

T.C.

**SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
MERAM TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI**

Prof. Dr. Kemal Ödev

**AKUT RENAL KOLİK ÖN TANILI HASTALARDA
ÜRETER TAŞLARININ SAPTANMASINDA KONTRASTSIZ
ÇOK KESİTLİ BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ,
ULTRASONOGRAFİ VE İNTRAVENÖZ PYELOGRAFİ
SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

**UZMANLIK TEZİ
Dr. Özlem DÜZENLİ**

**Tez Danışmanı
Yrd.Doç.Dr.Alaaddin VURAL**

**KONYA
2009**

İÇİNDEKİLER

1.GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER	2
2.1. ÜRİNER SİSTEM EMBRİYOLOJİSİ	2
2.2. ÜRİNER SİSTEM ANATOMİSİ	3
2.2.1. BÖBREKLER	3
2.2.2. ÜRETERLER	4
2.2.2.1. Üreterin Normal Varyasyonları	5
2.2.2.2. Üreterin Anatomik Komşulukları	6
2.2.2.3. Üreterovezikal Bileşke Anatomisi	
2.2.2.4. Üreterin Segmentleri	7
2.2.3. MESANE	9
2.2.4. ÜRETRA	9
2.2.4.1. Erkek Üretrası	9
2.2.4.2. Kadın Üretrası	10
2.3. ÜRİNER SİSTEM TAŞ HASTALIĞI	10
2.3.1. Üriner Sistem Taş Hastalığının Nedenleri ve Risk Faktörleri	11
2.3.2. Akut Üriner Obstrüksiyonun Fizyopatolojisi	13
2.3.3. Üriner Taş Hastalığında Semptomlar	14
2.3.4. Taş Hastalığında Fizik Muayene	15
2.3.5. Taş Hastalığında Laboratuar Bulguları	15
2.3.6. Taş Hastalığında Ayırıcı Tanı	15
2.3.7. Taş Hastalığının Komplikasyonları	16
2.4.ÜRİNER SİSTEM GÖRÜNTÜLEMESİNDE KULLANILAN RADYOLOJİK TANI YÖNTEMLERİ	16
2.4.1. Direkt Üriner Sistem Grafisi (DÜSG)	16
2.4.2. İntravenöz Pyelografi (İVP)	17
2.4.3. Retrograd Pyelografi	20
2.4.4. Antegrad Pyelografi	20
2.4.5. Ultrasonografi (USG)	20
2.4.6. Bilgisayarlı Tomografi (BT)	23
2.4.7. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)	27
3. GEREÇ ve YÖNTEM	28
4. BULGULAR	31
5. TARTIŞMA	47
6. SONUÇ	54
7. ÖZET	55
8. SUMMARY	56
9. KAYNAKLAR	57

KISALTMALAR

1. DÜSG	Direkt Üriner Sistem Grafisi
2. İVP	İntravenöz Pyelografi
3. USG	Ultrasonografi
4. BT	Bilgisayarlı Tomografi
5. ÇKBT	Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi
6. MRG	Manyetik Rezonans Görüntüleme
7. RDUSG	Renkli Dopler Ultrasonografi
8. MPR	Multiplanar reformasyon

1.GİRİŞ

Renal kolik, akut üreter obstrüksiyonun en yaygın semptomudur. Üroloji Polikliniğine ve Acil Servise gelen hastalarda üreter sistem taşlarının neden olduğu akut böğür ağrısı oldukça sık karşılaşılan bir problemdir. Akut kolik tarzda yan ağrısı olan hastaların %60-95'inde üreter taşı vardır. Üreterin üst bölümlerinde lokalize taşlarda genellikle ağrılar kasıklara, distal üreterdekilerde ise testislere ve labialara doğru yayılmaktadır(1,2,3,4). Renal kolik ile gelen hastada en sık kullanılan modaliteler ultrasonografi (USG) ve intravenöz pyelografi (İVP)'dir(5,6). USG; hızlı, kolay, güvenilir, rölatif ucuz olan ve üreter sistemdeki taşın direkt görüntülenebildiği bir modalitedir. Ancak USG tetkikinin daha çok operatör bağımlı olup tanı doğruluğunun tetkiki yapan kişinin konu ile ilgili tecrübesiyle doğru orantılı olması bu tetkik için dezavantaj teşkil etmektedir. İVP tetkiki sırasında kontrast madde kullanım zorunluluğu bulunması, kontrast maddenin potansiyel allerjik reaksiyon riski ve böbrek yetmezliği bulunan olgularda verilememesi, tetkik süresinin uzun olması, bazı olgularda üreter taşlarını direkt görüntüleme ve lokalize etmede yetersiz kalabilmesi İVP'nin dezavantajlarıdır. Son yıllarda Kontrastsız Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi'nin (ÇKBT) akut yan ağrısı ile başvuran olgularda üreter taşı varlığı tanısında güvenilir ve hızlı bir görüntüleme yöntemi olduğundan akut böbrek koliğinin değerlendirilmesinde yapılması gereken ilk tetkik olarak kabul edilebileceğine dair yapılan çalışma ve yayınlar vardır (7). Ancak bu olgularda taşa bağlı kronik seyirli hastalığın olması ve taş hastalığının büyük oranda tekrarlıyor olması bu tetkikin defalarca yapılmasına ve dolayısıyla da olguların maruz kaldıkları radyasyon miktarının artmasına neden olmaktadır. Çalışmamızın amacı, akut böğür ağrısıyla başvuran hastaların değerlendirilmesinde kontrastsız ÇKBT, USG ve İVP'nin tanısallık değerini karşılaştırmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1.ÜRİNER SİSTEM EMBRİYOLOJİSİ

Üriner sistemin gelişimi iki bölümde incelenebilir : Nefrik sistem ve vezikoüreteral sistem (8). Nefrik sistem, birbiri ardına ortaya çıkan üç taslaktan oluşur : pronefroz, mezonefroz, metanefroz. Pronefroz böbrek oluşumunun en primitif şeklidir ve üçüncü haftada ürogenital plaktan hücre tomurcuklanmasıyla ortaya çıkar. Bu tomurcuklar dorsale doğru büyür ve aşağı doğru uzayarak kendinden sonra gelen ürogenital plağın yaptığı aynı biçimdeki tomurcukla birleşir. Bu olay segment segment tekrarlanarak bir kordon oluşur ve daha sonra kordon içinde lümen belirmesiyle Wolff kanalı ortaya çıkar. Aşağı doğru inen kanal kloakaya açılır. 4. hafta sonunda pronefrozun büyük bir bölümü körelirken bu yapıdan sadece Wolff kanalı arta kalır. Pronefroz gerilerken yerini alan ve Wolff kanalına indüksiyonla primitif Bowman kapsülünün oluştuğu mezonefroz da 4-8. haftalarda boşaltım sistemi görevini yaptıktan sonra geriler. Yerini alan metanefrozun gelişmesi üreter tomurcuğu ve metanefrojen blastem olmak üzere başlıca iki yapıdan olur(8,9). Üreter tomurcuğu her iki cinste Wolff kanalından kloakaya açılma yerinin biraz üzerinden çıkar ve propelvisi oluşturur. Propelvisin tomurcuklanma yoluyla çatallanması sonucu tubuluslara kadar olan boşaltım sistemi (pelvik kaliks sistemi ve toplayıcı kanallar) meydana gelir. Bunun indüksiyonuyla metanefrojen blastemden oluşan küçük kesecikler bir taraftan toplayıcı borulara diğer taraftan serbest yönde uzanırlar. Serbest uç bir süre sonra arterini de alarak kendi içine kıvrılır ve Bowman kapsülünün ilk taslağını yapar. Kapsül iç yaprağına ait hücrelerin bir kısmı dökülür ve hücreler arası boşluklar oluşur. Diğer taraftan arta kalan hücrelerin gövdesinden bu boşluklara doğru uzanan çıkıntılar birbirleri arasına girerek kapiller membrana bazalis üzerine otururlar. Kapsül dış yaprağı ise erkenden yassı epitel haline dönüşür. Bu esnada kanalın toplayıcı boru ile birleşen ucu büyümesine devam eder. Ancak bulunduğu yer dar olduğundan zorunlu kıvrımlar yaparak uzar ve tubulusların tümünü oluşturur (9,10,11). Bu gelişim süresince böbrekler pelvik bölgeden migrasyonla normal lomber lokalizasyonlarına ulaşırlar. Migrasyon 90 derecelik bir rotasyonla tamamlanır. Yükselme esnasında kanlanma başlangıçta orta sakral arterden,

sonra iliak arterden, inferior mezenterik arterden ve son olarak da aortadan olmak üzere komşu damarlardan sağlanır(10). Yedinci gestasyonel haftada ürorektal septum kloakal membranla birleşerek, ventral ürogenital sinüs ve dorsal rektumu oluşturur. Başlangıçta mesane allantois ile devam eder ve urachus (erişkinde median umbilikal ligament) adı verilen fibröz yapı ile sonlanır. Mesane genişlediğinde mezonefrik kanalın distal kesimi ile mesane trigonunu birleştirir. Aynı anda üreterler ayrı ayrı mesaneye girerler. İnfant ve çocukta mesane abdominal bir organ iken, puberteden sonra gerçek bir pelvik organ halini alır. Erkek üretrasının çoğunun, kadın üretrasının tamamının epiteli ürogenital sinüsün endoderminden gelişir. Üretranın bağ dokusu ve düz kasları komşu splanknik mezenkimden meydana gelir.

2.2.ÜRİNER SİSTEM ANATOMİSİ

- 1)Böbrekler
- 2)Üreterler
- 3)Mesane
- 4)Üretra

2.2.1.BÖBREKLER;

Retroperitoneal olarak yerleşmiş, 11-12 cm uzunluğunda, 5-6 cm genişliğinde ve ortalama 3 cm kalınlığında fasülye şeklinde organlardır. Onikinci torakal ve ilk üç lomber vertebralar düzeyinde vertebraların sağında ve solunda yer alırlar. Üst polleri alt pole göre orta hatta 1 cm daha yakındır. Sağ böbrek karaciğer nedeniyle sol böbrekten biraz daha aşağıdadır. İç kenarları hafif konkav olup hilus içermektedir. Böbrekleri içten dışa doğru fibröz kapsül, adipoz kapsül ve Gerota kapsülü (Gerota fasyası) adı verilen yapılar çevreler. Böbrek yüzeyi ince bir fibröz kapsülle çevrilidir. Bu kapsülün dışında perirenal yağ dokusu olarak adlandırılan oldukça kalın adipoz kapsül bulunur. Bu yağ dokusu, çevre müsküler yapılara göre direk grafide nispeten radyolüsent, BT’de ise hipodens görünmektedir (2,3). Bu yağ dokusu dışında, böbreküstü bezini de içine alan renal fasya (Gerota fasyası) vardır. Anterior ve posterior renal fasya adı verilen iki bölümden oluşan Gerota fasyası, perirenal ve pararenal yağ dokularını birbirinden

ayırır. Bu fasyalar BT’de hiperdens çizgi şeklinde izlenirler. Anterior ve posterior renal fasyaların lateralde birleşmesi sonucu ‘laterokonal fasya’ oluşur. Böbrekler karın arka duvarına ‘korpus pararenalis’ adlı yağ dokusu aracılığıyla tutunurlar. Böbrek parankimi korteks ve medulla olmak üzere ikiye ayrılır. Korteksin medullayı oluşturan piramidler arasına yaptığı uzantılara Bertini kolonları adı verilir. Böbrek korteksi ortalama 12 mm kalınlıktadır. Bu katmanda sayıları 1 milyonun üzerinde glomerül yumakları, proksimal tübüller ve kapiller damarlar bulunmaktadır. Glomerüller, Bowman kapsülü ile çevrilidir. Medulla, sayıları 6 ile 8 arasında değişen piramidlerden oluşur. Tabanı kortekste olan piramidlerin uç kısımlarında sayıları 5-11 arasında değişen papillalar vardır. Papillalar renal sinüslere açılırlar. Papillaları çevreleyen kadeh şeklindeki oluşumlar minor kalikslerdir. Kaliksiyel yapı küçük (minör) ve büyük (majör) kalikslerden oluşur. Minör kalikslerin papillalara yapıştıkları alanlardaki forniksler normalde keskin görünümündedir. Enfeksiyon ve obstrüksiyonlarda bu açılar küntleşebilir. Minör kalikslerin boyun kısımlarına infundibulum adı verilir. Birkaç minör kaliks birleşerek majör kaliksi oluşturur. Majör kaliksler de birleşerek renal pelvis açılırlar. Renal pelvis huni şeklinde olup üreterin uzantısıdır. Kısmen böbrek içinde kısmen böbrek dışında yer alır. Parankime giren arter ve venlerle yakın komşuluktur.

2.2.2.ÜRETERLER;

Her bir üreter renal toplayıcı sistemin tübüler devamı olup; böbrekleri mesaneye bağlar. Erişkinlerde her bir üreter boyu 22-30 cm uzunluğundadır. Üreterler ve renal toplayıcı sistem transizyonel hücreli epitel ile döşenmiş olup epitel altında lamina propria denilen bağ dokusu tabakası bulunmaktadır. Bu iki tabaka üreter mukozasını oluşturur. Üreterlerin etrafı üreteral sheat adı verilen yumuşak bir kılıfla sarılmıştır. Bu kılıf özel bir yapıya sahiptir. Üreteral kılıf retroperitoneal bağ dokusunun intermediate stratum tabakası tarafından korunur, hemen peritonun arkasında uzanır ve peritona yapışık olarak seyreder. Proksimalde hem üreteral kılıf hem de adventisya tabakası renal pelvisin bu katlara karşılık gelen yapıları ile devam eder. Distalde ise bu yapılar üreter alt uca yakın Waldeyer kılıfına karışırlar ve buradan da derin trigonu oluşturmak üzere mesane duvarına katılırlar. Kadınlarda ise üreteral kılıf parametrium içinde

vezikovajinal ve uterovajinal pleksuslar ile yakın ilişkilidir. Uterus operasyonları sırasında üreter alt uç kesimini serbestleştirmek daha zor olduğu için bu bölge cerrahi travma açısından risk altındadır (12). Üreteral kılıfın hasar gördüğü durumlarda, üreter komşu organlara yapışıklık gösterebilir ve bu da bir fonksiyonel obstüriksiyona neden olabilir. Bu nedenle üreter kılıfı periüreteral neoplazmalar ve inflamatuvar olaylarda invazyona karşı bir bariyer oluşturur. Bu kılıfın bir özelliği de retroperitonda inflamasyon olsa bile peristaltik hareketin devamlılığının sağlanmasına neden olur. Üreterosubperitoneal arterler üreter ile periton arasında bulunur ve bunlar üreter ile peritona dallar verir. Üreteral dallar distale ve proksimale doğru seyrederek adventisya tabakasına sekonder dal verirler. Bu arterial dallarda, üreterde pleksus oluşturur ve kas tabakasına penetran damarlar verirler. Bu nedenle üreter operasyonlarında iskemi görülme olasılığı düşüktür (12).

2.2.2.1. Üreterin normal varyasyonları;

Normal üreter seyri boyunca aynı kalibrede değildir. Üreterin boylu boyunca üç farklı yerinde anatomik darlık bulunmaktadır. Bunlardan birincisi, üreteropelvik bileşkedir. Çapı 2 mm'dir. Bir çok olguda renal pelvis ile proksimal üreterin genişlik farkından dolayı daha fazla daralmış sanılabilir. Bazı olgularda lokal olarak artmış kas tonusu bu görünüme yol açabilir. Bu durum normal üreterde sabit bir darlık olmadıkça fizyolojik ya da fonksiyonel olarak kabul edilir. İkinci darlık bölgesi üreterin pelvise girdiği yerde kıvrılmaya ve iliak damarların eksterensek basısı nedeni ile oluşan darlık yeridir. Bu bölgede üreterde intrensek kalibre değişikliği yoktur. Çapı 4 mm' dir. Üçüncü darlık bölgesi üreterovezikal bileşkedir. Burada üreter lümeninde gerçek fiziki bir sınırlama vardır. Bu bölgede üreter anatomik olarak daha dar olup kalibresi intramural üreter boyunca üreter orifisine kadar dar olarak devam eder. Bu üç fonksiyonel üreter darlığı klinik olarak çok önemlidir. Üriner sistem taşlarının belirgin olarak takıldığı potansiyel obstrüksiyon bölgeleridir(13,14,16).

2.2.2.2.Üreterin Anatomik Komşulukları;

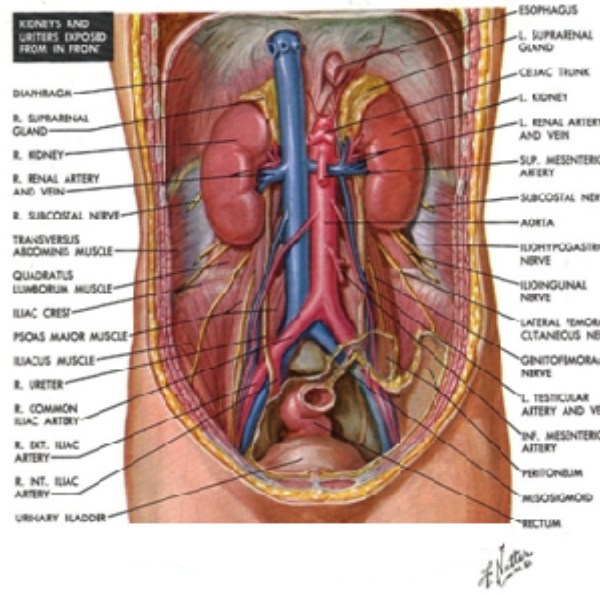
Üreterler retroperitoneal seyri boyunca posteriorda psoas kası ile komşudur. Bifurkasyon düzeyinde iliak damarları çaprazlayarak pelvise girer. Nadiren sağ üreter vena kava inferioru arkadan çaprazlar (retrokaval üreter), bu durumda üreteral bası ve obstrüksiyon oluşur. Orta hattaki retroperitoneal kitleler, lenfadenopati ve aort anevrizmaları üreteri dışa iter. Gonadal damarlar retroperitonda üretere paralel seyreder. Pelvise girmeden önce üreteri önden, içten dışa doğru çaprazlar. Sağ üreter, önde terminal ileum, çekum, apandiks, çıkan kolon ve bunların mezenterleri ile sol üreter, inen kolon, sigmoid ve mezenterleri ile komşudur. Buralara yapılacak cerrahi girişimlerde üreter tehlikede olabilir. Üreter önde peritona yapışık olarak uzanır. Terminal ileum, apandiks, sağ ve sol kolon ve sigmoid kolonun tümöral ve inflamatuvar lezyonlarında aynı taraf üreter etkilenir. Mikrohematüri, fistül, tam obstrüksiyon meydana gelebilir (13). Üreterler iliak damarları çaprazlarken birbirlerine 5 cm mesafededirler. Fakat üreterler pelvise girdiklerinde birbirlerinden uzaklaşırlar. Erkeklerde üreter mediale döndüğünde önden vas deferens tarafından çaprazlanır ve lateral vezikal ligamanlar içinde inferior vezikal arter ve sinirlerle seyreder. Peritoneal taraftan bakıldığında, retrogenital katlantının tam lateralinde ve derinliğindedir (15). Pelvik cerrahi kadında daha fazla olduğundan dolayı pelvik üreterin seyri daha fazla önem arz eder. Kadınlarda, üreter önce overin posteriorunda seyreder. Kardinal ligament vasıtasıyla gevşek bağ dokusu tüneline girmeden önce broad ligamentin derinliğinde mediale doğru döner. Erkeklerde olduğu gibi üreter peritonun rektouterin katlantısının lateralinde ve derinliğindedir. Üreter, ön tarafta uterin arterle çaprazlaşır, bu nedenle histerektomi esnasında yaralanması kolaydır. Vajenin önünden geçerken serviks uteriye 1,5 cm yanda ve önde çaprazlar. Yaralanmasında üreterovajinal fistül gelişebilir. Üreter mesaneye ulaşmak için ön vajinal duvarda 1-4 cm arasında seyreder. Bu nedenle distal üreter taşları ön vajinal duvardan palpe edilebilir (15).

2.2.2.3. Üreterovezikal bileşke anatomisi;

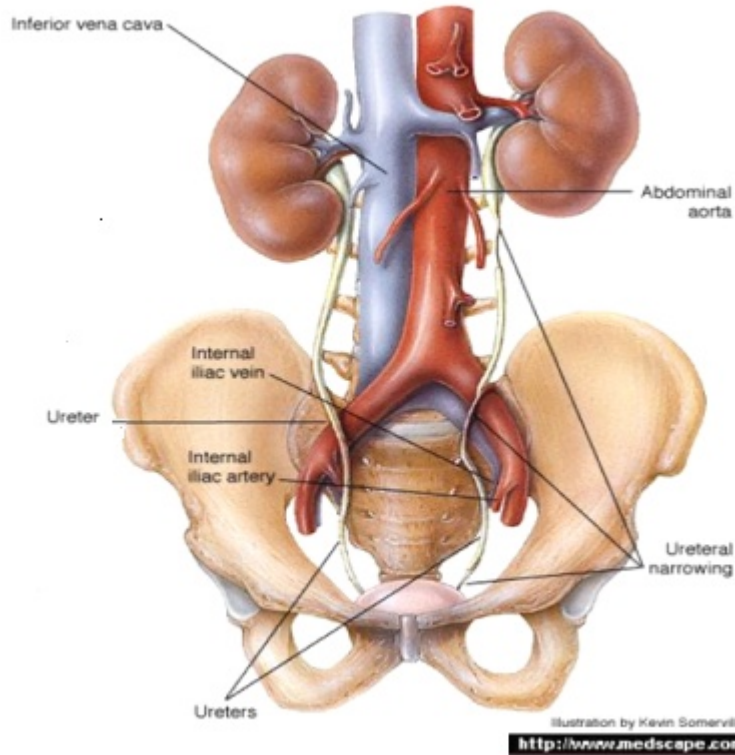
Üreter mesaneye yaklaştıkça spiral mural düz kas lifleri longitudinal hale gelir. Mesaneye 2-3 cm mesafede üreterin üzerinden longitudinal olarak fibromuskuler bir kılıf (waldayer) uzanır ve trigona kadar devam eder. Üreter mesane duvarını oblik olarak deler ve duvar içinde 1,5-2 cm ilerledikten sonra üreteral orifisle sonlanır. İntramural üreter detrusor hiatusundan geçerken daralır. Üreterin mesane içindeki bölümü yumuşaktır ve bu kısım detrusör kas plağı ile desteklenmiştir. Bu oluşumlar üreterovezikal reflünün önlenmesinde valv mekanizması olarak işlev görür. İki üreter orifisi ve internal üretral meatus arasında kalan üçgen şeklindeki bölüm mesane trigonu olarak adlandırılır. Üreterlerin vezikal yanlarındaki ince longitudinal düz kas lifleri lateral ve posterior üreter duvar fibrillerine katılmak için kendilerine uyan orifislerine doğru ilerler ve mesane tabanında yelpaze gibi açılırlar. Mesane trigonu 3 kas tabakasından oluşur, bunlar; üreterin longitudinal liflerinin üretraya uzanan ve veru montanuma yapışan superfisial tabaka, waldeyer kılıfından başlayıp mesane boynuna yapışan derin tabaka ve mesanenin detrusör tabakasıdır. Süperfisial trigon kasları üreteri mesaneye bağlar. Üreteral reimplantasyonda bu kas waldeyer ile üreter arasına girmek için kaldırılır ve kesilir. Bu boşlukta fibröz ve mürsküler bağlantılar vardır. Bu anatomik oluşum mesane dolumu esnasında üreteral orifisleri fikse ve gergin tutarak reflüyü önler (15-17).

2.2.2.4. Üreterin segmentleri;

Radyolojik olarak genellikle üst üreter, orta üreter, alt üreter olmak üzere 3 segmente ayrılır. Üreteropelvik bileşke düzeyinden başlayarak böbreklerin en alt kesitte görüldüğü düzeye kadar olan kesimi proksimal, böbreklerin en alt seviyesinden sakrumun üst düzeyine kadar olan kesim orta, sakrum üst düzeyinden üreterovezikal bileşke proksimaline kadar olan kesim distal üreter olarak adlandırılır. Üreterovezikal bileşkedeki taşlar da ayrı bir grup olarak değerlendirilir (13).



Şekil 1: Böbrekler,üreterler ve anatomik komşulukları
(F. H. Netter. Atlas of human anatomy, 4th Edition ,2006.)



2.2.3.MESANE;

Üreterlerin böbrekten getirdiği idrarın, işeme ihtiyacını giderme dışındaki zamanlarda, içinde birikmesine yarayan kas ve zardan yapılmış bir kesedir. Erkeklerde pelvis diafragması prostatın üstünde, rektumun ve sperma keseciklerinin ön ve yukarisındadır. Kadında pelvis diafragması üstünde uterus ve vaginanın önündedir. Mesane; corpus vesica, apex vesica, fundus vesica ve cervix vesica olarak dört bölgeye ayrılır. Mesane peritonla komşu olan yüzleri dışında dört tabakadan meydana gelir. Bağ dokudan oluşan dış tabaka, parasitium adını alır. Orta tabaka kastan yapılmış olup tunica muscularis adını alır. Dış katı uzunluğuna kas liflerinden, orta katı sirküler kas liflerinden yapılmıştır. Bu lifler torbanın tepesinden tabanına dek devam eder, üretranın iç deliğine yaklaşıncaya kalınlaşır ve burada halka biçimini alarak sfinkter vesicayı oluşturur. İç katı yine uzunluğuna liflerden oluşur. İç tabaka mukoza tabakası (tunica mucosa) ve altındaki submukozadan (tela submucosa) yapılmıştır. Mesanenin fizyolojik kapasitesi 300 cc' dir, 2 lt' ye kadar çıkabilir. Üreter delikleri eliptik bir görünüşteki 3-5 mm' lik sağlı sollu iki delikten oluşup dıştan içe doğru eğiktir. Üretranın iç deliğinin 2-3 cm arka ve dış yanlarında olan bu deliklerin aralarındaki mesafe de 2.5 cm kadardır. Bu üç deliğin arası trigonum vesica adını alır (15).

2.2.4.ÜRETRA;

2.2.4.1.Erkek üretrası;

Üretra yolu boyunca üç parçaya incelenir:

1)Pars prostatica: Burada üretranın arka duvarında ortada dikey durumda verumontanum adını alan bir çıkıntı vardır. Bu çıkıntının uzunluğu 10-15 mmdir. Yukarı ve aşağı uzanan uçları crista üretralis adını alır. Yukarı crista, aşağı olandan daha kalınca olup yan kenarları arasında ve tam mesane boynu hizasında, prostatın orta lobunun yaşlılarda mesane içinde meydana getirdiği uvula vesicae denilen çıkıntı görülür. Verunun ortasında yan yana 3 delik vardır. Bunlardan ortadaki utriculus prostaticus, yandakiler de ductus ejaculatoriusların iki deliğidir.

2)Pars membranacea: Perinenin ürogenital diafragmasını geçen üretranın bu parçasında yolun genişlemesi ile kaybolan uzunluğuna birkaç plika görülür.

3)Pars spongiosa: Üretranın penis içinde olan spongiosa parçası penisin erektör organlarından biridir. İç yüzünde bulunan uzunluğuna plikalar vardır yolun genişlemesi ile kaybolur.

2.2.4.2.Kadın Üretrası ;

Mesane boynu ile vulva arasındadır. Uzunluğu 3.5-4 cm arasındadır. Pelvis parçası ve perine parçası vardır. Pelvis parçası kadın üretrasının 4/5 ini yapar ve üretranın sfinkteri ile çevrilmiştir. Üretra perineyi vajinanın önünden geçer ve aralarında gevşek bağ dokusu ile düz kas liflerinden meydana gelen bir üretrovaginal bölme vardır(18).

2.3.ÜRİNER SİSTEM TAŞ HASTALIĞI

Üriner sistem taş hastalığı, üriner infeksiyonlar ve prostat hastalıklarından sonra üçüncü en sık tanı konulan ürolojik hastalıktır(19). Ürolojik taş hastalıklarının % 12'lik insidansı bulunmaktadır (20). Ülkemizde prevalansı % 14,8 olup Akdeniz, Karadeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde sık görülmektedir (21,22). Tedavideki gelişmelere rağmen taş hastalığı prevalansı ve nüksü artmaktadır (23). Erkeklerde kadınlara göre 3 kat daha fazla görülmektedir. Genellikle 30-50 yaşlarında görülmektedir (24). Bir kez böbrek taşı oluştuğunda tedavi uygulanmaksızın 5-7 yıl içinde tekrarlama riski %50, 20 yıl içinde tekrarlama riski %75 kadardır. Coğrafik olarak incelendiğinde özellikle sıcak iklim bölgelerinde yaşayanlarda daha sık görülmektedir. Dehidratasyon ve artmış üriner konsantrasyon bunun nedeni olabilir (25). En sık görülen taş grubu kalsiyum içeren kalsiyum oksalat, kalsiyum fosfat gibi taşlardır (26). Yapılarına göre taş çeşitleri şunlardır;

Kalsiyum oksalat taşları: En sık görülen taşlardır ve tüm taşların ortalama 1/3'ünü katkısız oksalat taşları ve ortalama 1/3'ünü kalsiyum oksalat ve apatit karışımı taşlar oluşturur. Bu durumda üriner taşların yaklaşık %70'i oksalat taşlarıdır. Kalsiyum oksalat taşları, kalsiyum fosfat ve kalsiyum karbonat taşlarından sonra üçüncü derecede radyoopak taşlardır(27).

Apatit (bazik kalsiyum fosfat) taşları: Apatit taşlarının katkısız ve karışık çeşitleri vardır. Bu taşlar kalsiyum fosfat bileşimlerinin karışımından oluşurlar.

Magnezyum amonyum fosfat (strüvit, enfeksiyon) taşları: Karışık ya da katkısız çeşitte olur. Kalsiyum bulunan taşlardan daha az opaktır. Üre parçalayan proteus türü mikroorganizma ile idrar alkali olur, magnezyum amonyum fosfat taşları oluşur. Fosfat taşları hızlı büyüme eğiliminde olup renal pelvis ve kaliksiyel sistemin tamamını doldururlar. Bu tip taş oluşumu geyik boynuzuna benzediği için “staghorn” taşı olarak tanımlanır. Daha çok kadınlarda görülür. Strüvit (enfeksiyon) taşları kadınlarda bakteriyel enfeksiyonun başlıca nedenlerindendir. Taşların içinde yaşayan bakteriler vardır. Strüvit taşları üreter taşların yaklaşık %15 kadarını oluşturur (28).

Kalsiyum hidrojen fosfat taşları: %2 oranında bulunur.

Kalsiyum karbonat taşları: genellikle fosfat taşları ile karışık olarak bulunurlar ve radyopak taşlardır.

Ürik asit taşları: Katkısız ya da karışık şekilde bulunurlar. Katkısız ürik asit taşlarının yoğunluğu düşüktür. Karışık ürik asit taşları kalsiyum oksalat ya da apatit içerirler. Ürik asit taşları tüm üreter sistem taşlarının % 5-10'unu oluşturur.

Sistin taşları: Enzim eksikliği nedeniyle sistin atılımı arttığında sistinüri ve taş oluşumu meydana gelir. %1-2 oranında görülür.

Ksantin taşları: Çok seyrek görülen taşlardır. Metabolizma bozukluğu sonucu oluşur.

Matriks taşları: Matriks özdeklerinden oluşurlar. Bu taşlarda yer yer dağınık kalsifikasyonlar vardır. Matriks taşları varlığında toplayıcı sistemde kitle görünümüleri bulunur. Bulunduğu yerin biçimini alıp, koraliform görünümü oluşturabilirler(29).

Üreter sistem taşlarının büyük bölümü radyopaktır. Sistin taşları yarı opak, saf ürik asit ve ksantin taşları ise radyolusendir.

2.3.1.Üreter Sistem Taş Hastalığının Nedenleri ve Risk Faktörleri;

İdrar, içerisinde kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), oksalat, fosfat, ürat ve diğer farklı bir takım maddeler içeren sıvı bir çözeltilidir. İdrar içerisindeki maddelerin miktarı değişik nedenlerle artış gösterdiği zaman çözelti doygunluğa ulaşır. Doygunluk sınırı da geçildiğinde çözeltildeki maddelerden küçük bir kristal çökerek bir çekirdek oluşturur (26). Sonuçta taşlar, protein matriks ve kristal kümelerinin

birikmesi sonucunda oluşmaktadır (27). Taşların oluşum nedeniyle ilgili birçok teori olsa da hiçbirisi taş oluşumundaki sorunların hepsini açıklayamamaktadır. Büyük bir olasılıkla taş hastalığı birçok faktörün kombinasyonu ve birbiriyle olan etkileşimi sonucu olmaktadır:

1) Nükleasyon teorisi: Ufak bir kristal veya yabancı cisim kristalizasyona sebep olur ve bunun büyümesi sonucu kristalize olan bir tuzla süpersatüre olur.

2) Taş matriks teorisi: Organik üriner proteinlerden (albümin mukoproteinler) kristallerin depolanması için iskeleti oluşturur.

3) Kristalizasyon inhibisyonu teorisi: İdrardaki tuzların kristalizasyonunu engelleyen birçok madde gösterilmiştir (Mg ve sitrat). Eğer bu maddelerin konsantrasyonu düşerse taş oluşumuna doğru eğilim olur.

4) Obstrüksiyon teorisi: Taşlar, obstrüksiyon yapabilecek yerlerde oluşur. Buna örnek olarak böbrek kaliksiyel divertikülü, üreterosel, obstrükte mesane veya obstrükte prostatik kanal gösterilmektedir.

Üriner sistem taş hastalığı multifaktöriyel etyolojiye sahiptir. Patogenezi tam olarak aydınlatılamamakla birlikte çeşitli risk faktörlerinin varlığının belirlenmesi önemlidir. Bu risk faktörlerinin varlığında rekürren taş oluşumu artmaktadır:

- a- Yaşamın erken döneminde (25 yaş altı) hastalık başlangıcı
- b- Kalsiyum hidrojen fosfat içeren taşlar
- c- Taş oluşumuna ilişkin belirgin aile öyküsü
- d- Yalnızca tek böbreğin işlev görmesi (tek böbrek olması taş oluşumu riskini artırmaz ama bu hastalar taş nüksü açısından özellikle düşünülmelidir).
- e- Taş oluşumuyla ilişkili hastalıklar ; hiperparatiroidizm, renal tübüler asidoz (kısmi/tam), sistinüri, primer hiperoksalüri, jejunoileal by-pass, Crohn hastalığı, kötü emilim durumları, sarkoidoz ve hipertiroidizmdir.
- f- Taş oluşumu ile ilgili ilaçlar; Kalsiyum takviyeleri, D vitaminleri takviyeleri, Asetazolamid, Askorbik asitin büyük dozları (>4 gr/gün), Sulfonamidler, Triamteren ve İndinavir.
- g- Taş oluşumu ile ilgili anatomik anormallikler; tübüler ektazi (medüller sünger böbrek), üreteropelvik bileşke obstrüksiyonu, kaliksiyel divertikül , üretral daralma, vezikoüreteral reflü ,at nalı böbrek ve üreteroseldir.

Üriner taş oluşumu kronik üriner enfeksiyon durumunda sık olarak görülür. Bu taşlar bütün üriner taşların %15'ini oluşturur. Bu taşlar sıklıkla büyüktürler ve bütün

pelvikaliksiyel sistemi doldurabilirler ve karakteristik olarak staghorn taş olarak adlandırılırlar. Kimyasal yapı olarak karışık taşlardır, magnezyum amonyum fosfat ve kalsiyum apatit içerirler ve tripil fosfat ve strüvit taşları olarak bilinirler. Üreyi parçalayarak idrar pH'sında ve amonyum konsantrasyonlarında artışa neden olan bakterilerin (Bakterioides Proteus) enfeksiyonlarında görülür. Enfeksiyon sonucunda üriner sistem mukozasının dökülen epitellerinin nukleus oluşturması, mukoid kolloidlerin idrara karışması taş oluşumuna neden olmaktadır(26).

Üriner sistemde her iki taraflı ya da tekrarlayan taş oluşumunda daima anatomik veya metabolik bozukluk düşünülmelidir. Konjenital veya akkiz morfolojik anomaliler taş oluşumunda predispozan faktör olan staza neden olmaktadır(28).

2.3.2.Akut Üriner Obstrüksiyonun Fizyopatolojisi;

Akut üriner obstrüksiyonun en sık nedeni üreter taşlarıdır. Sağlıklı insanlarda renal pelviste lümen içi basınç 6.5mm Hg'dir. Taşa bağlı obstrüksiyon saptanan olgularda basınç 20 mm Hg'ya kadar çıkabilir. Taş nedeniyle renal kolik olan olgularda ise bu değer 50mmHg'ye kadar yükselebilir(28). Üreteral obstrüksiyon sonrası intraluminal basınç artışı, mukozada sonlanan sinir uçlarını gererek uyarır ve böylece kolik ağrıya sebep olur. Oluşan obstrüksiyonu açma isteği ile oluşan üreteral peristaltizm ve basıncıdaki artış ile birlikte üreter çapında da artış görülmektedir. Eğer taş lümeni tamamen dolduracak kadar büyük ise veya üreter darlıklarından birinde kalmışsa, üreter kas lifleri kontrakte olur. Uzamış izotonik kontraksiyonlar sonucu artan laktik asit, yavaş-tip A ve hızlı-tip C sinir liflerini uyarır. Bu uyarı T11-L1 spinal kord seviyesine kadar iletilip, santral sinir sisteminin üst seviyelerine kadar yayılır. Ağrı, üriner sistemle aynı innervasyona sahip gastrointestinal ve genitoüriner sistem organları tarafından da hissedilebilir(30). Obstrüksiyonu takiben 10 dakika içinde üreter çapında 2-3 mm'lik, obstrüksiyonun 10. dakikasından sonra yaklaşık 5mm'lik bir artış olmaktadır. Tam obstrüksiyonun devam etmesi halinde 1. saatten sonra peristaltik dalgaların amplitüdlerinde azalma başlamakta, 24. saatte ise ulaşılan en üst basıncın %50'sine düşmektedir. Obstrüksiyon kronikleştikçe üreteral basınçlar normal düzeylere iner ve irregüler şekil kazanır. Üreter çapında belirgin genişleme oluşarak bazal değerine üzerine yaklaşık 9-10 mm artış gözlenir. Obstrüksiyonun üzerine enfeksiyon eklenirse

üreteral kontraksiyonların tamamen yok olduğu görülebilmektedir (1). Obstrüksiyon süresi uzadıkça tübüler fonksiyonlarda ilerleyici bir kayıp ve konsantrasyon yeteneğinde azalma gözlenir. Ancak insan böbreğinin, geri dönüşsüz değişiklikler olmadan, ne kadar uzun süre obstrükte kalabileceğini belirlemek oldukça güçtür. Komplet obstrüksiyonda bile böbrek pelvis renalis duvarındaki lenf damarları yolu ile drene edilen ve kan akımına doğru geriye akan ve miktar yönünden az olan idrarı ekskrete etmektedir. Bu durum “pyelolenfatik geri akım” olarak adlandırılmaktadır. Obstrüksiyonda gelişen bu lenfatik drenaj özellikle interstisyel ödemin azaltılarak böbreğin korunması açısından oldukça önemlidir (1).

2.3.3.Üriner Taş Hastalığında Semptomlar;

2.3.3.1.Ağrı; Akut kolik tarzda yan ağrısı olan hastaların %60-95’inde üreteral kalkül vardır(31). Böbrek taşı ,renal pelviste ve kalikslerde kısmi tıkanma yaparsa lomber bölgede, böbrek kapsülünün gerilmesi nedeniyle kolik tarzında olmayan künt ağrı oluşur. Üriner sistemde tam tıkanıklığa yol açan taşlarda ise böbrek toplayıcı sistemi ile üreterin gerilmesi ve hiperperistaltizm nedeniyle kolik tarzında ağrı oluşur(32). Mukozal irritasyon, inflamasyon, ödem gibi lokal olaylar da ağrıya neden olur. Özellikle ödem, serbest sinir uçlarının gerilmesine bağlı olarak kolik tarzında ağrı yapabilir. Ağrı ve semptomlar taşın bulunduğu bölgeye göre değişken olabilir. Proksimal üreter taşlarında aralıklı lomber ağrı görülür. Taşın distalde pelvisle doğru inmesiyle ağrı karın bölgesine yayılır. Distal üreter taşlarında ağrı aynı taraf kasık ve genital alana yayılır. Üreterovezikal bileşke taşlarında vezikal irritabilite semptomları görülebilir.

2.3.3.2.Hematüri; Taşın kaliks veya pelvis mukozasında travmatize etkisi sonucu hematüri görülür. Hastaların çoğunda mikroskopik hematüri görülür. Makroskopik hematüri aralıklı olarak görülebilir.

2.3.3.3.Enfeksiyon; Magnezyum amonyum fosfat (sturvit) taşları enfeksiyon taşlarıdır. Kalsiyum fosfat taşları da üriner enfeksiyonla birlikte görülebilir. Tıkanma varlığında tüm taşlar staz sonrası enfeksiyona sebep olabilir. Enfeksiyonun

gelişmesi, duyulan ağrıda da farklılıklara yol açar. Üropatojen bakteriler ürettikleri endotoksinler ve ekzotoksinler nedeniyle üreterin peristaltizmini değiştirir.

2.3.3.4.Ateş: İdrar yollarında taş ile birlikte görülen ateş ürolojik acil durumlardandır. Ateş, taşikardi, hipotansiyon ve ciltte vazodilatasyon görülmesi ürosepsisi gösteren klinik belirtilerinden biri olabilir.

2.3.3.5.Bulantı- kusma; Otonom sinir sistemine ve böbreklerle midenin çölyak ganglion aracılığı ile olan ortak innervasyonuna bağlı olarak, renal kolik esnasında bulantı ve kusma sık izlenmektedir.

2.3.4. Taş Hastalığında Fizik Muayene;

Taş hastalarının büyük kısmı renal kolik nedeni ile başvurur. Renal kolik olan hastalar rahat edebilecekleri bir pozisyon bulamazlar. Taş hastalarında sıklıkla terleme, taşikardi ve taşipne bulunur. Rahatsızlığa bağlı tansiyon yükselmesi görülebilir. Obstruksiyona enfeksiyon eşlik etmiyorsa ateş yükselmesi olmaz. Akut üst idrar yolu tıkanıklığında görülen kostovertebral açısı hassasiyeti uzun süreli tıkanıklıklarda görülmeyebilir. Bu gibi durumlarda gelişen hidronefroza bağlı olarak böbrek ele gelen bir kitle olarak hissedilebilir(33).

2.3.5. Taş Hastalığında Laboratuvar Bulguları;

Taş hastalığında idrar tahlilleri ve gerekirse kültürleri yapılır. Sıklıkla mikroskopik hematüri gözlenir. Enfeksiyonun birlikte bulunduğu hastalarda idrarda lökositde artma, taş tamamıyla tıkaçıcı olmadıkça piyüri ve bakteriüri saptanır. Eğer kristalüri varsa taşın etyolojisi hakkında bilgi verir (sistin, kalsiyum oksalat, ürik asit gibi). İdrar pH'sı da önemlidir. Yirmidört saatlik idrarın toplanması metabolik olarak taşın değerlendirilmesi için kullanılır. Kan biyokimyası ile de serumda kalsiyum, fosfor, ürik asit, kreatinin, üre, protein ve alkalen fosfataz bakılır.

2.3.6. Taş Hastalığında Ayırıcı Tanı;

Üriner taşlar diğer retroperitoneal ve peritoneal patolojileri taklit edebilir. Akut apandisit, peptik ülser, tıkaçıcı olan veya olmayan safra taşları, akut renal arter embolizmi, abdominal aort anevrizması, ektopik veya farkına varılmayan gebelik, over kist torsiyonu ve benzeri over patolojileri, divertikül hastalığı, barsak tıkanıklığı, lomber disk hernisi, abdominal tümörler, boğulmuş inguinal herniler, epididimit, orşit gibi akut batına ilişkin bir ayırıcı tanı listesi gerekir (33) .

2.3.7. Taş Hastalığının Komplikasyonları

- Enfeksiyon
- Hidronefroz
- Ksantogranülomatöz pyelonefrit
- Böbrek yetmezliği
- Skuamoz hücreli karsinom

2.4.ÜRİNER SİSTEM GÖRÜNTÜLEMESİNDE KULLANILAN RADYOLOJİK TANI YÖNTEMLERİ

1. Direkt Üriner Sistem Grafisi (DÜSG)
2. İntravenöz Pyelografi (İVP)
3. Retrograd Pyelografi
4. Antegrad Pyelografi
5. Ultrasonografi (USG)
6. Bilgisayarlı Tomografi (BT)
7. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

2.4.1. Direkt Üriner Sistem Grafisi; Üriner sistem taşlarının direk grafide saptanmaları için radyoopak olmaları gerekir. 5 mm den büyük ve BT atenüasyonu 300 HU dan fazla olan taşlar DÜSG’de saptanabilir (31).

Çok yoğun dan aza doğru üriner sistem taşları; kalsiyum fosfat, kalsiyum karbonat, kalsiyum oksalat, magnezyum amonyum fosfat, sistin taşları, ürat taşları ve matriks taşlarıdır. Taşların %80’den fazlası DÜSG’de görülebilecek şekilde kalsiyum içerir(29). Strüvit taşları buzlu cam görünümünde olurlar, laminasyon gösterirler ve koralliform taşların içeriğinde de bulunurlar. Ürik asit taşları ya hiç

görünmez ya da çok silik gölge verirler. Sistin taşları silik görünürler. Matriks taşları düz grafide saptanamaz.

Büyük taşlar kolaylıkla görülebildiği halde, fekal materyal, bağırsak gazı, ve kemiklere ait yapıların (vertebraların transvers süreçleri ve sakrum) süperpozisyonu nedeniyle küçük taşlar gözden kaçabilir (33).

Ucuz ve kolay elde edilebilir olması nedeniyle DÜSG, üriner sistem taşlarının tanısında ilk basamak olarak kullanılmıştır (34). DÜSG alınmadan bir gün önce hastaya hafif bir yemekten sonra müshil alması söylenerek barsakların temizlenmesi sağlanır. Ertesi sabah film aç karnına çekilir. Hasta masada supin pozisyonda, kaset hastanın sırt tarafında, tüp ön tarafta olarak ksifoidden simfiz pubise kadar olan kısım grafiye dahil olacak şekilde, kaset alt ucu simfiz pubis'in üst kenarının 4 cm kadar altına gelecek şekilde, maksimum yumuşak doku kontrastı için düşük voltaj kullanılarak (60-65 kV), 30x40 cm veya 35x43 cm'lik kasete grafi alınır (35). Böbrekleri kuşatan perirenal yağ dokusu, DÜSG'de böbrek konturlarının düzgün bir şekilde görülmesini sağlar. DÜSG'de her iki psoas kasının kenarları net görülmelidir. Kolik atakları esnasında alınan DÜSG'de taşın bulunduğu tarafta psoas majör adele kenarının oblitere olduğu görülür ve lomber bölgede aksi tarafa doğru konveksite gösteren skolyoz saptanır. Psoas kas gölgesinin silinmesi inflamatuvar bir olayın varlığını gösterir(28). Bununla birlikte radyolusent taşlar DÜSG'de görülmezler. DÜSG'de flebolitler dışında arteriyel kalsifikasyonlar, kalsifiye lenf nodları, apendikolitler, kalsifiye kitlelerin de üreter taşları ile karışabileceği akılda tutulmalıdır. DÜSG'de, üreter taşı ile pelvik venlerdeki kalsifiye olmuş trombüslere bağlı oluşan flebolitler arasındaki ayırımı kesin olarak yapmak her zaman mümkün olmamaktadır .Bazen de santral lüseni ve anatomik pozisyonları bunları ayırdetmeye yardımcı olabilir. Mezenterik lenf nodları ise tipik noktasal kalsifikasyon gösterirler.

Sonuç olarak, direkt üriner sistem grafisinin obstrüksiyon tanısında sınırlı rolü vardır. Maliyetin düşük olması, kolay ve hızlı uygulanabilirliği ve düşük radyasyon dozu yöntemin avantajlarıdır. Ancak direkt grafi opak ve non-opak kalkülleri saptamada düşük duyarlılığa sahiptir. Direkt grafi, üriner kalkülün tanısı BT gibi başka bir modalite tarafından yapılmış olsa bile, üriner kalkülün progresyonunun takibini kolayca bir şekilde yapmayı sağlayabilir (36).

2.4.2. İNTRAVENÖZ PİYELOGRAFİ (İVP); İVP, intravenöz yolla verilen kontrast maddenin böbreklerde konsantre olması ve böbreklerin toplayıcı sistemine atılması temeline dayanır. En önemli avantajı; üriner sistemin topografik anatomisini ortaya koymasındır. İntravenöz yolla verilen kontrast maddenin %98'i böbreklerden ,%2'si karaciğer ve bağırsaklardan atılır ve böylece üriner sistemle etraf dokular arasında yoğunluk farklılaşması elde edilir(28). Kontrast maddenin üriner sistemde ekskresyonu glomerüler filtrasyon ile olmaktadır. İVP sırasında kontrast maddenin böbreklerde izlenmesinin nefrografik ve pyelografik fazları vardır (37). Böbreklerin optimal görüntülenmesi çalışmanın erken dönemindedir. 1- 3 dakika içinde kontrast madde enjeksiyonundan sonra kontrast glomerüllerden filtre olur, nefronları doldurur ve renal parankimde belirgin opasifikasyona neden olur. Bu faz nefrogram fazıdır(38). Nefrogram fazının mevcut olması, obstrüksiyon olsun ya da olmasın böbreğin fonksiyone olduğunu gösterir. Böbreğin glomeruler filtrasyon hızı ve verilen kontrast maddenin dozu nefrogramı etkiler(39). Sağlıklı insanda nefrogram fazı 2 dakika süresinde yoğun olarak görülür ve kontrast maddenin kalikslere ulaşması ile sona erer. Kontrast maddenin pelvikaliksiyel sisteme ekskresyonuna ise pyelogram denir.

Klasik İVP'de ; Hastaya bir gün önceden hafif bir akşam yemeği yedikten 2-3 saat sonra mushil ilacı verilerek bağırsak temizliği ve 12 saat önce sıvı alımı yasaklanarak pelvikaliksiyel yapılarda iyot konsantrasyonunun artırılması sağlanır. Önce hasta yatarken böbrek üst polünden simfiz pubise dek olan bölgeyi içine alan direkt grafi çekilir. İntravenöz yolla 1ml/kg vücut ağırlığı olacak şekilde (20-80ml) iyotlu kontrast madde verilir. Verilen kontrast madde glomerüllerden filtre edilir ve proksimal tübülüslerden su geri absorbe edilirken kontrast madde konsantre olur. 1.dk grafisi nefrogram adını alır ve böbrekler opasifiye olur. Daha sonra 5.ve 15. dakika grafilere çekilerek toplayıcı sistemler ve mesane görüntülenir. 25. dakikada miksiyondan sonra rezidü idrarın tayini için ayakta bir film daha çekilir. Bu standart görüntüleme programı dışında böbreklerde kalikslerin ve pelvis renalisin görüntülenmesi için kompresyon yöntemi ile film çekilebilir. Üreter taşları sık olarak akut üreteral obstrüksiyona neden olmaktadır. Akut obstrüksiyonda kısa süreli renal kan akımı artışını takiben kısa bir süre sonra renal kan akımında ve dolayısıyla glomerüler filtrasyonda belirgin azalma olur. Böylece kontrast maddenin ekskresyonu da azalır. Bu şekilde nefrografik dansite 3-6 saat içinde en

yüksek düzeye ulaşır ve azalarak kaybolur. Bazen 24-48 saat kadar devam eden nefrogramlar izlenebilir (28,34). Ancak bu şekilde hastalara uygulanacak doz miktarının artması nedeniyle gereksiz grafilerden kaçınılmalıdır. Hastalara daha az doz verilmesi açısından kontrast madde enjeksiyonundan 15 dakika sonra alınan radyogramlarda kaliksiyel sistem izlenmiyorsa bir sonraki grafi en azından 2 saat sonra alınmalıdır (29).

İVP ile taş boyutu, şekli, pozisyonu ortaya konulabilir, renal fonksiyon hakkında bilgi verir, diğer böbreğin normal çalıştığı gösterilebilir. Üriner sistem taşlarında İVP’de görülen radyolojik bulgular şunlardır;

- Taşa ait opasite veya nonopak taşa ait dolma defektleri şeklinde görülebilir
- İVP’de üreter taşının en somut bulgusu renal pelvis ile taşın bulunduğu yer arasındaki üreter segmentinde birden fazla grafide izlenen üriner staz belirtileri olan üreterde ve toplayıcı sistemde genişlemedir. Bu görüntü taşın üreteral peristaltizmi azalttığına fonksiyonel göstergesidir .
- Önce parankim fonksiyon bozukluğunun göstergesi olarak nefrogram fazında uzama,sonrasında böbrek yetmezliği ve sessiz böbrek tablosu görülebilir.
- Akut obstrüksiyonda olguların %5-17’sinde İVP’de toplayıcı sistem lümeninde artan basınçtan dolayı fornikslerde oluşan yırtıklar nedeni ile kontrast madde renal sinüs veya toplayıcı sistem etrafına ekstreaze olabilir.

İVP’nin avantaj ve dezavantajları şöyle özetlenebilir;

Avantajları: Tüm üriner sistemin kombine değerlendirilmesi, toplayıcı sistemleri ayrıntılı göstermesi, obstrüksiyona hassas olması, kalsifikasyonları göstermesi ve relatif ucuz oluşudur.

Dezavantajları: Radyolüsent taşları gösterememe, bağırsak gazı ve kemik yapıların süperpozisyonu, böbrek fonksiyonuna bağımlı olması, parankimin iç yapısını, ön ve arka yüzünü göstermemesi, radyasyon mevcudiyeti (gebelerde kullanılamaması, çocuklar için ideal olmaması) ve kontrast maddeye karşı alerjik reaksiyon gelişme riskinin bulunmasıdır. Ayrıca İVP, böbrek fonksiyonlarına bağımlı olduğundan, obstrüksiyon ya da diğer nedenlerle böbrek fonksiyonu belirli bir seviyenin altında ise kreatinin düzeyi 1.5 mg/dl veya daha fazla olanlarda kullanılmaz. Obstrüksiyon varlığında genellikle geç grafiler gerekmekte, bu da alınan radyasyon dozunu artırmakta ve tetkik süresini de uzatmaktadır. Son

yıllarda üriyer sistem görüntüleme yöntemlerindeki gelişmelere rağmen, İVP halen önemini koruyan bir tanı aracıdır .

2.4.3. RETROGRAD PYELOGRAFİ; İVP ile pelvikaliksiyel sistem ve üreter anatomisi iyi görüntülenemediği zaman sistoskopi ile renal pelvise mesane içinden retrograd olarak yerleştirilmiş bir kateter içinden dilüe kontrast madde verilmek yoluyla yapılan bir işlemdir(28,37). Spot grafiiler alınır. Ancak enfeksiyon insidansının yüksek olması ve sistoskopi gibi girişimin uygulanması gerektiğinden yaygın olarak kullanılamamaktadır.

2.4.4. ANTEGRAD PYELOGRAFİ; Böbrek toplayıcı sistemine lokal anestezi altında, US veya floroskopi eşliğinde 22 G iğne yerleştirildikten sonra, bu kateter içinden kontrast madde verilerek yapılan bir diğer üriyer sistem görüntüleme tekniğidir. Genel olarak tıkalıcı üreter lezyonunun yerini saptamak, üreter fistül ve kaçaklarının yerini göstermek, üst üriyer sistem ürodinamisi uygulamak, Whitaker testi yapmak (bilinen idrar akım hızına karşı üreterdeki direnci, böbrek ve mesanede aynı andaki basınç değışikliklerini tayin etmek), üst üriyer sistemden sitolojik ve bakteriyolojik inceleme amacıyla idrar örneği almak için kullanılan girişimsel bir tekniktir (28,37).

2.4.5. ULTRASONOGRAFİ VE RENKLİ DOPPLER ULTRASONOGRAFİ; USG, renal obstrüksiyonlu olguları değerdendirmede ideal bir ilk inceleme yöntemidir. Tanısal ultrasonografide kullanılan enerji, yüksek frekanslı sestir. Vücuda gönderilen ses doku yüzeylerinden yansır. Görüntüler yansıyan bu sesin amplitüdü ve dönüş süresi ile oluşturulur. Röntgen ışını kullanılarak yapılan görüntüleme yöntemlerinden farklı olarak enerjinin dokulardaki atenüasyonu değil yansıması prensibine dayalı bir yöntemdir. Bu prensip ses üreten kristalden yayılan kısa süreli bir ses demetinin dokuya çarpması, ses ve dokular arasındaki etkileşmeler sonucunda ekonun oluşması ve ekonun bir bölümünün transducere geri dönmesi şeklinde özetlenebilir.

Ultrason demeti dokuda ilerlerken soğurulmaya bağılı olarak zayıflar (atenüasyon). Soğurulmayla dokuda ölçülemeyecek kadar küçük ısı artışı olur. Absorbsiyonun derinden dönen ekolar üzerine olan etkisini kompanse etmek için alıcının "gain" i derinden gelen ekoları logaritmik olarak artıracak şekilde ayarlanır.

Bu yolla farklı derinliklerden gelen sinyal şiddetleri kompanse edilerek görüntünün uniform olması sağlanır. Bu "time-gain" kompensasyonu, basamaklar şeklinde uygulayıcı tarafından ayarlanabilir. Üriner taş araştırmasında önemli olan "Time-gain" kompensasyonun uygun bir şekilde ayarlanmaması artefakt görüntülere veya lezyonların örtülmesine neden olabilir. İyonizan ışın riskinin olmaması, kontrast madde gerekmemesi, uygulama kolaylığı ve ucuzluğu nedeniyle üriner sistem incelemelerinde sık olarak kullanılan bir inceleme yöntemidir. İnceleme 3.5–5 MHz'lik probalar ile yapılmaktadır. USG'de tüm taşlar kompozisyonlarına bakılmaksızın akustik gölgeleri ile tanınabilirler. Akustik gölgenin belirginleşmesi için gain (ses kazancı) düşürülmelidir(29). USG cihazının rezolüsyonu, saptanabilen taş boyutunu etkileyebilen bir faktördür. Özellikle 5 mm çapın üstündeki büyük taşlarda daha anlamlıdır. Abdomende barsakların gaz içeriği incelemeyi olumsuz biçimde etkilemektedir. Abdominal incelemelerin 6-8 saat açlık döneminden sonra yapılması, sindirim etkinliğini azaltarak bu sınırlamayı bir ölçüde giderebilmektedir. Böbrek USG incelemesi sırasında hastanın nefesini tutması gerekir. İletişim problemi bulunan hastalarda inceleme teknik olarak yetersiz kalabilir. Üriner taş hastalığında taşın içeriği, ultrasonografik görünümü pek fazla etkilememektedir. Her türlü taş ultrasonografik yüzey ekojenitesi ve arkasında meydana gelen akustik gölge ile kolayca saptanabilir. Bu şekilde lüsent böbrek taşlarının kan pıhtısı veya tümöre bağlı dolum defektine neden olan diğer patolojilerden ayırımı sağlanır. Yer kaplayan lezyonlar, kaliksiyel sistemdeki taşlar, pelvikalkisiyel dilatasyon, böbrek boyut ve konturları USG ile çok iyi değerlendirilir. Milimetrik boyutlu taşlarda posterior akustik gölge izlenmeyebilir. Taşın toplayıcı sistem veya parankimal yerleşimli olduğu da USG ile saptanabilir. Renal taş hastalığı ile birlikte taşın üreteropelvik bileşke veya üreter trasesi boyunca obstruksiyon oluşturup oluşturmadığını da USG ile belirlemek gerekir. Genişleme göstermeyen normal üreterler USG'de görülemez , üreterin geniş olması durumunda ise obstruksiyon düzeyine kadar takip edilmeli ve neden ortaya konulmalıdır. Bununla birlikte üreterlerin USG ile takip edilmeleri uygulayıcı deneyimi gerektirir. Ayrıca obezite ve aşırı barsak gazı nedeniyle işlem başarısız olabilir. İntrarenal toplayıcı sistem, renal pelvis, üreteropelvik veya üreterovezikal bileşkedeki taşlar bazen USG ile izlenebilirken üreterdeki taşlar nadiren gösterilebilir. Bu konuda yapılan çalışmalarda rapor edilen duyarlılık oranı %19-63

ve özgüllük oranı %79-100 arasında değişmektedir(40,41). USG parankimal patolojileri ve kitlesel lezyonları da göstermesi, kistleri net ayırt edebilmesi, non-opak kalkülleri saptayabilmesi gibi avantajlarına karşılık, üreteral patolojilerin tespitinde ve obstrüksiyonun tayininde yetersiz kalabilen yöntemdir. Literatürde, taş ekojenitesi ve akustik gölgesinin belirsiz olması nedeniyle tanıda güçlük çekilen üriner sistem taşlarının bir kısmında 'twinkling' artefaktı izlendiği ve bu tür olgularda üriner sistem taşlarının tespitinde bu artefaktın ek bir sonografik bulgu olarak kullanılabileceği bildirilmiştir . "Twinkling" artefaktı, güçlü refleksiyona neden olan oluşumların posteriorunda, renk modunda hızla değişen kırmızı ve mavi renk karışımı, spektral analizde vertikal çizgilenmeler ve ses modunda yüksek tiz sesler şeklinde izlenen bir Renkli Doppler Ultrasonografi artefaktıdır(42). Refleksiyon oluşturan oluşumun yüzeyinin düzensiz oluşu ve incelemede kullanılan USG cihazının renk sensitivitesi ile akustik gücü bu artefaktın oluşumunu etkiler.

USG'de yalancı negatiflik oranı yüksek olup bunun nedenleri şu şekilde sıralanabilir;

1. Akut obstrüksiyonda toplayıcı sistem dilatasyonu ve kan akımı değişiklikleri gelişene dek 24 saat veya daha fazla süre geçmesi,
2. Tıkanıklığın erken dönemlerinde toplayıcı sistem veya üreterde minimal dilatasyon olması ,
3. Pelvikalisiyel sistem dekompresyonu ile giden forniksiyel rüptür varlığı ,
4. Ekstrarenal pelvis varlığı ,
5. İdrar çıkışının azalması.

Dilate üriner sistemi saptamada USG çok duyarlı bir yöntem olup, üriner sistem dilatasyonu yoksa obstrüksiyon büyük ölçüde dışlanabilir. Bu durumun istisnası, akut obstrüksiyona yol açan üriner kalküllerde obstrüksiyonun erken dönemidir. Bu gibi durumlarda doppler inceleme ile rezistif indeks değerlerinden faydalanılabılır, ancak bu bulgunun güvenilirliği tartışmalıdır(43,44). Tüm üriner sistem dilatasyonları fonksiyonel obstrüksiyon olmadığından, USG bu anlamda nonspesifiktir. Obstrüksiyona bağlı olmayan hidronefroz, önceki obstrüksiyona, reflüye, genişlemiş ekstrarenal pelvis veya aşırı dolu mesaneye bağlı olabilir. Ayrıca USGde renal sinüs kistleri dilate renal pelvis ile karıştırılabilir. USG, direkt üriner sistem grafisi ile görüntülenebilen veya görüntülenemeyen (boyut ve bileşimine bağlı olarak) üriner kalkülleri saptamada oldukça etkindir. Ancak USG

ile üreteral kalkülleri saptamak oldukça zordur. Bu kalküller üreteral tünele yakın değilse ultrason ile genellikle saptanamazlar. Kalkülleri saptamadaki teknik zorluklar (bağırsak gazlarının süperpozisyonu, obez kişilerde batin ultrasonografilerinin zaman zaman diagnostik değerini yitirmesi gibi), operatör bağımlılığı ve üreter kalküllerini saptamadaki düşük duyarlılığı USGnin dezavantajlarıdır.

2.4.6. BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ: Böğür ağrısıyla başvuran hastaların değerlendirilmesinde kontrastsız ÇKBT artan bir sıklıkta kullanılmaktadır. Bir X ışını yöntemidir. Vücudun kesitler şeklinde görüntülediği tomografide kolik ve şüpheli akut obstrüktif kalkül durumlarında kullanımı sınırlıdır. Röntgenogramlardaki süperpozisyon ortadan kaldırılmıştır ve yöntemde X ışını çok iyi sınırlandırıldığı için saçılma minimale indirilmiş dolayısıyla doku yoğunluğu farklılıkları daha belirgin hale gelmiştir. Yani kontrast rezolüsyonu artırılmıştır. Bir röntgen filmi üzerindeki yoğunluk farkı 20 iken, BT'de 2000'e kadar çıkmaktadır. Bu nedenle de röntgen filminde seçilemeyen yoğunluk farklılıkları (ödem, hematoma vb.) BT'de çok iyi belirlenir ve dansiteleri ölçülebilir. Görüntüleri röntgenden çok daha ayrıntılıdır. Bütün organ ve dokuları ayırma yapmadan görüntüleyebilmesi yöntemin üstünlüğüdür. ÇKBT son yıllarda tanımlanmış bir yöntem olup, tek bir nefes tutulumu ile dokuların hacimsel görüntülenmesi sağlanır. ÇKBT'de, oldukça ince aksiyel planda alınan kesitlerin üst üste yerleştirilip, istenilen düzlemdeki piksellerin seçilerek birleştirilmesiyle elde edilen bilgiler yazılım tarafından sagittal, koronal, oblik veya kurvilinear reformat görüntüler haline getirilir. Değişik düzlemlerde yeniden yapma Multiplanar Reformasyon (MPR), çok planda devamlılığı olan yapıların patolojilerinde problem çözücüdür. ÇKBT'de ayrıca volümetrik teknikler kullanılarak seçilen yoğunluklara uygun olarak devamlılık gösteren yapıların üç boyutlu görüntülerini elde etmek mümkündür. 6. jenerasyon BT olan Spiral BT'nin klinik kullanımından birkaç yıl sonra geliştirilen 7. jenerasyon BT olan Çok Kesitli Helikal BT'nin Tek Kesitli Helikal BT'ye göre bazı üstünlükleri vardır. ÇKBT ismini BT cihazının bir seferde birden fazla kesit elde edebilme yeteneğinden alır. Bunu yapabilmesi için dedektör sisteminin birden fazla sayıda dedektör sırasından oluşması gerekmektedir. Dedektörler hastadan geçen X ışınının atenuasyonunu (zayıflamasını) ölçer. Önceleri dedektör olarak sodyum

iodid kristalleri kullanılırken günümüzde genellikle sıkıştırılmış Xenon gazı veya solid materyal kullanılmaktadır. ÇKBT'nin konvansiyonel spiral BT'den farkı z-ekseninde birden fazla sayıda dedektör sırasının bulunmasıdır. 360° dönüşün 1 saniyeden az sürede tamamlanmasını sağlayan tarayıcılar sayesinde, daha fazla hacim, daha kısa sürede, daha yüksek uzaysal çözünürlükte ve daha az kontrast madde kullanılarak taranabilir. İlk modern çok kesitli tarayıcı olan "Elscent CT Twin" ilk kez 1992'de üretilmiş iki kesitli bir BT cihazı idi. Böylelikle ÇKBT devri başlamış oldu. 1998'de 4-kesitli, 2001'de 16-kesitli ilk cihaz üretildi. Bu sahada hızlı gelişme 32 ve 40 kesitli cihazlarla ve 2003'de RSNA (Radiological Society of North America) toplantısında 64 kesitli cihazın tanıtımı ile devam etti. Kesit sayısının artmasının yanında, önceden 1 saniye olan rotasyon hızı, rotasyon başına 0.375 saniyeye kadar düşürülmüş oldu.

ÇKBT'nin avantajları kısaca şu şekilde açıklanabilir:

1. Rezolüsyon: z-aksı boyunca geliştirilmiş uzaysal rezolüsyon,
2. Hız: Belirli bir vücut bölgesinin taranması için gereken zamanın azalması,
3. Hacim: Seçilen tarama parametreleri için taranan uzunluğun artması,
4. Güç: X-ışını tüpünün gücünün iyileştirilmiş kullanımı sonucu tüp ömründe uzama olmasıdır.

İki kesitli tarayıcılar sadece rezolüsyon ve hızda ya da hacim ve tüpün gücünde iyileşmeye izin verirken, 16 ve daha fazla kesitli BT'lerde yukarıda belirtilen 4 faktörün hepsinde de gelişme mümkün olmuştur. Böylelikle kardiyak BT, BT anjiyografi, BT Endoskopi gibi yeni uygulama sahaları açılmıştır.

Tüm ÇKBT cihazları 3. jenerasyon (rotasyon-rotasyon prensibi) tarayıcılar ve "solid-state" dedektörlerden oluşmuştur. Dedektör sıralarının sayısı, dedektör elemanlarının boyutları ve dizilimin toplam genişliği değiştirilerek farklı tiplerde tarayıcılar elde edilebilir. Hibrid dizilimle, en küçük dedektör elemanının boyutu ve dizilimin toplam genişliğinde değişiklik yaparak, milimetreden küçük veri eldesi mümkündür. Kesit kalınlığı seçimi, birbirine komşu kombine edilecek dedektör kanallarının aktivasyonu, hasta öncesi ve sonrası uygun kolimasyon uygulaması ile elde edilir. İnce kesitli verilerden rekonstrüksiyon sırasında veya "post-processing" ile daha kalın kesitler elde edilebilir. Ancak, bir kez kesin kolimasyon belirlenirse, sonradan daha ince kesitlerin rekonstrüksiyonu mümkün olmamaktadır. Tek kesitli spiral tarayıcılarda kesit kalınlığı pitch değerine ve

seçilen interpolasyon algoritmasına (iki noktalı) bağlı iken, ÇKBT üreticileri çok noktalı interpolasyon (Z filtreleme) kullanmışlardır. Bu tür interpolasyonda önceden seçilen filtre kalınlığı içine düşen tüm veri noktaları hesaplanır. Bu uygulama ile kesit duyarlılık profili (efektif kesit kalınlığı) pitch'den bağımsız olarak, sabit tutulmuş olur. İnterpolasyon için kullanılan veri noktalarının sayısı değiştikçe, gürültü de pitchle birlikte değişmektedir. Bunu önlemek için elektrik tüp akımı, pitch faktör ayarları ile orantılı olacak şekilde, otomatik olarak artmaya veya azalmaya adapte edilmiştir (efektif mAs veya mAs/kesit). Sonuç olarak, önceden seçilmiş sabit mAs/kesit değeri için kesit kalınlığı, gürültü ve ortalama hasta dozu, pitch'den bağımsız olmuştur.

Akut yan ağrısının kontrastsız helikal BT ile değerlendirilmesi ilk kez 1995 yılında Smith ve arkadaşları tarafından bildirilmiştir. Bu yayını takiben kontrastsız helikal BT, radyologlar, ürologlar ve acil tıp hekimleri tarafından üreter taşları ve obstrüksiyonları tanısında inceleme yöntemi olarak kabul görmüş ve pek çok merkezde giderek artan oranda kullanılmıştır.

Üriner sistem taşlarının araştırılmasında Kontrastsız ÇKBT'nin pek çok avantajı vardır.Bunlar:

1. İntravenöz kontrast madde kullanımına ihtiyaç kalmaması,
2. Çok kısa zamanda uygulanabilmesi,
3. Kimyasal bileşenlerine bakılmaksızın tüm taşları görüntüleyebilmesi
4. Taşın yeri ve boyutunu kesin olarak saptayabilmesi
5. Obstrüksiyonun ikincil bulgularını gösterebilmesi
6. Üriner sistem taşı dışında akut yan ağrısı yapabilecek diğer nedenleri de saptayabilmesi şeklinde sıralanabilir.

ÇKBT ile direkt üriner sistem grafisi ile gösterilemeyen (bağırsak gazı gibi artefaktlara ve taşın yapısına bağlı olarak) kalkülleri göstermeye olanak sağlar. BT ayrıca vasküler sistemdeki kalsifikasyonlarla üriner sisteme ait olanları ayırtmayı sağlar. Radyografide radyolüsent olan ürik asit içeren taşlar da dahil olmak üzere tüm taş tipleri BT'de opak olarak görölmektedir. Bunun tek istisnası Proteaz inhibitörü olan ve AİDS hastalığında kullanılan Cruxivan (İndinavir) ile tedavi edilen hastalarda görölen Ksantin taşlarıdır. Taş dansitesi, normal böbrek parankiminden, kan pıhtısından veya üreter tümöründen daha yüksektir. İnvitro yapılan çalışmalarda BT'nin dansite ölçümüne göre taş tiplerini ayırt etmediği gösterilmiştir. Bunun nedeni de birbiri üzerine örtüşen

değerleridir. Yoğunluğu en yüksek olan kalsiyum oksalat taşlarıdır ve dansiteleri 800-1000 HU arasındadır. Ürik asit taşlarının dansitesi daha az olup; 300-900 HU arasındadır. İndinavir taşlarının dansitesi ise en düşük olup 100HU'nun altındadır(45,46).

Üreteral taşının BT ile saptanan primer ve sekonder bulguları vardır. Primer bulgusu taşın üreterde gösterilmesidir. Böbrekte üriner ekstrevasyon, böbrek boyutlarında artış, hidronefroz ve üreteral dilatasyon, perirenal ve periüreteral fasial planlarda kalınlaşma obstrüksiyona ikincil bulguları oluşturur(47) . Renal kolikli hasta yakın zamanda taş düşürmüş ise ya da BT'de tespit edilemeyecek kadar küçük ise bu bulgular taş hastalığının tek ipucu olabilir. Bunlar tek başına ele alındığında spesifik olmaz. Tek başına üreter dilatasyonunu üreter taşından başka peristaltizmi bozan akut/kronik pyelonefrit gibi üriner sistem enfeksiyonları, apandisit, divertikülit gibi üreter dışında gelişen bir inflamatuvar süreç, üretere dıştan bası, megaüreter gibi doğumsal anomaliler de üreter dilatasyonu yaparlar(7). Obstrüksiyona bağlı renal ödem geliştikçe sıvı renal interstisyumda birikip renal ve perinefrik alandaki lenfatikler yoluyla drene olur. Perinefrik lenfatikler, perinefrik fibröz septalar içinde veya hemen yanında yer alırlar ve perinefrik çizgilenme, sıvı birikimine bağlı perinefrik septa kalınlaşmasını ifade eder(48). Tek başına perinefrik yağda çizgilenme olması fokal veya diffüz pyelonefrite, renal ven trombozuna, renal enfarkta, travmaya veya kanayan renal tümöre bağlı olabilir(7). Perinefrik yağda çizgilenme ve sıvı saptanmasının obstrüksiyonun süresi ile ilgili olduğunu belirten yayınlar da vardır(49). Perinefrik yağdaki çizgilenmeye benzer şekilde inflamatuvar değişikliklere veya sıvıya bağlı periüreteral alanda da çizgilenmeler görülür. Bu da periüreteral lenfatiklere artmış drenajı gösterir. Aynı tarafta üreter dilatasyonu ve perinefrik yağ dokuda yumuşak doku çizgilenmesi mevcutsa akut üreter obstrüksiyonu için duyarlı ve özgüdür. Üreter tıkanıklığına bağlı aynı tarafta renal büyüme görülebilir. Tek taraflı böbrek büyümesi, parankim kalınlığında veya böbrek uzunluğunda artış şeklinde tanımlanmıştır(50). Bu uygulamada en önemli problem pelviste distal üreter taşları ile karışabilen flebolitlerdir. Bu ayrımı yapabilmek için üreter çok dikkatli izlenmelidir. Burada özellikle önemli olan distal üreter taşlarının etrafında görülen yumuşak doku halkası olarak adlandırılan tipik duvar kalınlaşmasıdır. Bu bulgu çoğunlukla flebolitlerde yoktur(51). Flebolitlerin tanınmasında tromboze veni gösteren tübüler yapıda uzanımı olan "kuyruk işareti" de kullanılmaktadır(29).

2.4.7. MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME; Günümüz literatüründe, 1980'li yılların sonlarından bu yana üriner sistem patolojilerinin değerlendirilmesinde çeşitli MR Ürografi tekniklerinin kullanımı ile ilgili pek çok çalışma vardır. Üriner sistem taşları yüksek sinyal intensitesindeki sıvı içerisinde dolma defekti olarak görülebilmektedirler (3). Akut obstrüksiyonda böbrekler üreter içindeki artmış basınca idrarın çeşitli yollarla (pyelolenfatik, pyelosinüs, pyelotübüler, pyelovenöz geri akım mekanizmaları) rezorbsiyonu ile yanıt verirler. Perinefrik ödem, Kunin'in köprü septaları boyunca perinefrik alana idrar infiltrasyonunun göstergesidir. Perinefrik alandaki sıvı varlığı akut olarak tıkanmış böbreklerde MR Ürografi ile de izlenmektedir (52). Hastanın radyasyona maruz kalmaması, çoğu zaman kontrast madde kullanılmaması ve kullanıldığında ise, kullanılan kontrast maddenin zararsız olması nedeni ile MR güvenle başvurulacak inceleme metodudur. Tek dezavantajı pahalı oluşudur (53).

3.GEREÇ ve YÖNTEM

Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi (SÜMTF) Etik Kurulu'nun 2009/027 sayılı izni ile Ocak 2009 - Ekim 2009 tarihleri arasında Hastanemiz Üroloji kliniğine ve Acil Servisine akut yan ağrısı şikayeti ile başvurup, üreteral taş ön tanısıyla ilgili kliniklerce gönderilen 86 hastaya (kontrast madde allerjisi ve kreatinin yüksekliği nedeniyle İVP çekilemeyen 3 hasta dışında) İVP, üriner sisteme yönelik USG, RDUSG ve kontrastsız ÇKBT tetkikleri yapıldı. 86 hastanın 63'ünde (%73.25) üreter taşı cerrahi olarak ya da takipte taşın düşürülmesi ile doğrulandı. USG'de üreter taşının sekonder bulguları ile Kontrastsız ÇKBT'de primer ve sekonder bulguları tespit edilen bir olguda kontrast madde allerjisi, iki olguda ise kreatinin değerleri yüksek olduğu için 3 olguda İVP tetkiki yapılamadı. İVP, USG, RDUSG ve kontrastsız ÇKBT tetkiklerinin yapılabildiği 60 hastada, dördünde tek taraflı üreterde, üçünde her iki üreterde olmak üzere 67 üreter taşı tespit edildi. Aynı üreterde iki taşı olan 4 hastada büyük olan taş, her iki tarafta üreter taşı olan 3 hastada ise her iki taş çalışmaya dahil edildi. Hasta grubunu oluşturan 60 olgu (63 üreter taşı), 1 - 69 yaşları arasında (ortalama yaş 38.6) olup 40 erkek ve 20 kadından oluşmaktaydı.

Üreter taşı ön tanısı olan, ancak radyolojik ve cerrahi olarak üreter taşı tespit edilmeyen 23 hastada tespit edilen patolojiler şunlardı; her iki tarafta kaliksiyel ve üreteral ektazi olan bir kadın olguda sistosel + uterosel (%1.16), beş olguda üreter taşı olmadan sadece böbrek taşı (%5.81), unilateral kaliksiyel ve üreteral ektazi olan bir kadın olguda serviks kanseri (%1.16), bir erkek olguda akut apandisit (%1.16), radyolojik görüntüleme yöntemleriyle tanı konamayan iki erkek olguda ise laparoskopik olarak üreterit (%2.32), unilateral hidronefrozu olan bir olguda üreterde papiller tümör (%1.16) ve bir olguda taş , tümör ya da dıştan bası olmaksızın anormal büküntü (%1.16) olduğu cerrahi olarak tespit edildi. USG'de proksimal üreter taşı olarak rapor edilen bir hastada BT ve İVP'de taş ile uyumlu görünüm izlenmemiş olup, taş olmadığı cerrahi olarak teyit edildi. İVP'de taş olarak rapor edilen 1 olguda ise diğer radyolojik görüntüleme yöntemleri ile ve cerrahi olarak taş olmadığı gösterildi. Geri kalan taş saptanamayan 9 olguda (%10.46)

İVP, USG ve kontrastsız ÇKBT ile belirgin patoloji saptanmadı. Verilen nonspesifik tedavi sonrası hastaların şikayetlerinin kaybolduğu öğrenildi.

Tüm hastalar tetkiklerin içeriği, amacı ve uygulanışı konusunda bilgilendirildi. İçebildikleri kadar oral sıvı alımını takiben, miksiyon ihtiyacı hissettiklerinde ilk önce üriner sistem ultrasonografi incelemesi yapıldı.

Ultrasonografi incelemeleri GE Loqic S6 ya da Philips EnVisor C cihazlarında konveks ve gerektiğinde lineer prob kullanılarak gerçekleştirildi. Hastalara uygun supin, dekubit pozisyonlar verilerek, böbrekler, üreter ve mesanenin görüntülenmesi amaçlanmıştır. Böbrek lokalizasyonu, boyutları, parankim ekojenitesi, parankim kalınlığı, pelvikalisiyel sistemi incelenmiştir. Bunun sonrasında ultrasonografik incelemede üreterler ve mesane de görüntülenmiş olup, üreter, bilateral üreterovezikal bileşke değerlendirildi. USG incelemeleri yaklaşık 15-20 dakika kadar sürdü. USG incelemelerinde renal taş, üreter taşı olup olmadığı, taş saptanan olgularda taşın lokalizasyonu, hidronefroz ve hidroüreter varlığı, taşın boyutu, sayısı yönünden değerlendirme yapıldı. Twingling artefaktının varlığı ya da yokluğu not edildi. Ayrıca eşlik eden diğer patolojiler ile böbreklerdeki taş dışı patolojiler de incelendi.

Daha sonra 3 gün içinde ön hazırlık yapılmadan kliniğimizde mevcut 64 kesitli ÇKBT(Somatom Sensation 64; Siemens Co., Erlangen,Germany) ile iv, oral herhangi bir kontrast madde verilmeden rutin olarak uygulanan üriner taş protokolünde BT incelemesi yapıldı. BT çekim parametreleri; 0.6 mm kolimasyon, 120 kV, 110-180 efektif mAs, tarama zamanı 4.2-9.4mm/sn, rotaston zamanı 0.5 sn, pitch faktör 1.4 mm, kernel 30, görüntü alanı ise hastaya göre ayarlandı. İncelemeye tomografi masasında sırtüstü yatan hastanın, ön-arka topogramı alınarak başlandı. Elde edilen pilot görüntü üzerinde böbrek üst polü (yaklaşık T12 vertebra) ile mesane tabanı (simfizis pubis) arasını içerecek bölge ayarlanarak çekim planı oluşturulmuştur. Skenogram üzerinde torakal 12.vertebra ile simfizis pubis arasındaki mesafe helikal modda tarandı. Volumetrik tarama, hastaların tek nefes tutma süresinde, tek aşamada gerçekleştirildi. Ham görüntüler Siemens Syngo Leonardo (Erlangen,Germany) iş istasyonunda düzenlendi. Elde edilen BT kesitleri gerektiğinde sagittal, koronal, oblik veya kurvilinear reformat görüntüler oluşturulup incelendi. Değerlendirmede böbreklerin lokalizasyonları, boyutları, parankim kalınlığı, pelvikaliksiyel sistem, pararenal alanlar, böbrek anomalileri,

üreter traseleri, taş l kalizasyonu, taş sayısı, taş boyutu, hidronefroz mevcudiyeti, taş çevresinde üreter duvarı tarafından oluşturulan "yumuşak doku halkası" varlığı, mesane patolojileri araştırıldı. Kesitlerde  riner sistem harici diğer batin organları da eşlik eden patolojiler açısından değerlendirildi. Üreter taşı tanısı taşın direk üreter içerisinde görülmesiyle konuldu.

 VP için önceki akşam oral p rgatif verildi, D S filminden sonra noniyonik kontrast madde olarak 1ml/kg  promid (Ultravist) iv olarak enjekte edilip 5. -15. ve 30. dakikalarda filmler alındı. Kaliksiyel veya üreteral opasifikasyonda gecikme olduğunda 240. dakikaya kadar geç filmler alındı.

Üreter taşı için kriter olarak, üreter lümeni içinde Kontrastsız ÇKBT'de yüksek dansitede kalsifiye yoğunluğun, USG'de ekojenik odağın gözlenmesi alındı.  VP'de ise üreter seyri boyunca opasitenin ya da dolum defektinin varlığı kriter olarak alındı. Tıkanıklık olsun ya da olmasın üreter taşı bulunduğu zaman her hasta karşı tarafla karşılaştırılarak ikincil bulgular olarak adlandırılan, hidronefroz, hidroüreter, üreter çevresinde "doku halka bulgusu" (BT'de), perinefrik ve periüreterik yağ dokusunda çizgilenme (BT'de), nefromegali, renal taş, twinkling artefaktı (RDUSG'de), tek taraflı opasifikasyonda gecikme ( VP'de) açısından değerlendirildi. Taş lokalizasyonu için üreteropelvik bileşke düzeyinden başlayarak böbreklerin en alt kesitte görüldüğü düzeye kadar olan kesimi proksimal, böbreklerin en alt seviyesinden sakrumun üst düzeyine kadar olan kesim orta, sakrum üst düzeyinden üreterovezikal bileşke proksimaline kadar olan kesim distal üreter olarak kabul edildi. Üreterovezikal bileşkedeki taşlar da ayrı bir grup olarak değerlendirildi. Görüntüleme işlemleri tamamlandıktan sonra üreter taşı tanısını doğrulamak veya dışlamak için hastalar takip edildi. Takip verilerine dayanılarak üreter taşı olduğu taş düşürme ya da cerrahi müdahale ile doğrulananlar gerçek pozitif, taş varlığı doğrulanmayan ve klinik semptomları düzelen ya da üreter ile ilişkili olmayan patolojileri bulunan hastalar gerçek negatif olarak nitelendirildi. Elde edilen sonuçlar karşılaştırıldı. Duyarlılık,  zg ll k, pozitif ve negatif prediktivite değerleri ile BT, USG ve  VP'nin doğruluğu hesaplandı. Veriler SPSS 130 paket programına girilerek analiz edildi. Verilerin analizinde ki-kare testi kullanıldı. $p < 0.05$ anlamlılık düzeyi olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışma kapsamına alınan 60 olguda tespit edilen 63 adet üreter taşının kontrastsız ÇKBT (64 kesitli) incelemesinde 62'si, USG incelemesinde 46'sı, İVP incelemesinde ise 9'u dolum defekti şeklinde olmak üzere 58'i tespit edildi. En fazla taş saptanan bölge 23 olgu ile distal üreterdi(Tablo 1).

Tablo 1: 60 olguda (63 üreter taşı) BT, USG ve İVP'de saptanan taşla ilgili primer bulgular.

Taşın yeri	Olgu sayısı			Yüzdesi (%)			Çapı (mm)
	BT	USG	İVP	BT	USG	İVP	BT
Proksimal üreter	16	14	17	25.8	30.4	29.3	6
Orta üreter	14	13	14	22.5	28.2	24	5.5
Distal üreter	22	9	23	33.8	19.5	39.6	6.1
Üreterovezikal	10	10	4	16.1	21.7	5.97	3.8
Toplam	62	46	58	98_(62/63)	73_(46/63)	92_(58/63)	5.3

Takibi yapılan ve doğrulanan 63 üreteral taşın Kontrastsız ÇKBT bulguları şunlardır; 63 taşın 62'si BT'de görüldü. Bunların 16'sı proksimal üreter, 14'ü üreter orta kesim, 22'si distal üreter, 10'u üreterovezikal bileşke yerleşimli idi. Taş transvers çapı ortalama olarak proksimal üreterde 6 mm, üreter orta kesimde 5.5 mm, distal üreterde 6.1 mm ve üreterovezikal bileşkede 3.8 mm idi. Obstrüksiyona sekonder BT bulguları açısından değerlendirildiğinde taş tespit edilen 63 üreterin 51'inde kaliksiyel ektazi, 54'ünde üreteral ektazi, 30'unda renal taş, 21'inde perinefrik yağ dokusunda çizgilenme, 24'ünde periüreterik kirlenme saptandı. (Tablo 2). Üreterovezikal bileşke taşlarında, taş çevresinde mesane olduğundan üreter çevresinde "yumuşak doku halka" bulgusu değerlendirilmesi yapılamadı. Kontrastsız ÇKBT'de diğer üreter kısımlarında görülen 52 taşın 33'ünde(%63.5) pozitif bulundu. 5 mm ve daha küçük taşlarda %73.3, 5mm'den büyük taşlarda ise %50 oranında görülmektedir (Tablo 2).

Tablo 2: ÇKBT’de üreterovezikal bileşke dışındaki lokalizasyonlardaki taşlarda (52 olguda), transvers çapa göre “yumuşak doku halkası” nın görülme sıklığı.

	3-5 mm (30olgu)		6-12mm (22olgu)	
	Olgu sayısı	%	Olgu sayısı	%
Yumuşak doku halkası	22	73.3	11	50

Toplam 63 olgudan 9’unda (% 14.3) üreteral dilatasyon yoktu ve üreter taşının vasküler kalsifikasyon ya da flebolitten ayrımını yapmak zor oldu; kavisli MPR tekniği ya da yumuşak doku halkası bulgusu ile üreter taşının kesin tanısı konuldu. Bu yöntemlerle tanı konulamayan 1 olguda üreteral taş İVP’de dolum defekti şeklinde görüldü ve cerrahi olarak teyit edildi. Bu bulgular kendi aralarında korele edildiğinde üreteral ektazi ve yumuşak doku halkasının varlığı ile perirenal ve periüreteral yağda çizgilenme bulguları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyonun olduğu saptandı ($p<0.05$). Bu bulgular ile kontrastsız ÇKBT’nin üreter taş tanısında %98.4 duyarlılık, %100 özgüllük, %100 pozitif tahmin, %100 negatif tahmin, %98.7 doğruluk değerlerine sahip olduğu bulundu (Tablo 4).

Takibi yapılan ve doğrulanan 63 üreteral taşın USG bulguları şu şekildedir: USG ile 63 taşın 46’sı saptandı. Taşlar 14 olguda proksimal üreter, 13 olguda üreter orta kesimde, 9 olguda distal üreterde ve 10 olguda üreterovezikal bileşke yerleşimliydi. Obstrüksiyona sekonder USG bulguları açısından değerlendirildiğinde 63 olgunun 50’sinde kaliksiyel ektazi, 48’inde üreteral ektazi, 21’inde renal taş saptandı. USG’de taş tespit edilen 46 olgunun 34’ünde RDUSG’de twingling artefaktı izlendi (Tablo 3). Twingling artefaktı ile taşın boyutu arasında istatistiki olarak anlamlı bir korelasyonun olmadığı saptandı ($p>0.05$). Çalışmamızda USG’nin üreter taşı tanısında %73 duyarlılık, %95 özgüllük, %97.8 pozitif tahmin, %52.7 negatif tahmin ve %78.3 doğruluk değerlerine sahip olduğu bulundu (Tablo 4).

Takibi yapılan ve doğrulanan 63 üreteral taşın İVP bulguları ise şunlardır: İVP ile 9’ u dolum defekti şeklinde olmak üzere 58 olguda taş saptandı. Taşlar, 17 olguda proksimal üreter, 14 olguda üreter orta kesimde, 23 olguda distal üreter ve 4 olguda üreterovezikal bileşke yerleşimliydi. Obstrüksiyona sekonder İVP

bulguları açısından değerlendirildiğinde; 63 olgunun 50'sinde kaliksiyel ektazi, 56'sında üreteral ektazi, 20'sinde renal taş, 37'sinde opasifikasyonda gecikme saptandı (Tablo 3). Çalışmamızda İVP'nin üreter taşı tanısında %92 duyarlılık, %95 özgüllük, %98.3 pozitif tahmin, %79.2 negatif tahmin ve %92.7 doğruluk değerlerine sahip olduğu bulundu(Tablo 4).

Tablo 3: Taş tespit edilen 63 olguda BT,USG ve İVP'de saptanan ikincil bulgular.

	BT(%)	USG(%)	İVP(%)
Kaliksiyel ektazi	51 (80.9=51/63)	50 (79.4=50/63)	50(79.4=50/63)
Üreteral ektazi	54 (85.7=54/63)	48 (76=48/63)	56 (88.8=56/63)
Perinefrik yağlı dokuda çizgilenme	21 (33.3=21/63)	~	~
Periüreterik yağlı dokuda çizgilenme	24 (38=24/63)	~	~
Yumuşak doku halkası	33 (63.5=33/52)	~	~
Böbrek taşı	30 (47.6=30/63)	21 (33.3=21/63)	20 (31.7=20/63)
Twingling artefaktı	~	34 (73.9=34/46)	~
Nefromegali	17(26.9=17/63)	14(22.2=14/63)	10(15.8=10/63)
Üreteral opasifikasyonda gecikme	~	~	37 (58.7=37/63)

Tablo 4: 83 hastadan oluşan çalışma grubunda BT, USG ve İVP'nin duyarlılık, özgüllük, doğruluk, + / - tahmin değerleri .

	Duyarlılık	Özgüllük	Doğruluk	(+)Tahmin	(-)Tahmin
BT	98.4	100	98.7	100	100
USG	73	95	78.3	97.8	52.7
İVP	92	95	92.7	98.3	79.2

Üreter obstrüksiyonuna bağlı olarak görülen en sık sekonder bulgu; kontrastsız ÇKBT'de 54(%85.7) ve İVP'de 56(%88.8) olgu ile hidroüreter, USG'de ise 50(%79.3) olgu ile kaliksiyel dilatasyon idi. 63 olgudan 3'ünde (%4.7) BT'de, 5'inde (%7.9) İVP'de, 8'inde (%12.7) USG'de üreteral taşın sekonder bulgularından hiçbir izlenmedi.

Taş saptanan 60 hastanın 9'unda eşlik eden üriner sistem patolojisi saptandı. Bunlardan 1'i USG ve İVP ile tespit edilen mesane divertikülü, 3'ü BT, USG, İVP ile tespit edilen atrofik böbrek, 1'i BT, USG, İVP ile tespit edilen ektopik böbrek, 1'i USG ve BT ile tespit edilen Boşniak Tip III kistik lezyon, 2'si kortikal ve 1'i 13x11cm ebadında parapelvik kist idi.

Taş saptanan 60 hastadan 8'inde eşlik eden üriner sistem dışı patolojisi saptandı. Bunlardan 2'si USG ve BT ile tespit edilen psoas kası apsesi, 1'i BT ile tespit edilen sürrenal adenomu, 2'si USG ve BT ile tespit edilen over kisti, 1'i USG ve BT ile tespit edilen abdominal aort anevrizması, 1'i USG ve BT ile tespit edilen inguinal herni, 1'i İVP ve BT ile tespit edilen S1 vertebrada arkus füzyon defekti idi (Tablo 5).

Tablo 5: Üreter taşına eşlik eden üriner sistem dışı patolojileri.

	BT	USG	İVP
Psoas kası apsesi (2)	2	2	~
Surrenal adenom (1)	1	~	~
Over kisti (2)	2	2	~
Abdominal Aort anevrizması (1)	1	1	~
Inguinal herni (1)	1	1	~
S1 arkus füzyon defekti (1)	1	0	1
Toplam	8	6	1

Çalışma grubundaki 60 olguda tespit edilen tüm radyolojik bulgular Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6: Çalışma grubundaki 60 olguda tespit edilen tüm radyolojik bulgular.

Olgu	İsim	Cinsiyet	Yaş	Taşın yeri	Boyutu (mm)	Üreter taşı			Kaliksiyel ektazi			Üreteral ektazi			Renal taş			Nefromegali			Twirling artefaktı	Opasifikasyonda gecikme	Yumuşak doku halkası	Perinefrik kirlenme	Periüreterik kirlenme	Eşlik eden diğer patolojiler
						BT	US	İVP	BT	US	İVP	BT	US	İVP	BT	US	İVP	BT	US	İVP						
1	H.B.	E	46	Sol D	10x6	+	-	+	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	~	-	+	-	-	Sol surrenal adenom
2	E.Ö.	E	22	Sol O	13x7	+	-	DD	+	-	+	+	-	+	-	-	-	+	+	-	~	+	+	-	-	-
3	M.A.	E	23	Sağ D	7x4	-	-	DD	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	~	-	-	-	-	-
4	E. U.	K	31	Sağ D	5x3	+	-	DD	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	~	+	-	-	-	-
5	C.P.	K	2	Sağ P	8x6	+	+	DD	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-
6	F.S.	E	29	Sol UV	6x5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	~	-	-	-
7	D.Y.	K	59	Sağ UV	8x4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	-	+	-	~	-	-	-
8	S.B.	K	65	Sağ UV	10x4	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	~	-	-	-
9	M.K.	E	53	Sağ P	18x10	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	Atrofik sağ böbrek
10	A.Ö.	E	22	Sağ D	16x7	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	-
11	A.K.	K	52	Sağ P	7x5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-
12	F.D.	K	57	Sol O	10x9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
13	İ.Ö.	E	46	Sağ P	7x4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	BL Psoas kası apsesi
14	S.Y.	K	59	Sol D	22x13	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	~	+	-	-	-	Atrofik sol böbrek
15	A.S.	E	23	Sağ O	10x5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-
16	H.E.	E	52	Sağ O	18x7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
17	M.C.	K	33	Sağ UV	3x4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	~	-	-	-
18	F.E.	K	58	Sol D	6x5	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	~	+	+	+	+	-
19	A.Ş.	E	57	Sol O	10x4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	-	-	+	-
20	F.S.	E	35	Sol D	5x3	+	-	+	-	-	+	-	-	+	+	-	+	-	-	-	~	+	+	-	-	-
21	H.K.	E	45	Sağ P	7x4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-
22	M.D.	E	42	Sağ UV	8x5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	+	~	+	+	-
23	Ş.Ü.	K	48	Sağ D	11x6	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	+	BL Böbrek kisti
24	N.Ö.	K	26	Sağ D	10x5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-
25	T.T.	E	64	Sol D	34x14	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	+	+	Atrofik sol böbrek Abd.Aort Anevrizması

Olgu	İsim	Cinsiyet	Yaş	Taşın yeri	Boyutu (mm)	Üreter taşı			Kaliksiyel ektazi			Üreteral ektazi			Renal taş			Nefromegali			Twingling artefaktı	Opasifikas-yonda gecikme	Yumuşak doku halkası	Perinefrik kirlenme	Periüreterik kirlenme	Eşlik eden diğer patolojiler
						BT	US	İVP	BT	US	İVP	BT	US	İVP	BT	US	İVP	BT	US	İVP						
26	R.İ.	E	3	Sağ O	29x3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-
27	N.M.	E	5	Sol D	7x4	+	-	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	~	-	+	-	-	-
28	R.D.	E	27	Sol O	6x4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-
29	M.K.	E	31	Sol P	8x5	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-
30	E.U.	E	30	Sağ D	5x3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-
31	O.C.	E	42	Sağ P	10x8	+	-	DD	+	-	+	+	-	+	+	+	+	-	-	-	~	-	-	-	-	-
32	İ.S.	E	34	Sol UV	4x2	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	~	-	+	-
33	S.Y.	E	51	Sol D	15x6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-
34	Ö.Ç.	E	57	Sol UV	3x2	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	~	-	~	+	-	-
35	M.O.	E	24	Sağ D	10x5	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	~	-	-	-	-	-
36	A.A.	E	44	Sol O	11x4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	~	+	+	+	-	-
37	B.Ç.	K	8	Sol O	25x8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
38	T.Ş.	K	45	Sağ O	8x4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	Sağda parapelvik kist
39	H.M.	K	55	Sağ D	8x5	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	~	+	+	-	-	Sağ over kisti
40	M.A.	K	8	Sol O	10x5	+	+	DD	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	~	+	+	-	-	-
41	Y.T a	E	38	Sağ P	13x6	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	~	-	+	-	-	Sağ böbrek kisti
42	Y.T b			Sol D	9x3	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	~	+	+	-	-	-
43	A.P.	E	37	Sol D	16x14	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-
44	R.A	E	38	Sol UV	9x5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	~	+	+	Bilateral kortikal kist
45	M.G. a	E	69	Sağ D	15x6	+	-	+	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	~	+	-	-	-	Mesane divertikülü
46	M.G. b			Sol P	19x4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+		-	-	-	
47	B.D.	E	36	Sağ P	11x5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	-	+	-	+	+	+	Ektopik böbrek Inguinal herni
48	B.G.	E	42	Sol P	13x4	+	-	DD	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	~	+	-	+	+	-
49	B.K.	E	53	Sağ O	21x11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	-	+	-	-
50	B.H.	E	20	Sağ D	22x12	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	S1 arkus füzyon defekti

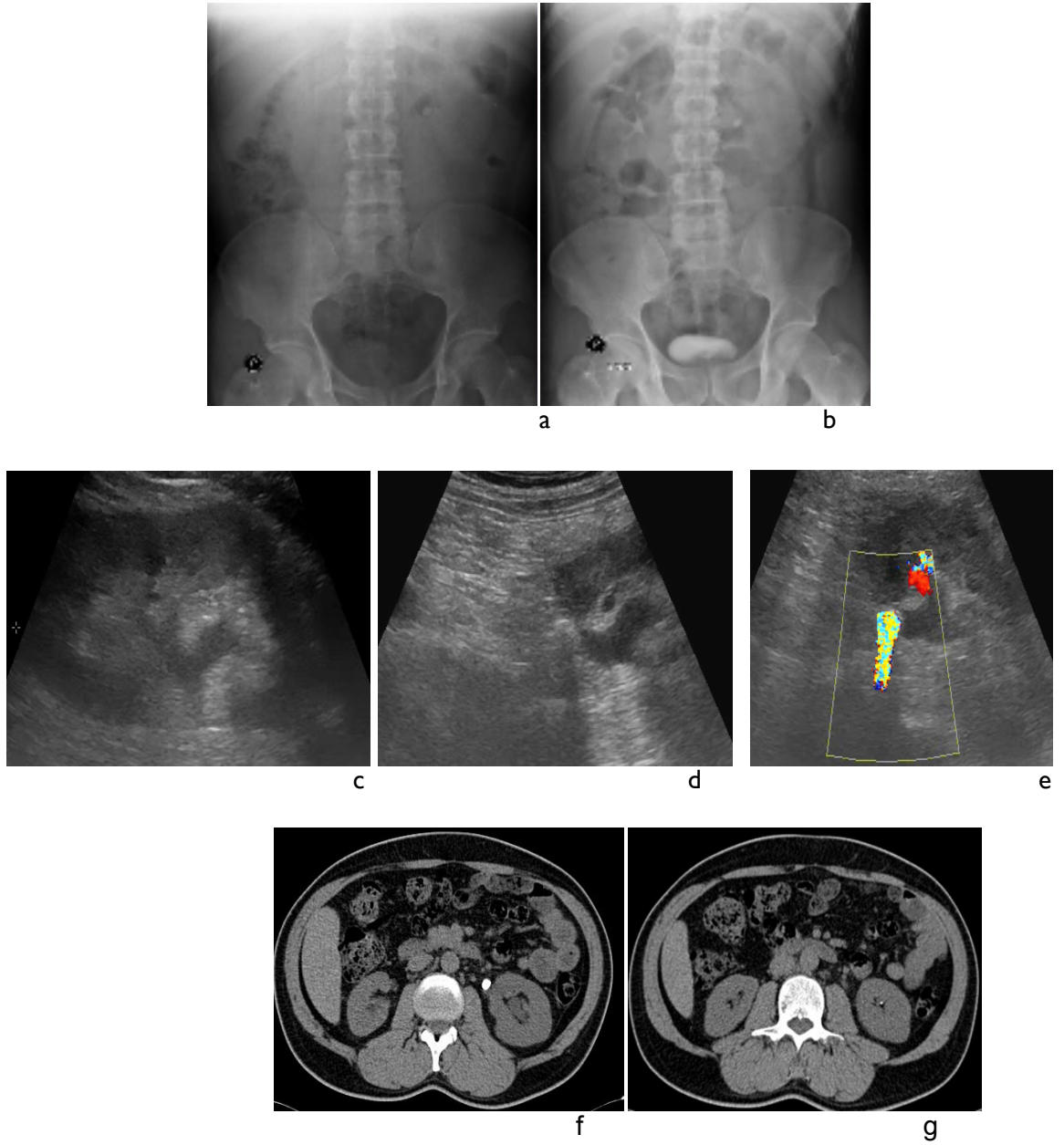
Olgu	İsim	Cinsiyet	Yaş	Taşın yeri	Boyutu (mm)	Üreter taşı			Kaliksiyel ektazi			Üreteral ektazi			Renal taş			Nefromegali			Twingling artefaktı	Opasifikas-yonda gecikme	Yumuşak doku halkası	Perinefrik kirlenme	Periüreterik kirlenme	Eşlik eden diğer patolojiler
						BT	US	İVP	BT	US	İVP	BT	US	İVP	BT	US	İVP	BT	US	İVP						
51	M.A.Ç	E	60	Sağ O	12x4	+	+	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	Boşniak Tip 3 kist
52	M.Ç.	E	26	Sol UV	7x3	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	?	-	-	-
53	E.A.a	E	29	Sağ P	11x7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-
54	E.A.b			Sol UP	13x9	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	+	-
55	S.E.	K	51	Sol D	12x3	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	~	+	+	-	-	Sol Psoas kası apsesi
56	E.K.	E	43	Sol O	7x4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	-
57	F.B.	K	41	Sol UV	7x4	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	?	-	-	-
58	T.K.	K	1	Sağ P	8x3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-	-
59	E.T.	K	58	Sağ P	14x8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-
60	Ö.S.	E	31	Sol D	12x5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-
61	A.C.	K	49	Sol D	7x5	+	-	DD	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	~	-	-	-	-	-
62	Ş.K.	E	48	Sol P	15x7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+	-
63	C.Y.	E	27	Sol D	10x3	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-

UP=Üreteropelvik bileşke
P=Proksimal

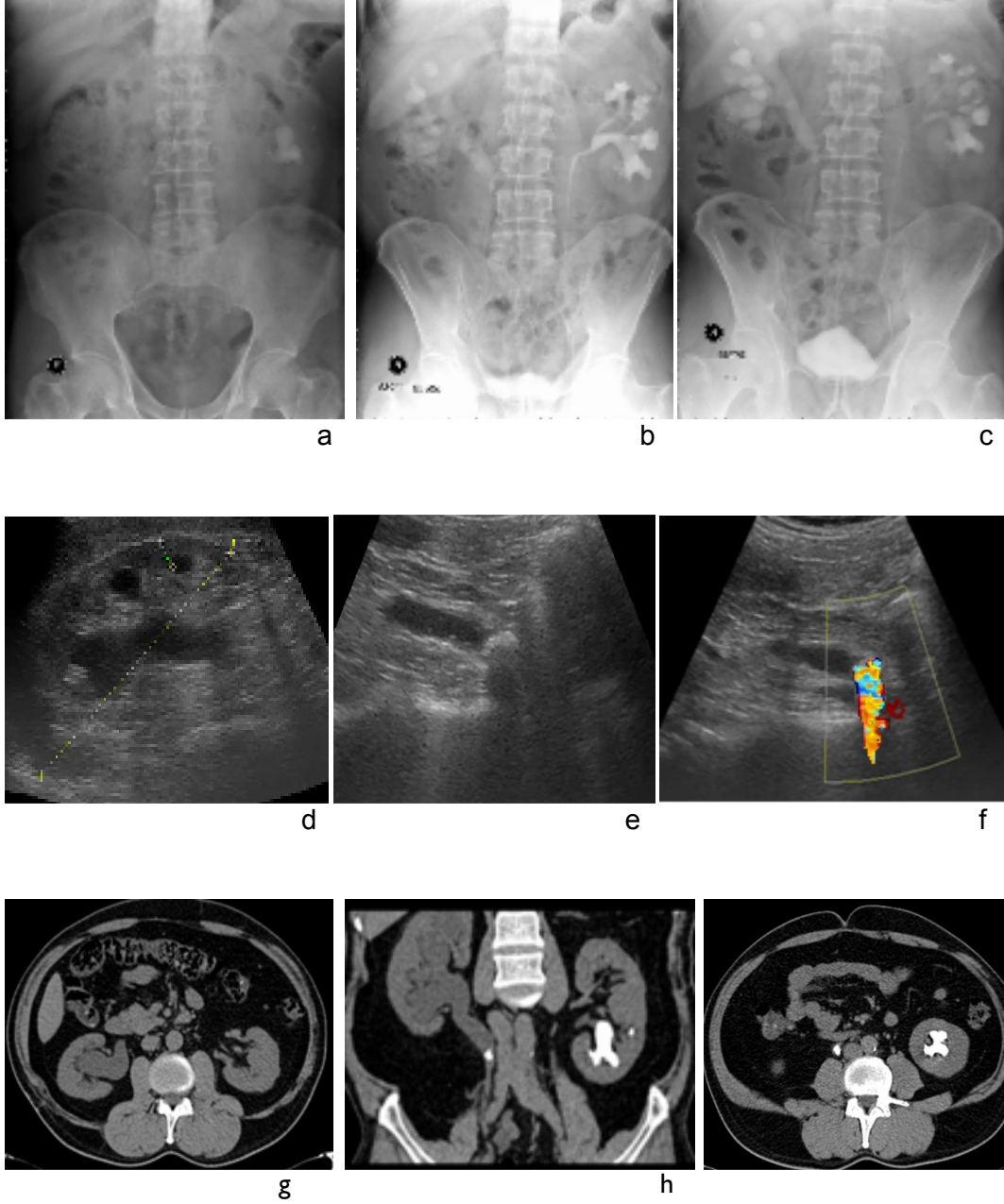
O=Orta
UV=Üreterovezikal bileşke

D=Distal
DD=Dolum defekti

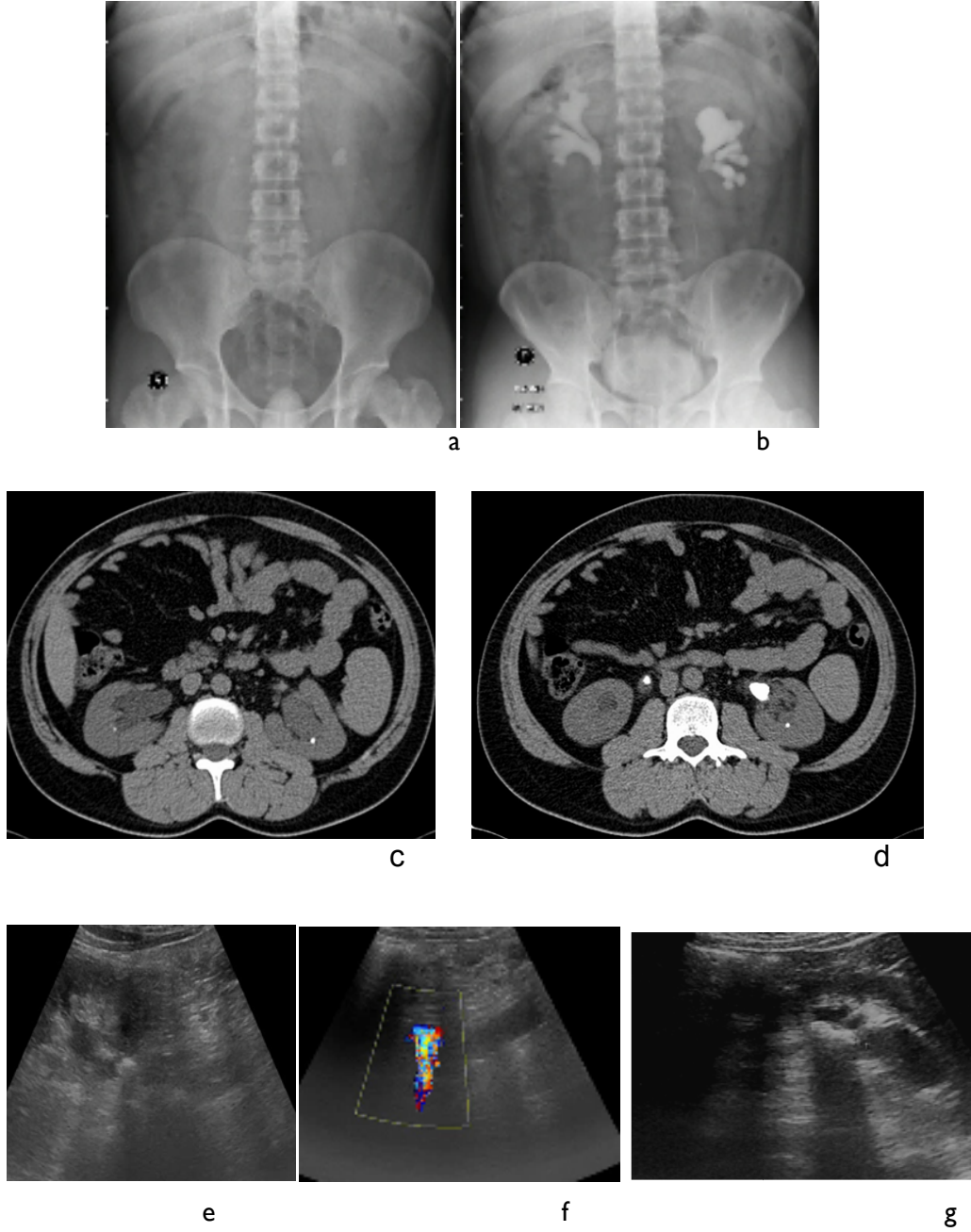
~=Değerlendirilmedi
BL=Bilateral



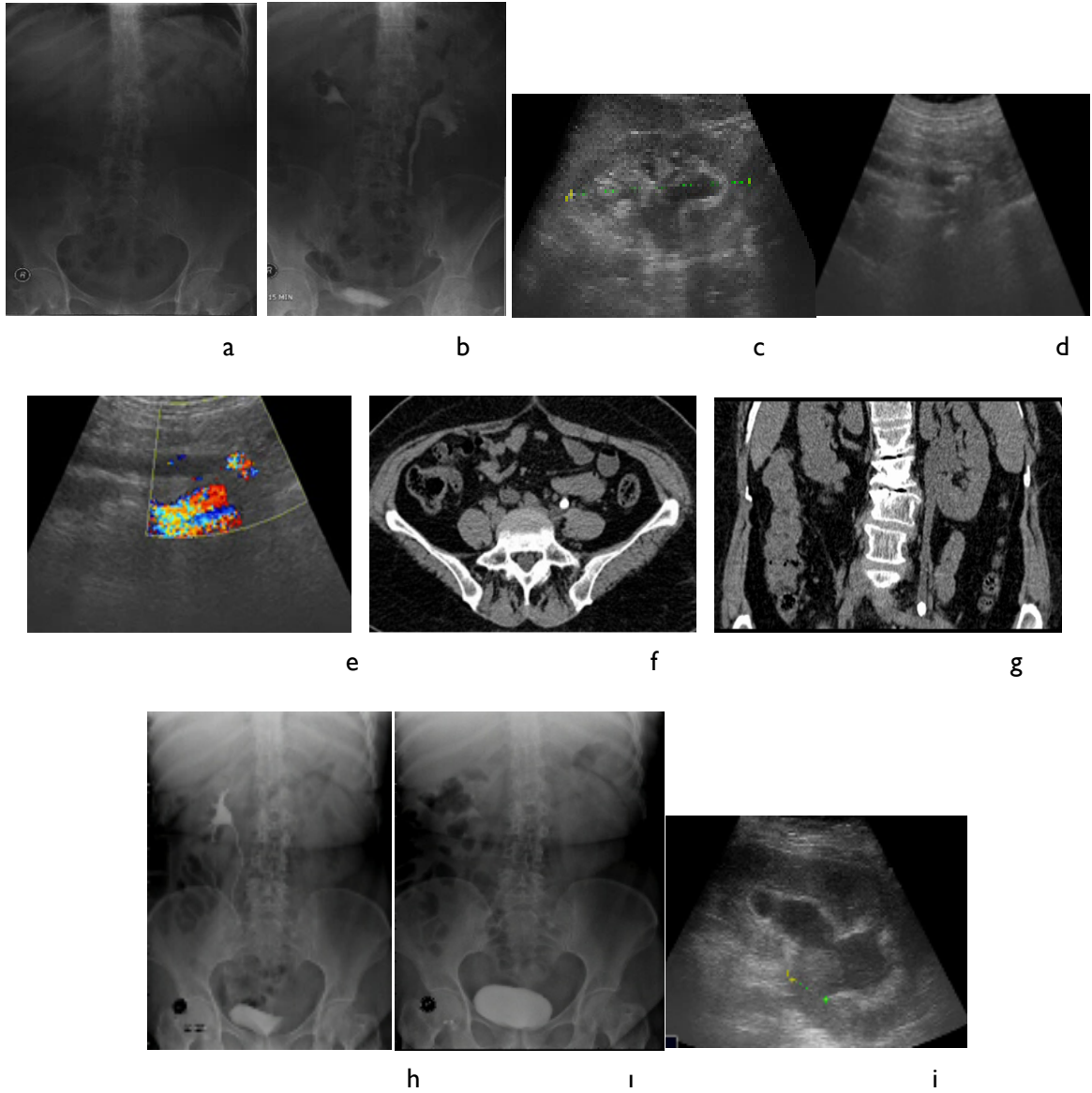
Resim 1: 48 yaşında erkek olgu. Sol üreter proksimalinde taş olan olgunun DÜSG(a), opasifikasyonda gecikmenin görüldüğü İVP(b), hidroüreteronefroz, parankim ekosunda artış, twinkling artefaktına neden olan üreteral taşın görüldüğü USG ve RDUSG(c,d,e) ile periüreterik kirlenmenin ve diğer görüntüleme yöntemlerinde görülmeyen milimetrik ebatlı böbrek taşının görüldüğü kontrastsız ÇKBT aksiyel kesit(f,g) görüntüleri.



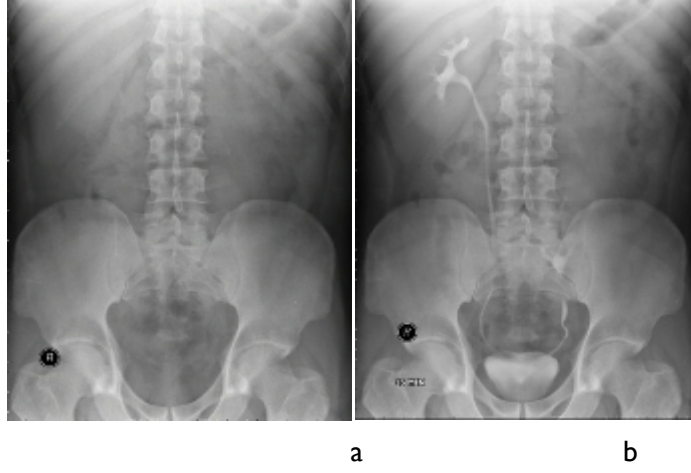
Resim 2: 52 yaşında erkek olgu. Her iki böbrekte ve sağ üreter orta kısmında taş tespit edilen olgunun; İVP'sinde taşlar ve bunlara bağlı hidroüreteronefroz ile opasifikasyonda gecikme(a,b,c) , USG'de ilaveten parankim ekosunda artış ve Twingling artefaktı(d,e,f) , kontrastsız ÇKBT aksiyel kesit ve kavisli MPR'da taşlar, hidroüreteronefroz, üreter taşı çevresinde yumuşak doku halkası, perinefrik ve periüreterik çizgilenme ile laterokonal fasiada kalınlaşma(g,h,i) görülmektedir.



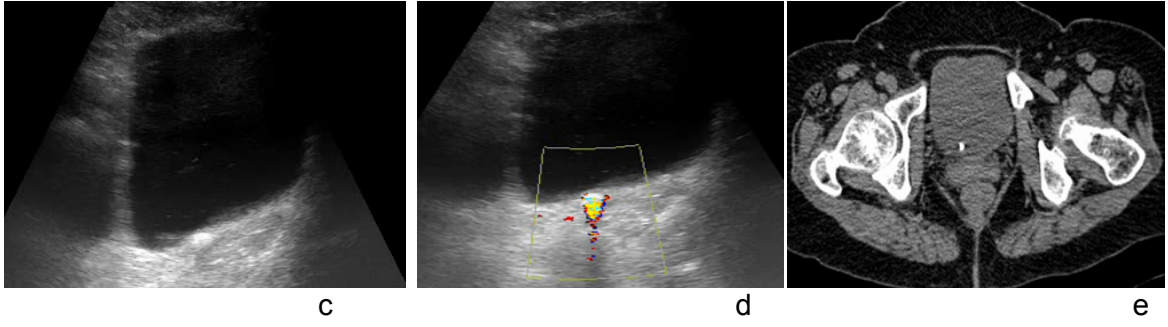
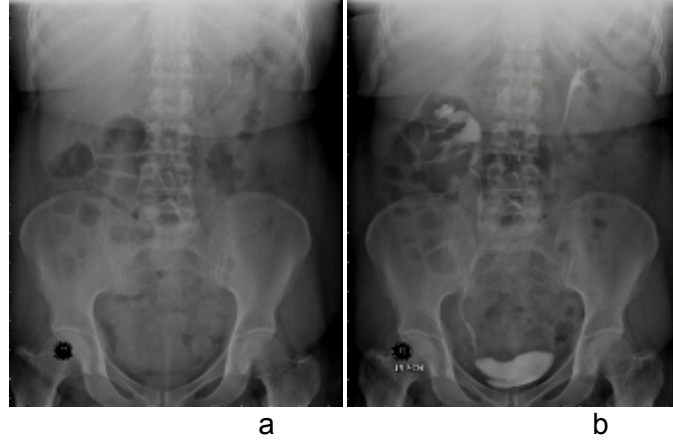
Resim 3; 29 yaşında erkek olgu. Bilateral böbrekte, sağ üreterde proksimal kesimde ve solda üreteropelvik bileşkede taşı olan olgunun; taşı ait opasiteler ile opasifikasyonda gecikmenin görüldüğü İVP (a,b), hidroüreteronefroz ve üreter taşı çevresinde yumuşak doku halkası ile periüreterik kirlenmenin görüldüğü kontrastsız ÇKBT (c,d) ve sağ üreterde proksimal kesimdeki taşı ait hafif posterior gölgesinin görüldüğü USG ve twinkling artefaktının görüldüğü RDUSG(e,f) ile sol üreteropelvik bileşkede akustik gölgesi olan taşın USG(g) görüntüleri.



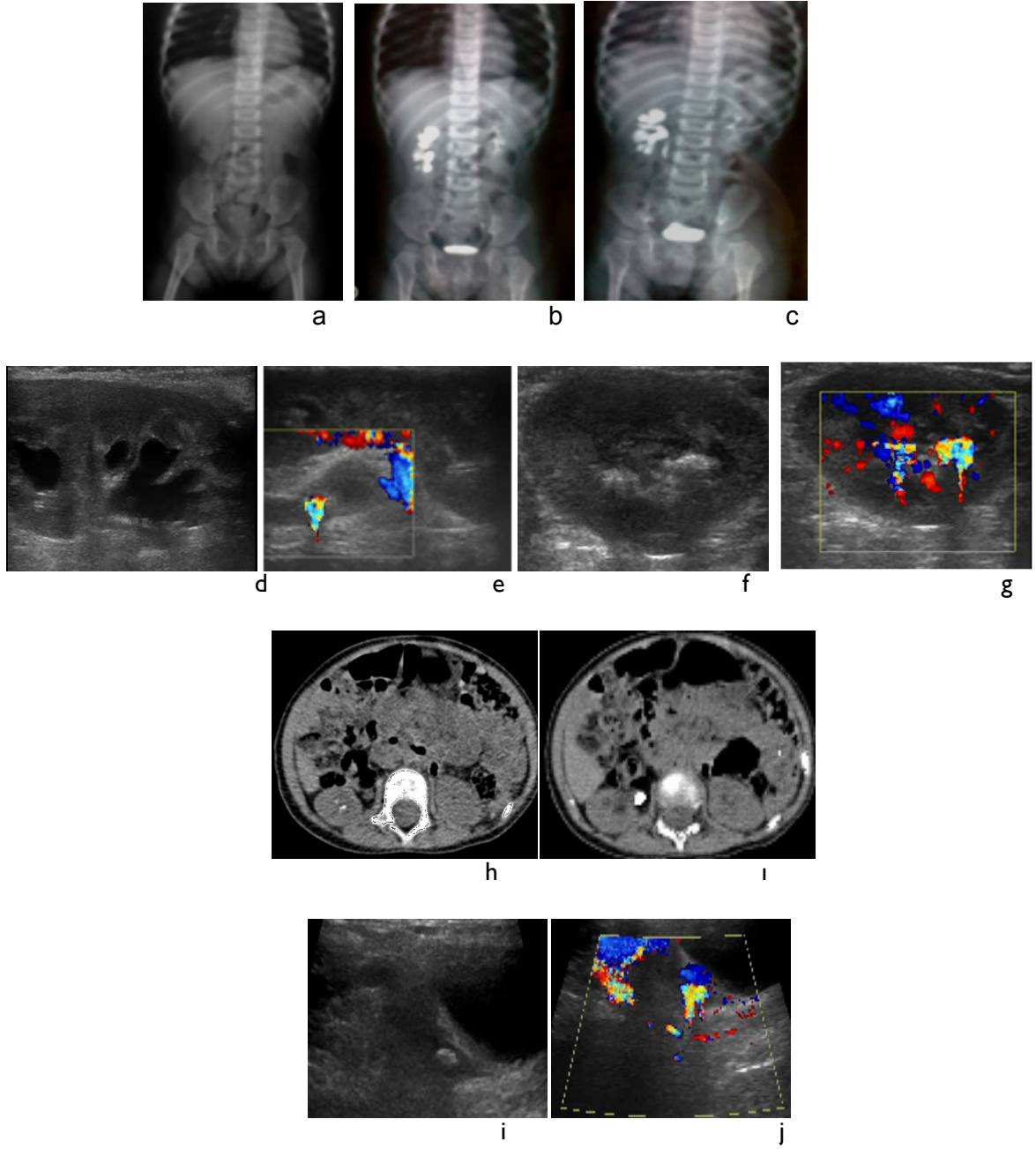
Resim 4 : 56 yaşında bayan olgu. Sol orta üreter taşı olan olgunun; İVP(a.b), böbrek parakim ekosunda artış, pelvikalektazi ve orta üreterde taş ile taşın neden olduğu twinkling artefaktının görüldüğü USG ve RDUSG(c,d,e), çevresinde yumuşak doku halkasının izlenmediği aksiyel BT ve kavisli reformat görüntüsü (f,g), cerrahi girişim yapıldıktan 1.5 ay sonraki kontrol tetkiklerinde önceki İVP ile kıyaslandığında beligin fonksiyon kaybının izlendiği İVP(h,i) böbrek boyutlarında ve parankim kalınlığında artış ile pyonefrozun görüldüğü USG (i) görüntüleri .



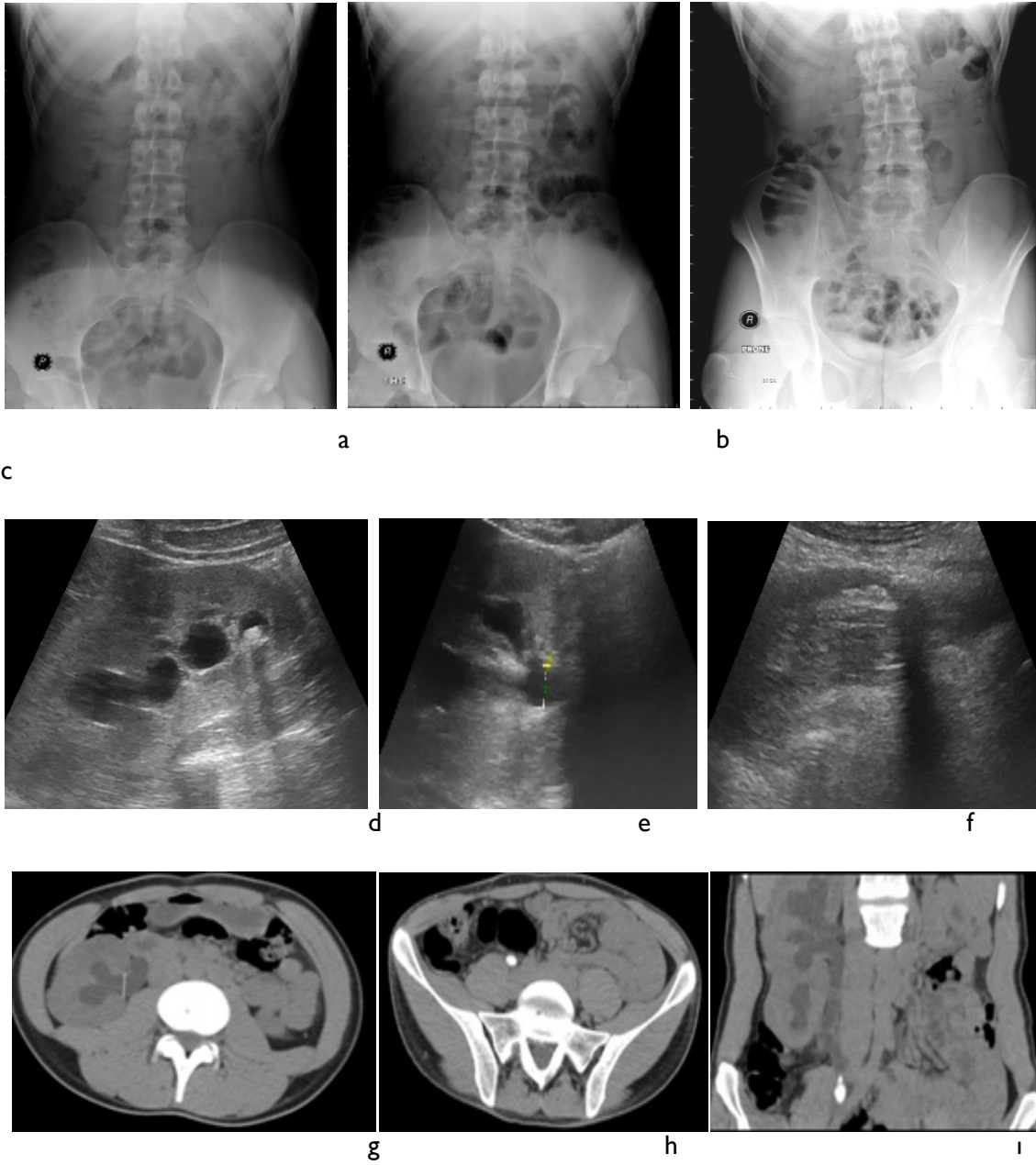
Resim 5: 36 yaşında erkek olgu. Ektopik sol böbreği ve sağ üreter proksimalinde taş olan olgunun; DÜSG(a), İVP(b), yumuşak doku halkası bulgusu ile perinefrik ve periüreteral kirlenmenin görüldüğü aksiyel kontrastsız ÇKBT(c), kavisli MPR (d) ve twinkling artefaktının görüldüğü RDUSG(e) görüntüleri.



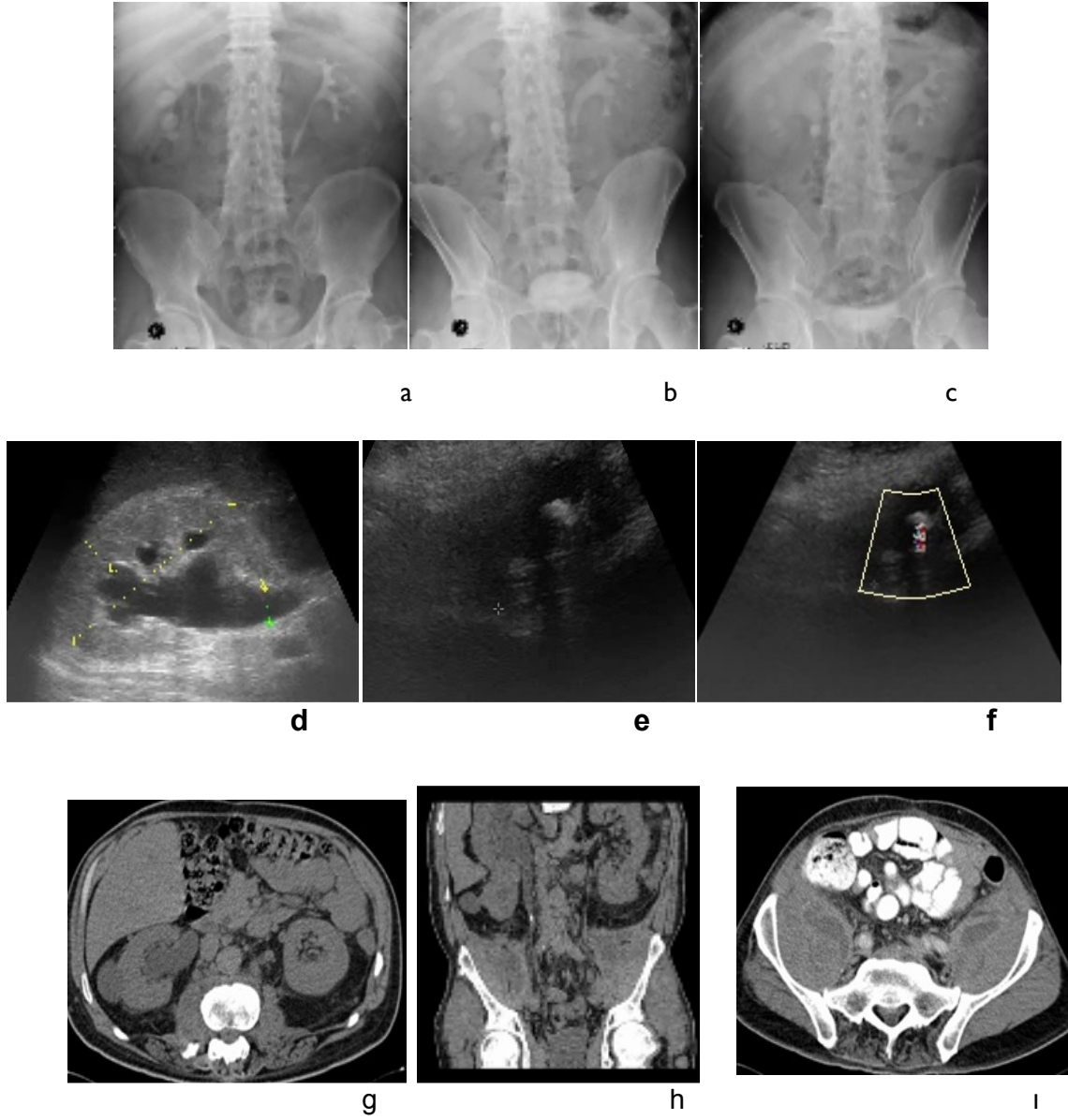
Resim 6: 59 yaşında bayan olgu. Sağ üreterovezikal bileşkede taşı olan olgunun İVP(a,b), aksiyel kontrastsız ÇKBT(c), USG ve twingling artefaktının görüldüğü RDUSG (d,e) görüntüleri.



Resim 7: 1 yaşında kız çocuğu. Sağ böbrekte ve üreter proksimalinde taş olan olguda üreteral taşın, hidroüreteronefrozun ve opasifikasyonda gecikmenin görüldüğü İVP(a,b,c), ilaveten böbrek boyutunda ve parankim ekosunda artış ile böbrek ve üreter proksimalindeki twinkling artefaktı yapan taşların görüldüğü USG, RDUSG(d,e,f,g), aksiyel kontrastsız ÇKBT(h,i) görüntüleri. Takip edilen ve 10 gün sonrasında yapılan kontrol USG ve RDUSG’de(i,j) proksimal üreterdeki taşın distale doğru yer değiştirdiği izlendi.



Resim 8: 20 yaşında erkek olgu. Sağ üreter distal kesiminde taş olan olguda radyoopak taş görülmeksizin dolum defektinin, opasifikasyonda gecikmenin, nefromegali, hidroüreteronefroz görüldüğü İVP(a,b,c), ilaveten renal taş, parankim ekosunda GII artış ve posterior gölgelenmesi olmayıp RDUSG’de de twinkling artefaktı yapmayan üreteral taşın görüldüğü USG(d,e,f) ile yumuşak doku halkasının izlendiği aksiyel kontrastsız ÇKBT ve kavisli MPR(g,h,i) görüntüleri.



Resim 9: 46 yaşında erkek olgu. Sağ üreter orta kısmında taşı olan olgunun radyoopak taşın, nefromegali, hidroüreteronefroz ve opasifikasyonda gecikmenin görüldüğü İVP(a,b,c), ilaveten böbrek parankim ekosunda G II artış ve twinkling artefaktına neden olan üreteral taşın görüldüğü USG, RDUSG(d,e,f), kortikal kist, perinefrik/periüreterik kirlenmenin görüldüğü kontrastsız ÇKBT aksiyel kesit ve kavisli MPR(g,h) ve BT'de bilateral iliopsoas kasında apse nedeniyle çekilen kontrastlı BT(i) görüntüleri.

5.TARTIŞMA

Acil servise en sık başvurma nedenlerinden birisi olan akut böğür ağrısı, üreter boyunca ilerleyen taşla bağılı oluşan spazmodik tipte bir ağrı olup üriner kolik olarak adlandırılır. Taş proksimalden distale ilerlerken ağrı da batın lateralinden periumblikal bölgeye, kasıklara, erkekte testislere ve kadında labia majörlere yansır. Üriner kolik hastalarında radyolojik incelemenin amacı; ayırıcı tanının yapılması ve kesin tanının konması, taşla bağılı oluşan fizyolojik ve patolojik değişiklikleri değerlendirmek, tedavi amaçlı girişimlere rehberlik etmek ve bunların etkilerini değerlendirmektir (54). Akut üriner kolikli hastaların değerlendirilmesinde hastanın anamnezi, fizik muayene, laboratuvar tetkikleri önemli bilgi sağlamakla birlikte; ayırıcı tanının yapılmasında ve kesin tanı konmasında görüntüleme yöntemleri önem kazanmaktadır. Görüntüleme ile ağrı nedeni, taşın lokalizasyonu, boyutu, obstrüksiyon durumu açıklığa kavuşturulmaya çalışılır. Radyolojik olarak bu hastaların değerlendirilmesinde DÜSG, İVP, USG, Kontrastsız BT ve MRG gibi metodlar kullanılabilir. Üriner koliği olan hastalarda ilk görüntüleme yöntemi DÜSG'dür. Üriner sistem taşlarının direk grafide saptanmaları için radyoopak olmaları gerekir. 5 mm'den büyük ve BT atenüasyonu 300 HU' den fazla olan kalküller abdominal radyografide saptanabilir(31). Taşların %80'den fazlası DÜSG'de görülebilecek şekilde kalsiyum içerir(29). Maliyetin düşük olması, kolay ve hızlı uygulanabilirliği ve düşük radyasyon dozu yöntemin avantajlarıdır. Ancak direkt grafi opak ve non-opak kalkülleri saptamada düşük duyarlılığa sahiptir. Büyük taşlar kolaylıkla görülebildiği halde, fekal materyal, bağırsak gazı, ve kemik yapıların (vertebraların transvers proçesleri ve sakrum) süperpozisyonu nedeniyle küçük taşlar gözden kaçabilir(55). Ayrıca DÜSG'de taşla karışan pek çok bulgu vardır. Bunlar arasında flebolit, arteriyel kalsifikasyon, kalsifiye lenf nodları ve kitleler, appendikolit sayılabilir. Sonuç olarak üreter trasesinde kalsifik dansite görülse de kesin olarak üreter taşına ait olduğu söylenemez. Üreter taşı tanısında çeşitli çalışmalarda DÜSG'ün duyarlılığı %31-59, özgüllüğü %71-95 arasında yayınlanmıştır(48,55). Direkt grafi, üriner kalkülün tanısı BT gibi başka bir modalite tarafından yapılmış olsa bile, üriner kalkülün progresyonunun takibini kolayca yapmayı sağlayabilir (56) .

İVP, intravenöz yolla verilen kontrast maddenin böbreklerde konsantre olması ve böbreklerin toplayıcı sistemine atılması temeline dayanır. İVP, üriner sistem obstrüksiyonunun derecesini ve yerini gösterir, böbrek fonksiyonu hakkında bilgi vererek fizyolojik bilgi sağlar. Aynı zamanda hastalığa eşlik eden konjenital anomalileri de (ektopi veya duplikasyon) gösterebilir. Ancak kontrast madde kullanımına bağlı olarak anaflaksi riski, tetkikin uzun sürmesi, nonopak taşları gösterememesi ve üreter obstrüksiyonunun taş dışındaki nedenlerini ayırt edememesi gibi birçok dezavantajları vardır. Radyopak olmayan taşlar görüntülenemez. Yüksek grade'li obstrüksiyon varlığında inceleme süresi uzayabilir ve taş saptanmazsa hastanın semptomlarını açıklayacak ekstraüriner patolojiyi ortaya koymada yetersizdir(7,54,57). İVP tetkiki öncesi hastaya ön hazırlık yapılması gerekir. Bu nedenle batın temizliği için laksatif ilaç kullanımı ve 10-12 saat sıvı alımının kısıtlanması, hastayı rahatsız etmekte ve zaman kaybına neden olmaktadır. Acil koşullarda bağırsak temizliği yapılamadığı için tetkik yeterli kalitede olmayacaktır(58,59). Literatürde yapılan çalışmaların bir kısmının aksine, Şamlı M.M ve arkadaşlarının yaptığı 217 hastayı kapsayan çalışmada İVP öncesi kolon temizliğinde kullanılan preparatların tümü ilaç kullanmayan kontrol grubuna göre istatistiksel anlamda üstün bulunmuştur. Ancak hastaların % 70'inde ilaç kullanmasına rağmen istenilen oranda kolon temizliği sağlanamaması oldukça önemli bir konudur(60). Biz çalışma grubumuzdaki hastalarda, çocuk hastalar dışında, daha iyi görüntü elde edebilmek için 2mg/kg Sennosid a+b (X-M diet solüsyon 250 ml) kullandık. Ayrıca İVP, böbrek fonksiyonlarına bağımlı olduğundan, obstrüksiyon ya da diğer nedenlerle böbrek fonksiyonu belirli bir seviyenin altında ise, kreatinin düzeyi 1.5mg/dl veya daha fazla olanlarda kullanılmamaktadır. Biz çalışmamız sırasında USG ve Kontrastsız ÇKBT ile üreteral taş tespit edilip cerrahi olarak teyit edilen 2 hastada kreatinin değeri >1.5 mg/dl olduğu için, 1 hastada ise kontrast madde alerjisi nedeniyle İVP tetkikini uygulayamadık. Obstrüksiyon varlığında genellikle geç grafler gerekmekte, bu da tetkik süresini uzatmakta ve alınan radyasyon dozunu artırmaktadır. 1998-2008 yılları arasında Yılmaz S., Shine S., Wang J ve arkadaşlarının yaptığı farklı çalışmalarda İVP'nin duyarlılığı %52-74, özgüllüğü %94-95 olarak rapor edilmiştir. Bu çalışmada ise İVP'nin duyarlılığı %92, özgüllüğü 95 olarak bulunmuştur. Bu da

üriner sistem görüntüleme yöntemlerindeki gelişmelere rağmen, İVP'nin halen önemini koruyan bir tanı aracı olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

Üriner kolikli hastaların değerlendirilmesinde kullanılan diğer görüntüleme yöntemi ultrasonografidir. İyonizan ışın riskinin olmaması, kontrast madde gerekmemesi, uygulama kolaylığı ve ucuzluğu nedeniyle üriner sistem incelemelerinde sık olarak kullanılan bir inceleme yöntemidir. Radyasyona maruz kalınmadığı ve kontrast madde kullanılmadığı için çocuklarda ve gebelerde tercih edilmektedir. Ultrasonografi incelemesinin nispeten fazla vakit alması, üreterlerin takip edilmesinin zor ve üreter taşlarının gösterilmesinin her zaman mümkün olmaması, özellikle 5 mm'den küçük taşların gösterilmesinin zorluğu, üreter dilatasyonu olmadığında taşların gösterilme oranının düşüklüğü, barsak gaz süperpozisyonu, 6-8 saatlik açlık halinin gerekli olması, hasta hidrasyonunun yetersizliği ve mesanenin boş olması gibi durumlar USG incelemesinin dezavantajlarını oluşturmaktadırlar. Sonografinin diğer bir dezavantajı ise uygulayıcıya göre değişen sonuçlar alınabilmesi, kişiye bağlı subjektivitesinin yüksek olabilmesidir. Üriner sistem taşlarında tanı; böbrek toplayıcı sistemi, üreter ve mesane lümeni içerisinde posterior gölgesi olan hiperekojen yapının görülmesi ile konulur. Tüm üriner taşlar içeriği farketmeksizin hiperekojen olup, büyüklüklerine göre posterior akustik gölge verirler ya da vermeyebilirler. USG'de böbrek taşları etkin bir şekilde görülürken üreter taşları daha az oranda görülebilmektedir. 1995-2002 yılları arasında Patlas M. ve arkadaşlarının, Yılmaz S., Sommer FG., Sheafor DH., Catalano O. ve arkadaşlarının yaptığı farklı çalışmalarda üreter taşı saptamada USG'nin duyarlılığı %12 - 93, özgüllüğü ise %78.6- 100 olarak bildirilirken S. Park ve ark.larının 2008'de yaptığı çalışmada ise sırasıyla %98.3, %100, olarak rapor edilmiştir. Bu farkın nedeni gelişen teknolojiye bağlı olarak yüksek frekanslı transduserlerin kullanılması ve twinkling artefaktı gibi ek bilgilerin kullanılmasına bağlanmıştır. Bu çalışmada USG'nin duyarlılığı % 73, özgüllüğü ise %95 olarak bulunmuştur.

Üreter taşı düşünülen akut yan ağrılı hastalarda Kontrastsız ÇKBT üreter taşının tanısında yüksek duyarlılık ve özgüllüğe sahiptir. Aynı zamanda taşın lokalizasyonu ve büyüklüğünü belirleyerek tedavinin planlanmasında da önemli veriler sunar. Hem direk radyografi ve İVP'de görülemeyen radyolüsent taşlar, hem de radyopak taşlar BT'de tesbit edilebilir. BT için lokalizasyon önemli

olmayıp, tüm lokalizasyonlardaki taşlarda yüksek duyarlılığa sahiptir(62). Diğer modaliteler için sınırlamalara neden olan gaz ve obezite gibi hastaya ait faktörlerden BT tetkiki etkilenmemektedir. BT çekim süresi çok kısa olduğundan, kooperasyon kurulamayan hastalarda ve çocuk yaş grubunda da inceleme minimum artefaktla tamamlanabilmektedir. Üriner kolikli hastalarda taş dışında üriner sistemle ilgili; pyelonefrit, renal hücreli karsinom, transizyonel hücreli karsinom, dublike toplayıcı sistem, mesane çıkışı obstrüksiyonu ve üreteropelvik bileşke obstrüksiyonu mevcut olabileceği gibi; genitoüriner sistem dışında; adneksiyal kitleler, apandisit, divertikülit, crohn hastalığı, pankreatit, kolesistit, lenfoma, dalak rüptürü, renal arter anevrizması, vertebral kitleler ve adrenal kitleler de üriner kolikği taklit edebilir. Kontrastsız ÇKBT incelemesi daha sonra yapılacak olan görüntüleme yöntemlerine engel teşkil etmez. Mevcut kontrastsız inceleme üriner sistemde taş dışı patoloji veya üriner sistem dışı patoloji tespit etmişse, gereklilik halinde oral kontrast madde ve intravenöz kontrast madde enjeksiyonunu takiben inceleme tekrarlanabilir. Ayrıca; ÇKBT ile taranan kesitler inceltirilip, sonrasında görüntü planları değiştirilerek koronal ve sagittal multiplanar reformat görüntülerin elde edilmesi ile en önemli tuzaklardan olan flebolit ile ayırım mümkün olabilmektedir. Böylece lezyon oryantasyonu ve tedavi planlamasında ek katkı elde edilebilmektedir(63). ÇKBT’de bir milimetre çapa kadar olan üriner taşları bile gösterebilmek mümkün olabilmektedir. Bunlar gibi üriner sistem ve harici patolojilerin tanısında da BT önemli role sahiptir. Yapılan çalışmalarda üriner taşlarda BT’nin sensitivitesi %100’leri bulmakla beraber, ek olarak %10-16 oranında üriner sistem dışı hastalık saptanabildiği bildirilmiştir(64). Bu çalışmada kontrastsız ÇKBT’nin duyarlılığı % 98.4 özgüllüğü ise %100 olarak bulunmuştur.

BT’de radyasyona maruziyet İVP’ye göre yüksektir. İVP’de hastalara daha az doz verilmesi açısından kontrast madde enjeksiyonundan 15 dakika sonra alınan radyogramlarda kaliksiyel sistem izlenmiyorsa bir sonraki grafi en azından 2 saat sonra alınmalıdır (29). Bununla beraber; obstrüksiyon durumlarında İVP’de pasajın gecikmesine bağlı tekrarlanan grafilerle alınan doz miktarı BT’ye yaklaşmaktadır(65).

Tablo 6; Avrupa Radyasyondan Korunma Komisyonu Raporu 118'e göre PA Akciğer grafisi, İVP ve Batın BT uygulanan hastaların aldığı doz .

	Doz (mSv)	Kaç adet Akciğer grafisine karşılık geldiği
PA Akciğer grafisi	0.02	1
İVP	2.5	125
Batın BT	10	500

(European Commission, Radiation Protection Report 118, "Referral guidelines for imaging." Directorate-General for the Environment of the European Commission, 2000)

İVP'de gereken ön hazırlık BT için gerekmemektedir. Kontrastsız ÇKBT incelemede kontrast madde kullanılmadığı için kontrast maddeye bağlı allerjik reaksiyon riski bulunmamaktadır. BT incelemesinin İVP'ye göre bir avantajı da tetkikin çok kısa sürede tamamlanmasıdır. İVP için gerekli süre en az 30 dakika olup obstrüksiyon varlığında tetkik süresi uzayabilir(24-48 saat). ÇKBT için gerekli süre çekim için bir nefes tutma süresinden daha az olup reformat görüntülerin elde edilmesi için gerekli süre en çok 25 dakikadır. J. Wang ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada tetkik süresi İVP için ortalama 108 dk, BT için reformat görüntülerin hazırlanması dahil 30 dk olarak bildirilmiştir(66).

J. Wang ve arkadaşları yaptıkları çalışmada doku halka işareti sıklığını %43.6, duyarlılığını %43.9, özgüllüğünü %100, doğruluğunu %54.9 olarak bildirmiştir(67). Bizim çalışmamızda doku halka belirtisi proksimal, orta, distal üreterdeki 52 olgunun 33'ünde mevcut olup (%63.5) literatür ile benzer oranda izlendi. Kontrastsız ÇKBT'nin İVP'ye göre dezavantajlarından biri böbrek fonksiyonları hakkında bilgi vermemesidir. Ayrıca BT'de distal üreter taşları ile tromboza bağlı ven duvarındaki kalsifikasyon demek olan flebolitlerin birbirinden ayırdedilmesi sık karşılaşılan zorluklardandır. Böyle durumlarda taş-flebolit ayırımı yapılamayan hastalarda "periüreterik yumuşak doku halkası" mevcut ise üreter taşı lehine anlamlıdır. Küçük çaplı taşlarda daha sık izlenen doku halka işareti, büyük üreter taşlarında üreter duvarının gerilerek incelmesine bağlı olarak daha az sıklıkta

görülür. Bizim çalışmamızda BT’de proksimal, orta ve distal üreterde görülen 52 üreter taşının 33’ünde periüreterik yumuşak doku halkası izlenmiş olup, 22 olguda (%73.3) çapı 5 mm ya da 5 mmden küçük, 11 (%50) olguda ise 5 mmden büyük olduğu görülmüştür.

Kılınç ve arkadaşlarının 41 hastayı kapsayan çalışmasında; yan ağrısıyla başvuran hastaların değerlendirilmesinde ultrasonografi ve kontrastsız bilgisayarlı tomografi bulguları değerlendirilmiş ve üreter taşı tanısında ultrasonografi ve bilgisayarlı tomografi bulguları karşılaştırılmıştır. Ultrasonografinin duyarlılığı %64.3, BT’nin duyarlılığı %96.4 ve her iki görüntüleme yönteminin özgüllüğü %100 olarak bulunmuştur(68).

BT, USG ve İVP’nin karşılaştırılmış olduğu Yılmaz ve arkadaşlarının yaptığı 97 olguyu içeren çalışmada, üreter taş tanısında, duyarlılık ve özgüllük değerleri BT için %94-97, USG için %19-97 ve İVP için %52-94 olarak bildirilmiştir. Bu çalışmada maliyet, radyasyon maruziyeti gibi nedenlerle BT’nin USG ve İVP’de tanı konamayan olgularda kullanılması önerilmiştir (41).

J. Wang ve arkadaşlarının yaptığı 82 hastayı içeren İVP ve BT’nin karşılaştırıldığı çalışmada ise üreteral taşın saptamasında İVP’nin ve BT’nin duyarlılığı arasında anlamlı fark bulunurken (sırasıyla %59.1- %98.5) özgüllük oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır(65).

Shine S.’nin 296 hastayı kapsayan benzer bir çalışmada ise İVP ve BT’nin duyarlılığı %69 ve %97, özgüllüğü %95 ve %98 olarak rapor edilmiştir(69).

ÇKBT’nin dezavantajı, USG ve İVP’den daha pahalı bir yöntem olmasıdır. Ancak hızlı, güvenilir ve doğruluk oranı yüksek bir inceleme yöntemi için ödenecek fazla para, acil polikliniğinde kaybedilecek zaman karşısında önemszenmeyebilir.

Çalışmamızda USG’nin üreter taşlarında duyarlılığı %73, Kontrastsız ÇKBT’nin duyarlılığı %98.4, İVP’nin duyarlılığı %92 olarak bulunmuştur. Bize göre USG, akut böğür ağrısında ilk basamak olarak kullanılabilecek bir yöntemdir. Kontrendikasyon yoksa, İVP hem üreteral taşın gösterilmesi hem de böbrek fonksiyonlarının değerlendirilmesinde kullanılabilir. Kontrastsız ÇKBT ise klinik olarak kesin tanısı konulmamış akut üriner kolikli hastaların değerlendirilmesinde ideal bir yöntemdir. Acil Servise başvuran hastalarda taşın lokalizasyonunu, büyüklüğünü kesin olarak gösterip, spontan pasaj veya ilave tedavi gerekip gerekmeyeceğine süratle karar verilmesi açısından oldukça önemlidir. İnceleme

sonucunda üreter taş hastalığının kesin olarak teşhis edilmesinin yanında, olabilecek diğer patolojileri de ortaya çıkarır. Akut böğür ağrısı olan hastalarda üreter taşlarını göstermede BT daha üstündür. Bununla birlikte Acil Servise ve Üroloji Polikliniklerine başvuran üreteral taş şüphesi olan olgularda Shine S. ile Wang J. ve ark.larına göre kullanılacak ilk yöntem Kontrastsız ÇKBT iken Yılmaz S. ile Kılıç İ. ve ark.larına göre yüksek maliyet ve radyasyon maruziyeti nedeniyle USG ya da İVP ile tanı konamayan semptomatik akut böğür ağrısıyla başvuran hastalarda kullanılacak bir yöntem olarak bildirilmiştir. Bize göre; akut böğür ağrısı şikayeti olan hastalarda, radyasyona maruz kalınması, ucuz oluşu, kolay bulunabilir ve tekrar edilebilir olması nedeniyle USG başvurulacak ilk yöntem olmalıdır. İVP’de radyasyona maruziyet BT’ye göre düşüktür, ancak fonksiyonda gecikme olduğunda geç graflerle alınan doz BT’ye yaklaşmaktadır ve ön hazırlık gerekmektedir. Bu nedenle Acil Servise başvuran hastalarda kullanılabilirliği sınırlıdır. BT ise USG ve İVP’ye göre pahalı bir yöntemdir. Bununla birlikte BT, ön hazırlık olmaksızın, kesin tanı ve tedavinin hızlı bir şekilde yapılarak hastanın kısa zamanda aktif hayatına dönmesine ve ekonomiye katkıda bulunmasına olanak sağlar. Bu nedenle Kontrastsız ÇKBT’nin, USG ile tanı konamayan hastalarda tercih edilmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

6.SONUÇ

Akut kolik tarzda yan ağrısı olan hastaların %60-95'inde üreteral kalkül vardır. Üreter taş hastalığında DÜSG, İVP, USG , BT, MRG kullanılan görüntüleme yöntemleridir. Bizim çalışmamızda üreter taş hastalığı teşhisinde USG, İVP ve Kontrastsız ÇKBT'nin duyarlılık ve özgüllük oranları sırasıyla; % 73, 92, 98.4 ve % 95, 95, 100 olarak bulunmuştur.

USG, düşük maliyet, acil şartlarda bulunabilirlik ve iyonize radyasyon içermemesi avantajlarından dolayı üriner kolik ön tanılı hastalarda ilk basamak ve tarama yöntemi olarak kullanılabilir.

İVP hem fonksiyonel hem de yapısal bilgi verir. Aynı zamanda hastalığa eşlik eden konjenital anomalileri de gösterebilir. Ancak kontrast madde kullanımına bağlı olarak anafilaksi riski, tetkikin uzun sürmesi, kreatinin değeri yüksek olduğunda kullanılamaması, nonopak taşları gösterememesi ve üreter obstrüksiyonunun taş dışındaki nedenlerini ayırt edememesi gibi birçok dezavantajları vardır .

ÇKBT ile çok hızlı şekilde, herhangi bir ön hazırlık ve kontrast maddeye gereksinim olmadan, objektif şekilde üreter taşı tanısı konmakta ve hastalar buna göre yönlendirilebilmektedir. BT, ek patolojileri tespit etmede de başarılıdır. İyonizan radyasyon etkisi nedeniyle; sonografik ve radyografik olarak olarak çözölemeyen üriner kolik olgularında BT zorunlu hale gelen bir inceleme yöntemidir.

Akut böğür ağrısı şikayeti olan hastalarda, USG başvurulacak ilk yöntem olmalıdır. Kontrastsız ÇKBT, kesin tanı ve tedavinin hızlı bir şekilde yapılarak, hastanın kısa zamanda aktif hayatına dönmesine olanak sağladığı için USG ile tanı konulamayan hastalarda tercih edilmelidir.

7.ÖZET

Çalışmamızın amacı, böğür ağrısıyla başvuran hastaların değerlendirilmesinde Kontrastsız Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi ve Ultrasonografinin tanısal değerini karşılaştırmaktır .

Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi , Radyodiagnostik Anabilim Dalı'nda Ocak 2009 - Ekim 2009 tarihleri arasında renal kolik, üreter taşı ön tanısı ile gelen 86 hastaya Kontrastsız ÇKBT , USG ve İVP tetkikleri yapıldı. 86 olgunun 66'sında üreter taşı saptandı. 2'sinde kreatinin değeri yüksek olduğu için ,1'inde kontrast madde alleljisi nedeniyle İVP yapılamadı. Üreter taşı olan 63 olgunun 46'sı USG ile, 62'si Kontrastsız ÇKBT ,58'i İVP ile gösterilebildi. USG ,BT ve İVP'nin duyarlılığı %73, %98.4 ve 92 , özgüllüğü ise %95, 95, 100 olarak hesaplandı.

Kontrastsız spiral BT, akut böğür ağrılı olgularda, üriner sistem taşlarının saptanmasında USG ve İVP'den daha hassas ve hızlı sonuç veren bir yöntemdir.

Anahtar kelimeler: Üreter, Taş, Ultrasonografi, Bilgisayarlı Tomografi, İntravenöz Pyelografi.

8.SUMMARY

The aim of our study was to compare noncontrast MDCT, US and IVU in the evaluation of patients with renal colic for the diagnosis of ureteral calculi. In Selçuk University Meram Faculty of Medicine Department of Radiology, 86 patients with renal colic were examined with MDCT, US and IVU. Ureteral calculi were diagnosed in 66 of 86 patients. In 3 patients with ureteral stones could not be performed Intravenous urography because of allergic reaction and high creatinin value. In 63 patients with ureteral stones could be demonstrated in 62 patients by computed tomography, in 46 patients by ultrasonography and, in 58 patients by intravenous urography.

. Ultrasonography showed 64.3% sensitivity and 100% specificity in the diagnosis of ureterolithiasis; computed tomography showed 96.4% and 100%, IVP showed 96.4% and 100%, respectively.

Noncontrast MDCT is rapid and more sensitive than Intravenous Urography and USG in detecting urolithiasis in patients presenting with acute flank pain.

Key Words: Ureter, Calculi, Ultrasound, Computed tomography, Intravenous Pyelogram.

9.KAYNAKLAR

- 1) Tamm EP, Silverman PM, Shuman WP. Evaluation of the patient with flank pain and possible ureteral calculus. *Radiology* 2003; 228:319–329.
- 2) Ripollés 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. *Eur Radiol* 2004; 14:129–136.
- 3) Moll J, Peacock IV WF. Urologic Stone Disease. In; *Emergency Medicine: A comprehensive Study Guide*. Tintinalli JE, Kelen GD, Stapczynski JS (eds). McGraw-Hill, North Carolina, 6th ed, 2004; pp:620-625.
- 4) Federle P M, Fishman E, Jeffrey B R, Anne S V. *Pocket radiologistabdominal*. Amirsys-W.B.Saunders Company. Çev: Başak M, Ertürk M. Nobel Tıp Kitabevleri İstanbul, 2004; s: 305.
- 5) Choe KA, Essenmacher KR, Verga M, Glickman MG, Lange RC Acute flank pain: comparison of non-contrast-enhanced CT and intravenous urography. *Radiology* 1995; 194: 789±794
- 6) Sommer FG, Jeffrey RB Jr, Rubin GD, Napel S, Rimmer SA, Benford J, Harter PM. Detection of ureteral calculi in patients with suspected renal colic: value of reformatted noncontrast helical CT. 1995; *AJR* 165: 509±513
- 7) Smith RC, Levine J, Rosenfeld AT. Helical CT of urinary tract stones. *Radiol Clin N Am* 1999; 37:911-95
- 8) Petorak İ. *Medikal Embriyoloji*, Beta Basımevi İstanbul, 1984; 212-218.
- 9) Sabiston, *Textbook of Surgery*, W. B. Saunders Philadelphia, 14th Edition, 1991; 1433-1434.
- 10) Kelalis P. *Clinical Pediatric Urology*, W.B.Saunders Philadelphia 3rd Edition, 1992; 500-501.
- 11) Welch K, Ravitch M. *Pediatric Surgery*, Year Book Medical Publishers Chicago, Inc. 1986; 1134-1135.
- 12) Frank Hinman. *Atlas Of Urologic Surgery*, Section 19; Ureteral Reconstruction and Excision 1998; 783-785.
- 13) Walsh, Retik, Vaughan, Wein: *Campbell's Urology*. Volum 1; *Surgical Anatomy Of The Retroperitoneum, Kidneys, And Ureters* 2002; 36-40.
- 14) Anafarta K, Göğüş O, Bedük Y, Arıkan N: *Temel Üroloji, Ürolojik organların anatomik ve histolojik yapısı*, 1998; 1-27.
- 15) Walsh, Retik, Vaughan, Wein: *Campbell's Urology*; Volum 1; *Anatomy of the lower urinary tract and male genitalia*. 2002, 41-80.
- 16) Emil A. Tanagho, Jack W. Mc Aninch, MD, Ç. Ed: Kazancı G: *Genel Üroloji; Ürogenital Sistemin Anatomisi*. 1999, 1-15.
- 17) Joop W. Noordzij, Noshir F. Dabhoiwala: *Scand J Urol Nephrol*. Volum 27; A view on the anatomy of the ureterovesical junction. 1993, 371-380.
- 18) Zeren Z. *İnsan Anatomisi Ekin Yayınları*. İstanbul, 1975.
- 19) Uribarri J, Oh MS, Carroll HJ: The first kidney stone. *Ann Intern Med*. 1989; 111:1006-1009.
- 20) Saftel A, Resnick MI. Metabolic Evaluation of Urolithiasis. *Urol Clin North Am*. 1990; 7: 159.
- 21) Göğüş O, Anafarta, Bedük Y., Arıkan N (eds) *Temel Üroloji*. Güneş Kitabevi. Ankara, 1998; 559-604.
- 22) Akıncı M, Esen T, Tellaloğlu S. Urinary Stone Disease in Turkey: An updated epidemiological study. *Eur Urol*. 2003; 20:200.
- 23) Menon M, Parulkar BG, Drach GW, *Urinary Lithiasis. Etiology, Diagnosis, and Medical Management*; in: Walsh PC. Retik AB. Vaughn ED. Wein AJ (eds): *Campbell's Urology* 1998; vol.3, 2661-2733.

- 24) Drach GW. Urinary Lithiasis: Etiology, Diagnosis and Medical Management, in Walsh PC, Retik AB, Stamey TA, Vaughn ED (eds): Campbell's Urology. 1992; 6th ed, vol 3, Philadelphia, Saunders.
- 25) Charles YC: Medical Management of Urinary Stone Disease, Nephron Clin Pract. 2004; vol. 98:49-53.
- 26) Hesse A, Siener R: Current aspects of epidemiology and nutrition in urinary Stone disease. World J Urol. 1997; 15:165-171.
- 27) Federle P M, Fishman E, Jeffrey B R, Anne S V. Pocket radiologist abdominal. Amirsys-W.B.Saunders Company. Çev: Başak M, Ertürk M. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul. 2004, s: 305.
- 28) Ödev K. Radyolojide teknik ve endikasyonlar. Üriner sistem radyolojisi. Konya: Atlas Tıp Kitabevi, 1992.
- 29) Tuncel E. Klinik Radyoloji. Bursa: Güneş ve Nobel Kitabevleri, Genişletilmiş 2. Baskı, 2008.
- 30) Bihl G, Meyers A. Recurrent renal Stone disease: advances in pathogenesis and clinical management. Lancet 2001; 358: 651-656.
- 31) Zagoria RJ, Khatod EG, Chen MYM. Abdominal radiography after CT reveals urinary calculi: a method to predict usefulness of abdominal radiography on the basis of size and CT attenuation of calculi. AJR 2001; 176: 1117-1122.
- 32) Talner LB. Obstructive uropathy In: Pollack (ed) Clinical urography. Saunders, Philadelphia 1990; 1535-1536.
- 33) Dunnick RN, Sandler CM, Newhouse JH, Amis ES, Jr. Nephrocalcinosis and nephrolithiasis In: Textbook of urology. 3rd ed. Philadelphia, Pa: Lippincott Williams & Wilkins 2001; 178-194.
- 34) Hagen L Sandra -Ansert, Textbook of Diagnostic Ultrasonography, Çev. Akhan O, Güneş Kitabevi, İstanbul. 2005, s: 280.
- 35) Ceydeli N. Kontrastlı radyolojik tetkikler. Ceydeli N (Editor). Radyolojik görüntüleme tekniği. İzmir 2000, s: 171-6.
- 36) Levine JA, Neitlicht J, Verga M, Dalrymple N, Smith RC. Ureteral calculi in patients with flank pain: correlation of plain radiography with unenhanced helical CT. Radiology 1997; 204:27-31.
- 37) Rickards D, Jones J. Imaging investigation of the urogenital tract. In: Sutton D, eds. Textbook of radiology and imaging. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1999; 1113-1129.
- 38) M.Y.M. Chen, Pope L. Thomas, Pope, Jr, Ott J. David, Basic Radiology. Çev. Tiryaki B. Nobel Tıp Kitabevleri İstanbul 2007; 1. baskı, s: 225.
- 39) Kaya T. Temel Radyoloji Tekniği. Güneş ve Nobel tıp kitabevleri İstanbul 1997, 1. Baskı s: 292.
- 40) Patlas M, Farkas A, Fisher D, Zaghal I, Hadas-Halpern I. Ultrasound vs CT for the detection of ureteric stones in patients with renal colic. Br J Radiol 2001; 74:901-904.
- 41) Yılmaz 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; 8:212-217.
- 42) Kamaya A, Tuthill T, Rubin JM. "Twinkling" artifact on color Doppler sonography: dependence on machine parameters and underlying cause. Am J Roentgenol 2003; 180(1): 215-222.
- 43) Rawashdeh YF, Djurhuus JC, Mortensen J, Horlyck A, Frokiaer J. The intrarenal resistive index as a pathophysiological marker of obstructive uropathy. J Urol. 2001; 165:1397-1404.
- 44) Older RA, Stoll HL, Omary RA, Watson LR. Clinical value of renovascular resistive index measurement in the diagnosis of acute obstructive uropathy. J Urol 1997; 157:2053-2055.
- 45) Elliot K. Fishman, M.D. Professor of Radiology and Oncology Johns Hopkins University School of Medicine Baltimore, Maryland. Kidney: Renal Colic: The Role of MDCT (Multidetector) and Spiral CT. Sem in Ultrasound, CT, and MRI 2000; 21.
- 46) Sutton D. Textbook of Radiology and Imaging 2003; 7th Ed., Volume 2/967.

- 47) Keolliker SL, Cronan JJ: Acute urinary tract obstruction. Imaging update. Urol Clin North Am 1997; 24:571-582.
- 48) Smith RC, Coll DM. Helical computed tomography in the diagnosis of ureteric colic. BJU Int 2000; 86:33-41.
- 49) Takahashi N, Kawashima A, Ernst RD, Boridy IC, Goldman SM, Benson GS, Sandler CM. Ureterolithiasis: can clinical outcome be predicted with unenhanced helical CT? Radiology 1998; 208: 97-102.
- 50) Ege G, Akman H, Kuzucu K, Yıldız S. Acute ureterolithiasis: incidence of secondary signs on unenhanced helical CT and influence on patient management. Clinical Radiology 2003; 58:990-994.
- 51) Neal C. Dalrymple, MD, Brant Casford, MD , David P. Raiken, MD, Kelcey D. Elsass, MD and Rafael A. Pagan, Pearls and Pitfalls in the Diagnosis of Ureterolithiasis with Unenhanced Helical CT Radiographics. 2000; 20:439-447.
- 52) Regan F, Bohlman ME, Khazan R, Rodriguez R, Schultze-Haakh H. MR urography using HASTE imaging in the assessment of ureteric Radiographics. 2000; 20:439-447.
- 53) Oyar O, Gülsoy U. Tıbbi Görüntüleme Fiziği, Tisamat Basın Sanayi Ankara 2003; 296-300.
- 54) Chen MYM, Scharling ES, Zagoria RJ, Bechtold RE, Dixon RL, Dyer RB. CT diagnosis of acute flank pain form urolithiasis. Seminars in Ultrasound, CT, and MRI 2000; 21:2-19.
- 55) Örmeci T, Güney S, Kiremit M C, Sönmez N C, Arısan S, Başak M. Akut yan ağrılı hastalara yaklaşım, Türk Üroloji Dergisi 2005; 31 (1): 123-128.
- 56) Levine JA, Neitlicht J, Verga M, Dalrymple N, Smith RC. Ureteral calculi in patients with flank pain: correlation of plain radiography with unenhanced helical CT. Radiology 1997; 204:27-31.
- 57) Katz DS, Scheer M, Lumerman JH, Mellinger BC, Stillman CA, Lane MJ. Alternative or additional diagnoses on unenhanced helical computed tomography for suspected renal colic: experience with 1000 consecutive examinations. Urology 2000; 56:53-57.
- 58) Bradley AJ, Taylor PM: Does bowel preparati-on improve the quality of intravenous urography? Br J Radiol 1996; 69(826): 906-9.
- 59) Schuster GA, Nazos D, Lewis GA: Comment in: AJR Am J Roentgenol. 1996 Mar; 166(3): 721-2 discussion 722; Preparation of outpatients for excretory urography: Is bowel preparation with laxatives and dietary restrictions necessary? AJR Am J Roentgenol 1995; 164(6): 1425-8.
- 60) Şamlı M.M, Dinçel Ç, Yücel A. İntravenöz Pyelografi öncesinde kolon gazı temizliğinin etkinliği ve farklı laksatiflerin karşılaştırılması. Türk Üroloji Dergisi 2002; 28 (2): 217-222.
- 61) Pfister S. A, Deckart A. Unenhanced helical computed tomography vs intravenous urography in patients with acute flank pain: accuracy and economic impact in a randomized prospective trial. Eur Radiol, 2003; 13:2513–2520.
- 62) Ripolles T, Errando J, Agramunt M, Martinez M. J. Ureteral colic: US versus CT. Abdom Imaging. 2004; 29: 263-6.
- 63) Michael MM, Mandenudeep KK, Dustyant VS, Jar MD, Stephania R. Tecniques, Clinical Aplication and Limitations of 3D Recontruction Abdomen. Korean Journal of Radiology 2004; 5: 55-67.
- 64) Dahnert W. Radiology Rewiev Manuel. Lippincott Williams and Wilkins, 5th edition, Philadelphia 2003; p.980.
- 65) Lang EK, Macchia RJ, Thomas R, Watson RA, Marberger M, Lechner G, Gayle B, et al. Improved detection of renal pathologic features on multiphasic helical CT compared with IVU in patients presenting with microscopic hematuria. Urology 2003; 61:528–32.
- 66) Wang J, Shen S, Huang S., Chang C. Prospective Comparison of Unenhanced Spiral Computed Tomography and Intravenous Urography in the Evaluation of Acute Renal Colic . J Chin Med Assoc 2008; 71(1):30–36.

- 67) Li-Jen Wang, Chip-Ji Ng, Jih-Chang Chen, Te-Fa Chiu, Yon-Cheong Wong. Diagnosis of acute flank pain caused by ureteral stones: value of combined direct and indirect signs on IVU and unenhanced helical CT Eur Radiol 2004; 14:1634 .
- 68) Kılınç İ, Özmen C, Akay H. Üreter Taş Hastalığı Tanısında Ultrasonografi ve Kontrastsız Spiral Bilgisayarlı Tomografi Bulgularının Karşılaştırılması Dicle Tıp Dergisi, 2007; Cilt: 34, Sayı: 2, 82-87.
- 69) Shine S. Urinary calculus: IVU vs. CT renal stone?A critically appraised topic. Abdom. Imaging .2008; 33:41–43.