

Üriner sistemde taş şüphesinde spiral bilgisayarlı tomografi ne zaman kullanılmalı?

Ömer Yılmaz*, Hatice Ermiş**, Olcay Akay Ciner**, Uğur Koşar**.

*Süleyman Demirel Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Radyoloji AD. Isparta.

**Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Bölümü, Ankara.

Özet

Amaç: Çalışmanın amacı, ön tanısı üriner sistem taş hastalığı olan hastalarda ultrasonografi (US) duyarlılığını kontrastsız spiral Bilgisayarlı Tomografi (BT) ile karşılaştırmaktır. **Gereç Yöntem:** Çalışmaya 116 hasta dahil edildi. Hastalara spiral BT tetkikinden önce tetkiki inceleyecek radyolog dışında başka bir radyolog tarafından üriner sistem US yapıldı. Spiral BT incelemeleri, Hitachi Pronto SE BT cihazında, kontrast madde kullanılmaksızın gerçekleştirildi. BT bulguları temel alınarak US sonuçlarının böbrekler, ureterler ve tüm üriner sistem taşları için duyarlılık, özgüllük, pozitif ve negatif öngörü değerleri hesaplandı. **Bulgular:** Çalışmamıza dahil edilen 116 hastadan 78'inde BT ve US' da taş tespit edildi. 78 hastanın 48'inde BT ile saptanabilen böbrek taşı ve 34'ünde ureter taşı mevcuttu. 6 hastanın böbrek taşı, 14 hastanın ureter taşı US ile tespit edilemedi. US'un böbrek taşı tanısında %87,5 duyarlılık, %95 özgüllük, %95 pozitif öngörü ve %87,5 negatif öngörü; ureter taşı tesbitinde %58 duyarlılık, %98 özgüllük, %94 pozitif öngörü ve %84 negatif öngörü değerine sahip olduğu bulundu. **Sonuç:** Üriner sistemin taş hastalıklarında US'un böbrek taşını saptamadaki duyarlılığı oldukça yüksek olup üriner kolik vakaları çoğunlukla direkt grafi/ US yardımı ile aydınlatılabilmektedir. Ancak kliniği açıklanamayan semptomatik hastalarda; özellikle ureter taşı şüphesinde ve üriner sistem dışı patolojileri saptama açısından ek tetkik ihtiyacı doğmuşsa US'un ureter taşını saptamadaki duyarlılığının düşük olduğu akıld tutulmalı ve düşük doz kontrastsız spiral BT ilk tercih edilecek yöntem olmalıdır.

Anahtar kelimeler: Üriner sistem taş hastalığı, Ultrasonografi, Spiral Bilgisayarlı Tomografi

Abstract

What is the correct time of helical Computed Tomography in suspicion of urinary system calculi?

The aim: The purpose of this study is comparing the sensitivity of ultrasonography (US) and the helical computed tomography (CT) for cases who have stone in urinary tract in the primary diagnose. **Material-Method:** The research includes 116 cases. US and CT examinations are performed by different radiologists. Hitachi Pronto SE was used for CT examination. Contrast agents did not used in CT examinations. Sensitivity, spesivity, positive and negative predictivity values of US calculated in the basis of CT results. **Results:** Renal calculi determined in 78 of 116 cases both in CT and US examinations. Renal calculi was determined in 48 of 78 cases, ureter calculi was determined 34 cases with CT. The sensitivity, spesivity, positive and negative predictivity values of US in renal calculi was calculated as respectively 87,5 %; 95 %; 95 % and %87,5. The sensitivity, spesivity, positive and negative predictivity values of US in ureterial calculi was calculated as respectively 58 %; 98 %; 94 % and %84. **Conclusion:** Because of the high sensitivity of determining the urinary system calculi of US, the direct urinary system graph/US combination should be the first chosen radiologic modality. However in non diagnosed symptomatic patients or ureter calculi suspicion low dose non-contrast helical CT examination should be the chosen modality.

Keywords: Urinary system stone disease, Ultrasonography, helical Computed Tomography

Yazışma Adresi: Yrd. Doç. Dr. Ömer Yılmaz
Süleyman Demirel Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Radyoloji AD.
Isparta, Turkey
Tel: +90 (246) 211 29 01
E-mail:droyilmazrad@hotmail.com

Müracaat tarihi: 07.02.2012
Kabul tarihi: 21.03.2012

S.D.Ü. Tıp Fak. Derg. 2013;20(3)/85-92

Giriş

Üriner sistem taş hastalığı gelişmiş ülkelerde sıkça görülen yaygın bir sağlık problemidir. Prostat patolojileri ve üriner sistem infeksiyonları sonrası en sık karşılaşılan üriner sistem patolojisidir (1). Türkiye’de taş hastalığı prevalansı %14,8 olarak hesaplanmıştır (2). Yapılan bir araştırmada hayatlarında 70 yaşına kadar en az 1 kez renal kolik geçirme sıklığı erkeklerde %12, kadınlarda %5 olarak bulunmuştur (3). Üriner sistem taşlarını saptamak için direkt üriner sistem grafisi (DÜSG), intravenöz pyelografi (İVP) ve ultrasonografi (US) gibi değişik radyolojik modaliteler günlük pratikte kullanılmaktadır. US, ucuz ve kolay ulaşılabilmesi, non-invaziv olması, yaygın kullanımı, radyasyona maruziyet olmaması gibi nedenlerle hastaların başlangıç değerlendirmesinde sıklıkla tercih edilmekle beraber anatomik lokalizasyonu nedeniyle üreterin patolojik durumlarını göstermede sınırlı değere sahiptir. Bu nedenle kontrast madde verilmeden çekilebilen spiral bilgisayarlı tomografi (BT) incelemesi özellikle taş kaynaklı üriner sistem rahatsızlıklarında ihtiyaç haline gelmiştir. Çalışmamızda ön tanısı üriner sistem taş hastalığı olan durumlarda US duyarlılığını kontrast madde verilmeden çekilen spiral BT ile karşılaştırmayı amaçladık.

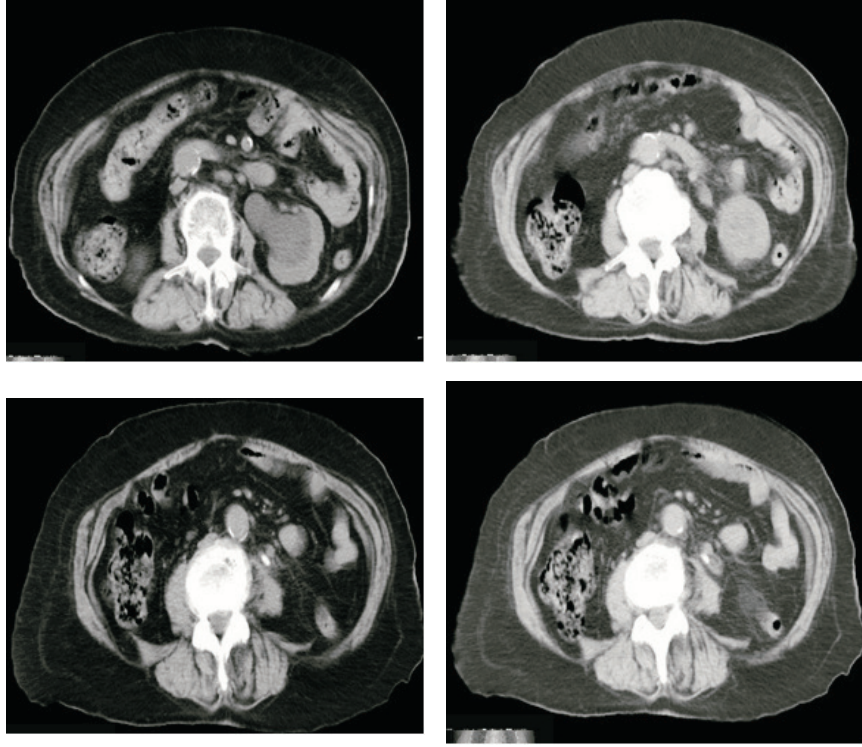
Gereç ve Yöntem

Çalışmamıza üriner sistem taşı ön tanısı almış; taş protokolünde kontrastsız spiral BT istemi ile üroloji polikliniğinden gönderilen 116 hasta dahil edildi. Hastalara BT tetkikinden önce tetkiki inceleyecek radyolog dışında başka bir radyolog tarafından üriner sistem US yapıldı. İnceleme öncesi tüm hastalara onam formu imzalatılarak, hastalardan tetkik günü aç gelmeleri ve yeterli mesane distansiyonu sağlayacak şekilde su içmeleri istendi. Yapılan üriner sistem US’de her iki böbreğin lokalizasyonu, boyutları, parankim ve sinüs yapısı değerlendirildi. Her iki böbrek pelvikalikseal yapılarında, her iki üreter trasesi boyunca ve mesane içerisinde taş olup olmadığı, varsa boyutu ve sayısı kaydedildi. Taş dışı anormallikler de not edildi. BT incelemeleri, Hitachi Pronto SE cihazında 10 mm kesit kalınlığında, kontrast madde verilmeden gerçekleştirildi. Elde edilen ham verilerden 5mm’lik ardışık kesitler rekonstrükte edildi. Böbrek üst loju ile mesane tabanı arasında içeren çekim öncesi alınan pilot görüntü üzerinde plan yapıldı. BT tetkikinde her iki böbreğin lokalizasyonu, boyutları, konturları değerlendirilerek, konjenital anomali/varyasyon ve hidroüreteronefroz olup

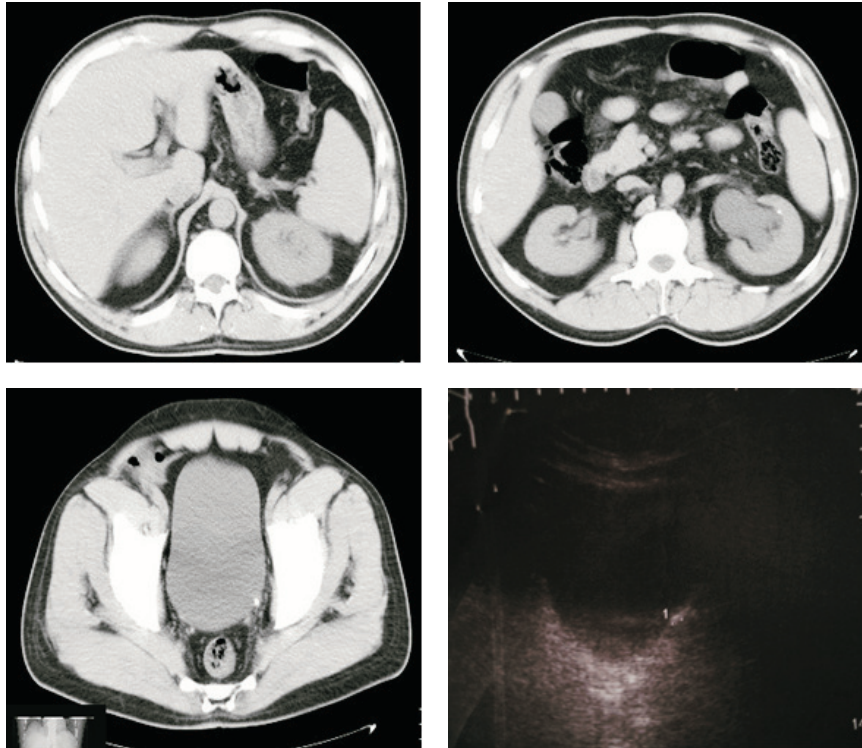
olmadığı not edildi. Böbreklerde, üreter traselerinde ve mesanede taş varlığı, taş saptanan hastalarda taşın yerleşimi, sayısı ve boyutu yönünden değerlendirme yapıldı. Görüntüler üriner sistem dışı patolojiler yönünden de incelendi. Ayrıca eşlik eden sekonder bulgular örneğin yumuşak doku halka işareti, perirenal ve periüreteral yağ doku dansite değişiklikleri kaydedildi. Son aşamada BT bulguları temel alınarak ultrasonografi sonuçlarının böbrekler, üreterler ve tüm üriner sistem taşları için duyarlılık, özgüllük ve pozitif ve negatif öngörü değerleri hesaplandı.

Bulgular

Çalışmamıza dahil edilen 116 hastadan 60’ı (%52) erkek, 56’si (%48) kadındı. Yaş aralığı 18-90 yıl olup ortalama 49 yıl olarak hesaplandı. 42 (%36) hastada BT ve US ile taş saptanamadı. Bu hastaların 18 tanesinde obstrüksiyonun ikincil bulgusu olan üreter dilatasyonu mevcuttu. Toplam 78 hastada BT ve US’da taş tesbit edildi. 78 hastanın 48’inde BT ile saptanabilen böbrek taşı mevcuttu. 6 hastada US ile böbrek taşını tespit edemedik (Resim 1). 2 hastada US incelemesi sırasında tespit edilen taş, BT incelemesinde gösterilemedi. US’da tespit edilemeyen böbrek taşlarının ortalama çapı 4.5 mm olarak ölçüldü. Çalışmamızda US’un böbrek taşı tanısında %87,5 duyarlılık, %95 özgüllük, %95 pozitif öngörü ve %87,5 negatif öngörü değerlerine sahip olduğu bulundu. Taş tespit edilen 78 hastanın 34’ünde BT ile saptanabilen üreter taşı mevcuttu (Resim 2). Bu hastaların 8’inde hem böbrek hem üreter taşı mevcuttu. US ile bu hastaların 14’ünde üreter taşını tesbit edemedik. US’de iki hastada üreter taşı olarak yorumlanan ekojen görünüm BT’de gösterilemedi. Çalışmamızda bu değerler ile US’un üreter taşı tespitinde (BT referans alındığında) %58 duyarlılık, %98 özgüllük, %94 pozitif tahmin ve %84 negatif tahmin değerine sahip olduğu bulundu (Tablo1). Obstrüksiyona ikincil BT bulguları açısından değerlendirildiğinde ise 34 üreter taşının 20’sinde hidroüreteronefroz gözlendi. 14 hastada perinefrik yağ dokuda çizgilenme dikkati çekerken 9 hastada üreterovezikal bileşkede taş saptandı. Özellikle üreterovezikal bileşke taşlarında, yumuşak doku halka işareti taş çevresinde mesane olduğundan yapılamadı. Kalan 25 üreter taşınının 19’unda bu işaret bulunmaktaydı (Resim 3) (Tablo 2, 3). Spiral BT’de ek bulgu olarak 5 hastada hepatomegali, 2 hastada splenomegali, 4 hastada safra kesesi taşları, 32 hastada torakal ve abdominal aortada aterosklerotik değişiklikler, 8 hastada abdominal aortada ektazi, 5 hastada sürrenal lezyon, 2 hastada atnalı böbrek ve 2 hastada da mesane duvar kalınlaşması saptandı.



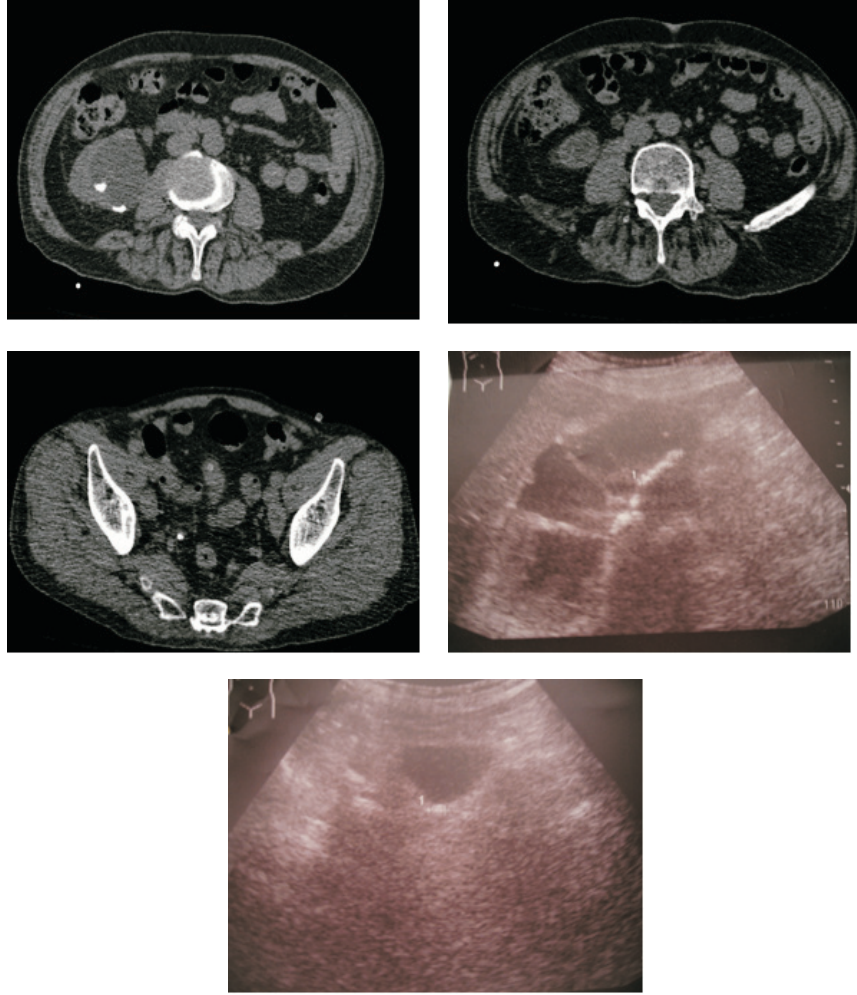
Resim 1. Sol böbrekte hidroüteronefroz (A, B) ve sol üreter proksimalinde periüreterik yumuşak doku halkasının eşlik ettiği milimetrik boyutlu taş (C, D) izlenmektedir. Bu olgudaki taş US ile tesbit edilememiştir.



Resim 2. Sol üreter alt uç taşı olan hastanın BT (C) ve US (D) ' de taşı izleniyor. Solda perinefrik çizgilenme (A) ve pelvikalseal yapılarda ektazi (B) izlenmektedir.

Tablo 1. Çalışma grupları

	Tomografi	Ultrasonografi
Böbrek taşı	48	44
Üreter taşı	34	22



Resim 3. Böbrek taşları (A,D) ve üreter distal kesimdeki (C, E) taşların US ve BT görüntüleri izleniyor. Sekonder bulgu olarak pelvikaliektazi (A), üreter dilatasyonu (B) ve periüreteral yumuşak doku halkası (C) izlenmektedir.

Tablo 2. BT'de üreter taşlarında saptanan bulguların hasta dağılımı ve taş boyutu

Taş lokalizasyonu	Hasta sayısı	Ortalama Taş Çapı	Hidroüreteronefroz	Yumuşak doku halka işareti	Perirenal Çizgilenme
Proksimal üreter	11	13 mm	9	6	6
Üreter orta kesim	9	17 mm	5	3	4
Distal üreter	5	8 mm	4	10	3
Üreterovezikal bileşke	9	5.5 mm	2	-	1
Toplam	34	8 mm	20	19	14

Tablo 3. US'da üreter taşlarında saptanan bulguların hasta dağılımı ve taş boyutu

Taş lokalizasyonu	Hasta sayısı	Ortalama Taş Çapı	Hidroüretonefroz
Proksimal Üreter	9	16 mm	14
Üreter orta Kesim	4	8 mm	17
Distal üreter	2	6 mm	8
Üreterovezikal Bileşke	7	5.5 mm	1
Toplam	22	8 mm	40

Tartışma

Üriner sistem hastalıkları özellikle taş patolojileri, çokca karşılaşılan ve sıklıkla hastaların acil veya öncelikli olarak bakılma endikasyonlarının olduğu durumlardan biridir. Geçmiş yıllarda renal künt veya kolik ağrıyla, acil servise ve ayaktan polikliniğe başvuran hastalarda direkt üriner sistem grafisi (DÜSG), İVP ve US en çok tercih edilen görüntüleme yöntemleriydi. Ancak son yıllarda DÜSG sonrası istenen İVP tetkikleri, kontrast madde gerekliliği, radyasyon maruziyeti, tetkikin uzunluğu ve acil şartlarda uygulanabilirliğinin zorluğu gibi nedenlerle yerini US/direkt grafi kombinasyonuna ve daha sonra BT tetkiki istemlerine bıraktı (4).

Direkt grafinin taş saptama sensitivitesi oldukça düşük olup %45-66 olarak bildirilmiştir (5). Kolay ulaşılabilirliği, yaygın kullanımı, inceleme süresinin kısalığı ve üriner sistem taş hastalığı dışında ek patolojilerde radyoloğa rehberlik etmesi gibi nedenlerle US'dan önce grafi alınması gerektiğini bildiren çalışmalar mevcuttur (6). Taşın küçük boyutlu ve orta/alt üreter yerleşimli olması nedeniyle direkt grafi/US kombinasyonu ile taşın tespit edilemediği durumlarda taşın sıklıkla spontan pasajı olacağı öngörülmüştür (7).

US üriner semptomları olan hastaların başlangıç değerlendirmesinde radyasyona maruziyetin olmaması, yaygın kullanımı, noninvaziv olması, kolay ulaşılabilmesi, intravenöz kontrast madde gerektirmemesi ve böbrek fonksiyonlarından bağımsız olması gibi nedenlerle oldukça cazip bir modalitedir (8). Taş US'da, posteriorunda akustik gölgesi olan parlak ekojen odak olarak gözlenir ancak 3 mm'den küçük taşların gölgesi olmayabilir (6). US, radyologların birçoğu tarafından mesane ve böbrekleri incelemede ilk değerlendirme metodu olarak kullanılsa da özellikle üreterler hakkında sınırlı bilgi verir (9).

Bunun üzerine ilk olarak Smith ve ark. 1995 yılında şüpheli renal kolikte kontrastsız spiral BT kullanımını gündeme getirmiştir (10). Diğer bir çalışmada yazarlar, BT'nin özellikle üreter taş hastalığında taşın boyut ve seviyesinin tespiti ve alternatif tanıların konmasında diğer görüntüleme yöntemlerinden üstün olduğunu yazmışlardır (11). Özellikle İVP'ye göre avantajları dikkate alındığında; kısa inceleme zamanı, kontrast madde gerektirmemesi, taş saptamadaki yüksek duyarlılığı ve taş dışı anormallikleri de tespit edebilmesi önemli üstünlükleri olarak sayılabilir (12). BT'deki efektif dozun 3 kez 3 filmlili İVP'ye eşit olduğu ve radyasyon riskinin, İVP'deki kontrast madde reaksiyonu ve ilişkili nefrotoksisite ile karşılaştırıldığında hastanın tedavi protokolünü değiştirecek bilgiler verecekse kabul edilebilir olduğunu söyleyen yayınlar vardır (10). Catalano ve ark. yaptıkları çalışmada US/direkt grafi kombinasyonunu tanı koymada duyarlılık açısından BT ile karşılaştırmış ve BT'nin taş tespitinde daha değerli olmasına rağmen US/direkt grafi kombinasyonunda verilen hatalı tanıların klinik olarak önemli olmadığını, saptanamayan bu tür taşların genellikle kendiliğinden düştüğünü ifade etmiştir. Özellikle BT'nin şüpheli renal kolik olan ancak US/direkt grafi ile negatif bulgular elde edilen hastalara saklanması gerektiği bildirilmiştir (10).

Son yıllarda BT referans alınarak US'nin renal taşları saptamadaki değeri araştırılmış; Fowler ve ark. US'da taş saptamanın düşük tanısal doğruluk (duyarlılık %24, özgüllük %90) oranına sahip olduğunu ortaya koymuş bunun yanında taş boyutu ile saptanabilme oranı arasında da korelasyon varlığını ifade etmiştir (13). Başka bir çalışmada US böbrek taşlarını sağ böbrekte %55 solda %35 duyarlılık ile saptamış, vücut kitle indeksi (VKİ) değerleri ile sonografik duyarlılık arasında ilişki kurulamamıştır. Çalışmada sonografinin sınırlı değere sahip olduğu ve gebelik gibi bir kontrendikasyon yoksa tanı yöntemi olarak BT'nin tercih edilmesi gerektiği vurgulanmıştır (14). Renal yetmezlikli hastalarda US ile taş ve obstrüksiyon saptama duyarlılığı araştırılmış; renal taşı saptamada US'un yüksek duyarlılık ve özgüllük değerlerine ulaştığı görülmüştür (sırasıyla %85 ve %100) (15). US duyarlılığı obstruktif üropatinin sekonder işaretleri varlığında belirgin artmakta olup (%73-86) (16), bir bildiride duyarlılığın %12'den %81'e çıktığı belirtilmiştir (17).

Yapılan bir çalışmada, üreter taşı olan 75 hastanın 72'si direkt grafi ve US kombinasyonu ile %96 duyarlılık, %91 özgüllük ve %95 doğruluk oranı ile

saptanmış; BT’de ise bu oranlar %100 olarak bulunmuştur. Sonuçta BT’ nin üreterolitiazis tespitinde doğruluk oranı daha yüksek olmakla beraber direkt grafi ve US kombinasyonunun sonuçları itibari ile BT’ye alternatif olabileceği düşünülmüştür (18). 318 hastayı kapsayan bir çalışmada, 296 üreteral taşı olan hastanın 291’i US ile saptanabilmiş; bunların %68’inde hidronefroz ve %86’ında twinkling artefaktı tanıya yardımcı olmuştur. US ile yan ağrısı açıklanamayan hastalar BT veya İVP’ye yönlendirilmiştir. Sonuçta US üreterolitiazis şüphesinde başlangıç tanı aracı olarak kullanılabilirliği savunulmuştur (19).

Özden ve ark. yaptıkları çalışmada, US incelemesi öncesi mesane distansiyonu için 500 ml içen ve inceleme öncesi en az 4 saat su içmeyen iki hasta grubu arasında orta kesimde yerleşmiş üreter taşı saptama oranlarını karşılaştırmış; su içmeyen grupta taş saptama oranı anlamlı olarak artış göstermiştir. Bundan yola çıkarak özellikle üreter taşı düşünülen hastaların ilk incelemesinin su içmeden yapılması gerektiğini vurgulamışlardır (14).

Spiral BT’ nin üriner taş patolojilerinde en büyük dezavantajı olan görece yüksek radyasyon dozu; taş tekrarlama olasılığı yüksek ve sıkca multipl BT’ ye ihtiyacı olan genç hastalarda endişe vericidir (20). Katz ve ark. kliniklerinde son 6 yılda çekilen BT’ leri incelediklerinde; 176 hastaya renal kolik şüphesiyle üçten fazla BT incelemesi yapıldığını tespit etmiş, bu hastalarda etkili doz aralığını 19.5-153.7 mSv arasında tahmin etmişlerdir. Nefrolitiazis ve akut yan ağrısı öyküsü olan hastalarda seri BT çekim riskinin potansiyel yüksek kümülatif dozu beraberinde getirdiği belirtilmiştir (21). Şüpheli ürolitiazisde başlangıç görüntüleme tekniği olarak düşük doz BT protokolü kullanılabilir denen ve 1061 hastanın dahil edildiği 7 çalışmada düşük doz BT’nin tanılabilir performansının değerlendirilmesine yönelik meta analiz çalışmasında toplam dozu 3 mSv altındaki BT incelemeleri ile ürolitiazis %96 duyarlılık ve %95 özgüllük ile tespit edilmiştir (22). Hamm ve ark. düşük efektif doz olan 1.5 mSv’de BT’nin %96 duyarlılık ve %97 özgüllüğe sahip olduğunu bildirmiş ancak VKİ 31’in üzerinde olan hastalarda görüntü kalitesini yakalayabilmek için standart protokol kullanmak gerektiğini vurgulamışlardır (23). Taş hastalıklarında taş boyutu tedavi planlanmasında önemli bir faktördür. Çünkü 4 mm’den küçük taşların %90’ı, 4-7 mm çapındaki taşların yarısı spontan olarak düşerken 8 mm’ den büyük taşlar nadiren düşerler. 5 mm’den büyük üreter taşlarının yarısında

ürolojik girişim gerekmektedir (24). Bir çalışmada spontan pasajla tespit edilen 2-5 mm arasındaki 4 taşın BT ile izlenemediği; bunun sebebinin küçük taş boyutu ve/veya taşların düşük atenuasyon değerleri olabileceği söylenmiştir (10). Biz de iki olguda US ile tespit edilen milimetrik taşı BT ile saptayamadık. Çalışmamızda bazı taşların boyutunda, US ile BT arasında uyumsuzluk olduğunu gördük. Bu durumun küçük taşlarda daha belirgin olmak üzere US ile taş boyutunun fazla ölçülmesinden ve BT’de lobulasyon olarak yorumlanan görünümün US’de yan yana dizilmiş taşları düşündürmesinden kaynaklanmış olabileceğini düşündük. Yapılan bir çalışmada US ve BT verileri incelenen tek renal taşı olan 60 hastada; BT ile karşılaştırıldığında US’nin özellikle küçük taşlarda taş boyutunu olduğundan fazla gösterdiği bildirilmiştir. 5 mm’den küçük taşların %49.7’si, 5-10 mm’lik taşların %23.7’si, 10 mm’den büyük taşların %14.9’unda boyut farkı izlenmiştir. Uyumsuzluğun sebebi olarak cilt-taş mesafesinin ilişkisi ortaya konmuştur. Aynı çalışmada hastaların VKİ ile taş lokalizasyonunun US’da taş ölçümlerini belirgin etkilemediği belirtilmiştir (25).

Üriner sistem taş hastalıklarının tedavisinde kullanılan extracorporeal shock wave lithotripsyde (ESWL) özellikle 2 cm’nin altındaki taşlarda seans sonrası direkt grafide taş saptanmayan 76 olgudan 9’unda (%11.8) US ile, 17’sinde (%22.3) BT ile taş tespit edilebilmiş; daha fazla bilgi vermesi nedeniyle ESWL sonrası kontrolde BT’nin rutin kullanılması gerektiği vurgulanmıştır (26).

Böbrek stenti olan hastalar üriner sistem taş hastalıklarında karışıklığın en yoğun yaşandığı gruptur. Rezidüel taşın saptanması için stentli hastalarla yapılan bir çalışmada; BT’de kemik pencerenin kullanılması gerektiği ifade edilmiş, böylece abdomen penceresinde fark edilmeyen stent-taş dansite farkının görülebileceği ve ayırımı yapılabileceği belirtilmiştir. Taş dansitesi 1600 Haunsfield Unit’i (HU) geçmezken stentlerin 1600-2600 HU dansitede olduğu söylenmiştir (27). Yapılan başka bir çalışmada BT’nin atenuasyon ve dansite ölçümleri ile taş kompozisyonunu %64-81 doğrulukla tahmin edebildiği; özellikle ürik asit, sistin, kalsiyum oksalat monohidrat ve kalsiyum fosfat taşlarında tanı doğruluğunun %85’e ulaştığı anlatılmıştır. Böylece klinisyenin cerrahi dışı tedavi seçenekleri olan ESWL ve/veya medikal tedaviye öncelik verebileceği öngörülmüştür (28). Sonuç olarak üriner sistem taş hastalığında çeşitli görüntüleme yöntemleri kullanılmaktadır. Deneyimimiz ve literatürler ışığında bu durumda

istenecek ilk tetkik direkt grafi olmalıdır. Direkt grafide bulgular çoğunlukla nonspesifik olmakla birlikte ön tanımlar arasında sayılabilecek ve karışabilecek diğer patolojilerin ekarte edilmesi ve varsa üriner sistem taşına ait olabilecek opasite göze çarpabilir. Bir sonraki adım US istemi olmalıdır. Böbrek taşını saptamadaki yüksek duyarlılık oranları göz önüne alınarak ön tanısı böbrek taşı olan hastalarda US genellikle problem çözücüdür. Bunun yanında US'da özellikle radyolog taşa bağlı olarak gelişebilecek böbrek parankim ve toplayıcı sistem değişikliklerini kolaylıkla fark edebilir. Direkt grafi ve US ile taş tespit edilmemiş ve özellikle ureter taşı düşünülüyorsa US'un ureter taşını saptamadaki duyarlılığının düşük olduğu mutlaka akla getirilmelidir. Bu durumda özellikle kliniği açıklanamayan semptomatik hastalarda, üriner sistem ve üriner sistem dışı patolojileri saptama açısından ek tetkik ihtiyacı doğmuşsa düşük doz kontrastsız spiral BT yapılması gerekli olan tetkiktir ve İVP'den önce tercih edilmelidir. Böylece İVP gibi acil şartlarda yapılabilmesi ve değerlendirilmesi zor olan bir tetkikten hasta korunmuş olur. Ayrıca İVP'de kullanılan kontrast madde, böbrek fonksiyon bozukluğuna ve/veya kontrast maddeye bağlı olası toksisiteye neden olabilir. Bunun yanı sıra İVP sırasında çok sayıda tekrarlanan çekim yapılması hastalara gereksiz radyasyon verilmesini sağlayabilir. Tüm bu nedenlerle radyologların önlerine gelen her endikasyonu dikkatlice incelemeleri, mümkünse alternatif tanı yöntemleri önermeleri, kontrastsız spiral BT tetkikini üriner sistem taş hastalıklarında en efektif şekilde kullanma yoluna gitmeleri gerekmektedir.

Kaynaklar

1. Pak CYC. Kidney stone. *Lancet* 1998;351:1797-801
2. Akıncı M, Esen T, Tellaloğlu S. Epidemiology of urinary stone disease in Turkey *Türk Üroloji Dergisi* 1992;18(1):33-7
3. Trinchieri A. Epidemiology of urolithiasis. *Arch It Urol* 1996;68:203-49
4. Gavant ML. Low-osmolar contrast media in the 1990s, Guidelines for urography in a cost-sensitive environment. *Invest Radiol* 1993;28(5):13-20
5. Denton ER, Mackenzie A, Greenwell T, Popert R, Rankin SC. Unenhanced helical CT for renal colic – is the radiation dose justifiable?. *Clin Radiol* 1999;54:444-7
6. Wong-You-Cheong JJ, Wagner BJ, Davis CJ. Transitional cell carcinoma of the urinary tract. Radiologic-pathologic correlation. *Radiographics* 1998;18:123-42
7. Takashi K, Kojı N, Jun W, And K.O. Clinical Characteristics of Ureteral Calculi Detected by Nonenhanced Computerized Tomography After Unclear Results of Plain Radiography and Ultrasonography *The Journal of Urology* 2003;170(3):799-802
8. Smith RC, Rosenfield AT, Choe KA, Essenmacher KR, Verga M, Glickman MG, et al. Acute flank pain: comparison of noncontrast-enhanced CT and intravenous urography. *Radiology* 1995;194:789-94
9. Yılmaz S, Sindel T, Arslan G, Ozkaynak C, Karaali K, Kabaalioglu A, ve ark. Renal colic: comparison of spiral CT, US and IVU in the detection of ureteral calculi. *Eur Radiol* 1998;8:212-7
10. Catalano O, Nunziata A, Alteı F, Siani A. Suspected ureteral colic: primary helical CT versus selective helical CT after unenhanced radiography and sonography. *AJR Am J Roentgenol* 2002;178(2):379-87
11. Ripolles T, Agramunt M, Errando J, Martinez MJ, Coronel B, Morales M. Suspected ureteral colic: plain film and sonography vs unenhanced helical CT. A prospective study in 66 patients. *EurRadiol* 2004;14(1):129-36
12. Boulay I, Holtz P, Foley WD, White B, Begun FP. Ureteral calculi:diagnostic efficacy of helical CT and implications for treatment of patients. *AJR Am J Roentgenol* 1999;172(6):1485-90
13. Niemann T, Kollmann T, Bongartz G. Diagnostic Performance of Low-Dose CT for the Detection of Urolithiasis: A Meta-Analysis *AJR* 2008;191:396-401
14. Ozden E, Gogus C, Turkolmez K, Yagci C. Is Fluid Ingestion Really Necessary During Ultrasonography for Detecting Ureteral Stones?. A Prospective Randomized Study *J Ultrasound Med* 2005;24:1651-7
15. Paulson EK, Weaver C, Ho LM, Martin L, Li J, Darsie J, et al. Conventional and Reduced Radiation Dose of 16-MDCT for Detection of Nephrolithiasis and Ureterolithiasis. *AJR* 2008;190(1):151-7
16. Sommer FG, Jeffrey RB, Rubin GD, Napel S, Rimmer SA, Benford J, et al. Detection of ureteral calculi in patients with suspected renal colic: value of reformatted noncontrast helical CT. *AJR* 1995;165(3):509-13
17. Ulsan S, Koc Z, Tokmak N. Accuracy of Sonography for Detecting Renal Stone: Comparison with CT. *2007;35(5):256-61*
18. Mitterberger M, Pinggera GM, Pallwein L, Gradl J, Feuchtnr G, Plattner R, et al. *BJU Int.* 2007 Oct;100(4):887-90
19. Heneghan JP, McGuire KA, Leder RA, DeLong DM, Yoshizumi T, Nelson RC. Helical CT for nephrolithiasis and ureterolithiasis: comparison of conventional and reduced radiation-dose techniques. *Radiology* 2003;229:575-80

20. Liu W, Esler SJ, Kenny BJ, Goh RH, Rainbow AJ, Stevenson GW. Low-dose nonenhanced helical CT of renal colic: assessment of ureteric stone detection and measurement of effective dose equivalent. *Radiology* 2000;215:51-4
21. Katz SI, Saluja S, James A. Brink Radiation Dose Associated with Unenhanced CT for Suspected Renal Colic: Impact of Repetitive Studies. *AJR* 2006;186:1120-4
22. Kim S. Can Ultrasonography Be Useful in Evaluating Urolithiasis in the ED As Well As Computed Tomography?. *Annals of Emergency Medicine* 2008;51(4):544-54
23. Hamm M, Knopfle E, Wartenberg S, Wawroschek F, Weckermann D, Harzmann R. Low dose unenhanced helical computerized tomography for the evaluation of acute flank pain. *J Urol* 2002;167:1687-91
24. Ather MH, Jafri AH, Sulaiman MN. Diagnostic accuracy of ultrasonography compared to unenhanced CT for stone and obstruction in patients with renal failure. *BMC Med Imaging* 2004;4(1):2
25. Ray AA, Ghculete D, Pace KT, Honey RJ. Limitations to ultrasound in the detection and measurement of urinary tract calculi. *Journal of Urology* 2010;76(2):295-300
26. Küpeli B, Gürocak S, Tunç L, Senocak S, Karaoğlan U, Bozkirli I. Value of ultrasonography and helical computed tomography in the diagnosis of stone free patients after extracorporeal shock wave lithotripsy (USG and helical CT after SWL). *Int Urol Nephrol* 2005;37(2):225-30
27. Tanrikut C, Sahan D, Dretler SP. Distinguishing Stent from Stone: Use of Bone Windows. *Urology* 2004;63(5):823-7
28. Bellin MF, Renard-Penna R, Conort P, Bissery A, Meric JB, Daudan M, et al. Helical CT evaluation of the chemical composition of urinary tract calculi with a discriminant analysis of CT-attenuation values and density. *Eur Radiol* 2004;14(11):2134-40