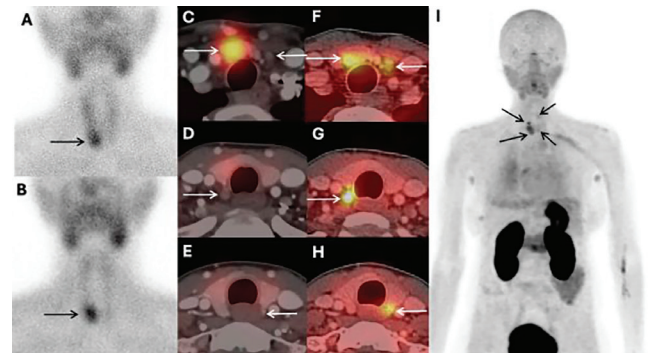
Bulgular: Çalışmaya 27 hasta (23 kadın, 4 erkek) dahil edilmiş olup, bunlardan 23'ü sporadik, 4'ü MEN-1 ilişkili PHPT tanılıydı. Toplamda 34 paratiroid lezyonu değerlendirildi. Lezyonların 15'i postoperatif patoloji, 4'ü WO, 15'i ise görüntüleme bulguları ile korele edildi. Hastaların ortalama PTH, serum kalsiyum ve fosfor değerleri sırasıyla 149 (43-656) pg/mL, 11,1 (10,3-1,3) mg/dL, 2,6 (1,7-3,5) mg/dL idi. Hasta bazlı analizde; TRV-PET, 27 hastanın 25'inde (%93) paratiroid lezyonlarını başarıyla lokalize ederken, MIBI, 20 hastada (%74) pozitif sonuç verdi. Lezyon bazlı analizde ise; TRV-PET, 33/34 (%97) lezyonu tespit ederken, MIBI, 21/34 (%62) lezyonu lokalize edemedi. MIBI'de hafif şüpheli tutulum gösteren 8 lezyonda TRV-PET'te yoğun tutulum izlendi. MIBI ve Kolin-PET ile tespit edilemeyen 3 hastadaki paratiroid lezyonlarından 2'si TRV-PET ile görüntülendi. MIBI ile saptanan 21 lezyondan yalnızca biri TRV-PET'te negatif bulundu. Bir hastada ise hiçbir görüntüleme yöntemi ile lezyon tespit edilemedi. Daha önce cerrahi geçirmiş ve persistan PTH yüksekliği devam eden 4 hastanın tamamında TRV-PET, lezyonu başarılı bir şekilde lokalize etti (Şekiller 1, 2).

Sonuç: Ga68-Triveheksin PET/BT, hiperfonksiyon gösteren paratiroid dokusunun tespiti ve doğru lokalizasyonunda yüksek duyarlılığa sahip olup, cerrahi planlamada önemli bir rehber olma potansiyeline sahiptir. Çalışmamız, TRV-PET'in MIBI'den daha üstün bir tanılal performans sunduğunu ve Kolin-PET'e alternatif bir yöntem olarak değerlendirilebileceğini göstermektedir. Bulguların, daha geniş hasta serileri ile desteklenmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hiperparatiroidi, endokrin görüntüleme, 68Ga-Triveheksin PET/BT



Şekil 1. PHPT tanılı 49 yaşında kadın hasta (serum PTH: 94 ng/L, kalsiyum: 11,5 mg/dL), 99mTc-MIBI sintigrafisinde tiroit sol lob alt pol inferiorundaki lezyonda paratiroid adenomu açısından kuşku hafif tutulum saptandı. BT'de adenom düşündürülen kontrastlanma gözlenmesi üzerine ileri tetkik amacıyla yapılan TRV PET'te adenoma ait fokal yoğun aktivite tutulumu gözlemlendi



Şekil 2. Otuz altı yaşında MEN-1 sendromu ve PHPT (PTH: 656 ng/L, kalsiyum: 13,1 mg/dL) tanılı kadın hasta, 99mTc-MIBI sintigrafisinde tiroit bezinin sağ lob inferiorunda yoğun aktivite tutulumu gösteren lezyon izlendi (A, B, C). Ancak sol lob inferiorunda (C), sağ lob posteriorunda (D) ve sol lob posteriorunda (E) yerleşen minimetrik lezyonlarda kayda değer aktivite tutulumu saptanmadı. İleri tetkik amacıyla yapılan Ga68-Triveheksin PET/BT'de paratiroid ilişkili 4 lezyonda artmış aktivite tutulumu gösterildi (F, G, H, I). Opere edilen hastada MEN-1 ilişkili multiglandüler paratiroid patolojisi doğrulandı

[SS-093]

Primer Hiperparatiroidizmli Hastalarda Paratiroid Patolojisinin Saptanması ve Lokalizasyonunda Ultrasonografi ve Tc-99m Sestamibi Sintigrafisi-SPECT/BT'nin Yeri

Damla Nur Yıldız, Bedriye Büşra Demirel, Gülin Uçmak

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

Amaç: Primer hiperparatiroidizm en sık görülen endokrin hastalıklardan biri olup ayakta hastalarda hiperkalseminin en sık sebebidir. Paratiroid adenomu primer hiperparatiroidizmin en sık nedeni olup, çalışmamızın amacı opere olan hastalarda, primer hiperparatiroidizmin preoperatif tanısında ve lezyon lokalizasyonunun saptanmasında ultrasonografi (US) ve Teknesyum-99m (Tc-99m) sestamibi ile konvansiyonel dual faz (erken/geç planar ve pinhole) ve tek foton emisyonlu bilgisayarlı tomografi/bilgisayarlı tomografi (SPECT/BT) kombinasyonunun rolünün belirlenmesi ve karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Yöntem: Çalışmamıza 2019-2024 yılları arasında primer hiperparatiroidizm nedeniyle opere edilen preoperatif Tc-99m sestamibi paratiroid sintigrafisi-SPECT/BT tetkiki yapılan takip verilerine ulaşılan 132 hasta dahil edildi. Hastaların demografik özellikleri, sintigrafik, SPECT/BT, US, patolojik verileri, preoperatif ve postoperatif biyokimyasal verileri kaydedilmiştir. Çalışmada tanımlayıcı istatistik analizi ve Wilcoxon signed-rank testi yapılmıştır.

Bulgular: Çalışmamıza dahil edilen hastaların demografik, tiroit-paratiroid patoloji verileri, preoperatif ve postoperatif biyokimyasal verileri, SPECT/BT lezyon lokalizasyon yerleri, SPECT/BT ve US lezyon boyutları Tablo 1'de özetlenmiştir. Postoperatif parathormon (PTH) azalma oranına 123 hastada ulaşılmış olup, ortalama azalma oranı %72,9'du. Tüm hastalarda postoperatif kalsiyum değerleri 1-3 ay aralığında normal aralıkta izlenmiştir. Postoperatif patoloji sonuçlarında 132 hastanın 125'inde (%94,7) paratiroid patolojisi (102'si paratiroid adenomu, 19'u paratiroid hiperplazisi ve 4'ü atipik paratiroid adenomu) izlenirken, 7'sinde (%5,3) paratiroid patolojisi ayırımı yapılamadı. Patoloji izlenen 125 hastanın 120'sinde (%90,9) SPECT/BT pozitif izlenmiş olup, 2'sinde (%1,5) yalnızca planar görüntüleme pozitif iken, 3'ünde (%2,3) sintigrafik olarak bulgu izlenmemiştir. Histopatolojik olarak paratiroid patolojisi net ayırımı yapılamayan 7 (%5,3) hastanın SPECT/BT bulgusu pozitif izlenmiş olup, postoperatif PTH azalma oranı %24,2 idi. Patoloji izlenen ve planar-SPECT/BT'de bulgusu izlenmeyen 3 hastanın 2'sinde US bulgusu pozitif izlenmişti. SPECT/BT tetkikinde lezyon yeri ektopik olarak saptanan 10 (%7,9) hastanın patolojisi paratiroid adenomu olup, bu hastaların 4'ünde US bulgusu pozitif iken, 6'sında US bulgusu negatif olarak izlenmişti. SPECT/BT'de lezyon ortalama boyutu 12,5±5,15 (6-35) mm olarak bulundu. US ve SPECT/BT duyarlılıkları karşılaştırıldığında sırasıyla; %53 ve %96 olarak bulundu. Patoloji sonuçlarına göre US, Tc-99m sestamibi planar görüntüleme ve SPECT/BT tetkiklerinin değerlendirilmesi Tablo 2'de özetlenmiştir. Patoloji sonuçlarına göre preoperatif US ve SPECT/BT tetkikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark izlenmiş olup, SPECT/BT'nin daha doğru bir şekilde lezyonu saptadığı görüldü ($p<0,05$ Wilcoxon signed-rank test).

Sonuç: SPECT/BT paratiroid patolojilerinin tespitinde ve yerleşiminde yüksek tanılabilirliği ile önemli bir rol oynamakta olup, cerrahi yaklaşım planına katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Primer hiperparatiroidizm, paratiroid adenom, SPECT/BT, ultrasonografi

Tablo 1. Hastaların demografik, biyokimyasal, patolojik ve görüntüleme verileri

Değişkenler	Sayı
Cinsiyet	
Kadın	109 (%82,6)
Erkek	23 (%17,4)
	Bulgular [ortalama $\pm$ SS (minimum-maksimum)]
Tanı yaşı	52,7 $\pm$ 12 (19-79)
Preoperatif serum değerleri	
Kalsiyum (mg/dL)	11,3 $\pm$ 0,7 (9,5-13,4)
Parathormon (ng/L)	216 $\pm$ 128 (68,2-893)
Kreatinin (mg/dL)	0,74 $\pm$ 0,23 (0,38-1,77)
Fosfor (mg/dL)	2,80 $\pm$ 1,02 (1,46-11,3)
Magnezyum (mg/dL)	2,03 $\pm$ 0,21 (1,5-2,48)
ALP (U/L)	93,6 $\pm$ 36 (2,84-612)
25-Hidroksi vitamin D (ng/mL)	17,1 $\pm$ 15,1 (3,7-113)
Albumin (g/L)	43,2 $\pm$ 2,59 (36,5-50,6)
Postoperatif serum değerleri	
Parathormon (ng/L)	46,3 $\pm$ 36,1 (2,1-223)
Kalsiyum (mg/dL)	9,13 $\pm$ 0,82 (7,33-13)
SPECT/BT lezyon boyutu (mm)	12,5 $\pm$ 5,15 (6-35)
US lezyon boyutu (mm)	12,9 $\pm$ 6,44 (5-36)
	Sayı (%)
Patoloji sonuçları	
Paratiroid adenomu	102 (%77,3)
Paratiroid hiperplazisi	19 (%14,4)
Atipik paratiroid adenomu	4 (%3)
Diğer (tiroit dokusu, reaktif lenf nodu, tiroit nodüler hiperplazi)	7 (%5,3)
Tiroit Patolojisi	
Var	52 (%41,3), 36 tiroit nodülü (%69,2), 8 multinodüler guatr (%15,4), 8 papiller tiroit kanseri (%15,4)
Yok	74 (%58,7)
SPECT/BT lezyon lokalizasyonu	
Sağ üst kadrant	4 (%3,1)
Sağ alt kadrant	56 (%44,1)
Sol üst kadrant	7 (%5,5)
Sol alt kadrant	41 (%32,3)
Ektopik	10 (%7,9)
Diğer (tiroit loju)	9 (%7,1)
SPECT/BT: Tek foton emisyonlu bilgisayarlı tomografi/bilgisayarlı tomografi	

Tablo 2. Patoloji sonuçlarına göre ultrasonografi, Tc-99m sestamibi-planar görüntüleme, SPECT/BT tetkiklerinin değerlendirilmesi

		Patoloji		
		Pozitif (+)	Negatif (-)	Toplam
		n (%)	n (%)	n (%)
	Pozitif (+)	120 (%90,9)	7 (%5,3)	127 (%96,2)
SPECT/BT	Negatif (-)	5 (%3,8)	0 (%0,0)	5 (%3,8)
	Toplam	125 (%94,7)	7 (%5,3)	132 (%100)
Sensitivite	%96,0			
Pozitif prediktif değer	%94,49			
Yalancı negatiflik oranı	%3,8			
Tanısal doğruluk	%90,91			
		Patoloji		
		Pozitif (+)	Negatif (-)	Toplam
		n (%)	n (%)	n (%)
	Pozitif (+)	122 (%92,4)	7 (%5,3)	129 (%97,7)
Planar+SPECT/BT	Negatif (-)	3 (%2,3)	0 (%0)	3 (%2,3)
	Toplam	125 (%94,7)	7 (%5,3)	132 (%100)
Sensitivite	%97,6			
Pozitif prediktif değer	%94,57			
Yalancı negatiflik oranı	%2,3			
Tanısal doğruluk	%92,42			
		Patoloji		
		Pozitif (+)	Negatif (-)	Toplam
		n (%)	n (%)	n (%)
	Pozitif (+)	61 (%50)	4 (%3,3)	65 (%53,3)
Ultrasonografi	Negatif (-)	54 (%44,3)	3 (%2,5)	57 (%46,7)
	Toplam	115 (%94,3)	7 (%5,7)	122 (%100)
Sensitivite	%53,04			
Spesifite	%42,86			
Pozitif prediktif değer	%93,85			
Negatif prediktif değer	%5,26			
Yalancı negatiflik oranı	%44,3			
Tanısal doğruluk	%52,46			
SPECT/BT: Tek foton emisyonlu bilgisayarlı tomografi/bilgisayarlı tomografi				

[SS-094]

Primer Hiperparatiroidi Hastalarında Paratiroid Adenomlarının Lokalizasyonun Belirlenmesinde 68Ga-Trivehexin PET/BT'nin Rolü

Fulya Kaya İpek, Halil Kömek, Canan Can, Ferat Kepenek, İhsan Kaplan, Yunus Güzel

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gazi Yaşargil Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Diyarbakır

Amaç: Primer hiperparatiroidizm (PHPT), hiperkalsemi ve aşırı işlev gösteren paratiroid bezlerinin neden olduğu uygunsuz şekilde normalden yüksek paratiroid hormonu (PTH) düzeyleri ile karakterize olan bir endokrin bozukluktur. PHPT nin önde gelen nedeni, bir veya daha fazla paratiroid bezinde gelişen adenomlardır. İntegrinler, bir α- ve bir β-alt birimden oluşan heterodimerik transmembran glikoproteinlerdir ve hücre yapışması, çoğalması, göç/invazyon, sağkalım ve apoptoz sırasında önemli işlevleri düzenlemede temel bir role sahiptirler. 68Ga-Trivehexin (TVX) tarafından hedeflenen αvβ6 dimer epitel hücreleri tarafından benzersiz bir şekilde ifade edilir ve karsinogenezin karmaşık sürecinde merkezi bir rol oynar. Ancak, paratiroid adenomlarında integrinlerin varlığının veya aşırı ekspresyonunun altında yatan mekanizmalar bilinmemesine rağmen tespit edilemeyen paratiroid adenomlarının saptanmasında pozitron emisyon tomografi (PET)/bilgisayarlı tomografinin (BT) üstünlüğü ve artan netliği büyük potansiyele sahiptir. Bu çalışmanın amacı primer hiperparatiroidizmlı hastalarda hiperfonksiyonel paratiroid dokusunu saptamada TVX PET/BT'yi 99mTc-MIBI sintigrafisi-SPECT/BT ile karşılaştırmalı olarak değerlendirmektir.

Yöntem: Serum kalsiyum, fosfor ve PTH düzeyleri dahil olmak üzere biyokimyasal analizlere dayanarak PHPT tanısı konan 13 hasta çalışmaya dahil edildi. Tüm hastaların boyun USG, 99mTc-MIBI SPECT/BT ve TVX PET/BT çalışmaları yapıldı. Dört hastaya 4D-BT yapıldı. Dört hastaya PTH wash-out (WO) prosedürü uygulandı. Altı hasta 68Ga TVX çekimi sonrası opere oldu. TVX PET/BT bulguları, 99mTc-MIBI SPECT/BT, 4D-BT, PTH-WO ve cerrahi sonuçları ile karşılaştırıldı.

Bulgular: Çalışmamıza 4'ü erkek ve median yaş 52 (26-73) olan tamamı sporadik PHPT ön tanılı 13 hasta dahil edildi. Hastaların median PTH değeri 161,5 (79-279) ve median kalsiyum düzeyi 11,3 (9,9-19,3) olarak bulundu. 10 hastada TVX PET/BT ile 11 PTH adenomu ile uyumlu bulgu izlendi. 99mTc-MIBI SPECT/BT ile bu grupta 8 hastada toplamda 9 adet paratiroid lezyonu izlendi. Bu grupta opere olan 6 hastanın 7'sinde paratiroid lezyonu saptandı. Servikal vertebrada metal artefaktı olan bir hastada görüntüleme yöntemlerinde değerlendirme suboptimal olup herhangi bir paratiroid lezyonu yoktu. Kalan 2 hastada TVX PET/BT ile lezyon saptanamazken bunlardan birinde hastada 99mTc-MIBI SPECT/BT ile lezyon saptandı. TVX PET/BT ile lezyon saptanmayan ancak MIBI pozitif olan bir hastaya yapılan ve tekrar edilen PTH-WO sonucu negatif geldi.

Sonuç: Sonuçlarımız TVX PET/BT'nin hiperfonksiyone paratiroid dokusunu etkili bir şekilde tanımlayabildiğine dair kanıtlar sunmaktadır. PHPT hasta yönetimindeki potansiyelini kapsamlı bir şekilde araştırmak için daha çok hastanın dahil edildiği prospektif çalışmaların yapılmasını gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Primer hiperparatiroidi, paratiroid adenomu, paratiroid sintigrafisi, Trivehexin, PET BT

[SS-095]

Ga-68 DOTA-TATE PET/BT'nin Feokromastoma ve Adrenal Adenom Ayırıcı Tanısındaki Yeri

Hilal Yıldız, Fadime Demir, Seyhan Karaçavuş, Cansu Güneş, Semra Aytürk Salt, Ersin Gündoğan

Kayseri Şehir Hastanesi, Kayseri

Amaç: Adrenal bez lezyonları, görüntüleme yöntemleri ve biyokimyasal incelemelerle ayırt edilmesi gereken heterojen bir gruptur. Feokromasitoma ve adrenal adenom ayırıcı tanısında doğru yöntemlerin kullanılması, cerrahi veya medikal tedavi kararlarını doğrudan etkileyebilir. Ga-68 DOTA-TATE PET/BT, somatostatin reseptör ekspresyonunu değerlendiren bir görüntüleme yöntemi olup, adrenal lezyonların karakterizasyonunda potansiyel bir rol oynayabilir. Ga-68 DOTA-TATE PET/BT tetkikinin feokromasitoma ve adrenal adenom ayırıcı tanısındaki yerini değerlendirmek ve Ga-68 DOTA-TATE PET/BT metabolik parametrelerinin tanısıl değerini belirlemektir.

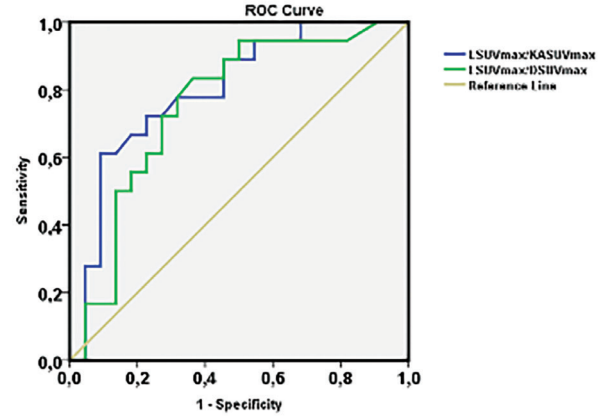
Yöntem: Çalışmaya, 2018-2025 yılları arasında merkezimizde adrenal bezde lezyonları olan Ga-68 DOTA-TATE tetkiki yapılan toplam 40 hasta dahil edilmiştir. Nihai tanı cerrahi sonrası patolojik değerlendirme veya klinik ve laboratuvar takip ile konulmuştur. Ga-68 DOTA-TATE PET/BT tetkikinden; moleküler parametreler $LSUV_{maks}$ (lezyon maksimum standartize uptake değeri), $LSUV_{mean}$ (ortalama standart uptake değeri), moleküler tümör volümü, TLRE [total lezyon somatostatin reseptör (SSTR) ekspresyonu] ile ayrıca lezyon yeri, lezyon boyutu, HU (hounsfield unit) değerleri değişkenler olarak kabul edilmiştir. Lezyon SUVmaks değerinin karşı adrenal SUVmaks (KASUVmaks) ile dalak ve karaciğer SUVmaks (DSUV_{maks}, KASUV_{maks}) değerlerine oranı hesaplanmıştır. Gruplar arası farklar Mann-Whitney U testi ile analiz edilmiş ve tanısıl değer ROC analizi ile değerlendirilmiştir.

Bulgular: Hastaların 16'sı (%40) erkek, 24'ü (%60) kadın olup yaş ortalaması $55,10 \pm 9,69$ idi. Lezyonların 15'i (%37,5) sağ adrenal bezde, 25'i (%62,5) sol adrenal bezde idi. Lezyon boyutu ortalama $28,6 \pm 12,45$ mm olarak ölçülmüştür. Hastaların 18'i (%45) feokromasitoma, 22'si (%55) adenom tanısı almıştır. Feokromasitoma ve adenom grupları karşılaştırıldığında $LSUV_{maks}/KASUV_{maks}$, $LSUV_{maks}/DSUV_{maks}$ oranları açısından anlamlı fark saptanmıştır ($p=0,007$; $p=0,003$). Diğer parametrelerde anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$). ROC analizinde $LSUV_{maks}/KASUV_{maks}$ ($AUC=0,80$, $p=0,001$) ve $LSUV_{maks}/DSUV_{maks}$ ($AUC=0,76$, $p=0,006$) değerleri anlamlı tanısıl parametreler olarak bulunmuştur. $LSUV_{maks}/KASUV_{maks}$ için eşik değer 1,2 alındığında sensivite ve spesifite %72 ve %77; $LSUV_{maks}/DSUV_{maks}$ için eşik değer 0,45 alındığında sensivite ve spesifite %72 ve %73 olarak hesaplanmıştır.

Tartışma: Çalışmamızda Ga-68 DOTA-TATE PET/BT ile hesaplanan $LSUV_{maks}/KASUV_{maks}$ ve $LSUV_{maks}/DSUV_{maks}$ oranlarının feokromasitoma ve adrenal adenom ayırımında anlamlı parametreler olarak bulduk. Özellikle konvansiyonel görüntüleme yöntemlerinde belirsiz kalan lezyonların karakterizasyonunda tanısıl katkı sağlayacağını düşündürmektedir. Ancak, SSTR ekspresyonunun heterojen olabileceği durumlarda (nadir adrenal patolojiler veya metastatik lezyonlar) yalnızca pozitiflik riski göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca çalışmamızın daha geniş sayıda hasta gruplarında yapılmasının Ga-68 DOTA-TATE PET/BT'nin tanısıl değeri ile ilgili daha anlamlı sonuçlar vereceğini düşünmekteyiz.

Sonuç: Ga-68 DOTA-TATE PET/BT, feokromasitoma ve adrenal adenom ayırımında konvansiyonel yöntemlere ek tanısıl bilgiler sunmaktadır. Özellikle $LSUV_{maks}/KASUV_{maks}$ ve $LSUV_{maks}/DSUV_{maks}$ oranları, tanısıl süreçte önemli bilgiler sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: Feokromasitoma, adrenal adenom, Ga-68 DOTA-TATE



Şekil 1.

[SS-096]

Adrenal Kitlelerin Ayırıcı Tanısında FDG PET/BT'nin Rolü: Klinik Deneyimimiz

Güney Deniz¹, Emine Gökür Işık¹, Dilşat Fırat Arslan¹, Duygu Has Şimşek¹, Yasemin Şanlı¹, Şükrü Mehmet Ertürk²

¹Istanbul Üniversitesi-Istanbul Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

²Istanbul Üniversitesi-Istanbul Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İstanbul

Amaç: 18-florodeoksiglukoz pozitron emisyon tomografisi/bilgisayarlı tomografiden (F-18 FDG PET/BT) görüntülemesinde saptanan adrenal kitleleri doğru değerlendirmek önemlidir. Optimal değerlendirme yapabilmek amacıyla görsel değerlendirmenin yanında kantitatif parametrelerin kullanılması önem arz etmektedir. Bu çalışmamızda, florodeoksiglukoz (FDG) PET/BT'nin kantitatif parametrelerinin adrenal lezyonların malign/benign ayırıcı tanısına olan katkısını değerlendirmeyi amaçladık.

Yöntem: Kliniğimizde 2011-2024 yılları arasında F-18 FDG PET/BT çekimi yapılan ve sürrenal lezyonu saptanan 569 hasta retrospektif olarak tarandı. MR takipleri bulunan veya patoloji ile verifiye edilen 165 hasta ve 192 lezyon çalışmaya dahil edildi. Lezyonların boyutu, yerleşimi (unilateral/bilateral), standart tutulum değeri (SUV)maks, metabolik tümör hacmi (MTV), total lezyon glikolizi (TLG) ve Hounsfield Unit (HU) değerleri hasta bazlı ve lezyon bazlı olarak değerlendirildi. Hastalar patoloji veya MR sonuçlarına göre adenom (grup 1), feokromasitoma (grup 2), karsinom/metastaz (grup 3), hiperplazi (grup 4), myelolipom (grup 5) ve diğer lezyonlar (grup 6) olarak gruplandırıldı. Gruplar arasında anlamlı fark olup olmadığını değerlendirmek amacıyla Kruskal Wallis testi, grupları birbirleriyle karşılaştırmak için Mann-Whitney U testi ve cut-off değerleri belirlenmesi amacıyla ROC analizi yapıldı.

Bulgular: Çalışmaya yaş ortalaması 59 ± 15 olan 75 erkek ve 90 kadın hasta dahil edildi. Hasta bazlı değerlendirmemizde, patoloji veya MR sonuçlarına göre 84 hasta grup 1, 10 hasta grup 2, 37 hasta grup 3, 8 hasta grup 4, 5 hasta grup 5 ve 21 hasta grup 6 olarak sınıflandırıldı. Tüm grupların ortalama SUVmaks, MTV, TLG, HU değerleri ve lezyon boyutları hesaplandı (Tablo 1). Yapılan değerlendirmede tüm lezyonların ortalama SUVmaks değeri 7,35, ortalama MTV değeri 70,8, ortalama TLG değeri 717,9, ortalama HU değeri 15,12, ortalama en büyük boyutu 45,8 mm (8-230 mm) olarak hesaplandı. Yirmi yedi hastada bilateral lezyon gözlemlendi. Bu hastaların 17 tanesi grup 1'de, 6 tanesi grup 3'te yer almaktaydı. Alt gruplarda yapılan ROC analizinde SUVmaks cut-off değerleri grup 1 için 4,10, grup 2 için 4,65,

grup 3 için 6,65 olarak hesaplandı (Tablo 2). Ayrıca grup 1,2 ve 3 arasında ortalama SUVmaks, MTV, TLG, HU parametreleri için istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ($p<0,001$). Grup 2 ve grup 3 arasında ise MTV ve TLG parametreleri için istatistiksel anlamlı fark saptandı ($p<0,05$). Ayrıca grup 1 ve grup 5 arasında HU parametresi için istatistiksel olarak anlamlı fark görüldü ($p<0,001$).

Sonuç: Çalışmamızda, F-18 FDG PET/BT kantitatif parametreleri ile başta SUVmaks olmak üzere gruplar için yüksek sensitivite ve spesifite ile cut-off değerleri elde edilebildi. Ayrıca benign ve malign gruplar arasında SUVmaks,

MTV, TLG ve HU değerlerinde anlamlı fark saptanmış olmakla birlikte malign gruplar olan grup 2 ve grup 3 arasında MTV ve TLG parametrelerinde anlamlı fark izlenmesi dikkat çekicidir. Bu bulgular kantitatif parametrelerin sadece benign ve malign sürrenal lezyonların ayırıcı tanısı dışında primer sürrenal maligniteleri ve metastatik lezyonların ayırıcı tanısında da kullanılabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Adrenal lezyon, adrenokortikal adenom, adrenokortikal karsinom, FDG PET/BT, feokromasitoma

Tablo 1. Grupların kantitatif ve semi-kantitatif bulguları

Parametreler	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	Grup 5	Grup 6
SUDmaks	2,99 ($\pm 1,3$)	13,11 ($\pm 13,5$)	19,34 ($\pm 14,9$)	3,30 ($\pm 1,4$)	3,33 ($\pm 1,3$)	4,05 ($\pm 3,5$)
MTV (cm^3)	20,01 ($\pm 25,5$)	35,38 ($\pm 24,7$)	220,31 ($\pm 283,7$)	19,91 ($\pm 16,4$)	29,72 ($\pm 24,0$)	88,95 ($\pm 199,8$)
HU	6,67 ($\pm 20,0$)	41,93 ($\pm 36,1$)	35,11 ($\pm 21,0$)	11,61 ($\pm 17,4$)	-28,34 ($\pm 6,7$)	2,6 (± 21)
TLG	43,69 ($\pm 66,6$)	311,54 (± 353)	2890 (± 4227)	41,30 ($\pm 36,2$)	69,94 ($\pm 69,4$)	223,70 (± 479)
En büyük boyut(mm)	25,54 ($\pm 13,6$)	71,10 ($\pm 45,2$)	94,89 ($\pm 48,4$)	24,00 ($\pm 13,2$)	51,40 ($\pm 30,2$)	53,38 ($\pm 50,1$)

MTV: Metabolik tümör hacmi, TLG: Total lezyon glikolizi, HU: Hounsfield unit

Tablo 2. Gruplar için cut-off değerleri ve istatistiksel analiz

Grup-parametre	Cut-off değeri	Sensitivite	Spesifite	Youden indeksi	P değeri
Grup 1 SUDmaks	4,10 $\leq$	%84,2	%70,4	0,456	<0,001
Grup 1 MTV	33,21 $\leq$	%89,1	%52,7	0,419	<0,001
Grup 1 TLG	93,10 $\leq$	%85,1	%70,2	0,545	<0,001
Grup 2 SUDmaks	$\geq 4,65$	%81,8	%71,2	0,520	<0,001
Grup 2 HU	$\geq 21,15$	%90,9	%55,8	0,376	<0,001
Grup 2					
TLG	$\geq 64,70$	%81,8	%64,6	0,465	<0,001
Grup 3 SUDmaks	$\geq 6,65$	%83,7	%93,3	0,770	<0,001
Grup3					
MTV	$\geq 33,37$	%74,4	%82,6	0,570	<0,001
Grup 3					
TLG	$\geq 93,10$	%83,7	%83,2	0,669	<0,001
Grup 5					
HU	-17,95 $\leq$	%100	%95,7	0,957	<0,001

MTV: Metabolik tümör hacmi, TLG: Total lezyon glikolizi, HU: Hounsfield unit

[SS-097]

F-18 FDG PET/BT Görüntülerinde Saptanan FDG Avid Hipofiz Tutulumlarının Klinik İncelemesi

Aygün Aslan, Funda Üstün, Ülkü Korkmaz Kara

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Edirne

Amaç: Hipofiz bezi, çeşitli hormonlar salgılayan önemli bir endokrin organdır. En yaygın patolojileri hipofiz tümörleridir, ancak diğer klinik durumlar da fonksiyonunu etkileyebilir. Normal şartlarda belirgin florodeoksiglukoz (FDG) tutulumu göstermediğinden, F-18 FDG PET/BT (F-PET) görüntülemelerinde genellikle izlenmez. Literatürde, hipofiz patolojilerinin nükleer tıp yöntemleriyle değerlendirilmesine dair mevcut veriler kısıtlı olmakla birlikte, tanısal kriterler henüz tam olarak belirlenmemiştir. Bu çalışmanın amacı, hipofiz lezyonlarının F-PET ile değerlendirilerek klinik verilerle ilişkisinin incelenmesidir.

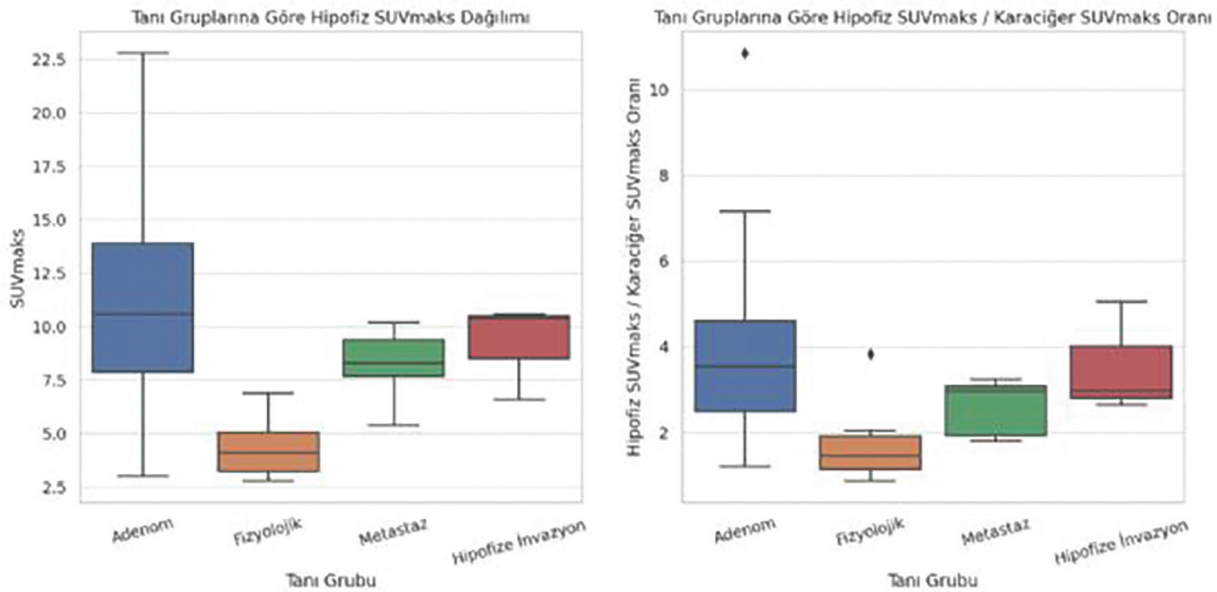
Yöntem: 2009-2024 yılları arasında kliniğimizde F-PET ile saptanan FDG tutulumu olan hipofiz lezyonlarının klinik önemi, radyolojik ve histopatolojik bulgularla korele edilerek analiz edilmiştir. Klinik korelasyonu bulunmayan hastalar detaylı istatistiksel analiz kapsamına alınmamıştır. Birden fazla F-PET taraması yapılan hastalarda yalnızca ilk görüntüleme verileri değerlendirilmiştir.

Bulgular: Gerçekleştirilen 46.099 F-PET taramasında 130 olguda hipofiz lezyonunda FDG tutulumu saptandı (%0,28). Hipofiz lezyonları beyin MRG ile korele edilen 44 hastanın değerlendirilmesi sonucunda 25 hastada hipofiz adenomu, 11 hastada fizyolojik FDG tutulumu, 5 hastada hipofiz metastazı (3 akciğer, 1 meme, 1 meme + kolon kanseri) ve 3 hastada primer tümörün hipofize invazyonu (2 nazofarenks kanseri, 1 ependimom) tespit edildi

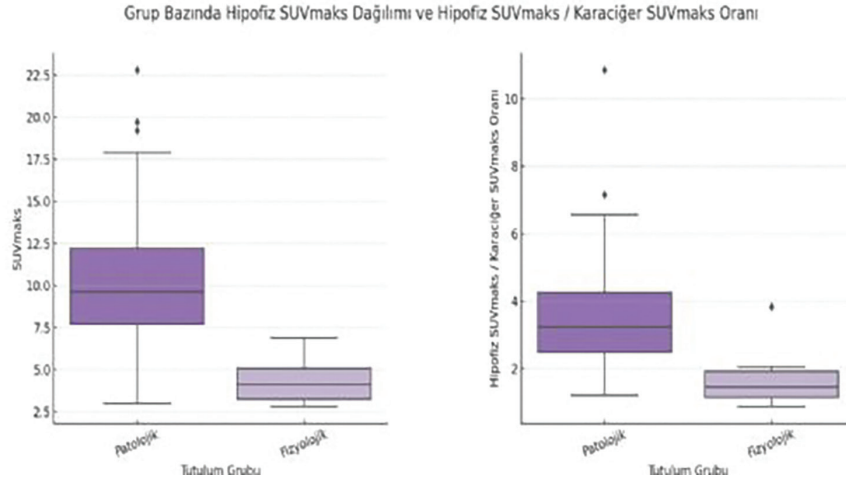
(Tablo 1). Gruplar arasında cinsiyet ve yaş açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p=0,778$ ve $p=0,186$). Fizyolojik tutulum grubunda Hipofiz SUVmaks ve Hipofiz SUVmaks/karaciğer (KC) SUVmaks oranı diğer gruplara kıyasla anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur. Bu nedenle hastalar fizyolojik ve patolojik tutulum gösterenler olarak iki gruba ayrılmıştır (Tablo 2). Hipofiz SUVmaks $\geq 7,7$ (%78,8 duyarlılık, %100 özgüllük) ve Hipofiz SUVmaks/KC SUVmaks oranı $\geq 2,07$ (%87,9 duyarlılık, %90,9 özgüllük) değerleri, patolojik ve fizyolojik grupların ayırımında etkili bulunmuştur (Tablo 3). Kırk dört hastanın 11'inde hipofiz lezyonuna ait histopatolojik doğrulama yapılmıştır. Bunlardan 8'i hipofiz adenomu, 2'si metastaz ve 1'i invazyon grubuna aittir. Adenom grubunda immünohistokimyasal olarak 2 gonadotropik, 1 kortikotropik ve 4 multiple hormonal hücre varlığı tespit edilmiştir. 1 hastada ise immünohistokimyasal çalışma gerçekleştirilmemiştir.

Sonuç: F-PET görüntülemelerinde hipofiz tutulumu nadir bir bulgu olmakla birlikte, saptandığında hipofiz adenomları ve metastazları başta olmak üzere çeşitli klinik durumlarla ilişkili olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Metabolik F-PET parametreleri, fizyolojik ve patolojik hipofiz tutulumlarının ayırımında yüksek duyarlılık ve özgüllüğe sahiptir (Şekiller 1-3). Hyun ve arkadaşlarının çalışmasıyla karşılaştırıldığında, hasta grubumuzda patolojik ve fizyolojik tutulum ayırımı için belirlenen eşik değerler daha yüksek olduğu görülmüştür (4,1 ve 7,7). Bu farklılığın hasta seçim kriterlerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Özellikle arada kalan olgularda Hipofiz SUVmaks/KC SUVmaks oranının ek bir parametre olarak kullanılması faydalı olabilir. Hipofiz bezi akciğer, meme ve kolon kanserleri gibi malignitelerin metastaz yapabileceği bir bölge olabilir. Nazofarenks kanseri başta olmak üzere bazı maligniteler, komşuluk yoluyla hipofiz bezine invaze olabildiğinden F-PET görüntülemelerinin aksiyal, koronal ve sagittal planlarda ayrıntılı incelenmesi, doğru tanıyı destekleyebilir.

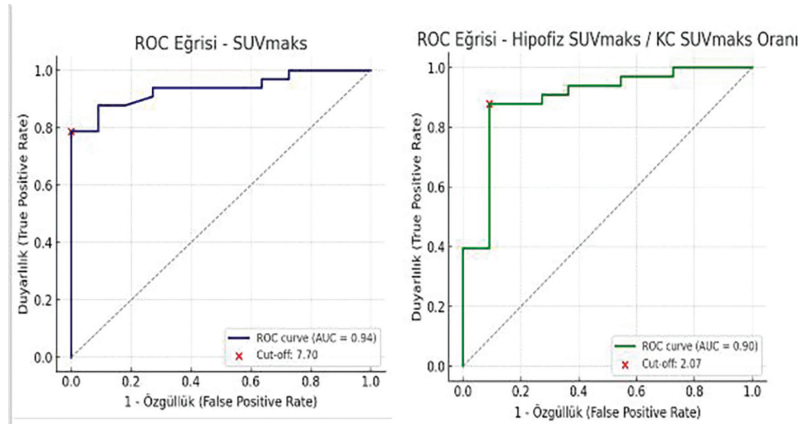
Anahtar Kelimeler: F-18 FDG, hipofiz, PET/BT, SUVmaks



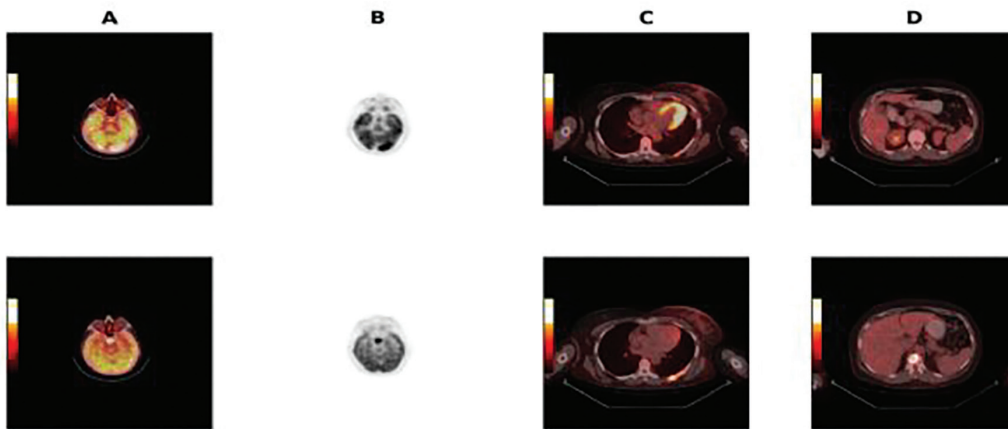
Şekil 1. Tanı gruplarına göre hipofiz SUVmaks dağılımı ve hipofiz SUVmaks/karaciğer SUVmaks oranı



Şekil 2. Grup bazında hipofiz SUVmaks dağılımı ve hipofiz SUVmaks/karaciğer SUVmaks oranı



Şekil 3. Hipofiz SUVmaks dağılımı ve hipofiz SUVmaks/karaciğer SUVmaks oranı parametrelerinin ROC eğrileri



Şekil 4. Sol meme segmenter mastektomi sonrası invaziv duktal karsinom tanısı alan hastaya adjuvan kemoterapi ve radyoterapi uygulanmıştır. Evreleme amacıyla yapılan F-18 FDG PET/BT taramasında (üst sıra), hipofiz lojunda fokal FDG tutulumu (A: PET/BT, B: PET) ve sol 7. kostada metastaz açısından şüpheli bir lezyon (C) tespit edilmiştir. Aynı dönemde polidipsi şikayeti bulunan hastanın hipofiz MRG incelemesinde, kraniokaudal 45 mm boyutlu kitle lezyonu izlenmiştir. Ayrıcı tanıda invaziv makroadenom, kordoma ve metastaz değerlendirilmiştir. İlk FDG PET/BT'den yaklaşık 5 ay sonra yapılan ikinci taramada (alt sıra), önceki lezyonların progresyon gösterdiği ve kemik metastazı ile uyumlu FDG avid yeni lezyonların geliştiği (D) belirlenmiştir. Hipofizer kitle eksizyonu patoloji sonucunda "malign epitelyal tümör metastazı" olarak raporlanmıştır. Bu bulgu, hastanın tıbbi öyküsü ile birlikte değerlendirildiğinde FDG avid hipofiz lezyonunun meme karsinom metastazı ile uyumlu olduğu sonucuna varılmıştır.

Tablo 1. Tanı gruplarına göre demografik ve klinik veriler

Tanı grubu	Yaş ortalamaları	Hipofiz SUVmaks ortalamaları	Hipofiz SUVmaks/KC SUVmaks oranı ortalamaları	Erkek (n)	Kadın (n)
Hipofiz adenomu	66,44	11,08	3,97	16	9
Fizyolojik tutulum	66,36	4,32	1,66	7	4
Hipofiz metastazı	61,8	8,2	2,60	2	3
Hipofize invazyon	50,33	9,2	3,55	2	1
KC: Karaciğer					

Tablo 2. Fizyolojik vs. Patolojik grupların demografik ve klinik verileri

Grup	Yaş ortalamaları	Hipofiz SUVmaks ortalamaları	Hipofiz SUVmaks/KC SUVmaks oranı ortalamaları	Erkek (n)	Kadın (n)
Fizyolojik	66,36	4,32	1,66	7	4
Patolojik	64,27	10,47	3,73	20	13
KC: Karaciğer					

[SS-098]

F-18 FDG Beyin PET Görüntülemeye Normal Yaşlanma ile İlgili Değişiklikler

Reyhan Koroğlu, Yiğithan Okar, Ayşe Rana Övüt, Muammer Urhan

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Sultan 2. Abdülhamid Han Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

Amaç: Unutkanlık şikayeti bulunan kişilerde demans ayırıcı tanısı amacıyla florodeoksiglukoz (FDG) Beyin pozitron emisyon tomografi (PET) tetkiki sıklıkla uygulanmaktadır. Bu kişilerde demansiyal süreçlerde etkili nörodejeneratif hastalıklar dışı, vitamin eksikliği, psikiyatrik hastalıklar gibi unutkanlık sebebi olabilecek birçok neden bulunmaktadır. Amacımız nörodejeneratif hastalık tespit edilmeyen Beyin PET hastalarında yaş ile ilgili değişiklikleri kortika/bölgesel olarak analiz etmektir.

Yöntem: Ağustos 2023 ile Ocak 2025 tarihleri arasında kliniğimize unutkanlık şikayeti üzerine demans şüphesi ile başvuran, FDG Beyin PET tetkiki yapılan kişilerin görüntüleri iş istasyonunda "Cortex ID" yazılımı kullanılarak retrospektif olarak incelendi. Klinik nöropsikolojik testleri ve FDG Beyin PET bulguları normal sınırlarda olan 77 hastanın (19-89 yaş arası) anterior cingulate / medial prefrontal (ACC/MF), posterior cingulate/precuneus (PCC/PC), parietal (Pari.) ve temporal (Temp.) kortikal bölgelerinin ortalama FDG tutulum değerleri (SUVmean) hesaplandı. Yaş ile kortikal bölgeler arasındaki ilişkiyi incelemek için Pearson Korelasyon Analizi kullanıldı. Ayrıca, bu analiz, iki sürekli değişken arasındaki doğrusal ilişkiyi ölçmek amacıyla

yapılan ve hem pozitif hem de negatif ilişkiyi değerlendiren (two-tailed) Pearson Korelasyon Analizi kullanılarak gerçekleştirildi. İstatistiksel olarak anlamlılık, p-değeri ile belirlendi ve 0,05 anlamlılık seviyesinin altında olup olmadığına bakılarak sonuçlar değerlendirildi. Ayrıca, korelasyon katsayısı (r) ve ilişkiyi açıklayan varyans oranı (R²) da hesaplanarak her bir ilişki hakkında daha ayrıntılı bilgi sağlandı.

Bulgular: İstatistiksel analizler GraphPad Prism versiyon 7.0 for Windows, GraphPad Software, San Diego, California USA kullanılarak gerçekleştirildi. Sunulan çalışma 35'i kadın [ortalama yaş, 62,48±16,61 (standart sapma), 42'si erkek (69,92±10,91 (standart sapma)] 77 hastada yapıldı. Yapılan çalışmanın sonuçlarına göre, yaş ve Sağ PCC/PC korteks (R²=0,041; p=0,0766) arasında anlamlı ilişki bulunmazken, yaş ile Sol PCC/PC korteks (R²=0,05624; p=0,0378), Sağ ACC/MF korteks (R²=0,05573; p=0,0387), Sol ACC/MF korteks (R²=0,06828; p=0,0217), arasında anlamlı negatif bir ilişki olduğu görüldü. Aynı zamanda Sağ Pari. korteks (R²=0,04109; p=0,0771), Sol Pari. korteks (R²=0,04411; p=0,0667), Sağ Temp. korteks (R²=0,04573; p=0,0618), Sol Temp. korteks (R²=0,04514; p=0,0636) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı görüldü.

Sonuç: Klinik ve görüntüleme ile nörodejeneratif hastalık saptanmayan sağlıklı kişilerde her iki anterior cingulate ve medial prefrontal kortekslerde yaş ile ilişkili olarak glukoz metabolizması azalmaktadır. Demans ayırıcı tanısında sıklıkla kullanılan FDG Beyin PET görüntülerini analiz ederken anterior cingulate ve medial prefrontal kortekslerin metabolizmasını etkileyen Frontotemporal demans, frontal varyant Alzheimer hastalığı gibi yanlış pozitif nörodejeneratif hastalık tanısı koymamak için hastanın yaşı mutlaka ön planda değerlendirilmeli ve bulgular klinik olarak korele edilmelidir.

Anahtar Kelimeler: FDG beyin PET, yaşlanma, ACC / MF korteks

[SS-099]

Alzheimer Hastalığı ve Frontotemporal Demansın Ayırıcı Tanısında FDG-PET Görüntüleme Bulgularının Veri Madenciliği ile Değerlendirilmesi

Salih Demir¹, Nigar Esra Erkoç Ataoğlu², Erdem Balcı¹, Lütfe Özlem Atay¹, Ümit Özgür Akdemir¹

¹Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara

²Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nöroloji Anabilim Dalı, Ankara

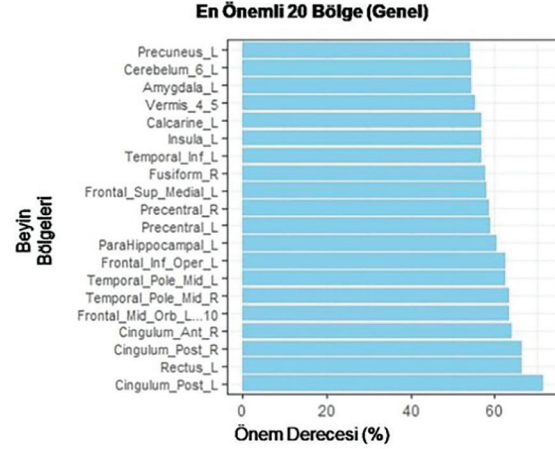
Amaç: Alzheimer hastalığı (AH) ve frontotemporal demans (FTD) ayırıcı tanısı için beyin F-18 florodeoksiglukoz-pozitron emisyon tomografisi (FDG-PET) ile gösterilen karakteristik metabolik tutulum biçimlerinden yararlanılır. Bunun için FDG-PET görüntülerinin görsel olarak değerlendirilmesinin yanında çeşitli sayısal analiz yaklaşımları da kullanılır. Yakın zamanda FDG-PET görüntülerinin yapay zeka yöntemleri ile sınıflandırılmasına yönelik çalışmalar artmıştır. Biz de bu çalışmada, "Random Forest" (RF) veri madenciliği algoritmasının FDG-PET görüntülerinden elde edilen bölgesel glukoz metabolizması değerleri ile AH ve FTD hastalarını sağlıklı kontrollerden ayırmada ve bu hastalıklar arasındaki ayırıcı tanıda tanısallı doğruluğunu değerlendirmeyi amaçladık.

Yöntem: Çalışmada 40 AH hastası, 30 FTD hastası ve 44 sağlıklı kontrol olmak üzere toplam 114 kişinin beyin FDG-PET görüntüleri retrospektif olarak analiz edildi. Otomatik anatomik etiketleme (*automated anatomical labeling* - AAL) atlası kullanılarak 116 beyin bölgesinden bölgesel FDG alım değerleri çıkarıldı. Veriler, RStudio ortamında ve RF paketi ile sınıflandırma için RF algoritması kullanılarak analiz edildi. Veri seti, sınıf oranlarını korumak amacıyla tabakalı örnekleme yöntemi ile %80 eğitim ve %20 test seti olarak ayrıldı. Modelin performansını değerlendirmek için 5 katlı çapraz doğrulama kullanıldı. Model doğruluğu, test seti ve tüm veri seti üzerinde ayrı ayrı değerlendirildi. Ayrıca, "caret" paketi kullanılarak değişken önem analizi yapıldı ve sınıflandırmada en etkili beyin bölgeleri belirlendi.

Bulgular: RF modeli, test seti üzerinde %77,3'lük bir doğruluk oranı elde etti [%95 güven aralığı (GA): %54,6, %92,2]. Tüm veri seti üzerinde değerlendirildiğinde ise doğruluk oranı %95,6'ya yükseldi (%95 GA: %90,0, %98,6). Tüm veri setinde yapılan değerlendirmeye ait karışıklık matrisi ve tanısallı doğruluğa ait veriler Tablo 1'de gösterilmektedir. Değişken önem analizi, posterior ve anterior singulat korteks, serebellum, girus rektus, orta orbito-frontal, temporal kutup, parahipokampal, frontal inferior operküler ve orbital bölgelerin sınıflandırmada en etkili bölgeler olduğunu gösterdi (Şekil 1).

Sonuç: FDG-PET görüntüleme ve RF algoritması kullanılarak AH ve FTD hastalarının kendi aralarında ve sağlıklı kontrollerden yüksek doğrulukla ayırıcı tanısının yapılabileceği gösterilmiştir. Bulgular, hastalıkların ayırıcı tanısında birden fazla beyin bölgesinin birlikte değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Bu yaklaşım, AH ve FTD'nin erken ve doğru tanısında klinik değerlendirme süreçlerini destekleyebilir. Gelecekte, daha geniş hasta örneklemeleri ve farklı makine öğrenmesi algoritmalarının kullanımı ile tanısallı doğruluğun artırılması hedeflenebilir.

Anahtar Kelimeler: Alzheimer hastalığı, frontotemporal demans, random forest



Şekil 1. FDG-PET görüntülerinden AH hastaları, FTD hastaları ve kontrol grubu ayırıcı tanısının yapılmasında en önemli bulunan 20 beyin bölgesi. Analiz sonuçları AAL atlası yardımıyla FDG-PET görüntülerinden elde edilen ve sayısal olarak normalize edilmiş bölgesel metabolizma değerlerinin RF algoritması ile işlenmesi ve "caret" R paketi kullanılarak değişken önem analizi yapılması sonucunda bulunmuştur. Tanısallı sınıflamada en önemli bölgelerin (singulat korteks, temporal ve frontal lobların çeşitli bölgeleri) AH ve FTD için literatürde tanımlanan metabolik tutulum bölgelerine uyduğu dikkati çekmektedir

FDG: Florodeoksiglukoz, PET: Pozitron emisyon tomografisi, AH: Alzheimer hastalığı, FTD: Frontotemporal demans

Tablo 1.

		Klinik Tanı		
		AH	FTD	Kontrol
RF Algoritması Tahmini	AH	36	0	1
	FTD	2	30	0
	Kontrol	2	0	43
		AH	FTD	Kontrol
Tanısal Doğruluk Değerleri	Duyarlılık	0,90	1,00	0,98
	Özgüllük	0,99	0,98	0,97
	Tanısal doğruluk	0,94	0,99	0,97

[SS-100]

Larenks Kanseri Nodal Evrelemede FDG PET/MR ve MR Görüntülerinin Diagnostik Değerlerinin Karşılaştırılması ve Lenf Nodu Metastazını Öngören Parametreler

Eda Nur Erbil Çapcı¹, Uğuray Aydos¹, Seda Gülbahar Ateş¹, Erdem Balcı¹, Metin Yılmaz², Murat Uçar³, Lütfiye Özlem Atay¹

¹Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara

²Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı, Ankara

³Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara

Amaç: Larenks kanserinde tedavi planlamasında doğru nodal (N) evreleme kritik öneme sahiptir. Bu çalışmanın amacı, florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografi (PET)/manyetik rezonans (MR) ve MR modalitelerinin lenf nodu (LN) metastazını tespit etmedeki tanısal performanslarını karşılaştırmak ve LN metastazını öngören parametreleri saptamaktır.

Yöntem: Hastanemizde 2019-2024 yılları arasında primer evreleme amacıyla tüm vücut FDG PET/MR ve baş-boyun MR görüntülemesi ve ardından cerrahi rezeksiyon yapılan 39 hasta çalışmaya dahil edildi. PET/MR görüntüleri bir nükleer tıp hekimi, MR görüntüleri bir radyolog tarafından retrospektif olarak incelendi. PET/MR'da görsel değerlendirmede geri plan (BG), mediasten kan havuzu (ME) ve karaciğer (KC) aktivitesi eşikleri kullanılarak üç farklı N evresi belirlendi. Primer tümörün standart tutulum değeri (SUV_{max}*, SUV_{ort}*, SUV_{pik}*, MTV ve TLG değerleri hesaplandı. MR görüntülerinden primer tümörün T evresi, lokal yayılım özellikleri (paraglottik tutulum, anterior komissür tutulumu, kıkırdak invazyonu ve ekstralaringeal yayılım), A_{DCM} in değeri ve N evresi belirlendi. Evreler için AJCC'nin TNM evreleme sistemi 8. edisyonu, referans yöntem olarak da histopatoloji kullanıldı. Görüntüleme yöntemlerinin N evrelemedeki tanısal performansları ki-kare testi, LN metastazı varlığını saptama performansları McNemar ki-kare testi ve Cohen's kappa testiyle değerlendirildi. İstatistiksel analizler SPSS 25.0 programı kullanılarak yapıldı. Primer tümöre ait görüntüleme parametrelerinin LN metastazı varlığını öngörmedeki rolü lojistik regresyon analizi ile değerlendirildi. Regresyon katsayıları kullanılarak R yazılımında [1] rms [2] paketi içindeki lrm () ve nom () fonksiyonları ile nomogram modeli oluşturuldu.

Bulgular: Hasta karakteristikleri Tablo 1'de gösterilmektedir. PET/MR'de BG, ME, KC eşiklerinin ve MR'nin N evresinin doğruluk oranları sırasıyla %30,8, %46,2, %69,2, %59 olarak hesaplandı (Tablo 2). LN metastazı saptamada, PET/MR-BG ve PET/MR-ME ile histopatoloji arasında anlamlı fark bulunurken (p<0,001, p=0,001), PET/MR-KC ve MR ile histopatoloji arasında anlamlı fark bulunmadı (p=0,625, p=0,07). PET/MR-KC'nin histopatoloji ile uyumu iyi-mükemmel, MR'in orta-iyi idi (κ=0,784, p<0,001; κ=0,593, p<0,001). Tek değişkenli lojistik regresyon analizlerinde primer tümörün MTV değeri, A_{DCM} in değeri ve paraglottik tutulum varlığı LN metastazı varlığı için prediktif faktörler olarak bulundu (Tablo 3). LN metastazı varlığını öngörmek için

geliştirilen nomogramda kullanılan değişkenler MTV (0,43-35 için 0-92,5), Paraglottik tutulum ("yok" - "var" için 0-43,75) ve ADCmin (200-20 için 0-100) olup, değişkenler en üstteki 0-100 skalasına göre puanlanmakta ve toplam puana göre LN metastazı olasılığı elde edilmektedir (Şekil 1). Nomogram optimum olasılık eşik değeri %27 olarak hesaplanmış olup, bu eşik değerinin LN metastazı varlığını öngörmeye duyarlılığı %93, özgüllüğü %60, doğruluğu %81 olarak bulundu. Nomogramın yanlış pozitiflik oranını azaltmak için eşik değerin üzerinde olan ve pozitif kabul edilen 23 hastada LN metastazı varlığının değerlendirilmesinde PET/MR-KC eşiği kullanıldığında modelin doğruluğu %90'a yükseldi.

Sonuç: Larenks kanserinde PET/MR'den elde edilen primer tümör MTV, A_{DCM} in değeri ve paraglottik tutulum varlığı ile oluşturulan model, LN metastazı öngörüsünde yüksek duyarlılığa sahiptir. FDG PET/MR görüntülemesinde N evrelemede ve LN metastazı varlığını öngörmeye karaciğer eşiğini kullanmak, tetkikin tanısal performansını belirgin şekilde yükseltmektedir.

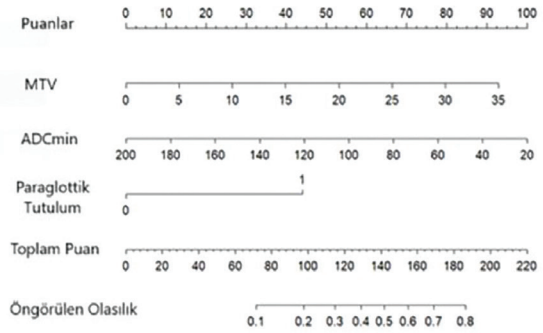
Anahtar Kelimeler: FDG PET/MR, larenks kanseri, lenf nodu metastazı için prediktif faktörler, MR, nodal evreleme

Tablo 1.

	Ortalama ± SS
Yaş	62.5 ± 7.4
Cinsiyet	Sayı, Yüzde
Erkek	36, %93.3
Kadın	3, %6.7
Histopatolojik Özellikler	
T evresi	Sayı, Yüzde
T1	7, %17.9
T2	4, %10.3
T3	12, %30.8
T4	16, %41.0
N evresi	Sayı, Yüzde
N0	25, %64.1
N1	2, %5.1
N2	6, %15.4
N3	6, %15.4
Kantitatif Parametreler	Median (Minimum-Maksimum)
Primer Lezyon SUV _{max}	13.3 (4.6-39.1)
Primer Lezyon SUV _{ort}	8.4 (3.0-25.7)
Primer Lezyon SUV _{pik}	10.1 (3.6-27.7)
Primer Lezyon MTV	4.9 (0.4-30.6)
Primer Lezyon TLG	51.5 (3.1-419)
Primer Lezyon ADC _{min}	80 (33.3-185.1)
Primer Tümör Yayılım Özellikleri	Sayı, Yüzde
Paraglottik Tutulum	
Var	23, %59
Yok	16, %41
Anterior Komissür Tutulumu	
Var	32, %82.1
Yok	7, %17.9
Ekstralaringeal Yayılım	
Var	14, %35.9
Yok	25, %64.1
Kıkırdak İnvazyonu	
Var	24, %61.5
Yok	15, %38.5

Tablo 2.

		Histopatolojik N Evresi			
		N0	N1	N2	N3
PET/MR-BG N Evresi	N0	7	0	0	0
	N1	4	0	1	1
	N2	14	2	5	5
		Histopatolojik N Evresi			
		N0	N1	N2	N3
PET/MR-ME N Evresi	N0	14	0	0	0
	N1	7	1	3	1
	N2	4	1	3	5
		Histopatolojik N Evresi			
		N0	N1	N2	N3
PET/MR-KC N Evresi	N0	22	0	1	0
	N1	0	2	2	1
	N2	3	0	3	5
		Histopatolojik N Evresi			
		N0	N1	N2	N3
MR N Evresi	N0	18	1	0	0
	N1	0	1	2	2
	N2	7	0	4	4



Şekil 1. Lenf nodu metastazı varlığını öngörmek için geliştirilen nomogram

Tablo 2.

Değişkenler	Tek değişkenli OR (95% CI)	P
Primer lezyon SUVmaks	1.0 (0.91-1.12)	0.836
Primer lezyon SUVort	1.0 (0.86-1.18)	0.917
Primer lezyon SUVpik	1.0 (0.91-1.17)	0.597
Primer lezyon MTV	1.1 (1.01-1.25)	0.03*
Primer lezyon TLG	1.0 (0.99-1.01)	0.121
Primer lezyon ADCmin	0.97 (0.95-1.0)	0.073*
Paraglottik tutulum (var/yok)	7.63 (1.40-41.48)	0.019*
Anterior komissür tutulumu (var/yok)	4.10 (0.44-38.23)	0.215
Kıkırdak invazyonu (var/yok)	3.38 (0.75-15.14)	0.111
Ekstralaringeal yayılım (var/yok)	2.57 (0.65-10.05)	0.175
MR T evresi (T1-3 vs T4)	3.2 (0.82-12.5)	0.11

[SS-101]

Larenks Kanseri Hastalarında F-18 FDG PET/BT Görüntülemeye Kullanılan Radiomiks Özelliklerinin Lenf Nodu Evrelemede Klinik Rolü ve Katkısı

Edanur Topal¹, Emine Gökür Işık¹, Doğu Vuralı Bakkaloğlu², Cömert Şen³, Ali Bayram⁴, Zeynep Gözde Özkan¹

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

²İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Tıbbi Patoloji Anabilim Dalı, İstanbul

³İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı, İstanbul

⁴İstanbul Üniversitesi, Aziz Sancar Deneysel Tıp Araştırma Enstitüsü, Sınır Bilimi Anabilim Dalı, İstanbul

Amaç: Çalışmamızda, larenks kanseri hastalarında, F-18 florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) görüntülerinden elde edilen radiomiks özelliklerinin, lenf nodu evrelemede klinik rolü ve katkısını belirlemek amaçlanmıştır. Elde edilen radiomiks özelliklerin, metastatik lenf nodlarını tespitindeki doğruluğunu değerlendirmek ve makine öğrenmesi modelleri ile bu doğruluğu iyileştirmek hedeflenmiştir.

Yöntem: Çalışmamıza, larenks kanseri tanısıyla evreleme amaçlı F-18 FDG PET/BT görüntülemesi yapılan 205 hastadan elde edilen 706 servikal lenf nodu dahil edilmiştir. Manuel segmentasyon yöntemiyle F-18 FDG PET/BT görüntülerinden elde edilen 125 radiomiks özelliği içinden önem katsayısı en yüksek sekiz temel radiomiks özelliği çıkarılmıştır. Bu özellikler, gradyan güçlendirme, zayıf gradyan güçlendirme, lojistik regresyon ve random forest gibi makine öğrenmesi modelleri kullanılarak analiz edilmiştir. Modellerin performansları doğruluk, kesinlik (precision), AUC ve diğer istatistiksel parametrelerle karşılaştırılmıştır. Ayrıca, radiomiks modellerin klinik uygulama potansiyeli değerlendirilmiştir.

Bulgular: Çalışmaya katılan hastaların %91,7'si erkek olup ortalama yaş 64'tür. Primer tümör yerleşimi %54,1 glottik, %43,4 supraglottik ve %2,4 subglottik olarak bulunmuştur. PET/BT analizinde histopatolojik olarak doğrulanmış toplam 228 metastatik lenf nodu tespit edilmiştir. Maksimum standart tutulum değeri (SUV_{maks}) ortalaması metastatik ve benign lenf nodlarında sırası ile 9,6 ve 2,1 bulunmuştur ($p<0,001$) (Tablo 1). Ayrıca %87,2 duyarlılık ve %88,9 özgüllük ile SUV_{maks} cut-off değeri 2,7 olarak belirlenmiştir. Gradyan güçlendirme modeli, metastatik lenf nodlarının tespitinde %86 doğruluk, %86,3 pozitif prediktif değer ve 0,87 AUC değeri ile en iyi sonuçları vermiştir. Diğer modellerle karşılaştırıldığında, zayıf gradyan güçlendirme modeli %85,8 doğruluk, lojistik regresyon %85,2 doğruluk ve

random forest modeli %84,8 doğruluk oranlarına ulaşmıştır (Tablo 2). F-18 FDG PET/BT görüntülerinin okuyucu bazlı klasik değerlendirilmesiyle %93 duyarlılık, %84,1 özgüllük, %73,6 PPV, %96,2 NPV ve %87 doğruluk oranları elde edilmiştir.

Sonuç: Larenks kanseri hastalarında radiomiks özelliklerin lenf nodu evrelemede klinik anlamı bir katkı sunduğu görülmüştür. Gradyan güçlendirme modeli, yüksek doğruluğu ve klinik uygulanabilirliğiyle öne çıkmıştır. Bu çalışma, radiomiks analizin lenf nodu metastazlarını öngörmede etkili bir araç olabileceğini ve klinik karar destek sistemlerine entegre edilme potansiyelini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Larenks kanseri, F-18 FDG PET/BT, radiomiks, lenf nodu, makine öğrenmesi

Tablo 1. Primer tümör ve metastatik servikal lenf nodlarına yönelik F-18 FDG PET/BT bulguları

Özellik	Supraglottik	Glottik	Subglottik	Total
Primer tümör yerleşimi	89	111	5	205
Primer tümör ortalama SUV_{maks} değeri	20,59			
(IQR: 17,07)	15,1			
(IQR: 8,95)	16,1			
(IQR: 11,2)	16,32			
(IQR: 10,84)				
İpsilateral metastatik lenf nodu sayısı	166	32	1	199
İpsilateral metastatik lenf nodları ortalama SUV_{maks} değeri	10,85			
(IQR: 11,95)	14,45			
(IQR: 5,55)	3,8	10,86		
(IQR: 12)				
Kontralateral metastatik lenf nodu sayısı	20	9	0	29
Kontralateral metastatik lenf nodları ortalama SUV_{maks} değeri	7,23			
(IQR: 7,75)	3	-	6,17	
(IQR: 3,77)				

IQR: Interquartile range - çeyrekler açıklığı, SUV_{maks} : Maksimum standart tutulum değeri, FDG: Florodeoksiglukoz, PET: Pozitron emisyon tomografi, BT: Bilgisayarlı tomografi

Tablo 2. Makine öğrenme modellerinin metastatik/benign lenf nodlarını ayırt etmede başarı metrik değerleri

Model	Doğruluk	AUC	Kesinlik	F1 skoru	Kappa	MCC
Gradyan güçlendirme	0,8602	0,8767	0,8629	0,8552	0,6635	0,6750
Zayıf gradyan güçlendirme	0,8583	0,8856	0,8596	0,8532	0,6583	0,6687
Lojistik regresyon	0,8520	0,8808	0,8535	0,8459	0,6412	0,6532
Random forest	0,8482	0,8867	0,8488	0,8438	0,6374	0,6459
Naive bayes	0,8259	0,8548	0,8451	0,8080	0,5481	0,5943
kNN	0,8217	0,8270	0,8206	0,8153	0,5696	0,5800
SVM-lineer kernal	0,7158	0,8359	0,7201	0,7037	0,4421	0,4532

Tabloda, larenks kanseri tanılı hastalarda lenf nodu evrelemesi için kullanılan farklı makine öğrenmesi modellerinin performansı karşılaştırılmaktadır. Modeller, doğruluk (accuracy), ROC eğrisi altındaki alan (AUC), kesinlik (precision), F1 skoru, Kappa ve Matthews korelasyon katsayısı (MCC) gibi ölçütlerle değerlendirilmektedir. Genel olarak, gradyan güçlendirme modeli, tüm metriklerde dengeli bir performans sunarak lenf nodu evrelemede en etkili model olarak öne çıkmaktadır.

[SS-102]

Multipl Miyelomda Fonksiyonel Tutulma 2025: TV-MRG, FDG ve FCH PET/BT

Gürsan Kaya¹, Oğuz Kodaz², Elçin Yıldız³, Serkan Akın⁴, Pınar Özgen Kıratlı²

¹Yozgat Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Yozgat

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

³Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara

⁴Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Tıbbi Onkoloji Bilim Dalı, Ankara

Amaç: EANM 2024'te multipl myelomda (MM) florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) temelinde kılavuzunu güncellemiş ve literatürde diğer moleküler yöntemlerin kısıtlılığından söz etmiştir. Klinik kılavuzlarda yerini sağlamlaştırmış olan difüzyon ağırlıklı tüm vücut manyetik rezonans görüntüleme (TVMRG) ve FDG ile son teknoloji FDG PET-MR altın standart görüntüleme. Fluorokolin PET/BT (FCH) yaygınlaşan bir yöntem olup MM'de FDG'den daha hassastır. Ancak literatürde FCH'yi her iki altın standart yöntemle kıyaslayan sadece protokolü bildirilmiş klinik çalışma haricinde veri yoktur. Çalışmamızda MM hastalarında FCH ve FDG PET/BT ile TVMRG'nin tanısal performansının karşılaştırması amaçlanmıştır.

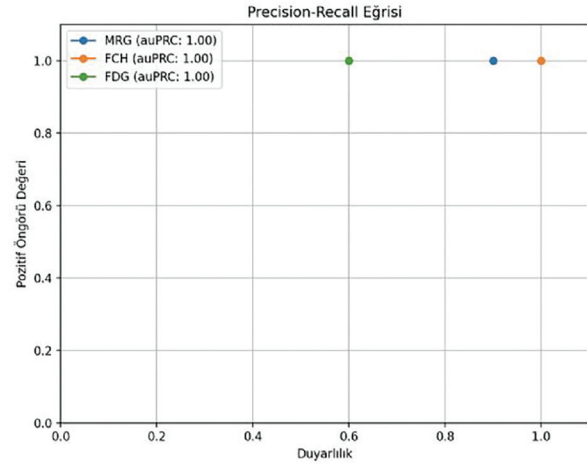
Yöntem: Çalışmaya, kesin MM tanısı almış; 18 yaşından büyük hastalar dahil edilmiştir. Retrospektif-tek merkezli olan çalışmada; TVMRG, FDG ve FCH arasında 4 hafta olmasına izin verilmiş, arada tedavi alan hastalar dışlanmıştır. PET görüntüleri IMPeTUS'a göre değerlendirilmiştir. Vücut SIOPEN benzeri puanlandırılmış, olgu ve bölge bazlı karşılaştırma yapılmıştır. TVMRG semikantitatif skorlama sistemiyle değerlendirilmiştir. Her olguda 3 hedef lezyondan maksimum standart tutulum değeri (SUV_{maks}) ve ADC ölçümleri yapılmıştır.

Bulgular: Değerlendirmeye 7 yeni (%70) 3 nüks (%30) 10 hasta (8E/2K) alınmış olup ortalama yaş 61,6 ($\pm 11,3$) yıldır. Pozitif hasta sayısı FDG ile 6 (%60), TVMRG ile 9 (%90), FCH ile 10'dur (%100) (Şekil1). Ortanca kemik iliği (Kİ) Deauville skoru (DS) FDG ve FCH için 3'tür (minimum-maksimum; FDG:2-3; FCH:3-4); ortanca Kİ TVMRG patern-1 (heterojen Kİ) bulunmuştur. FDG ve FCH için ortanca hipermetabolik odak skoru 2'dir (1-3 odak) (minimum-maksimum:1-4). Üç modalitede saptanan hastaların sonuçları Tablo 1'de gösterilmiş olup, TVMRG ve FDG ile 1 hastada, FCH ile 7 hastada yaygın hastalık gösterilmiş olup üç modalitenin de "yaygın+odaksal" tutulum gösterdiği görüntüler arası heterojenite olan 2 numaralı olgu, Şekil 2'de gösterilmiştir. FDG-TVMRG arasında lezyon sayısı arasında anlamlı fark yok iken ($p=0,38$), FCH ile saptanan, TVMRG ve FDG ile saptanan lezyonlardan anlamlı olarak daha fazladır ($p=0,005$). Paramedüller odak saptamada testler arasında anlamlı fark yoktur. Üç-test pozitif lezyon analizinde Log10 ile denkleştirilmiş SUV_{maks} ve ADC ilişkileri Şekil 3-4'te gösterilmiş olup FDG ve FCH arasında yüksek; PET bulguları ile ADC değerleri arasında orta-düşük düzeyde korelasyon saptanmıştır. Ayrıca hastaların histopatolojik ve klinik laboratuvar bulguları ile testler arasında heterojen ilişkiler saptanmıştır (Tablo 2).

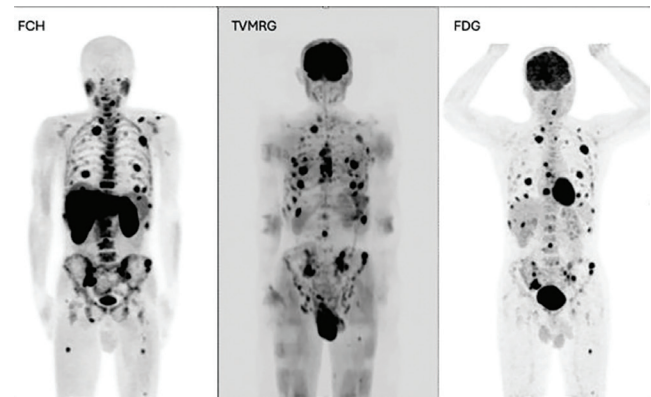
Sonuç: TVMRG ve FDG'ye kıyasla FCH'de, daha fazla sayıda-yaygınlıkta odak saptanmış olması önemli bulgudur. FDG'nin MRG ile FCH'ye kıyasla hassasiyeti literatürle uyumlu olarak düşüktür. Kemik iliği infiltrasyonu yaygın olan olgularda TVMRG ve FDG'nin hassasiyeti düşük bulunmuştur. ADC değerlerinin SUV_{maks} değerleriyle düşük düzeyde korele olması ADC'nin elde edilme ve ölçüme tekniği ile ilişkili olabileceği gibi SUV_{maks} yerine kullanılmamasını öneren literatürü desteklemekte olduğu söylenebilir. Çalışmada FCH'de yüksek kemik iliği infiltrasyonu durumunda hastalık yaygınlığı daha iyi saptanırken FDG düşük CD138 infiltrasyonu durumunda

daha iyi performans göstermiştir ve bilgimiz dahilinde bu durum literatürde ilk kez bildirilmektedir. Her üç modalitenin heterojenite göstermesi tetkiklerin birlikte kullanımının daha yararlı olabileceği desteklemektedir. Bildiğimiz kadarıyla çalışmamız MM'de aynı grupta FCH, FDG ve TVMRG'nin kullanımının sonuçlarını gösteren ilk çalışmadır.

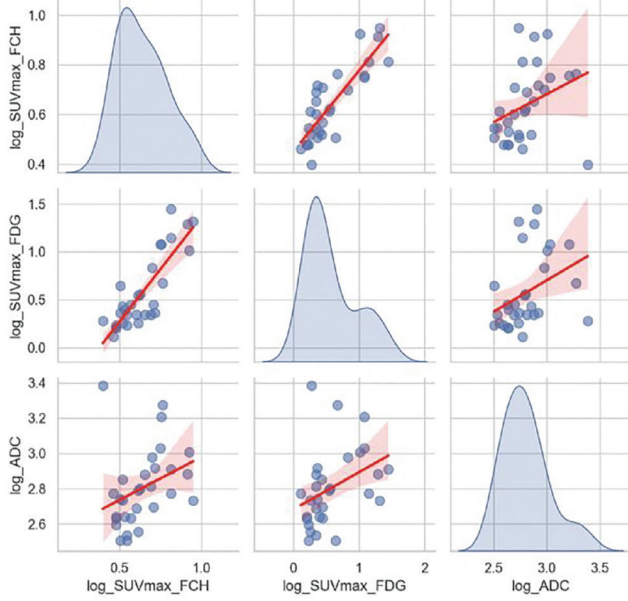
Anahtar Kelimeler: FDG, FCH, PET/BT, multipl myelom, tüm vücut MRG



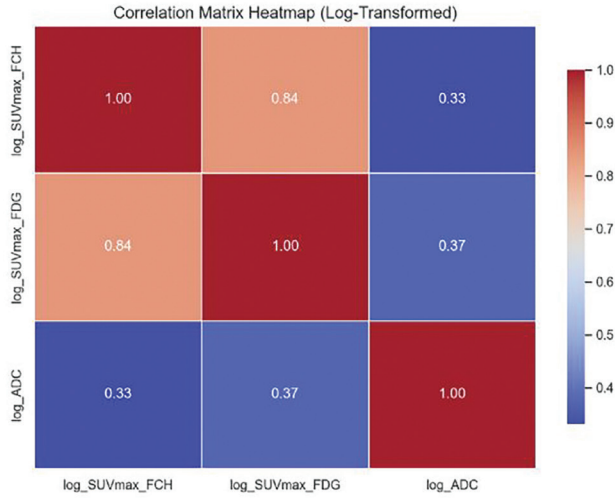
Şekil 1. Testlerin performansları



Şekil 2. Olgu 2. Tüm yöntemlerle yaygın + odaksal hastalık olarak değerlendirilen olguda testler arasındaki heterojenite dikkati çekmektedir. FCH'de vertebral kolondaki yaygın hastalık görülürken sağ femur diyafizindeki gibi ek odaksal lezyonlar da ifade edilmiştir



Şekil 3. Üç lezyon bazlı FCH-FDG SUV_{maks} ve ADC değerleri arasındaki lineer regresyon analizi



Şekil 4. Lezyon bazlı SUV_{maks} ve ADC Spearman korelasyon testi ısı haritası

Tablo 1. Hastaların üç modalite değerlendirilmesi

Hasta no	TVMRG	FDG	FCH
1	Odaksal	Odaksal	Yaygın + Odaksal
2	Yaygın + Odaksal	Yaygın + Odaksal	Yaygın + Odaksal
3	Odaksal	Odaksal	Odaksal
4	Normal	Normal	Yaygın
5	Odaksal	Odaksal	Odaksal
6	Odaksal	Normal	Yaygın
7	Odaksal	Normal	Yaygın
8	Odaksal	Normal	Yaygın
9	Odaksal	Odaksal	Yaygın + Odaksal
10	Odaksal	Odaksal	Odaksal

Tablo 2. Görüntüleme ile klinik-patoloji-laboratuvar bulguları ilişkisi

Parametre	İlişkili bulunan parametre	Spe. korelasyonu	p değeri
FDG lezyon DS yüksekliği	24 saatlik idrarda kappa	0,926	0,008
FCH Ki DS yüksekliği	TVMRG odaksal lezyon sayısı	0,637	0,04
FCH Ki DS yüksekliği	Ki ortalama ADC	0,646	0,04
FCH odaksal lezyon sayısı	Ki CD138 hücre oranı	0,64	0,04
FCH lezyon DS yüksekliği	Beta-2 Mikroglobulin	-0,657	0,03
TVMRG Ki paterni	Lambda hafif zincir	-0,707	0,02
TVMRG odaksal lezyon sayısı	24 saatlik idrarda protein (lambda)	0,926	0,003
FDG hastalık yaygınlığı	Ki CD138 hücre oranı	-0,876	0,001
FCH hastalık yaygınlığı	Ki CD138 hücre oranı	0,717	0,02
TVMRG Ki ADC	FCH SUV _{maks}	0,697	0,02

[SS-103]

Non-Hodgkin Lenfomada Diffüz Kemik İliği İnfiltrasyonunu Saptamada PET/MR Görüntülemesindeki PET ve DAG Parametrelerinin Karşılaştırılması

Fatih Beytur¹, Sertaç Asa², Kerim Sönmezoğlu²

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul

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

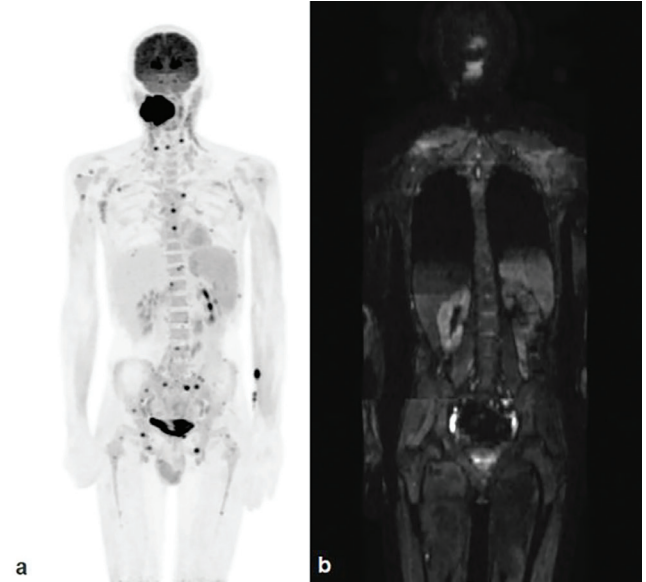
Amaç: Lenfomalarda inisiyal evreleme, tedavi seçiminde ve prognozu öngörmede önemli bir parametredir. Lenfomalar, Hodgkin ve non-Hodgkin lenfoma (NHL) olmak üzere ikiye ayrılır. Lenfomalar tipik olarak lenf nodu, kemik iliği (Kİ), dalak ve ekstralatenfatik organları tutmaktadır. Florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT), lenfomalarda lenf nodu, dalak ve ekstralatenfatik organların evrelemesini mükemmel şekilde yapmakta olup bu alanda en önemli görüntüleme yöntemi olarak kullanılmaktadır. Ancak özellikle NHL olgularında FDG PET/BT, Kİ'nin inisiyal evrelemesinde yetersiz kalmaktadır. Bu çalışmamızda, diffüz Kİ infiltrasyonunu saptamada PET/manyetik rezonans (MR) görüntülerindeki FDG PET ve DAG bulgularını karşılaştırmayı amaçladık.

Yöntem: Tedavi öncesi hem FDG PET/MR görüntülemesi yapılmış hem de Kİ biyopsisi yapılmış 27 (19 erkek, 8 kadın) NHL hastasının görüntüleri retrospektif olarak incelendi. MR kesitlerinde b=1000 DAG görüntülerinde spinal ve renal korteks intensiteleri vizüel olarak incelendi ve düşük, benzer ve yüksek olarak sınıflandırıldı. PET imajlarında L2 vertebra korpusunda fokal bir tutulum içermeyen ilgi alanı ve karaciğerden çizilen ilgi alanlarından ortalama standart tutulum değeri (SUV_{ort}) değerleri elde edildi ve her bir hasta için SUV_{ort} -oranı bulundu. Hastaların PET/MR çekiminin yakın tarihlerindeki hemogloblin (HGB) değerleri not edildi. Fisher-Freeman-Halton testi, ROC analizi ve lojistik regresyon analizi sırasıyla DAG görüntüleri, PET görüntüleri ve HGB-Kİ karşılaştırması için uygulandı.

Bulgular: Yirmi yedi hastadan 6 tanesinin Kİ biyopsi sonucu pozitif, 21 tanesinin ise negatifti. Yirmi üç hasta B hücreli lenfoma, 4 hasta T-hücreli lenfoma tanısı almıştı. Medyan HGB seviyesi 12,96 (8,5-16,6), medyan SUV_{ort} -oranı 0,936 (0,485-1,899) olarak bulundu. DAG görüntülerinde Kİ intensitesi böbrek korteksi ile karşılaştırıldığında 2 hastada yüksek, 10 hastada benzer, 15 hastada düşük olarak bulundu. SUV_{ort} -oranı ve biyopsi sonuçları ile yapılan ROC analizinde AUC=0,508 bulundu. Aynı zamanda, HGB ve PET Kİ tutulumu anlamlı bulunmadı. DAG görüntülerindeki Kİ intensitesi ve biyopsi sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulundu ($p=0,018$). Yüksek, benzer ve düşük gruplarda biyopsi sonuçları pozitif olan hasta sayıları sırasıyla 2/2, 3/10 ve 1/15 olarak elde edildi.

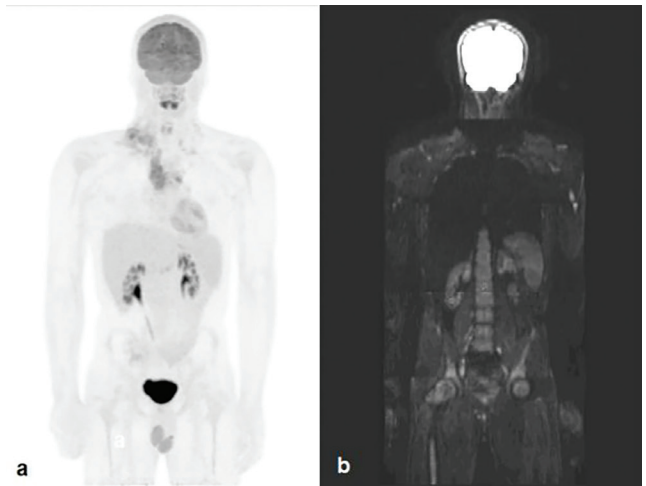
Sonuç: PET/MR'nin FDG komponenti NHL'de Kİ evrelemesine yetersiz olarak görülmektedir. Bunun yanında MR görüntüleme diffüz Kİ infiltrasyonunu isabetli bir şekilde yapabilmektedir. Bu yüzden, NHL hastalarında inisiyal evrelemede PET/MR kullanımı görüntülemenin değerini artıracaktır.

Anahtar Kelimeler: FDG PET, lenfoma, PET/MR, PET/BT



Şekil 1. Plazmoblastik lenfoma tanısı almış hastada tedavi öncesi PET/MR görüntülemesinde kemik iliğinde karaciğere göre daha yoğun FDG tutulumu gözlenmekle birlikte b=1000 DAG görüntülerinde böbrek korteksinden daha düşük intensite izlenmiştir. Kemik iliği biyopsisi lenfoma tutulumu açısından negatif bulunmuştur

PET: Pozitron emisyon tomografisi, MR: Manyetik rezonans



Şekil 2. T-hücreli lenfoblastik lenfoma tanısı almış hastada tedavi öncesi PET/MR görüntülemesinde kemik iliğinde FDG tutulumu izlenmemiş ve b=1000 DAG görüntülerinde böbrek korteksinden daha yoğun intensite gözlenmiştir. Kemik iliği biyopsisi lenfoma tutulumu açısından pozitif bulunmuştur

PET: Pozitron emisyon tomografisi, MR: Manyetik rezonans

[SS-104]

Diffüz Büyük B Hücreli Lenfomada Evreleme FDG PET/BT ile Değerlendirilen Volümetrik Ölçümlerin Sağkalım ve Prognoz Üzerine Etkisi

Alpay Tunç¹, Esra Nur Durmazer², Nur Akad Soyer³, Ajda Güneş³, Aziz Murat Argon¹

¹Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İzmir

²Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, İzmir

³Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Hematoloji Bilim Dalı, İzmir

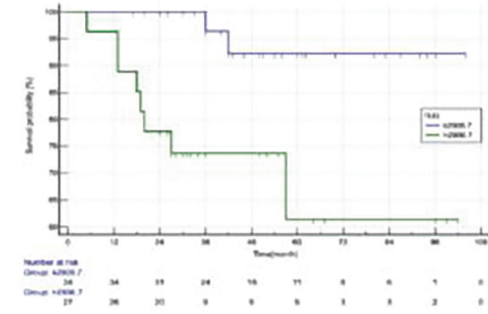
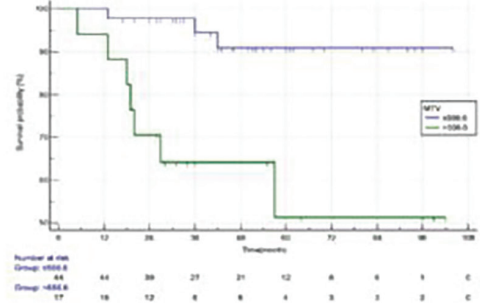
Amaç: Günümüzde birçok malign hastalıkta olduğu gibi non-Hodgkin lenfomada (NHL) da evreleme, tedaviye yanıt değerlendirme ve rezidü/nüks tespitinde F-18 florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT), başlıca role sahip fonksiyonel ve metabolik bir görüntüleme yöntemidir. Bu çalışmada tüm vücut MTV ve TLG değerlerinin DBBHL hastalarında ortalama sağkalım ve progresyonsuz sağkalımı öngörme gücünün değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Çalışmada 2014 Ocak-2022 Eylül arasında DBBHL tanısı almış, evreleme FDG PET/BT çekimleri Ege Üniversitesi Nükleer Tıp Kliniği'nde yapılmış ve en az 2 yıl boyunca düzenli takiplerle değerlendirilmiş 61 hasta retrospektif olarak incelendi. Progresyon ve sağkalım öngörmede MTV ve TLG ölçümlerinin kesme değerini belirlemek için; ROC analizi kullanılmış olup kesme değerleri Youden indeksi ile belirlenmiştir. Toplam progresyonsuz sağkalım ve genel sağkalım eğrilerini belirlemek için Kaplan-Meier yöntemi kullanıldı. Hazard oranı hesaplanması için cox regresyon analiz yöntemi kullanıldı.

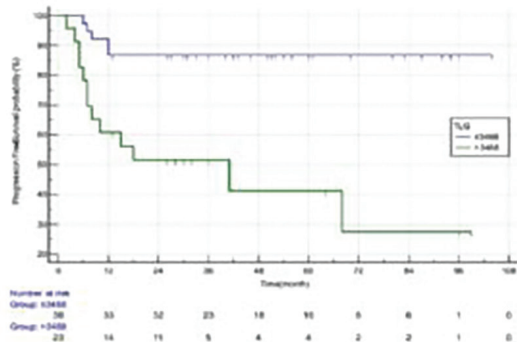
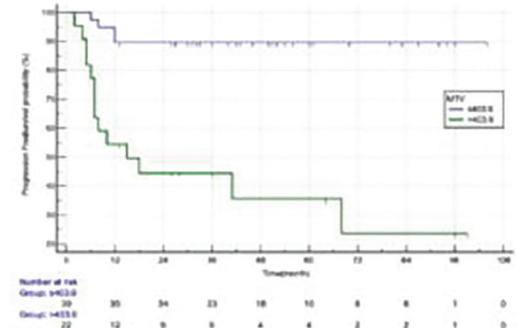
Bulgular: Hastaların yaş ortalaması 58,8±15,6 (minimum=23, maksimum=85) idi. Ortalama takip süresi 48,2±25,1 ay ve medyan takip süresi 42 (5-104) aydır. Kohortun %50,8'ini erkek cinsiyet oluşturmaktadır. Hastaların volümetrik parametreleri, OS ve PFS verileri Tablo 1'de özetlenmiştir. Sağkalım durumuna göre değerlendirildiğinde MTV ve TLG için sırasıyla belirlenen >556,6 ve >2906,7 kesme değerleri, progresyon durumuna göre değerlendirildiğinde ise MTV ve TLG için sırasıyla belirlenen >403,9 ve >3468 kesme değerleri anlamlı bulunmuştur (Tablo 2). Kohortumuz belirlenen kesim değerlerine göre yeniden sınıflandırılıp tanımlayıcı istatistik yapılmıştır (Tablo 3). Çalışmaya alınan 61 hastanın 10'unda (%16,39) ölüm; 18'inde (%29,1) progresyon izlendi. Tanı zamanı MTV ve TLG değerlerine göre genel sağkalım ve progresyonsuz sağkalım analizleri yapıldı (Şekil 1, 2). MTV >556,6 olan 17 hastanın 7'sinde ve MTV ≤556,6 olan 44 hastanın 3'ünde eksitus gözlenmiştir. MTV >556,6 olan hastalarda, MTV ≤556,6 olanlara göre 12,21 kat daha fazla ölüm riski varlığı istatistiksel olarak anlamlı idi. TLG >2906,7 olan 27 hastanın 8'inde ve TLG ≤2906,7 olan 34 hastanın 2'sinde ölüm gözlenmiştir. TLG >2906,7 olan hastalarda, TLG ≤2906,7 olanlara göre 6,14 kat daha fazla ölüm riski varlığı istatistiksel olarak anlamlı idi. MTV >403,9 olan 22 hastanın 14'ünde ve MTV ≤403,9 olan 39 hastanın 4'ünde progresyon/relaps gözlenmiştir. MTV >403,9 olan hastalarda, MTV ≤403,9 olanlara göre 11,88 kat daha fazla progresyon/relaps riski varlığı istatistiksel olarak anlamlı idi. TLG >3468 olan 23 hastanın 13'ünde ve TLG ≤3468 olan 38 hastanın 5'inde progresyon /relaps gözlenmiştir. TLG >3468 olan hastalarda, TLG ≤3468 olanlara göre 7,18 kat daha fazla progresyon/relaps riski varlığı istatistiksel olarak anlamlı idi (Şekil 3).

Sonuç: Bu çalışmada görüldüğü kadarıyla MTV ve TLG değerlerinin biyokimyasal parametreler, moleküler analizler ve hücre alt tipine göre yapılan risk sınıflamasına dahil edilmesinin yüksek mortalite ve relaps riski olan hastaların belirlenmesinde kolaylık sağlayacağı ve tanı anında hastaya özel tedavi modalitelerinin belirlenmesine olanak sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: DBBHL, MTV, OS, PFS, TLG



Şekil 1. T-Tanı zamanı MTV ve TLG kesme değerine göre genel sağkalım analizi



Şekil 2. Tanı zamanı MTV ve TLG değerine göre progresyonsuz sağkalım analizi

	Exitus n(%)	Yaşayan n(%)	Proportion	Mean Survival (% 95 CI)	Hazard Ratio (% 95 CI)	Log Rank p değeri
MTV						
>556.6	7(41.18)	10(58.82)	0.51	66(46-86)	12.21(2.85-52.06)	0,007
≤556.6	3(6.82)	41(93.18)	0.91	98(91-105)		
TLG						
>2906.7	8(29.63)	19(70.37)	0.61	74(58-90)	6.14(1.69-22.28)	0,006
≤2906.7	2(5.88)	32(94.12)	0.92	99(92-106)		
Overall	10(16.39)	51(83.61)	0.79	88(79-97)		

	Progresyon/Relaps n(%)	Remisyon n(%)	Proportion	Mean Progression Free Survival (% 95 CI)	Hazard Ratio (% 95 CI)	Log Rank p değeri
MTV						
>403.9	14(63.64)	8(36.36)	0.24	40(22-58)	11.88(4.22- 33.48)	<0,001
≤403.9	4(10.26)	35(89.74)	0.90	94(85-103)		
TLG						
>3468	13(56.52)	10(43.48)	0.28	45(26-63)	7.18(2.61- 19.73)	<0,001
≤3468	5(13.16)	33(86.84)	0.87	92(81-102)		
Overall	18(29.1)	43(70.49)	0.65	75(64-86)		

Şekil 3.. Tanı zamanı MTV ve TLG'nin kesme değerlerine göre genel sağkalım ve progresyonsuz sağkalım karşılaştırılması

Tablo 1. Volümetrik parametreler, OS ve PFS verileri		
	Standart sapma	Minimum-maksimum
MTV	414,08±324,03	4-2056
TLG	5321,55±7061,91	28-29857,60
SUV _{maks}	29,22±12,49	6-59,3
	Standart sapma	Medyan (minimum-maksimum)
Genel sağkalım (ay)	48,2±25,1	42 (5-104)
Progresyonsuz sağkalım (ay)	40,9±29,3	36 (2-104)

Tablo 3. Progresyon ve sağkalım durumlarına göre tanı zamanındaki MTV-TLG ölçümlerinin kesim değerleri			
	Kesim değeri	n=61	%
Progresyon durumuna göre			
MTV	≤403,9	39	63,9
	>403,9	22	36,1
TLG	≤3468	38	62,3
	>3468	23	37,7
Sağkalım durumuna göre			
MTV	≤556,6	44	72,1
	>556,6	17	27,9
TLG	≤2906,7	34	55,7
	>2906,7	27	44,3

Tablo 2. Progresyonsuz sağkalım ve genel sağkalıma göre tanı zamanındaki PET/BT volümetrik parametrelerinin kesim değerleri							
	AUC (%95 GA)	Cut-off	Sensitivite (%)	Spesifite (%)	p değeri	Pozitif prediktif değer	Negatif prediktif değer
MTV	0,767 (0,65-0,89)	>403,9	77,78	81,4	<0,001	65	90
TLG	0,76 (0,64-0,89)	>3468	72,2	76,7	<0,001	60	87
	AUC (%95 GA)	Cut-off	Sensitivite (%)	Spesifite (%)	p değeri	Pozitif prediktif değer	Negatif prediktif değer
MTV	0,712 (0,57-0,91)	>556,6	70	80,39	0,03	60,2	93
TLG	0,684 (0,55-0,88)	>2906,7	80	62,75	0,048	55	95

[SS-105]

Lenfoma Takibinde Servikal Bölgede Nüksü FDG PET/BT Nasıl Daha İyi Öngörebilir?

Kevser Öksüzöğlü¹, Orhan Asya², Feyza Çağlıyan¹, Yavuz Gündoğdu²,
Ömer Faruk Kuyumcu², Fuat Dede¹

¹Marmara Üniversitesi, Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul

²Marmara Üniversitesi, Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Kliniği, İstanbul

Amaç: Lenfoma yönetiminde nüks önemli bir klinik problemdir. Asemptomatik nüksleri tespit etmede duyarlılığı yüksek olmasına rağmen yanlış pozitifliğin fazla oluşu pozitron emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografinin (PET/BT) rutin takipte kullanımını kısıtlamaktadır. Bu çalışmada, remisyondaki lenfoma hastalarında takip PET/BT'de biyopsiyi referans alarak, baş/boyun bölgesindeki FDG tutulumlarının yanlış pozitiflik nedenlerini ve malign/benign bulgular arasındaki ayrımı netleştirmeyi amaçladık.

Yöntem: Lenfoma tanılı, Ocak 2013-Temmuz 2024 arasında yeniden evreleme amacıyla PET/BT tetkiki ve baş-boyun bölgesinde florodeoksiglukoz (FDG) tutulumu nedeniyle biyopsi yapılan 53 olguya ait 63 PET/BT tetkiki retrospektif olarak değerlendirildi. Nazofarenks, tonsil ve servikal lenf nodlarında geri plan aktiviteden ayırt edilebilen FDG tutulumu, asimetri, BT karakteristiği (yağlı hilus, yuvarlak şekil vs.), lenf nodlarının dağılım paterni ve maksimum standart tutulum değeri (SUV_{maks}) düzeyleri değerlendirildi. FDG tutulum paternine göre 5 kategori oluşturuldu: I-Simetrik (servikal lenf nodu/nazofarenks/tonsil), II-Asimetrik, III-Servikal dışında supradiafragmatik başka lenf nodu, IV-Supra/infradiafragmatik lenf nodları, V-Supra/infradiafragmatik lenf nodları ve ektranodal

tutulum. Dağılım paterni ve BT görünümüne göre lenf nodları benign, şüpheli (biyopsi/takip önerilir) ve malign olarak 3 gruba ayrıldı.

Bulgular: Olguların çoğunluğu B hücreli NHL (n=26), klasik Hodgkin lenfoma (n=25), 2 olgu ise T-hücreli NHL tanılıydı. On altı PET/BT tetkikinde bulgular benign olarak değerlendirilirken, 37'sinde malign, 10'unda ise şüpheli olarak değerlendirildi. Bu 37 olgudan, 30'u histopatolojik olarak gerçek pozitifti. Yedi yanlış pozitiften 3'ü başlangıçta reaktif gelirken, takiplerde progrese oldu. Bir olguda ise aynı bölgeden rebiyopsi malign bulundu. Diğer iki olguda, kappa monopatisi gösteren plazma hücre proliferasyonu tespit edildi. Son hastada, supra/infradiafragmatik lenf nodlarında, dalakta ve akciğerde hipermetabolizma izlendi, biyopsi sonucu nekrotizan granülomatöz lenfadenit geldi. Şüpheli olarak değerlendirilen 10 lenf nodundan 4'ü reaktif, biri maligndi. Sağ servikal ve inguinal lenf nodlarında asimetrik tutulum izlenen bir olguda fokal CD30 pozitifliği görülmesi nedeniyle yakın takip önerildi. Diğer olgularda ise foliküler yapılar da genişleme, fokal progresif transformasyon gösteren foliküler hiperplazi, parafoliküler alanda genişleme, EBV pozitifliği ve polipolik plazma hücre artışı tespit edildi. Benign olarak değerlendirilen ve histopatolojik olarak reaktif bulunan lenf nodlarının çoğunluğu bilateral (12/20). Buna karşılık, asimetrik servikal lenf nodları çoğunlukla maligndi (7/11). Malign lenf nodlarının SUV_{maks} düzeyleri reaktif lenf nodlarına kıyasla yüksekti (median SUV_{maks} =10,5; 4,5, sırasıyla) ($p<0,001$). Buna karşılık, tonsil ve nazofarenks SUV_{maks} düzeyi reaktif olgularda daha yüksekti ($p=0,007$). LDH seviyelerinde ise fark yoktu ($p=0,291$). Servikal lenf nodlarında en düşük (SUV_{maks} : 2,4), en yüksek (SUV_{maks} : 29,5) olarak bulunmuş olup, SUV_{maks} cut-off'u 6,5 alındığında duyarlılık %77,4, özgüllük %71 olarak bulundu.

Sonuç: Relaps şüphesi olan hastalarda gereksiz biyopsilerden kaçınmak adına servikal bölgede FDG tutulumunun detaylı irdelenmesi gerekir. Asimetrik FDG tutulum paterni, eşlik eden supra/infradiafragmatik başka lenf nodlarının varlığı ve yüksek SUV_{maks} düzeyi ön planda nüks lehine, simetrik patern, tonsilde ve nazofarenkste eşlik eden yoğun FDG tutulumu ise çoğunlukla benign süreçler lehine değerlendirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: FDG PET/BT, lenfoma, nüks

Tablo 1. Florodeoksiglukoz tutulum paternleri ve histopatoloji

	Yorum	Reaktif (n)	Şüpheli (n)	Malign (n)
	Florodeoksiglukoz tutulum paterni			
Histopatoloji	I	12	1	-
	II	1	2	-
Reaktif	III	2	1	-
	IV	1	-	-
	V	-	-	-
	I	-	2	-
	II	-	-	1
	III	-	-	3
Diğer benign durumlar/takipte progresyon	IV	-	3	2
	V	-	-	1
	I	-	-	-
	II	-	1	6
	III	-	-	8
Malign	IV	-	-	7
	V	-	-	9

[SS-106]

Agresif Büyük B Hücreli Lenfoma Tanılı Hastalarda Retiküloendotelyal Sistemde Diffüz Artmış F-18 FDG Tutulumu ile CBC Skorunun Prognostik Değeri

Ümit Aksu¹, Sefa Bayram¹, Enes Mustafa Kaya¹, Mesut Ayer²,
Meryem Kaya¹, Burcu Esen Akkaş¹

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

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

Amaç: İmmün sistem ve sinyal molekülleri tümör mikroçevresini oluşturarak kanser patogenezinde ve progresyonunda rol oynar. Enflamatuvar yanıt, esas olarak dalak ve kemik iliği tarafından regüle edilir. Kemik iliği ve dalakta focal artmış F-18 florodeoksiglukoz (FDG) tutulumunun lenfoma hastalarında hastalığın tutulumu ile ilişkili olduğu bilinmektedir. Karaciğer, dalak ve kemik iliğinde gözlenen diffüz artmış F-18 FDG tutulumunun kanserle ilişkili sistemik enflamatuvar yanıtı gösterdiği düşünülmekle birlikte kemik iliği ve dalakta diffüz tutulumun klinik önemi hakkında çok az veri mevcuttur. Çalışmamız FDG pozitron emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografide (PET/BT) dalak ve kemik iliğinde diffüz tutulum olan hastalarda tutulumun enflamatuvar parametreler ile ilişkisini incelemeyi ve bu parametrelerin lenfoma hastalarındaki prognostik önemini değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

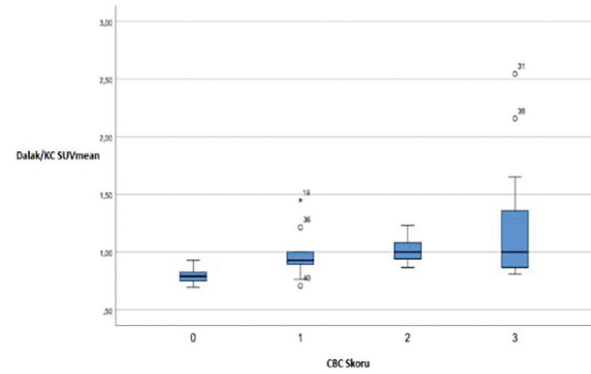
Yöntem: Çalışma için 2020 ve 2024 yılları arasında kliniğimizde evreleme PET görüntülemesi yapılan 305 Non-HL hastası tarandı. Tanıda kemik iliği tutulumu FDG PET veya kemik iliği biyopsisi ile doğrulanmış hastalar, anemisi ve sekonder malignitesi olanlar ve indolent Non-HL tanılı hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Agresif B hücreli lenfoma tanılı 43 hasta (diffüz büyük B hücreli lenfoma (n=36), Burkitt lenfoma (n=2), anaplastik büyük B hücreli lenfoma (n=4) ve 1 lenfoblastik lenfoma (n=1)) çalışmaya dahil edildi. Hastaların tedavi öncesi nötrofil/lenfosit (Neu/Lym), platelet/lenfosit (Plt/Lym) ve lenfosit/monosit (Lym/Mono) oranları hesaplanarak tam kan sayımı skoru (CBC) elde edildi. Hastaların kliniğimizde yapılan evreleme PET görüntülemesi üzerinde dalak, vertebral kolon, iliak kemik ve femur proksimaline ait ortalama standart tutulum değeri (SUV_{mean}) değerleri ölçüldü. Alınan ölçümler hastanın karaciğer SUV_{mean} değerine oranlanarak standardize edildi. Elde edilen verilerin progresyonsuz sağkalım (PFS) ve genel sağkalım (GS) üzerine olan prognostik öngörü değeri incelendi.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen 43 hastanın (24 E, 19 K) ortalama yaşı 50 (minimum: 6 maksimum: 84) idi. Hastaların 27'si (%63) evre 1-2, 16'sı (%37) evre 3-4 idi. Hastaların 8'inde (%18) B semptomları, 18'inde (%41) ektranodal tutulum vardı. Takip süresi 1-50 aydı (medyan: 19,9 ay). Takipte 2 hastada nüks, 12 hastada progresyon ve ölüm gözlemlendi. Yapılan univariate analizde vertebra/karaciğer SUV_{mean} oranının PFS için, dalak/karaciğer SUV_{mean}, Neu/Lym, Plt/Lym ve Lym/Mono oranı, CBC skoru ve LDH düzeyinin hem PFS hem GS için anlamlı prognostik faktör olduğu saptandı (p<0,05). Multivaryant analizde ise Neu/Lym oranının GS için tek başına bağımsız prognostik

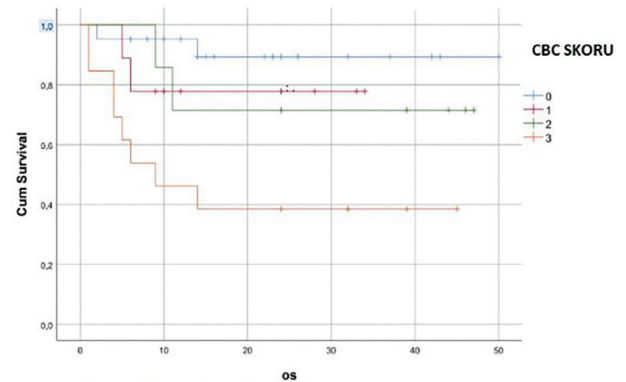
faktör olduğu görüldü (p: 0,004, risk oranı: 9,34 %95 güven aralığı: 2,04-42,7). Dalak ve kemik iliğinin metabolik aktivitesi ile hemogramdan elde edilen enflamatuvar parametreler arasında Pearson ve Spearman analizi ile istatistiksel olarak güçlü pozitif korelasyon bulundu (p<0,05, Grafik 1). Dalak/KC SUV_{mean} değeri için kesim değeri 0,86 alındığında; PFS saptamada %93 sensitivite, %66 spesifiteye sahip olduğu, GS'yi saptamada %91 sensitivite ve %61 spesifiteye sahip olduğu görüldü. Eğri altında kalan alan PFS için %81, GS için %75 olarak bulundu.

Sonuç: Çalışmamızdan elde ettiğimiz veriler, agresif B-hücreli NHL hastalarında diffüz artmış dalak ve kemik iliği aktivitesinin enflamatuvar parametreler ile korele olduğunu göstermektedir. Dalak ve kemik iliği metabolik aktivitesi ile CBC skorunun PFS ve GS için prognostik belirteç olarak kullanılabileceğini öngörmekle birlikte daha yüksek hasta sayılı çalışmalar ile bu sonuçların desteklenmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: CBC skoru, dalak, FDG tutulumu, kemik iliği, lenfoma



Grafik 1. Dalak metabolizması ile CBC skoru arasındaki korelasyon



Grafik 2. CBC skoru ile genel sağkalım ilişkisi

Tablo 1.

Tablo 1	Toplam (n=43)
Cinsiyet	24 E, 19 K
Yaş	ort:50 (min:6 max:84)
-Diffüz Büyük B hücreli	36 hasta
-Burkitt Lenfoma	2 hasta
-Anaplastik büyük hücreli	4 hasta
-T Lenfoblastik lenfoma	1 hasta
Ann Arbor Evresi	
Evre 1-2	27 (%63)
Evre 3-4	6 (%37)
B semptom	
Mevcut	8 (%18)
Mevcut değil	35 (%82)
Extranodal tutulum	
Mevcut	18 (%41)
Mevcut değil	25 (%59)
Nüks	2 hasta
Ölüm	12 hasta

[SS-107]

Pedriatrik Langerhans Hücreli Histiositoz Hastalarında Evreleme FDG PET/BT'de Riskli Organ Tutulumu ve Metabolik Parametrelerin Prognostik Önemi

Selin Gül Yaran¹, İpek Öztürk¹, Özgü Hançerli², Meryem Kaya¹, Burcu Esen Akkaş¹

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

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

Amaç: Langerhans hücreli histiositoz (LHH), myeloid prekürsörlerinin kontrolsüz artışıyla seyreden nadir görülen enflamatuvar bir neoplazidir. Literatürde pedriatrik hasta grubunda geniş seriler bulunmamakla birlikte, prognozun yüksek riskli organ (YRO) tutulumuyla kuvvetli ilişkili olduğu bilinmektedir. NCCN 2023 Kılavuzu'nda YRO'lar; karaciğer, kemik iliği ve dalak olarak belirlenmiştir. Çalışmamızın amacı, LHH tanılı pedriatrik hastalarda evreleme florodeoksiglukoz (FDG) pozitron emisyon tomografi/bilgisayarlı tomografi (PET/BT) ile saptanan YRO tutulumu, hastalık yaygınlığı ve semikantitatif parametrelerin tedavi yanıtı ve prognozu öngörmedeki etkisini araştırmaktır.

Yöntem: Tedavisi ve takibi merkezimizde yapılan 32 pedriatrik LHH olgusu (21 E, 11 K, yaş aralığı 0-17, ortalama yaş: 5,6) çalışmaya dahil edildi. Evreleme PET/BT incelemesiyle hastalık yaygınlığı değerlendirildi. PET/BT'de tutulum gösteren her organa 1 puan verilerek yüksek riskli organ tutulum skoru (ROTS) ve toplam organ tutulum skoru (TOTS) hesaplandı. En yüksek metabolik aktiviteye sahip lezyon, maksimum standart tutulum değeri (SUV_{maks}) indeks lezyon olarak kabul edildi. Hastalık yaygınlığına göre LCH-IV kemoterapi protokolü uygulandı (n=22). Tedavi yanıtları LCH-2014 prosedürüne göre PET/BT ile değerlendirildi. Evreleme PET/BT'de organ tutulum skorları ve indeks lezyon metabolik parametrelerinin, progresyonsuz sağkalım ve KT yanıtı ile ilişkisi değerlendirildi.

Bulgular: Hastalar 3-60 ay takip edildi. 21 hastada (%65) YRO tutulumu yoktu (ROTS: 0, ortalama TOTS: 1,7) düşük riskli hastalık (DRH) olarak değerlendirildi. DRH'li 21 hastanın 6'sında operasyon ile kür sağlanırken, 4 hasta tedavisiz takip edildi. Diğer hastalara (n=11) kemoterapi (KT) verildi ve bu hastalarda tam yanıt (TY) gözlemlendi. DRH grubunda toplam takip süresi boyunca progresif hastalık izlenmedi. Tanıda 11 hasta (%34) en az bir YRO tutulumu sebebiyle yüksek riskli hastalık (YRH) olarak değerlendirildi (ROTS: 1-3, ortalama ROTs: 1,5; TOTS: 3-8, ortalama TOTS: 4,75). YRH hastalarının hepsine KT verildi. Altı hasta (%54) progrese oldu. Progrese hastalarda ortalama ROTs: 1,42, ortalama TOTS: 4,57 idi. Progrese olanlardan 2 hasta (%6) takipte eks oldu. Diğer 5 hastada tedaviyle stabil hastalığın devam ettiği gözlemlendi. Evreleme PET/BT ROTs ve TOTS yüksekliği ile KT yanıtı ve kötü prognoz arasında anlamlı pozitif korelasyon gözlemlendi (sırasıyla p=0,008, 0,006). Progresyonsuz sağkalım süresi 3-60 ay, ortalama: 24,8 aydı. ROTs ve TOTS ile progresyonsuz sağkalım arasında anlamlı negatif korelasyon gözlemlendi (sırasıyla p=0,01, p=0,01). Progresyonsuz sağkalım süresi ile lezyon SUV_{maks} değerleri arasında anlamlı negatif korelasyon izlendi (p=0,044).

Sonuç: LHH tanılı pedriatrik hastalarda evreleme F-18 FDG PET/BT, hastalık yaygınlığını ve riskli organ tutulumunu belirlemede doğru ve güvenilir bir tanı aracıdır. PET/BT ile tespit edilen organ tutulumları ve toplam organ tutulum skorları tedaviye yanıtı ve kötü prognoz ile ilişki bulunmuştur. Çalışmamızın, pedriatrik LHH'de evrelemede YRO tutulumuna ek olarak toplam organ tutulum skorunun belirlenmesinin kötü prognozlu hasta grubunu erken tespit etmeye ve bu hastalarda bireyselleştirilmiş tedavi yaklaşımlarının önünü açmaya katkıda bulunacağını düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: FDG PET/BT, langerhans hücreli histiositoz, prognoz, sağkalım, tedavi yanıt

Test Statistics^{a,b}

	pfs	os
Kruskal-Wallis H	3,933	,002
df	1	1
Asymp. Sig.	,047	,967

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: drh1_yrh2

Şekil 1. SUV_{maks} -PFS ve OS ilişkisi

SUV_{maks} : Maksimum standart tutulum değeri

[SS-108]

Meckel Sintigrafisinde Ranitidin ve Pantoprazolün Görüntü Kalitesi Üzerindeki Etkilerinin Karşılaştırılması

Merve Nida Calderon Tobar, Hasan Öner, Farise Yılmaz, Gonca Kara Gedik

Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Konya

Amaç: Meckel divertikülü tanısında ektopik gastrik mukozanın saptanması için standart yöntem Tc-99m-perteknetat görüntülemidir. Meckel sintigrafisinde, mide asit sekresyonunu inhibe ederek gastrik mukozanın Tc-99m-perteknetatı daha uzun süre tutmasını sağlamak amacıyla premedikasyon uzun yıllardır histamin-2 reseptör antagonisti (H2RA) olan ranitidin ile yapılmaktaydı. Aralık 2020'de ranitidin Türkiye'de yasaklanmasının ardından birçok merkezde ranitidin yerine proton pompa inhibitörü (PPI) olan pantoprazol kullanılmaya başlanmıştır. Ancak pantoprazolün sintigrafik görüntü kalitesine etkisi net olarak bilinmemektedir. Bu çalışmada, Meckel sintigrafisinde ranitidin ve pantoprazol kullanımının görüntü kalitesine etkilerini karşılaştırmayı amaçladık.

Yöntem: 2012-2024 yılları arasında Meckel sintigrafisi tetkiki yapılan 0-17 yaş arası 141 hastanın görüntüleri retrospektif olarak analiz edildi. Hastalar, premedikasyon amacı ile intravenöz ranitidin uygulanan (2012-2021, n=88) ve intravenöz pantoprazol uygulanan (2021-2024, n=53) olarak iki gruba ayrıldı. Yüksek kaliteli tarama, duodenal ve intestinal lümende Tc-99m-perteknetat aktivitesi olmaması olarak tanımlandı. Görüntü kalitesinin değerlendirilmesi için duodenal aktivite yokluğu, intestinal aktivite yokluğu, her ikisinin yokluğu, ikisinden birinin varlığı ve her ikisinin varlığı şeklinde bir kategorizasyon yapıldı. Pantoprazolün gastrointestinal Tc-99m perteknetat

salınımını azaltmadaki etkinliği ranitidin ile karşılaştırıldı ve gruplar arasında tarama kalitesindeki farklılıklar iki oranlı Z-testi kullanılarak test edildi. Tarama sonucu pozitif olan hastalarda, Meckel lezyonunun zemin aktiviteye oranı her iki premedikasyon grubunda t-testi ile değerlendirildi. İstatistiksel olarak anlamlı kabul edilen sınır $p < 0,05$ olarak belirlendi.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen hastaların 88'ine ranitidin, 53'üne pantoprazol ile premedikasyon yapıldı. Pantoprazol ile premedikasyon, görüntülerin %47,2'sinde duodenal ve intestinal aktivite olmamasına, %37,7'sinde duodenal veya intestinal lokalize aktivite olmasına ve %15'inde her iki bölgede de lokalize aktivite olmasına neden oldu. Buna karşılık ranitidin, görüntülerin %45,5'inde duodenal ve intestinal aktivite olmamasına, %40,9'unda duodenal veya intestinal lokalize aktivite olmasına ve %13,6'sında her iki bölgede lokalize aktivite olması ile sonuçlanmıştır. Her iki grup arasında bulgular istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermedi ($p > 0,05$). Yedisi ranitidin, beşi pantoprazol ile premedikasyon yapılan on iki hastada görüntüler Meckel divertikülü ile uyumluydu. Cerrahi ile doğrulanan bu hastaların taramalarında Meckel divertikülünün zemin aktiviteye oranı arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p > 0,05$).

Sonuç: Bilgimiz dahilinde literatürde Meckel sintigrafisinde ranitidin ve pantoprazol ile premedikasyonların görüntü kalitesi üzerindeki etkilerini karşılaştıran bir çalışma bulunmamaktadır. H2 reseptörlerinin sadece mide paryetal hücrelerinde değil, aynı zamanda duodenum ve ileum gibi gastrointestinal sistemin farklı bölümlerinde de bulunması, ranitidin ve pantoprazolün etki mekanizmalarının farklılık göstermesi bu çalışmanın çıkış noktası olmuştur. Bulgularımıza göre, pantoprazolün Meckel sintigrafisinde görüntü kalitesini artırmada ranitidin kadar etkili olduğu saptanmıştır. Sonuçlarımız pantoprazolün, ranitidin yokluğunda klinik protokoller için alternatif bir premedikasyon ajanı olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Meckel divertikülü, teknesyum Tc-99m perteknetat, ranitidin, pantoprazol, görüntü kalitesinin artırılması

Tablo 1. Premedikasyonda ranitidin kullanılan hastalar ile pantoprazol kullanılan hastaların görüntü kalitelerinin karşılaştırılması

	Ranitidin (n=88)	Pantoprazol (n=53)	Fark (%95 GA)	p-değeri
Duodenal aktivite yokluğu (n=97)	63 (71,59)	34 (64,15)	7,44 (-7,94 ila 23,28)	0,357
İntestinal aktivite yokluğu (n=89)	53 (60,23)	36 (67,92)	7,69 (-8,79 ila 22,84)	0,361
Duodenal ve intestinal aktivite yokluğu (n=65)	40 (45,45)	25 (47,17)	1,72 (-14,74 ila 18,25)	0,843
Duodenal ya da intestinal aktivite varlığı (n=56)	36 (40,91)	20 (37,74)	3,17 (-13,40 ila 18,92)	0,710
Duodenal ve intestinal aktivite varlığı (n=20)	12 (13,64)	8 (15,09)	1,45 (-9,87 ila 14,68)	0,811

Tüm istatistiksel analizler R sürüm 4.2.1 (www.r-project.org) istatistiksel yazılım dili kullanılarak gerçekleştirildi. Çalışma grupları arasındaki görüntü kalitesini karşılaştırmak için iki oranlı Z-testi kullanıldı ve $p < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Toplam 141 taramanın 88'inde ranitidin, 53'ünde ise pantoprazol uygulanmıştı. Duodenal aktivite bulunmayan taramalar ranitidin grubunda 63 (%71,59), pantoprazol grubunda ise 34 (%64,15) hastada gözlemlendi. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi [Fark = %7,44 (%95 GA, -%7,94 ila %23,28), $p=0,357$]. Benzer şekilde, intestinal aktivite bulunmayan taramalar ranitidin grubunda 53 (%60,23), pantoprazol grubunda ise 36 (%67,92) hastada gözlemlendi. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi [Fark = %7,69 (95% GA, -%8,79 ila %22,84), $p=0,361$]. Hem duodenal hem de intestinal aktivite bulunmayan taramalar ranitidin grubunda 40 (%45,45), pantoprazol grubunda ise 25 (%47,17) hastada gözlemlendi. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi [Fark = %1,72 (95% GA, -%14,74 ila %18,25), $p=0,843$]. Duodenal veya intestinal aktivite bulunan taramalar ranitidin grubunda 36 (%40,91), pantoprazol grubunda ise 20 (%37,74) hastada gözlemlendi. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi [Fark = %3,17 (95% GA, -%13,40 ila %18,92), $p=0,710$]. Son olarak, hem duodenal hem de intestinal lümende bulunan taramalar ranitidin grubunda 12 (%13,64), pantoprazol grubunda ise 8 (%15,09) hastada gözlemlendi. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi [Fark = %1,45 (95% CI, -%9,87 ila %14,68), $p=0,811$].

[SS-109]

Yeni Bir Metot: SPECT/BT ile MAG3 Dinamik Böbrek Sintigrafisi

Fatih Beytur¹, Elif Altınay Kırılı², Kadir Can Şahin², Bülent Önal², Haluk Burçak Sayman³

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul

²İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, İstanbul

³İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İstanbul

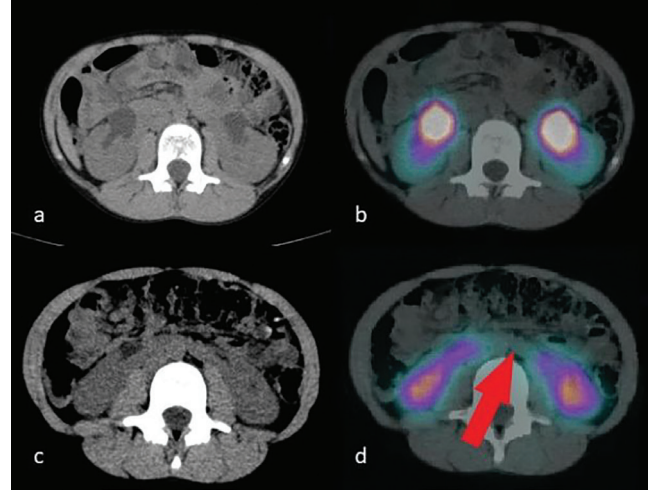
Amaç: Klinisyen obstrüktif üropatiyi ele alırken farklı görüntüleme yöntemleri ile hidronefrozun etiyolojisini, derecesini, böbrek fonksiyonunu ve parankiminde skar varlığını değerlendirmeye çalışır. Bu amaçla üç ayrı görüntüleme yöntemi olan bilgisayarlı tomografi (BT), dinamik böbrek sintigrafisi ve statik böbrek sintigrafisi genellikle birlikte istenir. Hasta her görüntüleme için randevu alıp hastaneye gelmek zorundadır. Bu çalışmamızda bu üç ayrı görüntüleme yöntemini yeni oluşturduğumuz MAG3 tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi (SPECT)/BT tekniği ile tek bir seansta yapmayı ve raporlamayı amaçladık.

Yöntem: Obstrüktif üropati nedeniyle İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı'na dinamik böbrek sintigrafisi için yönlendirilen ve opere edilmemiş toplam 21 hasta çalışmaya alındı. Çekimde standart doz olan 0,1 mCi/kg Tc99m-MAG3 enjeksiyonu sonrasında 1 dakikalık planar perfüzyon görüntülemenin ardından 20 dakika boyunca her biri 2 dakikalık 10 adet SPECT görüntülemeleri yapıldı. Devamında böbrekler ve mesaneyi içeren BT görüntülemesi yapıldı. Miksiyondan sonra i.v. furosemid ile benzer çekim parametreleri ile 20 dakikalık SPECT görüntülemeleri tekrar edildi. Alınan görüntüler Siemens Somaris/5 Syngo CT 2007E VA61C Volumetric Analyse protokolü ile yorumlandı.

Bulgular: Çalışmaya alınan hastalar içinde %33,3 (n=7) hastada sol üreter sistemde, %28,6 (n=6) hastada sağ üreter sistemde, %38,1 (n=8) hastada bilateral üreter sistemde patoloji bulunmaktaydı. Hastaların %52,3'ü (n=11) pediatrik, %47,7'si (n=10) erişkin yaş grubundandı. Alınan görüntülerin BT kısmı ile aberran damar, at nalı böbrek anomalisi, nefrolitiazis, retroperitoneal fibrozis gibi hidronefrozun altta yatan nedenleri tespit edilebilmiştir. Ayrıca bu hastalarda böbrek parankiminin toplayıcı sistemden net ayrırt edilebilmesi sayesinde rölatif böbrek fonksiyonları daha doğru olarak hesaplanabilmiştir. Bununla birlikte çekimin ilk dakikalarındaki parankim aktivitesinin toplayıcı sisteme geçmeden alınan görüntüler statik böbrek sintigrafisi ile yakın benzerlik göstermektedir.

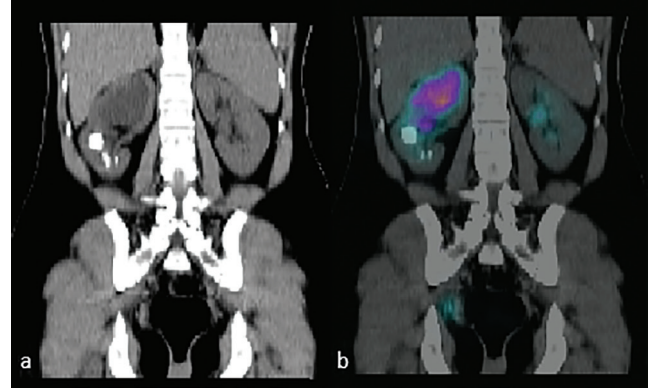
Sonuç: Yeni oluşturduğumuz MAG3 SPECT/BT görüntülemesi obstrüktif üropatinin değerlendirilmesinde statik böbrek sintigrafisi, dinamik böbrek sintigrafisi ve BT görüntülemeyi tek seansta oldukça başarılı şekilde yapabilmıştır. Bu sayede hasta konforunun yanı sıra daha hızlı ve doğru bir şekilde tanıya ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Tc-99m MAG3, SPECT/BT, radyoizotop renografi, radyonüklit görüntüleme



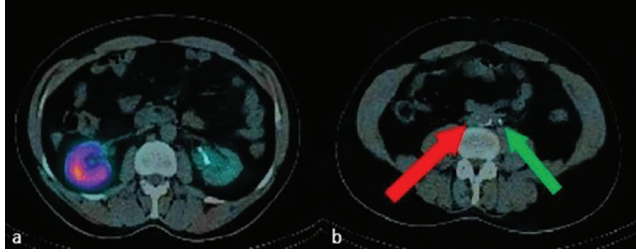
Şekil 1. Her iki böbrekte UPJ darlığı saptanan 9 yaşında kız hastanın MAG3 SPECT/BT görüntülemesinde her iki böbrek pelvisinin ekstrarenal yerleşimli olduğu ve her iki pelviste aktivitenin staza uğradığı görülmektedir. Ayrıca insidental olarak hastada böbreklerin alt polden abdominal aortun anteriorundan füzyona uğradığı atnalı böbrek anomalisi saptanmıştır. Böbreklerin füzyona uğradığı bölge çalışma boyunca aktivite tutulumu göstermemiş olup burada fonksiyone böbrek dokusu bulunmadığı tespit edilmiştir. a. Böbrek pelvisi seviyesinden transaksial planda batin BT görüntüsü. b. Böbrek pelvisi seviyesinden füzyon MAG3 SPECT/BT görüntüsü (Fonksiyon fazı 8. dk). c. Böbrek alt pol seviyesinden transaksial planda batin BT görüntüsü. d. Böbrek alt pol seviyesinden füzyon MAG3 SPECT/BT görüntüsü (Fonksiyon fazı 2. dk). Böbreklerin füzyon noktasının fonksiyone böbrek dokusu içermediği görülmektedir (kırmızı ok)

SPECT: Tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi, BT: Bilgisayarlı tomografi



Şekil 2. Nefrolitiazis nedeniyle takip edilen daha önce perkütan nefrolitotomi operasyonu olan 34 yaşında kadın hastanın MAG3 SPECT/BT görüntülemesinde sağ böbrek kalisiyel sisteminde çok sayıda kalkül ve buna sekonder üst kalikte radyofarmasötığın staza uğradığı dilatasyon görülmektedir. a. Koronal planda batin BT görüntüsü. b. Füzyon MAG3 SPECT/BT görüntüsü (Diüretik fazı 20. dk)

SPECT: Tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi, BT: Bilgisayarlı tomografi



Şekil 3. Retroperitoneal fibrosis nedeniyle takip edilen ve sol üreter basısı gelişmesi nedeniyle JJ kateter takılma öyküsü bulunan 40 yaşında erkek hastanın MAG3 SPECT/ BT görüntülemesinde sol böbrekte JJ kateter ve pelvisinde dilatasyon görülmektedir. Sağ böbrekteki parankimal tutulum normal olarak izlenmiş olup sol böbrekteki fonksiyon kaybına bağlı olarak parankimal tutulum belirgin azalmıştır. Sol üreterde basıya uğradığı fibrotik dokular seviyesinde aktivite stazı izlenmemiştir. a. Transaksiyel planda böbrekler seviyesinden füzyon MAG3 SPECT/BT görüntüsü (Fonksiyon fazı 2. dk). b. Transaksiyel planda umbilikus seviyesinden füzyon MAG3 SPECT/BT görüntüsü (Fonksiyon fazı 6. dk). Periaortik ve periüreteral yerleşimli retroperitoneal fibrotik dokular (kırmızı ok) ve trasesinde aktivite stazının izlenmediği JJ kateter (yeşil ok) görülmektedir

SPECT: Tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi, BT: Bilgisayarlı tomografi

Tablo 1. Çalışmaya alınan hastaların özellikleri				
Hasta	Yaş	Cinsiyet	Tanı	Taraf
E. Ö.	5	E	Antenatal hidronefroz	Bilateral
A. H. O.	5	E	UVJ darlığı	Bilateral
E. A. Ç.	8 ay	E	UVJ darlığı	Bilateral
S. D.	34	K	Nefrolitiazis	Sağ
M. O.	42	E	UPJ darlığı	Sol
S. Ö. B.	45	K	Çift toplayıcı sistem	Sol
F. Y.	49	K	UPJ darlığı	Sol
T. İ.	9	E	UPJ darlığı	Sağ
Y. E. S.	10 ay	E	Antenatal hidronefroz	Bilateral
M. Ö.	8	E	UPJ darlığı	Sol
B. S.	1	K	UVJ darlığı	Sol
N. B. Ç.	8	E	UPJ darlığı	Sağ
E. T.	40	E	RPF, hidronefroz	Sol
A. S.	13	E	UPJ darlığı	Bilateral
Ö. E. E.	5	E	UVJ darlığı	Bilateral
N. Ç. C.	9	K	Atnalı böbrek, UPJ darlığı	Bilateral
S. G.	55	K	UPJ darlığı	Sağ
E. S. A.	28	K	UPJ darlığı	Sol
A. F. Ö.	48	K	UPJ darlığı	Sağ
Ü. Y.	66	E	UVJ darlığı, prostat kanseri	Bilateral
R. A.	30	E	UPJ darlığı	Sağ

E: Erkek, K: Kadın, UPJ: Üreteropelvik bileşke, UVJ: Üreterovezikal bileşke, RPF: Retroperitoneal fibrozis

[SS-110]

Düşük ve Orta Riskli Şüpheli KTEPH Olgularında V/Q SPECT: Tanıda Vazgeçilmez Bir Araç mı?

Cansu Küçüker¹, Gürsan Kaya², Ergün Barış Kaya³, Pınar Özgen Kıratlı¹

¹Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara

²Yozgat Şehir Hastanesi, Nükleer Tıp Kliniği, Yozgat

³Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı, Ankara

Amaç: Pulmoner tromboemboli (PTE), mortalite ve morbidite ile seyreden, kronikleşebilen bir süreçtir. Kronik tromboembolik pulmoner hipertansiyon (KTEPH), organize PTE'nin bir sonucu olarak pulmoner arter basıncını (PAB) yükseltir ve pulmoner arteriyel hipertansiyona (PAH) neden olabilir. Bu durum, sağ kalp yetmezliği gibi ciddi komplikasyonlara yol açabilir. Ventilasyon/perfüzyon sintigrafisi (V/Q), bilgisayarlı tomografi (BT) anjiyografideki gelişmelere rağmen KTEPH tanısında önemini korumakta ve tedaviye yön vermektedir. Klinik olarak yüksek riskli hastaların aksine, düşük-orta riskli hastalarda tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi (SPECT) görüntüleme önerilmektedir. Ancak, V/Q SPECT±BT'nin hastanın diğer bazal parametreleriyle ilişkisi konusunda literatür eksikliği vardır. Çalışmanın amacı düşük-orta risk grubu PAH hastalarında KTEPH tanısında V/Q SPECT±BT'nin rolünü incelemektir.

Yöntem: Çalışmaya, PAB yüksekliği (>25 mmHg) olan, 18 yaşından büyük, PTE kliniği açısından düşük-orta riskli hastalar alınmıştır. Prospektif, tek merkezli, bilimsel araştırma altyapısı proje kapsamında (proje ID: 20852) tasarlanan ve devam eden çalışmada, hastaların planar-SPECT V/Q sintigrafileri değerlendirilmiş; görüntüleme bulguları ile hastanın semiyoloji, ekokardiyografi, sağ kalp kateterizasyonu, klinik skorları-bilgileri Pearson-Spearman (Spe.) korelasyonu ve ROC analizi ile karşılaştırılmıştır. Görüntülemenin düşük-orta risk grubu hastalarda klinik ve tanısal süreçte olan etkisi, iki durumlu lojistik regresyon ve karar ağacı modelleme yöntemleriyle incelenmiştir. Çalışmanın ön bulguları sunulmuştur.

Bulgular: Toplam 39 hasta (11 erkek/28 kadın) değerlendirmeye alınmıştır. Ortalama yaş 62,2 (±11,8) yıldır. Hastaların ortalama sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu (EF) %60 (%50-65) ve ortalama PAB 45 (30-100) mmHg olarak hesaplanmış olup çoğu klinik değerlendirme yöntemlerine göre düşük risklidir (Tablo 1). V/Q ile saptanan ventilasyon-perfüzyon bozukluğunu tahmin edebilecek klinik, laboratuvar veya görüntüleme özelliklerine dair yapılan analizlerde istatistiksel olarak anlamlı bir bulgu saptanmamıştır (Tablo 2). PAB yüksekliği ile "uyumlu defekt", "subsegmenter", "bilateral" V/Q defekti bulguları arasında orta düzeyde pozitif ilişki bulunmuştur (sırasıyla Spe. 0,323 p=0,04; 0,492 p=0,002; 0,345 p=0,03). Ancak "unilateral" defekt ile PAB yüksekliği arasında negatif yönde düşük-orta düzey ilişki saptanmıştır (Spe. -0,317 p=0,04). Uyumsuz V/Q defektleri ile PAH arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. ROC analizinde (Şekil 1) subsegmenter defekt varlığı ve PAB yüksekliği tahmin etmede anlamlı olduğu görülmüştür (AUC: 0,766 p=0,007). Youden İndeksi (YI) "bir subsegmenter" defekt olmasının, PAH'yi tahmin etmede ideal kestirim değeri olduğunu göstermiştir (YI: 0,453; duyarlılık %66,7 ve özgüllük %78,6).

Sonuç: PAH olan kohortta literatür ile uyumlu olarak kadınlar ağırlıktadır. Yüksek risk olgularda geniş segmenter defektler ve PAH ilişkisi aksine bu çalışmada bilateral subsegmenter ve uyumlu defektlerin de PAH ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Bu durum çalışma kohortunda yalnızca düşük-orta risk hastaların oluşu ile açıklanabilir. Bulgular, defektlerin subsegmenter ve uyumlu defekt olsa dahi PAH'ye neden olabileceğini gösteren çalışmalar ile uyumludur. V/Q'daki defektlerin hastanın diğer bulguları ile korele olmaması, sintigrafik bulguların PAH tanısında bağımsız bir değişken olduğunu düşündürmektedir. Çalışmada belirlenen tek subsegmenter defekt için hacimsel ideal kestirim değerinin verildiği SPECT tabanlı volümetrik çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Akciğer, KTEPH, PAH, perfüzyon/ventilasyon, SPECT

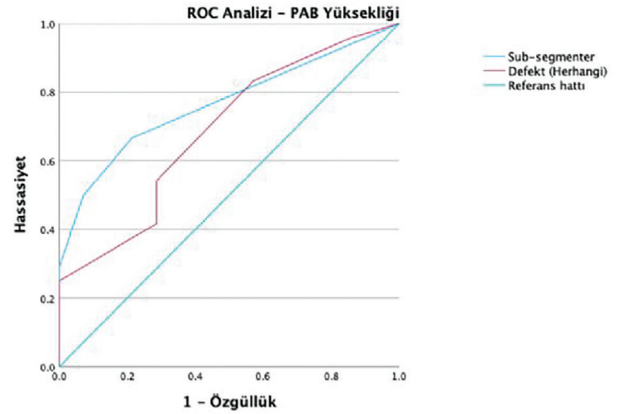
Tablo 1. Hastaların bazal değerlendirmeleri

Kriter	Toplam n=39	
Yaş*	62,2	11,8
Erkek^	11	%28
EF*	%60	%50-65
PAB*	45 mmHg	30-100 mmHg
Septal duvar hareketlerinde düzleşme^	4	%10,3
Mitral yetmezlik^		
(Evre 2 ve üzeri)	20	%51,3
Triküspit yetmezlik^		
(Evre 2 ve üzeri)	18	%46,2
Pulmoner kapakta yetmezlik^		
(Evre 1 ve üzeri)	8	%20,5
Genişlemiş sağ boşluklar^	18 (n=35)	%46,2
PTE öyküsü^	6	%15,4
DVT öyküsü^	3	%7,7
Dispne^	31	%79,5
dDimer*	1,57 mg/L	
(n=15)	0,28 mg/L	
Troponin*	8,5 ng/L	
(n=8)	2 ng/L	
BNP**	98,8 pg/mL	6-1848 pg/mL
Pulmoner patern EKG^	3	
(n=35)	%8,6	
Wells düşük risk^	29	%74,4
Modifiye Wells^		
Düşük	33	%84,6
Modifiye Geneva^		
Düşük risk	24	%61,5
Spesi^ risk yok	9	%23,1

^: Sayı, % *: Ortalama, standart sapma **: Ortanca, minimum-maksimum

Tablo 2. V/Q sonuçları

Defekt parametresi	Var (n, %)	Yok (n, %)
V/Q uyumsuz	14 (%36)	25 (%64)
V/Q uyumlu	25 (%64)	14 (%36)
Çoklu segmenter	1 (%3)	38 (%97)
Tek segmenter	4 (%10)	35 (%90)
Çoklu subsegmenter	4 (%10)	35 (%90)
Tek subsegmenter	8 (%21)	31 (%79)
Unilateral	19 (%49)	20 (%51)
Bilateral	17 (%44)	22 (%56)
Non-segmenter	5 (%13)	34 (%87)
Herhangi bir defekt	36 (%92)	3 (%8)
V/Q düşük risk	27 (%69)	
V/Q orta risk	8 (%21)	
V/Q yüksek risk	4 (%10)	



Şekil 1. ROC analizi - PAB yüksekliği