

T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
TÜRKİYE YÜKSEK İHTİSAS EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
RADYOLOJİ KLİNİĞİ

Klinik Şefi: Doç. Dr. Turhan CUMHUR

Klinik Şefi: Dr. Tülay ÖLÇER

**HEMATÜRİLİ HASTALARIN DEĞERLENDİRİLMESİNDE
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİK ÜROGRAFINİN YERİ**

Dr. Mustafa ÖZDEMİR

Tez Danışmanı: Dr. Aysel TÜRKVATAN

(UZMANLIK TEZİ)

ANKARA-2008

1. ÖNSÖZ

Asistanlık eğitimim boyunca bilgi ve deneyimleri ile yetişmemde büyük katkıları bulunan klinik şeflerimiz sayın Doç. Dr. Turhan Cumhuri ve Sayın Dr. Tülay Ölçer'e sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Çalışma sürem boyunca her konuda yardım ve desteklerini gördüğüm klinik şef yardımcılarımız sayın Dr. Ensar Özdemir ve sayın Dr. Mehmet Yurdakul'a, tez danışmanım sayın Dr. Aysel Türkvatan'a ayrıca birlikte çalışma fırsatı bulduğum başasistan, uzman, asistan arkadaşlarıma ve radyoloji servis personeline teşekkür ederim.

Dr. Mustafa Özdemir

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|----|
| 1. ÖZET | 1 |
| 2. GİRİŞ VE AMAÇ | 2 |
| 3. GENEL BİLGİLER | 4 |
| 3.1. ÜRİNER SİSTEMİN EMBRİYOLOJİSİ..... | 4 |
| 3.2. ÜRİNER SİSTEMİN ANATOMİSİ..... | 6 |
| 3.3. HEMATÜRİ | 17 |
| 3.4. ÜRİNER SİSTEMİ GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ..... | 22 |
| 3.4.1. Direkt üriner sistem grafisi | |
| 3.4.2. İntravenöz ürografi | |
| 3.4.3. Retrograd ürografi | |
| 3.4.4. Perkütan translomber pyelografi (antegrad pyelografi) | |
| 3.4.5. Ultrasonografi | |
| 3.4.6. Sistoskopi | |
| 3.4.7. Renal Sintigrafisi | |
| 3.4.8. Manyetik rezonans görüntüleme | |
| 3.4.9. Bilgisayarlı tomografi | |
| 3.5. MULTİDEDEKTÖR BT | 29 |
| 3.6. BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİK ÜROGRAFI | 36 |
| 4. GEREÇ VE YÖNTEM | 38 |
| 5. BULGULAR | 39 |
| 6. OLGU ÖRNEKLERİ | 46 |
| 7. TARTIŞMA | 54 |
| 8. SONUÇ | 66 |
| 9. KAYNAKLAR | 67 |

1. ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı hematüri yakınması ile gelen olgularda bilgisayarlı tomografik (BT) ürografi sonuçlarının değerlendirilmesi ve hematürinin nedeninin saptanmasında BT ürografinin etkinliğinin araştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntem: Ocak 2007 ile mayıs 2008 tarihleri arasında makroskopik veya mikroskopik hematürisi bulunan ve kliniğimizde BT ürografi çekilen, yaşları 20 ile 90 (ortalama 50.5) arasında değişen 59 olgunun (27 kadın, 32 erkek) görüntüleri retrospektif olarak gözden geçirildi. Olguların tümünün incelenmesinde 16-dedektörlü ÇKBT cihazı (Lightspeed Ultra, General Electrical Medical Systems, Milwaukee, WI.; USA) ve aynı inceleme protokolü (prekontrast, nefrografik faz, pyelografik faz) kullanıldı. Alınan ham görüntülerden multiplanar reformat (MPR), maksimum intensity projection (MIP) ve volum rendering (VR) teknikleri kullanılarak iki ve üç boyutlu görüntüler oluşturuldu.

Bulgular: Hematürisi bulunan toplam 59 olgunun 6'sında (%10.2) BT ürografi ile hematüriye neden olabilecek herhangi bir bulgu saptanmamıştır. Geriye kalan 53 olguda BT ürografi ile saptanan hematüri nedenleri; taş (n=25), renal hücreli karsinom (n=3), Bosniak kategori 4 renal kist (n=1), renal papiller nekroz (n=1), üreteropelvik bileşke darlığı (n=2), pelvikalisiyel yapılarda basıya neden olan multiple renal kist (n=8), pelvikaliksiyel yapılarda bası ve dilatasyona neden olan multiple intrarenal lenfadenopati (n=1), üretelyal tümör (n=1) ve mesane anormallikleri (n=11) şeklindeydi. Ayrıca 52 olgunun 41'inde (%79) ekstraüriner bulgu mevcuttu.

Sonuç: BT ürografi hematürili olguların tek bir incelemede kapsamlı olarak değerlendirilebilmesine olanak tanımaktadır. Bu nedenle hematürili olgularda BT ürografi daha kapsamlı bilgi vermesi açısından giderek artan bir kullanım alanına sahip olup bu hastalarda herhangi bir kontrendikasyon yoksa ilk tetkik olarak kullanılabilir.

2. GİRİŞ VE AMAÇ

Hematürinin taş, tümör, toplayıcı sisteme kist veya kitle basısı, infeksiyon, travma, ilaç toksisitesi, koagülopati ve varis gibi birçok nedeni bulunmaktadır. Nadiren de olsa uzun süreli egzersiz veya yakın zamanda geçirilmiş instrumentasyon öyküsü bulunan olgularda da hematüri görülebilir. Hematüri nedenlerinden birisi olan ürolojik malignitelerin tanınabilmesi oldukça önemlidir. Bu nedenle kullanılan inceleme yöntemi ürolojik tümörlerin tanınmasında duyarlı olmalıdır. Ayrıca hematürinin diğer nedenlerinin tespit edilmesi de önemlidir.

Günümüzde hematürinin değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan görüntüleme yöntemleri intravenöz ürografi (İVÜ), ultrasonografi (US), bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans görüntüleme (MRG), retrograd üreterografi-piyelografi, sistoskopi ve üreteroskopidir. Hematüri olguların değerlendirilmesinde sıklıkla birkaç modaliteye birden gereksinim duyulmaktadır. Kontrastsız BT, taş ve hidronefrozun değerlendirilmesinde rutin olarak kullanılmaktadır. Renal kitleler genellikle BT, US ve MRG ile karakterize edilebilirler. Üroteliyal hastalıkların değerlendirilmesinde geleneksel olarak İVÜ veya retrograd üreterografi-piyelografi kullanılmaktadır. Ancak günümüzde üroteliyal hastalıkların değerlendirilmesinde yeni bir teknik olan ekskretuar faz BT giderek artan sıklıkta kullanılmaya başlanmıştır. Bu konuda yapılan çalışmalar, ekskretuar faz BT'nin üroepiteliyal tümörleri saptamada oldukça yüksek bir sensitiviteye sahip olduğunu göstermiştir. BT ile pek çok mesane hastalığı tanınabilmesine rağmen, mesanenin yüzeysel veya düz tümörlerinin saptanabilmesi olasılığı düşüktür. Bu nedenle sistoskopi mesane malignitelerini değerlendirmede seçilecek yöntem olma özelliğini korumaktadır.

BT teknolojisindeki ilerlemeler ve özellikle de multidedektör BT cihazlarının ortaya çıkması, hematürili hastaların tek bir inceleme ile kapsamlı bir şekilde değerlendirilebilmesine olanak sağlamıştır. BT ürografi, kontrastsız, nefrografik ve ekskretuar fazda alınan görüntülerin kombinasyonundan oluşmaktadır. Kontrastsız görüntüler taşları değerlendirmek için idealdir. Renal kitlelerin tanınması ve karakterizasyonu, kontrastsız ve nefrografik faz görüntülerinin birlikte değerlendirilmesi ile yapılır. Ekskretuar faz görüntüler ürotelyumun değerlendirilmesine olanak sağlar. Ekskretuar fazda alınan aksiyel kesitlerden multiplanar ve üç boyutlu görüntüleme teknikleri kullanılarak İVÜ'ye benzer görüntüler elde edilir. Bu üç boyutlu görüntüler klinisyenlere daha açıklayıcı bilgi sağlama da faydalıdır.

Biz bu çalışmada hematürisi bulunan olguların değerlendirilmesinde bilgisayarlı tomografik ürografinin yerini araştırmayı amaçladık. Aynı zamanda hematürinin sık nedenleri arasında olan taş, renal kitleler, papiller ve kalisiyel anomaliler, renal pelvik ve üreteral hastalıklar, mesane hastalıkları ve konjenital anomaliler gibi çeşitli antiteleri tartıştık.

3. GENEL BİLGİLER

3.1. ÜRİNER SİSTEMİN EMBRİYOLOJİSİ

Üriner sistemin embriyolojik gelişimi nefrik sistem ve vezikoureteral sistem olmak üzere iki ayrı dönemde değerlendirilir(1). Bunlardan ilki nefrik sistem olup pronefroz, mezonefroz ve metanefroz olarak bilinen ardarda ortaya çıkan üç taslaktan oluşmaktadır. Pronefroz evresinde böbrek en primitif şeklidir. Bu evrede böbrek 3. haftada ürogenital plaktan hücre tomurcuklanmasıyla ortaya çıkar. Bu tomurcuklar dorsale doğru büyür ve aşağı doğru uzayarak kendinden sonra gelen ürogenital plağın yaptığı aynı şekildeki tomurcuklarla birleşir. Bu olay segment segment tekrarlanarak bir kordon oluşur. Ardından kordon içinde bir lümenin belirmesiyle Wolff kanalı ortaya çıkar. Aşağı doğru inen Wolff kanalı kloakaya açılır. 4. haftanın sonunda pronefrozun büyük bir bölümü körelirken bu yapıdan geriye sadece Wolff kanalı kalır. Pronefroz gerilerken yerini alan ve Wolff kanalına induksiyonla primitif Bowman kapsülünün olduğu evre olan mezonefroza 4-8. haftalarda boşaltım sistemi görevini yapar ve gerilemeye başlar. Mezonefrozu takiben oluşan metanefroz başlıca iki yapıdan meydana gelir. Bunlar; ureter tomurcuğu ve metanefrojen blastemdir (1,2). Her iki cinste de ureter tomurcuğu Wolff kanalından kloakaya açılma yerinin biraz üzerinden çıkarak propelvis denilen yapıyı meydana getirir. Propelvis tomurcuklanma yoluyla çatallanır ve bunun sonucunda tubuluslara kadar olan boşaltım sistemi (pelvik kaliks sistemi ve toplayıcı kanallar) meydana gelir. Bunun induksiyonuyla metanefrojen blastemden oluşan küçük kesecikler bir taraftan toplayıcı borulara diğer taraftan serbest yöne uzanırlar. Serbest uç bir süre sonra arterini de alarak kendi içine kıvrılır ve Bowman kapsülünün ilk taslağını oluşturur. Kapsül iç yaprağına ait hücrelerin bir kısmı dökülür ve bunun sonucunda hücreler arası boşluklar meydana gelir. Arta kalan diğer hücrelerin gövdelerinden bu boşluklara doğru uzanan çıkıntılar birbirleri

arasına girer ve kapiller membrana bazalis üzerine otururlar. Kapsül dış yaprağı ise yassı epitel haline dönüşür. Bu sırada kanalın toplayıcı boru ile birleşen ucu büyümeye devam eder. Ancak bulunduğu yer dar olduğundan zorunlu kıvrımlar yaparak uzar ve tubulusları oluşturur (2, 3, 4). Bu gelişim esnasında böbrekler pelvik bölgeden normal lomber lokalizasyonlarındaki yerlerine 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 migrasyon hattı boyunca komşu damarlardan sağlanır (3). 7. gestasyon haftasında ürorektal septum kloakal membranla birleşir. Bu yapının ventral kesimi ürogenital sinüsü, dorsal kesimi ise rektumu oluşturur. Başlangıçta mesane allantois ile devam eder ve urakus adı verilen fibröz yapı ile sonlanır. Erişkinde urakus median umbilikal ligamenti oluşturur. Mesane zamanla genişler ve mezonefrik kanalın distali ile mesane trigonunu birleştirir. Aynı anda üreterler ayrı ayrı mesaneye girerler. Erkek üretrasının çoğunun, kadın üretrasının tamamının epiteli ürogenital sinüsün endoderminden köken alır. Üretranın bağ dokusu ve düz kasları komşu splanknik mezenkimden meydana gelir.

3.2. ÜRİNER SİSTEMİN ANATOMİSİ

BÖBREKLER

Böbrekler retroperitoneal olarak yerleşmiş olup bu bölgenin en büyük organlarıdır. Vertebral kolonun her iki tarafında karın arka duvarına yaslanmış olarak genellikle 12. torakal vertebra ile 3. lumbal vertebra hizasında bulunurlar. Genellikle sağ böbrek, sol böbreğe göre biraz daha aşağı yerleşimlidir. Bunun sebebi sağ böbreğin karaciğer tarafından biraz aşağı doğru itilmesidir. Her iki böbrek arasında 1,5 cm'den fazla fark olması anormal olarak kabul edilmelidir. Böbrekler hareketli organlar olup inspirasyon ve ekspirasyonla, vücudun pozisyonlarıyla bir miktar yer değiştirebilirler. Bazı gelişim bozuklukları sonucu böbrek lomber bölge yerine kemik pelviste yerleşebilir. Bu durumda renal arter aorta yerine iliak arterden çıkar. Böbrekler erişkin boyutuna 20 yaşında ulaşırlar. Ağırlığı yetişkin erkeklerde 150 gr, kadınlarda 135 gr.'dır. Uzunluğu 11-12 cm, eni 5-6 cm, kalınlığı 3-4 cm kadardır. Sol böbrek, sağa göre biraz daha büyük ve ağırdır. Böbrekler önden arkaya basıktırlar. Böbreğin ön ve arka olmak üzere iki yüzü, iç yan ve dış yan olmak üzere iki kenarı, üst ve alt olmak üzere iki ucu vardır. Böbreklerin iç yan kenarlarında üreterlerin, vasküler yapıların ve sinirlerin girdiği renal hilus olarak adlandırılan bir konkavite bulunur. Böbreklerin büyük eksenleri yukarıdan aşağıya ve iç yandan dış yana doğrudu uzanır ve yukarı uçlarının orta çizgiye olan uzaklığı 5-6 cm olacak derecede eğiktir. Böbrek yüzleri tam frontal konumda değildir. Ön yüzleri öne ve biraz da dış yana, arka yüzleri de arkaya ve biraz iç yana bakar. Böbrekleri içten dışa doğru kapsula fibrosa, kapsula adiposa ve gerota fasiyası çevreler. Kapsula adiposanın dışında böbreğin her tarafını saran ince dokuya fascia renalis denir. Fascia renalis, fascia subperitonealisten meydana gelmiştir. Bu fascia, böbreğin konveks olan dış kenarında iki yaprağa ayrılır. Bunlardan önde olanı "Fascia Prerenalis" diğeri arkada "Fascia

Retrorenalis’’ adını alır. Her iki fasiada Kapsula Adiposa ve Glandula Suprarenalis de dahil olmak üzere böbrekleri sararlar. Fasia prerenalis, böbreğin ön yüzünden ilerleyerek renal hilusa gelince böbrek damarlarının önünden geçer ve orta çizgiye doğru ilerler. Buradan da abdominal aortanın önünde karşı tarafın fascia prerenalisi ile birleşir. Fasia retrorenalis ise, böbreğin arka yüzünden ilerler ve kuadratus lumborum kası ile psoas kası önünden geçerek omurganın önünde büyük damarlar ile lenf ganglionları çevresindeki bağ doku ile karışır. Bu yaprakların oluşturduğu ve böbrekleri içine alan boşluğa böbrek loju adı verilir. Bu loju meydana getiren fasciaya böbreğin fibröz kapsülü adı verilir. Böbreği çevreleyen fibröz kapsül böbrek, böbrek üstü bezi ve böbrek hilusundan giren ve çıkan oluşumlara doğrudan doğruya değmez, fascia ile bunlar arasında kapsula adiposa adını alan areolar ve yağlı bir doku vardır. Bu doku böbrekle böbreküstü bezi arasındada bulunur. Fasia renalis arkasında yer alan yağ dokusuna korpus adiposum pararenale denilir. Şişmanlarda oldukça kalın olan bu yağ tabakası aşırı zayıflık durumlarında bile tamamen kaybolmaz .

Böbreğin iç kesimindeki renal hilus dikine durumda 3-4 cm uzunlukta, 1-1.5 cm genişliktedir. Hilusun ön ve arka iki kenarı bulunur. Ön kenarı konveks, arka kenarı düz veya biraz konkavdır ve ön kenara göre orta çizgiye daha yakındır. Bu iki kenar arasında böbrek sinüsü adı verilen bir boşluk vardır. Bu alanda böbrek damarları ile sinirler ve böbrek kaliksleri ile renal pelvis bulunur. Böbrek sinüsünü yapan boşluğun içinde damar ve sinirlerle birlikte yağ dokusu ve böbrek kaliksleri mevcuttur. Pelvis renalis kaldırılacak olursa, sinüs duvarının üzerinde böbrek papillaları izlenir. Bu çıkıntılarının kimisi tek ve ayrı, kimisi de birleşik biçimdedir. Papillaların sayıları kişiye göre değişik olup ortalama 8-12 civarındadır. Papillaların tepelerinde area kribrosa denilen ve üzerinde yuvarlak küçük

papilla delikleri vardır. Bunlar toplayıcı kanalların açıldıkları deliklerdir ve sayıları 15-20 adettir.

Böbrek parankimi korteks ve medulladan oluşur. Medulla Malpighi piramitlerini içerir. Bu piramitlerin tepeleri böbrek sinüsü içinde olup papillaları meydana getirir. Korteks ise papilladan başka piramidlerin bütün çevresinde bulunur. Korteks ortalama 12 mm kalınlıktadır. Korteksle çevrelenmiş piramidler böbreğin loblarını oluşturur. Korteksin iki kesimi vardır. Bunlardan ilki böbrek kapsülüne paralel uzanan dıştaki ince tabakadır ve periferal korteks olarak adlandırılır. Korteksin diğer kesimini ise piramidler arasında doğru uzanan septal korteks (Bertin kolonları) oluşturur. İdrarı böbrekten mesaneye götüren oluşumların başlangıç kesimi, böbrek sinüsü içinde küçük kaliksler adı verilen kısa tüplerdir ve bu küçük kaliksler 2-4' lü gruplar halinde birleşerek büyük kaliksleri meydana getirirler. Küçük kalikslerin boyunlarına infundibulum denir. Büyük kaliksler 2-5 kadar olmakla birlikte çoğu kez 3 tanedir. Bunlar birleşerek pelvis renalisini yaparlar.

Böbreğin damar ve sınırları:

Renal arter 6-8 mm çapında olup ve L1 hizasında aorttan köken alır. Ardından biri renal pelvis önünden diğeri arkasından olmak üzere ön ve arka iki uç dala ayrılır. Bu iki dal da böbrek sinüsü içinde biri pelvis ve kalikslerin önünde öteki de arkasında olmak üzere iki dallanma daha gösterir. İki uç daldan öndeki 4-5 dala, arkadaki de 3-4 dala ayrılır. Bu dallardan ayrılan arterler böbrek parankimi içinde papillaların çevresinden girerler ve piramidlerin arasından geçerek piramid tabanına ulaşırlar. Piramid çevresi arterlerine aa. İnterlobares adı verilir. Bunlardan çıkan dalcıklara da aa. Corticales adı verilir ve ferrein piramidleri arasında aa. İnterlobulares adını alırlar. Bun arterioller vas afferens denilen glomerüllerin afferent arterlerini yaparlar. Bu dalcıklardan bir kısmı da piramidler arasındaki labirent bölümlerine giderler. Glomerüllerden çıkan efferent arterioller (vas

efferens) ise böbrek tubuluslarının ayrı ayrı kısımları çevresinde böbreğin korteks ve medüllasında dağılırlar. Böbreğin medüllasına bu efferent atardamarlardan başka arteriolae rectae medullares adını alan ve vas efferensten veya interlober arterlerden çıkan dallar da gelmektedir.

Böbrek venlerinin başlangıcı böbrek kapsülünün altında bulunan stellatae adı verilen küçük venlerden başlar. Bu venler birleşerek vena interlobularisleri meydana getirirler. Vena İnterlobularisler de birleşerek Vena İnterlobarisleri meydana getirirler. Vena İnterlobarisler korteksten gelerek medüllaya ilerleyen Venulae Rectae Medullaresler ile birleşerek Vena Renalis'leri meydana getirirler. Vena Renalis' ler Vena Cava İnferior' a dökülürler. Sol renal ven sağa göre daha uzundur. Sol vena renalis Aorta Abdominalisin önünden geçerek Vena Cava İnférieure dökülür. Vena Testicularis Sinistra sol renal vene dökülür. Superior mezenterik arter sol renal venin önünden geçerek onu çaprazlar.

Böbreğin lenf damarları yüzeysel ve derin olmak üzere ikiye ayrılırlar. Yüzeysel olanlar fibröz kapsül içinden başlayarak korteksteiki lenfatik damarlarla birlikte böbreğin fibroadipoz kapsülü içindeki lenfa damarları ile birleşip lomber ganglionlara giderler. Derin olanlar da böbrek hilusundan böbrek damarları ile birlikte çıkarak soldakiler aortun sol tarafında bulunanlara lomber ganglionlara, sağdakiler de vena cavanın ön ve arkasındaki ganglionlarda sonlanır. Böbreğin sinirleri, n. Splanchnicus minör ve n. Splachnicus inferior ile plexus coeliacustan gelir.

ÜRETERLER

Üreter, böbreği mesaneye bağlayan, 22-30 cm uzunlukta, retroperitonda bulunan tubuler yapıdır. Soldaki, sağdakinden 1-1.5 cm daha uzundur. Abdominal ve pelvik parçaları vardır. Abdominal parça psoas kası ve vertebraların transvers prosesleri üzerinden geçerek sağda eksternal, solda internal iliak arteri çaprazlar ve pelvise girer.

Üreterlerin 3 tane daralma gösterdikleri alanları vardır. Birinci darlık alanı üreteropelvik bileşkedir. Burası üreter boşluğunun çapı değişmeyen en dar yeri kabul edilir ve 2 mm' dir. İkinci darlığı ise kalça darlığı adını alır ve üreterlerin iliak arterleri çaprazladığı hizadadır. Üçüncü darlık ise idrar torbası duvarından geçen bölümdür ki çapı mesane duvarının kas tabakası dolayısıyla değişiktir. Darlıklar düzeyinde üreterin iç çapı 2-3 mm ve öbür kısımlar da 3-5 mm' dir. Bu yerlerin önemi, üriner sistem taslarının belirgin olarak takıldığı, potansiyel obstrüksiyon yerleridir. Üreter böbrek pelvisinin ucundan başlayarak dikey bir gidişle kalça damarlarına kadar iner ve bu damarlar üzerinden bir dirsek yaptıktan sonra pelvis içine girer ve pelvis duvarına dayalı olarak önce dış yana doğru spina ossis ischii' ye kadar, sonra da öne ve iç yana doğru ilerleyerek idrar torbasına ulaşır. Üreterin doğrultusu genel olarak aşağı ve iç yana doğru olup yukarıki uçları birbirinden aralıklı olduğu halde aşağıda bu aralık 2 cm' ye iner. Üreterler ve renal toplayıcı sistem transizyonel hücreli epitelle döşelidir. Bu epitelin altında lamina propia denilen bağ dokusu vardır. Bu iki tabaka üreterin mukozasını oluşturur. Üreterdeki peristaltizmden sorumlu muskuler tabaka içte longitudinal, dışta sirküler ve oblik seyredir. Normalde idrar akımı, üreteral kasların aktif peristaltizmi ile renal pelvisten mesaneye doğru olmaktadır. Üreteri en dışta adventisya tabakası sarar, bu tabakada kan damarları ve lenfatikler yoğun pleksuslar oluşturur.

MESANE

Mesane, üreterlerin böbrekten getirdiği idrarın, işeme ihtiyacını giderme dışındaki zamanlarda, içinde birikmesine yarayan kas ve zardan yapıli bir kesedir. Mesane simfizis pubisin arkasında retzius boşluğuna yerleşmiştir. Mesanenin sekli ve ilişkileri doluluk oranına göre değişir. Erişkinlerde boş mesane tamamen pelvisin içerisinde yer alır. Mesane doldukça üst duvarı hipogastrik bölgeye yükselir. Erkeklerde pelvis diafragması prostatın

üstünde, rektumun ve sperma keseciklerinin ön ve yukarisındadır. Kadında pelvis diafragması üstünde uterus ve vaginanın önündedir. Median umblikal katlantı mesanenin tepesinden geçerek umblikusa uzanır. Bu peritoneal katlantı urakus kalıntısı olan median umblikal ligaman tarafından oluşturulur. Mesane; corpus vesica, apex vesica, fundus vesica ve cervix vesica olarak dört bölgeye ayrılır. Mesanenin tabanı ve posterior yüzeyi üçgen şekillidir. Bu alana trigonum denir. Trigonumun süperolateral köşelerine üreterler açılır ve çizgi şeklinde görülür. İnferior köşesinde yer alan internal üretral orifis mesanenin en alt noktasıdır. Trigonda mukoza alttaki kas tabakasına sıkıca yapışmış olduğundan mesane boş olsa bile düzdür. Trigonun üst kesimini sınırlayan bir kas katlantısı vardır. Bu kas katlantısı iki üreter orifisi arasında uzanır ve interüreterik katlantı olarak adlandırılır. Periton arkaya ve aşağıya doğru ilerleyerek rektovezikal (erkeklerde) ya da uterovezikal (kadınlarda) boşluğun ön duvarını oluşturur. Posterior yüzeyin alt kesimini rektumdan ayıran vas deferens, seminal veziküller ve rektovezikal fasyadır. Mesanenin üst yüzeyi tamamen periton ile örtülüdür ve ileum segmentleri ile sigmoid kolona komşudur. Periton mesane üst yüzeyinin lateral kenarlarından pelvik duvara uzanır. Mesane peritonla komşu olan yüzleri dışında dört tabakadan meydana gelir. Bağ dokudan oluşan dış tabaka, parasitium adını alır. Orta tabaka kastan yapılı olup tunica muscularis adını alır. Dış katı longitudinal 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 longitudinal liflerden oluşur. İç tabaka mukoza tabakası (tunica mucosa) ve altındaki submukozadan (tela submucosa) yapıldır. Mesanenin fizyolojik kapasitesi 300 cc' dir. Genişleme derecesi 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. Mesane temel olarak internal iliak arterin dalları olan inferior ve süperior vezikal arterler tarafından beslenir. Obturator ve inferior gluteal arterlerin dalları, kadınlarda uterin ve vajinal arterlerin dalları da mesaneyi besler. Venöz drenajı inferolateral yüzeyine yerleşmiş vezikal venöz pleksus aracılığı ile internal iliak venleredir. Mesane lenfatikleri temel olarak internal ve ana iliak lenf nodu gruplarına drene olur. Mesanenin innervasyonunu inferior hipogastrik pleksus sağlar. Sempatik postgangliyonik lifler 1. ve 2. lumbal gangliyonlardan köken alır ve mesaneye hipogastrik pleksus aracılığı ile ulaşır. Parasempatik pregangliyonik lifler 2, 3 ve 4. sakral sinirlerden oluşan pelvik splanknik sinirlerden köken alır; inferior hipogastrik pleksustan geçerek mesaneye ulaşır, mesane duvarında postgangliyonik nöronlarla sinaps yaparlar. Mesanenin afferent duyu liflerinin çoğu santral sinir sistemine pelvik splanknik sinirler aracılığı ile ulaşır. Bazı afferent lifler ise hipogastrik pleksusun sempatik sinirleri ile birlikte seyrederek spinal kordun 1 ve 2. lumbal segmentlerine girerler.

ÜRETRA

Erkek üretrası

Erkek üretra yolu boyunca üç parçaya incelenir: pars prostatica, pars membranacea ve pars spongiosa.

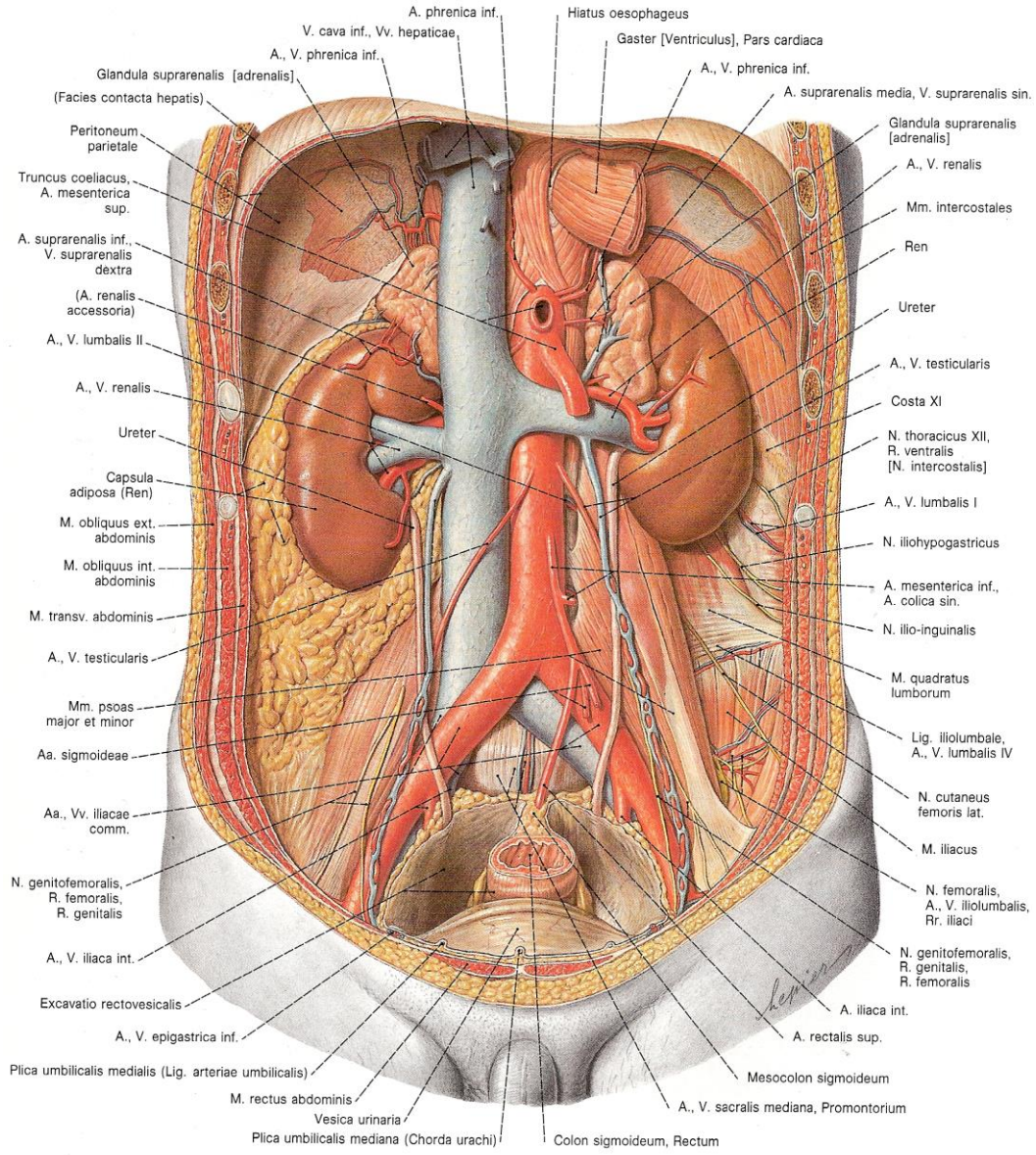
Pars prostatica: Burada üretranın arka duvarında ortada dikey durumda verumontanum adını alan bir çıkıntı vardır. Bu çıkıntının uzunluğu 10-15 mm' dir. Yukarı ve aşağı uzanan uçları crista uretralis adını alır. Yukarı crista, aşağı olandan daha kalınca olup yan kenarları arasında ve tam mesane boynu hizasında, prostatın orta lobunun yaşlılarda mesane içinde meydana getirdiği uvula vesicae denilen çıkıntı görülür.

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

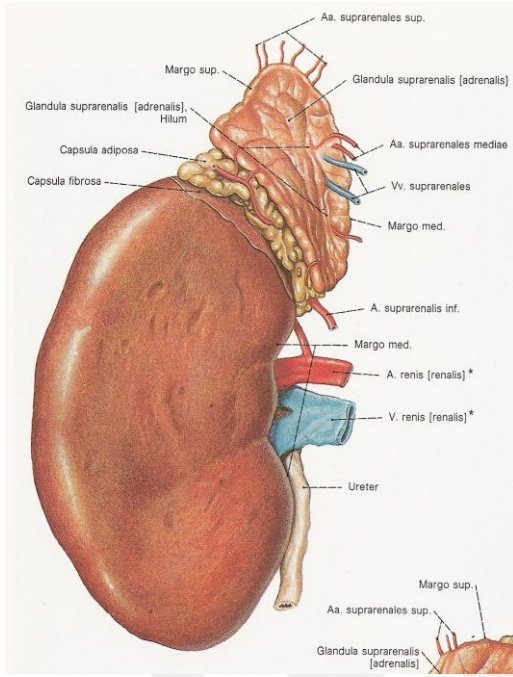
Pars spongiosa: Penisin erekteör organlarından corpus spongiosum penis içinde olan parçanın iç yüzünde de uzunluğuna bir takım plikalar vardır ki yolun genişlemesi ile bunlar kaybolur.

Kadın Üretrası

Kadın üretrası mesane boynu ile vulva arasındadır. Uzunluğu 3.5-4 cm arasındadır. Pelvis ve perine parçaları 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 (5).

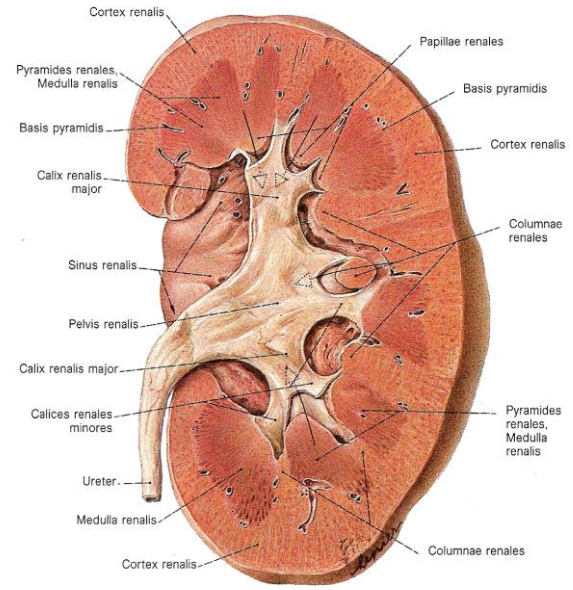


Şekil 1: Retroperitoneal organlar (Sobotta Anatomi Atlası)



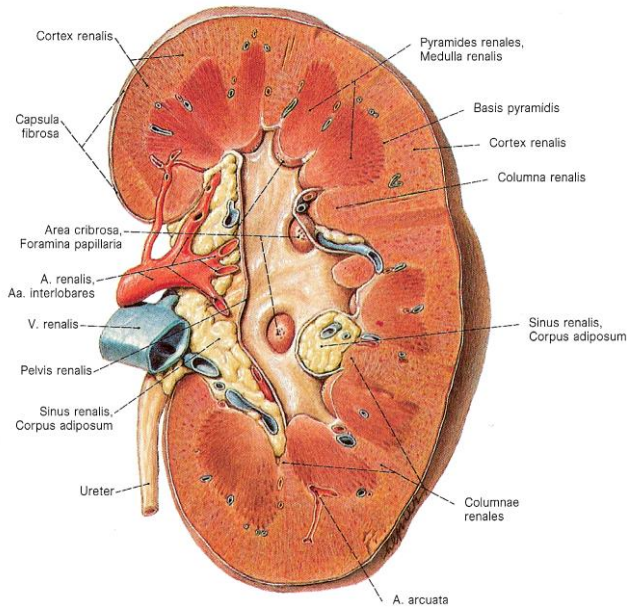
Şekil 2

Şekil 2: Sağ böbrek ve böbreküstü bezinin önden görünüşü (Sobotta Anatomi Atlası)

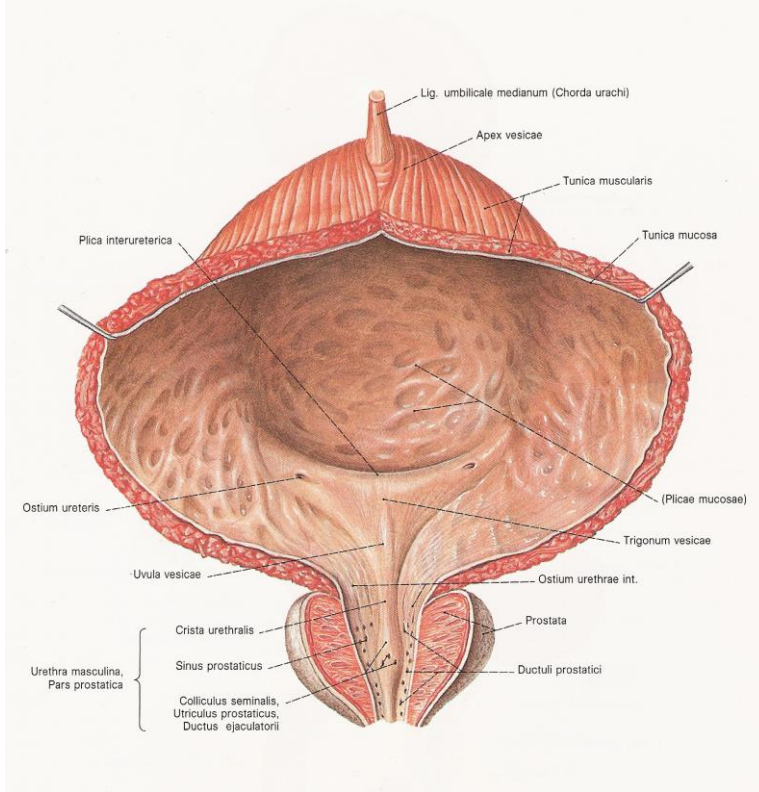
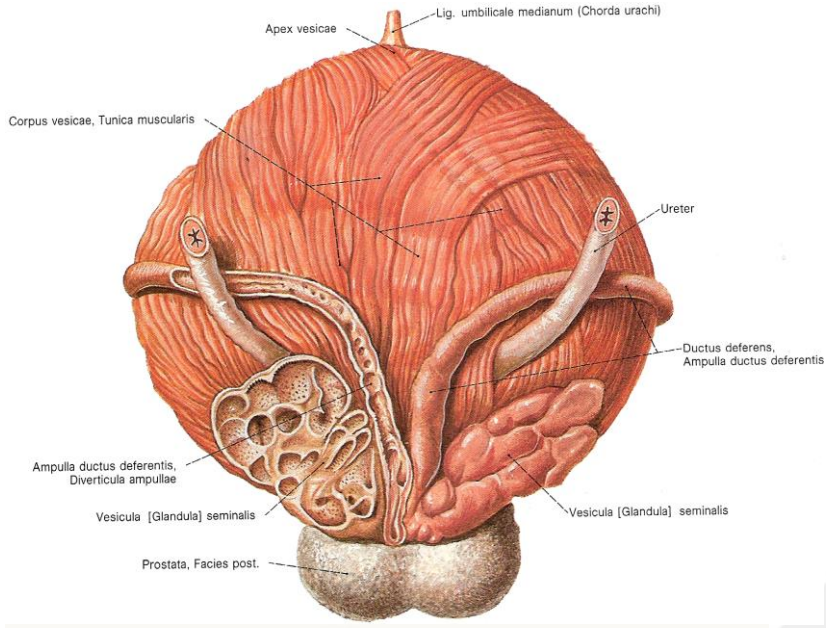


Şekil 3

Şekil 3: Sol böbreğin koronal kesiti, renal hilustaki yağ dokusu ve vasküler yapılar çıkarılmış (Sobotta Anatomi Atlası)



Şekil 4: Sol böbreğin koronal kesiti, pelvis renalis çıkarılmış (Sobotta Anatomi Atlası)



Şekil 5 ve 6: Mesane anatomisi (Sobotta Anatomi Atlası)

3.3. HEMATÜRİ

İdrarda eritrosit bulunması hematüri olarak tanımlanır. Hematüri makroskopik ve mikroskopik olmak üzere ikiye ayrılır. Makroskopik hematüri idrarda renk değişiminin (kırmızı-kahverengi) gözlendiği hematüri şeklindedir. Mikroskopik hematüri hastaların değerlendirilmesi tartışmalı bir konudur. Çünkü tanımına dair bir konsensus sağlanamamıştır. Yaş ve cinsiyet gibi gruplar arasında değişkenlik göstermekle birlikte normal popülasyonundada mikroskopik hematüri saptanmaktadır. Asemptomatik mikroskopik hematüri etyolojisinde hiçbir neden bulunamayabilir. Böylece Amerikan Üroloji Birliği Komisyonu (American Urologic Association) panelinde asemptomatik mikroskopik hematüri yönergesi formüle edilmiştir. Buna göre standart olarak uygulanan idrar tahlilinde mikroskop altında büyük büyütmede (400x) üç ve daha fazla eritrosit görülmesi mikroskopik hematüri olarak kabul edilmektedir (6). Mikroskopik hematüri daha çok sinsi seyreden ve asemptomatik olduğu sürece gizli kalma eğiliminde olan bir durumdur. Makroskopik yada mikroskopik hematüri, eşlik eden semptom olsun ya da olmasın, klinisyeni ciddi bir ürolojik hastalık açısından uyarmalı ve daima ayrıntılı ürolojik incelemeye yönlendirmelidir.

Makroskopik hematüri idrardaki kanın gözle görülebilir olması olarak tarif edilirken mikroskopik hematüri tek başına tanımlanamaz. Mikroskopik hematüriyi tanımlamada idrar biriktirme metodu, hematüri belirleme metodu, pozitif semptomların sayısı ve hasta karakteristikleri gibi birçok faktör katkıda bulunur. Mikroskopik hematüri için verilen idrar tahlili taze alınmış orta idrar veya steril kateterizasyon ile alınan idrar örneklerini içermelidir. Daha sonra obezite, fimosiz ve başka alanlardan kontaminasyon riski olan hastalar mikroskopik analizde yassı hücrelerin görülebilirliği nedeni ile not edilmelidir. İdrar örnekleri betadin gibi oksidan ajanlara maruz kalmamalıdır. Çünkü bu

durum dipstik analizinde yalancı pozitifliğe neden olur (7). İdrardaki mikroskopik hematüriyi saptamak için dipstik testi kullanılır. Üriner dipstik testi serbest veya kırmızı kan hücreleri içindeki hemoglobini oksidasyona uğratarak dipstikte renk değişikliğine neden olur (7). Bu testin sensitivitesi % 91 ile % 100 arasındadır (8). Fakat en büyük büyütmede görüntüleme alanında 5'in altında kırmızı kan hücresi varsa bu testin sensitivitesi %65 ile %99 aralığına düşer (9, 10). Hematüri değerlendirilirken chamber ve sedimet sayımları ile dipstik yöntemi confirm edilebilir. Çünkü dipstik testinde myoglobinde taranabilir. Bu sayımlar aynı zamanda kırmızı kan hücrelerinin sayılarını kantitatif olarak gösterebilir. Chamber sayımı daha doğru olmasına rağmen American Urological Association Best Practice Policy Panel' inde sediment sayımının kullanılması önerilmiştir (6). Sedimet sayımında 10 ml idrar 5 dakika 2000 rpm devirde satrifüj edilir (11). Pellet 0,5 ile 1 ml süpernatant ile resüspanse edilerek mikroskop altında analiz yapılır. Pozitif demek için en büyük büyütmede en az 3 adet kırmızı kan hücresi izlenmelidir (6).

En büyük büyütmede idrar sedimentinde en az 3 kırmızı kan hücresi görülmesi testin pozitif olduğunu göstermesine rağmen, hastaların karakteristikleri ek idrar sediment testine veya ileri incelemeler yapmaya karar vermeyi sağlar. Hastada malignite veya diğer önemli üriner trakt hastalıklarına dair herhangi bir risk faktörü varsa (tablo 1) tek pozitif idrar tahlilinde tüm üst ve alt üriner sistem incelenmelidir (6). Hiç risk faktörü olmayan hastalarda testler iki veya üç kez tekrarlanmalıdır (6). Tek negatif idrar testi önemli bir üriner trakt hastalığının olmadığını göstermez.

Hematüri belirgin nefrolojik ya da ürolojik hastalıkları gösterebilir. Nefrojenik hematüri idrardaki silendirlerle ve genellikle proteinüri ile birlikte bulunur. Ürojenik belirgin hematüride idrardaki protein konsantrasyonu 100-300 mg/dl'yi ya da dipstikle +2 -+3 değeri geçmez.

Renal kolik ile birlikte olan hematüri bir üreter taşıını düşündürmesine karşın kanayan tümörde aynı tip ağrıya neden olabilir. Başka semptomların eşlik etmediği hematüri (sessiz hematüri) aksi kanıtlanmadıkça bir böbrek ve mesane semptomu olarak düşünülmelidir. Hematüri genellikle aralıklıdır (intermittant hematüri) ve aylar boyu kanama tekrarlamayabilir.

TABLO 1: MİKROSKOPİK HEMATÜRİDE ÖNEMLİ HASTALIKLARIN RİSK FAKTÖRLERİ:

Sigara hikayesi

Kimyasallara veya boyalara mesleki maruziyet (benzen,aromatik aminler)

Gros hematüri hikayesi

40 yaşından büyük olmak

Geçmişte ürolojik hastalık hikayesi

İritatif idrar semptomları

Üriner trakt infeksiyonu hikayesi

Analjezik kullanımı(örn;fenasetin)

Pelvik radyasyon hikayesi

Siklofosfamid

Grossfeld GD, Litwin MS, Wolf, JS, et al. Evaluation of asymptomatic microscopic hematuria in adults: the American Urological Association best practice policy part I: definition, detection, prevalence, and etiology. *Urology*. 2001;57: 599-603.

Hematüri nedeni olabilecek etyolojik faktörler arasında başlıca taş hastalığı, üriner trakt maligniteleri, toplayıcı sisteme bası oluşturan kist veya kitleler, infeksiyon, travma, benign prostat hipertrofisi, hemorajik sistit, nefrojenik hastalıklar, kanama diatezi/

antikoagulan tedavi, arteriovenöz malformasyon, radyasyon veya kimyasal kaynaklı sistitler, prostatitler ve egzersiz hematurisi sayılabilir.

Birçok populasyon bazlı çalışmada erişkinler arasında mikroskopik hematüri prevalansı %0,18 ile % 33 arasında bulunmuştur (12). Bu çalışmalarda pozitif prediktif değer %20 ile 30 arasındadır (12).

HEMATÜRİLİ HASTANIN DEĞERLENDİRİLMESİ:

Mikroskopik hematüri değerlendirilmesi hikaye ve tüm fizik muayeneyi içermelidir. Hastalarda devamlı egzersiz, travma, menstruasyon, seksüel aktivite, viral hastalık ve infeksiyon sorgulanmalıdır. Laboratuvar testleri serum kreatinin değerini içermelidir. Dipstik testi ile 24 saatlik idrarda proteinüri araştırılmalıdır. Önemli ölçüde proteinüri, dismorfik kırmızı kan hücreleri ve yüksek serum kreatinin değerleri glomerüler ve tübülointerstisyel hastalıkları düşündürmelidir. Açıklanamayan hematüriye yaklaşımda aşağıdaki yol izlenmelidir. Tüm hastalarda iki veya üç idrar tahlilinde mikroskopta en büyük büyütmede üç veya daha fazla kırmızı kan hücresi izlenmelidir. Yüksek risk grubundaki hastalarda bir idrar tahlilinin pozitif olması yeterlidir. Değerlendirme üst (böbrekler, intrarenal toplayıcı sistem, üreterler) ve alt (mesane, üretra) üriner sistemi kapsamalıdır. Bunun için hastalara sitoloji, üst üriner sistem görüntülemesi ve sistoskopi yapılmalıdır.

SİTOLOJİ:

Üriner sitoloji mikroskopik hematüri hastaların değerlendirilmesinde esansiyel komponenttir. İdrarda soyulmuş olan transizyonel hücreler sitolojik anomaliler açısından mikroskopta analiz edilebilir. Spesmende hücre bulunmayabilir. Bu durumda mesane barbotajı veya yıkanması yararlı olabilir. Üriner sitoloji sensitivitesi % 38, spesivitesi %98,3'tür. Sensitivite malignite greydi ile artış göstermektedir (13). İmmünoisitler

kullanılarak monoklonal antikorlarla transizyonel hücreli karsinom tümör markırlarının birleştirilmesi ile oluşan reaksiyon tümör taramasında üriner sitoloji ile birlikte yapılırsa sensitivite belirgin ölçüde artar (14).



3.4. ÜRİNER SİSTEMİ GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ

3.4.1. DİREKT ÜRİNER SİSTEM GRAFİSİ

Üriner sistem görüntülemesinde temel endikasyonları taş, kalsifikasyon ve gaz olan olgulardır. Hematürinin en sık nedenlerinden birisi olan ürolitiazisli hastalarda direkt üriner sistem grafisi (DÜSG) genellikle hasta tanısında ucuz, ilk basamak yöntem olarak kabul edilir. Bunun sebebi üriner sistem kalküllerinin çoğunluğunun radyopak olmasıdır. Büyük taşlar kolaylıkla görülebildiği halde, bağırsak gazı, fekal materyal ve osseöz yapıların süperpozisyonları nedeniyle küçük taşlar gözden kaçabilir (15). Safra taşları sağ renal toplayıcı sistemdeki taşlarla karışabilir. Bu iki antiteyi birbirinden ayırmak için oblik grafilerin kullanımı gerekebilir. Ayrıca kronik pankreatit kalsifikasyonları da tanı koyarken problem yaratabilir, ancak bu kalsifikasyonlar gland içinde olduğundan üreteral kalkülle ayrımı kolayca yapılabilir. Batındaki yuvarlak kalsifikasyonları kalküllerden ayırdetmek bazen zor olabilir. Radyografideki bazı spesifik özelliklerle bunların tanısı konabilir. Arteriyel kalsifikasyonlar lineer olduğundan üreter kalkülünden kolayca ayırdedilebilirler. Bazen flebolitler ya da kalsifiye mezenterik lenf nodları sadece DÜSG ile üreteral kalkülünden ayırdedilemez, bazen de santral lüseni ve anatomik pozisyonları bunları ayırtmaya yardımcı olabilir (15).

Sonuç olarak maliyetinin düşük olması, kolay ve hızlı uygulanabilirliği ve düşük radyasyon dozu DÜSG yönteminin avantajlarıdır. Ancak direkt grafi opak ve non-opak kalkülleri saptamada düşük duyarlılığa sahiptir. Çeşitli çalışmalarda direkt üriner sistem grafisinin üriner kalkülleri saptamadaki sensitivitesi %50 bulunmuştur (16). Direkt grafi üriner kalkülün progresyonunun takibini kolay bir şekilde yapmayı sağlayabilir (17). BT atenüasyonu 300 HU' den fazla ve 5 mm' den büyük kalküller abdominal radyografide saptanabilir (18).

3.4.2. İNTRAVENÖZ ÜROGRAFI

Üriner sistemin temel tanı yöntemidir. İntravenöz ürografi (İVÜ) üriner sistem obstrüksiyonunun tanısında önemli bir rol oynar. Böbreğin anatomi ve fonksiyonun belirlenmesinde halen klasik ve temel yöntem olarak kabul edilmektedir. Hematürili hastaların değerlendirilmesinde BT ürografiden önceki zamanlarda İVÜ temel tanı yöntemi idi. İntravenöz bir kontrast madde ile (günümüzde iyod içeren noniyonik) böbrekler ve üriner trakt görüntülenir. Verilen kontrast maddenin %98'i böbreklerden, %2'si karaciğer ve incebarsaklardan atılır. Hastanın bir gün önceden hafif yemek yemesi gerekir. Buna ilave olarak laksatifler ve gaz adsorbanları kullanılması yararlı olabilir. İncelemeden önce mesane boşaltılır. Önce hasta yatarak böbrek üst polünden symphysis pubise dek olan bölgeyi içine alan bir direkt grafi çekilir. İntravenöz yolla 1ml/kg vücut ağırlığı olacak şekilde iyotlu kontrast madde verilir. Verilen kontrast madde glomerüllerden süzülür. Proksimal tübülslerden su geri absorbe edilirken kontrast madde konsantre olur. 1.dk grafisi nefrogram adını alır. Nefrogramda kontrast madde böbrek parankimindedir ve böbrekler opasifiye olur. Avasküler yer kaplayan lezyonlar bu fazda defekt şeklinde görülürler. Birer dakika ara ile elde edilen dakikalık ürogramlarda böbreklerin kanlanması hakkında bilgi edinilebilir. Daha sonra kaliksiyel sistemi, ureterleri ve mesaneyi görmek amacı ile 3-5, 7-15 ve 20-30. dakikalarda üç grafi daha çekilir. Gerekirse bu seriye 30. dakikada miksiyondan sonra rezidü idrarın tayini için ayakta bir film daha çekilebilir. Bu standart görüntüleme programı dışında böbreklerde kalikslerin ve pelvis renalisin görüntülenmesi için kompresyon yöntemi ile film çekilebilir. 2 ila 24 saat sonra çekilen geç filmler hidronefroz ve böbrek ekskresyonunun yavaşlamış olduğu durumlarda endikedir. Akut obstrüksiyon gecikmiş ve genelde yoğunluğu artmış nefrogram fazı ile belirlenir.

Üreterohidronefroz varlığı genellikle obstrüksiyon tanısını doğrulamaya yardımcı olur ancak her zaman izlenemeyebilir (16). Obstrüksiyon seviyesi ve nedeni renal pelvis veya üreterdeki dolum defektleri veya kalküller saptanarak, renal kontur ve üreter seyirindeki değişiklikler sayesinde saptanabilir. İVÜ'nün üreteral taşları göstermedeki sensitivitesi %52 ile %81 arasındadır (19, 20).

İVÜ cerrahi planlamada yol gösterici bir yöntemdir. İVÜ renal parankimal kitleleri, üriner toplayıcı sistemdeki intralüminal ve ürotelial lezyonları gösterebilir. İVÜ'de ayrıca mesanedeki dolum defektleri, divertiküller veya postmiksiyonel rezidü gibi patolojiler saptanabilir. Ancak İVÜ'de renal kitleler için kistik veya solid ayrımı yapılamaz. Ayrıca küçük kitlelerin (< 3cm) gösterilmesinde sensitivitesi çok düşüktür (21). BT ile karşılaştırıldığında İVÜ sensitivitesi 2 cm'den küçük kitlelerde %21, 2 -3cm arasındaki kitleler için %52, 3 cm'den büyük kitleler için % 85'tir (22).

İVÜ çekimi kontrast madde kullanımını gerektirdiğinden, kreatinin düzeyi 1.5 veya daha fazla olanlarda İVÜ kullanılmaz. İyotlu kontrast madde özellikle diyabeti olan kronik böbrek yetmezlikli hastalarda daha nefrotoksiktir. Kontrast madde alerjisi olduğu bilinen hastalarda İVÜ çekimi öncesi premedikasyon uygulanır ve non-iyonik kontrast madde kullanılmaz. Radyolüsen taşları gösterememe, bağırsak gazı ve kemik yapıların süperpozisyonu, böbrek fonksiyonuna bağımlı olması, parankimin iç yapısını, ön ve arka yüzünü gösterememesi, radyasyon mevcudiyeti (gebelerde kullanılamaması, çocuklar için ideal olmaması) ve kontrast madde kullanımı İVÜ'nün başlıca dezavantajlarıdır (23).

3.4.3. RETROGRAD ÜROGRAFI

Retrograd ürografi sistoskopi ile üreterlere yerleştirilen kateterden opak madde verilerek intrarenal toplayıcı sistemin ve üreterlerin doldurulmasıdır. Günümüzde yerini diğer görüntüleme yöntemlerine bırakmıştır. Ancak obstrüksiyon seviyesi ve sebebinin

diğer yöntemlerce belirlenemediği durumlarda gerekli olabilir. Ayrıca bu yöntem kontrast madde alerjisi veya renal yetmezlik nedeniyle İVÜ ve kontrastlı BT kullanılmayan hastalarda güvenle kullanılabilir. Genel ya da epidural anestezi gerektirdiğinden obstrüksiyonlu hastalarda ilk inceleme yöntemi olmamalıdır. Çoğunlukla piyeloplasti veya üreteral stent yerleştirilmesi öncesi obstrüksiyon seviyesini tam olarak belirlemede ve ikinci bir obstrüksiyon varlığını saptamada kullanılır (24). Enfeksiyon, sepsisemi, renal papiller nekroz, ekstrevasiyon gibi komplikasyonlar görülebilir.

3.4.4. PERKÜTAN TRANSLOMBER PİYELOGRAFİ (ANTEGRAD PİYELOGRAFİ)

İVÜ ile iyi gösterilemeyen ve retrograd piyelografinin yapılamadığı özellikle obstrüktif üropatili hastalarda obstrüksiyonun yerini göstermek amacı ile yapılır. Hasta yüzüstü yatırılır. Fluoroskopi kontrolünde ve US eşliğinde lomber bölgeden doğrudan iğne ile genişlemiş toplayıcı sistem içerisine girilerek opak madde verilir.

3.4.5. ULTRASONOGRAFİ

İnceleme 3,5- 5,0 mHz'lik proplarla yapılır. Ultrasonografi (USG), hematürinin sebepleri arasındaki obstrüksiyonun primer bulgusu olan hidronefrozu, üriner sistemdeki taşları parankimal tümörleri, kistleri ve mesane tümörlerini saptamada sık olarak kullanılır. İyonizan ışın riskinin olmaması, kontrast madde gerektirmemesi, kolay, ucuz, noninvazif ve portabl olması nedeniyle üriner sistem incelemelerinde sık olarak kullanılır. USG ile böbreğin morfolojisi ve yer kaplayan lezyonları değerlendirilir. Yöntem böbrek fonksiyonları ve eğer genişlememişse toplayıcı sistem hakkında bilgi vermez.

USG ile böbrek boyutları, şekil ve konturu, parankim korteks ve medulla ekojeniteleri, renal sinüste bertin kolonu ve bifid sinüs varlığı, yer kaplayan yapılar sayı, şekil, boyut, konum, yapı (kistik ve/ veya solid), toplayıcı sistemde; genişleme, ekstrarenal

pelvis varlığı, lümen içi yapılar (neoplazi, taş, pıhtı), proksimal üreter genişlemesi, böbrek çevresi sıvı birikimi ve kitleler değerlendirilebilir. Ek olarak Doppler US renal damarlardaki hastalıkları değerlendirmede katkı sağlar. US renal kitleleri saptamada BT kadar sensitif değildir. US , BT ile karşılaştırıldığında kitleleri tanıma yeteneği; 1 cm den küçük kitleler için %26, 1-2 cm arası kitleler için %60, 2-3 cm arası kitleler için % 82 ve 3 cm'den büyük kitleler için % 85 olarak bulunmuştur (25). USG'nin avantajları renal kistleri renal tümörlerden ayırabilmesi ve yetişkinlerde obstrüksiyon sebebi ile görülen hidronefrozu saptayabilmesidir.

Renal US üst üriner sistem obstrüksiyonunu saptayabilmesine rağmen obstrüksiyonun sebebi ancak sekonder bulgularla açıklanabilir. Örneğin renal kolikli hastalarda hidronefroz hidroüreter, taşlar, ipsilateral üreterde idrar akım yokluğu üreteral obstrüksiyon için %96,3 sensitivite ve %100 spesivite ile tanısaldır (26). Buna rağmen US'nin üreter taşı için sensitivitesi %24 ve spesivitesi %90 olup tanısız değeri zayıfır (27). Üreteri tüm trasesi boyunca görüntülemedeki yetersizliği nedeni ile üriner trakt obstrüksiyonunun pek çok nedeni US ile saptanamaz. Tek başına US'nin mikroskopik hematürili hastalarda kullanılmaması önerilmiştir (28). Birkaç çalışma US'nin tek başına yetersiz olduğunu belirtmiştir. Prospektif bir çalışmada hematürili hastalar hem US hemde İVÜ ile değerlendirilmiştir. Tek başına US üst üriner sistem neoplazmalarının %42'sini görüntüleyemezken, İVÜ bunların %27 'sini görüntüleyememiştir. Yazarlar hematürili hastalarda US ve İVÜ kombinasyonunun gerektiğini belirtmişlerdir (22).

USG, renal obstrüksiyonlu olguları değerlendirmede ideal bir ilk inceleme yöntemidir. 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 dönemi ve geçişe izin

veren milimetrik boyutlu taşların görülebilmesidir. Normal üreterler US ile güvenilir şekilde değerlendirilemez. Ancak klinik üreter obstrüksiyonu kuşkusunda, hidrate hastada, sırtüstü ve kontrateral dekübit pozisyonda üreter traseleri incelenip tanısal bilgi elde edilebilir. Mesane duvar kalınlığı (genel/ bölgesel), trabekülasyonda artış, düzensizlik, divertikül, lümende yer kaplayan yapıların iç yapısı, yüzey düzeni, şekli, sayısı, konumu, kalsifikasyonu, hareketi, duvarla ilişkisi, üreterovezikal bileşke konumu, üreterosel varlığı, idrar jeti varlığı, komşu yapılar, distal üreter segmentlerinde taş, miksiyon sonrası kalan idrar hacmi USG ile değerlendirilebilir. US'nin hematüri hastalardaki üriner traktın görüntülenmesindeki başlıca limiti tam olarak üreterleri gösterememesidir. Çünkü intestinal gaz trase boyunca sonografik pencere elde edilmesini engeller.

3.4.6. SİSTOSKOPI

Hematüri değerlendirilmesinde üretra ve mesanenin değerlendirilmesinde sistoskopi önemli bir role sahiptir. Rijid sistoskop ile gerçekleştirilen sistoskopi ile, mukozal yüzey, tirigon, üreteral orifisler, mesane boynu ve üretra kapsamlı bir şekilde incelenebilir. Fleksibl sistoskop ile sistoskopi muayenehane koşullarında yapılabilmesine rağmen hasta için konforsuz bir incelemedir. Mukozada yamasal, kırmızı, düz görünümde karsinoma in situ belirtisidir. Transizyonel gücreli karsinom genellikle papiller lezyon olarak izlenir. Sistoskopi eşliğinde şüpheli lezyonlardan biyopsi alınabilir. Ayrıca taş ekstraksiyonu gibi tedaviye yönelik girişimler uygulanabilir.

3.4.7. RENAL SİNTİGRAFI

Sintigrafi ile böbreğin kanlanması, nefronların fonksiyonları ve miktarı, ekskretuar fonksiyonu ve drenajı değerlendirilir. Radyasyon dozu radyografiden azdır. Toplayıcı sistem obstrüksiyonları, vezikoüreteral reflü, renovasküler hipertansiyon, renal kitleler ve piyelonefrit temel endikasyonlarıdır. Renal kan akımı, fonksiyon farklılıkları, etkin renal

plazma akımı ve glomerüler filtrasyon oranı gibi fonksiyonel ölçütler radyonüklid görüntüleme ile saptanabilir. Kontrast madde allerjisi olanlarda ve MR'ın mutlak kontrendike olduğu durumlarda kullanılabilir.

3.4.8. MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME

Hematürili hastaların değerlendirilmesinde temel yöntem BT ürografi olmakla birlikte iyotlu kontrast madde allerjisi olan hastalarda ve böbrek yetmezliği nedeni ile kontrast verilemeyen hastalarda MR görüntüleme kullanılabilir. Hastanın radyasyona maruz kalmaması BT' ye olan diğer üstün yönüdür. Bu nedenle çocuklarda, gebe kadınlarda MR kullanılmalıdır. MR'ın yumuşak doku kontrast çözünürlüğü çok yüksek olduğu için kistlerin septaları, hemorajik alanlar ve yağlı alanlar daha iyi görüntülenir. Bir çalışmada MR kistik lezyonlardaki septasyonların ve nodüleritelerin tanınmasında BT'ye üstün bulunmuştur (33). MR ile 69 kistik renal kitlenin 7'si daha agresif olarak klasifiye edilmiştir (33). Ancak kalsifikasyonların ve taşların görülememesi önemli bir dezavantajdır. Bunun tek istisnası HIV tedavisinde kullanılan indinavir ilacı ile oluşan taşları göstermede MR'ın daha üstün olmasıdır (34). MR ürografi ile böbrek ve toplayıcı sistem patolojileride görüntülenebilmektedir. Ancak küçük kalsiyel anomaliler MR ile net değerlendirilemez (35). MR anjiyografi ile renal arter darlıkları ve renal ven trombozuda yüksek duyarlılıkla saptanabilir (36).

MR'ın diğer dezavantajları da yöntemin pahalı oluşu ve daha az ulaşılabilir bir tetkik oluşudur.

3.4.9. BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ

Bilgisayarlı tomografi (BT) kesitleri böbrek seviyesinden mesane bitimine kadar alınmalıdır. Üriner sistem kontrastsız ve İV kontrast verilerek taranmalıdır. Böbreklerin dansitesi 30-50 HÜ'dür. Ürolithiazis araştırılacaksa kontrastsız görüntüler ince kesit (2,5

mm) olarak taranmalıdır. Üriner sistem taşlarını taramaya yönelik çekilen kontrastsız spiral BT kalkülleri saptamak açısından İVÜ⁶ den daha duyarlıdır (37, 38). Kontrastsız kesitlerde taş, kalsifikasyon ve hemoraji saptanır. BT ile vasküler sistemdeki kalsifikasyonlarla üriner sisteme ait taşlar kolaylıkla ayırd edilebilirler. Üreter yerleşimli taşlar BT’de primer ve sekonder bulguları ile tanınırlar. Primer bulgu taşın üreterde gösterilmesi, sekonder bulgular hidronefroz, hidroüreter veya perinefrik çizgilenmelerdir (16). Nonkontrast BT ile solid renal kitle gibi yan ağrısı ve hematürini yapabilecek diğer nedenler izlenemeyebilir. Hematüri ve yan ağrısı bulunup taş prokolü kontrastsız, ince kesit BT ile üriner sistemde taş tespit edilemeyen hastalara kontrastlı BT çekilmelidir (39). Renal kitlelerde BT ile kitle saptanır, lokalize ve karakterize edilir. BT ile evreleme, tedavi planlaması, tedavinin etkinliği ve rekürrens değerlendirilebilir. Renal kitlelerde 20 HÜ dansiteden fazla artış kitlenin belirgin kontrastlandığını gösterir. BT’ de solid kitlelerin dansitesi 30 HÜ’nün üstündedir. 20 ile 30 HÜ arasındaki dansiteler kistlerde hemoraji, infeksiyon, kalsifikasyon içeriğine veya solid tümörlerde yağ ve nekroz varlığına bağlı olabilir. Ayrıca BT ile üriner sisteme dışardan bası yapabilecek nedenlerde gösterilebilir (16). BT ile üriner sistem dışında diğer abdominal organlarda değerlendirilebilir. Non-opak indinavir kristalleri BT⁶ de saptanamaz. HIV + (proteaz inhibitörü indinavir kullananlarda) ve akut yan ağrısı ile başvuran hastalarda BT’ de taş izlenemiyorsa MR tetkiki yapılmalıdır (40). Kontrastlı BT renal ünitenin fonksiyonunu saptar ve hidroüreteronefroz derecesini daha detaylı gösterir. Hastanın radyasyona maruz kalması ve kullanılan kontrast maddeye karşı aşırı duyarlılık gelişebilmesi bu yöntemin dezavantajlarından (41).

3.5. MULTİDEDEKTÖR BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ (MDBT)

Bilgisayarlı tomografi pratiğinde çığır açan bir gelişme olan MDBT’ nin şu anki konumunu kazanması BT teknolojisindeki bazı gelişmeler sonucu oluşmuştur. 1989’da

helikal taramanın geliştirilmiş ve 1991'de 1 mm' nin altında kesit alabilen cihazlar üretilmiştir. Yine 1991'de şimdiki MDBT teknolojisinin öncüsü olan çift dedektörlü helikal BT de geliştirilmiştir. 1993'te gerçek zamanlı BT'nin kullanıma sokulmasıyla BT altında biyopsi işlemlerinin yapılabilmesi, damarlar veya organlar içindeki kontrastlanmanın monitörizasyonu (otomatik bolus yakalama programları) olanaklı hale gelmiştir. 1995'te gantri rotasyon zamanlarını 1 sn'nin altına inmiştir. 1998'de bu süre şu an hala geçerli minimum süre olan 0.5 sn'ye indirilmiştir. 1998'de ilk multidedektör BT kullanıma girmiştir.

MDBT FİZİK ÖZELLİKLERİ

GANTRİ ROTASYON SÜRESİ

Gantri rotasyon süresinde şu anda ulaşılmış olan en ileri nokta 0.42 sn'dir. Gantri rotasyon süresinin bu denli kısalması hareket artefaktlarını belirgin olarak azaltmış ve aynı zamanda daha geniş anatomik bölgelerin taranabilmesi olanağını sağlamıştır. Ayrıca longitudinal (Z eksen) çözünürlüğü de belirgin olarak artmıştır. Tarama zamanının 1 sn'nin altına indirilmesi için gantri şeklinde, gantri motorunda, veri ileti düzeninde (data transmission system-DAS) ve X-ışını tüpünde bazı değişikliklerin yapılması ile gerçekleştirilmiştir. Tarama zamanı 1 sn'den 0.5 sn'ye indiğinde gantriye uygulanan merkezkaç kuvvetinde 4 kat artış oluşmaktadır. Gantrinin bu kuvvet artışını karşılamak üzere yeniden biçimlendirilmesi gerekmiştir. Tarama zamanının kısalmasıyla birim zamanda ölçülen veri miktarı artmaktadır. Bu miktardaki verinin iletimi düşük voltajlı slip-ring yönteminden farklı, daha yüksek hacimli ve hızlı veri iletim sistemlerine ihtiyacı doğurmuştur. Tarama zamanının kısalması tüpe uygulanan merkezkaç kuvvetini arttırdığı gibi tüpün ürettiği x ışını miktarının artmasını ve dolayısıyla tüpün soğutma yeteneğinin iyileştirilmesini de gerektirmiştir.

İNCE KESİT KALINLIKLARI

MDBT cihazları, hızları sayesinde, konvansiyonel helikal BT cihazlardan farklı olarak, klasik kesit taramasından çok, birnevi hacim taraması yapmaktadırlar. Yüksek kalitede hacim bilgisi için longitudinal düzlemdeki (Z eksenindeki) çözünürlüğün üst düzeyde olması gerekmektedir. Z ekseninin çözünürlüğünü belirleyen en önemli etken kesit kalınlığıdır. Dedektör teknolojisindeki iyileştirmelerle minimum kesit kalınlığı giderek düşürülmektedir. Böylece ulaşılan anizotropik voksel geometrisi sayesinde multiplanar reformasyonlar ve üç boyutlu görüntüleme optimal görsel keskinlikle yapılabilmektedir .

MULTİDEDEKTÖR

Multidedektör BT teknolojisinin en önemli noktası dedektör yapısıdır. Konvansiyonel helikal BT cihazlarında dedektör tek sıra halinde dizilmiş dedektör elemanlarından oluşan tek boyutlu bir yapıdır. Multidedektör BT cihazlarında ise dedektör çok sayıda dedektör sırasından oluşan iki boyutlu matris yapısındadır. Farklı kalınlıkta dedektör elemanları içeren asimetrik dedektör dizaynlarının yanı sıra dedektör matrisinin simetrik olduğu cihazlarda bulunmaktadır. Örneğin General Electric firmasının üretilmiş Light Speed Plus'ta hepsi 1 mm kalınlıkta dedektör elemanları içeren 16 dedektör sırası bulunur. Bu dedektör sıralarının farklı kombinasyonlarının seçilmesiyle değişik kesit kalınlıklarında multidedektör incelemeler yapılmaktadır. Sistemin minimum kesit kalınlığını belirleyen unsur en küçük dedektör elemanının Z eksenindeki genişliğidir. Bu değer bazı sistemlerde 0.5 mm, bazı sistemlerde 0.625 mm olmaktadır.

DAS (DATA ACQUISITION SYSTEM)

Veri elde etme düzeni olarakta bilinir. Dedektörlerden alınan kesit bilgileri daha sonra DAS'lara aktarılmaktadır. Örneğin 4 segmentli bir sistemde 4 dedektör kanal

kombinasyonundan alınan veriler 4 adet DAS aracılığıyla işlenmekte ve DAS'lara gelen analog veriler dijital verilere dönüştürülmektedir.

GÖRÜNTÜ REKONSTRÜKSİYONU

1. Çok noktalı rekonstrüksiyon algoritması ve optimal veri örnekleme:

Dedektör sisteminden başka, MDBT cihazlarında, konvansiyonel helikal cihazlardan farklı görüntü rekonstrüksiyon algoritmaları kullanılmaktadır. MDBT cihazlarında dedektör iki boyutlu olduğundan tüpten çıkan X-ışını hüzmesi de iki boyutludur, yani koni şeklindedir. Konvansiyonel rekonstrüksiyon yöntemlerinin kullanılması durumunda, koni içinde belli bir açıyla dedektör elemanlarına gelen X ışınları artefaktlara yol açar. Bu artefaktların giderilebilmesi için, MDBT cihazlarında, konvansiyonel helikal cihazlarda kullanılan 180 derece lineer interpolasyon algoritması değil, çok noktalı interpolasyon ile görüntüler rekonstrükte edilmektedir. Bu şekilde konvansiyonel helikal tekniğe göre daha yüksek kalitede görüntü kalitesi elde edilebilmektedir. Çoknoktalı rekonstrüksiyon algoritmasında verilerin örnekleme de optimize edilmiştir. Optimize edilmiş örnekleme adı verilen bu yöntemin amacı longitudinal yönde veri örnekleme miktarını arttırmak, yani daha fazla ölçüm bilgisi elde etmek ve böylece sinyal/gürültü (S/G) oranını arttırmaktır. Dört segmentli bir cihazda helikal pitch 4 olduğunda helikslerin direkt verileri ile tamamlayıcı veriler çakışmaktadır. Bu nedenle tamamlayıcı verilerin görüntü kalitesine bir katkısı olamamaktadır. Dolayısıyla böyle bir sistemde helikal pitch faktörü 3.5, 4.5 gibi kesirli sayılardan seçilmektedir. Böylece ortaya paradoksal bir sonuç çıkmaktadır. Konvansiyonel helikal BT cihazlarında pitch faktörü arttıkça S/G oranı azalırken, 4 segmentli multidedektör bir cihazda 4.5 pitch faktörü daha verimli veri örnekleme sağladığından 4 pitch faktörüne oranla S/G oranı bakımından daha kaliteli bir görüntü elde edilmesini sağlayabilmektedir. Konvansiyonel

yönteme göre daha fazla ölçüm verisi kullanılmasına olanak veren optimal örnekleme yöntemi sayesinde MDBT cihazlarında aynı dozun kullanılması durumunda S/G oranı konvansiyonel BT cihazlarına göre %20 oranında artmaktadır.

2. Z filtre rekonstrüksiyonu: MDBT'de görüntü rekonstrüksiyonunda çok noktalı interpolasyon algoritması dışında Z filtre rekonstrüksiyon algoritması adı verilen bir teknik de kullanılmaktadır. Z filtre rekonstrüksiyonunda uygun Z kernelleri seçilerek, tek bir helikal veri kümesinden farklı kesit kalınlıklarında çok sayıda görüntü serisi oluşturulabilmektedir. Buradaki ilke standart veya akciğer kernelleri ile yapılan görüntü rekonstrüksiyonuna benzemektedir. Nasıl bu kernellerde düzlem içi (in-plane) frekans yanıtı değiştirilerek standart veya akciğer algoritmasında görüntüler oluşturuluyorsa, Z kernelleriyle de kabaca benzer bir biçimde Z eksenindeki frekans yanıtı değiştirilmekte ve bu şekilde farklı kesit kalınlıklarında görüntüler oluşturulabilmektedir.

MDBT'DEKİ YENİLİKLERİN TARAMA PARAMETRELERİNE ETKİSİ

TARAMA HIZINDA ARTIŞ

MDBT sistemlerinde hızın artmasında esas olarak iki neden bulunmaktadır. Bunlar; gantrirotasyon süresinin kısalması (0.5 sn'ye inmesi) ve pitch faktörünün artması. Bu iki etki birleştirildiğinde, örneğin 4 segmentli bir cihazla konvansiyonel helikal cihaza göre 8 kat, 8 segmentli bir cihazla 16 kat daha hızlı tarama yapılabilir. Tarama hızındaki bu iki katı artış her kesit kalınlığı için geçerli değildir. Firmaların ürettiği değişik dedektörlerin yapısına bağlı olarak her sistem farklı tarama modu seçenekler sunmaktaysa da genel olarak düşük kesit kalınlıklarında maksimum hız (yani 4 ya da 8 segment tarama) mümkün olmakta, ancak kesit kalınlığı arttıkça bu şans giderek azalmaktadır.

MDBT cihazlarının kullanıma girmesiyle pitch iki farklı şekilde tanımlanmaya başlanmıştır. Pitch 360 derece rotasyon süresince olan masa hareket miktarının tek kesit

kalınlığına oranı olarak hesaplanabileceği gibi, 360 derece rotasyon süresince olan masa hareket miktarının toplam ışın demeti genişliğine oranı şeklinde de hesaplanabilir. İkinci yöntemde, örneğin 3 ve 6 gibi pitch değerleri kullanılmaktadır. Bu sistemlerde pitch'in 3 olarak kullanıldığı tarama modları yüksek kalite, pitch'in 6 olarak kullanıldığı tarama modları hızlı olarak tanımlanmaktadır. Uzaysal çözünürlüğün önemli olduğu klinik durumlarda 3 pitch'in, yüksek hacimlerin kısa zamanda taranmasının gerekli olduğu durumlarda 6 pitch'in kullanılması önerilmektedir.

Tarama hızının konvansiyonel helikal cihazlara göre sisteme göre 8 ya da 16 kata varan miktarlarda artması daha geniş hacimlerin daha kısa sürelerde taranması olanağını getirmiştir. Buna bağlı avantajlar şöyle sıralanabilir:

1. Rutin incelemelerin daha kısa sürelerde bitirilmesi solunumdan kaynaklanan artefaktları gidermiştir. Örneğin 30 cm genişliğindeki toraks incelemesi konvansiyonel helikal bir cihazda 30 sn sürerken multidedektör cihazlarda daha ince kesit kalınlıkları ile 5-9 sn arasında

tamamlanabilmektedir.

2. Hızlı tarama yeteneği travma hastalarında çok önemli bir avantajdır. Bu hastalarda çok kısa sürelerde tüm vücut taraması yapılabilmektedir.

3. Çocuk yaş grubunda ve inkoopere hastalarda MDBT son derece hızlı bir biçimde incelemenin tamamlanabilmesini sağlamaktadır.

4. Multidedektör teknolojisinin gelişmesi BT anjiyografi uygulamalarında çığır açmıştır.

5. Multidedektör BT sistemleri çok fazlı kontrastlı çalışmalara olanak sağlamaktadır.

6. Tarama hızının artması özellikle BT anjiyografi uygulamalarında kontrast madde dozundan tasarruf edilmesine imkan vermektedir.

Helikal BT'de görüntü kalitesi pitch 1.5-2'nin üzerine çıktığında dikkate değer biçimde bozulur. Pitch arttıkça görüntü kalitesindeki bozulma MDBT cihazlarında da geçerlidir. MDBT'de görüntü oranı genel olarak daha düşüktür ve bu durum özellikle düşük pitch değerlerinde daha belirgindir.

GANTRİ ROTASYON SÜRESİNİN KISALMASI

Günümüzde MDBT cihazlarında gantri rotasyon süreleri 0.5-0.8 sn arasındadır. 0.5 sn'lik rotasyon süresi yarım rekonstrüksiyon tekniği de kullanıldığında 250 ms'n'e inen temporal çözünürlük sağlamaktadır.

KESİT KALINLIĞINDA AZALMA

MDBT teknolojisindeki gelişim minimum kesit kalınlığında azalmayla paralel seyretmiştir. Günümüzde MDBT cihazlarında minimum kesit kalınlığı 0.5-0.62 mm arasında değişmektedir. Daha ince kesit kalınlıkları uzaysal çözünürlüğü arttırmakta ve kısmi hacim etkisini azaltmaktadır. Multidedektör dedektörler sayesinde bu denli ince kesit kalınlıkları ile birçok anatomik bölge taranabilmekte, elde olunan izotropik görüntülerle yüksek kalitede reformat, multiprojesiyon, volüm reformat ve 3 boyutlu rekonstrüksiyonlar oluşturulabilmektedir.

X-IŞININDAN YARARLANMA FAKTÖRÜNDE ARTIŞ

MDBT sistemlerinde X ışını daha ekonomik olarak kullanılmaktadır. Bunun nedeni MDBT'de X-ışını demetinin longitudinal yöndeki toplam kalınlığı konvansiyonel helikal cihazlara göre daha fazladır. Böylece konvansiyonel helikal cihazlarda kullanılmayan X ışınları multidedektör sistemlerde veri elde edimesi amacıyla kullanılmaktadır. X-ışını yararlanma faktöründeki bu artış tüp yüklenmesini azaltmakta, helikal taramanın tüp

soğuması için bekleme süresi olmaksızın daha uzun süreler devam edebilmesine olanak tanımaktadır. X ışını yararlanma faktörünün artması ile tüp ömrü belirgin olarak artmıştır.

3.6. BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİK ÜROGRAFI:

Böbreklerin, üreterlerin ve mesanenin tek bir tetkikle noninvaziv olarak değerlendirilebilmesine olanak sağlayan BT ürografi üriner traktın en önemli görüntüleme yöntemi olmuştur. BT ürografi, makroskopik veya mikroskopik hematürinin araştırılmasında kullanılan güncel bir modalitedir. Taşların, renal parankimal kitlelerin ve üretelyal anomalilerin tanınmasını sağlar. Mikroskopik hematürisi olan hastalarda patolojinin saptanmasında BT hem US'ye hemde İVÜ'ye üstündür (42).

BT uzun zamandır renal kitlelerin tanısında ve karakterizasyonunda tercih edilen bir modalitedir. Ancak US ve İVÜ ile karşılaştırıldığında en büyük kazancı küçük renal kitlelerin ve renal kistlerin klasifikasyonudur. BT bulgularının Bosniak klasifikasyon sistemi ile değerlendirilmesi radyologların kistik renal kitleleri benign veya malign olarak karakterize etmesini sağlamaktadır (47).

BT ürografide İV kontrast madde enjeksiyonu sonrası birbirinden farklı zamanlarda alınan dört farklı faz bulunmaktadır. Bunlardan ilki intravenöz kontrast madde verildikten 15-25 sn sonra alınan arteriyel faz görüntülerdir. Bu fazda renal arterler çok iyi demostre edilirler. İkinci faz kontrast madde enjeksiyonundan 30-40 sn sonra alınan kortikomedüller (anjionefrografik) fazdır. Bu fazda arteriyel yapılardan kontrast madde glomerüler filtrasyon ile renal kortekse geçmeye başlar. Korteks kontrast madde ile dolu iken medullada kontrast izlenmez. Aynı zamanda bu faz renal venlerinde en iyi görülebildiği fazdır. Üçüncü faz kontrast maddeden 80-120 sn sonra alınan nefrografik fazdır. Tübüler filtrasyon sayesinde kontrast madde renal parankimde homojen bir konsantrasyona ulaşmıştır. Bu fazda en iyi parankimal lezyonlar değerlendirilir. Dördüncü faz olan

ekskretuar veya ürografik faz için ise kontrast enjeksiyonundan sonra en az 3 dakikalık bir zaman sonra çekim yapılmalıdır. Kontrast maddenin kaliksleri, renal pelvisi ve üreterleri doldurması ile birlikte nefrogram fazıda progressif olarak gerilemiş olur. Eğer bu faz daha gecikmeli olarak alınırsa mesaneninde opasifikasyonu sağlanmış olur.

BT'ler çekildikten sonra görüntülerde çeşitli rekonstrüksiyon işlemleri uygulanır. Bunlar maximum intensity projection (MİP), multiplanar rekonstrüksiyon ve volume rendering (VR) olarak guruplandırılabilirler. MİP, maksimum voksel intensitelerine seyri boyunca volüm kazandırılarak yapılan bir tekniktir. Burada anjiogram ve ürogram fazlarında kontrastla dolu damarlar ve toplayıcı sistem gibi yüksek atenüasyonlu yapılar net olarak değerlendirilebilir. MİP'in en önemli dezavantajı kalsiyum içeren yüksek atenüasyonlu yapılarıda içine alıp tanınmalarını zorlaştırmasıdır. Multiplanar rekonstrüksiyon ile tüm planlarda önceden tanımlanmış yapılar demostre edilebilir. VR tekniği çok yönlü bir rekonstrüksiyon tekniğidir. Bu teknikle ilgili volüm aralığındaki çeşitli değerlerdeki opasiteler değerlendirilebilir. Bu sayede çeşitli opasite değerlerindeki anatomik yapılar (kan damarları, renal parankim ve toplayıcı sistem gibi) simultane olarak vizualize edilebilirler. VR'nin dezavantajları güçlü bilgisayarlar ve pahalı workstationlar gerektirmesidir.

4. GEREÇ VE YÖNTEM

Ocak 2007 ile mayıs 2008 tarihleri arasında makroskopik veya mikroskopik hematürisi bulunan ve kliniğimizde BT ürografi çekilen, yaşları 20 ile 90 (ortalama 50.5) arasında değişen 59 olgunun (27 kadın, 32 erkek) görüntüleri retrospektif olarak gözden geçirildi. Olguların tümünün incelenmesinde 16-dedektörlü ÇKBT cihazı (Lightspeed Ultra, General Electrical Medical Systems, Milwaukee, WI.; USA) ve aynı inceleme protokolü kullanıldı. İnceleme protokolü kontrastsız, nefrografik ve pyelografik (ekskretuar) faz olmak üzere üç fazdan oluşmaktaydı. İnceleme öncesinde en az 3 saat aç olmaları istenilen hastalara tetkik öncesinde herhangi bir oral kontrast madde verilmedi. Kontrastsız kesitler, diyafragmadan simfizis pubise kadar uzanan bir alandan 2.5 mm kesit kalınlığı ve 1.25 mm rekonstrüksiyon intervali kullanılarak alındı. 100 ml iodinize kontrast maddenin (Iodixanol, Visipaque 320 mgI/ml, GE Healthcare, Milwaukee, Wisc.; USA) 3 ml/sn hızla antekubital venden intravenöz yolla verilmesini takiben 250 ml normal salin infüzyonu yapıldı. Nefrografik faz görüntüleri kontrast madde verilmesinden 100 saniye sonra 2.5 mm kesit kalınlığı ve 1.25 mm rekonstrüksiyon intervali kullanılarak, pyelografik faz görüntüleri ise 10 dakika sonra 1.25 mm kesit kalınlığı ve 0.8 mm rekonstrüksiyon intervali kullanılarak elde edildi. Alınan ham görüntüler ayrı bir iş istasyonuna (Advanced Workstation 4.2, GE Medical System, Wisc.; USA) gönderilerek, multiplanar reformat (MPR), maksimum intensity projection (MIP) ve volum rendering (VR) teknikleri kullanılarak iki ve üç boyutlu görüntüler oluşturuldu.

5. BULGULAR

Hematürisi bulunan toplam 59 olgunun 53'ünde (%89.8) BT ürografi ile hematürinin nedeni tespit edilebilirken, 6'sında (%10.2) hematüriye neden olabilecek herhangi bir patoloji saptanmadı. 53 olguda BT ürografi ile saptanan hematüri nedenleri; taş (n=25), renal hücreli karsinom (n=3), Bosniak kategori 4 renal kist (n=1), renal papiller nekroz (n=1), üreteropelvik bileşke darlığı (n=2), pelvikalisijel yapılarda basıya neden olan multiple renal kist (n=8), pelvikaliksijel yapılarda bası ve dilatasyona neden olan multiple intrarenal lenfadenopati (n=1), üretelyal tümör (n=1) ve mesane anormallikleri (n=11) şeklindeydi.

Onbir olguda tek, 14 olguda birden fazla sayıda (10 olguda 2 adet, 4 olguda 3 adet) olmak üzere toplam 25 olguda, çapları 2 mm ile 25 mm arasında değişen toplam 43 adet taş saptandı. BT ürografi ile saptanan toplam 43 adet taşın 36'sı renal toplayıcı sistemde, 1'i üreteropelvik bileşkede, 3'si ureterde ve 3'ü ureterovezikal bileşkede lokalizeydi. Renal toplayıcı sistemde toplam 36 adet taşı bulunan 18 olgunun 3'ü ESWL (extracorporeal shock wave lithotripsy) ile, 1' i de ESWL ile birlikte sistoskopi ve double J kateteri yerleştirilerek tedavi edildi. Renal toplayıcı sistemde taşı bulunan atrofik böbrekli iki olguya laparoskopik nefrektomi yapıldı. Bu olguların patoloji sonucu atrofi ve kronik pyelonefrit ile uyumluydu. Toplayıcı sistemde taşı bulunan diğer 12 olguya ise konservatif tedavi uygulandı. Üreteropelvik bileşkede taşı bulunan bir olguya operasyonla taş ekstraksiyonu yapıldı. Sol ureter proksimal kesiminde taşı bulunan atnalı böbrekli bir olguya ESWL yapıldı. Birisi orta kesimde diğeri distal kesimde olmak üzere ureter taşı bulunan diğeri iki olguya ureterosistoskopi ile taş ekstraksiyonu uygulandı. Üreterovezikal bileşkede taşı bulunan 3 olgunun 2'sine sistoskopi ile endoskopik taş tedavisi uygulandı. Diğeri 1 olgu ise taşı 5 mm'nin altında olduğu ve ureterde dilatasyona yol açmadığı için

konservatif olarak tedavi edildi. Tüm taşlar kontrastsız aksiyel BT kesitlerinde izlendi. Kontrast madde sonrası pyelografik fazda alınan görüntülerde toplayıcı sistem lümenindeki kontrast madde ile taş ayırımı net olarak yapılamayan olgularda MIP görüntüleri toplayıcı sistem lümenindeki kontrast madde ile taşı ayırd etmede daha başarılıydı. (Olgu 1, 2, 3)

BT ürografi ile hematürili 59 olgunun 32'sinde kistik (n=28) veya solid (n=4) kitle lezyonu tespit edildi. BT ürografi ile renal kistik lezyon tespit edilen toplam 28 olgunun 21'i Bosniak kategori 1, 6'sı Bosniak kategori 2, 1'i ise Bosniak kategori 4 olarak sınıflandırıldı. BT ürografi ile Bosniak kategori 1 olarak sınıflandırılan kistleri bulunan 21 olguda bir veya birden fazla sayıda, düzgün sınırlı, sıvı dansitesinde homojen görünümlü kistler mevcuttu. Bu 21 olgunun 8'inde kistler buldukları böbrekdeki toplayıcı sistemde belirgin basılanma ve yaylanmaya neden olmaktaydı. Ağrısız mikroskopik hematürisi olan bu 8 olgu da herhangi bir tedaviye gerek duyulmadı ve hastalar takibe alındı. BT ürografi ile hematüriye neden olabilecek başka bir patolojisi bulunmayan yani yalnızca Bosniak kategori 1 renal kisti bulunan olgularda da herhangi bir ileri inceleme veya tedaviye gerek duyulmadı. BT ürografi ile Bosniak kategori 2 olarak sınıflandırılan kistleri bulunan 6 olgunun 2'sinde, milimetrik çaplı duvar kalsifikasyonu bulunan ince septalı kistler mevcuttu. Diğer 4 olguda ise kontrastsız kesitlerde hiperdens, kontrast madde verilmesini takiben kontrastlanmayan homojen görünümlü kistler mevcuttu. Bosniak kategori 2 renal kisti bulunan bu 6 olguda herhangi bir ileri inceleme yapılmasına gerek duyulmadı. BT ürografi ile Bosniak kategori 4 olarak sınıflandırılan kisti bulunan 1 olgunun sağ böbrek orta kesiminde 25x30 mm boyutlarında, kontrast madde verilmesini takiben kontrastlanan solid komponenti bulunan düzensiz kalın duvarlı kistik lezyon mevcuttu. Radikal nefrektomi yapılan bu olgunun patoloji sonucu evre T1 renal hücreli karsinom ile uyumluydu. BT ürografi ile solid kitle lezyonu tespit edilen toplam 4 olgunun 1'inde sağ

böbrekte 14x10 mm boyutlarında, kontrast madde verilmesini takiben belirgin kontrastlanmayan yağ dansitesinde lezyon mevcuttu. Anjiyomyolipom olduğu düşünülen bu lezyon için herhangi bir ileri inceleme ya da tedaviye gerek duyulmayarak olgu takibe alındı. BT ürografi ile solid kitle lezyonu saptanan diğer 3 olguda çapları 4 cm ile 6 cm arasında değişen, kontrast madde verilmesini takiben yoğun olarak kontrastlanan kitle lezyonları mevcuttu. Perinefrik yayılımı veya renal venöz tutulumu bulunmayan bu üç olgu BT ürografi ile evre T1 renal hücreli karsinom olarak tanı aldı. Renal hilusta ve paraortik bölgede çapı 10 mm'den büyük multiple lenfadenopatisi bulunan 4 cm çapında tümörü olan 1 olgu evre N2 olarak evrelendirilirken diğer 2 olgu evre N0 olarak evrelendirildi. Radikal nefrektomi yapılan bu 3 olgunun histopatolojik tanısı ve tümör evrelemesi BT ile uyumluydu. **(Olgu 4)**

Hematürili 59 olgunun 17'sinde BT ürografi ile papiller veya kalisiyel anomali tespit edildi. 17 olgunun 1'inde renal papiller nekroz, 8'inde taş nedeni ile diffüz kaliektazi ve kalisiyel küntleşme, 8'inde ise kist basısı nedeni ile kalikslerde yaylanma ve renal pelvise bası tespit edildi. Renal papiller nekroz saptanan 1 olguda diabetes mellitus mevcuttu ve papiller nekrozun sebebinin bu olduğu düşünüldü. Bu olguya kan şekeri regülasyonu ve konservatif tedavi uygulandı. Taş saptanan 3 olgu ESWL ile, 1 olguda ESWL ile birlikte sistoskopi ve double J kateteri yerleştirilerek tedavi edildi. Taşı bulunan 2 olguda böbrek boyutlarında küçülme, korteksde incelmeye, kortikal düzensizlik, kalikslerde dilatasyon ve küntleşme saptandı. Bu olgulara laparoskopik nefrektomi yapıldı ve patoloji sonucu atrofi ve kronik pyelonefrit olarak geldi. Diğer taş ve kistik bası nedenli kalisiyel anomalisi bulunan olgularda herhangi bir ileri inceleme veya tedaviye gerek duyulmadı ve bu olgular takibe alındı. Renal papiller nekroz, unilateral veya bilateral diffüz ya da fokal kaliektaziler ekskretur fazdaki aksiyel ve üç boyutlu reformat görüntülerde kolaylıkla

saptanabildi. Bununla birlikte bazı olgularda gecikmiş ekskresyon nedeni ile limitli bir üreter opasifikasyonu sağlanabildi. **(Olgu 5)**

Hematürisi bulunan 59 olgunun 6'sında konjenital anomali izlendi. Bu olguların ikisinde hematürinin nedeni tespit edilebildi. 1 olguda atnalı böbrek, 2 olguda sol sirkumaortik renal ven, 2 olguda bifid renal pelvis ve 1 olguda çift toplayıcı sistem ve çift üreter mevcuttu. Atnalı böbrek olgusunda sol üreter proksimal kesiminde bir adet taş saptandı ve bu böbrekte ekskresyon fazına geçiş izlenmedi. Bu olguya tedavi olarak ESWL uygulandı. **(Olgu 6)** Sirkumaortik sol renal veni bulunan 2 olgunun 1'inde hematüri sebebi olabilecek bir patoloji saptanmadı ve bu olgu sebebi bulunamayan hematürili olgular grubuna dahil edildi, diğer olguda ise üreteropelvik bileşke darlığı saptandı. Bifid renal pelvisi bulunan 2 olgunun 1'inde, mesanede urakal kalıntı izlendi ancak hematüriye sebep olabilecek bir patoloji saptanmadı. Bifid pelvisi bulunan diğer olguda ise 14x10 mm boyutlarında anjiyomiyolipom saptandı ve hasta takibe alındı. Çift toplayıcı sistem ve çift üreteri bulunan olguda, böbrek alt polünü drene eden üreter, üst polü derene eden üretere göre daha süperiorden mesaneye açılmakta idi. Böbrek alt pol kaliksleri dilate-deforme ve alt polü drene eden üreter dilate görünümdeydi. Aynı zamanda diğer böbrekte Bosniak kategori 1 renal kist mevcuttu. Tüm konjenital anomaliler üç boyutlu reformat görüntülerde açık bir şekilde demostre edilebildi. Bifid renal pelvis dışındaki tüm konjenital patolojiler aksiyel görüntülerde tespit edilirken, bifid renal pelvis yalnızca üç boyutlu görüntülerde demostre edilebildi.

BT ürografi ile hematürili 59 olgunun 6'sında renal pelvik veya üreteral anormallik tespit edildi. Bu 6 olgunun 2'sinde unilateral üreteropelvik bileşke darlığı saptandı. Üreteropelvik bileşke darlığı olan 1 olguda aynı zamanda sol sirkumaortik renal ven de mevcuttu. Üreteropelvik bileşke darlığı bulunan bu 2 olguya nefrostomi yapılarak double J

kateter takıldı. 6 olgunun 2'sinde unilateral ekstrarenal pelvis izlenmiş olup bu olgulara herhangi bir ileri inceleme yapılmadı. 1 olguda batın içerisinde, renal hilusta ve intrarenal lokalizasyonda renal pelvisi ve kaliksleri basılayan multiple lenfadenopati tespit edildi. Bu olgunun lenf nodu biyopsisi sonucu lenfoma ile uyumluydu. 1 olguda sol üreterohidronefroz ve sol üreter alt ucunda lümen içerisinde heterojen tarzda kontrastlanan kitle lezyonu izlendi. Sol radikal nefrektomi, üreterektomi ve parsiyel sistektomi uygulanan olgunun patoloji sonucu transizyonel hücreli karsinom ile uyumluydu. **(Olgu 7)** Renal pelvik ve üreteral anormallikler en iyi ekskretuar faz görüntülerinde demostre edilebildi. Aksiyel kesitlerde tüm anormallikler tanınabildi. Pelviyektazi, üreterektazi ve üreteral daralma ekskretuar faz görüntülerinin üç boyutlu rekonstrüksiyonu ile açıkça demostre edilebildi. Aksiyel görüntülerde tanınabilen parapelvik kistlerin toplayıcı sistemde oluşturduğu bası ve yer değiştirme 3 boyutlu görüntülerde daha net olarak gösterildi.

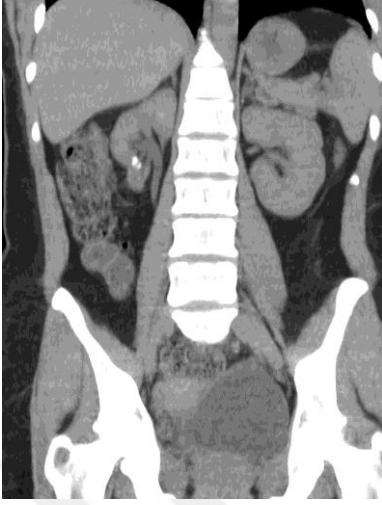
Hematürisi bulunan 59 olgunun 11'inde mesanede anormallik saptandı. Bu olguların tümüne sistoskopi ve eşliğinde biyopsi yapıldı. Bu anomalilerin 2'si inflamatuvar, 1'i prostat kaynaklı, 8'si de neoplastik süreç olarak tespit edildi. İnflamatuvar süreç saptanan olgulardan ilkinde BT ürografide mesane duvarında diffüz kalınlaşma ve mesane tabanında 7 mm çapında polipoid lezyon izlendi. Bu hastaya yapılan sistoskopi sonrası alınan biyopside patoloji kronik sistit-üretit olarak rapor edildi. Diğer hastada yine mesane duvarında diffüz kalınlaşma, sağ üreterovezikal bileşkede lümeni oblitere eden duvar kalınlaşması ve vezikoüreteral açılardaki yağ planlarında kirlenme izlendi. Sistoskopi ile alınan biyopsi materyali patolojik olarak iltihabi granülasyon dokusu olarak raporlandı. Prostat kaynaklı mesane anormalliği olan olguda BT ürografide mesane duvarında diffüz kalınlaşma ve mesane tabanında 4x3 cm boyutlarında prostat median

lobu-polipoid kitle ayrımı net olarak yapılamayan yumuşak doku dansitesinde lezyon izlendi. Sistoskopi ve TUR sonrası patoloji adenomatöz prostat hiperplazisi ve prostatit olarak raporlandı. Neoplazisi olan 8 hastanın 7'si düşük dereceli papiller ürotelyal karsinom, 1'i invaziv mesane karsinomu idi. Düşük dereceli karsinomlu hastaların ikisinde BT ürografide sadece mesane duvarında kalınlaşma saptandı. Bu hastaların sistoskopilerinde mesanede flat tümör ile uyumlu mukoza alanlarından yapılan biyopsilerde düşük dereceli papiller ürotelyal karsinom tespit edilmiş olup lamina propria ve mürsküler tabakaya invazyon saptanmadı. 4 olguda mesanede değişik lokalizasyonlarda çapları 1.1 cm ile 5 cm arasında değişen lümene protrüde polipoid yumuşak doku kitleleri izlendi. Bu olguların biyopsi sonuçlarında da düşük dereceli papiller ürotelyal karsinom tespit edilmiş olup lamina propria ve mürsküler tabakaya invazyon saptanmadı. **(Olgu 8)** İnvaziv karsinom tanısı konulan olgunun BT ürografisinde mesane tabanında lümene protrüde ve ekstravezikal alana ekzofitik uzanım gösteren, serviksle sınırları seçilemeyen, her iki üreter orifisinde tutulduğu çevre yağ planlarının da kirli olduğu 7x6 cm boyutlarında kitle lezyonu tespit edildi. Bu olguda aynı zamanda bilateral üreterohidronefroзда izlenmekteydi. Olguya radikal sistektomi ve TAH yapıldı. Patolojisi BT ürografi ile uyumlu olarak her iki üreter orifisini invaze eden uterusu invazyonu bulunan invaziv mesane karsinomu olarak raporlandı.

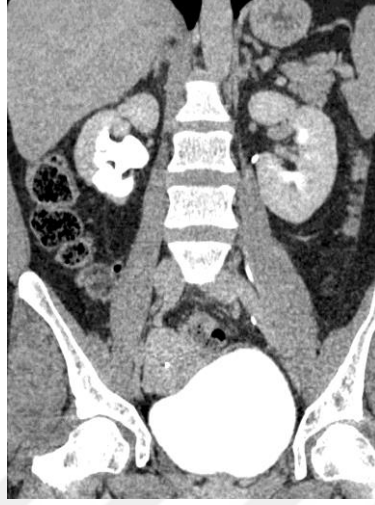
Hematüri etyolojisinin araştırılması amacıyla BT ürografi tetkiki yapılan 59 olgunun 41'inde ekstraüriner bulgu saptandı. Hastaların birçoğunda birden fazla bulgu tespit edildi. Bu bulgular; akciğer alt loblarda çapı 5 mm'den küçük nodüller (8 olgu), her iki akciğer alt loblarda amfizematöz değişiklikler (4 olgu), akciğer alt loblarda interstisyel değişiklikler (3 olgu), akciğer alt loblarda konsolidasyon alanları (2 olgu), unilaterale plevral effüzyon (1 olgu), perikardiyale effüzyon (2 olgu), diafragmatik plevrada

kalsifikasyon (1 olgu), lokalize perikardiyal kalınlaşma (2 olgu), desenden aortada AP çapı 38 mm olarak ölçülen anevrizma (1 olgu), karaciğerde yağlanma ve boyutlarında artış (3 olgu), karaciğerde kistik lezyonlar (7 olgu), karaciğerde hemanjiyom (2 olgu), karaciğerde milimetrik boyutlu kalsifikasyonlar (2 olgu), safra kesesinde taş (4 olgu), safra kesesinde distansiyon (1 olgu), İHSY, koledok ve pankreatik kanalda dilatasyon (1 olgu), dalakta milimetrik boyutlu kalsifikasyonlar (1 olgu), aksesuar dalak (4 olgu), sürrenal bezde nodüler kalınlaşma (5 olgu), sürrenal bezde kalsifikasyon (2 olgu), adneksiyal kistler (4 olgu), batın içi serbest sıvı (2 olgu), hiatal herni (1 olgu), umblikal herni (1 olgu), paraaortik 10 mm'nin üstünde patolojik boyut artımı gösteren LAP (2 olgu), abdominal aorta ve bilateral iliak arterlerde aterosklerotik duvar değişiklikleri (15 olgu), bilateral iliak venlerde ve pelvik venöz yapılarda dilatasyon (1 olgu), vertebralarda dejeneratif değişiklikler (14 olgu), latissimus dorsi kasında lipom (1 olgu), unilateral iliopsoas kas atrofisi (1 olgu), olarak tanımlanmıştır. Ekstraüriner bulgu saptanan bu olguların bazılarında ileri incelemeye ihtiyaç duyulmuştur.

6. OLGU ÖRNEKLERİ



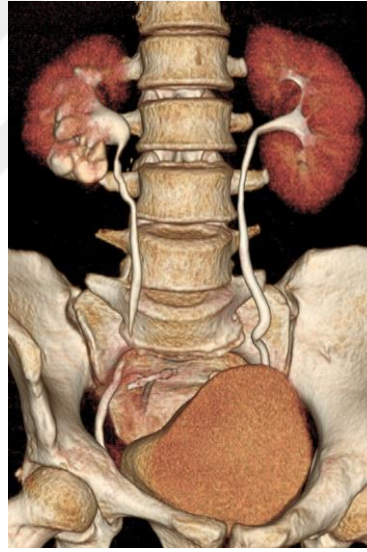
Olgu 1 (a)



Olgu 1 (b)



Olgu 1 (c)

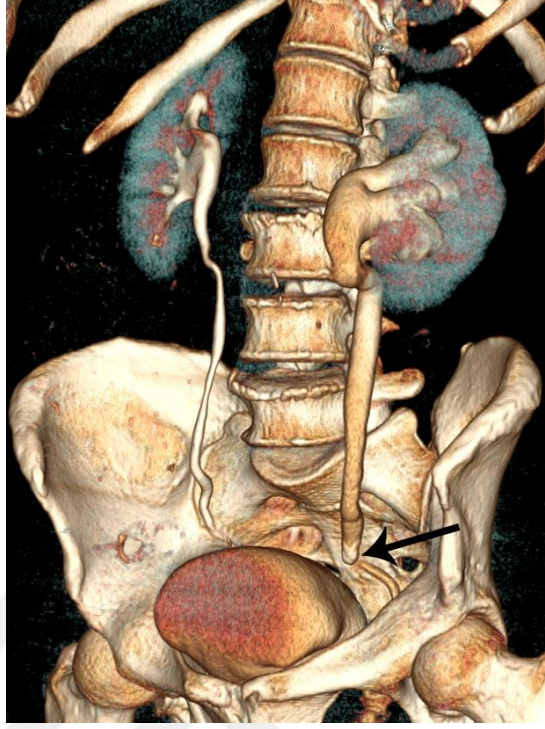


Olgu 1 (d)

Olgu 1: 36 yaşında kadın hastada pelvikalisiyel dilatasyona ve atrofiye neden olan sağ böbrek taşları. (a) Koronal nonkontrast reformat BT kesitinde sağ böbrekteki taşlar, böbrek boyutlarında azalma, alt polde belirgin olmak üzere kortekste yer yer incelmeye izlenmektedir. (b, c, d) Koronal reformat (b), üç boyutlu MIP (c) ve üç boyutlu VR (d) ekskretuar faz kesitlerinde sağ böbrekteki kalisiyel deformasyon ve pelvikalisiyel dilatasyon gözlenmektedir.



Olgu 2 (a)



Olgu 2 (b)

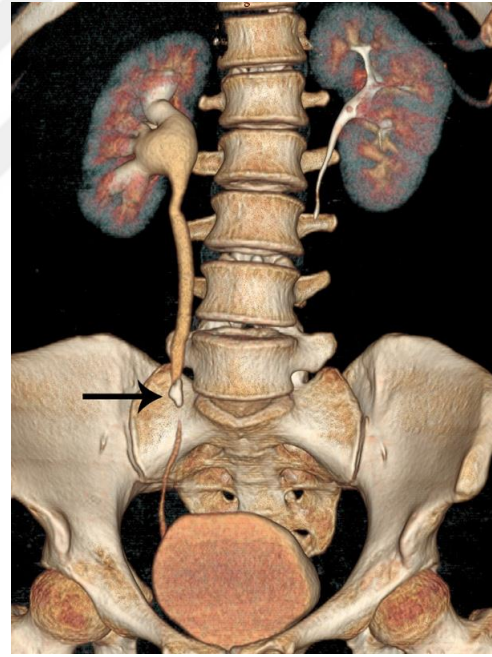
Olgu 2: 61 yaşında erkek hastada sol üreter distal kesimde obstrüksiyona neden olan taş. (a, b) Koronal curve planar reformat (a) ve üç boyutlu VR (b) ekskretuar faz kesitlerde sol üreter distal kesimde taş (oklar) ve solda üreterohidronefroz izlenmekte.



Olgu 3 (a)

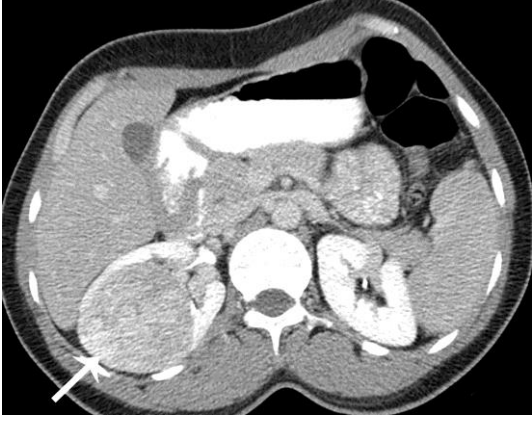


Olgu 3 (b)



Olgu 3 (c)

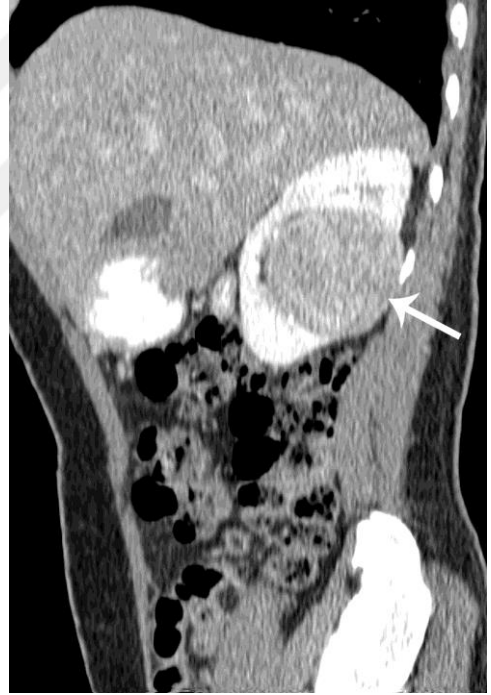
Olgu 3: 38 yaşında kadın hastada sağ üreter orta kesimde obstrüksiyona neden olan taş. (a, b, c) Koronal reformat (a), sagittal curve planar reformat (b) ve üç boyutlu VR (c) ekskretuar faz kesitlerde sağ üreter orta kesimdeki taş (oklar) ve sağda üreterohidronefroz izlenmekte.



Olgu 4 (a)



Olgu 4 (b)



Olgu 4 (c)

Olgu 4 : 40 yaşındaki kadın hastada renal hücreli karsinom. (a) Aksiyel nefrografik faz BT’de sağ böbrek orta- alt kesimde heterojen kontrastlanan kitle lezyonu (oklar) izlenmekte. (b, c) Koronal (b) ve sagittal (c) nefrografik faz refotmat görüntülerde sağ böbrekteki kitlenin toplayıcı sistem ile ilişkisi izlenmekte.



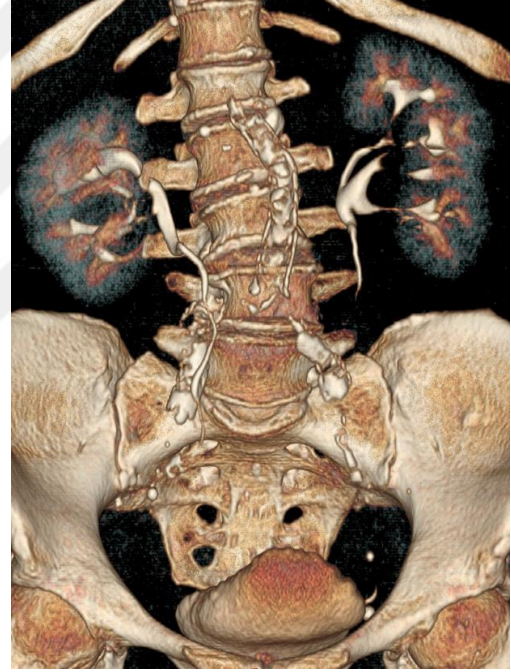
Olgu 5 (a)



Olgu 5 (b)

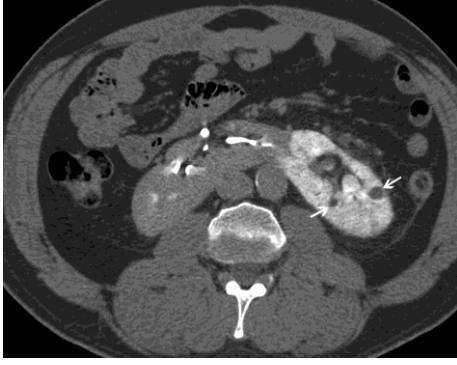


Olgu 5 (c)

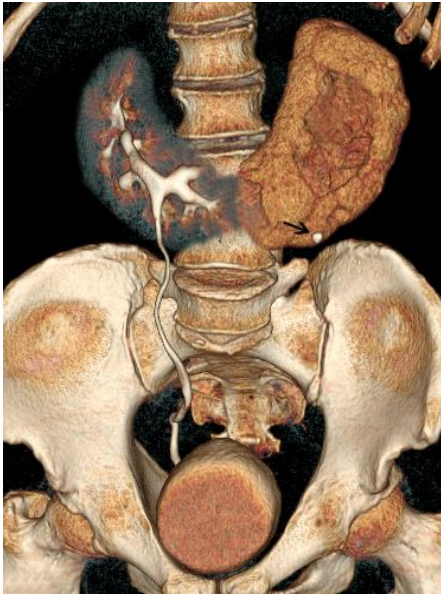


Olgu 5 (d)

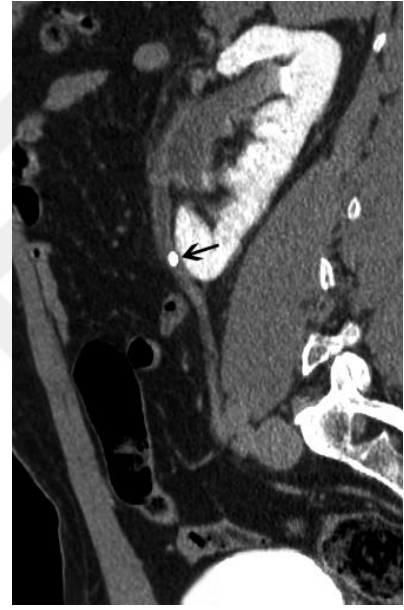
Olgu 5: 45 yaşında kadın hastada bilateral parapelvik kistlere bağlı yoplayıcı sistem basısı. (a, b) Aksiyel ekskretuar faz BT kesitlerinde bilateral parapelvik yerleşimli kistler ve oluşturdukları pelvikalisiyel bası ve yaylandırma izlenmekte. (c, d) Üç boyutlu MIP (c) ve üç boyutlu VR (d) kesitlerde pelvikalisiyel yapılara bası ve yaylandırma çok daha net olarak izlenmekte.



Olgu 6 (a)

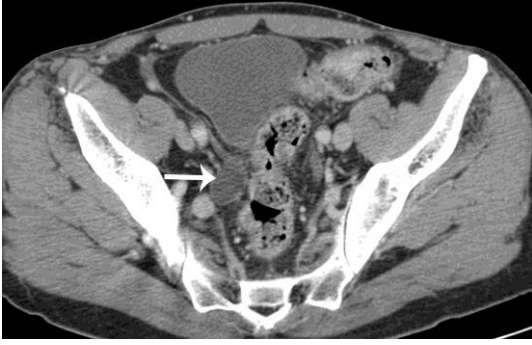


Olgu 6 (b)

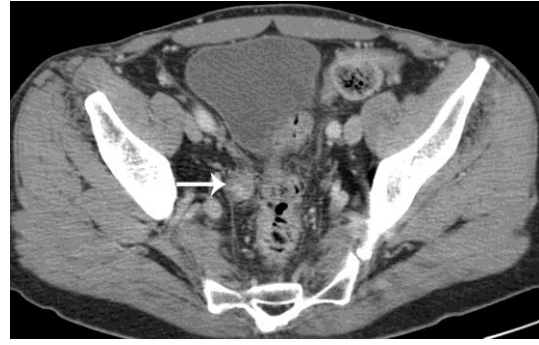


Olgu 6 (c)

Olgu 6: 30 yaşındaki erkek hastada atnalı böbrek ve üreter proksimal kesimde obstrüksiyona neden olan taş. (a) Aksiyel ekskretuar faz BT kesitinde sağ böbrek piyelogram fazında iken solda obstrüksiyon nedeni ile nefrogram fazı izlenmekte. Ayrıca sol böbrekte iki adet Bosniak kategori 1 kortikal kist (oklar) izleniyor. (b) Üç boyutlu VR kesitinde sağ böbrek piyelogram mevcut olup solda nefrogram fazı ve taşa ait görünüm (ok) izlenmekte. (c) Oblik ekskretuar faz curve planar reformat kesitte sol üreter proksimal kesiminde taş (ok), solda üreterohidronefroz ve nefrogram fazının sebat ettiği gözleniyor.



Olgu 7 (a)



Olgu 7 (b)

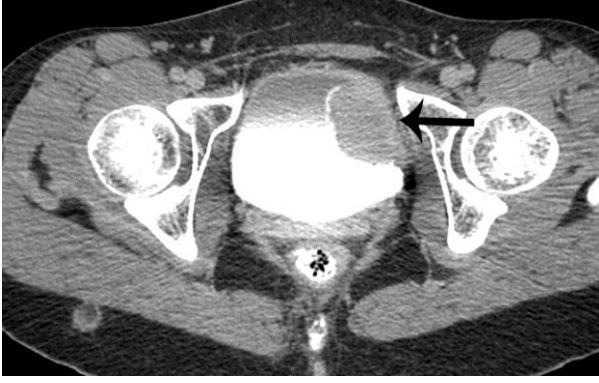


Olgu 7 (c)



Olgu 7 (d)

Olgu 7: 43 yaşındaki erkek hastada üreterde transizyonel hücreli karsinom. (a, b, c) Yukardan aşağıya doğru birbirini takip eden aksiyel nefrografik faz BT kesitlerinde; üreterde dilatasyon (ok) (a) ve üreter lümenindeki heterojen kontrastlanan kitle lezyonu (oklar) (b, c) izlenmekte. (d) Oblik nefrografik faz curve planar reformat kesitte sol üreter distal kesimindeki heterojen kontrastlanan kitle lezyonu (ok) ve solda belirgin üreterohidronefroz izlenmekte. Ayrıca bu imajda kitlenin mesane ile ilişkisi ve mesaneye uzaklığı daha net olarak ortaya konulmuştur.



Olgu 8 (a)



Olgu 8 (b)



Olgu 8 (c)

Olgu 8: 21 yaşındaki kadın hastada mesane karsinomu. (a, b, c) Aksiyel (a), koronal reformat (b) ve sagittal reformat (c) piyelografik faz BT kesitlerinde mesane tabanında sol-yan duvardan kaynaklanan, lümene protrude, düzensiz konturlu kitle lezyonu (oklar) izlenmekte. Mesanede kontrast madde seviyelenmesi mevcut (a, c). Kitlenin komşuluğundaki perivezikal yağ planları tüm kesitlerde temiz olarak izlenmekte.

7. TARTIŞMA

Hematüri idrarda eritrosit bulunması olarak tanımlanmıştır. Çoklu populasyon bazlı çalışmalarda erişkinler arasında mikroskobik hematüri prevalansı % 0.18 ile % 33 arasında bulunmuştur (12). Hematüri nefrolojik ya da ürolojik hastalıkların göstergesi olabilir. Yaş ve cinsiyet gibi gruplar arasında değişkenlik göstermekle birlikte normal popülasyonundada mikroskobik hematüri saptanmaktadır. Asemptomatik mikroskobik hematüri etyolojisinde hiçbir neden bulunamayabilir. Makroskopik yada mikroskopik hematüri, eşlik eden semptom olsun ya da olmasın, klinisyeni ciddi bir ürolojik hastalık açısından uyarmalı ve daima ayrıntılı ürolojik incelemeye yönlendirmelidir.

Hastada malignite veya diğer önemli üriner trakt hastalıklarına dair herhangi bir risk faktörü varsa (tablo 1) tek pozitif idrar tahlilinde tüm üst ve alt üriner sistem incelenmesi yapılmalıdır (6). Hiç risk faktörü olmayan hatalarda testler iki veya üç kez tekrarlanmalıdır (6). Tek negatif idrar testi önemli bir üriner trakt hastalığının olmadığını göstermez. Renal kolik ile birlikte olan hematüri bir üreter taşını düşündürmesine karşın kanayan tümörde aynı tip ağrıya neden olabilir. Başka semptomların eşlik etmediği hematüri (sessiz hematüri) aksi kanıtlanmadıkça bir böbrek ve mesane semptomu olarak düşünülmelidir.

Hematürinin taş, neoplazm, infeksiyon, travma, toplayıcı sisteme kist veya kitle basısı, ilaç toksisitesi, koagülopati ve varis gibi birçok nedeni bulunmaktadır (6). Klinik hikayede özellikle uzun süreli egzersiz ve geçirilmiş instrumentasyon sorgulanmalıdır. Ürolojik malignitelerin tanınabilmesi burada en önemli noktadır. Bu nedenle çalışmalar neoplazmların tanınmasında çok sensitif olmalıdır. Hematürinin diğer nedenlerinin tanınabilirliğide önemlidir.

Hematürili hastanın değerlendirilmesi üst (böbrekler, intrarenal toplayıcı sistem, ureterler) ve alt (mesane, uretra) üriner sistemi kapsamalıdır. Bu amaçla birçok modalite kullanılmaktadır. Tarihsel olarak bu hastalarda primer inceleme yöntemi İVÜ idi (51). Şu anda hematurili hastaların değerlendirilmesinde İVÜ, US, BT, MR, retrograd ürografi, piyelografi, sistoskopi ve ureteroskopi kullanılmaktadır (52). Çeşitli çalışmalarda direkt üriner sistem grafisinin üriner kalkülleri saptamadaki sensitivitesi %50 bulunmuştur (16). İVÜ'nün ureteral taşları göstermedeki sensitivitesi %52 ile %81 arasındadır (19, 20). İVÜ'de renal kitleler için kistik veya solid ayrımı yapılamaz. Ayrıca küçük kitlelerin (< 3 cm) gösterilmesinde sensitivitesi çok düşüktür (21). Bir çalışmada İVÜ, BT ile karşılaştırıldığında sensitivitesi 2 cm'den küçük kitlelerde %21, 2 -3 cm arasındaki kitlelerde %52, 3 cm'den büyük kitlelerde % 85 olarak saptanmıştır (22). Mikroskopik hematurili ve negatif İVÜ'lü 86 hastada hematüri nedenini araştırmak için BT ürografi kullanılarak yapılan bir çalışmada 39 inflamatuvar lezyon, 26 taş, 9 malign neoplazm, 5 vasküler anomali, 4 benign kitle ve 3 infarkt tanısı konulmuştur (42).

Radyolüsen taşları gösterememe, bağırsak gazı ve kemik yapıların süperpozisyonu, parankimin iç yapısını, ön ve arka yüzünü göstermemesi, İVÜ'nün BT'ye göre başlıca dezavantajlarıdır (23).

Küçük renal kitlelerin ve taşların gösterilmesinde US, BT kadar sensitif değildir. Bu nedenle hematurili hastalarda primer görüntüleme yöntemi olarak tek başına kullanılmamalıdır. Bir çalışmada US'nin kitleleri tanıma yeteneği; 1 cm den küçük kitleler için %26, 1-2 cm arası kitleler için %60, 2-3 cm arası kitleler için % 82 ve 3 cm'den büyük kitleler için % 85 olarak bulunmuştur (25). US'nin ureter taşı için sensitivitesi %24 ve spesivitesi %90 olup tanısal değeri zayıftır (27). Üreteri tüm trasesi boyunca görüntülemedeki yetersizliği nedeni ile üriner trakt obstrüksiyonunun pek çok nedeni US

ile saptanamaz. Tek başına US'nin mikroskopik hematürili hastalarda kullanılması önerilmemektedir (28). Birkaç çalışma US'nin tek başına yetersiz olduğunu belirtmiştir. Prospektif bir çalışmada hematürili hastalar hem US hemde İVÜ ile değerlendirilmiştir. Tek başına US üst üriner sistem neoplazmlarının %42'sini görüntüleyemezken, İVÜ ile beraber bu oran %27 'ye düşmüştür. Yazarlar hematürili hastalarda tek başına US yerine US ve İVÜ kombinasyonunun gerektiğini belirtmişlerdir (22).

Hematürili hastalarda üretra ve mesanenin değerlendirilmesinde sistoskopi günümüzde hala önemli bir role sahiptir. Çünkü radyolojik görüntüleme yöntemleri özellikle süperfisiyel tümörler olmak üzere küçük mesane neoplazmlarını göstermede yetersizdir. Ancak yeni multidedektör BT aygıtlarının (örn;16 dedektör BT) özellikle z eksenindeki üstün rezolüsyonu sayesinde bu öntanılardada ilk tetkik olarak kullanılması önerilmektedir.

MR görüntüleme böbrek ve ureterlerin değerlendirilmesinde kullanılabilir. MR renal parankimal kitleleri ve MR ürografide ureterleri çok iyi gösterir (53). Ancak MR üriner taşları göstermede yetersizdir ve uzaysal rezolüsyonu BT'den daha düşüktür. MR'ın yumuşak doku kontrast çözünürlüğü çok yüksek olduğu için kistlerin septaları, hemorajik alanlar ve yağlı alanlar daha iyi görüntülenir. Bir çalışmada MR kistik lezyonlardaki septasyonların ve nodülaritelerin tanınmasında BT'ye üstün bulunmuştur (29). Ancak kalsifikasyonların ve taşların görülememesi önemli bir dezavantajdır. Bunun tek istisnası HIV tedavisinde kullanılan indinavir ilacı ile oluşan taşları göstermede MR'ın daha üstün olmasıdır (30). MR ürografi ile böbrek ve toplayıcı sistem patolojileride görüntülenebilmektedir. Ancak küçük kalsiyel anomaliler MR ile net değerlendirilemez (35).

Günümüzde BT ürografi üriner traktı değerlendirilmede en avantajlı görüntüleme yöntemidir. Böbrekler, üreterler ve mesane tek bir tetkikle noninvaziv olarak değerlendirilebilir. Taşların, renal parankimal kitlelerin ve ürotelyal anomalilerin tanınmasını sağlar. Mikroskopik hematurisi olan hastalarda patolojinin saptanmasında BT hem US'ye hemde İVÜ'ye üstündür (42). Mikroskopik hematüri nedenini araştırmaya yönelik prospektif olarak yapılan BT ile İVÜ karşılaştırılmasında BT %100 sensitivite, %97.4 spesifiteye ve hematüri etyolojisini tanımlamada %98.3 doğruluk oranına sahip olduğu tespit edilmiştir (43).

BT uzun zamandır renal kitlelerin tanısında ve karakterizasyonunda tercih edilen bir modalitedir. Ancak US ile İVÜ karşılaştırıldığında en büyük kazancı küçük renal kitlelerin ve renal kistlerin klasifikasyonudur. 3 cm veya daha küçük renal kitlelerin BT bulgularını ve patoloji sonuçlarını karşılaştıran iki seride bazı BT bulguları malign patolojik bulgularla koreledir. Ayrıca kistik lezyonlarda BT kalın veya nodüler fibröz kapsülü %78 spesifite, %67 sensitivite ile doğru olarak tanımaktadır (44). Diğer bir araştırmada BT ve US'nin değişik boyutlardaki lezyonları tanımlamadaki oranları şu şekildedir; 0-5 mm, %47 ve %0; 5-10 mm %60 ve %21; 10-15 mm, %75 ve %28; 15-20 mm, %100 ve %58; 20-25 mm, %100 ve %79; 25-30 mm; %100 ve %100 (45). Ayrıca BT'nin renal hücreli karsinomların evrelendirilmesinde doğruluk payı yüksek olup evre 1 renal hücreli karsinomları %96 sensitivite ve %93 spesivite ile doğru olarak evrelemiştir (46). BT bulgularının Bosniak klasifikasyon sistemi ile değerlendirilmesi radyologların kistik renal kitleleri benign veya malign olarak karakterize etmesini sağlamaktadır (47).

Ürotelyal neoplazmlarda BT ürografi ümit vadetmesine rağmen bu konu tam olarak araştırılmamıştır. Bir seride 16 ürotelyal malignansinin 15'ine BT ürografi ile tanı konulmuş olup bunların 6'sı renal pelviste ve üreterlerde, 9'u mesanede izlenmiştir (48).

İkinci bir seride 27 üst genitoüriner trakt neoplazmının 18'i prospektif olarak ve 9'u retrospektif olarak tanımlanmıştır. Şaşırtıcı olarak 3 boyutlu reformatlarla 27 neoplazmın sadece 6'sı tanımlanabilmiştir (49). Bir çalışmada üst genitoüriner trakt ürotelyal malignansilerin evrelendirilmesinde BT ürografinin doğruluğu %59.5 'tir (50).

BT ürografide İV kontrast madde enjeksiyonu sonrası birbirinden farklı zamanlarda alınan dört farklı faz bulunmaktadır. Bunlardan ilki intravenöz kontrast madde verildikten 15-25 sn sonra alınan arteriyel faz görüntülerdir. Bu fazda renal arterler çok iyi demostre edilirler. İkinci faz kontrast madde enjeksiyonundan 30-40 sn sonra alınan kortikomedüller (anjionefrografik) fazdır. Bu fazda arteriyel yapılardan kontrast madde glomerüler filtrasyon ile renal kortekse geçmeye başlar. Korteks kontrast madde ile dolu iken medullada kontrast izlenmez. Aynı zamanda bu faz renal venlerinde en iyi görülebildiği fazdır. Üçüncü faz kontrast maddeden 80-120 sn sonra alınan nefrografik fazdır. Tübüler filtrasyon sayesinde kontrast madde renal parankimde homojen bir konsantrasyona ulaşmıştır. Bu fazda en iyi parankimal lezyonlar değerlendirilir. Dördüncü faz olan ekskretuar veya ürografik faz için ise kontrast enjeksiyonundan sonra en az 3 dakikalık bir zaman sonra çekim yapılmalıdır. Kontrast maddenin kaliksleri, renal pelvisi ve üreterleri doldurması ile birlikte nefrogram fazıda progressif olarak gerilemiş olur. Eğer ekskresyon fazı daha gecikmeli olarak alınırsa mesaneninde opasifikasyonu sağlanmış olur. BT'ler çekildikten sonra görüntülerde çeşitli rekonstrüksiyon işlemleri uygulanır. Bunlar maximum intensity projection (MİP), multiplanar rekonstrüksiyon ve volume rendering (VR) olarak guruplandırılabilirler. MİP, maksimum voksel intensitelerine seyri boyunca volüm kazandırılarak yapılan bir tekniktir. Burada anjiogram ve ürogram fazlarında kontrastla dolu damarlar ve toplayıcı sistem gibi yüksek atenüasyonlu yapılar net olarak değerlendirilebilir. MİP'in en önemli dezavantajı kalsiyum içeren yüksek atenüasyonlu

yapılarıda içine alıp tanınmalarını zorlaştırmasıdır. Multiplanar rekonstrüksiyon ile tüm planlarda önceden tanımlanmış yapılar demostre edilebilir. VR tekniği çok yönlü bir rekonstrüksiyon tekniğidir. Bu teknikle ilgili volüm aralığındaki çeşitli değerlerdeki opasiteler değerlendirilebilir. Bu sayede çeşitli opasite değerlerindeki anatomik yapılar (kan damarları, renal parankim ve toplayıcı sistem gibi) simultane olarak vizualize edilebilirler. VR'nin dezavantajları güçlü bilgisayarlar ve pahalı workstationlar gerektirmesidir.

Bazı araştırmacılar böbrek ve mesanedeki vasküler anormallikleride değerlendirebilmek için arteriyel faz imajlarıda çalışmaya dahil etmektedirler (54). Arteriyel faz imajlar özellikle arteriovenöz malformasyonları göstermede ve cerrahi öncesi arteriyel anatomiye demostre etmekte oldukça faydalıdır. Aberran renal ven ve venöz tromboz gibi diğer vasküler anormallikler sıklıkla nefrografik faz kesitlerde izlenirler. Bir kısım araştırmacı ise abdomen için özellikle renal kitlelerin karakterizasyonu ve karaciğerin daha iyi değerlendirilebilmesi için ek olarak kortikomedüller faz imajlarında çalışmaya eklenmesi gerektiğini savunmaktadır (55, 56). Ek görüntüleme teknikleri diagnostik kazanç sağlamasına rağmen katkıları sınırlıdır. Ayrıca kortikomedüller faz görüntülemenin ekstra radyasyonun potansiyel riski nedeni ile rutinde kullanılması önerilmemektedir (57).

Renal, üreteral ve mesane taşları hematürinin en sık nedenleri arasındadır. İnsanların hayatları boyunca böbrek taşı düşürme oranı %12'dir (58). Taş hastalığında en iyi görüntüleme modalitesi nonkontrast BT'dir. Hastalar genellikle renal kolik ile başvururlar. Hematürili hastalarda kontrastsız BT nonobstrüktif taşları göstermede yardımcı olur. Konvansiyonel radyografi üriner taşları göstermesine rağmen nonkontrast BT kadar sensitif değildir (37). US hem renal taşları göstermede hemde obstrüksiyona yol

açmış üreteral taş hastalarındaki üreterohidronefrozu göstermede etkilidir fakat üreterdeki taşı her zaman vizualize edemez (59, 60). BT ürografideki prekontrast kesitler tüm üriner sistemdeki taşları ve yol açtıkları dilatasyonları göstermede en etkili yöntemdir. Bizim olgularımızdan taş hastalığı bulunan toplam 25 hastadaki toplam 43 adet kalkül prekontrast aksiyel kesitlerde izlendi. Kontrast madde sonrası ekskresyon fazında alınan imajlarda toplayıcı sistemdeki opak madde ile taş ayırımı bazı vakalarda net olarak yapılamadı. MIP imajları toplayıcı sistem lümenindeki kontrast madde ile taşı ayırd etmede çok daha fazla başarılı oldu.

Hematürili hastaları değerlendirme esnasında insidental olarak konjenital anomalilere rastlanılabilir. Konjenital renal ve üreteral anomaliler pozisyon, form, sayı ve fonksiyon anomalilerini içerirler. Çoğu renal anomali İVÜ, US, BT ve MR ile tanınabilir. Üreteral anomaliler ise en iyi İVÜ veya ekskretuar faz BT'de üreterlerin kontrast madde ile doldurulması sonucu demostre edilirler. Bizim olgularımızdan hematürisi bulunan 59 hastanın 6'sında konjenital anomali izlendi. Bunlar ; 1 olguda atnalı böbrek, 2 olguda sol sirkumaortik renal ven, 2 olguda bifid renal pelvis ve 1 olguda çift toplayıcı sistem ve çift üreter idi. Tüm konjenital anomaliler üç boyutlu reformat görüntülerde açık bir şekilde demostre edilebildi. Bifid renal pelvis dışındaki tüm konjenital patolojiler aksiyel görüntülerde tespit edilirken, bifid renal pelvis yalnızca üç boyutlu görüntülerde demostre edilebildi.

Renal kitlesi olan hastalarda sıklıkla hematüri bulunur ve tanının en kritik olduğu hasta popülasyonu bu olgulardır. Renal kitlelerin karakterizasyonunda basit kist, komplike kist ve solid kitle ayırımının yapılması zorunludur. Basit kistler benignedir ve ileri bir incelemeye ihtiyaç duyulmaz. Anjiomyolipom dışındaki solid kitleler malign kabul edilir ve sıklıkla cerrahi olarak çıkarılmalıdırlar. Bir kiste kompleks kist diyebilmek için kistik

lezyonda kalın duvar, kalın septa, kalsifikasyon veya kontrastlanan yumuşak doku komponentinin bulunması gerekir. Kistik renal kitleler Bosniak Klasifikasyon Sistemi'ne göre sınıflandırılırlar (61, 62, 47). Bosniak katerori 1 lezyonlar basit kistlerdir. Bunlar kontrastsız kesitlerde uniform, düşük dansiteli (0-20 HÜ), düzgün sınırlı lezyonlardır. Subkapsüler, kortikal, medüller ve parapelvik olarak yerleşebilirler. Özellikle parapelvik kistler renal toplayıcı sisteme bası yapabilirler. Bosniak kategori 2 lezyonlar daha ziyade hafif komplike kistlerdir. Bunlar az sayıda ince septa, kalsifikasyon içeren veya yüksek atenuasyonlu (>20 HÜ) sıvı bulunduran kistlerdir. Bu kistlerin olası nedenleri arasında intrakistik hemoraji, infeksiyon, yüksek protein içeriği ve kalsiyum sütü sayılabilir. Kategori 1 ve 2 lezyonlarda İV kontrast madde enjeksiyonu sonrası dansite artışı 10 HÜ dansiteden az olmalıdır. Kategori 2 lezyonlar olası benign lezyonlar olup 3, 6 ve 12. aylarda takip edilmeleri gerekir. Kategori 3 lezyonlar daha kompleks kistlerdir. Bunlardada kalın septa veya duvar kalınlaşması bulunur. Kategori 4 lezyonlar kontrastlanan irregüler kalın bir duvar, mural nodüller ve solid komponentler içerirler. Genel yaklaşım kategori 1 ve 2 lezyonların benign olduklarıdır ve bu olguların takibi yeterlidir. Kategori 3 ve 4 lezyonlar malignite olasılıkları nedeni ile cerrahi tedavi gereklidir. Kalın ve kaba kalsifikasyon içeren bazı kistik kitlelerde kategori 2 ile 3 ayrımı net yapılamadığından bunlara kategori 2F lezyonlar denilmiştir. Bu lezyonlara yaklaşımda kısa aralıklarla takip olmalıdır (63). Ek olarak küçük renal kitlelerde volüm farklılıkları yüzünden oluşan parsiyel volüm artefaktı nedeni ile dansitede yalancı artış meydana gelir ve karakterizasyon zor olabilir.

BT, US ve MRG kist ve kitlelerin birbirinden ayrımında mükemmel görüntüleme sağlar. Renal kitlelerin BT de karakterizasyonu için kontrastsız ve kontrastlı imajlar

kullanılır. Kontrastlı imajlarda kitleler en iyi faz nefrografik fazda değerlendirilebilirler. Bu görüntüleme sekansları basit kist, kompleks kist ve solid kitlelerin karakterizasyonunda gereklidir. Rutin abdominal BT görüntülemesinde böbrekler nefrografik fazdan biraz daha erken bir fazda incelenirler (64, 65, 66). İVÜ'nün kitleleri göstermedeki sensitivitesi oldukça düşüktür ve kitlelerin kistik solid ayrımını yapamaz. US kistik ve solid kitlelerin ayırıcı tanısında mükemmel bir görüntüleme yöntemi olmasına rağmen bazı normal renal parankim ile izoekoik solid kitleleri göstermede yetersiz olabilir. MR görüntülemesinde solid kitleleri mükemmel gösterir ancak kalsifikasyonları göstermede yetersizdir. Bizim BT ürografi protokolümüzde kontrastsız ve nefrografik fazların her ikisi de alındığı için tüm renal kitlelerin ayrımında en iyi yöntem olduğu düşünülmektedir.

Hematüri nedeni ile BT ürografi tetkiki yapılan hastalarda çeşitli papiller ve kalisiyel değişiklikler izlenebilir. Bunlar arasında renal papiller nekroz, taş nedeni ile kaliyektazi ve küntleşme, kist basısı nedeni ile kalikslerde yaylanma ve renal pelvise bası bulunabilir. Renal papiller nekrozun diabet, analjezik kullanımı, orak hücreli anemi, pyelonefrit, renal ven trombozu ve obstrüktif üropati gibi birçok nedeni vardır. Papiller nekroz tanısı geleneksel olarak başlıca İVÜ ile konulurdu. Papiller nekrozda toplayıcı sistemi dolduran kontrast madde papillanın santralinde veya periferindeki nekrotik kavileri doldurur. Ekskretuar fazda toplayıcı sistem ile birlikte eğer papiller nekrozda varsa dolma fazlalıkları şeklinde ektravazasyon izlenir. Ancak BT nekroz etyolojisi hakkında bilgi vermez. Papiller nekroza benzeyen pelvikalsiyel divertikül kalikse bitişik sıvı ve kontrast madde dolu bir yapı olarak izlenir. Fakat iki antite sıvı kolleksiyonlarının lokalizasyon farklılıklarına göre kolaylıkla ayırdedilebilir. Pelvikalsiyel divertikül papillada lokalize olmaz. Kaliksin forniksine bitişik olarak veya daha az sıklıkta renal

pelvis ve infundibulum komşuluklarında yerleşir. Bizim olgularımızın 18'inde papiller ve kalisiyel anomali tespit edildi. Bu anomalilerin tümü ekskresyon fazındaki aksiyel ve 3 boyutlu reformat görüntülerin hepsinde rahatlıkla tanınabildi.

Hemattüri nedeni olabilecek renal pelvis ve üreterlerdeki dolum defektlerinin başlıca sebepleri arasında taş, tümör, kan pıhtısı, miçetoma ve vasküler bası bulunur. Üreteropelvik bileşke darlıkları kısa bir segmentteki nonfonksiyonel düz kas dokusu nedeni ile oluşur. Bu hastalarda tipik olarak hidronefroz mevcuttur. Üreteral anomalilerin diğer sebepleri striktür ve ekstrinsik bası nedeni ile daralmadır. Bunlar üreteroskopi komplikasyonu olarak oluşabilirler (67).

Geleneksel olarak üreteral hastalıklar İVÜ veya retrograt üreterografi ile değerlendirilmekteydiler. Ne varki bu tetkikler sadece üreter lümenini demostre eder ancak ekstrinsik anomalileri direk olarak gösteremezler. BT ürografi vasküler bası vakalarında toplayıcı sistem basısına ek olarak kompresyona yol açan damarı da vizualize edilebilir. Eğer üreter ve üreteropelvik bileşke basısının nedeni olarak vasküler çaprazlamadan şüpheleniliyorsa en iyi görüntüyü elde etmek için BT ürografiye ek olarak arteriyel faz imajlarda eklenmelidir (67).

Ekskretuar faz BT ile üreteral ve periüreteral patolojiler rahatlıkla vizualize edilebilirler. Bununla birlikte yeni tekniklerle küçük üreteral neoplazmların tanınmasındaki sensitivite artmıştır. Ekskretuar faz imajların geniş pencere aralığında (örn; kemik penceresi) değerlendirilmesi gerekir. Renal pelvik ve üreteral hastalıklar en iyi aksiyel kesit imajlarla değerlendirilebilirler. Ancak 3 boyutlu reformat imajlar toplayıcı sistemi ve üreterleri çoğu klinisyenin alıştığı formatta görüntüleme imkanı sağlar. Üreterleri görüntülemeindeki ekskretuar faz imajların potansiyel problemi sadece bir kez görüntü alınmasıdır. Oysaki İVÜ 'de multipl görüntü alındığı için üreterlerin tüm segmentlerini

göstermek daha olasıdır. Bu nedenle eğer üreter segmentleri kontrast madde ile dolmamışsa değerlendirme yetersiz olur. Bu durumda oral veya intravenöz hidrasyon ile üreterlerin kontrast materyal ile distansiyonu ve vizualizasyonu sağlanabilir. Üreter distansiyonu ve opasifikasyonunu göstermedeki diğer bir yöntemde kompresyon tekniğidir. Her iki teknik uygulanmasına rağmen üreterlerde nonopasifiye segment varsa değerlendirme aksiyel imajları takip ederek yapılmalıdır (67). Bizim olgularımızın 6'sında renal pelvik veya üreteral anormallik izlendi. Bu anormallikler en iyi ekskretuar faz görüntülerinde demostre edilebildi. Aksiyel kesitlerde tüm anormallikler tanınabildi. Pelviectazi, üreterektazi ve üreteral daralma ekskretuar faz görüntülerinin üç boyutlu rekonstrüksiyonu ile açıkca demostre edilebildi. Aksiyel görüntülerde tanınabilen parapelvik kistlerin toplayıcı sistemde oluşturduğu bası ve yer değiştirme 3 boyutlu görüntülerde daha net olarak gösterildi.

Mesane anormallikleri hematürinin sık nedenleri arasındadır. Bu olgular arasında neoplazmlarında önemli bir yeri bulunmaktadır. Özellikle transizyonel hücreli karsinom mesanenin en sık görülen neoplazmıdır. TCC etyolojisinde anilin boyaları, fenasetin, sigara maruziyeti ve daha önceden yapılan radyoterapi gibi faktörler önemli rol oynamaktadır. Yassı hücreli karsinom ve adenokarsinom mesanede çok daha az sıklıkta görülür. Sistitler ve divertiküller diğer hematüri yapabilen mesane hastalıkları arasındadır. Mesane divertikülleri Hutch ve urakal divertiküller gibi konjenital tipte veya kazanılmış olabilirler. Divertiküllerin predispozan faktörleri arasında karsinom, taş, infeksiyonlar ve prostatik patolojiler sayılabilir.

Mesane patolojilerini değerlendirirken İVU, US, BT, sistografi ve MR gibi birçok modalite kullanılabilir. Optimal BT değerlendirilmesi için mesanenin distandü olması gerekir. Böbreklerden idrarla birlikte ekskrete edilen kontrast madde ve yavaşça direk

olarak mesaneye kontrast veya hava verilmesi ile yapılan tüm incelemelerde (BT sistografi) mesane hastalıkları vizualize edilebilir. Fakat düz tümörler bazen BT ile tanınamayabilirler. Bu yüzden sistoskopi mesane karsinomlarını değerlendirmede ve neoplazmdan şüphelenilen hastalarda standart bir yöntem olmaya devam etmektedir (67). Bizim olgularımızın 11'inde mesanede anormallik saptandı. Tüm bu olgulara sistoskopi ve eşliğinde biyopsi yapıldı. Bu anomalilerin 2'sinin inflamatuvar, 1'inin prostat kaynaklı, 8'inin de neoplastik patolojiler olduğu tespit edildi. Mesane patolojilerinin tümü ekskresyon fazındaki aksiyel ve 3 boyutlu reformat görüntülerde demostre edilebildi.

Hematüri etyolojisi araştırılan hastalara BT ürografi tetkiki uygulanmasının avantajlarından biriside diğer organlar hakkındada bilgi sahibi olunmasıdır. BT ve İVÜ'yü karşılaştırmak amacı ile yapılmış olan olan bir çalışmada 115 hastanın 40'ında insidental, nonüriner abdominal veya pelvik hastalık saptamıştır (43). Bizim 59 olgumuzun 41'inde ekstraüriner bulgu saptandı. Bunlardan klinik önem arzeden bazı olgularda ileri incelemeye gereksinim duyuldu.

8. SONUÇ:

Sonuç olarak; üriner traktın görüntülenmesinde bütün görüntüleme modaliteleri önemli bir rol oynamasına rağmen, hem toplayıcı sistem ve üreterlerin hem de renal parankimin ayrıntılı bir şekilde değerlendirilebilmesine olanak sağlayan BT ürografi günümüzde üriner traktı değerlendirmede kullanılan en kapsamlı görüntüleme yöntemidir. Hematürili olguları değerlendirirken birçok çalışma tetkik ve data gerekli iken sadece kapsamlı bir BT ürografi oldukça faydalı ve yeterli olabilir. BT ürografi kolay ve hızlı elde edilebilir olması ve üç boyutlu görüntü olanağı sağlaması nedeniyle üriner sistem patolojilerinin tanısında güvenle kullanılacak etkili bir yöntemdir. Aynı zamanda BT ürografi ile diğer abdominal organların da değerlendirilebilmesi yöntemin avantajları arasındadır. Bu nedenle MDBT gelişimi ile birlikte hematürili olgularda BT ürografi daha kapsamlı bilgi vermesi açısından giderek artan bir kullanım alanına sahip olup bu hastalarda herhangi bir kontrendikasyon yoksa algoritmde öncelikli olarak kullanılabilir.

9. KAYNAKLAR:

- 1- Petorak İ. Medikal Embriyoloji, Beta Basımevi İstanbul 1984; 212-218.
- 2- Sabiston, Textbook of Surgery, W. B. Saunders Philadelphia 14th Edition, 1991; 1433-1434.
- 3- Kelalis P. Clinical Pediatric Urology, W. B. Saunders Philadelphia 3rd Edition, 1992; 500-501.
- 4- Welch K, Ravitch M. Pediatric Surgery, Year Book Medical Publishers Chicago, Inc. 1986; 1134-1135.
- 5- Prof. Dr. Zeki Zeren İnsan Anatomisi Ekin Yayınları İstanbul 1975.
6. Grossfeld GD, Litwin MS, Wolf JS, et al. Evaluation of asymptomatic microscopic hematuria in adults: the American Urological Association best practice polic Part I: definition, detection, prevalence, and etiology. Urology. 2001;57:599-603.
7. Corwin HL, Silverstein MD. Microscopic hematuria. Clin Lab Med. 1988;8:601-610.
8. Sutton JM. Evaluation of hematuria in adults. JAMA. 1989;262: 1214-1219.
9. Mariani AJ, Luangphinit S, Loo S, et al. Dipstick chemical urinalysis: an accurate cost-effective screening test. J Urol. 1984;132:64-66.
10. Woolhandler S, Pels RJ, Bor DH, et al. Dipstick urinalysis screening of asymptomatic adults for urinary tract disorders. I. Hematuria and proteinuria. JAMA. 1989;262:1214-1219.
11. Corwin HL, Silverstein MD. The diagnosis of neoplasia in patients with asymptomatic microscopic hematuria: a decision analysis. J Urol. 1988;139:1002-1006.
12. Woolhandler S, Pels RJ, Bor DH, et al. Dipstick urinalysis screening of asymptomatic adults for urinary tract disorders. I. Hematuria and proteinuria. JAMA. 1989;262:1214-1219.

13. Planz B, Jochims E, Deix T, et al. The role of urinary cytology for detection of bladder cancer. *Eur J Surg Oncol*. 2005;31:304-308.
14. Pfister C, Chautard D, Devonec M, et al. Immunocyte test improves the diagnostic accuracy of urinary cytology: results of a French multicenter study. *J Urol*. 2003;169:921-924.
15. Dunnick RN, Sandler CM, Newhouse JH, Amis ES, Jr. Nephrocalcinosis and nephrolithiasis In: *Textbook of uroradiology*. 3rd ed. Philadelphia, Pa: Lippincott Williams & Wilkins 2001; 178-194.
16. Keolliker SL, Cronan JJ: Acute urinary tract obstruction. Imaging update. *Urol Clin North Am* 1997; 24:571-582.
- 17- 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.
18. 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.
19. Roth CS, Bowyer BA, Bergquist TH. Utility of the plain abdominal radiograph for diagnosing ureteral calculi. *Ann Emerg Med*. 1985;14:311-315.
20. Ruppert-Kohlmayr AJ, Stacher R, Preidler KW, et al. Native spiral computerized tomography in patients with acute flank pain yes or no? *Fortschr Roentgenstr*. 1999;170:168-173.
21. Shokeir AA, Abdulmaabound M. Prospective comparison of nonenhanced helical computerized tomography and Doppler ultrasonography for the diagnosis of renal colic. *J Urol*. 2001;165:1085-1084.

22. Fowler KA, Locken JA, Duchesne JH, et al. US for detecting renal calculi with nonenhanced CT as a reference standard. *Radiology*. 2002;222:109-113.
23. Cronan JJ. Contemporary concepts in imaging urinary tract obstruction. *Radiol Clin North Am* 1991; 26:527-542.
24. Ames CD, Older RA et al. Imaging in urinary tract obstruction. *Braz J Urol*. Vol. 27:316-325.
25. Warshauer DM, McCarthy SM, Street L, et al. Detection of renal masses: sensitivities and specificities of excretory urogram/linear tomography, US and CT. *Radiology*. 1988;169:363-365.
26. Soyer P, Levesque M, Lecloirec A, et al. Evaluation of the role of echography in the positive diagnosis of renal colic secondary to kidney stone. *J Radiol*. 1990;71:445-450.
27. Khadra MH, Pickard RS, Charlton M, et al. A prospective analysis of 1,930 patients with hematuria to evaluate current diagnostic practice. *J Urol*. 2000;163:524-527.
28. Corwin HL, Silverstein MD. The diagnosis of neoplasia in patients with asymptomatic microscopic hematuria: a decision analysis. *J Urol*. 1988;139:1002-1006.
29. Israel GM, Hindman N, Bosniak MA. Evaluation of cystic renal masses; comparison of CT and MR imaging by using the Bosniak classification system. *Radiology*. 2004;231:365-371.
30. Hermans BP, Materne R, Marot JC, et al. Indinavir calculi: diagnosis with magnetic resonance urography. *Eur Urol*. 2000;37:634-635.
31. Nolte-Ernsting CCA, Bucker A, Adam GB, et al. Gadolinium-enhanced excretory MR urography after low-dose diuretic injection: comparison with conventional excretory urography. *Radiology*. 1998;209:147-157.
32. Oyar O, Gülsoy U. *Tıbbi Görüntüleme Fiziği*, Tisamat Basın Sanayi Ankara 2003, 296-

300.

33. Cronan JJ, Tublin ME. Role of the resistance index in the evaluation of acute renal obstruction. *AJR Am J Roentgenol* 1995; 164:377-378.

34. Platt JF, Rubin JM, Ellis JH. Acute renal obstruction: evaluation with intrarenal duplex Doppler and conventional US. *Radiology* 1993; 186:685-688.

35. Tublin ME, Dodd GD, III, Verdile VP. Acute renal colic: diagnosis with duplex Doppler US. *Radiology* 1994; 193:697-701.

36. Cox IH, Erickson SJ, Foley WD, Dewire DM. Ureteric jets: evaluation of normal flow dynamics with color Doppler sonography. *AJR* 1992; 158:1051-1055.

37. Smith RC, Rosenfield AT. Acute flank pain: comparison of non-contrast- enhanced CT and intravenous urography. *Radiology* 1995; 194:789-794.

38. Niall O, Rusell J, Mac Gregor R: A comparison of noncontrast computerized tomography with excretory urography in the assessment of acute flank pain. *J Urol* 1999; 161:534-537.

39. Chong WK. Renal carcinoma presenting with flank pain: a potential drawback of unenhanced CT. *AJR* 2000; 174:667-669.

40. Blake SP, McNicholas MM, Raptopoulos V. Nonopaque crystal deposition causing ureteric obstruction in patients with HIV undergoing indinavir therapy. *AJR* 1998; 171:717- 720.

41. Wegener O. H. Ganzkörper Computertomographie Schering Berlin 1981.

42. Lang EK, Macchia RJ, Thomas R, et al. Improved detection of renal pathologic features on multiphase helical CT compared with IVU in patients presenting with microscopic hematuria. *Urology*. 2003;61: 528-532.

43. Gray Sears CL, Ward JF, Sears ST, et al. Prospective comparison of computerized tomography and excretory urography in the initial evaluation of asymptomatic microhematuria. *J Urol.* 2002;168:2457-2460.
44. Silverman SG, Lee BY, Seltzer SE, et al. Small (<3 cm) renal masses: correlation of spiral CT features and pathologic findings. *Am J Roentgenol.* 1994;163:597-605.
45. Jamis-Dow CA, Choyke PL, Jennings SB, et al. Small (< or = 3-cm) renal masses: detection with CT versus US and pathologic correlation. *Radiology.* 1996;198:785-788.
46. Catalano C, Fraiolo F, Laghi A, et al. High-resolution multidetector CT in the preoperative evaluation of patients with renal cell carcinoma. *Am J Roentgenol.* 2003;180:1271-1277.
47. Bosniak MA. Diagnosis and management of patients with complicated cystic lesions of the kidney. *Am J Roentgenol.* 1997;169:819-821.
48. Caoili EM, Cohan RH, Korobkin M, et al. Urinary tract abnormalities: initial experience with multi-detector row CT urography. *Radiology.* 2002;222:353-360.
49. Caoili E, Cohan RH, Inampudi P, et al. MDCT urography of upper tract neoplasms. *Am J Roentgenol.* 2005;184:1873-1881.
50. Scolieri MJ, Paik ML, Brown SL, et al. Limitations of computed tomography in the preoperative staging of upper tract urothelial carcinoma. *Urology.* 2000;56:930-934.
51. Amis ES. Epitaph for the urogram. *Radiology* 1999; 213:639-640. McNicholas MMJ, Raptopoulos VD, Schwartz RK, et al. Excretory phase CT urography for opacification of the urinary collecting system. *AJR Am J Roentgenol* 1998; 170:1261-1267.
52. Grossfeld GD, Litwin MS, Wolf JS, et al. Evaluation of asymptomatic microscopic hematuria in adults: the American Urological Association best practice policy—part II:

patient evaluation, cytology, voided markers, imaging, cystoscopy, nephrology evaluation, and follow-up. *Urology* 2001; 57:604-610.

53. Blandino A, Gaeta M, Minutoli F, et al. MR urography of the ureter. *AJR Am J Roentgenol* 2002; 179:1307-1314.

54. Lang EK, Macchia RJ, Thomas R, et al. Computerized tomography tailored for the assessment of microscopic hematuria. *J Urol* 2002; 167:547-554.

55. Kopka L, Fischer U, Zoeller G, Schmidt C, Ringert RH, Grabbe E. Dual-phase helical CT of the kidney: value of the corticomedullary and nephrographic phase for evaluation of renal lesions and preoperative staging of renal cell carcinoma. *AJR Am J Roentgenol* 1997; 169:1573-1578.

56. Urban BA. The small renal mass: what is the role of multiphasic helical scanning? *Radiology* 1997; 202:22-23.

57. Fielding JR, Silverman SG, Rubin GD. Helical CT of the urinary tract. *AJR Am J Roentgenol* 1999; 172:1199-1206.

58. Sierakowski R, Finlayson B, Landes RR, Finlayson CD, Sierakowski N. The frequency of urolithiasis in hospital discharge diagnosis in the United States. *Invest Urol* 1978; 15:438-441.

59. Middleton WD, Dodds WJ, Lawson TL, Foley WD. Renal calculi: sensitivity for detection with ultrasound. *Radiology* 1988; 167:239-244.

60. Haddad MC, Sharif HS, Shahed MS, et al. Renal colic: diagnosis and outcome. *Radiology* 1992; 184:83-88.

61. Bosniak MA. The current radiological approach to renal cysts. *Radiology* 1986; 158:1-10.

62. Siegel CL, McFarland EG, Brink JA, Fisher AJ, Humphrey P, Heiken JP. CT of cystic renal masses: analysis of diagnostic performance and interobserver variation. *AJR Am J Roentgenol* 1997; 169:813-818.
63. Israel GM, Bosniak MA. Calcification in cystic renal masses: is it important in diagnosis? *Radiology* 2003; 226:47-52.
64. Cohan RH, Sherman LS, Korobkin M, Bass JC, Francis IR. Renal masses: assessment of corticomedullary-phase and nephrographic-phase CT scans. *Radiology* 1995; 196:445-451.
65. Szolar DH, Kammerhuber F, Altziebler S, et al. Multiphasic helical CT of the kidney: increased conspicuity for detection and characterization of small (<3-cm) renal masses. *Radiology* 1997; 202:211-217.
66. Sheth S, Scatarige JC, Horton KM, Corl FM, Fishman EK. Current concepts in the diagnosis and management of renal cell carcinoma: role of multidetector CT and three-dimensional CT. *RadioGraphics* 2001; 21:S237-S254.
67. Sandor A. Joffe, MD, Sabah Servaes, MD, Stephen Okon, MD and Mitchell Horowitz, MD. Multi-Detector Row CT Urography in the Evaluation of Hematuria. *Radiographics* 2003;23:1441-1455.