

HİPERTANSİYONDA RENOGRAMIN YERİ

Yard. Doç. Dr. Şakir BERKADA*

Doç. Dr. Ömer YİĞİTBASI*

ÖZET

Böbreğin anatomik ve vasküler bozukluklarında arter basıncının yükseldiği uzun zamanдан beri bilinmektedir. Hipertansiyon ciddi komplikasyonlar doğurabildiğinden ve tedavisinde etyolojik faktörlerin belirlenmesi çok önemli olduğundan, böbreğin anatomik ve vasküler bozukluklarının gösterilebilmesini amaçlayan muayene metodlarının geliştirilmesine özen gösterilmiştir. Bu amaç için seçilen metod renogramdır.

SUMMARY

It is well recognised that hypertension is resulting from anatomical and vascular disorders of kidneys. As severe complications are resulting from hypertension and determination of etiological factors are very important, to treatment. For this purpose, it is tried for methods of investigation to determin the renal anatomical and vascular disorders. The choise metod for this purpose is renogram.

GİRİŞ

Böbreğin anatomik ve vasküler bozukluklarında arter basıncının yükseldiği uzun zamanдан beri bilinmektedir. Hipertansiyon ciddi komplikasyonlar doğurabildiğinden ve tedavisinde etyolojik faktörlerin belirlenmesi çok önemli olduğundan, böbreğin anatomik ve vasküler bozukluklarının gösterilebilmesini amaçlayan muayene metodlarının geliştirilmesine özen gösterilmiştir.

Bu gaye ile 1923 yılında Mayo Clinic'de Rowtree ve ark. sodyum iodürü kullanarak başarı ile IV pyelogram yapmışlardır (14). Üriner traktüsün X ışınlarıyla gösterilmesi neticesinde elde edilen bilgiler herseyden önce böbreklerin strüktürü ile ilgilidir. Bu teknik ile böbreklerin gösterilememesi, her zaman o böbreğin fonksiyonsuz olduğu anlamına gelmez. Nitelim üremik hastalarda 131 I hippüran ile tetkik mümkün olabilmektedir (7, 1, 21, 2).

Böbrek fonksiyonları hakkında çok yararlı bilgiler veren renogram 1956 yılında tarif edilmiş ve geliştirilmiştir. Prensibi, belli başlı bir değişikliğe uğramadan böbreklerden itrah edilen bir maddenin gama ışını yayan bir izotopla işaretlenmesi ve bu sübstanisin klirensinin yüzeydeki sintilasyon sayıcısı ile izlenmesidir. Bu maksatla ilk defa Tubis tarafından tarif edilen (4) ve I-131 yahut I-125 (özellikle çocuklarda kullanılır) ile işaretli sodyum orto-iyodo-hippurat kullanılmıştır. I-131 hippüranın % 90'ı, böbrek içinden tek geçişte atılır ve reabsorbe edilmez.

Ampisilin ve penicillin, iyodo-hippurat ile aynı transport sistemi ile itrah edildiği için bu antibiyotikleri almakta olan hastalarda renogram yanılıcılı olur (28). Keza furosemid de renogramı etkiler (3). Radyopak madde-lerle tetkiki takiben beş güne kadar I-131 hippüran tetkikinde anormal bulguların tesbit edildiği bildirilmektedir (7).

Radyoizotop renogram, böbrek fonksiyonlarının tetkikinde kolaylığı, sürati, güvenilirliği ve tekrarlanabilme özellikleriyle çok yararlıdır.

Renogram başlıca dört alanda kullanılır:

1- *Poliklinik hastaların taramasında :*

Görünürde belirgin böbrek hastalığı olmayan, ancak müphem semptomlar nedeniyle böbrek hastalığı şüphe edilen hastalarda renografik tetkikin yararlı olduğu bildirilmektedir(20). Normal bir renogram, normal böbrek fonksiyonunun kuvvetli delilidir.

2- *Hipertansiyon taraması :*

Hipertansiyon taramasında renogram çok yararlıdır. Çünkü, bazı hipertansiyonlar ünilateral hidronefroz ve renal arter kompresyonu veya stenozu gibi düzeltilebilen lezyonlara bağlıdır. Bunların teşhisinde yararlıdır (11, 18).

3- *Obstrüksiyon halleri :*

Akut renal yetersizlikte, obstrüktif üropatiyi parenkimal yetersizlikten ayırdetme imkânı sağlar. Obstrüktif üropatinin birkaç tipinin nüksetme özelliğinde olması ve çocuklarda yüksek insidans göstermesi, radyografiye nazaran çok daha az radyasyona neden olması, tedavi sonuçlarının takibi için kolaylıkla tekrarlanabilmesi gibi kriterler sebebiyle seçkin bir tetkik metodudur (19).

4- *Kaza cerrahisi:*

Bir kaza sonucunda nefrektomi yapmak gereklirse, diğer böbreğin fonksiyonunun tayinine olanak verir. Muhakkak ki, böyle bir operasyon için diğer böbreğin fonksiyonu normal olmalıdır (1). Ayrıca renal transplantasyonun erken araştırmasında çok değerli bilgiler verir (13, 23). Rejeksiyon habercisi olarak ilk anormal bulgu, ekskresyon fazında gecikme ve bunu fonksiyon azalmasının izlemesidir (2 faz).

Renogram yapmak için bir sintilasyon sayısıcısı her bir böbrek üzerine titizlikle yerleştirilir. Bu sayıcının kolimatörü paralel hol (22) veya diverjan (17) olabilir.

Sayıciya bağlanan split chart recorder böbreklerdeki aktivite değişimi ni grafik kağıdına kaydeder. Veya kompütere bağlı bir gama kamera ile aktivite değişimi diske kaydedilir. Daha sonra regio of interest işaretlenerek kurb elde edilir.

Kayıt, iyodo-hippuratın IV enjektionundan hemen sonra başlar. Iyodo-hippuratın % 50'ı böbrek içinden tek geçişte tubulus hücreleri tarafından itrah edilir. Tercih olarak bu olayların her nefronda ayrı ayrı olduğunu düşünmek uygundur. Nefronun lumenindeki iyodo-hippuratın miktarı kan-daki konsantrasyona, nefrondaki kan akımına ve nefronun süzme kabiliyetine bağlıdır. Bu süzülmeyi takiben hippuran refronda birikir. Üreter boyunca drenajın normal olduğu farzedilirse, nefrondaki hippüran miktarı düşer. Aynı zamanda, süzülen miktarda çabucak düşer. Normal bir böbrekteki fizyolojik olaylar bütün nefronlardaki eşdeğer olayların toplamından oluşur.

1- *Birinci faz (damar fazı):* Enjektionun 30'si içindeki dik bir yükselme olup, böbrek damalarındaki ve komşu dokulardaki radyoaktiviteyi gösterir. Esas itibariyle renal vasküler yatak hacmiyle bağlantılıdır.

2- *Sekresyon fazı (Salgılanma fazı):* İyodohippuradın aktif olarak tübüler hücreler tarafından ekstraksiyonuna ve nefronda birikimine bağlıdır. Kanın böbreklerden her geçişinde iyodo-hippüratın % 90-95'i tübüler hücreler tarafından ekstrakte edilir. Bu segmentin yükselme açısı başlıca ERPF'na ve fonksiyonel renal tübüler kitleye bağlıdır. Bu açı normalde 60-70 derecedir (10). 3-5 dak. sonunda zirveye ulaşır ki bu anda ekskresyon hızı akümülasyon hızını aşar.

Zirveye ulaşma zamanına iletılma zamanı (transit time) denir. Yükselme açısından azalma çoğunlukla ERPF'nindaki azalmadan ileri gelir. Çünkü kan akımındaki azalma nedeniyle iyodo-hippüratın birikme hızı

azalır. Bu fazın süresine başlıca idrar akım hızı etkili olduğu için, dehidratasyonda, renovasküler hipertansiyonda ve idrarın akışını azaltan veya engelleyen herhangi bir durumda süre uzar.

Zirve, nefronlar içindeki geçişin eşdeğerde olması ve bütün nefronlarda aktivite düşüşünün eşzamanda olması nedeniyle sıvridir. Diffüz vasküler veya parenkimal hastalıklarda olduğu gibi, geçiş hızı eşdeğerde olmazsa zirve kubbeleşir.

3- Ekskresyon fazı: Renal drenaj fazıdır. Zirve noktasında başlar. İdrar miktarı ileri derecede azalırsa veya hidronefroz ve üreter obstrüksiyonu gibi nedenlerle pelvisden drenaj bozulursa, düşüş anormal olarak yavaşlar ve drenajdaki bozukluk derecesinde, eğrilede yatıklaşma görülür. Tam tukanmada eğri yükselmeye devam eder.

Böbrek fonksiyonları global olarak bozulmuş ise ve bilateralse, her iki böbreğe ait eğriler basık ve düşüktür. Renal yetersizlikte segmentler birbirine karışmıştır.

Hipertansiyonda, tek taraflı renal iskemide, lezyon tarafındaki trase daha alçak ve daha yatiktır. Geçiş zamanı uzamıştır ve zirvede kubbeleşme görülür. Renogram, ürogram ile birlikte, arteriel anatominin gösterilmesinde tek yol olan renal anjiografisi için hasta seçiminde de kullanılabilir.

MATERİYEL VE METOD

Çalışmaya dahil edilen 15 olgu, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Nükleer Tıp Enstitüsüne müracaat eden hipertansiyonlu hastalar arasından seçilmiş olup, 8'i (% 53) erkek, 7'si (% 47) kadın hastadır.

Renografi yapmak için, iki kanallı rekorderi havi scintillation-photomultiplier counter cihazı kullanıldı. Hasta, prone pozisyonda yatırılarak posterior pozisyonda tetkik edildi. Hastalara 40 mikroküri I^{131} -O-iodo-hippurate intravenöz bolüs tarzında enjekte edilerek regongrafik tetkik başlatıldı.

BULGULAR

Hipertansif hastalara ait klinik, radyolojik, laboratuar ve renogram bulguları şöyledir:

Vaka 1. M.E. Kadın. Üç aydan beri hipertansif olduğu bildiriliyor. T.A. max.: 140–160 mmHg, min.: 120–130 mmHg arasında değişiyor.

Proteinürü 4.5 g/l. Azot retansiyonu yok.

Renografik bulgular:

SAĞ: Vasküler faz: 29 san., zirveye ulaşma: 10.8 dak., yarılanma zamanı: 22.8 dak.

SOL: Vasküler faz: 24 san., zirveye ulaşma: 7 dak., yarılanma zamanı: 24. 1 dak.

Her iki kurbda da ikinci segmentler yatık ve zirve kubbeleşmiş.

Vaka 2. E.G. Erkek. Latent diabetes mellitus ve 5–6 senedir hipertansiyon bildiriliyor. T.A. max.: 190 mmHg, min.: 120 mmHg.

Proteinüri: Eser, Ürografi: Sağda kompansatris hipertrofi, solda minimal süzme, çok sayıda taş.

Renografik bulgular:

SAĞ: Vasküler faz: 60 san., zirveye varış: 7.2 dak., yarılanma zamanı: 19 dak.

SOL: Segmentler birbirine karışmış.

Vaka 3. N.B. Kadın, erişkin tip diabetes mellitus ve hipertansiyonlu. T.A. max.: 190 mmHg, min.: 120 mmHg.

İdrar bulguları: Proteinüri eser, dansite 1019, sediment: 15–20 lökosit, 1–2 eritrosit.

Renografik bulgular:

SAĞ: Vasküler faz: 46 san., zirveye ulaşma: 5. 3 dak., yarılanma zamanı: 9.5 dak.

Vaka 4. F.T. Erkek. Kr. pyelonefritis ve hipertansiyonlu. T.A. max.: 160–250 mmHg, min.: 120–135 mmHg .

Renografik bulgular:

SAĞ: Segmentler birbirine karışmış.

SOL: Vasküler faz: 60 san., zirveye ulaşma: 3 dak., yarılanma zamanı: 10.4 dak. 2. segment yatık ve zirve yuvarlaklaşmış.

Vaka 5. H.M. Erkek. Renal yetersizlik, hiperazotemi ve hipertansiyon. T.A. max.: 280–300 mmHg, min.: 120–130 mmHg.

Renografik bulgular:

Her iki kurbada segmentler birbirine karışmış.

Vaka 6. E.K. Kadın. Pyelonefritis ve hipertansiyonlu. Göz dibinde Gunn delili.

Renografik bulgular:

Her iki kurbda da segmentler birbirine karışmış.

Vaka 7. M.T. Kadın. Arter basıncı 6–7 senedir yüksek. T.A. max.: 160–240 mmHg.

Ürografi: Sağ böbrek normal, sol böbrek küçük, fonksiyon minyatür. GFR: 14 ml/dk. Eser proteinüri, dansite 1020.

Renografik bulgular:

SAĞ: Vasküler faz: 26 san. zirveye varış: 2.6 dak. yarılanma zamanı: 13.4 dak. Tepe yuvarlaklaşmış.

SOL: Fonksiyonsuz.

Vaka 8. T.Ü. Erkek. Bir yıldır hipertansif. T.A. max.: 160–180 mm Hg. İdrar muayene bulguları normal.

Renografik bulgular:

SAĞ: Vasküler faz: 36 san. zirveye varış: 3.3 dak. yarılanma zamanı: 9 dak. 2. segment yatık, tepe yuvarlaklaşmış.

SOL: Vasküler faz: 53 san. zirveye varış: 3.2 dak. yarılanma zamanı: 8 dak. Tepe yuvarlaklaşmış.

Vaka 9. E.B. Erkek. 3 yıldır hipertansif. İki yıl önce sol A. renalisde by-pass yapılmış.

Dansite 1006–1014, proteinüri eser, üre: 72 mg, Kreatinin: 1.7 mg.

Renografik bulgular:

Her iki kurbda segmentler birbirine karışmış.

Vaka 10. F.E. Erkek. Erişkin yaşı diabetes mellitus, 8–10 yıldır hipertansiyon, T.A. max.: 170–230 mmHg, min.: 80–130 mmHg. Beş yıl önceki bulgular normal.

Renografik bulgular:

SAĞ: Segmentler birbirine karışmış.

SOL: Vasküler faz: 26 san. zirveye varış: 3 dak. yarılanma zamanı: 9.5 dak. 2. segment yatık, tepe yuvarlaklaşmış.

Vaka 11. A.A. Kadın, 3–4 yıldır hipertansif. T.A. max.: 190–250 mmHg.

İdrar bulguları: Proteinüri (—), Dansite: 1016, sediment: 1–2 lökosit, Üre: 28 mg.

Renografik bulgular:

SAĞ: Vasküler faz: Zirveye varış: 6.3 dak. yarılanma zamanı: 10 dak.

SOL: Vasküler faz: zirveye varış: 7.8 dak. yarılanma zamanı: 10 dak. Her iki kurbda tepe kubbeleşmiş.

Vaka 12. I.G. Erkek. Hipertansiyon. T.A. max.: 190–200 mmHg, min.: 120–130 mmHg.

Ürografi: Sağ böbrek hipoplazik. Her iki böbrekte pyelonefritik değişim. Anjiografide her iki böbrekte enfarktüs sahaları.

Renografik bulgular:

SAĞ: Vasküler faz: Zirveye varış: yarılanma zamanı: 2. segment yatak ve tepe yuvarlaklaşmış.

SOL: Segmentler birbirine karışmış.

Vaka 13. R.L. Erkek. Kr. pyelonefritis. T.A. max.: 180–200 mmHg, min.: 95–100 mmHg.

Renografik bulgular:

SAĞ: Vasküler faz: 52 san. zirveye varış: 5.08 dak. yarılanma zamanı: 16 dak. Tepe kubbeleşmiş.

SOL: Segmentler birbirinc karışmış.

Vaka 14. Y.K. Kadın. 3 yıldır hipertansiyon. T.A. max.: 130–190 mmHg, min.: 90–100 mmHg. Proteinüri (+), Sediment: Hyalen silendir, nadir eritrosit ve lökosit.

Renografik bulgular:

SAĞ: Vasküler faz: 38 san. zirveye varış: 5 dak. yarılanma zamanı: 15.4 dak. 2. segment yataklaşmış, tepe kubbeleşmiş.

SOL: Vasküler faz: 36 san. zirveye varış: 6.8 dak. yarılanma zamanı: 15.4 dak. 2. segment yataklaşmış, tepe kubbeleşmiş.

Vaka 15. N.K. Kadın. 12 yıldır erişkin yaşı diabetes mellitus. Dört yıldır arter basıncı yüksek. T.A. max.: 190–220 mmHg, min.: 100–120 mmHg.

Renografik bulgular:

SAĞ: Segmentler birbirine karışmış. 2. segment ileri derecede yatık ve ileri derecede kubbeleşmiş tepe.

TARTIŞMA

Nükleer tıp metodlarıyla yapılan tetkiklerin travmatik olmaması, çabuk ve kolay uygulanabilmesi, hastanın radyonüklid tetkikleri sırasında az radyasyona maruz kalması, tekrarlanabilmesi ve allerjik reaksiyonlara neden olmaması başlıca avantajını teşkil eder. Nitekim, radyonüklid dinamik böbrek tetkikleri ile renal hipertansiyon ve muhtelif böbrek hastalıklarında, parenkim fonksiyon bozukluğu ve itrah sistemi obstrüksiyonu ile böbrek strüktürü hakkında tamamlayıcı bilgi elde edilir.

Böbrek damarlarının tikanması ve daralmasıyla meydana gelen renovasküler hipertansiyon, genellikle cerrahi müdahaleyle tedavi edilebilen, böbrek kan akımındaki azalmanın neden olduğu kan basıncının yükselmesidir. Renal arterde parsiyel bir obstrüksiyon olduğu zaman, böbrek düşük basınçta az kan alır ve renin yapımındaki artış sonucu anjiotensin ve aldosteron seviyesinde yükselme likid retansiyonuna, vazokonstriksiyona ve davamlı hipertansiyona neden olur.

Renal arteriel hipertansiyon ensidansı, hipertansiyonlu hastaların % 5-15'ini teşkil etmektedir. Renal arteriel hipertansiyon klinik patognomonik bir bulgu göstermemekte ve anatomik lezyon ancak anjiografi ile teşhis edilebilmektedir. Bu nedenle, diastolik hipertansiyonlu bütün hastaların inisial tetkikinde bu patolojik bulgunun araştırılmasında basit ve güvenilir bir tetkik metodu bulunması için büyük çaba gösterilmiştir. Sodiumorthiodohippurate-I¹³¹ renogram bu gayeyle geniş bir şekilde uygulanmıştır (8). Mc Neil ve ark. renovasküler hipertansiyon teşhisi için intravenöz ürrenografik tetkiki araştırma testi olarak mukayese etmişler ve renorgrafik tetkikin biraz daha üstün olduğunu bildirmiştir (gerçek pozitif % 85'e karşı % 78, yalancı positif % 10'a karşı % 11) (26).

Winter bir araştırmasında, hipertansiyonlu hastalardaki ünilateral renovasküler hastlığın tetkikinde renografik teşhisin % 90, daha sonraki çalışmasında ise % 85 doğruluğunu göstermiştir (26).

Renografi aynı zamanda hastaların cerrahi tedaviye veya perkütan transluminal anjioplastiye cevabının değerlendirilmesinde de yararlı, invaziv olmayan bir tetkik metodudur.

Radyorenogram, böbrek fonksiyonlarının değerlendirilmesinin hekim için zor bir problem ve hasta için sıkılıkla travmatik muayeneleri gerektirmesi ve ünilateral renal hastalığa bağlı sekonder hipertansiyonun teşhisini için güvenilir, basit, noninvaziv ve kolaylıkla tekrarlanabilen muayene metodlarının araştırılması sonucu bulunmuştur. Çünkü teşhis için gerekli olan radyolojik ve ürolojik muayenelerin en basit intravenöz ürografi idi. Radyorenogram ilk defa Tablin ve Winter tarafından I^{131} -Urokon ile, rate-metere bağlı iki sintilasyon detektörü ihtiva eden iki kanallı bir counting sistem ile yapılmıştır. (25). Daha sonra renogram için I^{131} -Diodrast kullanılmıştır. Magnusson, I^{131} -Diodrastın korteksin iç kısmında lokalize olduğunu, takiben medüller bölgeye geçtiğini ve renal pelvisde konsantr olduğunu göstermiştir (13). Aynı zamanda bu araştırmalar, diodrastın karaciğer ve daha az miktarda tiroidde birliğini de göstermiştir. Daha sonra Miokon ve Renografinin böbrekte çok daha büyük miktarlarda konsantr olduğu bulunmuştur (27). Ancak bu ajanların idrarla itrahi Diodrastdan çok daha yavaş olmaktadır. Renogramın yararlı bir muayene vasıtası olmasındaki en büyük gelişme, Tubis ve ark. tarafından I^{131} -O-iodohippurate sodiumun kullanılması ve 1959'un sonlarında Nordyke ve ark. tarafından klinik uygulamadaki avantajlarının ilk olarak gösterilmesi sonucu olmuştur (16).

Renogramın değerlendirilmesinde hastanın hidrasyon durumu önemlidir. Hasta dehidrate olursa, transit zamanı uzar (25). Çünkü, iskemik nefronlar sodyumu ve suyu çok yüksek oranda reabsorbe ederler ve radyofarmasötığın tübüler akım oranı azalır. Renovaskülcr hipertansiyonda, bu nedenle, parenkimal transit zamanı uzar. Esansiyel hipertansiyonda ise normal hudutlarda kahr (9). Bu nedenle, renografik tetkikden 30-60 dakika önce 500 ml su içirilmesinin yanlış pozitif değerlendirmeyi önleyeceğinin bildirilmektedir. Test sırasında fazla likid alınması ise, GFR'ı artıracağı için, zirveye ulaşım süresini kısaltır ve renal arter stenozuna bağlı farklılığı maskeleyebilir.

I^{131} -hippuran başlıca renal tübüler fonksiyon ve ekskresyonu tetkik için kullanılır. Ekskresyon mekanizması başlıca tübüler sekresyondur (% 80); glomerüler filtrasyon ise sadece % 20'dir. Yüksek ekstraksiyon verimi (% 70-85) PAH'a yakındır (% 90). Bu yüksek ekstraksiyon verimi, renal yetersizliği olan hastalarda hippuran ile, IVU ile yapılamayan tetkiklerin yapılabilmesi için önemli bir avantaj sağlar.

Böbrek fonksiyonlarının tetkikinde Tc-99m ile işaretli chelate ve komplekslerin kullanılması 1970'den beri araştırılmaktadır (12). I^{131} -hippuran ile Tc-99m-DTPA'nın böbreklerden ekskresyonu farklıdır. Sonuncusu

glomerüllerden filtre edilir. Tübüler sekresyonu yoktur. Her ikisiyle simultane yapılan tetkiklerde benzer kurbların elde edildiği bildirilmektedir. Tc-99m-DTPA daha az radyasyona neden olduğu için özellikle çocuk hastaların tetkikinde tercih edilmektedir.

Tc-99m-DTPA, inüline benzer, glomerüllerden filtre edilir. reabsorbe olmaz ve sekrete edilmez. Ekstraksiyon verimi % 20 kadardır; % 3-5 oranında plazma proteinlerine bağlanır. Transit zamanı 3-5 dakikadır. Başlıca renal perfüzyon tetkikinde kullanılır. Bolüs şeklinde ve 1.5 ml'den az volümde enjekte edilir. Böbrek kan akımı normal olan vakalarda her iki böbreğin kanlanması farkı % 15'in altındadır. Bu fark % 15'in üzerine çıkarسا renal arter obstrüksiyonu lehinedir.

I^{131} hippuranın böbrekler tarafından akümülasyon süratini tübüler hücrelerin yüksek ekskresyon hassasına bağlıdır. Bu nedenle tübüler fonksiyonun ölçülmesini sağlar. Kr. glomerülonefrit, inflamatuar hastalıklar, radyasyon nefriti ve nefroskleroz gibi bilateral diffüz böbrek hastalıklarının tetkikinde transit zamanı normalden uzundur; sıkılıkla kan akımında ve tübüler sekresyonda azalma bulguları görülür (15).

Böbreklerin itrah fonksiyonunda bozukluk olursa, normalde en geç 6. dakikadan sonra aktivitenin azalması gereklidir, maksimum konsantrasyon uzun süre devam eder. Bu, obstrüktif procesin derecesine göre değişik görüntüler verir. Akut unilateral tam obstrüksiyonda genellikle renal perfüzyon azalmıştır. Glomerüler fonksiyon, üreter obstrüksiyonuna tübüler sekresyondan daha hassastır. Buna karşılık obstrüksiyona bağlı tübüler bozukluk, glomerüler olandan daha geç iyileşir.

Furosemid renogram ile, mekânîk üreteral obstrüksiyon ile üreter atonisine bağlı sekonder obstrüksiyonu ayırmak mümkündür. Bunun için, 10 mCi Tc-99m-DTPA enjekte edilir. 10-20 dakika sonra 0.3 mg/kg furosemid IV enjekte edilir. Tetkik 15 dakika daha devam ettirilir(15).

Normal bir şahısda, enjeksiyonu takiben süratli bir radyoaktivite azalması olur. Atoniye bağlı sekonder obstrüksiyonda ise, furosemid idrar akımı artışına neden olduğundan, böbrek radyoaktivitesinde süratli bir azalma olur. Mekânîk obstrüksiyonda ise, belirgin bir aktivite düşmesi olmaz.

Radyonüklid renogram ile transplante böbreğin vasküler sistemi, böbrek içi kan akımı, glomerüler ve tübüler fonksiyonları, renal ve ekstrarenal ekskresyon sistemleri hakkında spesifik bilgiler elde edilebilir. Eğer transplante böbrekte yeterli arteriel perfüzyon mevcutsa, renografik kurbun, normal bir böbrek kurbundan farklı olmaması gereklidir (6). Bununla birlikte zirve-

ye ulaşmada gecikme, üçüncü segmentteki radyoaktivite azalmasının daha yavaş olabileceği bildirilmektedir.

Transplante böbreğin vasküler sistemi, radyokontrast renal anjiografi ile de incelenebilir. Anjiografinin böbrek fonksiyonları bozuk olduğu zaman uygulanmasının sakincalı olması yanında, sadece morfolojik yönden bilgi vereceği, fizyolojik ve fonksiyonel yönden bilgi veremeyeceği bilinmektedir. Ayrıca travmatik oluşu, intrarenal enfeksiyona ve kanamaya neden olma gibi sakincaları da vardır. Bu nedenlerle radyonüklid tetkikler, transplante böbreğin değerlendirilmesinde kolay uygulanabilen, travmatik olmayan ve sık olarak tekrarında sakınca bulunmayan yöntemler olarak büyük değer kazanmıştır(5).

Literatürde normal renogram değerleri şöyle bildirilmiştir: Vasküler faz, enjeksiyondan sonraki ilk otuz saniye içinde, sekresyon fazı üç ile beş dakika arasında, işaretli madde aktivitesinin yarılanma zamanı on dakika veya daha az zaman birimlerinde oluşmaktadır. Biz de, arter basıncı ve böbrek fonksiyonları normal olan vak'a grubunda yaptığımız renogamlarda benzer bulgular tespit ettik. Bu nedenle bu bulgular zikredilmemiştir.

Hipertansiyonu olan hastalarda yapılan renogamlarda en sık bulduğumuz bulgular:

- a- On hastada yarılanma zamanı uzaması (% 60),
- b- Sekiz hastada 2. segmentte yatklaşma ve zirvenin yatklaşması (% 47),
- c- Altı hastada zirveye ulaşmada gecikme (% 35) bulgularıdır.

Hipertansiyonun patojenezinde adrenal-renal sistem veya renin-anjiotensin-aldosteron sisteminin önemi bilinmektedir. Bu sistemin çalışması için ERPF'unun azalması ve böbreklerde hipoksi meydana gelmesi gereklidir. ERPF, ikinci segmentin yükselme hızı ve zirveye ulaşma zamanı ile gözlenebilir.

2, 7 ve 12 numaralı hastaların ürografik ve 12 numaralı hastanın anjiografik bulguları renogram bulguları ile teyid edilmektedir. Bu nedenle, hipertansiyon etyolojisini aydınlatılabilmesi hususunda renogramın önemi aşıkârdır.

Renogramların fonksiyonsuzluk eğrisi görünümü gösteren hastaların idrar ve kan azotemisi değerleri de bu görünümü doğrulamaktadır (vak'a 5, 6, 7, 9, 12). Ayrıca, gerek dolaşimsal gerek tübüler fonksiyon yetersizliğinin unilateral veya bilateral olduğu hususu da aydınlatılabilmektedir. 2 ve 7 numaralı hastaların ürografik bulguları da, bu hususu teyid etmektedir.

KAYNAKLAR

1. Blaufox, M.D., Freeman, L.M.: *Pediatric Nuclear Medicine*. p: 109-135, 1975.
2. Blaufox, M. et al.: *Seminars in Nuclear Medicine*. 3: 27-53, 1973.
3. Camargo, E.E.: *Nucl Med. (Stuttg)* 12: 240-251, 1973.
4. Chervu L.R.: *Renal Radiopharmaceuticals*. Seminars in Nuclear Medicine. Vol: 12, No: 3 July, p: 224-245, 1982.
5. Davidson, H.D., et al.: *Am. J. Roentgenol.* 105: 682, 1969.
6. Doherty, C.C. et al.: *Brit. J. Radiol.* 51: 802-807, 1978.
7. Freeman, L.M.: *Scintillation Imaging*. p: 325-395, 1975.
8. Geyskes, G.G.: *Renography*. *Nephron*. 44: Suppl. 1, pp: 54-59, 1986.
9. Gruenewald, S.M., Aust, N.Z.: *J. Med.* pp: 617-622, 15, 1985.
10. Indith, M et al.: *Special Considerations in the Pediatric use of Radionuclide for Kidney studies*. Seminars in Nuclear Medicine vol: 12, No: 4, 1982.
11. Keane, J. et al.: *Urology*. 108: 12-14, 1972.
12. Kempf, V.: *Eur. J. Nucl. Med.* 8: 65-71, 1983.
13. Kirchnes, P.T., Rosenthal, L.: *Renal Transplant Evaluation*. Seminars in Nucl. Med. Vol: 12, No: 4, p: 370-386, 1982.
14. *The Medical Clinics of North America*. V: 50, No: 4, July, p: 961-967, 1966.
15. Mettler, F.A., Guiberteau, M.J.: *Essentials of Nucl. Med. Imaging* p: 256, 1983.
16. Nordike, R.A. et al.: *J. Lab. Clin. Med.* 56: 438-445, 1960.
17. Powner, E.R., Reaside, D.E.: *Diagnostic Nuclear Medicine*. p: 420-452, 1971.
18. Quinones, J.D., et al.: *Arch. Int. Med.* 129: 570-577, 1972.
19. Scharf, S.C., Blaufax, D.: *Radionuclids in the evaluation of urinary obstruction*. Seminars in Nucl. Med. Vol: 12, No: 3 July, p: 254-264, 1982.
20. Schlegel, J. et al.: *J. Urology*. 106: 2-10, 1970.
21. Schutens, A. et al.: *Hippuran scanning in severe renal failure*. *Nephron* 9: 275-290, 1972.
22. Sodee, D.: *Nuclear Medicine Procedures*. p: 419-444, 1981.
23. Spencer, R.P.: *Nuclear Medicine*. p: 197-220, 1980.
24. Taplin, G.V.: *Renogram in reno-vascular hypertension*. *The J. of Urol.* V: 100, p: 376-383, 1968.
25. Taplin, G.V.: *Prog. Nucl. Med.* V: 2, p: 2-8, 1972.
26. Velchik, M.C.: *Symposium on Urology*. *Urologic Clinics of North America*. V: 12, No: 4, 1985.
27. Winter, C.C., Taplin, G.V.: *The J. Urol.* 79: 573-579, 1958.
28. Wough, W. et al.: *South MJ*. 63: 167-170, 1970.