

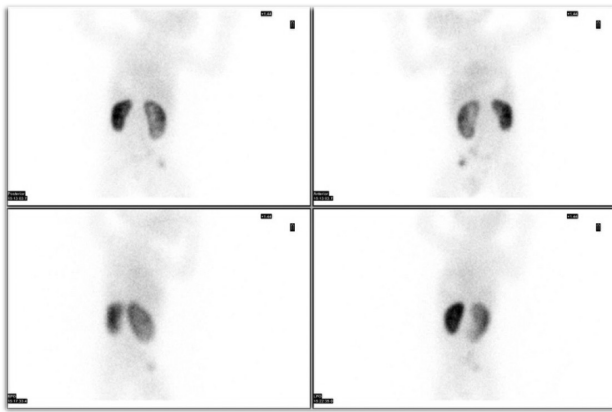
Belkis Erbaş<sup>1</sup>, Bülent Yazıcı<sup>2</sup>, Tamer Özülker<sup>3</sup>, Ömer Öz Saraç<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

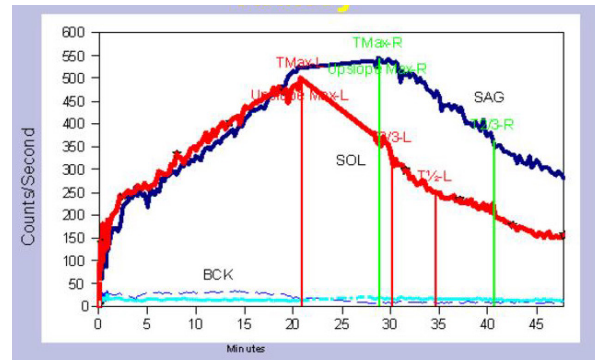
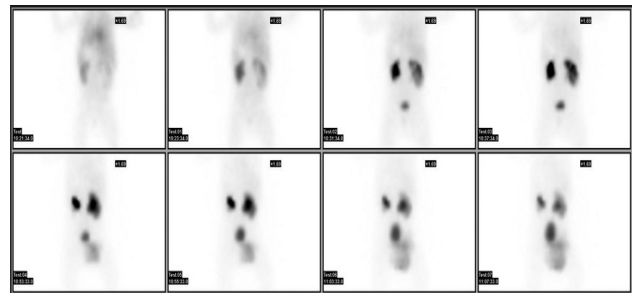
<sup>2</sup>Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

<sup>3</sup>Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Okmeydanı Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi, Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul, Türkiye

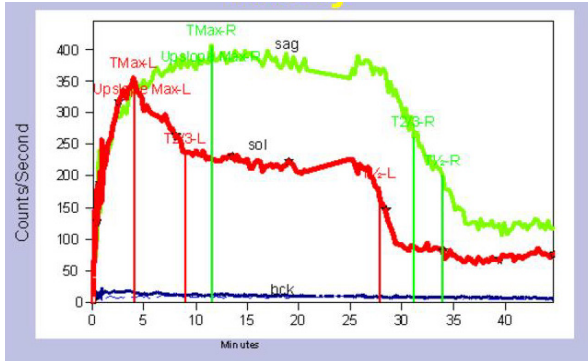
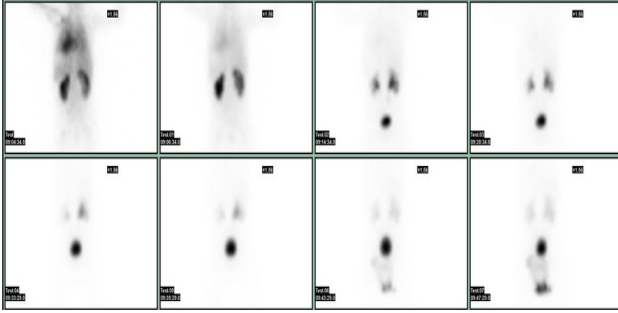
## OLGU 1. Neonatal Hidronefroz



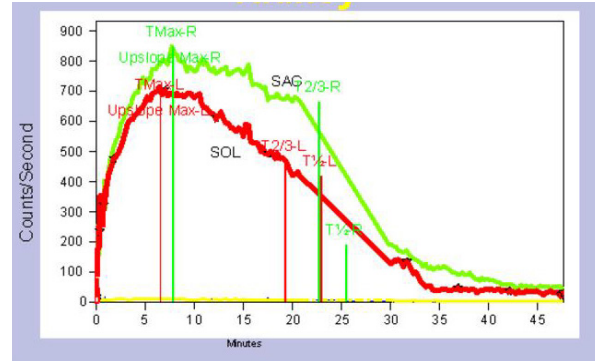
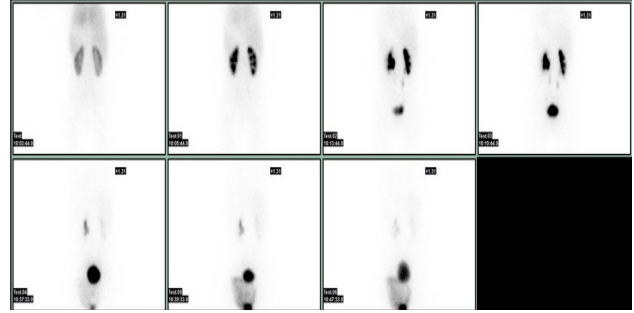
**Figür 1. A)** Antenatal dönemde sağ hidronefroz tespit edilen ve idrar yolu enfeksiyonu nedeniyle araştırılan 2 aylık erkek bebeğin renal USG'sinde sağ böbrek vertikal boyutu 68 mm, sol böbreğin ise 55 mm'dir. Sağ böbrek anteroposterior (AP) çapı 17 mm iken sol böbreğinki 2 mm olarak ölçülmüş. Yapılan Tc-99m-DMSA sintigrafisinde akut parankimal hasar ile uyumlu kortikal düzensizlik izlenmezken sağ böbrek boyutları artmış olup, hidronefrotik görünüm izlenmiştir.



**Figür 1. B)** İki hafta sonra Tc-99m-MAG ile yapılan diüretikli böbrek sintigrafisinde sağ böbrek boyutları artmış, parankimi simetrigine göre incelmış olarak izlenmiştir. Bu böbrek radyoaktiviteyi düşük oranda konsantre etmektedir. Sağ renal pelvisde izlenen radyoaktivite akümülyasyonunun diüretik sonrasında yeterli ölçüde drene olmadığı tespit edilmiş.

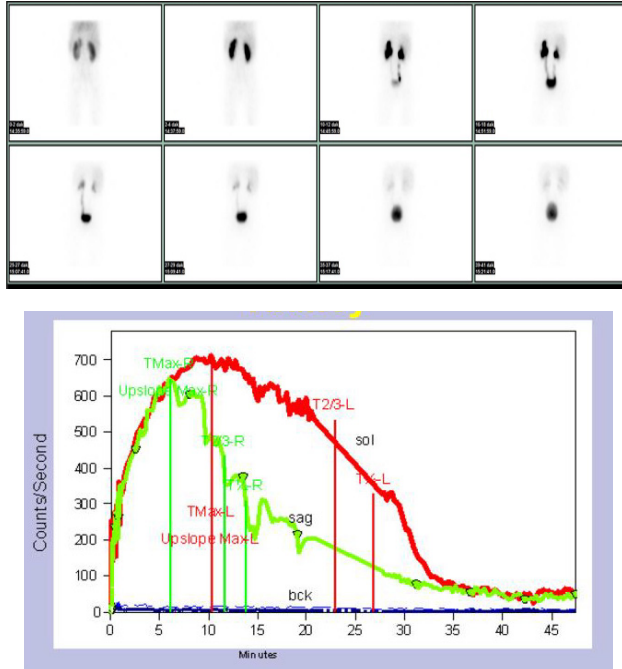


**Figür 1. C)** Üç ay sonra yapılan kontrol USG'sinde sağ böbrek vertikal boyutu 74 mm, AP çapı ise 28 mm'ye artış göstermiştir. Yapılan MR ürografi tetkikinde sağ UP darlık tespit edildiği bildirilmiş. Yapılan miksiyon sistoürografi tetkikinde reflü saptanmamış. Hastaya sağ piyeloplasti planlanmıştır. Piyeloplasti sonrası yapılan Tc-99m-MAG3 diüretikli renal sintigrafisinde sağ böbreğin drenaj fonksiyonunun eskisine göre daha iyi olduğu izlenmiştir.



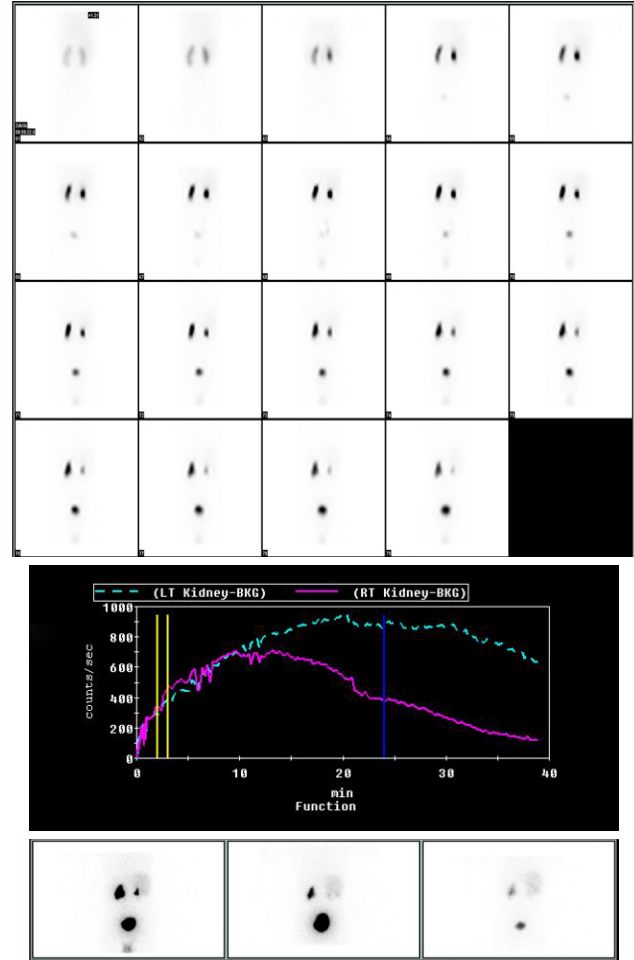
**Figür 1. D)** Daha sonra yapılan USG kontrollerinde iki böbrek boyutu arasındaki fark azalmış ve sağ böbrekte izlenen dilatasyon gerilemiştir. İki yıl sonra yapılan Tc-99m-MAG3 sintigrafisinde sağ böbrekteki hidronefrotik görünüm gerilemiş ve drenaj fonksiyonu normale dönmüştür.

## OLGU 2. Hidroüreteronefroz



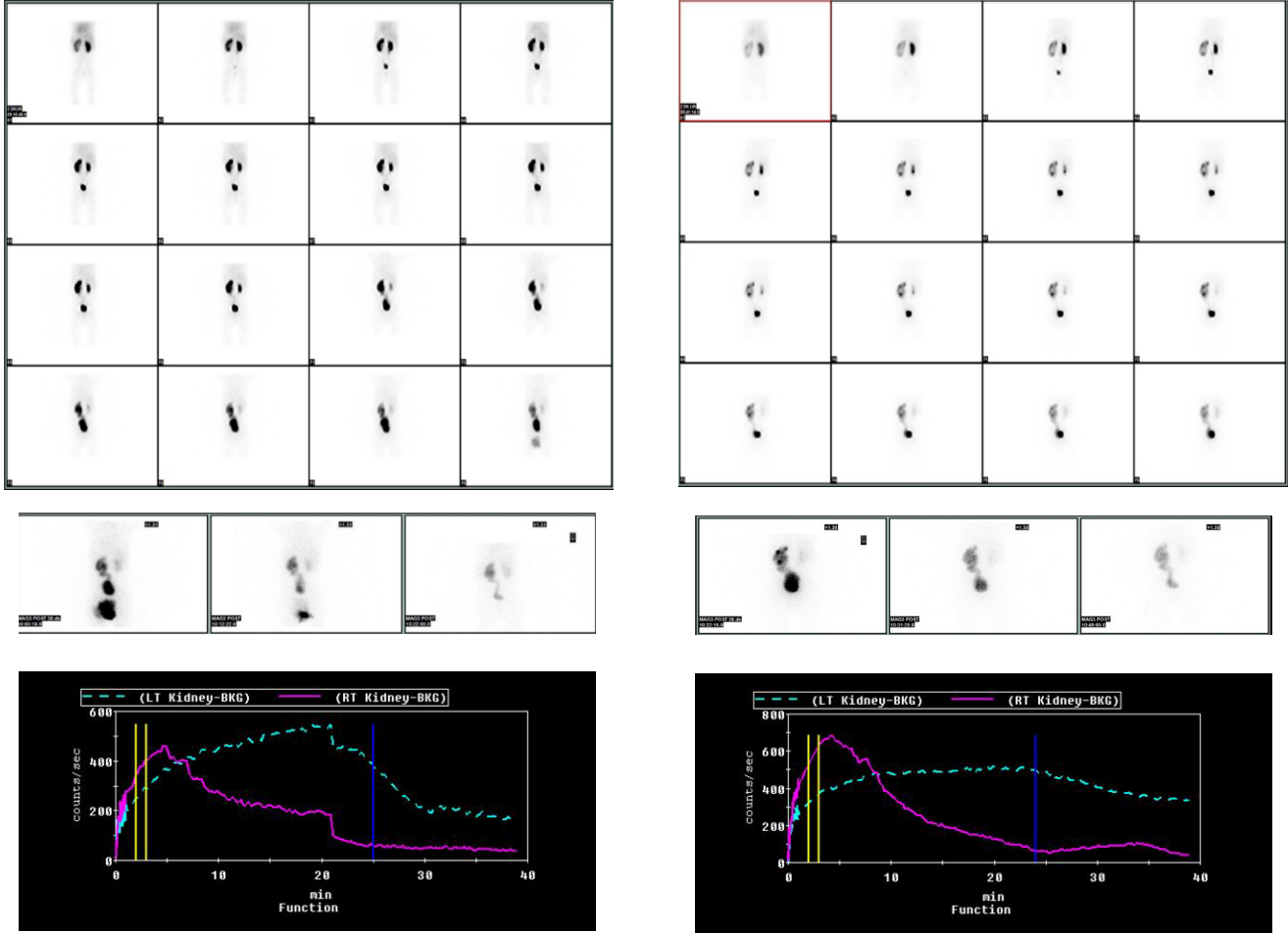
**Figür 1.** Antenatal dönemde hidroüreteronefroz tespit edilen erkek bebeğin 2. ayda yapılan USG'sinde sağ böbrek vertikal boyutu 67 mm, AP çapı 6 mm iken, sol böbrek boyutu 74 mm ve AP çap değeri 16 mm olarak ölçülmüş. Sol üreter dilate ve tortiyoze olarak izlenmiş. Cerrahi düşünülmeyen hastanın yapılan takiplerinde sol böbrek renal pelvisi çapı gerileme göstermiş, sol üreterdeki dilatasyon azalmıştır. İki yaşında diüretikli böbrek sintigrafisi istenmiş. Sol renal pelvisde ve üreterde izlenen radyoaktivite stazının diüretik enjeksiyonu sonrasında boşaltıldığı tespit edilmiş.

## OLGU 3. Hidronefrozda Drenaj Fonksiyonunda Dolu Mesane ve Ektrarenal Pelvis Etkisi



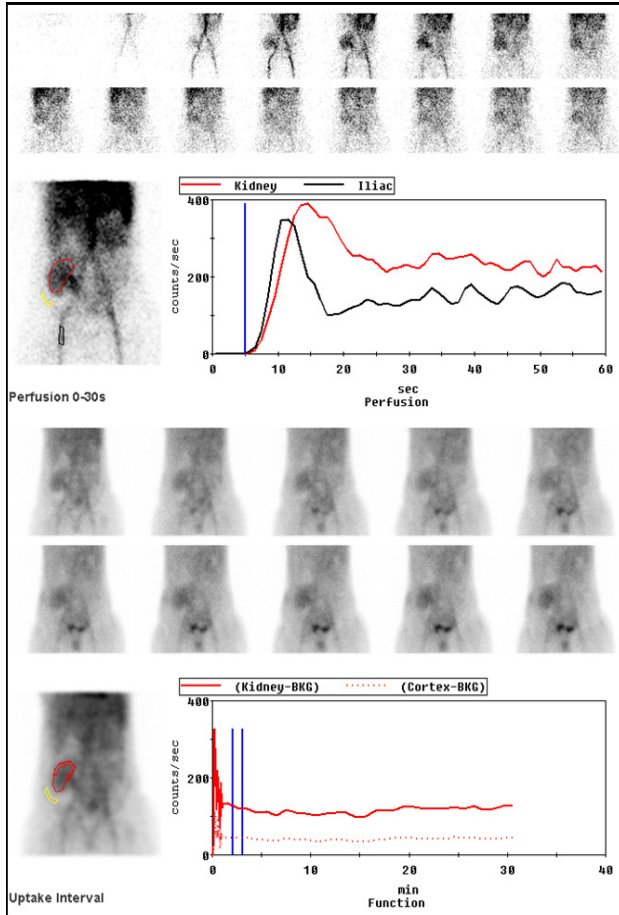
**Figür 1.** Doğum öncesi 22. haftada saptanan sol hidronefroz nedeniyle cerrahisiz izlem önerilen erkek çocuğun USG tetkiklerinde hidronefroz düzeyinde zaman içinde gerileme olduğu tespit edilmiş. İki buçuk yaşında yapılan USG'de sol böbrek AP değeri 11 mm olarak ölçülmüş. Yapılan diüretikli Tc-99m-MAG3 sintigrafisinde sol böbrek renal pelvisinde radyoaktivite stazı izlenmiştir. Diüretik sonrasında kısmen drenaj sağlandığı görülmüştür. Hasta ayağa kaldırıldıktan sonra alınan ilk geç görüntüde halen stazın devam ettiği izlenirken, mesane boşaldıktan sonra alınan ikinci geç görüntüde stazın tamam yakın atıldığı izlenmiştir. Hastanın USG'sinde ektrarenal pelvis olduğu tespit edilmiştir. Mesane etkisi ve ektrarenal pelvis varlığı drenajın uzamış gözükmemesine yol açan sebeplerdendir.

#### OLGU 4. Neonatal Hidroüreteronefroza Takipte Kötüleşen Renal Fonksiyon

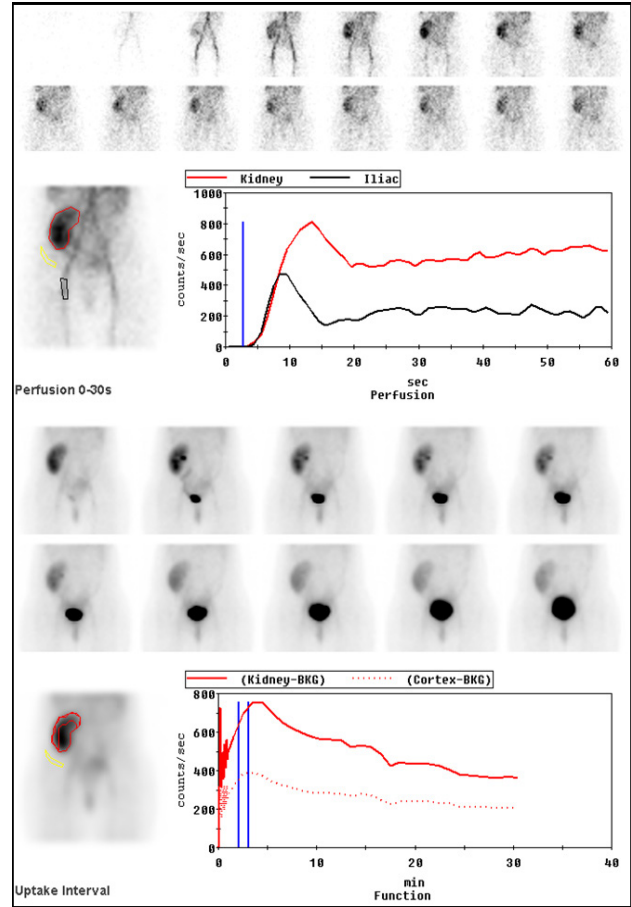


**Figür 1.** Neonatal dönemde sol hidroüreteronefroz saptanmış olan erkek bebeğin doğum sonrası USG'sinde solda 38x16 mm boyutlarında ekstrarenal pelvis saptanmıştır. Sol üreter dilate olup, distal ucu genişliği 11 mm'dir. İki ay sonra yapılan kontrol USG'sinde sol renal pelvis çapı 14 mm olarak ölçülmüş, sol üreter dilatasyonu devam ediyormuş. Miksiyon sistigrafisinde reflü veya başka patoloji tespit edilmemiştir. Altı aylık iken yapılan diüretikli böbrek sintigrafisinde (Figür-1A) solda drenajın gecikmiş olduğu ve sol üreterin tortiyoz görünüme olduğu tespit edilmiş. Çalışma bitiminden sonra alınan geç görüntüde mesane boşaldıktan sonra renal pelvis ve üreterde olan stazın kısmen drene olduğu izlenmiştir. Sekiz ay sonra yapılan kontrol Tc-99m-MAG3 çalışmasında (Figür-1B) sol böbrek rölatif fonksiyonunun %42'den %37'ye gerileme gösterdiği tespit edilmiştir. Sol böbrek ve sol üreterde izlenen staz devam etmektedir. USG'de sol AP çap 18 mm olarak ölçülmüştür. Üreter genişliği ise 10 mm'dir. Bulgular üzerine hastaya U-V bölgeye stent takılarak drenajın rahatlaması sağlanmıştır.

## OLGU 5. Tipik Akut Tübüler Nekroz

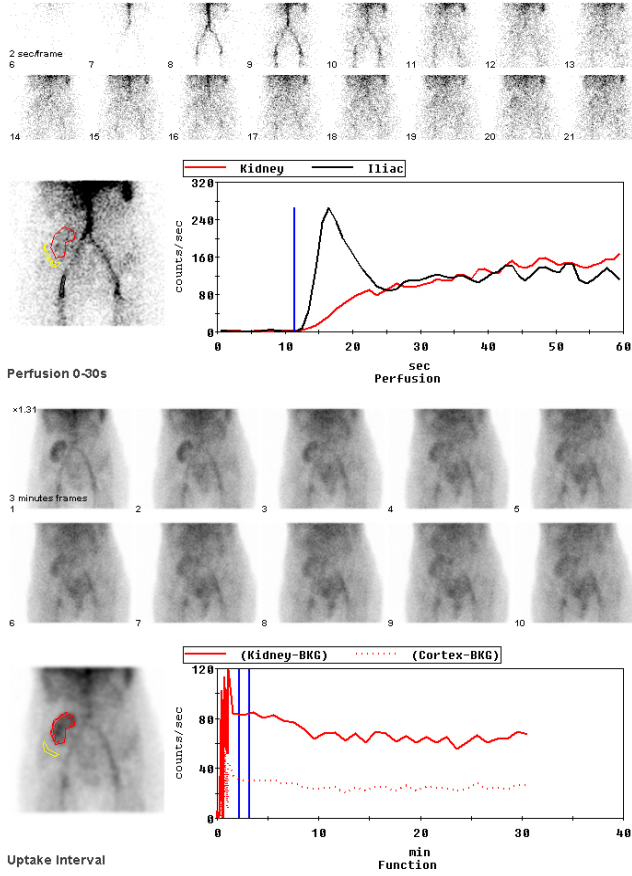


**Figür 1.** Kadavradan böbrek nakli yapılan 24 yaşında kadın hastanın Tc-99m DTPA ile yapılan bazal sintigrafisi görüntülerinde greftin perfüzyonun normal sınırlarda olduğu ancak fonksiyon göstermediği anlaşılmaktadır. Bu görünüm akut tübüler nekroz için tipiktir. Kan akımı eğrileri incelenecek olursa; iliak arter pikinin ve dolayısıyla bolusun gayet güzel olduğu, böbrek kan akımı eğrisinde güzel bir pik oluştuğu,  $\Delta P$ 'nin 4 saniyeden kısa olduğu, P:P1'nin 1,5'in, P:A'nın da 1'in üzerinde olduğu, GW½'nin 15 saniyeden kısa olduğu görülebilir. Ayrıca iliak arter pikinin öncesinde iliak arter eğrisinin böbrek eğrisinin hafif üzerinde olması nedeniyle Hilson perfüzyon indeksinin de (HI) 100-150 arasında bir değerde yani normal sınırlarda olduğu tahmin edilebilir. Bu hastada HI=132'yd. İndekslerin tanımı için "Transplant Böbrek Sintigrafisi" başlıklı derlemeyi okuyunuz.

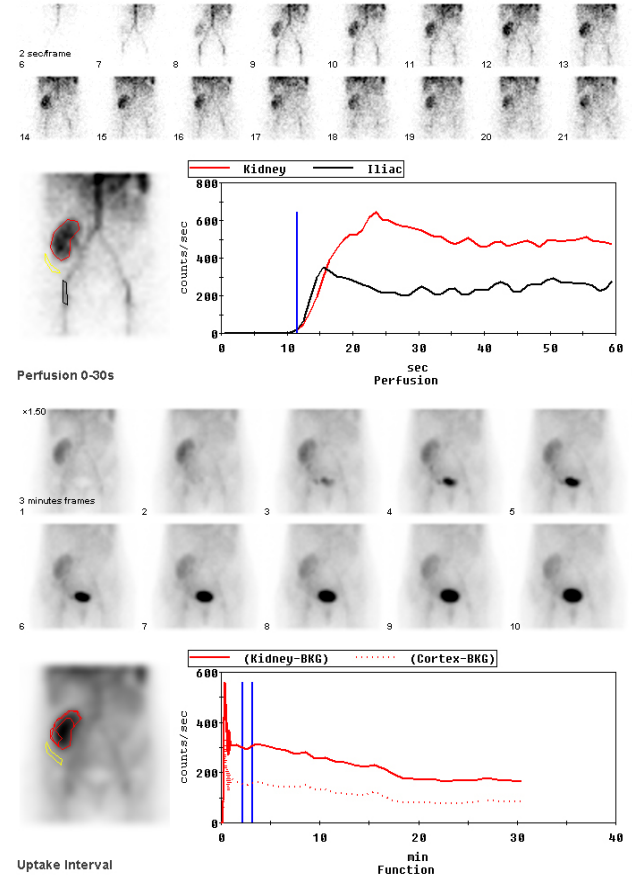


**Figür 2.** Aynı hastanın 22 gün sonra yapılan sintigrafisinde perfüzyonun yanı sıra greftin konsantrasyon ve ekskresyon fonksiyonlarının da tamamen normale döndüğü görülmektedir. Kan akımı yani perfüzyon eğrilerine bakılacak olursa; iliak arter pikine kadar olan kısımda böbrek ve iliak arter eğrilerinin üst üste bindiği yani HI'nin 100 civarında olduğu kolayca tahmin edilebilir.

## OLGU 6. Ciddi Akut Tübüler Nekroz

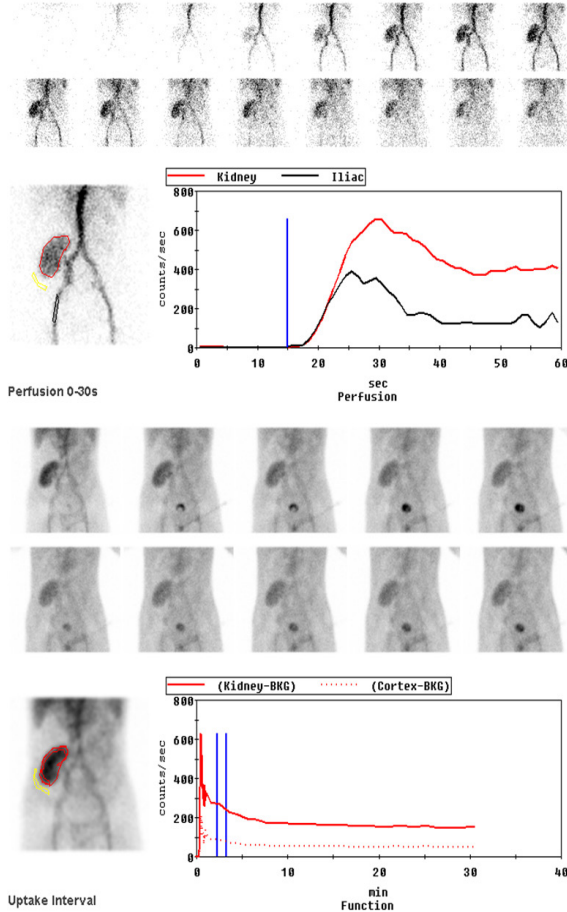


**Figür 1.** Elli beş yaşında kadavradan böbrek nakli yapılan kadın hastanın nakilden 2 gün sonra Tc-99m dietilenetriamin pentaasetat ile yapılan sintigrafisinde perfüzyonun belirgin şekilde azalmış olduğu ve greftin konsantrasyon fonksiyonu göstermediği anlaşılmaktadır. Ayrıca renal disfonksiyon nedeniyle geri plan aktivitesi de çok yüksektir. Kan akımı eğrileri incelenecek olursa iliak arter pikinin kalitesinden bolusun çok iyi olduğu ancak böbrek eğrisinde pik oluşmadığı ve böbrek eğrisinin çok düşük düzeyde seyrettiği görülmektedir. İliak arter pikinin öncesindeki kısımda iliak arter eğrisi altında kalan alanın böbrek eğrisi altında kalan alanın neredeyse 10 katı olduğu ve Hilson perfüzyon indeksinin (Hİ) 1000'e yakın olduğu söylenebilir. Bu hastada Hİ=870'ti.

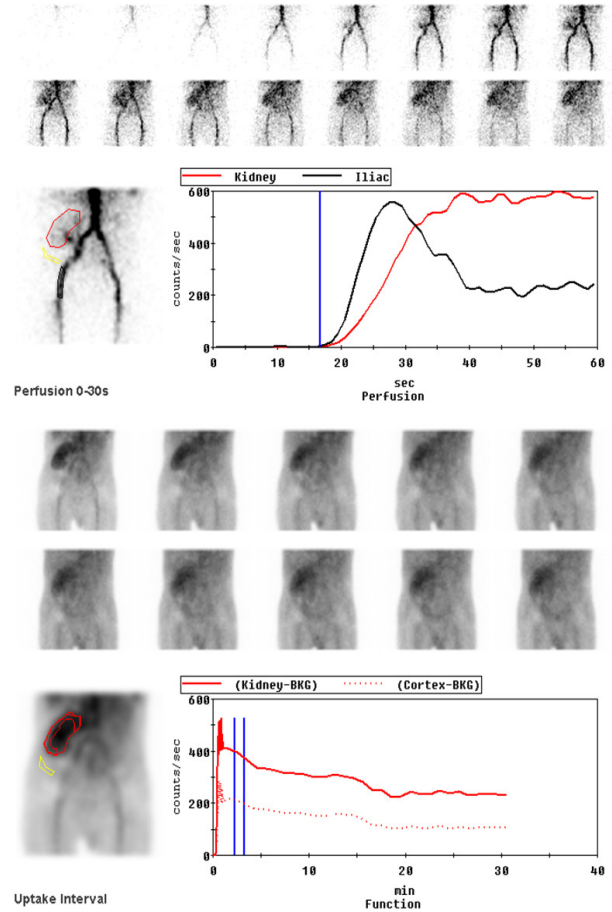


**Figür 2.** Nakilden 1 hafta sonra yapılan biyopside akut tübüler nekroz (ATN) olduğu anlaşılan ve akut rejeksiyon saptanmayan aynı hastanın 14 gün sonraki sintigrafisinde greftin perfüzyonunun normale döndüğü ve konsantrasyon fonksiyonu göstermeye başladığı görülmektedir. Kan akımı eğrileri incelenecek olursa  $\Delta P$ , P:PI, P:A ve Hİ indekslerinin normal sınırlarda olduğu anlaşılmaktadır. İliak arter pikine kadar olan kısımda iliak arter eğrisinin böbrek eğrisinin hafif üzerinde seyrettiği görülmektedir. Bu durumda Hİ'nin 100'ün biraz üzerinde olduğu tahmin edilebilir. Bu hastada Hİ=116'ydi. Bulguların zamanla düzelmesi de hastanın bazal sintigrafisi bulgularının, greftin perfüzyonu çok bozuk dahi olsa, ciddi bir ATN ile uyumlu olduğunu düşündürmektedir. İndekslerin tanımları için "Transplant Böbrek Sintigrafisi" başlıklı derlemeyi okuyunuz.

## OLGU 7. Akut Tübüler Nekroz Üstüne Akut Rejeksiyon Gelişmesi

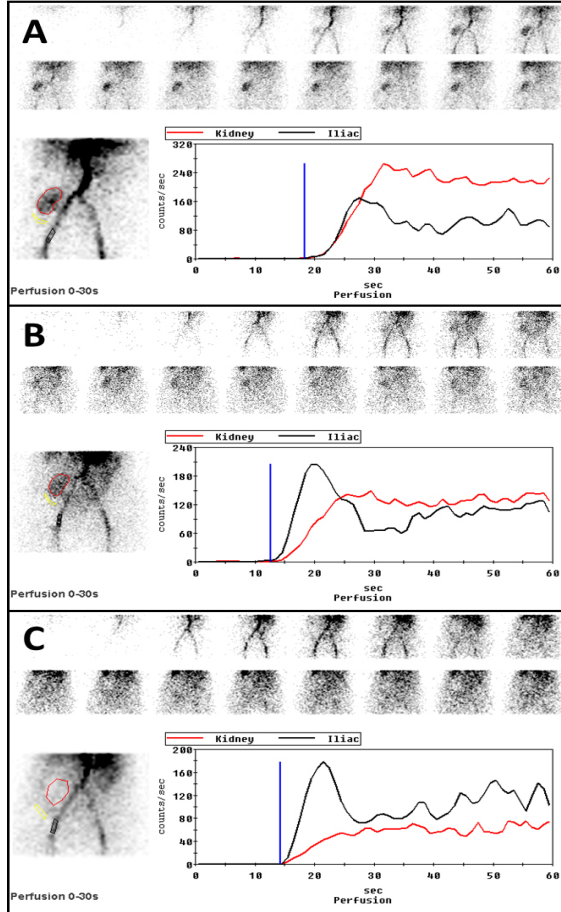


**Figür 1.** Kırk iki yaşında erkek hastaya kadavradan yapılan böbrek naklinden 2 gün sonra çekilen bazal transplant böbrek sintigrafisinde perfüzyonun normal olduğu ancak greftin anlamlı düzeyde konsantrasyon ve ekskresyon fonksiyonu göstermediği ve ayrıca geri plan aktivitesinin normalden yüksek düzeyde olduğu görülmektedir. Bu bulgular akut tübüler nekroz için tipiktir. Kan akımı eğrilerinden perfüzyon parametreleri incelendiğinde; iliyak arter pikine bakıldığında bolusun fena olmadığı, böbrek eğrisinde de güzel bir pik oluştuğu, P:PI ve P:A indekslerinin 1,5'inin bile üzerinde oldukları anlaşılmaktadır. İliyak arter pikinin öncesinde iliyak arter eğrisi ile böbrek eğrisinin birlikte yükseldiği hatta böbrek eğrisinin bir miktar iliyak arter eğrisinin üzerine çıktığı görülmektedir. Bu durumda Hilson perfüzyon indeksinde (Hİ) 100'den daha az olduğu söylenebilir. Bu hastada Hİ=97'yd. İndekslerin tanımları için "Transplant Böbrek Sintigrafisi" başlıklı derlemeyi okuyunuz.



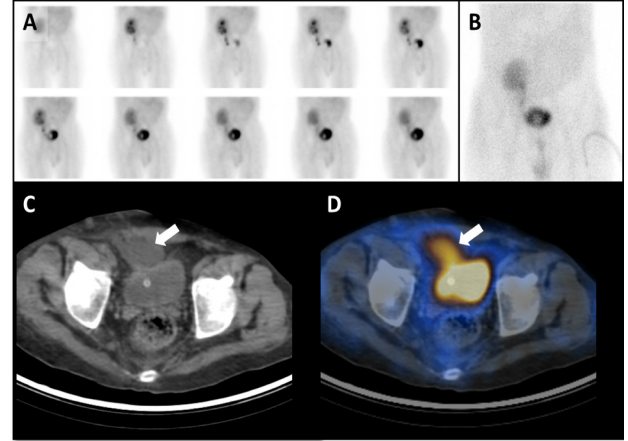
**Figür 2.** Aynı hastanın 16 gün sonra çekilen sintigrafisinde böbreğin perfüzyonun öncekine göre bozulduğu ve böbreğin konsantrasyon fonksiyonu göstermediği anlaşılmaktadır. Kan akımı eğrilerine dikkat edilecek olursa; bolus gayet iyi olmasına karşın böbrek eğrisinde perfüzyon pikinin oluşmadığı,  $\Delta P$ 'nin uzadığı, P:A ve P:PI indekslerinin azaldığı, Hilson perfüzyon indeksinin (Hİ) belirgin bir şekilde yükseldiği anlaşılmaktadır. İliyak arter pikinin öncesinde iliyak arter eğrisi altında kalan alanın böbrek eğrisi altında kalan alanın 2 katından bile fazla olduğu görülmüştür. Bu durumda Hİ'nin 200'den yüksek olduğu söylenebilir. Bu hastada Hİ=254'tü. Bir gün sonra yapılan biyopside akut rejeksiyon geliştiği anlaşıldı. Bazal sintigrafide perfüzyon normalken takip sintigrafisinde perfüzyonun bozulması sintigrafik olarak da akut rejeksiyonu düşündürülebilir ancak yine de raporda histopatolojik inceleme gerektiren tanıları koymak doğru değildir.

## OLGU 8. Renal Ven Trombozu ve Fotopenik Böbrek



**Figür 1.** Kadavradan böbrek nakli yapılan 58 yaşında erkek hastanın nakilden sonra 2. günde yapılan bazal böbrek sintigrafisinin kan akımı görüntülerinde (A) greftin perfüzyonunun normal sınırlarda olduğu, bundan 5 gün sonra yapılan sintigrafide (B) perfüzyonun bozulduğu ve 8 gün sonra yapılan sintigrafide ise (C) fotopenik böbrek olduğu görülmektedir. Daha sonra yapılan greft nefrektomi sonucunda bu durumun renal ven trombozuna bağlı olduğu anlaşıldı. Bazal sintigrafi bulguları akut tübüler nekroz gibi dursa da takip sintigrafilerinde perfüzyonun bozulması beklenen bir durum değildir ve iyi araştırılması gerekir. İkinci sintigrafide (B) perfüzyonun bozulması her ne kadar akut rejeksiyonu düşündürse de tanı konusunda acele karar verilmemelidir.

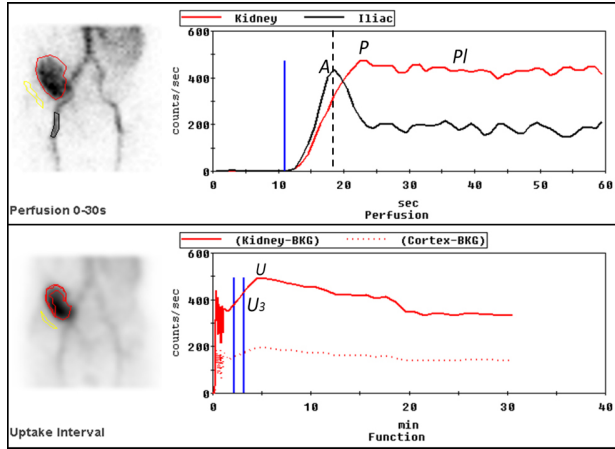
## OLGU 9. SPECT/BT ile Anlaşılan Üriner Kaçak



**Figür 1.** Canlı vericiden böbrek nakli yapılan 26 yaşındaki erkek hastanın nakilden 17 gün sonra çekilen sintigrafisinin dinamik fonksiyon görüntülerinde (A) böbreğin konsantrasyon ve ekskresyon fonksiyonlarının, non-obstrüktif hafif dilatasyon dışında normal sınırlarda olduğu görülmektedir. Mesanenin içinde izlenen focal hipoaktif alanın foley sondanın balonuna ait olduğu düşünülebilir. Hastanın bir gün önce yapılan ultrasonunda prevezikal alanda sıvı koleksiyonu izlenmiş olması nedeniyle düşük debili bir üriner kaçak şüphesi ile 2 saat sonra geç statik görüntü (B) alındı ve bu görüntüde de fazla bir değişiklik olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte aynı seansta alınan tek foton emisyonlu bilgisayarlı tomografi/bilgisayarlı tomografi görüntülerinde (C: Bilgisayarlı tomografi, D: Füzyon görüntüleri) prevezikal alanda izlenen koleksiyon alanının (oklar) üriner kaçağa bağlı olduğu net bir şekilde anlaşılmaktadır.

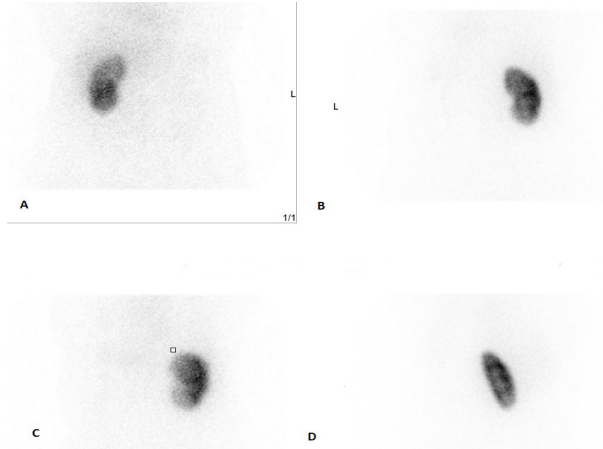


## OLGU 10. Bazal Sintigrafinin Nicel İndekslerinin Prognostik Yönü

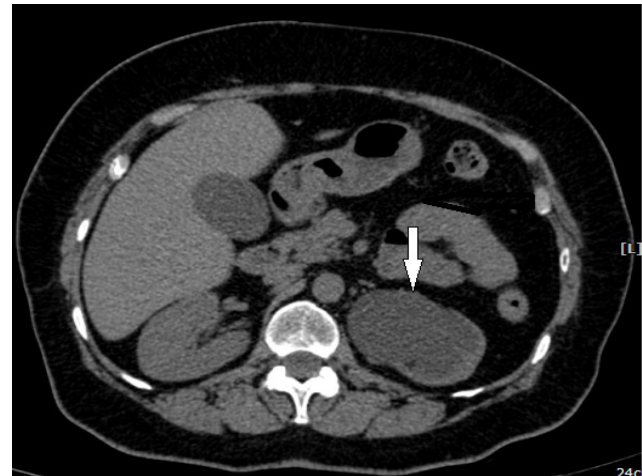


**Figür 1.** Canlı vericiden böbrek nakli yapılan 32 yaşındaki erkek hastanın nakilden sonra 2. Günde teknesyum-99m dietilenetriamin pentaasetat ile yapılan bazal sintigrafisinin perfüzyon ve renogram eğrileri incelendiğinde; iliak arter piki (A) ile perfüzyon piki (P) arasındaki sürenin ( $\Delta P$ ) normalin üst sınırında (5 saniye) olduğu, bolus çok iyi olduğu halde böbreğin perfüzyon eğrisinde pik oluşmadığı ve dolayısıyla pik-plato oranının (P:PI) 1 civarında olduğu, pik-arter oranının (P:A) 1'in çok az üzerinde olduğu ve pik yarılanma süresinin ( $GW\frac{1}{2}$ ) de belirgin uzamış olduğu görülmektedir. Ayrıca iliak arter pikine kadar olan kısımda iliak arter eğrisi altında kalan alanın böbrek eğrisi altında kalan alanın 1,5 katından biraz fazla yani Hilson indeksinin (Hi) 150'nin üzerinde olduğu anlaşılmaktadır. Bu hastada  $Hi=173$  olarak hesaplanmıştır. Buna karşın böbreğin fonksiyonun iyi olduğu, buna bağlı olarak da renogram pikinin (U) perfüzyon pikinden (P) yüksek olduğu ve P:U oranının 1'in altında olduğu görülmektedir. Greft indeksi ( $G_i$ ) =  $\Delta P \times (A \times PI) / (P \times U3)$  formülüyle hesaplandığında normal sınırlarda ( $G_i=4,9$ ) bulundu. Bu hastanın greft fonksiyonları tamamen normal seyretti. Herhangi bir nefrolojik komplikasyon da gelişmeyen hastanın 1 yıl sonraki serum kreatinini 1,3 ve glomerul filtrasyon hızı 60'ın üzerindedeydi. Bu durumda prognoz yani uzun dönemde greft fonksiyonunu öngörme açısından değerlendirdiğimizde; bu hastada bazal sintigrafiden elde edilen Hi, P:PI ve  $GW\frac{1}{2}$  indekslerinin yanlış pozitif olduğunu,  $G_i$  ve P:U indekslerinin ise gerçek negatif olduğunu söyleyebiliriz.  $\Delta P$  ve P:A indeksleri ise sınırda oldukları için bu hastada sınıflandırılması zordur. Bu indekslerin hepsi aslında prognostik faktörlerdir ancak bu hasta üzerinden değerlendirecek olursak;  $G_i$ 'nin daha doğru olması hemen hemen tüm parametrelerin formülde yer almasından kaynaklanmaktadır. Aynı formül içinde yer almaları sayesinde gerçek negatif parametreler (bu hastada P ve U3) yanlış pozitif parametrelerin (bu hastada PI ve biraz da  $\Delta P$  ve A) sonuç üzerindeki olumsuz etkisini azaltmıştır. İndekslerin daha ayrıntılı tanımları için "Transplant Böbrek Sintigrafisi" başlıklı derlemeyi okuyunuz.

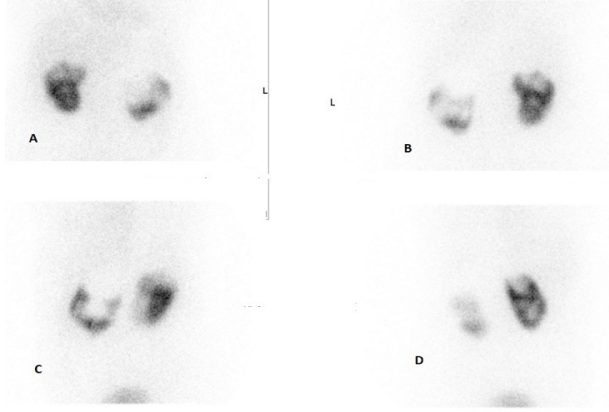
## OLGU 11. Hidronefroz Sonrası Böbrekte Fonksiyon Kaybı



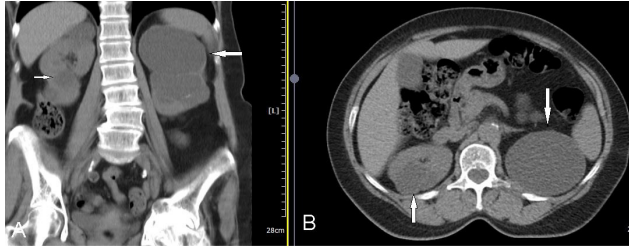
**Figür 1. A)** Altmış üç yaşında, sol böbrekte ürolithiasis ve hidronefroz sonrası atrofi gelişen kadın hastaya ait Tc-99m DMSA planar görüntüleri. Solda aktivite tutulumu göstermeyen non-fonksiyone böbrek mevcut. Anterior (A), posterior (B), sol posterior oblik (C), sağ posterior oblik (D) görüntüleri.



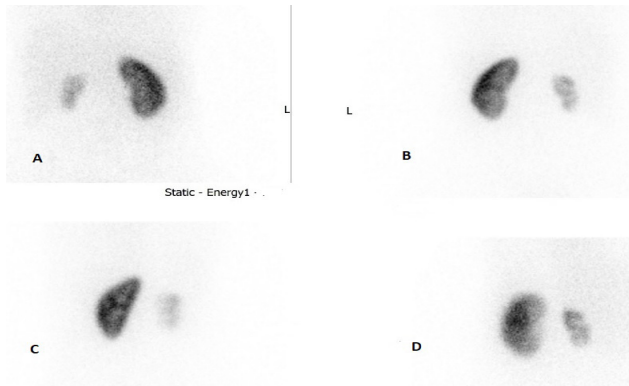
**Figür 1. B)** Eş zamanlı bilgisayarlı tomografi görüntülerinde sol böbrek pelvikalsiyel sistemde parankimi tama yakın silen Grade IV ektazi (ok) gözlenen hastada bulgular hidronefroz ve sonrasında gelişen parankimal hasar ile uyumludur.

**OLGU 12. Böbrekte Kistik Lezyonlar**

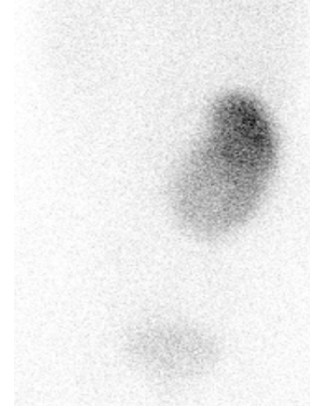
**Figür 2. A)** Altmış iki yaşında kadın hastaya ait Tc-99m DMSA planar görüntüleri. Her iki böbrekte kistik lezyonlar nedeniyle geniş hipoaktif alanlar görülmekte. Anterior (A), Posterior (B), Sol posterior oblik (C), Sağ posterior oblik (D)



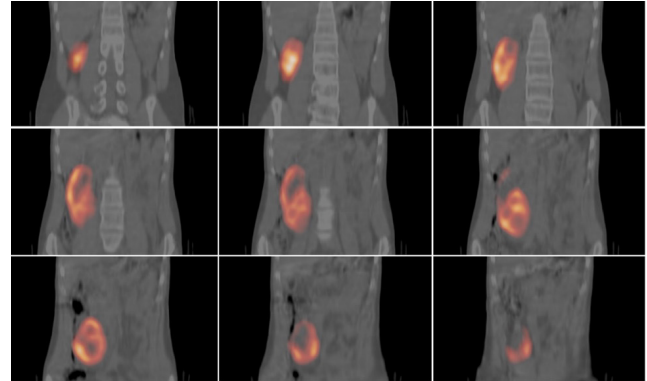
**Figür 2. B)** BT görüntülerinde koronal (A) ve aksiyal (B) kesitlerde her iki böbrekte yer kaplayan kistik yapıda kitlesel lezyonlar görülmektedir (oklar).

**OLGU 13. Atrofik Böbrek**

**Figür 3.** Elli yaşında kadın hastaya ait Tc-99m DMSA planar görüntüleri. Sol böbrekte normal sınırlarda bulgular gözlenmektedir. Sağ böbrekte atrofi nedeniyle boyutsal küçüklük ve aktivite tutulum düşüklüğü görülmektedir. Anterior (A), posterior (B), sol posterior oblik (C), Sağ posterior oblik (D)

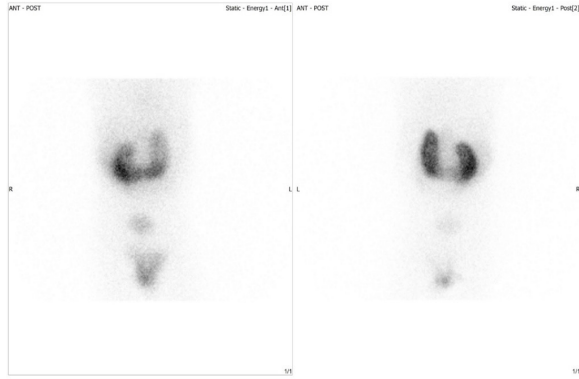
**Olgu 14. Kros Renal Ektopi**

**Figür 4. A)** On dört yaşında erkek hastaya ait Tc-99m DMSA posterior planar görüntüsü. Sol böbrek kros ektopik füzyon deformitesi oluşturacak şekilde sağ böbreğe alt polden füzyon gösteriyor.



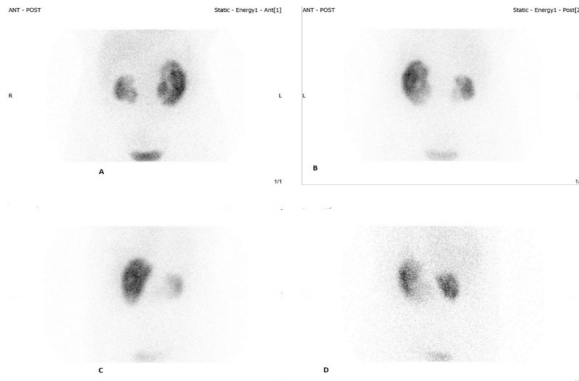
**Figür 4. B)** Tc-99m DMSA SPECT/BT görüntüleri. Koronal kesitlerde sol böbreğin sağ böbreğe alt polden füzyon gösterdiği görülmektedir.

### OLGU 15. Atnalı Böbrek Deformitesi

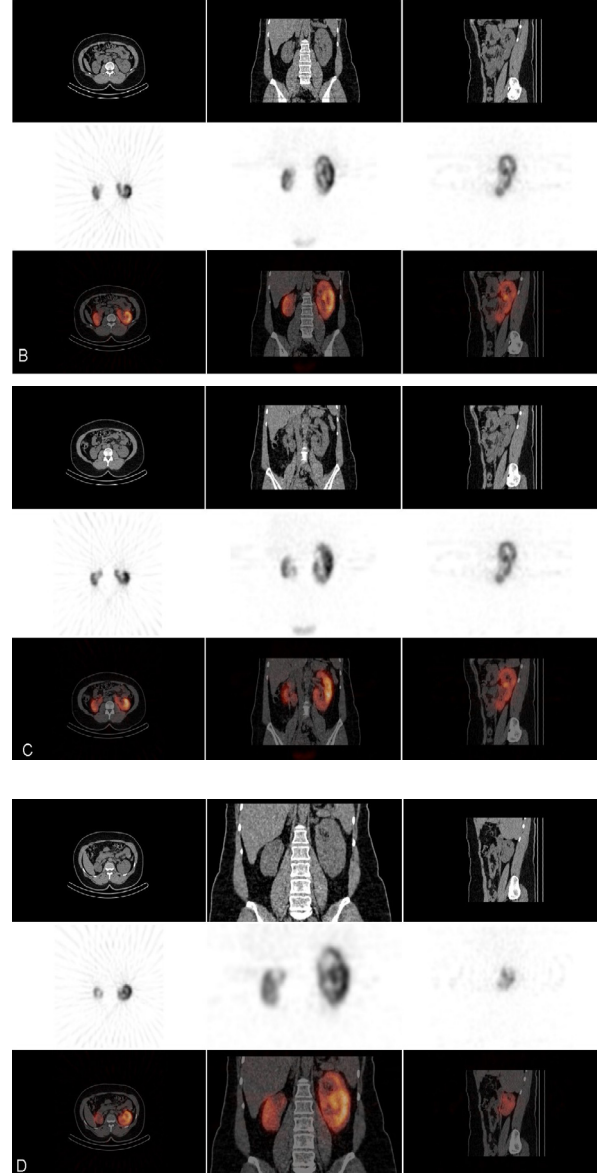


**Figür 5.** İki yaşında erkek hastaya ait Tc-99m DMSA anterior ve posterior planar görüntüsü. Her iki böbrekte atnalı böbrek deformitesi görülmekte. Anterior (A), Posterior (B).

### OLGU 16. Böbrekte Hipoplazi ve Skara Bağlı Kortikal Defekt



**Figür 6. A)** Otuz dört yaşında kadın hastaya ait Tc-99m DMSA planar görüntüleri. Sağda hipoplazik görünümde ve üst polünde skar ile uyumlu olabilecek kortikal defekt gözlenen böbrek mevcut. Sol böbrekte toplayıcı sistem genişlemelerine bağlı hipoaktif alanlar görülmekte. Anterior (A), posterior (B), sol posterior oblik (C), sağ posterior oblik görüntüler.



**Figür 6. B, C, D)** Tc-99m DMSA SPECT/CT görüntüleri. Aksiyal (sol kolon), koronal (orta kolon) ve sagittal (sağ kolon) kesitlerinde sağ böbrek üst poldeki skar görünümü ve sol böbrekteki toplayıcı sistem genişlemesine ait hipoaktif alanlar daha belirgin olarak görülmekte.