

Üriner Sistem Taş Hastalığının Tedavisi

Editör

Prof. Dr. Turhan ÇAŞKURLU

Istanbul Medeniyet Üniversitesi Tıp Fakültesi
Üroloji Anabilim Dalı

Editör Yardımcısı

Doç. Dr. Gökhan ATIŞ

Istanbul Medeniyet Üniversitesi
Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi Üroloji Kliniği

TÜD/TÜRK ÜROLOJİ AKADEMİSİ YAYINI NO: 1

© 2015 Türk Üroloji Derneği/ Turkish Association of Urology

Tüm hakları saklıdır.

ÜRİNER SİSTEM TAŞ HASTALIĞININ TEDAVİSİ

Editör: Prof. Dr. Turhan ÇAŞKURLU

ISBN: 978-975-00112-6-9

TÜD/TÜRK ÜROLOJİ AKADEMİSİ YAYINI NO: 1

<i>Yayımcı</i>	: Türk Üroloji Derneği/ Turkish Association of Urology Prof. Nurettin Ökten Sokak, Lale Palas Apt., 18/2 34382 Şişli- İstanbul
<i>Yayımcı Sertifika No</i>	: 20594
<i>Baskı / Cilt</i>	: No-bel Matbaacılık San. Tic. Ltd. Şti. Ömerli mevki İhsangazi Cd. Tunaboyu sk. No. 3 Arnavutköy – Hadımköy
<i>Matbaa Sertifika No</i>	: 12565
<i>Sayfa Tasarımı - Düzenleme</i>	: Nöbel Tıp Kitabevleri
<i>Baskı Tarihi</i>	: Ekim 2015 - İstanbul



Türk Üroloji Derneği/ Turkish Association of Urology

Prof. Nurettin Ökten Sok. 18/2 Şişli / İstanbul

Tel/Phone : +90 212 232 46 89

Faks/Fax : +90 212 233 98 04

www.uroturk.org.tr

Sunuş

Değerli Meslektaşlarımız ve Tıpta Uzmanlık Öğrencileri,

Türk Üroloji Derneği eğitim, bilim ve teknoloji politikası çerçevesinde TÜAK tarafından koordine edilen kitap dizisinden "Üriner Sistem Taş Hastalığı Tedavisi" kitabını üyelerimiz ve tıpta uzmanlık öğrencilerinin kullanımına sunmaktan büyük mutluluk duymaktayız. Tıpta/ürolojide üretilen bilginin yarılanma süresi beş yıl olup güncel bilginin meslektaşlarımıza ve tıpta uzmanlık öğrencilerine kısa sürede ve evrensel bilgi ışığında ulaştırılması önem kazanmaktadır.

Türk Üroloji Akademisi, Endoürolojide "Üriner Sistem Taş Hastalıklarının Tedavisi", "Üriner Sistem Taş Hastalıkları" ve "Robotik Cerrahi", Androlojide "Erkek Sağlığı", Pediatrik Ürolojide "Pediatrik Üroloji Güncelleme", Nöroürolojide "Kadın ve Erkek İnkontinans: Tanı ve Tedavi" Üroonkolojide "Böbrek Kanseri Güncelleme", "Mesane Kanseri Güncelleme", "Prostat Kanseri Güncelleme" ve "Testis Kanseri Güncelleme", kitapları ayrıca TÜAK/Türkiye ESRU "Asistan El Kitabı" ve 2014 EAU Güncelleme Klavuzunu da en kısa sürede kullanıma sunacaktır.

Üriner Sistem Taş Hastalığı Tedavisi kitabı Prof. Dr.Turhan Çaşkurlu editörlüğünde hazırlanmış olup 63 bölümden oluşmaktadır. Kitaba katkıda bulunan yazarlara teşekkür ederken kitabın meslektaşlarımıza/Tıpta Uzmanlık Öğrencilerine katkısına olan inancımızın tam olduğunu vurgulamak isteriz.

Yayıncılıkta ilk kitapları/dergileri hazırlamak zor; bu yayınları devam ettirmek ise daha da zordur. TÜAK tarafından başlatılan ve koordine edilen bu yayınların gelecekte elektronik versiyonlarının da oluşturulması ve kullanıma sunulması dileğiyle meslektaşlarımıza/Tıpta Uzmanlık öğrencilerine saygılar sunarız.

Dr. Ateş Kadioğlu
Türk Üroloji Akademisi Koordinatörü

Dr. Bülent Semerci
Türk Üroloji Derneği Başkanı

Önsöz

Üriner sistem taş hastalığı Ülkemizde Ürologların en sık uğraştığı hastalıklardan birisidir. Üriner Sistem taş hastalığı doğumdan ölüme her yaşta ve cinsten görülebilmekte ve hastanın hayatını olumsuz etkileyerek, tedavi edilmediğinde böbrek kaybına ve/veya yetmezliğine götüren bir seyir izleyebilmektedir.

Hastalığın tanısında ve tedavisinde gelişen teknolojilere eşlik eden değişiklikler son iki dekatta giderek artmıştır. Tanı algoritmaları yanında tedavi alternatifleri de geliştiği için daha etkin ve minimal invaziv tedaviler hasta ve hekim için kolaylıklar sunmaktadır.

Ülkemizde çok sık görülmesine ve günlük pratiğimizin önemli bir kısmını kapsamına rağmen taş hastalığının tedavisini her yönüyle ele alan, güncel tedavi seçeneklerini değerlendiren yeni bir kaynak mevcut değildi; kitabımızın bölümleri arasında dolaşan meslektaşlarımız son gelişmelerden haberdar olacaklar ve kendi pratiklerine yansıtma şansını bulacaklardır.

Bu kitabımızda sadece erişkin değil çocuk taş hastalarının da tedavileri ayrı bölümlerde ele almak gerekliliğini değerlendirdik ve bu yönüyle bu kitap ilktir.

Taş hastalığı konusunda Uluslararası literatürde Türkiyeden katkı giderek artmakta ve bu kaliteli yayınlar bütün dünyadaki taşla uğraşan ve taşı daha az gören meslektaşlarımız tarafından referans gösterilmektedir. Türkiyenin dört bir yanında taşla uğraşan akademisyenler bölümlere katkı sağlayarak bu telif eseri meydana çıkartmışlardır. Bu eseri Üriner Sistem taş hastalığı ile uğraşan her meslektaşımızın bir başucu eser olarak yakınında bulunduracağına inanıyorum.

Kitabımızın basımında ve meslektaşlarımıza sunulmasında katkı sağlayan Türk Ürolojinin Derneğimize teşekkürlerimizi sunmayı borç biliriz.

Taş hastalığıyla ilgili sorulara modern değerlendirme ve çözümlerin sunulduğu bu eserin üroloji dünyasına yararlı olmasını dilerim.

Prof. Dr. Turhan Çaşkurlu

İçindekiler

- 1 Üriner Sistem Taş Hastalığında Diagnostik Değerlendirme 1
Taylan Oksay, Ahmet Güzel, Alim Koşar
- 2 Üriner Sistem Taş Hastalığında Metabolik Değerlendirme 9
Ömer Acar, Fatin Cezayirli, Tarık Esen
- 3 Taş Analiz Yöntemleri ve Metabolik Önemi 21
Asif Yıldırım
- 4 Tanı ve Tedaviyi Şekillendirmede Görüntüleme Yöntemleri 27
Akif Diri
- 5 Akut Renal Kolik Değerlendirme ve Tedavisi 37
Murat Can Kiremit
- 6 Üriner Sistem Taş Hastalığında Konservatif Medikal Tedavi 45
Namık Kemal Hatipoğlu
- 7 Üriner Sistem Taş Hastalığında Selektif (Spesifik)
Medikal Tedavi 49
Bülent Altay, Sabahattin Aydın
- 8 Gebelerde Medikal Tedavi 57
Cemal Göktaş
- 9 Taş Hastalarında Sıvı ve Diyet 61
Fatih Kurtuluş, Oğuzhan Parlakkılıç
- 10 SWL'de Enerji Kaynakları ve Taş Kırma Aletlerindeki
Teknolojik Gelişmeler 69
Rahim Horuz, Selami Albayrak
- 11 SWL Endikasyonlar, Tedavi Uygulamaları ve Başarı Sonuçları . . . 77
Ferhat Ateş

Ürolithiasis hastalarının primer değerlendirilmesi kompleks bir işlem değildir. Hastaların bir çoğuna başlangıçta detaylı bir değerlendirme gerekmemektedir. Fakat hangi hastaların ilerleyen zamanda tekrarlayan taş hastalığına sahip olacağını öngörebilmek çoğu zaman mümkün olmamaktadır. Hasta değerlendirilirken, hastaya uygun tedavi yöntemlerinin gözden geçirilmesi ve taş rekürrensini azaltıcı önlemlerin uygulanması taş hastalığı tanı ve tedavisindeki en önemli faktörlerdir (1).

Üriner sistem taş hastalığının değerlendirilmesi detaylı anamnez, fizik muayene ve uygun görüntüleme yöntemleriyle desteklenmesini içerir (2). Eskiden görüntüleme yöntemleri direkt radyolojik grafilere dayanmaktaydı. Bu grafiler direkt üriner sistem grafisi yada kontrastlı ürografik tetkikler olabilmekteydi. Teknolojik imkanların artmasıyla ultrasonografi ve bilgisayarlı tomografi de böbreklerin ve üriner sistem taş hastalığı değerlendirmesinde yoğun olarak kullanılmaktadır (3-5).

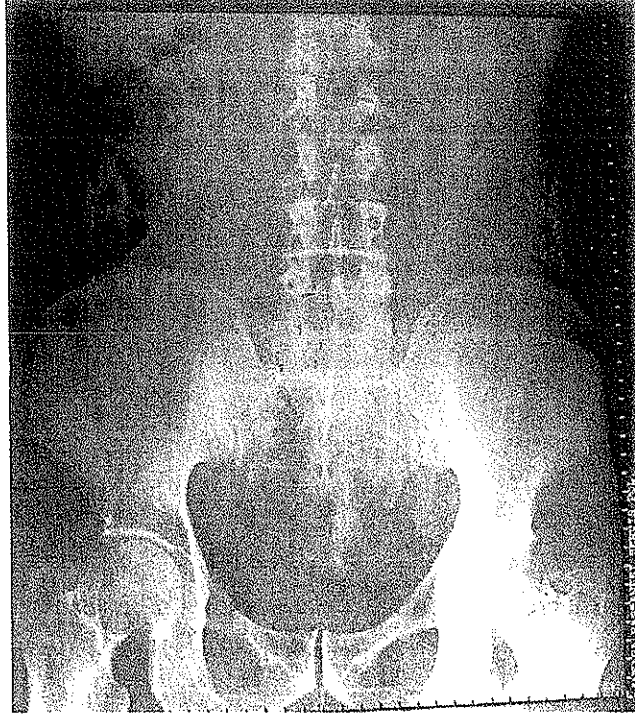
Bu görüntüleme yöntemleri kullanılırken kolay erişilebilirlik, maliyet, etkinlik, hastaya verilen iyonize radyasyon dozu, hastanın durumu (gebelik, mental durum, pediatrik yaş grubu vb.) gibi faktörlerinde değerlendirilmesi gereklidir. Bu sebeple hastaya göre değerlendirme yapılması daha doğru bir yaklaşım olacaktır.

1. KONVANSİYONEL RADYOGRAFİLER

X ışınları elektromanyetik spektrumda mor ötesi ışınlarla gama ışınları arasında yer alan foton enerjili elektromanyetik dalgalarıdır. Radyografi tüm madde ve dokuların x ışınlarını değişik derecelerde absorbe etmesi esasına dayanmaktadır. Üriner sistem taş hastalığında konvansiyonel radyografinin yerini yeni görüntüleme yöntemleri almaya başlamasına rağmen iyi bir ürolog bu tetkikleri iyi değerlendirebilmelidir.

A. Direkt Üriner Sistem Grafisi (DÜSG)

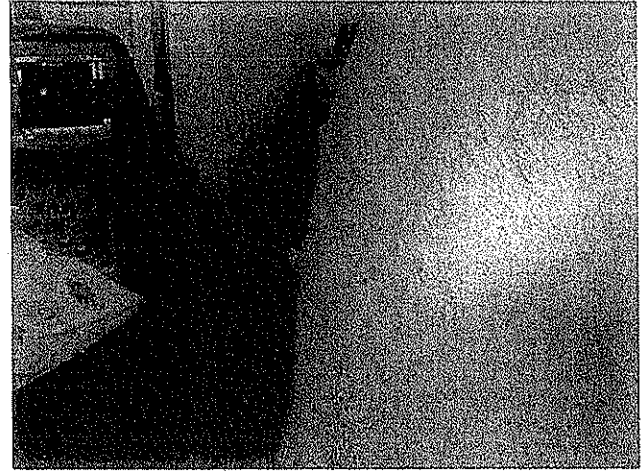
Üriner sistemi oluşturan böbrekler, üreterler ve mesanenin yatarak çekilen düz grafisi şüpheli ürolithiasis tanısında sıklıkla kullanılan ilk basamak testi oluşturmaktadır. DÜSG ile birçok kalsifikasyon görülebilmektedir (Resim 1). Ancak DÜSG'nde böbrek üzerinde görülen her kalsifikasyon üriner sisteme ait olmayabilir (Resim 2A). Safra kesesi taşları, kalsifiye mezenter



Resim 1 • DÜSG.



A



B

Resim 2 • A. Toplayıcı sistemde görülen şüpheli opasite. B. Hastanın sırt bölgesindeki nevüs.

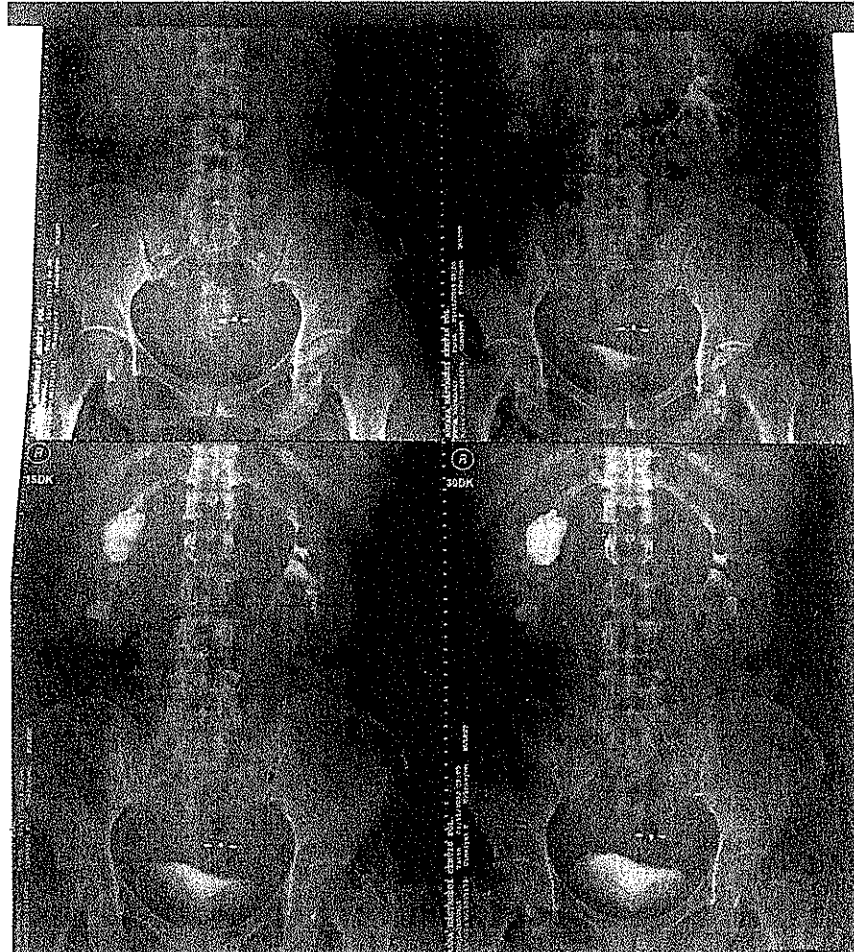
lenf nodları, intrarenal vasküler kalsifikasyonlar, kalsifiye kostokondral bileşkeler, pankreatik kalsifikasyonlar, ciltte bulunan nevus ve opak fekal debris renal kalkülüs ayırıcı tanısında düşünülmelidir. Ayırıcı tanı yaparken yan direkt grafiler, intravenöz ürografi, ultrasonografi ve tomografik görüntülere ihtiyaç duyulabilir (Resim 2B).

Renal taşların yaklaşık %90'ı radyopak olup direkt üriner sistem grafisinde saptanabilmektedir (6). Üriner sistem taşları X-ray karakteristiklerine göre radyopak, semi-opak ve radyolüsen olarak sınıflandırılabilir. Radyopak taşların çoğu saf kalsiyum oksalat veya kalsiyum oksalat ve kalsiyum fosfat taşlarının karışımı olup küçük bir kısmı ise saf kalsiyum fosfat taşlarıdır. Diğer taşlar ise içerisindeki kalsiyum oranlarına göre X-rayda görülebilir hala gelirler. En yoğun opasiteye sahip üriner sistem taşları kalsiyum fosfat taşlarıdır (7).

Genel olarak, 2-3 mm çapındaki opak bir taşın DÜSG'nde saptanabileceği kabul edilmektedir (6). Bazı durumlarda, üreterik kolik ile acil olarak başvuran hastalarda barsaktaki fekal oluşumlar böbrek veya üreter taşlarının tanınmasını engellerler. Bununla birlikte, lomber vertebra'nın transvers prosesi veya kemik pelvis üzerine süperpoze olmuş üreter taşlarının da tanınması zor olabilmektedir. DÜSG, çabuk uygulanabilen, ucuz ve kolay ulaşılabilen bir test olmasına karşın; nonopak taşların saptanamaması, supin filmlerde renal kalsifikasyonları ekstrarenal kalsifikasyonlardan ayırt edememesi ve 2 mm çapından küçük kalsifikasyonları saptayamaması nedeniyle bazı dezavantajlara sahiptir. Bilgisayar destekli digital direkt graflerin kullanıma girmesiyle etkinliği artmıştır (8). DÜSG çekiminde alınan radyasyon 0.5-1 mSv dir. DÜSG'nin üriner sistem taş hastalığı tanısındaki sensitivitesi % 44-77, spesifitesi ise % 80-87 olarak bildirilmektedir (9). Sonuç olarak DÜSG hem taşların varlığını hem de taşın şeklini ve karakteristiğini saptamada yardımcı olur.

B. İntravenöz Ürografi (İVÜ)

İntravenöz ürografi şüpheli akut üreterik kolik ile başvuran hastalarda obstrüksiyon ve üriner fonksiyonu dökümanate etmek için geçmişte daha yoğun olarak kullanılmaktaydı. Bu test genel olarak ucuz, güvenli, üniversal olarak kolay ulaşılabilen ve kolay uygulanabilen bir testtir. İVÜ ile üriner sistemin tamamı gözden geçirilebilir. Ürografik kontrast maddenin enjeksiyonundan önce hastanın allerji öyküsü ve kardiyopulmoner ve renal disfonksiyonu olup olmadığı öğre-



Resim 3 • İVÜ.

nilmelidir. İVÜ, kontrast madde alerjisi olanlarda, serum kreatinin değeri 200 umol/L üzerinde olanlarda, metformin kullananlarda, gebelerde ve myelomatozisi olanlarda kontraendikedir.

Teknik olarak, direkt üriner sistem grafisi çekildikten sonra uygun intravenöz kontrast madde enjeksiyonu sonrasında belirli zaman aralıklarında direkt grafiler çekilir. Bu maddeler hızla normal böbrekler tarafından büyük oranda glomerüler filtrasyonla atılır (Resim 3). Kullanılan radyografik kontrast maddenin volümü, verilmiş hızı, enjeksiyon sonrasında çekilen film sayısı ve tipi hastanın yaşı, fiziksel durumu, klinik problemine göre merkezden merkeze değişiklik gösterir. İVÜ çekimi esnasında hasta yaklaşık 3 mSv radyasyona maruz kalır. Günümüzde İVÜ öncesi, artık hastaların dehidrate kalmalarının gerekli olmadığı bilinmektedir. Hatta özellikle infantlarda, yaşlılarda, diyabetiklerde, multiple myelomasi olanlarda ve hiperürisemisi olanlarda dehidratasyondan kaçınılmalıdır. Barsak temizliğinin yapılmasının gerekliliği artık tartışmalı olup merkezden merkeze farklılık göstermektedir (10).

Akut üreteral obstrüksiyonun klasik bulguları büyümüş bir böbrekteki gecikmiş yoğun nefrogram ve üriner obstrüksiyonun olduğu taraftaki gecikmiş görüntülerdeki pyelokaliektazi veya üreterektazinin ortaya konulmasıdır. Direkt üriner sistem grafisinde görülemeyen radyolüsen taş pyelogram fazında dolma defekti şeklinde ortaya konulabilir. Tamamen obstrükte böbrekte alınan geç grafilerde opak maddenin nefrogram ve pyelogram fazında kalması izlenir. Üreter alt ucundaki tıkanıklıklarda ise mesaneden opak maddenin miksiyonuyla taşın görüntülenmesi mümkün hale gelir. Buna ek olarak prone veya ayakta alınan görüntülerle üriner obstrüksiyona neden olan üriner bölgenin ortaya konulması kolaylaşabilir (10).

Kontrast maddenin bolus enjeksiyonu sonrasında çekilen hızlı filmler, yoğun bir nefrogram göstererek böbrek sınırlarının daha iyi görülmesini sağlar. Aynı gün, bazen bir sonraki gün çekilen gecikmiş filmler daha detaylı ürolojik bilgiler sağlayabilmektedir. Hasta ayakta iken çekilen filmler ise böbreklerin mobilite derecesi ve drenajı hakkında bilgi sağlar, bu filmler hasta idrarını yaptıktan sonra çekilecek olursa mesanedeki rezidüel idrar hakkında da bilgi sağlanmış olur.

Kronik üriner obstrüksiyonu olan ve dilate toplayıcı sistem ile birlikte renal fonksiyonlarında gecikme olan hastalarda obstrüksiyon bölgesini net olarak ortaya koymak zor olabilir. Yirmidört saate kadar alınan gecikmiş görüntüler obstrüksiyon bölgesini tam olarak ortaya koymak için gerekebilir. Bu tip hastalarda obstrüksiyon nedeni ve bölgesini hızlı olarak ortaya koymak için helikal veya spiral BT'den yararlanılabilir (11).

Toplayıcı sistemdeki intralüminal dolun defektleri üroteliyal tümörlere, kan pıhtısına, dökülmüş papillaya, enfekte debris veya üriner taşlara bağlı olabilmektedir. Klinik öykü ile birlikte intravenöz ürografideki morfolojik görüntüler sıklıkla doğru tanıya götürmekteyse de bu bulgular her zaman kesin tanı olarak değerlendirilmemelidir. Özellikle mobil taşın üroteliyal tümöre bağlı kan pıhtısından ayırıcı tanısı için supin, prone ve ayakta alınan görüntülerin kombinasyonundan faydalanılır. Prekontrast ve postkontrast BT üriner sistem taşının diğer sebeplerden ayırıcı tanısında kullanılan en güvenilir görüntüleme yöntemidir.

Intravenöz ürografi özellikle hastanın tedavi yaklaşımını etkileyecek soliter böbrek, atnalı böbrek ve toplayıcı sistem duplikasyonları gibi renal anomalileri ortaya koymak için çok yararlı olmaktadır.

Intravenöz ürografinin üriner sistem taş hastalığı değerlendirmesindeki önemi böbreklerin anatomisinin ortaya konulması, taş oluşumuna predispozisyon yaratan anatomik anomalilerin ortaya konulması ve tedavi stratejilerinin belirlenmesindedir. Özellikle perkutan nefrolitotripsi ve retrograd intrarenal cerrahi öncesi infundubulum ve kalikslerin tam anatomisi cerrahi

öncesi ortaya konulmalıdır. Tam olarak fonksiyonel veya fizyolojik bir test olmamasına rağmen renal fonksiyonlar hakkında kabaca bir değerlendirme yapılabilir ve kronik hastalıklı bir böbreğin korunup korunmayacağına karar vermede yardımcı olabilir. Hidronefroz derecesi ile birlikte kalan renal parankim değerlendirilir ve taşların toplayıcı sistem ile ilişkisi ortaya konabilir. Intravenöz ürografinin yaygın kullanım nedenlerinden biri de taş hastalığı ile ilişkili obstrüksiyonu ortaya koymaktır. Hem akut hem de kronik obstrüksiyon değerlendirilmesinde IVU değerlidir. Yeterli renal fonksiyon varlığında IVU ile obstrüksiyon noktası ortaya konulur. Ancak renal fonksiyon yetersiz ise veya yüksek dereceli bir obstrüksiyon varsa kontrast toplayıcı sistemi yeterince doldurmayıp obstrüksiyon noktasını ortaya koyamayabilir.

IVU nin üriner sistem taş hastalığındaki sensitivitesi % 51-87, spesifitesi ise % 92-100 olarak belirtilmektedir (12-17). Akut renal kaynaklı taş hastalığının değerlendirilmesinde yerini kontrast BT ye bırakmıştır.

C. Retrograd Pyelografi (RGP)

Bu tetkik sistoskopi ve üreterlere kateter yerleştirilmesi gerektiği için invaziv bir prosedür olarak kabul edilmektedir. Üreterlerden veya renal toplayıcı sistemden kontrast madde verildikten sonra direkt grafiler alınır. Prosedür, lokal veya genel anestezi altında uygulanır (10).

RGP, IVU'nin yetersiz olduğu bazı durumlarda, hastanın bilinen kontrast allerjisi olduğunda, üreteral patolojileri ortaya koymakta, perkütan nefrolitotomi, retrograd intrarenal cerrahi gibi operasyonlarda pelvikalisiel anatomiye daha net ortaya koymak için veya diğer görüntüleme yöntemleri mevcut ve uygun değilse gerekli olabilir (10).

D. Antegrad Pyelografi (AGP)

Renal toplayıcı sistemin ve üreterlerin perkutan antegrad görüntülenmesi, özellikle IVU veya RGP yapılmadığında veya kontrendike olduğunda veya hazırda bir nefrostomi tüpü varken üst üriner sistemin görüntülenmesi gerektiğinde yapılabilir. Kontrast madde enjeksiyonu hazırda bulunan nefrostomi tüpünden (nefrostografi) veya perkutan yoldan bir ponksiyon ile hastanın renal toplayıcı sistemine yapılır (10).

2. ULTRASONOGRAFI (USG)

Ses dalgaları değişik doku ve ortamlarda farklı davranırlar. Ultrasonografinin çalışma prensibi ise bu esasa dayanır. Elektriksel enerjiyi insan duyma eşiğinin üstünde bir frekanstaki ses enerjisine dönüştüren transdüser denilen aygıtlarla ultason dalgaları oluşturulur. Doku içinde yansıyan ses enerjileri transdüserler tarafından algılanır, bilgisayar ortamında hızla güncellenir ve görüntüye dönüştürülür.

Ultrasonografi, deneyim gerektiren, yapan kişiye bağımlı, uygun ekipman ile başarı ile uygulanabilen bir testtir. Ultrasonografinin major avantajı intravenöz ürografide olduğu gibi kontrast madde enjeksiyonu gerekmeksizin renal parankim ve toplayıcı sistem morfolojisini gösterebilmesidir. Akut flank ağrılı hastalarda ultrasonografi ile semptomatik bölgede minimal pyelokaliektazi görülebilir. Pyelokaliektazinin ortaya konulması için ağrının başlangıcından yaklaşık 6 saat geçmesi gerekebilmektedir.

Ultrasonografinin böbrek taşına olan sensitivitesi radyografiye göre daha düşüktür (18). Böbrek taşının sonografik bulgusu distal akustik gölgelenme ile birlikte olan pelvikalisiel sis-

temdeki fokal ekojenik lezyondur. Ultrasonografinin önemli bir avantajı hem opak hem de nonopak taşların saptanabilmesi ve aynı sonografik bulguları vermesidir. Sonografik yalnızca negatif bulgular özellikle küçük böbrek taşlarında veya obez hastalarda ortaya çıkabilir. Şüpheli üreterik kolikli hastalardaki sonografik değerlendirme böbrekler, proksimal üreter, mesane ve üreterin en distal kısmı ile sınırlıdır. Anteriordaki barsak gazı ve posterolateraldeki kemik pelvis nedeniyle iliak krista ve üreterovezikal bölge arasında kalan üreter kısmı net olarak değerlendirilemez.

Akut kolikli hastalarda sonografi radyografiyi tamamlayabilir. Direkt üriner sistem grafisindeki şüpheli bir üreter taşı ve sonografideki dilate pyelokaliksiel sistem akut üreterik obstrüksiyon tanısını koydurabilir. Buna ek olarak, sonografi hastanın tedavisini planlamada oldukça önemli olan renal boyut ve hem etkilenen hem de karşı taraftaki parankimin kalınlığı hakkında bilgi sağlayabilir.

Rekürren taş oluşturan ve rekürren idrar yolu enfeksiyonu olan hastalar sonografi ile böbrek boyutları, parankim kalınlıkları, persisten pyelokaliektazi ve taş yükü bakımından yakın takip edilebilirler. Böylece bu hastalar tekrarlayan radyografiden kurtularak iyonizan radyasyondan korunmuş olurlar. Ancak unutulmaması gereken radyografinin böbrek ve üreteral taş boyutunu belirlemede ultrasonografiden üstün olduğudur (19).

Akut flank ağrısı ile başvuran hastada hastanın başvuru semptomlarını da dikkate alarak ürolithiasis dışındaki diğer durumlar için de sonografik değerlendirme önemlidir. Özellikle kadınlarda over torsiyonu, tübo-ovariyan abse ve ektopik gebelik ayırıcı tanısı yapılabilir. Ultrasonografi ile apandisit, abdominal aort anevrizması ve kolelitiazis tanınabilir. Ayrıca gebelikte renal kolik ve mevcut taş hastalığı takibinde kullanılacak önemli bir görüntüleme yöntemidir.

Ultrasonografi deneyimlerinin artmasıyla perkutan renal cerrahi girişleri bazı merkezlerde tamamen USG ile yapılmaktaysa da, peroperatif anterior posterior kaliks ayırımını yapmakta kullanılabilir. (20)

3. NONKONTRAST BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ (NKBT)

Şüpheli üreterik kolik değerlendirmesinde nispeten yeni olarak kullanılmaya başlanan kontrastsız helikal veya spiral bilgisayarlı tomografidir (NKBT). Bu teknik hem radyografiden hem ultrasonografiden hem de ikisinin kombinasyonundan daha sensitif bir yöntem olarak ortaya çıkmaktadır.

Hafif hidronefroz bile NKBT ile tanınmaktadır. Üreterik taşların tanınmasında intravenöz ürografiden daha sensitiftir. NKBT akut renal kolik değerlendirilmesindeki sensitivitesi % 94-100, spesifitesi % 92-100 olarak bildirilmektedir (12-17).

Teknik yapan kişiden bağımsız olup oldukça hızlı bir şekilde uygulanabilmektedir. Lineer tomografinin oluşturduğu cilde giriş radyasyon dozu yaklaşık 3 mSv olup intravenöz ürografinin oluşturduğu radyasyon dozundan çok hafif fazladır (11). NKBT kullanılan dedektör sayısının artırılması ve kesitlerin inceltmesiyle çok daha hızlı ve yüksek çözünürlüklü görüntüler elde edebilmektedir. Bu sıklaştırılmış kesitler sayesinde alınan radyasyon dozu 25-35 mSv'ye kadar çıkmaktadır. Bu yüksek çözünürlüklü görüntülerin bilgisayar ortamında birleştirilmesi ile üç boyutlu görüntüler elde edilebilmektedir (21) (Resim 4 A-B).

Bilgisayarlı tomografi ile oksalat ve fosfat taşları tanınacağı gibi direkt üriner sistem grafisinde yeterince opak olmayan struvit, sistin ve ürik asit taşları da tanınmaktadır. Indinavir



Resim 4 • A. Kontrassız helikal BT. B. Kontrassız 3D helikal BT

taşları dışında bütün taşlar NKBT ile görülebilir. Helikal BT, non-helikal BT'ye göre özellikle nefes alırken ortaya çıkabilecek artefaktlara neden olmaması bakımından daha üstünlük göstermektedir. BT görüntülemesi yöntemi küçük ve semiopak taşların saptanmasında radyografiye göre daha sensitiftir.

Taşın direkt görülmesi dışında tanıya gitmek için NKBT'de üriner sistem obstruksiyon bulguları önemlidir. Bu bulgular; hidronefroz, hidroüreter ve periüreteral ödemdir. Taşın olduğu seviyede sıklıkla bir 'kenar işareti' mevcuttur. Bu bulgu taşın komşuluğundaki periüreteral ödem gösterir ve distal üreterdeki taşların flebolitlerden ayrılmasına yardımcı olur.

Renal kolikli çocuklardaki NKBT görüntülerini yorumlamak perinefrik/periüreterik yağın az olmasından dolayı biraz daha zordur. Çocuklarda NKBT çekimi esnasında sedasyon veya anesteziye ihtiyaç duyulabilir (22,23).

Görüntüleme sahası olarak, böbreklerin üst kutbundan mesanenin tabanına kadar görüntü alınır. Üreterik kolik ayırıcı tanısına giren over kisti, pelvik enflamatuvar hastalık, apandisit, divertikülit ve abdominal aort anevrizması gibi durumlar saptanabilir. Bütün bu durumlar ultra-

sonografi gibi yapan kişiye bağımlı olmaksızın hızlı bir şekilde ortaya konabilir.

NKBT çabuk uygulanabilen ve sıklıkla hasta ve uygulayıcı bağımsız bir yöntemdir. Özel bir hazırlığa gerek yoktur ve intravenöz kontrast kullanımına gerek yoktur, Bu nedenle kontrast alerjilerine bağlı komplikasyonlardan kaçınılmış olur. NKBT ile çok küçük (1mm) taşlar bile görülebilir. NKBT şu ana kadar taş hastalığı tanısında doğru tanı koymada en güvenilir methodur. Bunlara ek olarak flank veya abdominal ağrının taş dışındaki nedenlerini değerlendirmede oldukça yararlıdır (24).

Helikal bilgisayarlı tomografi çok sensitif bir test olduğu için Randall plakları gibi böbrek içerisindeki çok küçük kalsifikasyonlar bile görülür ve yanlışlıkla küçük böbrek taşları olarak değerlendirilebilir (15).

NKBT'nin en önemli sınırlayıcı nedeni böbreğin fonksiyonel değerlendirmesinin yapılması ve obstrüksiyon derecesinin ortaya konulamamasıdır. Ürolitiazisin saptanması böbreğin her zaman obstrükte olduğu ve acil dekompresyon gerektiği anlamına gelmemektedir.

Radyasyona maruz kalma özellikle gebe ve genç popülasyonda önem kazanmaktadır. Yakın zamanda yapılan çalışmalarda NKBT'de radyasyon dozunun azaltılmasına rağmen iyi görüntülerin elde edilebileceği saptanmıştır (25).

NKBT ile ilgili en sık yapılan eleştirilerden biri de maliyetinin IVU'den daha fazla olduğu yönündedir. Ancak, harcanan işgücü ve zaman göz önüne alındığında bilgisayarlı tomografinin maliyet-etkinliğinin IVU ya göre daha iyi olduğu ortaya çıkmaktadır (26).

4. MAGNETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME (MRG)

Günümüzde MRG, üriner sistem taşlarının ve obstrüksiyonun tanısında NKBT ve IVU'ye alternatif yaratmak için araştırılmaktadır. MRG ile iyonize radyasyon ve iyonize kontrast madde verilmediği için bu durum özellikle gebelerde, çocuklarda ve adolesanlarda önem kazanır. T2 ağırlıklı MR görüntüleri ile üreteral obstrüksiyon ve taş tanısı konulabilmektedir (27). Magnetik Rezonans Ürografi (MRU) son zamanlarda özellikle gebelerde önem kazanan obstrüktif üropati tanısında oldukça önemli bir tekniktir (28). MRU ile hidronefrozun yanısıra aynen IVU'de olduğu gibi fonksiyonu da değerlendirmek mümkün olmaktadır. Bu nedenle MRU ile gebelikteki fizyolojik dilatasyonu, patolojik dilatasyondan ayırt etmek mümkün olmaktadır. Sudah ve arkadaşları gadolonyumlu MRU'nun T2 ağırlıklı MRG'den üreteral taşların saptanmasında daha sensitif olduğunu göstermişlerdir (27). MRG'nin diğer bir avantajı, abdominal organlarında enflamatuar prosese bağlı atipik semptomları olan hastalarda, T2 ağırlıklı görüntülerle ödemin ve minimal asitin görüntülenmesini sağlayabilmesidir (27).

MRG'nin yüksek maliyeti ve her merkezde bulunmaması yaygın kullanımını engelleyen temel sorunlardır. Unutulmaması gereken önemli nokta hastanın tanı ve tedavi kalitesi, ekonomi ise ikinci planda gelmektedir. MRG özellikle süpheli renal koliği olan hamile kadınlarda ve atipik semptomları olan çocuk ve adolesanlarda kullanım alanı kazanabilir. Gadolonyum enjeksiyonundan hemen sonra bütün abdomenin incelenmesi ile tek basamakta tanının konulabilmesi mümkündür.

5. RADYONÜKLİD RENAL GÖRÜNTÜLEME (RENAL SİNTİGRAFI)

Genitoüriner sistemin radyoizotopik görüntülenmesi fizyolojik prosesi engellemeden anatomik ve fonksiyonel değerlendirmeye olanak sağlar. Bu teknik radyofarmasotik ajanlar, sintillasyon

kameraları ve bilgisayar analizi yardımıyla görüntü ortaya koyar. Bazı araştırmacılar tarafından radyonüklid renal görüntüleme şüpheli renal koliği olan hastalarda başlangıç değerlendirme tekniği olarak önerilmiştir (24,29). Ancak bu teknik yaygın kabul görmemiştir. Üriner sistem taş hastalığında renal sintigrafik çalışmalar daha çok fonksiyonun belirlenmesine yönelik tetkik olarak kalmıştır.

Özet olarak, ürolitiazis değerlendirmesi özellikle taş saptanması ve böbreklerin morfolojisi ve fonksiyonlarını değerlendirme bakımından görüntüleme tekniklerindeki ilerlemelerle sürekli gelişim göstermektedir. Son dönemlerdeki en önemli gelişme akut durumlarda renal ve üreteral taşların değerlendirilmesinde helikal veya spiral BT'nin kullanımınıdır. Bu metod hastaların değerlendirilmesinde doğru, hızlı ve etkin bir yaklaşım sağlamaktadır. Diğer bir alternatif metod ise renal veya üreteral taşların saptanmasında DÜSG'ün kullanılmasıdır. Nonkontrast helikal veya spiral BT görüntülemesinin kullanımının en önemli yeri DÜSG' de negatif bulguları olan veya üreterik kolikli hastalarda renal taşların görülmesine rağmen üreteral taşların saptanamadığı durumlardır. Bunlara ek olarak İVU özellikle renal fonksiyonların değerlendirilmesi ve her iki böbrekteki obstrüksiyon derecesini ortaya koymak için kullanılabilir. DÜSG ve ultrasonografi kombinasyonu taş saptanması ve obstrüksiyonu ortaya koymak için birlikte kullanılabilir. Ultrasonografi, yapan kişiye bağımlı ve başarılı sonuçlar almak için deneyim, beceri ve yeterli ekipmanı gerektiren bir tekniktir. Ultrasonografinin bir diğer önemli yeri obstrüksiyon veya reflü ile ilişkili olarak rekürren idrar yolu enfeksiyonları olan kronik taş hastalarının seri değerlendirilmesidir. Radyografi, floroskopi ve sonografi, ESWL tedavisi öncesi ve sonrası kullanılan görüntüleme prosedürleridir. Akut flank ağrısına diagnostik yaklaşım medikal kaynaklar ve her bir diagnostik modalitenin kullanım alanı ve sınırlarına bağlı olarak merkezden merkeze değişmektedir (30). Renal kolik ve taş öyküsü olan hastalar ilk aşamada DÜSG ve mümkünse ultrasonografi ile değerlendirilmelidir. NKBT özellikle tanı koymada zorluk yaşandığında kullanılmalıdır. Taş hastalığı öyküsü olmayan veya atipik prezantasyonla karşımıza gelen hastalar primer olarak NKBT ile değerlendirilmelidir. İVU, NKBT sonrasında hala tanı konmamışsa veya endoskopik veya açık girişim planlanıyorsa kullanılmalıdır. Gebelerde ultrasonografi özellikle önemliken MRG de ümit vadeden bir tetkiktir. Eğer NKBT imkanı yoksa değerlendirme DÜSG ve ultrasonografi kombinasyonu ile başlamalı ve gerektiğinde İVU'yu de içermelidir.

KAYNAKLAR

1. Begun FP, Foley WD, Peterson A, White B. Patient Evaluation: Laboratory and Imaging Studies. Urol Clin North Am 1997; 24: 97-116
2. Turk C, Knoll T, Petrik A, et al. EAU Guidelines Urolithiasis Updates March 2013, Diagnostic Imaging 3-1
3. Varma G, Nair N, Salim A, et al. Investigations for recognizing urinary stone. Urol Res 2009; 37: 349-52.
4. Middleton W, Dodds W, Lawson T. Renal calculi: Sensitivity for detection with US. Radiology 1988; 167: 239-44
5. Smith R, Rosenfield A, Choe K. Acute flank pain: Comparison of non-contrast-enhanced CT and intravenous urography. Radiology 1995; 194: 789-94
6. Thornbury JR, Parker TW. Ureteral calculi. Semin Roentgenol 1982; 17: 133-9
7. Leusmann DB. Whewellite, weddellite and company: where do all the strange names originate? BJU Int 2000; 86: 411-13.
8. Keoghane S, Walmsley B, Hodgson D. The natural history of untreated renal tract calculi. BJU Int 2010; 105: 1627-9.
9. Heidenreich A, Desgrandschamps F, Terrier F. Modern approach of diagnosis and management of acute flank pain: review of all imaging modalities. Eur Urol 2002; 41: 351-62.

10. Gerst SR, Hricak H. Radiology of the urinary tract. In: Smith's general urology. Seventeenth edition. 2009: 58-104.
11. Smith R, Verga M, McCarthy S. Diagnosis of acute flank pain: Value of enhanced helical CT. *AJR Am J Roentgenol* 1996; 166: 97-101.
12. Sourtzis S, Thibeau JF, Damry N, et al. Radiologic investigation of renal colic: unenhanced helical CT compared with excretory urography. *AJR Am J Roentgenol* 1999;172:1491-4.
13. Miller OF, Rineer SK, Reichard SR, et al. Prospective comparison of unenhanced spiral computed tomography and intravenous urogram in the evaluation of acute flank pain. *Urology* 1998; 52: 982-7.
14. Yilmaz S, Sindel T, Arslan G, et al. Renal colic: comparison of spiral CT, US and IVU in the detection of ureteral calculi. *Eur Radiol* 1998; 8:212-7.
15. Niall O, Russell J, MacGregor R, et al. A comparison of noncontrast computerized tomography with excretory urography in the assessment of acute flank pain. *J Urol* 1999; 161: 534-7.
16. Wang JH, Shen SH, Huang SS, et al. Prospective comparison of unenhanced spiral computed tomography and intravenous urography in the evaluation of acute renal colic. *J Chin Med Assoc* 2008;71:30-6.
17. Shine S. Urinary calculus: IVU vs. CT renal stone? A critically appraised topic. *Abdom Imaging* 2008; 33: 41-3.
18. Vriska T, Hattery R, King B. Role of ultrasound in medical management of patients with renal stone disease. *Urol Radiol* 1992; 14: 131-8.
19. Zagoria RJ. Should follow-up procedure for bilateral renal calculi be radiography of the abdomen or sonography of the kidneys? *AJR Am J Roentgenol* 1994; 163:471.
20. Agarwal M, Agrawal MS, Jaiswal A, et al. Safety and efficacy of ultrasonography as an adjunct to fluoroscopy for renal Access in percutaneous nephrolithotomy (PCNL). *BJU Int.* 2011;108:1346-9.
21. Kulkarni NM, Uppot RN, Eisner BH, et al. Radiation dose reduction at multidetector CT with adaptive statistical iterative reconstruction for evaluation of urolithiasis: how low can we go? *Radiology* 2012; 265:158-66
22. Cody DD, Moxley DM, Krugh KT, et al. Strategies for formulating appropriate MDCT techniques when imaging the chest, abdomen, and pelvis in pediatric patients. *AJR Am J Roentgenol* 2004;182:849-59.
23. Smergel E, Greenberg SB, Crisci KL, et al. CT urograms in pediatric patients with ureteral calculi: do adult criteria work? *Pediatr Radiol* 2001; 31: 720-3.
24. Shokeir AA. Renal colic: new concepts related to pathophysiology, diagnosis and treatment. *Curr Opin Urol* 2002; 12: 263-9.
25. Rimondi A, Pozzi MR, De Denaro M. Evaluation of image quality and dose in renal colic: comparison of different CT protocols. *Eur Radiol* 2001; 11: 1140-6.
26. Rekant EM, Gibert CL, Counselman FL. Emergency department time for evaluation of patients discharged with a diagnosis of renal colic: enhanced helical computed tomography versus intravenous urography. *J Emerg Med* 2001; 21: 371-4.
27. Sudah M, Vanninen R, Partanen K. MR urography in evaluation of acute flank pain. T2 weighed sequences and gadolinium enhanced three-dimensional FLASH compared with urography. *AJR Am J Roentgenol* 2001; 176:105-12.
28. Evans HJ, Wollin TA. The management of urinary calculi in pregnancy. *Curr Opin Urol* 2001; 11: 379-84.
29. Gutman M, Braf Z, Kaver I. The role of radionuclide renal study in the management of renal colic. *Br J Urol* 1993; 71: 530-4.
30. Ghali AM, Elmalik EMA, Ibrahim AIA. Cost-effective emergency diagnosis plan for urinary stone patients presenting with ureteric colic. *Eur Urol* 1998; 33: 529-37.