

T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYODİAGNOSTİK ANABİLİM DALI

PEDİATRİK HASTALARDA PERKÜTAN ÜRİNER GİRİŞİMLER

Dr. KADİR GEYLANİ KORUR

UZMANLIK TEZİ

Tez Danışmanı:
Doç. Dr. MEHMET İNAL

ADANA-2009

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım Doç. Dr. Mehmet İnal'a,

Asistanlık eğitimim boyunca bana her konuda destek veren Ç.Ü.T.F. Radyodiagnostik Anabilim Dalı tüm öğretim üyelerine,

Yine bu çalışmada arşivlerinden yararlanmamı sağlayan Ç.Ü.T.F Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalı öğretim üyelerine teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR I
İÇİNDEKİLER II
TABLO LİSTESİ IV
ŞEKİL LİSTESİ V
KISALTMA LİSTESİ VII
ÖZET VIII
ABSTRACT IX
1. GİRİŞ 1
2. GENEL BİLGİLER 2
2.1. Üriner Sistem Embriyolojisi 2
2.1.1. Böbrekler 2
2.1.2. Toplayıcı Sistem 3
2.1.3. Üreter 5
2.1.4. Mesane 6
2.1.5. Üretra 7
2.2. Üriner Sistem Anatomisi 7
2.2.1. Böbrek Anatomisi 7
2.2.2. Üreter Anatomisi 9
2.2.3. Mesane anatomisi 10
2.2.4. Üreterovezikal Bileşke Anatomisi 10
2.2.5.Üretra Anatomisi 11
2.3. Konjenital İdrar Yolu Obstruksiyonları 12
2.3.1. Üreteropelvik Bileşke Obstrüksiyonu (UPBO) 12
2.3.2. Üreterovezikal Bileşke Obstrüksiyonu (UVBO) ve Megaüreter 14
2.3.3. Vezikoüreteral Reflü (VUR) 15
2.3.3.1. Tanı 17
2.3.3.2 Tedavi 19
2.3.4. Posterior Üretral Valv (PUV) 20
2.3.5. Üreterosel 21
2.4. Genitoüriner Sistemin Görüntüleme Yöntemleri 22
2.4.1. Direkt Grafi (DG) 22
2.4.2. İntravenöz Ürografi (IVU) 22
2.4.3. Direkt Pyelografi 24
2.4.4. Ultrasonografi (US) 24
2.4.5. Voiding Sistoüretrografi (VCUG) 25
2.4.6. Radyonüklid Görüntüleme 26
2.4.6.1. Radyonüklid Sistografi (RNC) 26
2.4.6.2. Renal Sintigrafi 27
2.4.7. Bilgisayarlı Tomografi (BT) 29
2.4.8. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) 30
2.4.9. Whitaker Testi 30
2.5. Ürogenital Sistemde Girişimsel Yöntemler 31
2.5.1. Böbrek Biyopsisi 31
2.5.2. Perirenal Kolleksiyonların Perkütan Drenajı 31

2.5.3. Perkütan Nefrostomi (PCN) 32
2.5.3.1. Endikasyon....32
2.5.3.2. Anatomi 32
2.5.3.3. Kontraendikasyon 34
2.5.3.4. İşlem Öncesi Hasta Hazırlığı 35
2.5.3.5. İşlem Tekniği 35
2.5.3.6. Postnefrostomi Bakımı 39
2.5.3.7. Komplikasyonlar 40
3. GEREÇ VE YÖNTEM....41
4. BULGULAR....44
5. TARTIŞMA 58
6. SONUÇ....68
KAYNAKLAR 69
ÖZGEÇMİŞ 74

TABLO LİSTESİ

Tablo No: **Sayfa No:**
Tablo 1. Olguların Yaşı, Tanısı ve Yapılan Girişim Yöntemi 43

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil No:		Sayfa No:
Şekil 1.	a, 5 haftalık embriyo. Pronefroz, mezonefroz.; b-e, Metanefroz'un gelişimi	3
Şekil 2.	Üreteral orifislerin normal ve anormal konfigürasyonları (Üst, endoskopik görünüm Alt, intramüral üreterin sagittal kesiti)	5
Şekil 3.	International Reflux System'e göre VUR gradelemesi. Grade I sadece üretere reflü. Grade II dilate olmayan üreter ve dilate olmayan pelvikaliksiyel sisteme reflü. Grade III orta derecede dilate üreter ve pelvikaliksiyel sisteme reflü. Grade IV tortiyos üretere ve dilate pelvikaliksiyel sisteme reflü. Papiller impresyonların korunmasına rağmen forniks açılarında küntleşme. Grade V belirgin dilate ve tortiyos üretere ve belirgin dilate pelvikaliksiyel sisteme reflü. Forniks açıları ve papiller impresyonlar obliteredir	19
Şekil 4.	Selektif renal anjiyografide; ana renal arterin ventral-dorsal dalları ve ikisi arasında kalan noktalanmış çizgi ile gösterilen Brödel hattı (a), BT 'de ana renal arterin ventral-dorsal dalları ve böbreğin yaklaşık olarak ventral 2/3 ve dorsal 1/3 bileşkesi düzeyinde rölatif avasküler zon (b)	34
Şekil 5.	Piyelogram fazında alınan BT görüntüde posterior kaliksiyel yapı (ok) (a), pron pozisyonda hava piyelogramda posterior kaliksler içinde hava (oklar) (b)	34
Şekil 6.	Sağ UP darlık, ileri derecede hidronefroz ve nefrostomi kateteri	44
Şekil 7.	Antegrad piyelogramda solda UVBO (a), işlem sonrasında PCNU kateteri ve darlık düzeyinde perforasyona sekonder kontrast madde kaçışı (b), beş gün sonra alınan kontrol antegrad piyelogramda kontrast madde kaçışı gözlenmemekte (c)	45
Şekil 8.	Sağ UVBO ve PCNUS kateteri	46
Şekil 9.	Solda ileri derecede hidronefroz ve intraabdominal serbest sıvı (a), 3 hafta sonra sol PCN (b) ve kontrol BT tetkikinde serbest sıvının regrese olduğu izlenmekte (c), 10 gün sonra kontrol BT'de hidronefrozda regresyon izlenmekte(d)	46
Şekil 10.	Antegrad piyelogramda (supin pozisyon) solda UV darlık (a), BT (b) ve VCUG'de (c) sol üreter distalinde prestenotik dilatasyon, sol PCNUS (supin pozisyon)(d)	47
Şekil 11.	Bilateral böbrek toplayıcı sisteminden mesaneye dek uzanan çok delikli PCNUS kateteri (a,b)	48
Şekil 12.	VCUG'de sağda VUR, veromontanum distalde darlık (PUV ile uyumlu) ve mesane mukozasında düzensizlik mevcut (a), solda darlık düzeyi geçilerek mesaneye kılavuz tel ile girilmiş (b) ve mesaneye uzanacak şekilde çok delikli PCNUS kateteri yerleştirilmiştir (c), valv ablasyonundan 2 ay sonra alınan kontrol VCUG'de mesane mukozasının düzgün olduğu ve sağda VUR'nün gözlenmediği izlenmektedir (d), ayrıca solda mevcut kateterin de geri gelerek üreter orta kesiminde sonlandığına dikkat ediniz	49
Şekil 13.	Sol nefrostomi kateteri, üreterde ileri derecede dilatasyon ve tortiyosite (a,b)	50
Şekil 14.	Solda mevcut fistül ağzından anjiyografi kateteri ile girilerek verilen kontrast maddenin sol perinefritik alana dağıldığı (a) ve toplayıcı sistem ile ilişkili olduğu izlenmekte (b), sol nefrostomi kateteri yerleştirilerek alınan antegrad piyelogramda toplayıcı sistem şekilsiz ve deforme olup, yer yer striktürlerin olduğu ve tüm toplayıcı sistemin şekillenmediği izlenmekte (c)	51
Şekil 15.	Anastomoz düzeyinde sağ ve sol üreterde darlık (a), darlık düzeylerine eş zamanlı balon dilatasyon uygulaması (b), 10 gün sonra alınan kontrol antegrad piyelogramda devam eden darlıklara (c) ayrı olarak uygulanan balon dilatasyon (d,e), sol nefroüreterosistostomi ve sol böbrekten anastomoz düzeyi geçilerek sağ böbrek toplayıcı sistemine yerleştirilen çok delikli kateter (f), bir hafta sonra alınan kontrol antegrad piyelogramda rezidiv darlıkların kısmen devam ettiği izlenmiştir (g,h)	54

Şekil 16. **25 no'lu olgunun MRG tetkikinde pelvik bölgede heterojen iç yapıda, kistik/nekrotik alanlar içeren kitlesel lezyon (a,b,d) ve buna sekonder gelişen bilateral hidroüreteronefroz (a,c) 55**

Şekil 17. **25 no'lu olgunun AGP'nda sol üreter distalinde basıya bağlı daralma, laterale doğru itilme ve buna sekonder sağ hidroüreteronefroz (a,b,e), benzer şekilde sağ hidroüreteronefroz ve sağ üreterde boylu boyunca dilatasyon (c,d,e), sol PCNU ve sağ PCNUS (c,d,e) 56**

Şekil 18. **25 no'lu olgunun işlemden bir hafta sonra alınan kontrol AGP'da her iki böbrek toplayıcı sisteminin dekomprese olduğu, sağda mevcut kateterin geriye geldiği izlenmekte ve bu seansta hastaya uygulanan bilateral PCNUS (a,b). Kemoterapi sonrası alınan kontrol BT tetkikinde bilateral hidronefrozda (c) ve pelvik bölgedeki kitlesel lezyonda regresyon (d) 57**

KISALTMA LİSTESİ

AGP : Antegrad Piyelografi
BT : Bilgisayarlı Tomografi
BUN : Kan Üre Azotu
DG : Direk Grafi
DMSA : Dimerkaptosüksinikasit
DTPA : Dietilentriaminpentaasetikasit
HUN : Hidroüreteronefroz
I : İyot
IV : İntravenöz
IVU : İntravenöz Ürografi
MRG : Manyetik Rezonans Görüntüleme
OIH : Ortoiyodohippurat
PCN : Perkütan Nefrostomi
PCNU : Perkütan Nefroüreterostomi
PCNUS : Perkütan Nefroüreterosistostomi
PUV : Posterior Üretral Valv
RGP : Retrograd Piyelografi
RNC : Radyonüklid Sistografi
TİT : Tam İdrar Tetkiki
US : Ultrasonografi
UPB : Üreteropelvik Bileşke
UPBO : Üreteropelvik Bileşke Obstrüksiyonu
UVB : Üreterovezikal Bileşke
UVBO : Üreterovezikal Bileşke Obstrüksiyonu
VCUG : Voiding Sistoüretrografi
VUR : Vezikoüreteral Reflü

ÖZET

Pediatrik Hastalarda Perkütan Üriner Girişimler

Amaç: Çalışmanın amacı, üriner traktus obstrüksiyonu olan bebek ve çocuklarda görüntüleme kılavuzluğunda perkütan üriner girişimlerin etkinliğini saptamaktır.

Gereç ve Yöntem: Kasım 2004-Haziran 2008 tarihleri arasında üriner sistem obstrüksiyonu mevcut olan 25 bebek ve çocukta (15 gün-11 yaş arası) toplam 31 böbreğe görüntüleme kılavuzluğunda perkütan girişim uygulandı. Üriner traktusa ilk giriş 22 Gauge çaplı ince iğne ile ultrasonografi kılavuzluğunda yapıldı. Sonrasında işlem fluoroskopi kılavuzluğunda koaksiyel mikroponksiyon tekniği ile tamamlandı. 17 böbreğe perkütan nefrostomi, 6 böbreğe perkütan nefroüreterostomi ve 8 böbreğe perkütan nefroüreterosistostomi ile üriner drenaj sağlandı. Bir hastaya perkütan üreteral balon dilatasyon uygulandı ve bir hastaya ise perkütan double J kateter yerleştirildi. İzleyen günlerde kateterlerin yerinden çıkmasını engellemek düşüncesiyle kateterler üriner traktusda mümkün olduğunca distale yerleştirildi.

Bulgular: 9 hastada ve 10 böbrekte üriner obstrüksiyon üreteropelvik bileşke darlığına, 11 hastada ve 13 böbrekte ise üreterovezikal bileşke darlığına bağlı idi. Bir hastada hem üreteropelvik bileşke darlığı hem de üreterovezikal bileşke darlığı mevcuttu. Bir hastada renal tüberküloza bağlı sağ böbrekte proksimal, 1 hastada pelvik tümöre bağlı sol böbrekte distal ve 1 hastada yine pelvik tümöre bağlı iki taraflı distal darlıklar mevcuttu. Tüm hastalarda işlem teknik olarak başarı ile gerçekleştirildi. İşleme bağlı minör komplikasyon olarak 8 hastada (% 32) kendini sınırlayıcı hematüri görüldü. Üreterovezikal darlığı mevcut bir hastada distal üreter perforasyonu gözlendi. Ancak kateterizasyonla giderildi. İzlemde tüm hastalarda üriner drenajın etkili olarak sağlandığı görüldü.

Sonuç: Üriner traktus obstrüksiyonlarında görüntüleme kılavuzluğunda yapılan perkütan drenaj işlemleri pediatrik yaş grubunda güvenli ve etkilidir. Erişkin hastalardan farklı olarak, çocukluk yaş grubunda yerleştirilen kateterin stabilizasyonunu sağlamak amacıyla drenaj kateterinin mümkün olduğunca distale yerleştirilmesi gerekmektedir.

Anahtar Sözcükler: Perkütan nefrostomi, üreteropelvik bileşke obstrüksiyonu, üreterovezikal bileşke obstrüksiyonu.

ABSTRACT

Percutaneous Interventions in Pediatric Patients

Purpose: The purpose of this study is to evaluate the effectiveness of image-guided percutaneous urinary interventions in infants and children having urinary tract obstruction.

Material and Methods: Between November 2004 and June 2008, image-guided percutaneous interventions were performed to 31 kidneys of 25 infants and children (ages 15 days-11 years) having urinary tract obstructions. Initial puncture was performed with a 22-gauge fine-needle under sonographic guidance. The remaining of the procedure was completed under fluoroscopic guidance using the co-axial micropuncture technique. Urinary drainage was supplied by percutaneous nephrostomy in 17 pts, percutaneous nephroureterostomy in 6 pts and percutaneous nephroureterocystostomy in 8 pts. Percutaneous ureteral balloon dilation was performed in one patient and percutaneous double J stent was placed in one. In order to prevent catheter dislodgement on the following days, drainage catheters were placed as distally as possible in the urinary tract.

Results: Urinary obstruction is secondary to ureteropelvic junction obstruction in 9 patients and 10 kidneys, ureterovesical junction obstruction in 11 patients and 13 kidneys. Both ureteropelvic junction and ureterovesical junction obstruction in one patient. Proksimal obstruction in right kidney is secondary to renal tuberculosis in one patient, distal obstruction in left kidney is secondary to pelvic tumor in one patient and bilateral distal obstruction is secondary to pelvic tumor in one patient. All procedures were succesfully achieved in all patients. In 8 patients (32%) self limited haematuri occured as a minor complication to the procedure. Distal ureteral perforation occured in one patient during the procedure but it was removed with catheterisation. Urinary drainage was effectively provided in all patients at follow-up.

Conclusion: Image-guided percutaneous drainage procedures can be performed safely and effectively in pediatric patients having urinary tract obstruction. Differently from adult patients, drainage catheter should be placed as distally as possible in order to prevent catheter dislodgement.

Keywords: Percutaneous nephrostomy, ureteropelvic junction obstruction, ureterovesical junction obstruction.

1. GİRİŞ

Üriner sistemdeki tıkanma veya darlığın gecikilmeden giderilmesi böbrek fonksiyonlarının korunması için hayati önem taşır. Tıkanıklık veya darlığın mekanik olarak giderilmesi açık cerrahi veya kapalı girişimlerle yapılabilmektedir. Kapalı girişimlerde giriş yolu üriner sistemin çıkış yolu olan üretradan girilerek retrograd (idrar akış yönünün tersine) yolla (endoskopik yöntem) veya cilt yoluyla böbrek toplayıcı sistemi içerisine bir iğneyle girilerek antegrad (idrarla aynı akış yönünde) yolla (perkütan yöntem) yapılabilmektedir. Bu yollardan anatomik olan retrograd yol anatomik olmayan perkütan yola tercih edilmelidir. Ancak retrograd yol teknik nedenlerle veya hastalığın natürüne bağlı olarak kullanılamıyorsa perkütan yol kullanılabilmektedir.

Çocukluk ve erişkin dönemlerinde üriner sistem tıkanıklıkları gerek etyolojik yönden gerekse de tedavi yönünden oldukça farklılıklar göstermektedir. Ayrıca perkütan yolla çocuk veya bebeğe yapılacak bir girişim ile erişkine yapılacak girişim teknik olarak da bazı farklılıkları gerektirmektedir. Perkütan yolla yerleştirilmiş bir kateterin stabilizasyonu da erişkin ve çocuklarda farklı hassasiyetleri gerektirmektedir. Örneğin 15 günlük bebeğin nefrostomi kateterinin yerinden geriye çıkması olasılığı kateterine özen gösteren bir erişkine göre daha yüksektir.

Çocuk ve bebeklerde üriner sistemin perkütan yolla dışarıya drenajını sağlayan girişimlerde erişkine göre dikkat edilmesi gereken teknik detaylar ile farklılıkları vurgulamak ve çocukluk yaş grubunda bu girişimin etkinliği ve güvenliğini ölçmek amacıyla bu çalışmayı gerçekleştirdik. Bu yaş grubunda kateterin ucunun toplayıcı sistemlerde daha distale (alt üriner düzey) yerleştirilmesinin kateterin yerinden geriye çıkışını önlemekte olduğunu gözlemleyerek, standart erişkin nefrostomi tekniğini modifiye ederek uyguladık.

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Balcalı Hastanesi Girişimsel Radyoloji Ünitesi'nde çocuk hastalara perkütan yolla üriner sistem girişimleri 2004 yılından bu yana yapılagelmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

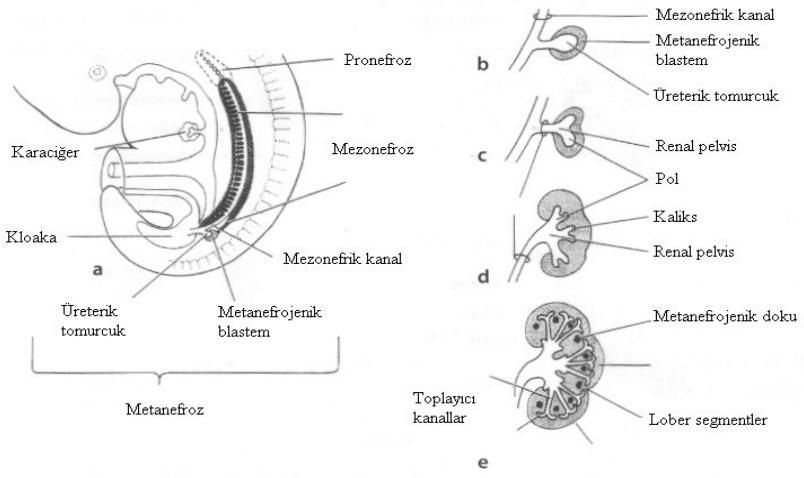
2.1. Üriner Sistem Embriyolojisi

Ürogenital sistem, birbirinden farklı iki kısımdan oluşur. a) üriner sistem, b) genital sistem. Ancak bu iki sistem anatomik ve embriyolojik olarak içiçedir. Her ikisi de karın boşluğunun arka duvarında yer alan ortak bir mezodermal kabarıklıktan gelişir ve her iki sistemin boşaltım kanalları da başlangıçta ortak bir boşluğa, kloakaya açılır.[1]

2.1.1. Böbrekler

İnsanlarda üriner sistem nefrojenik kord üzerinde kraniyalden kaudale doğru yerleşmiş birbirinden farklı üç sistem tarafından temsil edilir: pronefroz, metanefroz ve mezonefroz. Pronefroz ilkel omurgalı canlıların böbreklerini oluştururken, insan embriyosunda varlığını 4. gestasyonel haftaya kadar sürdüren rudimenter bir sistemdir.

İkinci ayın ortasında mezonefroz orta hattın her iki yanında büyük ve oval şekilli bir organ halinde belirir. Varlığını 8. gestasyonel haftaya kadar korur. 2. ayın sonunda büyük bir bölümü tümüyle yok olur. Mezonefroz gelişimindeki aksaklıklar genitoüriner sistem anomalileriyle sonuçlanır. Mezonefrik sistemin üriner sistemin gelişimi üzerindeki etkisi mezonefrik (Wolffian) kanalın kloakaya girmek için kıvrıldığı noktadan 4.-5. gestasyonel haftada ayrılıp yukarı doğru büyüyen ve metanefrozun metanefrik blastem haline farklanmasını uyaran üreter tomurcuğunda saklıdır. Üçüncü üriner organ olan metanefroz veya kalıcı böbrek, 5. haftada belirir. Yukarı doğru uzayarak metanefrozun içine gömülen üreter tomurcuğu metanefrik dokunun kalıcı böbrek haline gelebilmesi için gereken süreci başlatırken metanefrik doku da buna karşılık üreter tomurcuğunu toplayıcı sistemi oluşturması için uyarır. Üreter tomurcuğu metanefroz ile ilişki kuramadığı takdirde metanefrik blastem kalıcı böbrek haline gelemez (Şekil 1).[2]



Şekil 1. a, 5 haftalık embriyo. Pronefroz, mezonefroz.; b-e, Metanefroz'un gelişimi [2]

2.1.2. Toplayıcı Sistem

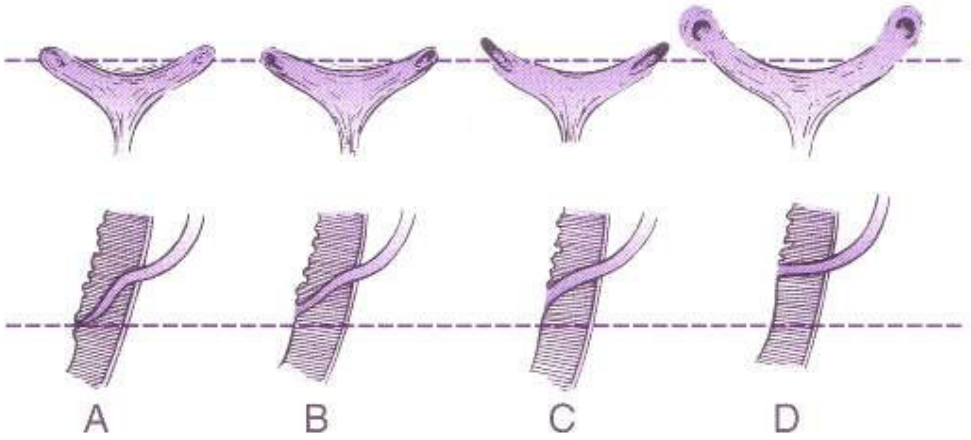
Penetrasyonun ardından üreter tomurcuğu genişleyerek primitif renal pelvisi oluşturur ve gelecekteki ana kaliksleri oluşturmak üzere kranial ve kaudal parçalara ayrılır. Metanefrik dokuya penetre olan her kaliksten iki yeni tomurcuk gelişir. Bu tomurcuklar yaklaşık 16 nesil tübül oluşturana kadar bölünmeye devam ederler. 5. ve takip eden jenerasyonun toplayıcı tübülleri uzayıp minör kaliksler içine doğru toplanarak renal piramidleri meydana getirirler. 20. haftada toplayıcı sistemin tamamı ve nefronlarında 1/3 ortaya çıkmış olur. Üreter tomurcuğunun metanefrik blastem üzerindeki uyarıcı etkisiyle 7. haftadan itibaren nefronun diferensiyasyonu da başlar. Her nefronun proksimal ucu, glomerül tarafından derin şekilde yaylandırılmış Bowman kapsülünü oluşturur. Tübülün distal ucu ise, toplayıcı kanallardan biriyle ilişki kurar. Boşaltıcı tübüllerin uzamaya devam etmesi sonucu proksimal kınrıntılı tübüller, Henle halkası, distal kıvrıntılı tübüller meydana gelir.

Üreter tomurcuğuyla metanefrik doku ile arasındaki karşılıklı etkileşim, böbreklerin ve toplayıcı sistemlerin normal gelişebilmesi için şarttır. Bu gerçekleşmediği takdirde üreter tomurcuğunun ve metanefrik dokunun beklenen diferensiyasyonu gerçekleşmez ve bu da çeşitli böbrek veya toplayıcı sistem anomalilerinin ortaya çıkmasıyla sonuçlanır.

Üreter tomurcuğu ve mezonefrik kanal arasındaki ilişki üreteral orifislerle ilgili konjenital anomalilerin çoğunun mekanizmasını açıklar. Üreter tomurcuğu mezonefrik kanalın nisbeten sabit bir noktasından çıkar. Üreter tomurcuğunun, mezonefrik kanalın daha kaudalinden yani ürogenital sinüse daha yakın bir noktada çıkması primer vezikoüreteral reflü (VUR) ile sonuçlanır. Böylece ortak boşaltım kanalı daha kısa olur ve bu kısa ortak kanalın ürogenital sinüse emilmesiyle üreterin mezonefrik kanaldan ayrıldıktan sonra daha kraniyale ve laterale migrasyonuna yol açar. Böylece geniş bir trigon oluşur. Sonuçta normal lokalizasyonuna göre daha lateral ve süperiorda yerleşmiş, trigon fiksasyonu iyi olmayan, kısa bir submukozal tünele sahip üreteral orifisler oluşur.[3]

Eğer üreter tomurcuğu mezonefritik kanalın daha distalinden kaynaklanırsa üreter orifisi mesane içine daha erken girecek ve migrasyon için daha uzun bir zamana sahip olacaktır. Üreter tomurcuğunun distalden kaynaklandığı durumlarda daha lateral ve kraniyalde gerçekleşecek olan üreter orifisi sonuç olarak daha kısa submukozal sagmente sahip ve daha dik açı ile mesaneye giren bir üretere yol açar. Kısalmış submukozal segment nedeniyle kapak-subap (flap-valve) mekanizması çalışmayacak ve VUR oluşacaktır (Şekil 2)**.**[4,5]

Mezonefrik kanalın, kloaka ve üreter tomurcuğunun ayrıldığı nokta arasında kalan parçasına ortak nefrik kanal veya ortak boşaltım kanalı adı verilir. Mezonefrik kanalın bu segmenti 8. gestasyonel haftada anterior kloakayla birleşir ve anterior kloakayı ürogenital sinüs ve mesane olarak ikiye böler. Embriyo büyüdükçe ortak boşaltım kanalı mesane tarafından emilir ve yok olur. Üreter tomurcukları ortak boşaltım kanalının hemen proksimalinde yer aldıklarından mesane tarafından ilk emilen oluşumlar bunlar olur. Sonuçta, mezonefrik kanalların tomurcukları halindeki üreterler mesaneye ayrı ayrı girerler. Böbreklerin yukarı doğru yükselişi sonucu, üreter orifisleride yukarı doğru kayar. Mezonefrik kanal orifisleri de birbirine yaklaşır, prostatik üretraya açılır ve erkeklerde ejekülatuar kanalları meydana getirir.



Şekil 2. Üreteral orifislerin normal ve anormal konfigürasyonları (Üst, endoskopik görünüm Alt, intramüral üreterin sagittal kesiti) [5]

Kalıcı böbrekler 9-12. haftalar arasında farklanırken diğer yandan embriyonun kuyruğunun uzaması ve vücudun dikleşmesi sonucu 4. lumbar vertebra hizasından 1. lumbar veya 12. torakal vertebra seviyesine yükselirler. Bu sırada böbrek mediale doğru 90 derecelik bir dönüş yapar ve başlangıçta öne bakan pelvis mediale bakar hale gelir. Böbreklerin bu yukarı yer değiştirmesi esnasında oluşabilecek bir embriyonik takıntı sonucu çoğunluğu pelvik bölgede olmak üzere ektopik böbrek oluşumuna neden olmaktadır.

Özetlersek, gestasyonun 20 haftası civarında üreter tomurcuğundan üreter, renal pelvis, minör ve majör kaliksler, papiller kanallar ve sayısı yaklaşık 1-3 milyon arasında değişen nefron biriminin son kısmı olan toplayıcı kanallar gelişir. 20. haftada toplayıcı sistemin tamamı ve nefronların da 1/3'ü mevcuttur. Nefrogenez 34.-36. haftaya kadar devam eder.

2.1.3. Üreter

Gestasyonun 6. haftasında solid bir kordon halinde olan üreterin, daha sonra ortadan başlayıp iki uca doğru devam eden bir rekanalizasyon sürecinden geçtiği düşünülmektedir. Üreteropelvik bileşke (UPB) ve üreterovezikal bileşke (UVB) rekanalizasyonun en son ulaştığı segmentlerdir. UPB ve UVB rekanalizasyonu sırasında

oluşan Chwalle membranları UPB'de yer almaktalarsa geçici bir hidronefroza, UVB'de ise geçici bir hidroüreteronefroza neden olmaktadırlar.[1]

Fetal üreterler başlangıçta gerekenden daha uzun ve bu nedenle de büküntülüdürler. Zamanla hem fetusun boyunun uzaması ve hem de böbreğin yukarı yükselmesiyle birlikte düzleşirler. Ostling gestasyonun ortalarında bir çok fetusun üreterinde doğal büküntü, kıvrım ve valvlerin olduğunu göstermiştir. Ostling'in fetal kıvrım ve büküntülerinin ısrar etmesi konjenital üreteral tıkanıklıkların bir başka açıklaması olabilir. Bu pliler kas dokusu ve etrafında da adventisyal bir kılıftan ibarettir ve bir kapak mekanizmasıyla tıkanıklığa yol açabilecekleri düşünülebilir. Fetusta da erişkinde de UPB civarındaki üreterin lümeni üreterin diğer kısımlarından (UVB hariç) daha dardır. Gelişimin tüm evrelerinde UPB'deki düz kas hücrelerinin sayısı da üreterin diğer kısımlarındakinden daha azdır. Bu nedenle, klinik yakınmalara neden olan UPB tıkanıklıkların normalin patolojik bir ucu olduğu söylenebilir. Ancak, üreter gelişimiyle ilgili bütün bu bilgiler yine de konjenital üreteral tıkanıklıkların neden en sık UPB'de olduğunu açıklamaktan uzaktır.[1]

2.1.4. Mesane

Gelişimin 4. ve 7. haftaları arasında, ürorektal septum kloakayı anorektal kanal ve primitif ürogenital sinüse böler. Kloakal membran da, önde ürogenital membran, arkada da anal membran olarak ikiye bölünür. Primitif ürogenital sinüs üç kısımdan meydana gelir: a) yukarıda yer alan ve en büyük parça mesanedir. Başlangıçta, mesane allantoisle ilişkilidir. Allantoisin oblitere olmasının ardından geride mesanenin tepesini göbeğe bağlayan urakus adı verilen fibröz bir kordon kalır. Bu ligamentin adı erişkinde median umblikal ligamenttir; b) erkeklerde prostatik ve membranöz üretranın geliştiği ürogenital sinüsün pelvik parçası; c) ürogenital sinüsün fallik parçası da denilen definitif ürogenital sinüs.

Kloakanın bölünmesi sırasında, mezonefrik kanalların kaudal kısımları mesane duvarı içine doğru emilir. Sonuçta, mezonefrik kanalın tomurcukları halindeki üreterler mesaneye ayrı ayrı girerler. Böbreklerin yukarı doğru yükselişi sonucu, üreter orifisleri de yukarı doğru kayar. Mezonefrik kanal orifisleride prostatik üretraya açılır ve erkeklerde ejekülatuar kanalları metdana getirir. Mezonefrik kanallar ve üreterlerin her ikisi birden mezodermal kaynaklı olduğundan bu kanalların birleşmesi ile oluşan

mesanenin trigonu düzeyindeki mukozası da mezodermal kaynaklıdır. Mesanenin geri kalan kesimi ise, ürogenital sinüsten geliştiğinden endodermal kaynaklıdır. Zamanla, trigondaki mezodermal epitel endodermal epitelle yer değiştirir ve sonuçta tüm mesane içi endodermal kaynaklı epitelle yer değiştirmiş olur.

2.1.5. Üretra

Her iki cinste de, çevre bağ ve düz kas dokusu splanknik mezoderm; üretra epiteli ise endodermal kaynaklıdır. 3. ayın sonunda, prostatik üretra epiteli prolifere olmaya başlar ve çevresindeki mezenkimal doku içine penetre olan bazı tomurcuklanmalar gösterir. Erkeklerde bu tomurcuklardan prostat bezi gelişir. Kızlarda ise üretral ve paraüretral bezler oluşur.[1]

2.2. Üriner Sistem Anatomisi

2.2.1. Böbrek Anatomisi

Böbrekler karın arka duvarında her iki yanda retroperitoneal bölgede bulunurlar. Sağ böbrek üstündeki karaciğer nedeniyle sola göre biraz daha aşağıdadır. Organın medial yüzü paraspinal kaslar tarafından desteklenir. Üst kutuplarının arka kesimleri alt kaburgalarla komşudur. Kubbesindeki adrenal bezle birlikte ince bir bağ dokusu – perirenal veya gerota fasiyası – tarafından sarmalanmıştır. Bu fasiya primer böbrek tümörlerinin çevre dokulara yayılmasını bir ölçüde engelleyen veya travma sonrasında kanamayı yine bir ölçüde kontrol edebilen bir bariyer görevi yapar. Gerota fasiyasının iç ve dış yüzü erişkinlerde daha çok, çocuklarda daha az olmak üzere yağ dokusuyla doludur. Küçük çocuklarda böbreklerin boyutu vücuda göre göreceli olarak büyüktür. Çocuklarda yaşa göre böbrek boyutunu gösteren nomogramlar geliştirilmiş olmasına rağmen, bir böbreğin normal uzunluğunun 2,5 vertebral korpusa karşılık gelmesi genel bir kuraldır.[1] Böbrekler retroperitoneal alanda T10-L2 düzeylerinde bulunmaktadır. Böbrekler erkeklerde çoğunlukla büyük olup, tam boyuta geç çocukluk döneminde erişmektedir. Böbrek normal boyutu bireyin boyu ile orantılı olarak değişkenlik göstermekle birlikte ortalama 11 cm olup genellikle 9,8-12,3 cm arasındadır. Böbreklerin kortikal kalınlıkları genellikle simetrik olup yaklaşık 10 mm'dir.[6]

Böbreğin bütün yüzeyi kalın bir fibröz kapsülle örtülüdür. Kapsülün hemen altında yer alan böbrek parankiminin en dışına korteks, korteksle toplayıcı boşluklar arasında kalan kesimine de medulla denir. Korteks bölgesinde glomerüller, proksimal ve distal kıvrıntılı tübüller ve toplayıcı kanallar bulunur. Böbrek parankiminin daha derin bölgeleri medulladır. Medullanın kortekse yakın kesimlerinde de Henle kulpu, vaza rekta ve toplayıcı kanalların terminal uçları bulunur. Medullada dikkati çeken en önemli yapı geniş tabanı kortikomedüller birleşim hattında, sivri ucu da renal pelvise bakan ve piramide benzediği için renal piramid adıyla bilinen yapılardır. Piramidin pelvise bakan sivri ucuna papilla denir. Üreterin hilusta genişleyerek oluşturduğu huni biçimli yapıya pelvis denir. Pelvisin en dışında majör kaliksler ve onların bölmeleri olan minör kaliksler yer alır. Papillalar minör kalikslere açılırlar. Medulla 8-18 tane renal piramidlerden meydana gelmiştir. Her bir minör kalikse 1-3 papilla açılır.her bir piramid kendini saran böbrek korteks bölümü ile birlikte böbrek lobunu oluşturur.[7]

Renal arter, ven, sinirler ve üreterin böbreğe giriş çıkış yaptığı mediale bakan yüzüne hilus denir. Hiler yapılar en önde ven, arada arter ve en arkada da pelvis olacak şekilde sıralanmışlardır.

Kan böbreklere aortanın her iki yanından süperior mezenterik arterin çıktığı yerin biraz altından ayrılan renal arterler vasıtasıyla gelir. Sağ renal arter daha uzun ve aşağı doğru eğiktir. Arterler hilusa girmeden önce inferior suprarenal ve üreterik dallarını verirler.[7] Normalde ve çoğunlukla renal arterler böbrek hilusuna tek bir dal halinde ulaşırlar. Ancak böbreklerin yaklaşık % 24-30'nda birden fazla renal arter olabilir.[8,9] Sağ ana renal arter tipik olarak vena kava inferioru posterior kesimden çaprazlamakta ancak % 5 olguda prekaval lokalizasyonda olabilir.[10] Renal arterler hilus düzeyinde ventral ve dorsal dallara ayrılırlar. Dorsal dal böbreğin kutupları dışında kalan bölgelerine kan taşır. Ventral dal ise genellikle kanı üst ve alt kutuplara ve gövdeye taşıyacak 4 dala bölünür. Ventral ve dorsal arterler gerçek anlamda birer uç arteridir ve aralarında kollateral ilişki yoktur. Bu nedenle, varyasyonlar hariç böbreğin ön ve arka yarılarının birleştiği çizginin–*Brödel* hattı-avasküler bir plan olduğu kabul edilir ve cerrahi olarak parankimin açılacağı yada perkütan girişimin bu hattan yapılması önerilir. Yaklaşık olarak 1/5 oranında renal arterlerde, ana renal arter orijininden 2 cm'lik segment içerisinde erken dallanma gözlenebilir.[9] Renal arterler toplayıcı sistemler veya proksimal üreter ile yakın ilişki gösterebilir. Buna bağlı olarak üreteropelvik bileşke

düzeyinde obstrüksiyona neden olarak eğer endoskopik tedavi edilirse periüreteral kanamaya neden olabilir. UPJ obstrüksiyonlarında endopiyelotomi başarı şansı, çaprazlaşan damar varlığında anlamlı düşüş göstermektedir.[11]

Böbreğin venöz kanı da asendan vaza rektadan sonra arterlerin yanında seyreden interlobüler, interlobar ve segmenter venlerle renal vene dökülür. Sağ renal ven inferior vena kavaya (IVC) direk drene olmakta, sol renal ven ise aort önünden geçerek aort sağındaki IVC'a erişerek açılır. Bu nedenle sol renal ven sağ renal venden daha uzundur.

2.2.2. Üreter Anatomisi

Renal pelvisin huni şeklinde daralarak aşağıya, mesaneye doğru devamı üreterdir. Duvarında düz kasları güçlüdür ve 25-30 cm uzunluktadır. Pelvis ile mesane arasında 3 yerde fizyolojik darlık gösterir. Birinci darlık üreteropelvik bileşke olup 2 mm (6 F) genişliğindedir. Burası üreterin en dar yeri olmakla birlikte kolayca dilate olabilir. Bundan sonraki bölüm üreterin en geniş yeri olup 10 mm (30 F) genişliğindedir. İkinci darlık iliak arterle çaprazlaştığı noktadır ve burada 4 mm (12 F) genişliğindedir. Üçüncü darlık intramüral üreter olup 3-4 mm (9-12 F) genişliğindedir. Darlık bölgeleri üreter taşlarının takılma noktalarıdır.

Üreterin arterleri; yukarda renal arterlerden, ortada abdominal aorta veya iliak arterlerden, aşağıda vezikal veya uterin arterin dallarından gelir ve hepsi üreter boyunca anastomoz yapar. Üreterin venleri arterleriyle yandaş olup renal ven, IVC ve endopelvik ven pleksuslarına dökülürler.

Abdominal parça psoas kası medial kenarı boyunca iner. Genitofemoral siniri önden çaprazlar, testiküler veye ovaryen damarlar tarafından da kendisi çapralanır. Sağ üreter duodenum 2. parçası, sağ kolik arter, ileokolik arter ve ileumla önden komşudur. Sol üreter sol kolik arter ve sigmoid kolonla önden komşudur. Her iki üreter de ana iliak arterleri önden çaprazlayarak pelvise girerler. Pelvise girince önce aşağı, arkaya ve dışa doğru seyreder. Spina iskiyadika düzeyinde öne ve içe doğru dönerek mesane arka yüzüne geçer. Pelvis yan duvarında internal ilyak arteri çaprazlar. Erkekte duktus deferensi arkadan çaprazlar ve seminal veziküllerin uç kısımlarının önünden mesaneye girer. Kadında uterin arterleri çaprazlayarak ligamentum latum içine girer. Serviks uteri ve vajina fornikslerinin önünden mesaneye girer.

2.2.3. Mesane anatomisi

İdrar depolama ve boşaltma görevi yapan, içi boş müsküler bir organdır. Pelvis boşluğu içinde retropubik olarak yerleşmiştir. Yenidoğan ve çocukta desensus tamalanmadığı için daha yukarı konumdadır.

Şekli ve büyüklüğü boş ve dolu oluşuna göre değişir. Dolu mesane kabaca bir armut şeklindedir. Boş mesane simfizis pubisin arkasında yer alan, tepesi önde ve yukarıda, tabanı arkada ve aşağıda bir üçgen piramid şeklindedir. Boş mesanenin tepesi (apex), tabanı (fundus), üst yüzeyi, alt yan yüzeyleri ve mesane boynu belirgindir. Mesanenin tepesi ve tabanı arasındaki mesafeye gövde (corpus) denir.

Mesanenin en üst noktasını oluşturan apex, simfizis pubisin hemen yukarısında karın ön duvarına doğru uzanan ve embriyolojik dönemdeki urakus artığı olan fibröx bir bantla (medial umblikal ligament) göbeğe bağlanır.

Mesane tabanı, erkekte rektum ile komşudur. Üst bölümde rektovezikal boşluk ile rektumdan ayrılır. Alt bölümde ise ikisi arasına seminal vezikül ve duktus deferensler girmiştir. Duktus deferensler arasındaki üçgen aralıkta, rektum ile mesane arasında rektovezikal fasya (*Denonvillier* fasyası) bulunur. Kadınlarda mesane tabanı vajina ön duvarı ve uterus ile komşudur, aralarında gevşek bağ dokusu yer alır.

Mesanenin üst yüzeyini örten periton, mesane yan kenarlarından pelvisin yan duvarına geçerek mesane ile pelvis yan duvarları arasında paravezikal fossayı, mesane ile karın ön duvarı arasında ise median umblikal plikanın yanında sağ ve sol supravezikal fossaları oluşturur. Erkeklerde mesane üst yüzeyi tamamen peritonla kaplı olup, sigmoid kolon ve ince barsaklarla komşudur. Kadınlarda ise uterus ve ince barsaklarla komşudur.

Mesanenin peritonla örtülü olmayan alt yan yüzeyleri simfizis pubis, levator ani ve internal obturator kaslarla komşudur. Simfizis pubis ile aralarında Retzius aralığı denilen bir fasyal aralık vardır. Bu aralıkta gevşek bağ dokusu ve Santorini ven pleksusu bulunur.

2.2.4. Üreterovezikal Bileşke Anatomisi

Üreterovezikal bileşke; distal üreter, trigon ve komşu mesane duvarından oluşan kompleks bir yapı olup, idrarın üreterden mesaneye akışını sağlayıp mesaneden üretere

reflüsünü önlemektedir. Üreter kas yapısı tek tabaka olarak kabul edilir, lifler her yönde irregüler ve spiral şekilde uzanmaktadır. Üreter mesaneye yaklaştıkça kas lifleri düzelir. İntravezikal üreter 1,5 cm uzunlukta olup, mesane duvarıyla sarılan intramural üreter ve yalnız mukoza altında yer alan 0,8 cm'lik submukozal üreter olarak ikiye ayrılır. Mesaneye henüz girmemiş olan 3-4 cm'lik jukstavezikal üreter, intramural üreter gibi fibromüsküler bir kılıfla sarılmıştır (*Waldeyer* kılıfı). Bu kılıf, proksimal ve distalde üreteri fikse edici bir mekanizma oluşturur.

Trigon derin ve yüzeyel olmak üzere iki tabakadan oluşur. İntravezikal üreterin longitudinal lifleri orifis düzeyinde ayrılarak mesane tabanına dağılırlar ve yüzeyel trigonu oluştururlar. Bazı lifler üretraya girerler ve erkekte bu lifler veromontanuma kadar uzanıp ejakülatör kanalların kaslarıyla bağlantı kurarlar. Kadında aynı lifler üretranın dış meatusunda sonlanır. Waldeyer kılıfını oluşturan lifler mesane tabanında devam ederek derin trigonu oluştururlar. Derin trigon internal mesane orifisinde sonlanır.

2.2.5.Üretra Anatomisi

Mesaneyi dış genital organlar bölgesinde dış ortama açan kanaldır. Üretra ve mesane aynı embriyolojik kökeni taşıdıklarından kadın üretrasının tümü, erkek üretrasının da proksimal segmenti mesanenin tüp şeklindeki uzantısıdır. Erkek üretrası, mesane boynundaki internal orifisten penisteki eksternal orifise dek uzanan, üriner ve genital sistem için kanal görevi yapan bir borudur. 18-20 cm uzunlukta olup prostatik, membranöz ve penil olmak üzere 3 kısımdan oluşmaktadır. Prostatik üretra ortalama 3 cm uzunlukta olup, prostat bezinin kanalları ve buna komşu ejakülatuar kanallar açılır. Membranöz üretra en kısa ve eksternal meatustan sonraki en dar yer olup ortalama 2-2,5 cm boyundadır. Penil üretra membranöz üretradan eksternal meatusa kadar uzanan ve korpus spongiosumun içinde yer alan, üretranın en uzun segmenti olup ortalama 15 cm uzunluğundadır.

Kadın üretrası 4 cm boyunda, 6 mm çapındadır. Klitorisin 2,5 cm altında vajina ön duvarına açılır. Mukozası içinde üretral glandlar vardır ve bunlar erkekteki prostat ile homolog kabul edilirler.[7,12]

2.3. Konjenital İdrar Yolu Obstruksiyonları

Hidronefroz, idrarın böbrekten daha aşağı sistemlere akışını engelleyen tam veya tam olmayan bir tıkanıklık nedeniyle, idrarın böbrek içinde birikmesi ve buna bağlı olarak renal pelvis ve kaliksiyel yapıların distansiyonu şeklinde tanımlanabilir. Antenatal hidronefroz prevelansı % 0,2-0,5 civarındadır.[13] Prenatal hidronefrozun başlıca nedenleri üreteropelvik bileşke obstrüksiyonu (UPBO), üreterovezikal bileşke obstrüksiyonu (UVBO), vezikoüreteral reflü (VUR), üreteral stenoz, posterior üretral valv (PUV), üreterosel ve Prune-Belly sendromudur. Yenidoğan dönemde böbreğin hidronefrotik olmasının en sık nedeni üreteropelvik bileşke darlığı olup % 40-64 oranındadır.[14] Obstrüktif üropatiler çoğunlukla erkeklerde görülmekte olup, E/K oranı 3-4/1'dir.[1]

2.3.1. Üreteropelvik Bileşke Obstrüksiyonu (UPBO)

Konjenital UPBO veya konjenital hidronefroz yeni doğan dönemi de dahil olmak üzere tüm yaşlarda görülebilen sık bir hastalıktır. Gebelik esnasında rutin olarak yapılan maternal US ile saptanma sıklığı artmıştır.[15]

UPBO'nun birçok nedenleri vardır. Olguların yarısından fazlasında obstrüksiyon anatomik değil fonksiyoneldir. UPB normalde açıktır ancak kas liflerinin yerini kollajen doku aldığından peristaltik dalgaların iletimi bozulmuştur. Bu nedenle de pelvisten üretere idrar akamaz (segmental disfonksiyon, adinamik segment). Diğer olgularda ise obstrüksiyon, UPB'nin intrinsik stenozu, lokal kas-mukoza katlantısı, adhezyonlar veya fibröz bantlara bağlı üreterde lokal kıvrılma ve açılanmalara bağlıdır. Olguların 1/3'ünde böbrek alt polünü besleyen aberan renal arter mevcut olmakla birlikte çoğunlukla bir intrinsik UPB defekti ile birliktedir. Etyolojide üreterin renal pelvise yüksekten bağlanması suçlanmış olmakla birlikte bunun artık pelvik dilatasyona sekonder bir fenomen olduğu düşünülmektedir.[15]

UPBO at nalı börek, üreter duplikasyonları, ektopik böbrek, VUR, UVBO ve multikistik displastik böbrek gibi başka anomalilerle birlikte görülebilir. Olguların 2/3'ü sol tarafta lokalize olup bilateral görülme sıklığı 6 aydan küçük çocuklarda % 21-36 arasındadır.[1,16] Tıkanıklığın etyolojisi içinde çeşitli gelişim anomalileri yer alır;

UPB'deki polipler/kapakçıklar, üreteral stenoz/hipoplazi, üreterin pelvise yüksek giriş yapması/açılanması, fibröz bantlar/yapışıklıklar, aberan damarlar.

Stenozun, en sık görülen tip UPBO olduğu ve olguların % 75'ni oluşturduğu da bildirilmektedir.[17] Etkili bir peristaltik hareket olmadığından UPB düzeyinde idrar geçişine uyum sağlayacak bir dilatasyon meydana gelmez.

UPBO'na yol açan lezyonların çok nadir bir nedeni de mukozal kapakçık ve poliplerdir.[18] Bunlar fetal üreter kıvrımlarının kalıntılarıdır.

Normalde üreter pelvise en alt noktadan bağlıdır, böylece idrarın renal pelvisten üretere rahatça boşalması sağlanmaktadır. UPBO'larının bir kısmında üreterin pelvise daha yukardan oblik giriş yapmış olduğu görülür. Bu durum bir gelişim defektine bağlı olabileceği gibi, pelviste dilatasyona yol açan (stenoz, bileşkeyi çaprazlayan aberan damar) bir başka patolojiye de bağlı olabilir. Dilate olan pelvis UPB'yi yukarı kaldıracak şekilde aşağı sarkacak ve bunun sonucunda UPB olması gereken yerden daha yukarda kalacaktır. İnsersiyon anomalilerine bağlı UPBO bulguların % 7'sini oluşturmaktadır.[17]

UPBO'na bağlı rekürren idrar yolu enfeksiyonlarında veya PCN yapılan çocuklarda periüreteral fibrozisler olabilir. Fibröz banta bağlı UPBO olguların % 3'ünü meydana getirmektedir.[17]

UPBO'larının diğer bir nedeni proksimal üreterin böbreğin alt kutbunu besleyen aberan damarlar tarafından askıya alındığı durumdur. Alt kutbu besleyen segmental arterler ana renal arterin herhangi bir yerinden, aortadan veya iliak arterlerden gelebilmektedir. Literatürde alt ve üst kutbu besleyen birden fazla polar artere bağlı bilateral hidronefrozda tanımlanmıştır. Proksimal üreteri çaprazlayarak hidronefroza yol açan aberan polar arterler UPBO'larının % 11-39'nu oluşturmakatadır.[1,17,19]

UPBO tanısı yeni doğanda çoğunlukla maternal US ile konmuştur (obstetrik US'de renal pelvis ön-arka çapı >10mm). Tanı konmamış bebekler bazen "palpe edilebilir böğür kitlesi" şeklinde gelebilirler. Daha ileri çocukluk çağında ise UPBO kliniğinde intermitan karın ağrısı, hematüri veya idrar yolu enfeksiyonu yeralmaktadır. Ciddi olmayan bir travmada bile hematüri görülür.[15]

Prenatal US ile hidronefroz saptanmışsa doğumdan hemen sonra abdominal US ile tekrar değerlendirme yapılır. Bundan sonra ise diüretik DTPA renogram ve daha ileri bir tarihte konvansiyonel ürogram yapılır.[15]

UPBO ile birlikte VUR'e de rastlanabilmektedir. UPBO'nun bu hastaların 1/3'nde yüksek dereceli VUR'nün kronik etkilerinden kaynaklanan sekonder tıkanıklıklar olduğu düşünülmektedir. Bu etkinin VUR'ye bağlı UPB'nin anormal açılanması veya tekrarlayan enfeksiyonların UPB'de fibrozise yol açarak oluştuğu bildirilmektedir.

Ancak ilk inceleme yönteminin US olduğu, daha sonra eşlik eden VUR veya üretral obstrüksiyonu saptamak amacıyla VCUG'nin yapılması gerektiği ve radyonüklid yöntemlerin tanı konulduğunda ve takip aşamasında renal fonksiyonun ortaya konulmasında güvenilir bir yaklaşım olduğu da belirtilmektedir.[16]

UPB darlıklarına bağlı asemptomatik neonatal hidronefrozlar doğal seyrine bırakıldığında durumun kendiliğinden düzelebildiği, düzelmese bile böbrek fonksiyonlarını bozmadığı gözlenmiş olup, buna bağlı olarak hastaların böbrek fonksiyonları ile takip edilmesi önerildiği gibi, neonatal dönemde UPB darlığı kesinleştiğinde zaman kaybedilmeden piyeloplasti de önerilmektedir.[1,16]

2.3.2. Üreterovezikal Bileşke Obstrüksiyonu (UVBO) ve Megaüreter

UVBO doğumsal (primer megaüreter, basit üreterosel, ektopik üreterosel, ektopik üreter) veya edinsel (nörojenik mesane, enfeksiyon veya taş komplikasyonu, postoperatif) olabilir.[16]

Megaüreter genişlemiş üreter için kullanılan bir terimdir. 12 yaşına kadar çocuklarda üreterin 7 mm'den geniş olması megaüreter olarak tanımlanabilir. Üreter genişlemeleri üç grupta toplanabilir: a) VUR'ye bağlı olanlar, b) tıkanıklığa bağlı olanlar, c) VUR'nün ve tıkanıklığın olmadığı megaüreter. Her grupta kendi içinde primer (üreterin kendisinden kaynaklanan) ve sekonder (üreter dışı defektlerden kaynaklanan) olarak iki alt gruba sahiptir. King tarafından dördüncü bir grup olan VUR'nün ve tıkanıklığın olduğu dördüncü bir grup daha tanımlanmıştır.[20] VUR'ye bağlı primer megaüreterde, üreterin transmural uzunluğunun kısalığından kaynaklı primer VUR'ye bağlı üreter dilatedir. Üretral stenoz, striktür, PUV, üreterosel, ektopik üreter, nörojenik mesane, nörojenik olmayan nörojenik mesane (*Hinman-Allen* sendromu) reflüye bağlı megaüreterin sekonder nedenleridir.

Adinamik üreteral segmentte anatomik bir stenoz veya tıkanıklık sözkonusu değildir. Üreterin terminal ucunda yer almakta olan adinamik üreteral segment, proksimalindeki üretere nazaran daha dardır. Ancak çoğu kez normal çapta olup üreteral

kateterin geçişine izin vermektedir. Bu patoloji, primer reflünün olmadığı obstrüktif megaüreter olarakta bilinir. Histopatalojik olarak adinamik segmentte sirküler kas tabakası belirgin olup, fibrozis ve kollajen birikiminin olduğu görülmüştür.[21] Adinamik segmentin proksimalindeki üreter dilatedir ama segmentin mesaneye yakın olan kesimi proksimale göre biraz daha dilatedir. Segmentin, peristaltik dalgaları aşağı iletmemesi fonksiyonel bir tıkanıklığa yol açmaktadır. Reflü veya tıkanıklığın olmadığı megaüreterlerde sekonder form (poliüri, enfeksiyon, ameliyat sonrası rezidü) daha sıktır. Primer form daha nadir görülür ve etyolojisi tam olarak bilinmemektedir. Bu olgularda üreter böbrekten mesaneye dek dilate olup böbrek fonksiyonlarında bozukluk yoktur .[1]

Megaüreterlerde US ile üreter, böbrek toplayıcı sistemindeki dilatasyonun derecesi, renal parankim ve mesane duvar kalınlığı, üreterosel varlığı yönünden değerlendirilmelidir. Üreter dilatasyonu hidronefrozla birliktelik gösteriyorsa, UVBO ve UPBO'nun ayırt edilmesini sağlar. Aynı anda UPBO ve VUR'nün birlikte olduğu hastalarda bu ayırım zor olabilir. UVBO'na bağlı megaüreterde, üreterin, aynı taraftaki böbrek toplayıcı sisteminden daha dilate olması, UPBO'da ise böbrek toplayıcı sisteminin aynı taraflı üreterden daha dilate olması ayırıcı tanıda önemlidir. Diğer bir nokta, reflüye bağlı dilatasyonlarda, işeme veya mesane kateterizasyonu sonrasında kaybolmasıdır. VCUG ile mesane konturları, mesane divertikülü, üreterosel, üretral patolojiler yönünden değerlendirme yapılmalıdır.

Cerrahi dışı tedavide, hidronefrotik ve karşı taraf böbrek fonksiyonlarına bakılır, eğer fonksiyonlar normal ise, profilaktik antibiyoterapi ve belli aralıklarla US ve sintigrafik çalışmalarla takip edilirler. Böbrek fonksiyonlarında bozulma eğilimleri ve tekrarlayan idrar yolu enfeksiyonları mevcut ise distal üreter segmentinin çıkartılması ve üreteroneosistostomi uygulanır.[1]

2.3.3. Vezikoüreteral Reflü (VUR)

İdrarın, mesaneden üretere ve böbreklere kaçmasıdır. VUR ve üriner sistem enfeksiyonu arasında yakın ilişki mevcut olup, üriner enfeksiyon geçiren çocukların büyük çoğunluğunda böbrek hasarına neden olan esas olay olarak karşımıza çıkmaktadır. Tanıda gecikme veya yetersiz tedavi sonucu tekrarlayan üriner sistem enfeksiyonu, hipertansiyon, büyüme gelişme geriliği, reflü nefropatisi, kronik böbrek

yetmezliği gelişebilmektedir. Son yıllarda VUR'nün işeme bozukluklarıyla yakından ilişkili olduğu ve idrar yolu enfeksiyonunun reflüden ziyade disfonksiyonel işeme paternlerinin daha fazla rolü olduğu anlaşılmıştır.[1,15,22,23,24]

VUR, idrar yolu enfeksiyonu nedeniyle yapılan incelemelerde ya da antenatal dönemde hidronefroz tanısı alan bebeklerin postnatal incelenmesi sırasında ortaya çıkmaktadır. İdrar yolu enfeksiyonu olmayan çocuklarda görülme sıklığı % 0,4-1,8 [25] olup, Ransley bu oranı % 1,3 olarak saptamaktadır.[26] İdrar yolu enfeksiyonu olanlarda bu oran % 30-50 oranındadır.[27] Yaş küçüldükçe VUR görülme sıklığı artmakta olup, yaşın büyümesiyle üreterin mesane içinde katettiği yol artmakta buna bağlı reflü görülme sıklığı azalmaktadır. 0-12 ay arasında görülen idrar yolu enfeksiyonlarının % 70'i VUR'ye sekonderken, 1-2 yaş arasında bu oran % 40, 2-8 yaş arasında % 25, 8-12 yaş arasında % 15 olarak bildirilmektedir.[28] Antenatal dönemde hidronefroz saptananların % 20-40'ı VUR'ye bağlıdır ve bebeğin cinsiyeti % 84-91 oranında erkek olup reflünün derecesi üç veya daha yüksektir. Bir yaş altında idrar yolu enfeksiyonu araştırılmasında tanı alan VUR'ler erkek bebeklerde kızlara oranla 4 kat daha sıktır. Bunun nedeni işeme esnasındaki mesane içi basıncının erkek bebeklerde kızlara oranla daha yüksek olması ve buna bağlı daha belirgin bir hidronefrozun ortaya çıkmasıdır.[1]

Üreterin mesaneye giriş açısı, yeri ve mesane duvarı içindeki uzunluğu, ağız morfolojisi, üreterin arkasında yeterli bir kas desteğinin olup olmaması, trigonal kas tonusu ve mesanenin yeterli bir depolama kapasitesine sahip olması pasif bir fizyolojik kapakçık mekanizması oluşturmaktadır. Bu kapak mekanizmasının etkin şekilde çalışmasında en fazla etkisi olan üreterin intramural segmentinin uzunluğudur ve reflünün görüldüğü üreterlerde, üreterin intramural segmentinin kısa ve longitudinal kas komponentinin defektif olduğu gösterilmiştir. Üreter tomurcuğunun çıkış bölgesinin anormal özellikler taşıması durumunda da reflü gözlenmektedir. Embriyolojik gelişim sırasında, üreterotrigonal bileşimin hatalı gelişimi, vezikoüreteral birleşim bölgesindeki deformite ve malformasyonlar sonucu ortaya çıkan VUR, primer VUR olarak tanımlanmaktadır. Primer VUR; komplet üreteral duplikasyon, ektopik üreter orifisi, üreterosel, paraüreteral divertikül (Hutch divertikülü) ve *Prune-Belly* sendromunda görülebilir. Komplet üreteral duplikasyonda böbreğin alt polünü drene eden üreter daha kraniyale açılır (*Weigert Meyer* kuralı), dolayısıyla submukozal tüneli kısadır ve bazıları reflüksiftir. Ektopik üreterlerde, intravezikal üreter segmentinin adelesinin

olmadığından reflüksif olduğu gösterilmiştir. Üreterosellerde duplikasyon eşlik ediyor ise, üreteroselin üreteral hiatusu fazla miktarda genişletmesi üste açılan üreterin submukozal sagmentinin daha da kısalmasına ve VUR'ye yolaçar. Tek sistemli üreterosellerde nadiren VUR görülebilir. Paraüreteral divertiküllerde üreter orifisi divertikül kenarına veye içerisine açılır, destekten yoksun olup submukozal tüneli yoktur. *Prune-Belly* (*Eagle-Barret*) sendromu, iki taraflı yüksek dereceli VUR'nün görüldüğü diğer bir konjenital anomali olup, karın ön duvar kaslarının gelişmemesi, bilateral yüksek dereceli VUR, bilateral kriptoorşitizm ve geniş kapasiteli mesane ile karakterizedir. Bazılarında üretraya ait, ortopedik, gastrointestinal, kardiak ve pulmoner patolojiler bulunabilir.[1,12,15,29,30,31,32,38]

Sekonder VUR'de, üreterovezikal anatomi normaldir. Bu grupta mesane boşalımını engelleyen ve mesane içi basıncın artışına yol açan nörojenik mesane, disfonksiyonel işeme, mesane boynu obstrüksiyonları, PUV gibi yapısal veya nörojenik patolojiler yer almaktadır.[1]

2.3.3.1. Tanı

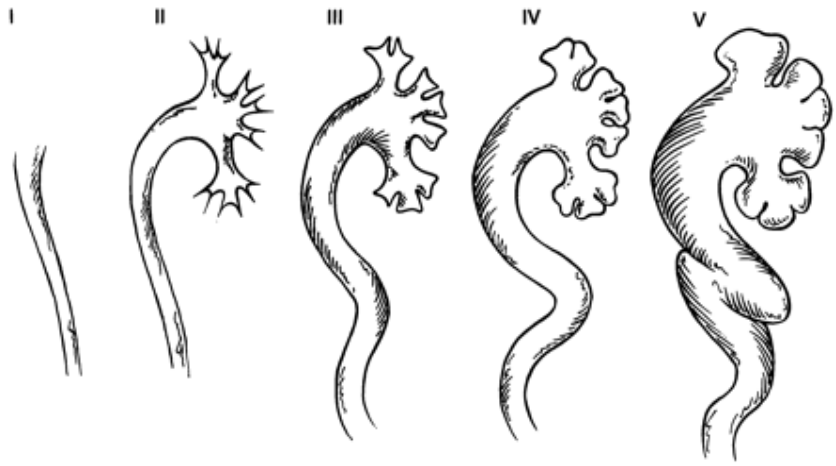
VUR, olguların yarısında tekrarlayan üriner enfeksiyonun araştırılması esnasında saptanmaktadır. Sistemik bir hastalık geçirmekte olan tüm bebeklerde öncelikle idrar tetkiki ve idrar kültürünün yapılması gerekmektedir. İdrar yolu enfeksiyonu sırasında yapılan VCUG'ler VUR insidansını arttırması nedeniyle, enfeksiyondan 2-3 hafta sonra VUR veya diğer konjenital patolojileri ortaya koymak amacıyla görüntüleme yöntemlerinin rutin olarak uygulanması gerekmektedir. US ve VCUG bulgularının normal olduğu takdirde, diğer görüntüleme yöntemlerinin kullanılmasına gerek yoktur. HUN'un yada VUR'nün saptanması durumunda böbreklerde hasarlanmanın olup olmadığı ve varsa bunun derecesini saptamak amacıyla intravenöz piyelografi (IVP), DMSA (teknesyum 99 m dimerkaptosüksinik asit), diüretik renogram veya SPECT (teknesyum 99 m işaretli tek fotonlu bilgisayarlı tomografi) tetkikleri önerilmektedir.[27,33]

VUR tanısında en duyarlı yöntem VCUG olmasına karşın, US, idrar yolu enfeksiyonu geçiren çocuklarda non-invaziv, kolay erişilebilir olması ve radyasyon içermemesi nedeniyle ilk seçilecek yöntemdir. VUR'de tanı değeri sınırlı olup, böbrek boyutunda değişiklik, skar, toplayıcı sistem dilatasyonu hakkında bilgiler

verebilmektedir. Bunun yanında deneyimli ellerde düşük dereceli dahi olsa renkli doppler ultrasonografiyle reflünün tanımlanabileceğine ait raporlar da vardır. Son yıllarda mesane içerisine ultrasonografik kontrast maddeler verilerek yapılan çalışmalarda, VUR'de US'nin tanı oranının arttığı bildirilmektedir. Ancak mesane kataterizasyonu nedeniyle VCUG gibi sistosonografi de invaziv bir yöntem olup, üretrayı değerlendirememesi dezavantıjıdır.[1,32, 34,35]

VCUG tanıda en duyarlı yöntemdir. İnvaziv bir yöntem olup, mesane kateterize edilerek kontrast madde verilmesi esasına dayanır. VCUG'de VUR varsa derecesi, intrarenal reflü, üreterin mesaneye giriş yeri, UPBO gibi reflüye eşlik eden obstrüksiyon ve üretral anormallik araştırılır. VCUG'de VUR derecelendirilmesi IRS'ne (*International Reflux System*) göre yapılmaktadır (Şekil 6).[1,16,36] VCUG çekilirken mesane doluşu sırasında gözlenen reflüler düşük basınçlı, işeme sırasında gözlenen reflülerde yüksek basınçlı olarak tanımlanır.[37]

VUR tanısında radyonüklid tetkikler de kullanılmaktadır. Teknesyum 99-m işaretli dietilentriaminpentaasetik asit (DTPA) ile radyonüklid sistografi yapılabilir. Avantajı, kontrast sistografiye oranla gonadların maruz kaldığı radyasyon 200 kat daha azdır, ancak üretrayı yeterince görüntüleyememesi dezavantajı olup, VCUG'deki II ile III dereceleri ve IV ile V dereceler arasında ayrım yapamaması diğer bir dezavantajıdır. DTPA kullanılarak yapılan radyonüklid sistografiye göre reflü hafif (IRS'nin 1.'ci derecesi), orta (IRS'nin 2. ve 3. derecesi) ve şiddetli (IRS'nin 4. ve 5. derecesi) olarak değerlendirilmektedir. Daha çok reflünün izlenmesinde tercih edilmektedir. VUR görüntülenmesi ve derecelendirilmesi yapıldıktan sonra Teknesyum 99-m ile işaretli dimerkaptosüksinik asit (DMSA) sintigrafisi ile renal parankim harabiyeti değerlendirilmelidir. Renal parankimin değerlendirilmesinde intravenöz ürografiden (IVU) daha üstün olduğu kabul edilmekte ve lezyonların daha erken tanımlanmasını mümkün kılmaktadır.[1,16,33]



Şekil 3. International Reflux System'e göre VUR gradelemesi. Grade I sadece üretere reflü. Grade II dilate olmayan üreter ve dilate olmayan pelvikaliksiyel sisteme reflü. Grade III orta derecede dilate üreter ve pelvikaliksiyel sisteme reflü. Grade IV tortiyos üretere ve dilate pelvikaliksiyel sisteme reflü. Papiller impresyonların korunmasına rağmen forniks açılarında küntleşme. Grade V belirgin dilate ve tortiyos üretere ve belirgin dilate pelvikaliksiyel sisteme reflü. Forniks açıları ve papiller impresyonlar obliteredir [36]

VUR'de VCUG sonrasında böbrek fonksiyonlarını ve toplayıcı sistemdeki değişiklikleri saptamak amacıyla IVU tetkiki uygulanabilir. IVU ile böbrek boyutları, hidronefrozun derecesi, kaliksiyel yapılardaki küntleşmeler, papillalar değerlendirilebilir ve renal parankimal atrofi, renal pelvis değişiklikleri, VUR ile birliktelik gösteren UPBO ve UVBO'ları , üreteral duplikasyon saptanabilir. VUR olduğu bilinmeyen ancak IVU'si çekilen olgularda renal skar, HUN, distal üreterlerde dilatasyon, üreteral kıvrımlar VUR yönünden şüpheyle karşılanmalıdır. İşeme sonrasında üreterler içinde kontrast maddenin kalması ve üreterlerin yeteri kadar boşalamaması, VUR ile birlikte olabilecek UVBO'larını akla getirmelidir. IVU ile elde olunan bilgiler US, renal sintigrafi yöntemleri ile daha az radyasyon maruziyeti ve daha detaylı elde etmek mümkündür.[15,24]

2.3.3.2 Tedavi

VUR hiçbir sekel bırakmadan iyileşebileceği gibi, kronik ve tekrarlayan pyelonefrit atakları sonrasında sepsis, büyüme-gelişme geriliği, renal skar, renal hipertansiyon ve böbrek yetmezliği gibi komplikasyonlarla da sonuçlanabilir. Tedavinin birincil amacı idrarın steril halde tutulmasıdır. VUR'lerin önemli bir bölümünde, düşük

dereceli reflülerde belirgin olmak üzere, çocuğun büyümesiyle kendiliğinden kaybolmaktadır. Ancak bu, reflünün derecesi ve çocuğun yaşı ile ilgilidir. Reflünün derecesi ne olursa olsun, küçük yaştaki çocuklarda tedavi başlangıcında her zaman uzun süreli antibiyotik profilaksisi uygulanmalıdır. Aynı tedavi daha büyük yaşlarda ve I.-III. derece reflülerde geçerlidir.

IV. ve V. derecelerdeki reflülerde; antibiyoterapiye rağmen tekrarlayan idrar yolu enfeksiyonlarının varlığı, sekonder VUR'ye yol açan hastalıkların varlığı durumunda cerrahi tedavi uygulanmakta olup, üreter reimplantasyonu veya bazı maddelerin subüreterik enjeksiyonudur.[1]

2.3.4. Posterior Üretral Valv (PUV)

Normal erkek üretrasında bazı mukozal kıvrım ve çıkıntılar her zaman vardır. Plika kollikularis adı verilen mukozal kıvrımlar, veromontanumdan distale doğru uzanarak üretranın posterior duvarına tutunur. Bu mukozal kıvrımların kenarı füzyona uğrarsa PUV meydana gelir. Üretral valvler ilk kez 1919 yılında Young tarafından tanımlanmış ve üç grupta sınıflandırılmıştır. Ancak günümüzde tip I'in gerçek olduğu anlaşılmıştır. Bunlar veromontanumun alt kenarından köken alan mukozal katlantılar olup, üretra etrafında oblik olarak genişleyerek prostatik üretranın en distal parçasına uzanmaktadır. VCUG, PUV tanısında en iyi görüntüleme yöntemidir. Miksiyon sırasında oblik veya yan projeksiyonlarda incelemede, posterior üretra dilate olur ve obstrükte eden valvlerle birlikte üçgenyelken görünümü oluşur. Valvin proksimalindeki üretra, mesane, üreter ve böbreklerde tıkanıklığın derecesine göre zedelenmeler ortaya çıkar. Mesane boynu hipertrofik olup, özellikle işeme sırasında belirgin olmak üzere posterior üretra dilatedir. Hastaların % 50'sinde VUR olup, ileri hidronefroz gözlenebilir. Yine, mesane çıkışı obstrüksiyonuna bağlı olarak, mesanede duvar kalınlaşması ve trabekülasyon artışı, mesane divertikülü VCUG'de gösterilebilir.

Prenatal ve postnatal US'de renal parankimal incelmeyle birlikte bilateral hidronefroz ve mesane duvarında kalınlaşma saptanmaktadır. Postnatal US'de perineal yaklaşımla dilate posterior üretra gösterilebilir.

Tedavide; postnatal dönemde mesane kateterize edilip, uygun antibiyoterapi başlanarak böbrek fonksiyonlarının normale dönmesi beklenir. Sonrasında valv ablasyonu uygulanır.[1,16,38]

2.3.5. Üreterosel

Distal üreterin mesane içindeki submukozal segmentinin kistik dilatasyon göstererek mesane içine protrüde olmasıdır. Basit ve ektopik olmak üzere ikiye ayrılır. Basit üreteroselde, normal yerleşimli üreter orifisi stenotiktir ve proksimalde dilatasyon mevcuttur. Üreterosel mesane trigonunun dış kenarında yer alır. Küçük çocuklarda stenoz konjenital iken, büyük çocuk ve erişkinlerde genellikle inflamatuar striktüre sekonder gelişmektedir.US, VCUG, IVU ile demonstre edilebilir. US'de, trigon lateralinde yer alan normal yerleşimli üreteral orifisin proksimalinde üreteral dilatasyonun eşlik ettiği intravezikal kistik kitle şeklinde gözlenmektedir. VCUG'de mesane içinde dolma defekti şeklinde görülür. IVU'de üreterosel içindeki kontrast madde ve duvarının oluşturduğu radyolüsent halo ile kobra başı görünümü ortaya çıkar.

Ektopik üreterosel, ektopik yerleşimli üreterin dilate submukozal distal parçasının mesane içerisine kistik protrüzyonudur. Değişen oranlarda çift toplayıcı sistem ile birliktelik göstermekte ve üst polü drene eden ektopik üreterin distal segmentinde gözlenmektedir. Alt polü drene eden toplayıcı sistemde sıklıkla VUR vardır. Ektopik üreterosel, basit üreterosele göre daha inferior lokalizasyondadır ve daha büyüktür. Mesane içindeki submukozal parça balonlaşarak mesane tabanını doldurup obstrüksiyona yol açabilir (Çekoüreterosel). Bazen üretraya prolabe olarak perineal kitle şeklinde gözlenebilir. Bu durum sıklıkla kızlarda görülmekle birlikte erkeklerde de görülebilir. IVU'de böbrek üst segmenti hidronefrotik olup, içi nonopak idrarla dolu üreterosel, kontrastla dolu mesane içinde lusent dolma defekti şeklinde izlenmektedir. Dilate üst segment toplayıcı sisteminin alt segment toplayıcı sistemini komprese etmesi sonucu solmuş çiçek görünümü izlenmektedir. US görünümü karakteristik olup, üst segment dilatedir ve dilate, tortuöz üreter ile devamlılık göstermekte ve alt segmentte de VUR veya UPBO'na sekonder dilatasyon izlenir. VCUG'de ektopik üreterosel, mesane içinde yuvarlak bir dolma defekti şeklinde görülür.

Tedavide, eğer basit üreterosel mevcutsa endoskopik insizyon uygun bir seçimdir. Ektopik üreteroselde ise, üst pol böbrek fonksiyonlarının yeterli olup olmamasına, reflünün varlığına ve üreterlerin çaplarına göre değişkenlik göstermektedir.[1,16,38,39]

2.4. Genitoüriner Sistemin Görüntüleme Yöntemleri

2.4.1. Direkt Grafi (DG)

Üriner traktın standart radyografik görüntülemesi olup, tüm abdominal film (böbrek, üreter, mesaneyi içerecek şekilde) ve üst abdominal (böbrekleri de içeren) filmleri içermektedir. Grafiler, yumuşak doku kontrastını maksimize etmek amacıyla düşük voltaj (60-65 kV) tekniği ile çekilmektedir. Tüm abdominal filmler, inspiryumda ve simfizis pubis alt sınırını özellikle prostatik üretrayı da içerecek şekilde çekilmektedir. Böbreklerden geçen üst abdominal filmler ekspiryumda ve iliak krestlerin 2,5 cm altından geçecek şekilde çekilmektedir. Tüm abdominal grafide, böbrek, psoas kasları, mesane, aksiyel iskeletin büyük bölümü, intestinal gaz dağılımı ve akciğer bazalleri gibi birçok anatomik yapı değerlendirilebilir. Bu yapılara ait patolojiler ve insidental bulgular direkt üriner sistem grafisi ile değerlendirilebilmesine rağmen, grafinin esas kullanımı üriner trakt taşlarının ortaya konulmasına yöneliktir. Bunun sebebi birçok üriner sistem kalküllerinin radyoopak olmasıdır. Ancak direkt üriner sistem grafisinin üriner kalkülleri saptamadaki duyarlılığı % 50 civarındadır. 5 mm'den büyük ve bilgisayarlı tomografide 300 HU'den fazla olan kalküller direkt grafi ile saptanabilir.

Direkt üriner sistem grafisinin obstrüktif bulgularda rolü sınırlı olup, maliyetinin düşük olması, kolay erişilebilir olması ve düşük radyasyon dozu yöntemin avantajlarıdır.[40,41]

2.4.2. İntravenöz Ürografi (IVU)

İntravenöz ürografi (IVU), üriner sistemin klasik tanı yöntemidir ve üriner sistem obstrüksiyonunun tanısında önemli bir rol oynar. Kullanılan opak madde sodyum ve meglumin diatrizoatın değişik oranlarda karışımıdır. Son yıllarda düşük osmolariteli, non-iyonik konrast maddeler de kullanılmaya başlanmıştır. Verilen opak maddenin % 98'i böbreklerden, % 2'si karaciğer ve ince barsaklardan atılır.

İntravenöz yolla verilen opak madde glomerüler filtrasyonla nefrogram fazını oluşturur. Filtrattaki opak madde konsantrasyonu plazmadaki konsantrasyonu ile doğru orantılıdır.

Klasik yaklaşımla hastaya işlemden bir gece önce akşam yemeğinden sonra hastanın bir şey yiyip içmemesi ve barsak temizliği için müshil verilmesi önerilir. Toplayıcı sistem opasifikasyonunu azaltması nedeniyle IVU öncesi sıvı alımı kısıtlanmaktadır. Dehidratasyon nefrotoksisite riskini arttırmakta ve diabetes mellitüs, myelom, hiperürisemi ve orak hücreli anemilerde kalıcı olabilmektedir. Kontrast madde enjeksiyonuna bağlı, işlem öncesi sağlıklı börekte geri dönüşümsüz hasarlanma riski oldukça düşüktür.

İncelemeye direkt üriner sistem grafisi ile başlanır. Özellikle opak üriner sistem taşlarını araştırmak amacıyla kullanılır. Bununla birlikte DG bölümünde anlatıldığı üzere, röntgenograma giren abdominal yapılar incelenmelidir. Normal bir erişkinde 20 g iyot içeren kontrast madde miktarı önerilmektedir. Klasik kontrast maddelerde bu doz 75 ml'ye karşılık gelmektedir. Ticari preperatlar 50 ya da 100 ml olduğundan israfı önlemek amacıyla standart doz olarak 50 ya da 100 ml'lik kontrast maddeler kullanılmalıdır. Çocuklarda ortalama doz 2,2 ml/kg, en fazla 20 ml'dir.

Hastaya damar yolu açılarak kontrast madde bolus tarzında elle verilir ve enjeksiyon 30-60 saniye içinde tamamlanır. Damar yolunun açılması, allerjik reaksiyon gelişmesi durumunda acil tedaviye veya opasifikasyonun yetersiz olması durumunda ilave kontrast enjeksiyonuna olanak sağlamaktadır. Enjeksiyondan sonra böbrekleri, üreterleri, ve mesaneyi görmek amacıyla 3.-5., 7.-15., 20.-30.'cu dakikalarda üç röntgenogram elde edilir. Bu şekilde yapılan mormal IVU'ye aranan lezyona göre eklemeler yapılabilir. Bunlar; üretral kompresyon, inspirasyon/ekspirasyon ve oblik röntgenogramlar, tomografi, prone pozisyonunda röntgenogram, dakikalık IVU, su yükleme testi (diüretik kullanılabilir), geç röntgenogramlar.

Abdominal kompresyon özellikle ilk grafiden sonra optimal kaliksiyel opaklaşması olmayan hastalarda yarar sağlamaktadır ve üreterik drenajı inhibe ederek pelvikaliksiyel sistem distansiyonunu arttırmakta ve optimal görüntünün elde edilmesine katkı sağlamaktadır. Kompresyon sonrasında 12-15 dk sonra görüntü alınmalıdır. Çocuk hastalarda ve bazı durumlarda (aort anevrizması, renal kolik) önerilmemektedir. Su yükleme testinde ise, işlem sırasında hastaya 500 ml oral yoldan su verilir. Birlikte diüretik de verilebilir. Hipertansiyon ve UPBO'larının araştırılmasında kullanılır. Geç röntgenogramlarda ise obstrüksiyonlarda birer saat ara ile gerekirse bir gün sonraya kadar röntgenogramlar alınabilir.

UPBO'larının değerlendirilmesinde IVU klasik bir yöntemdir. Ancak diferansiyel böbrek fonksiyonları ve obstrüksiyonun derecesi hakkında yeterli bilgi vermekten uzak olduğunu, işlemden 3-4 saat öncesindeki sıvı alımının kısıtlanmasının çocuk ve ailede gerginlik yaratması ve verilen kontrast maddenin allerjik reaksiyonlara neden olabilmesi, yenidoğan döneminde ve küçük bebeklerde, böbreklerin konsantrasyon kapasitesindeki yetersizlik ve barsak gazlarının görüntüyü engellemesi nedeniyle özel bir endikasyon olmadığı takdirde kullanışlı olmadığını, bebeklerin IVU yerine diüretik renogramla değerlendirilmesinin çok daha anlamlı olduğunu savunanlar da vardır.[1,40,42]

2.4.3. Direkt Pyelografi

Kontrast maddenin üst üriner trakta direkt olarak verilmesidir. Retrograd veya antegrad olarak yapılabilmektedir. Retrograd piyelografide (RGP), sistoskopi ile üreterler kateterize edilerek fluoroskopi altında pelvis ve üreterlerin kontrast madde ile doldurulmasıdır. Steril şartlar altında yapılır. Kontrast madde dilüe edilmeli ve fazla basınçlı verilmesinden kaçınılmalıdır. IVU'de görülemeyen pelvikaliksiyel sistemin demonstrasyonu için yapılır. Ancak enfeksiyon, septisemi, renal papiller nekroz, ekstravazasyon gibi komplikasyonları mevcuttur.

Antegrad piyelogramda (AGP) ise, hasta 45 derecelik semipron pozisyonuna alınarak 22 G iğne ile pelvikaliksiyel sistemin kanüle edilerek dilüe kontrast madde verilmesi esasına dayanmaktadır. IVU ile iyi gösterilemeyen ve RPG'nin yapılamadığı obstrüktif üropatili hastalarda, obstrüksiyonun yerini göstermek amacıyla yapılır. İşlem sırasında verilen kontrast maddenin üreter içerisinde akışını kolaylaştırmak amacıyla işlem yapılan masa eleve edilebilir.[40,42]

2.4.4. Ultrasonografi (US)

US, infant ve çocuklarda üriner sistemin değerlendirilmesinde yaygın kullanılan bir yöntemdir. Obstetrik US'nin de yaygın kullanılması ile birlikte üriner sisteme ait birçok anomali erken dönemde saptanabilmektedir. US ucuz ve kolay erişilebilir bir yöntem olup, üriner sistem anormalliklerinin tanısında, postoperatif izleminde de avantajlı bir yöntemdir. US üriner traktta sıklıkla; fetal anomalilerin intrauterin dönemde tespitinde, palpe edilebilir abdominal kitlelerde, böbrek büyümelerinde, idrar

yolu infeksiyonlarında, renal kalküllerde, hematüri, hipertansiyon, üriner anormallikler ile birliktelik gösterebilen aomalilerde (kardiyak, vertebral, anal), böbrek fonksiyonlarının azalmasında, pozitif aile öyküsü olan üriner anomali gibi durumlarda kullanılmaktadır.

İnfant ve çocuklarda böbrek ve mesanenin değerlendirilmesinde US, iyonizan radyasyon kullanılmaması nedeniyle ideal bir yöntemdir. Supin, dekübit ve pron pozisyonunda ve çeşitli frekanslardaki (3.5, 5.0 veya 7.5 MHz) US probları ile inceleme yapılabilir. Sağ böbrek üst polü için karaciğer, sol böbrek içinse dalak mükemmel akustik pencere oluşturmaktadır. Posterolateral yaklaşım ile intestinal gazlara bağlı izlenemeyen böbrek kesimleri görüntülenebilir.[15]

Ayrıca obstrüksiyona yol açan ve hidronefrozla sonuçlanan durumlarda böbrek boyutları, parankim kalınlığı, toplayıcı sistem dilatasyonunun derecesi ve renal pelvis çaplarının ölçümü de US ile kolay bir şekilde yapılmakta ve bu hastaların postoperatif takiplerinde de önemli bilgiler vermektedir.

2.4.5. Voiding Sistoüretrografi (VCUG)

VCUG mesane, VUR'nün tespiti ve erkek üretra anatomisini incelemek amaçlı alt üriner sistemin değerlendirilmesinde kullanılabilecek en önemli görüntüleme yöntemidir. Üretranın kateterizasyonu nedeniyle bir miktar invaziv özellik göstermektedir. Genital bölgenin uygun yaklaşımla sterilizasyonu sonrası, üç aydan küçük çocuklar için 5 F, daha büyükler için 8 F kateter kullanılarak üretra kateterize edilir ve kateter mesane içinde kıvrılana kadar ilerletilir. Kontrast madde verilmeden önce mesanenin boş olması gerekmektedir ve kontrast öncesinde kateterin pozisyonunu belirlemek amacıyla spot film alınır.

% 10-15 konsantrasyonda ürografik ajanın yer aldığı kontrast torbası mesaneden yaklaşık 1 m yukarıya asılarak, yer çekiminin etkisiyle mesane doldurulmaya çalışılır. Erken fazda mesane kısmen dolu iken üreterosel yönünden dikkatli biçimde incelenmeli ve bu fazda sırtüstü spot film alınmalıdır. Mesane olabildiğince doldurulmalıdır. Meane kapasitesi yenidoğanda 30-50 ml, 1 yaşında 100 ml, 5 yaşında 200 ml ve 10 yaşında 300-400 ml'dir. Mesane kapasitesini hesaplamak amacıyla aşağıdaki formüller kulanılır;

1 yaş altında; Ağırlık (kg) x 7

1 yaş üstünde; (Yaş (yıl) + 2) x 30

Yeterince dolu olmayan mesanede reflü gözden kaçabileceğinden, mesanenin en azından tahmin edilen mesane kapasitesi miktarı kadar doldurmak gerekmektedir.

Mesane doldurulduktan sonra üreterovezikal birleşim yeri, reflü ve diğer anormallikler açısından değerlendirebilmek amaçlı iki oblik film alınır. İşeme esnasında da üretranın görüntülenebilmesi amacıyla erkek çocuklarda oblik, kız çocuklarda ise ön-arka projeksiyonda film alınır. İşeme sonrasında sırtüstü pozisyonda mesane tekrar gözlenmeli ve spot filmi alınmalıdır. İşlem sonunda böbreklere yönelik spot film alınarak reflünün olmadığı gösterilmelidir.

Meningomyelosel ve nörojenik mesaneli olgularda işeme genellikle mümkün olmadığından reflü tespiti işlemin en önemli kesimini oluşturmaktadır.[1,15,16]

2.4.6. Radyonüklid Görüntüleme

2.4.6.1. Radyonüklid Sistografi (RNC)

Radyonüklid sistografi fluoroskopik VCUG'nin sintigrafik olarak eşdeğeri olup, VCUG gibi invaziv bir yöntemdir. Aseptik hazırlığı takiben mesane kateterize edilerek, yerçekimi etkisiyle normal salin solüsyonu ile mesane doldurulurken infüzyon tüpü içerisine 1 mCi (miliCurie) teknesyum 99-m perteknetate (yenidoğanda 0,5 mCi, 5 yaş üstü 2 mCi) injekte edilir. Reflü izlenmesi durumunda normal salin infüzyonu durdurulur, eğer reflü gözlenmez ise mesane kapasitesi oranında doldurulur.

RNC'nin, VCUG'ye göre en önemli avantajı düşük radyasyon dozudur. 200 ml salin içerisinde 1 mCi teknesyum 99-m ile yapılan RNC'de mesaneye uygulanan doz 1 mrad/dk'dır. İşlem yaklaşık olarak 15 dk sürdüğünden total doz 15 mrad/dk'dır. Gonadal doz ise erkek çocuklarda testislerin mesaneden aşağıda olması dolayısıyla yaklaşık 5 mrad/dk daha azdır. Oysa standart VCUG'de, fluoroskopi süresine ve alınan film miktarına bağlı olarak 75 mrad/dk veya daha fazladır. Bu nedenle gonadal doz VCU'de yaklaşık 100 kat daha fazladır. RNC'de mesane mukozasından olası absorbsiyon ile alınan total vücut radyasyonu ihmal edilebilir düzeylerdedir.

İşlemin dezavantajı ise erkek üretrasını yeterince görüntüleyememesi ve VCUG'de tanımlanan II. ile III. derece ve IV. İle V. derece reflüler arasında ayırım yapamamasıdır.

İşlemin sensitiv olması ve minimal radyasyon dozu nedeniyle, reflü tanısı almış medikal tedavi uygulanan veya antireflü cerrahisi yapılan hastaların izleminde ve üriner sistem enfeksiyonu nedeniyle reflü araştırılacak kız çocuklarında kullanılması önerilmektedir.[1,15, 33]

2.4.6.2. Renal Sintigrafi

Üriner sistemin sintigrafik çalışmaları renal perfüzyon ve renal fonksiyonun değerlendirilmesi amacıyla yapılır. Renal sintigrafi endikasyonları arasında kontrast maddelere karşı allerji, renal kan akımı ve böbrek fonksiyonlarının değerlendirilmesi, pelvik veya üreteral obstrüksiyon ve VUR'nün araştırılması ile postoperatif olguların izlenmesi yer almaktadır. Renal sintigrafi için en çok kulanılan teknesyum (Tc) 99-m ile işaretli farmasötikler; dietilentriaminpentaasetik asit (DTPA), 2,3 dimerkaptosüksinik asit (DMSA), glukoheptonat (GHA) ve merkaptoasetiltriglisindir (MAG3).

DTPA tübüler sekresyon ve reabsorbsiyona uğramadan yalnız glomerüler filtrasyon yoluyla atılır. DTPA böbrek tarafından hızla tutulup hızla atıldığından renal pelvis ve üretere geçişi ölçülebilir. Glomerüler filtrasyon ile atıldığından böbreklerden klerensi aynı zamanda glomerüler filtrasyon oranını verir. Diferansiyel glomerüler filtrasyon oranı, izotopun venöz yolla verilmesinden sonraki 1-3 dakikalar arasında her böbrek tarafından tutulan miktarın karşılaştırılmasıyla saptanır. Pelvikaliksiyel sistem, üreterler ve mesanenin izlenmesi için Tc-99m ile işaretli en uygun ajan DTPA'dır. Renal kortekste minimal düzeyde tutulduğundan böbrek morfolojisini ve büyüklüğünü değerlendirmek için uygun değildir.

Tc-99m DMSA proksimal renal tübüllerde sülfhidril gruplarına bağlanarak renal kortekste yüksek konsantrasyonda tutulur. DMSA, damar içine verilişinin ardından 12-24 saat kadar proksimal tübüllere bağlı halde kalır. Enjekte edilen dozun % 42 kadarı 6 saat içinde renal kortekste yerleşir. Kortekse ait fokal defektlerin belirlenmesi, böbrek morfolojisinin incelenmesi, özellikle azotemik hastalarda böbrek büyüklüğünün saptanması için seçilecek ajan DMSA olmalıdır. Pelvikaliksiyel sistem, üreter ve mesane lezyonlarının incelenmesinde DMSA uygun değildir.

Tc-99m GHA hem glomerüllerden filtre edilerek, hem de tübüluslar tarafından tutularak parankimi ve toplayıcı sistemi birlikte görüntüler. Verilen dozun % 40 kadarı 1 saat içinde ekskrete edildiğinden obstrüktif üropati ve hidronefroz gibi lezyonları demonstre eder. Kalan dozun büyük kısmı renal kortekste lokalize olduğundan korteks lezyonlarını da izlemek mümkündür. Ayrıca GHA akut tübüler nekrozun incelenmesinde de kullanılır.

MAG3 yeni geliştirilmiş ve Tc-99m ile bağlanabilen bir ajandır. Enjeksiyondan sonra yüksek oranda proteinlere bağlanır. Börekleri daha çok tübüler sekresyon ve az miktarda da glomerüler filtrasyonla terk eder. Bu nedenle renal plazma akımının ölçülmesi için mükemmel bir ajandır. Böbrekte proksimal tübüler hücreler tarafından tutulur ve hızla tübüler lümene geçer. Yüksek tübüler sekresyon özelliği nedeniyle böbrek yetmezliği olan hastalarda Tc-99m DTPA'dan daha üstündür.

Renal tübüler sekresyonun değerlendirilmesi için hippuran çalışması yapılabilir. İyot (I)-131 veya iyot (I)-123 ile işaretli ortoiodohippurat (OIH) ile yapılan böbrek sintigrafilerinde verilen dozun % 80'i tübüler sekresyon, % 20'si glomerüler filtrasyonla atılır. Efektif renal plazma akımının ölçülmesi için en uygun ajan OIH'tır.

Böbreğin fonksiyonel çalışmaları; kan akımı, parankimal tutulum ve ekskresyon incelemeleridir. Radyofarmasötik mümkün olduğunca küçük hacimde intravenöz bolus şeklinde verilir. Perfüzyon çalışması için enjeksiyondan hemen sonra 1-5 s aralarla görüntüler alınarak dinamik çalışma yapılır. Böbreklerdeki radyoaktivitenin zamana göre bir grafik olarak gösterilmesine renografi adı verilir. Renogramlardaki anormal bulgular prerenal, intrarenal ve postrenal olmak üzere üç bölümde incelenebilir. Anormal renogramların postrenal nedenleri obstrüktif üropatilerdir. Statik çalışmada ise radyofarmasötik enjeksiyonunu takiben 30 dk içerisinde görüntüler alınır ve gerekirse geç görüntüler eklenebilir. Statik çalışmalar obstrüksiyonun proksimalinde toplayıcı sistemin dilate olduğunu gösterebilir.

Diüretik renogramda, radyofarmasötik enjeksiyonunu takiben diüretik verilir. Böbrek önünde bir tıkanıklık mevcutsa diüretik verilmesi sonrasında radyofarmasötik böbreği tümüyle terk edemeyecektir.[1,15,42]

2.4.7. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

BT, yüksek çözünürlükte görüntü olanağı sunan kesitsel görüntüleme yöntemidir. Ürotelyal yapıların, renal vaskülarizasyonun ve renal lezyonların değerlendirilmesinde birçok protokolün oluşturulabilmesi nedeniyle genitoüriner sistemin görüntülemesinde BT kullanışlı bir yöntemdir. Son on yılda BT tarayıcılarında görüntünün yüksek çözünürlükle hızlı biçimde elde edilmesine yönelik önemli gelişmeler elde edilmiştir. BT tüm yaş gruplarına uygulanabilmekle birlikte göreceli olarak immobilizasyonu gerektirmektedir. Tetkik hakkında bilgilendirme, telkin, ailenin de bulunması, sedasyon ve immobilizasyon tetkikin optimal özelliklerde olmasına katkıda bulunmaktadır. Ultrahızlı BT tarayıcıları birçok hastada sedasyon gereksiniminin üstesinden gelmektedir.

Tetkik kontrastsız olarak yapılabildiği gibi gerekli durumlarda intravenöz kontrast madde kullanımına karar vermek gerekmektedir. Retroperitoneal hematom veya nefrolitiyazis gibi bazı durumlarda kontrast madde kullanımı zorunlu değildir ancak sıklıkla distal üreterlerin görüntülenebilmesindeki zorluk nedeniyle kontrast madde kullanımı kalsifiye pelvik flebolitlerin üreterlerden ayırımına olanak sağlamaktadır.

Kontrast maddeler yaşamı tehdit edebilecek anafilaktoid reaksiyonlara yol açabilmektedir. Ilımlı kreatinin yüksekliği olan hastalarda kontrast madde bağımlı nefrotoksisiteyi azaltmak amaçlı bikarbonat solüsyonları kullanılabilir. Ancak ciddi böbrek yetmezliği olan veya ciddi allerjik reaksiyon öyküsü olan hastalarda kontrast maddenin güvenilir şekilde verilebilirliği düşünülmemektedir. Dolayısıyla bu hastalarda intravenöz gadolinyumun böbrek fonksiyonlarını etkilememesi nedeniyle manyetik rezonans görüntüleme hala en güvenilir yöntemdir. Ayrıca gadolinyum iyotlu kontrast maddelerle benzer ciddi anafilaktik reaksiyonlara yol açmamaktadır.

İşlem öncesinde; kollabe durumdaki barsakların solid görünümleri nedeniyle kitle veya lenf nodları ile karışabileceğinden gastrointestinal traktın dilüe kontrast madde ile opasifiye edilmesi gerekmektedir. İntravenöz kontrast madde sonrasında farklı zamanlarda görüntüler alınarak abdominal ve pelvik yapıların daha iyi görüntülenmesi sağlanarak vasküler yapılar karakterize edilebilmekte ve geç dönemde toplayıcı sistem görüntülenebilmektedir.

Böbrek fonksiyonlarını değerlendirebilmek amacıyla nefrogram ve toplayıcı sistem anormalliklerini göstermek amacıyla da piyelogram fazında görüntüler

alınmaktadır. Ultrahızlı BT cihazlarıyla pyelogram fazında 1-2 mm'lik ince kesitler alındıktan sonra volümetrik teknikler kullanılarak toplayıcı sistemlere yönelik üç boyutlu rekonstrüksiyon görüntüleri, konvansiyonel IVU'dekine benzer şekilde elde edilebilir. Üreteral distansiyon sağlayarak üç boyutlu görüntülerin optimal olabilmesi amacıyla sıvı yüklemesi veya furosemid kullanılabilir.[6,15]

2.4.8. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

MRG, iyonizan radyasyon içermemesi, uzaysal ve kontrast çözünürlüğünün iyi olması, multiplanar görüntü elde edilebilmesi nedeniyle avantajlı ancak pahalı bir yöntemdir. İntravenöz gadolinyum ile T1 ağırlıklı sekanslarda ve kontrast maddenin kullanılmadığı T2 ağırlıklı sekanslar kullanılarak konvansiyonel IVU'yi taklit eden ve MR ürografi (MRU) olarak adlandırılan üç boyutlu görüntülerle toplayıcı sistem patolojilerine yönelik bilgiler elde edilebilmektedir. T2 ağırlıklı MRU incelemede; single-shot turbo spin echo ve half-Fourier single-shot turbo spin echo sekansları kullanılmaktadır.[6,15,43] Ancak MRG'de hareketsizlik BT incelemeden daha fazla önem taşımaktadır.

2.4.9. Whitaker Testi

UPBO'larında, bileşke üzerindeki basıncı ölçen invaziv bir yöntemdir. Mesane kateterize edilerek renal pelvis içine antegrad piyelogram iğnesi yerleştirilir. Renal pelvis içine 10 ml/dk hızıyla sıvı verilirken, mesane ve pelvis içindeki basınç değişiklikleri incelenir. Renal pelvis içindeki basıncın 22 cmH2O'nun üzerine çıkması UPBO lehine değerlendirilmektedir. Bu testin modifiye şeklinde renal pelvis içindeki basınç mesane içindeki basınçtan çıkarılmakta ve göreceli basınç denilen bu değerin 15 cmH2O'nun altında olması durumunda, bu böbreklerin fonksiyon kaybına uğramadan izlenebilecekleri ortaya konulmuştur. Ancak bu testin yenidoğanlarda bazı sınırlamalara (anestezi gerektirmesi, fizyolojik özellik taşımaması ve böbrek fonksiyonlarını ölçememesi) sahip olması nedeniyle tek başına bir tanı kriteri olmaktan çıkmıştır.[1]

2.5. Ürogenital Sistemde Girişimsel Yöntemler

Ürogenital trakt hastalıklarının radyolojik tanısı ve girişimsel yöntemlerle tedavisinde son yirmi yılda önemli gelişmeler sağlanmış ve geniş bir yelpazesi bulunan girişimsel radyolojik işlemler ürogenital traktta rutin olarak rol almaktadır.

2.5.1. Böbrek Biyopsisi

Amaç, glomerül ile birlikte renal korteksten parça biyopsi örneği elde etmektir. Nativ veya transplante böbrekte diffüz hastalık ve fokal kitlesel lezyonlar biyopsi endikasyonu oluşturmaktadır. Düzeltilemeyen kanama diyatezi durumlarında işlem kontrendikedir. İşlem öncesinde hastanın koagülasyon değerlerine bakılmalı, koagülopatisi olanlarda trombosit infüzyonu, taze donmuş plazma, vitamin K ile düzeltilmelidir. Ultrasonografi işlem sırasında en çok kullanılan görüntüleme yöntemi olup, kitlenin US ile net değerlendirilemediği olgularda BT'den yararlanılır. İşlem posterior yaklaşımla yapılmakta ve biyopsi için renal hilus düzeyindeki damarları ve karaciğer veya dalakta olası yaralanmaları önlemek amacıyla sıklıkla böbrek alt polü seçilmektedir. Tanı için ihtiyaç olan 5-10 glomerül elde etmeyi sağlayacak 16-18 G (gauge) tam otomatik biyopsi iğneleri kullanılmaktadır. Kanama komplikasyonu için yüksek risk taşıyan hastalarda transjuguler renal biyopsi uygulanabilir.

Transfüzyon gerektirecek gros hematüri, semptomatik hematom, psödoanevrizma arteriyovenöz fistül gibi majör ve transfüzyon gerektirmeyen gros hematüri, asemptomatik hematom ve arteriyovenöz fistül ise minör komplikasyonları oluşturmaktadır. 14 G ve üzeri iğnelerle yapılan biyopsilerde mojör komplikasyon oranı % 6-12,5 ve minör komplikasyon oranı % 20 civarında iken, 16 G ile yapılan biyopsilerde major komplikasyon oranı % 3,5 ve minör komplikasyon ise % 5,8 oranındadır. 18 G iğne ile yapılan biyopsilerde ise majör komplikasyon gözlenmemekte ancak % 4,8 oranında minör komplikasyon bildirilmektedir.[44,45]

2.5.2. Perirenal Kolleksiyonların Perkütan Drenajı

Retroperitoneal alanda mevcut ürinom, perinefrik abse, renal abse, renal kistlerde ve iliopsoas kas abselerine yönelik olarak perkütan drenaj işlemi uygulanmaktadır. BT

ve US ile koleksiyonun yeri ve perkütan drenaja uygun giriş rotası planlanmalıdır. İnfekte kolleksiyonlarda drenaj ile eş zamanlı antibiyoterapi verilmeli ve işlem öncesinde koagülopati mevcut ise düzeltilmelidir. İşlem; pron veya dekübit pozisyonunda, BT, US veya fluoroskopi eşliğinde, Seldinger yönteminin kullanıldığı kılavuz tel-kateter sistemi veya tek adımda yapılabilen trokar-kateter sistemi ile yapılabilir.

Bakteriyemi ve sepsis, uygun olmayan drenaj rotasına bağlı absenin plevral mesafeye uzanması ve hemoraji gibi komplikasyonlar gözlenebilir.[45,46]

2.5.3. Perkütan Nefrostomi (PCN)

2.5.3.1. Endikasyon

Obstrüktif hidronefrozda böbrek fonksiyonlarının korunması ve infeksiyon tedavisi, üriner diversiyon, antegrad piyelogram ve ürodinamik çalışmalar, taş ve yabancı cisim çıkartılması, üreteral stent yerleştirilmesi, benign üreteral striktür dilatasyonu, antifungal ajanların verilmesi PCN endikasyonları içerisinde yer almaktadır.

2.5.3.2. Anatomi

Perkütan nefrostomide güvenli giriş rotasının saptanması için böbrek anatomisinin ve komşuluklarının iyi bilinmesi gereklidir. Ana renal arter ventral ve dorsal olarak iki majör dala ayrılmakta ve bunların beslediği alan arasında Brödel hattı olarak bilinen ve böbreğin lateral konveks sınırının hemen posteriorunda bulunan rölatif avasküler zon bulunmaktadır (Şekil 4). Perkütan nefrostominin bu avasküler bölgeden geçilerek yapılması kanama komplikasyonunu azaltmaktadır. Perkütan nefrostomi traktının bir kaliks içine doğrudan uzanması önemli bir arteriyel yaralanmayı en aza indirmektedir. İşlem sırasında infundibulum veya renal pelvis içerisine direkt giriş, geniş arteriyel yapıların geçilebilmesi nedeniyle kanama komplikasyonu riskini arttırmaktadır.

Kaliksler anterior ve posterior kesimlerde sıralanmışlardır. Böbrek üst ve alt polü düzeyinde anterior ve posterior konumdaki minör kaliksler birleşerek majör kaliksleri oluşturmaktadır. Majör kaliksler böbrek orta kesimi düzeyinde olma eğilimindedir.

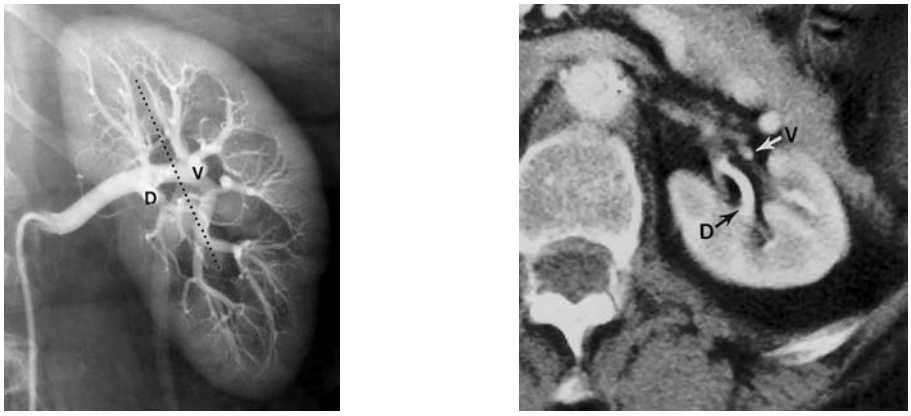
Renal hilus anteromedial lokalizasyonda olup anterior kaliksler daha lateral ve posterior kaliksler de daha medial yerleşimlidir. Bu dizilim nedeniyle anteroposterior projeksiyonda yapılan ürografik incelemede posterior kaliksler *en face* (karşıdan) ve anterior kaliksler de tanjansiyel olarak görülürler (Şekil 5).[47] Ancak kaliksiyel yapıların diziliminde önemli varyasyonlar bulunması nedeniyle pron pozisyonuyla birlikte posterior kaliksiyel yapıları belirlemek amacıyla oblik görüntüler, US ve hava enjeksiyonu sıklıkla gereklidir. Birçok PCN işleminde posterior kalikslerin seçilmesi nedeniyle anterior ve posterior kalikslerin belirlenmesi kritik bir role sahiptir.

Güvenli ve başarılı bir PCN işleminde böbreğin komşuluk gösterdiği anatomik yapıların normal ve varyasyonel durumlarının iyi bilinmesi gerekmektedir. İnen kolon anterior pararenal alanda uzanmakta ve yaklaşık % 10 olguda sol böbrek posterior kenarı altında konumlanmaktadır. Yaklaşık % 1 olguda da inen kolon sol böbrek arka kesimine uzanmakta ve standart bir PCN işleminde yaralanma riskini arttırmaktadır. Nadiren, çıkan kolon sağ böbrek posterolateral ve karaciğer medial kesiminde uzanmaktadır.

Plevra posterior kesimde 12.'ci vertebra korpusu altında uzanmakta ve lateralde oblik şekilde 12.,11. ve 10.'cu kostaları çaprazlamaktadır. 12.'ci kosta böbrekleri 45 derece açı ile çaprazladığından plevranın posterior refleksiyonu sağ böbreğin yaklaşık 1/2'si ve sol böbreğin yaklaşık 1/3'ünü kaplamaktadır. Dolayısıyla suprakostal veya infrakostal yaklaşımda bu komşuluk ilişkisi dikkate alınmalıdır.

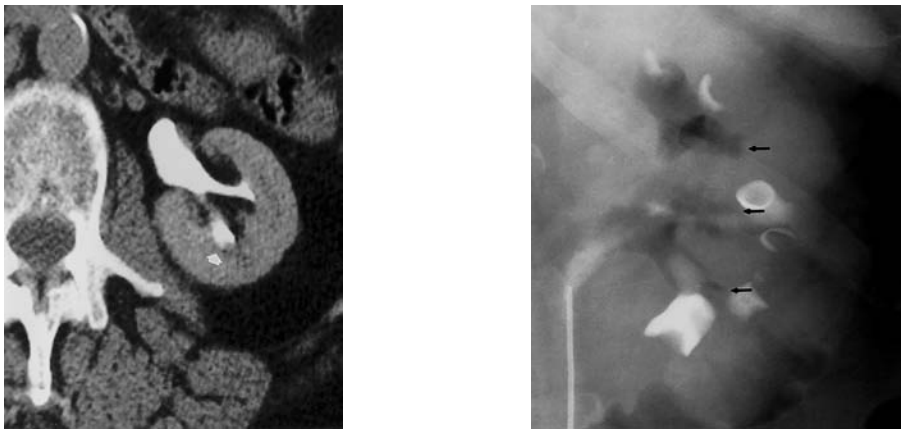
Karaciğer sağ böbrek üst polü lateralinde yer almaktadır. Bazı olgularda, karaciğer sağ lobu böbrek üst polü posterolateraline uzanım gösterebilir. Dalak, tipik olarak sol böbrek süperolateralinde bulunmakla birlikte, anatomik pozisyonu çeşitlilik gösterebilmektedir. Fakat sıklıkla sol böbrek lateral kesimine komşu ve üst pol posterolateralinde bulunabilir.

Karaciğer, dalak ve kolon anatomisinin çeşitli varyasyonlar göstermesi nedeniyle, PCN işlemi öncesinde kesitsel görüntüleme yöntemleri ile anatomik detayın saptanması önerilmektedir.[45,46,47]



a **b**

Şekil 4. Selektif renal anjiyografide; ana renal arterin ventral-dorsal dalları ve ikisi arasında kalan noktalanmış çizgi ile gösterilen Brödel hattı (a), BT 'de ana renal arterin ventral-dorsal dalları ve böbreğin yaklaşık olarak ventral 2/3 ve dorsal 1/3 bileşkesi düzeyinde rölatif avasküler zon (b) [47]



a **b**

Şekil 5. Piyelogram fazında alınan BT görüntüde posterior kaliksiyel yapı (ok) (a), pron pozisyonda hava piyelogramda posterior kaliksler içinde hava (oklar) (b) [47]

2.5.3.3. Kontraendikasyon

Düzeltilemeyen koagülopati ve koopere olmayan (genel anesteziyi dikkate alınız) hastalarda işlem kontraendikedir. Potasyum (K) seviyesinin 7 mEq/l'nin üzerinde olduğu ciddi hiperkalemi durumlarında elektrolit dengesini sağlamak amacıyla işlem öncesinde hemodiyaliz yapılmalıdır.[45]

2.5.3.4. İşlem Öncesi Hasta Hazırlığı

İşlemin nasıl yapıldığı, kullanılacak anestezi/sedasyon ve potansiyel komplikasyonlar yönünden hasta ve hasta yakınları bilgilendirilmelidir. İşlem öncesinde koagülasyon faktörleri, protrombin zamanı (PTZ), kan üre nitrojeni (BUN), serum kreatinin (Cr), hemoglobin (Hgb), hematokrit (Htc), beyaz küre (WBC) değerlerine bakılmalı ve olası üriner enfeksiyona karşı idrar tetkiki (TİT) yapılmalıdır. Kolon, karaciğer, dalağın anatomik varyasyonlarına karşı da yine işlem öncesinde kesitsel yöntemler ile abdomen görüntülenmelidir. İntravenöz (IV) damar yolu açılmalı ve hidrasyon sağlanmalıdır. İşlemden tercihen 8 saat önce oral alım sonlandırılmalıdır.

İşlem öncesinde profilaktik antibiyotiğin rutin kullanımı işleme bağlı infeksiyon riskini azaltmaktadır.[48] Millvard ise risk gruplarına göre tedavi yaklaşımı sunmaktadır. Düşük risk grubundaki hastalara işlemden önce IV 1 g Cefazolin verilmekte ve işlem sonrasında sepsis bulguları mevcut değilse, tek doz sonrasında antibiyoterapi sonlandırılmaktadır. Yüksek risk (taş mevcut tüm hastalar) grubunda ise IV 5 mg/kg/24 saat Gentamycin ile birlikte Ceftriakson 1 g/24 saat IV veya Ampicillin 1-2 g/6 saat IV verilmektedir. Penicilin allerjisi bulunan hastalarda IV Clindamycin 600 mg/6 saat ve IV 5 mg/kg/24 saat Gentamycin verilmelidir. Düşük risk grubunda işlemden 24-48 saat ve yüksek risk grubunda ise 48-72 saate kadar antibiyotik devam edilmelidir.[45,49,50]

İşlem öncesinde, görüntüleme yöntemleri (IVU, BT, US, radyonüklid yöntemler) seçilmeli, hangi görüntüleme yöntemi eşliğinde (US, BT, fluroskopi) yapılacağına ve hangi giriş sisteminin kullanılacağına karar verilmelidir.[50]

2.5.3.5. İşlem Tekniği

Rotasyon gösteren C-kollu fluoroskopi cihazı mevcut ise hasta pron pozisyonuna alınırak işlem gerçekleştirilir. Eğer işlemde sabit fluoroskopi cihazı kullanılacaksa, nefrostomi yerleştirilecek taraf eleve edilerek hasta pron oblik pozisyonuna alınır ve giriş yeri uygun olarak sterilize edilir.[45,46]

PCN işlemi fluoroskopi veya fluoroskopi ve US eşliğinde gerçekleştirilebilir. İğnenin, fluoroskopi altında tahmin edilen lokalizasyondan toplayıcı sistem içerisine körlemeden girişi birçok operatör tarafından kullanılmasına karşın, US rehberliğinde yapılacak girişim daha güvenlidir. Uygun kaliksiyel yapı seçilip, komşu organlar

korunarak, US rehberliğinde toplayıcı sistem içine girilir ve işlemin geri kalanı fluoroskopi altında yapılır. Atnalı böbrek veya pelvik yerleşimli böbrek gibi konjenital anomalilerde, ciddi skolyoz gibi anormal anatomik durumlarda BT veya MR rehberliği kullanılabilir.[45]

Giriş rotasının planı işlemde en önemli adımı oluşturmaktadır. Çünkü uygun olmayan giriş rotası, takip eden işlemlerin başarısını düşürmekte ve komplikasyon riskini arttırmaktadır. Standart nefrostomi işleminde alt pol kaliksinden girilerek yapılması güvenilirdir, bu yaklaşım plevral komplikasyon riskini azaltmaktadır. Üreteral stent yerleştirilecekse, üreter ile uygun açı oluşturması nedeniyle interpolar kaliksten giriş tercih edilmesine karşın sert rehber tellerin ve kılıfların kullanılmasıyla genellikle inferior polar yaklaşım kullanılabilir. Taş ekstraksiyonunda giriş için üst pol kaliksi seçilmektedir ancak bu olgularda, traktın interkostal mesafede olması nedeniyle plevral komplikasyonlar oluşabilir. İnterkostal yaklaşım gereksiniminde, interkostal vasküler yapılar korunmalıdır.[45]

İdeal ve güvenli girişte, karaciğer, dalak, ince barsakları korumak için *paraspinal kasların lateralinden*, akciğer ve plevrayı korumak için 12.'ci kosta altından ve büyük renal vaskülerler yapıları korumak için de *posterior kaliks* seçilmelidir. Yine uygun cilt girişi posterior aksiller hattın medialinde olmalıdır. Cilt girişinin fazla medialde olması durumunda paraspinal kas yapıları geçileceğinden, işlemin tekip eden bölümleri, rehber tel ve kateterin kaliks içine girişi sırasında mediale yönleneceğinden zorlaşmaktadır. Ayrıca nefrostomi kateterinin bu pozisyonda yerleştirilmesi, supin pozisyonundaki hasta için son derece ağrılıdır. Girişin fazla lateralde olması da kolon perforasyon riskini arttırmaktadır.[45]

Giriş sırasında posterolateral yaklaşım ile iğneye vertikal hattan 30-40 derece açı verilerek posterior kaliks hedeflenerek böbreğin rölatif avasküler kesimi seçilmiş olur. Bu giriş ile, renal pelvis içine doğrudan vektör oluşturulmakta ve nefrostomi traktının fazla miktarda renal parenkimi geçmesi minimalize edilmektedir. Elde olmayarak anterior kaliks içine giriş, yolağın tortiyos olması ve önemli arteryel yapıların hasarlanma riskini arttıracağından işlemin takip eden basamaklarını zorlaştıracaktır. Anterior kaliks girişi, anterior kaliks taşı olan nadir hastalarda seçilmelidir. Oblik görüntüler, toplayıcı sistem içerisine hava veya karbondioksid verilmesi, anterior ve posterior kaliksiyel yapıları belirlemede yardımcıdır.[45]

Hasta işlem odasına alındıktan sonra pron veya pron-oblik pozisyon verilir. Pron-oblik pozisyonda böbrek ve pelvis X-ışını ile aynı aks üzerindedir. Pron pozisyonunda yaklaşımda böbrek X-ışınına oblik pozisyonda olacak ve radyoloğun eli X-ışınına maruz kalmayacaktır. Ancak bu durumda derinlik net olarak algılanamadığından iğnenin renal pelvisin anterior veya posteriorunda olduğunu anlamak zorlaşacaktır. Bunu kompanse etmek amacıyla işlem sırasında başlangıç girişimi için US kullanımı yararlı olacaktır.[51] PCN'de US ve fluoroskopi sinerjistik olup, yapılan karşılaştırmalı çalışmada başlangıç girişi için iğneye US kılavuzluğunun optimal metot olduğu belirtilmektedir.[52]

Girişim yapılacak bölgenin antiseptik solüsyon ile temizlenmesi sonrası lokal anestezik enjeksiyonunu takiben posterior yaklaşım ile US eşliğinde 22 G iğne ile böbrek toplayıcı sistemi içine girilmekte, iğne iç kanülü çıkartılarak örnekleme amaçlı 10-15 cc idrar aspire edilmekte ve aspire edilen miktar ile eş volümde kontrast madde enjeksiyonu ile toplayıcı sistem opasifikasyonu sağlanmaktadır. Sonrasında posterolateral yaklaşımla 12. kosta ve ilyak krest orta noktasına lokal anestezik madde enjeksiyonunu takiben başlangıçtaki 22 G iğne ile aynı derinlik ve doğrultuda 18 G iğne fluoroskopi kontrolü altında orta veya alt polar kaliks içine girilir. İğne iç kanülü çıkartılarak iğne içerisinden 0,038 inç (0,965 mm), terminal kesiminde 3 mm'lik J şeklinde kıvrımı olan kılavuz tel ile renal pelvis içine girilir. 18 G iğne çıkartılarak, fluoroskopik kontrol altında, kılavuz tel ucunun renal pelviste olması sağlanacak şekilde trakt dilate edilir ve *pigtail* drenaj kateteri yerleştirilir. Kateterin renal pelvis alt kesimine yerleştirilmesi idealdir. 2 yaş altı çocuklarda 7 F'e kadar dilatasyonu takiben 6 F kateter yerleştirilmekte, 2 yaş üstü çocuklarda ise 8,3 F *pigtail* kateter seçilmeli ve 9 F'e kadar dilate edilmelidir. Küçük çaplı kateterlerde kılavuz telin 0,038 inç olması yeterlidir. Daha küçük çaplı kılavuz teller bükülebilir ve kateteri toplayıcı sistem içine taşıyamayabilir. Kateterin yerleştirilmesinden sonra kılavuz tel ve başlangıçtaki 22 G iğne çıkarılır ve kateter cilde sütürize edilir.[53]

Ancak günümüzde PCN işlemi için mikroponksiyon girişim sistemleri kullanılmaktadır. Bu set içinde mevcut ince duvarlı 22 G iğne ile US eşliğinde böbrek toplayıcı sistemine girilerek, iğne içinden 0,018 inç ucu atravmatik çelik kılavuz tel renal pelvise uzanacak şekilde geçirilir. İğne çıkarılarak tel üzerinden 4/5 F ucu giderek daralan koaksiyel sistem geçirilerek tel ve sistem iç kanülü çıkartılır. Sistem dış kanülü

içinden 0,035 veya 0,038 inç kılavuz tel geçirilir. Sonrasında seri dilatasyonlar ile 6 F veya 8,5 F kateter yerleştirilir.[54,55]

Kılavuz telin üreter içinde olması, dilatasyonun kolay ve güvenilir şekilde olmasını sağlamaktadır. Dilatatör, telin pelvis düzeyinde üretere giriş yeri lokalizasyonunda yaptığı açıyı takip edeceğinden, renal pelvik duvardan uzakta olduğu için perforasyonu engelleyecektir. Ancak, telin renal pelvis içinde sarmallandığı durumlarda, dilatatör ucu renal pelvise dik uzanacağından ve pelvis düzeyinde dilatatör telde açılanma oluşturacağından perforasyon şansı artmaktadır.[46]

İşlemin başarısını etkileyen bir diğer nokta ise, kılavuz telin distal 10 cm'lik parçasının toplayıcı sistem içinde olmasıdır. Telin yumuşak parçasının böbrek dışında olması durumunda, dilatasyon sırasında tel kırılabilmekte, bu da telin çıkmasına ve traktın kaybedilmesine yol açabilmektedir. İşlem sırasında telin kırıldığı durumlarda, toplayıcı sistem içindeki kalan tel kesimi üzerinden 5 F anjiyografi kateteri geçirilmeye çalışılır ve zarar gören tel değiştirilerek, yeni tele, uzun bir kesiminin üreter distalinde olacak şekilde pozisyon verilir. Eğer 5 F kateter yerleştirilemezse, 4/5 F Teflon dilatatör, içine telin kırılan kesimi alınarak toplayıcı sisteme girilmeye çalışılarak, dilatatör içinden 0,038 inç sert kılavuz tel yerleştirilerek işleme devam edilir.[46]

Kronik obstrüksiyonlarda, üreter elonge ve tortiyos durumda olduğundan, kılavuz telin üretere yerleştirilmesi zorlaşabilir. Bu durumda, eğik uçlu kılavuz anjiografi kateteri, yumuşak uçlu kılavuz tel ile birlikte manipüle edilerek tortiyosite gösteren üreter segmentleri adım adım geçilmeye çalışılır.[46]

8 F çaplı nefrostomi kateterleri drenaj için yeterlidir. Ancak, idrar pürülan özellikte veya hemorajik ise daha geniş (10-12 F) nefrostomi kateterleri yerleştirilebilir. Pigtail kateterin üreter veya kaliksiyel infundibulum içine yerleştirilmesinden kaçınılmalıdır. Toplayıcı sistemin genişliği *pigtail* kateterler için uygun genişlikte değilse *pigtail* özellikte olmayan kateterler kullanışlı olabilir.[45]

Kateter yerleştirildikten sonra, cilde sütürize edilerek veya giriş düzeyine yapıştırılan ve kateter kırılmasını önleyen aparatlar ile kateter sabitlenerek drenajı sağlamak amacıyla kateter ucuna idrar torbası takılarak işlem sonlandırılır.[45,46]

2.5.3.6. Postnefrostomi Bakımı

İşlem sonrasında hastanın vital bulguları 12-24 saat takip edilmelidir. İdrar çıkışı ve rengi not edilmeli ve kateter günde bir kez veya günaşırı 10-15 ml steril serum fizyolojik ile irrige edilmelidir. Eğer sepsis bulgusu yok veya idrar infekte değilse antibiyotik tedavisine sonraki 12 saat devam edilir. Pansumanın düzenli olarak yapılması (haftada iki kez, eğer ıslanma mevcutsa daha sık) önerilmektedir.

Nefrostomi kateterinin uzun süreli kalacağı durumlarda 3-6 ayda bir kateter değiştirilmelidir. Eğer kateterde tıkanma, hastada ateş yükselmesi veya sepsis varsa erken dönemde değiştirilmelidir. Kateterin uzun dönemli kaldığı olgularda, nefrostomi tüpünde bakteri veya mantar kolonizasyonu oluşmakta ve kateter değişimlerinde asemptomatik bakteremiye yaklaşık % 10 oranında rastlanmaktadır. Kateter değişimi öncesi antibiyotik kullanımının bakteremiyi önlemede başarılı olmadığı belirtilmektedir. Bununla birlikte birçok operatör, tüp değişimi öncesinde, özellikle kateterin zayıf fonksiyon gösterdiği durumlarda rutin olarak antibiyotik vermektedir. Kalp kapak hastalığı olan hastalarda, kateter değişimi öncesinde, bakteremiyi minimalize etmek amacıyla antibiyotik tedavisi önerilmektedir. Değişim sırasında terapotik düzeydeki antibiyotiğe rağmen vasküler sisteme endotoksin salınımı septik reaksiyona yol açabilmektedir.

Kateterin oklüde olduğu durumlarda, kateter içinden hidrofilik kılavuz tel geçirilerek kateter değişimi yapılır. Ancak katater içine geçilememesi durumunda kateter proksimal ucu kesilerek, kateteri içerisine alacak bir kılıf yerleştirilerek değişim yapılır. Kateter çıkması acil bir durum olup, trakt patensisinin devamlılığı yönünden kateterin yeniden yerleştirilmesini gerektirmektedir. Kateterin çıkmasının üzerinden 48-72 saat geçtiğinde traktın bulunması zorlaşmaktadır. Bu nedenle, nefrostomi tüpü mevcut tüm hastalar bu acil durum hakkında bilgilendirilmelidir. Kateter çıkması durumunda, steril hazırlık sonrası bir dilatatör ile trakt bulunmaya çalışılır veya traktı göstermek amacıyla bir miktar kontrast madde enjeksiyonunu takiben, hidrofilik kılavuz tel ile toplayıcı sisteme girilerek yeni bir kateter yerleştirilir.[45,46]

2.5.3.7. Komplikasyonlar

Perkütan nefrostomide mortalite oranı yaklaşık % 0,046-0,3 oranındadır.[48] Geçici hematüri hemen hemen tüm hastalarda izlenebilmektedir. İşleme bağlı majör komplikasyonlar kanama ve sepsistir. Transfüzyon gerektirecek ciddi kanamalar ise hastaların % 1-3,6'sında görülmektedir.[48,56,57] İşlem sonrasındaki birkaç gün içinde idrarda belirgin kanamanın olması durumunda anjiyografi yapılmalıdır. Ciddi hemorajilerin nedeni genellikle lobar arter laserasyonlarıdır. Ayrıca, arteriyografide psödoanevrizma, arteriyovenöz fistül, arteriyokaliksiyel fistül veya gözle görülür ekstravazasyon saptanabilir. Bu vasküler hasarlanmaların büyük çoğunluğu anjiyografik embolizasyonla tedavi edilebilir, nadiren cerrahi tedavi gerekebilir.

PCN'de rapor edilen sepsis sıklığı % 1,3-21 oranında değişmektedir.[48,49] Hipotansiyonun eşlik etmediği taşikardi, ateş, üşüme titreme gibi düşük dereceli septik reaksiyonlar sıklıkla gözlenebilmektedir. Antibiyotik tedavisi almış piyonefrozu olan hastalarda, ateş yaklaşık % 15 oranında ve septik şok % 2-7 oranında gözlenmektedir.[45] İdrar yolu infeksiyonu veya taşı olan hastalar, PCN'ye bağlı gelişen sepsiste yüksek risk grubunu oluşturmaktadır.

Pnömotoraks veya ampiyem gibi plevral komplikasyonlar, infekte idrarın, plevral aralığa uzanan nefrostomi traktı boyunca yayılımı sonucu oluşmaktadır. Bu komplikasyonlar, subkostal yaklaşım ile önlenebilmektedir. Taş ekstraksiyonu için gerekli üst polar girişte plevral komplikasyon riski artmaktadır.

Toplayıcı sistemin minör perforasyonları hastaların yaklaşık % 2'sinde gözlenmektedir ve buna bağlı idrar kaçağı, işlemden sonraki 48-72 saat içinde spontan olarak düzelme göstermektedir. Standart olarak kullanılan 8-12 F drenaj kataterlerinin kullanımında, drenaj gerektirecek ürinoma az sıklıkla rastlanmaktadır. Ancak, nerostolitotomi için kullanılan geniş çaplı drenaj kateterlerinde, ürinom görülme sıklığı artmaktadır.

Diğer nadir komplikasyonlar arasında, hava embolisi ve kolon, dalak, safra kesesi, karaciğer yaralanmaları sayılabilir.[45,47]

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Kliniğimizde, Kasım 2004-Haziran 2008 tarihleri arasında hidronefrozu olan 15 gün-11 yaş arası 25 çocuk hastaya (21 erkek, 4 kız), toplamda 31 böbreğe perkütan girişim uygulanmıştır. Hastalar 15 gün-11 yaş arasındaydı. Olguların özellikleri Tablo-1'de gösterildiği şekildedir. 11 böbrekte UPBO, 14 böbrekte UVBO mecuttu. Bir hastada (olgu no: 13) *Prune-Belly* sendromu ve VUR'e sekonder bilateral hidronefroz, bir hastada (olgu no: 20) renal tüberküloza bağlı sol tarafta hidronefroz, bir hastada (olgu no: 21) pelvik embriyonel rabdomiyosarkom ve buna sekonder gelişmiş sol HUN mevcuttu. Yine bir hastada (olgu no: 25) pelvik düzeyde rabdomiyosarkom ve buna sekonder bilateral HUN mevcuttu.

Tanı aşamasında hastalara US, IVU, radyonüklid görüntüleme (DMSA), VCUG, BT yöntemleri uygulanarak hidronefroz derecesi, obstruksiyon düzeyi ve böbrek fonksiyonları değerlendirildi. Tam kan sayımı (CBC), koagülasyon testleri ve idrar tetkiki ile enfeksiyon varlığı ve girişim yönünden kontraendikasyon oluşturacak koagülasyon parametreleri değerlendirildi.

İdrar yolu enfeksiyonu olmayan hastalara işlem öncesinde tek doz ceftriakson (50 mg/kg) IV ve işlem sonrasında enfeksiyon bulgusu olmayan hastalara 12 saat içinde ikinci doz verildi. Ancak, enfeksiyon bulgusu olan hastalara gerek işlem öncesi gerekse işlem sonrası, kültür sonucuna göre uygun antibiyotik tedavisi verildi.

Perkütan AGP'nin ilk basamağı oluşturduğu üriner girişimler departmanımızda mevcut anjiyografi ünitesinde genel anestezi altında, US ve fluoroskopi eşliğinde gerçekleştirildi. Uygun hasta hazırlığı ve girişim yapılacak bölgenin sterilizasyonundan sonra US eşliğinde subkostal yaklaşım ile posterior kaliksiyel sistem içine 22 G chiba iğnesi ile girilerek iğnenin iç kanülü çıkartılıp, kültür için 5-10 cc idrar örneği alındı. Sonrasında dilüe kontrast madde verilip fluoroskopi altında AGP alınarak iğnenin yerinin doğru olup olmadığı kontrol edildi. İğnenin uygun kaliksiyel yapı içinde olduğundan emin olunduktan sonra iğne içinden 0,018 inç yumuşak uçlu, atravmatik çelik tel girilerek iğne çıkartılıp tel üzerinden, ortak eksenli girişim seti yerleştirildi. Tel ve girişim setinin iç kanülü çıkartılıp dış kanülden opak madde verilerek AGP alındı. Obstrüksiyon düzeyi tespit edildikten sonra kanül içerisinden geçirilen 0,035 inç hidrofilik kılavuz tel ile toplayıcı sistem içine girildi. Giriş seti dış kanülü çıkartılıp,

kılavuz tel üzerinden 5 F çaplı ucu 45 derece açılı anjiografi kateteri yerleştirildi. Mevcut darlık veya obstrüksiyonun distaline bu kılavuz tel ile geçildikten sonra anjiyografi kateteri darlık distalinde ulaşılabilen son noktaya kadar ilerletildi. Son noktaya gelindiğinde içerisindeki hidrofilik kılavuz tel çıkartılarak 0,035 inç sert kılavuz tel yerleştirildi. Telin üzerindeki anjiyografi kateteri çıkartıldıktan sonra girişim traktı düzeyinde cilt ve cilt altı fasyayı içerecek şekilde küçük bir insizyon yapılarak, yerleştirilecek kateter çapına göre 7-9 F dilatatörlerle, trakt dilatasyonu yapıldı. Daha sonra sert kılavuz tel üzerinden 7-8,5 F nefrostomi kateteri son noktaya kadar yerleştirilerek, içinden tel çıkartıldı. Kateterden dilüe kontrast madde verilerek yeniden AGP alınarak, kateterin toplayıcı sistem içinde olduğundan emin olduktan sonra kateter, 2,0-3,0 sütür materyali ile cilde sütürize edildi. Kateter ucuna idrar torbası bağlanarak serbest drenaja bırakıldı. Giriş düzeyine uygun şekilde bandaj yapılarak işlem sonlandırıldı.

Darlık seviyesi geçilerek mesaneye dek ulaşılabilen hastalara çok delikli 8,5 F drenaj kateteri (nefroüreterosistostomi), mesaneye dek ulaşılamayan hastalara ise 6-8 F az delikli kateter (nefrostomi/nefroüreterostomi) yerleştirildi.

17 böbreğe perkütan nefrostomi (PCN), 5 böbreğe perkütan nefroüreterostomi (PCNU), 9 böbreğe perkütan nefroüreterosistostomi (PCNUS) uygulandı.

Bilateral UVBO olan, multipl perkütan girişim uygulanan, cerrahi olarak üreteroüreterostomi yapılan ve sonrasında anastomoz darlığı gelişen bir hastada, darlık düzeyi, bahsedilen girişim basamaklarını takiben geçilerek 10 mm X 8 cm'lik balon ile dilate edildi.

Bilateral UVBO olan bir başka hastaya, bilateral DJ (double J) kateter perkütan yolla yerleştirildi.

Obstrüksiyon düzeyi ve/veya etyolojisi ilk AGP ile tam olarak saptanamayan hastalarda izleyen günlerde mevcut kateterden opak madde verilerek tanı elde olundu.

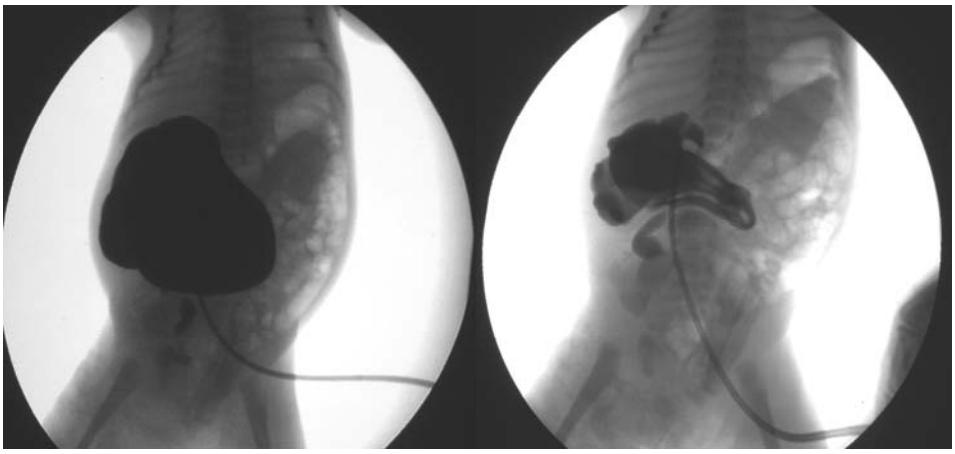
Tablo 1. Olguların Yaşı, Tanısı ve Yapılan Girişim Yöntemi

OLGU NO:	YAŞ:	TANI:	GİRİŞİM:
1	5 ay	R: UPBO	R: PCNUS
2	11 yaş	L: UPBO	L: PCN
3	12 ay	R: VUR, L: UVBO	L: PCNU
4	10 yaş	L: UPBO	L: PCN
5	15 ay	R: UPBO	R: PCN
6	5 yaş	L: UVBO	L: PCNUS
7	6 ay	Bilateral UVBO	Bilateral PCN, L: PCNUS, L+R Drenaj kateteri, Balon dilatasyon
8	7 yaş	L: UPBO	L: PCN
9	2 ay	L: UVBO	L: PCNU
10	15 gün	R: UPBO	R: PCN
11	12 ay	Bilateral UPBO	Bilateral PCN
12	9 ay	R: UVBO, L: UPBO	R: PCNU, L: PCN
13	10 yaş	Bilateral VUR (Prune-Belly Sendromu)	Bilateral PCNUS
14	3.5 yaş	L: UVBO, R: VUR, PUV	L: PCNUS
15	6 ay	R: VUR, L: UVBO	L: PCN
16	5 ay	R: UVBO, L: VUR	R: PCN
17	9 yaş	L: UVBO	L: PCN
18	5 gün	R: UPBO	R: PCN
19	1 ay	L: UPBO, PUV	L: PCN
20	11 yaş	R: renal abse, piyonefroz, cilde fistülizasyon	R: PCN
21	5 yaş	Pelvik bölgede rabdomiyosarkom	L: PCNU
22	2 ay	R: UVBO	R: PCN
23	7 ay	R: UVBO	R: PCNUS
24	4 ay	Bilateral UVBO	Bilateral PCNUS, Bilateral DJ stent yerleştirilmesi
25	7 yaş	Pelvik bölgede rabdomiyosarkom	R: PCNUS, L: PCNU

L: Sol, R: Sağ

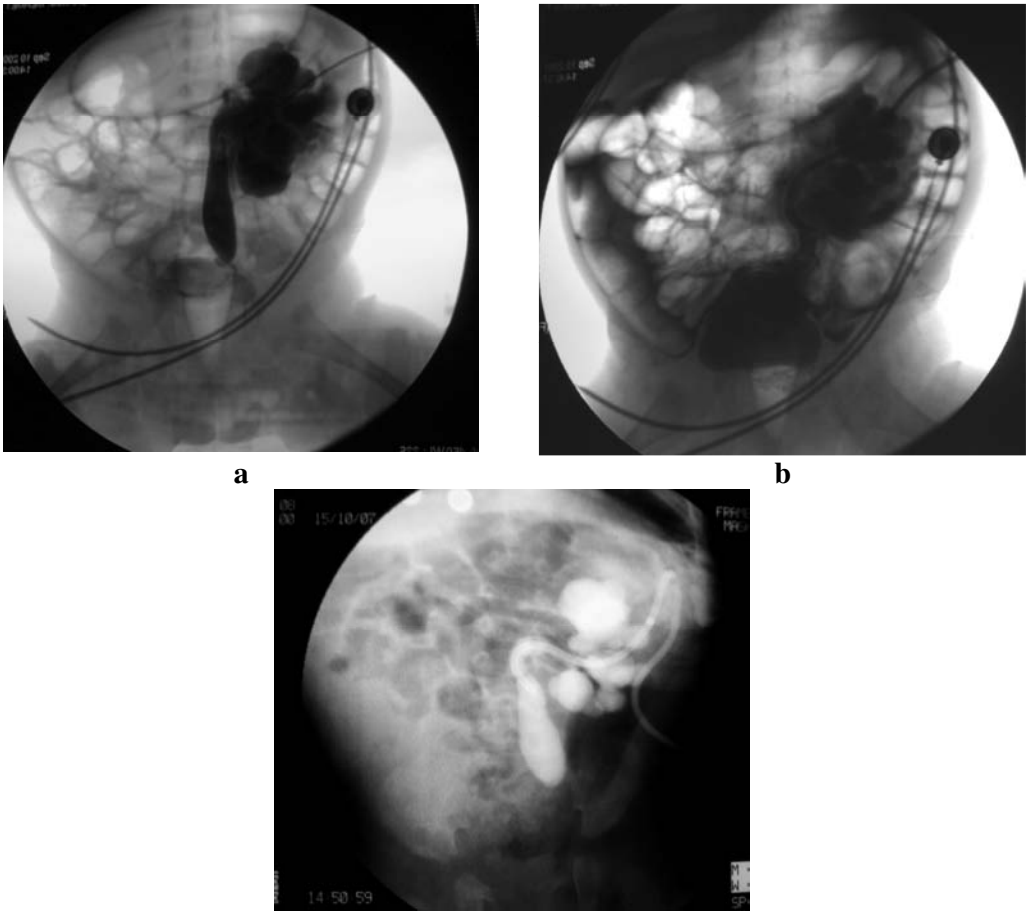
4. BULGULAR

Sekiz olguda izole UPBO'nu mevcuttu. Bunların 7 tanesine PCN, bir tanesine PCNUS işlemi uygulandı (Şekil 6). Nefrostomi uygulanan iki olguya (olgu no:10 ve 18) girişim sonrasında cerrahi piyeloplasti yapıldı. Sağ UPBO mevcut bir olguya (olgu no:5) yapılan DMSA sintigrafik incelemede sağ renal atrofi mevcuttu. Bu olguya sağ nefrostomi sonrasında alınan kontrol sintigrafide değişiklik saptanmaması üzerine, sağ nefrektomi uygulandı. Sol UPBO mevcut bir olguda (olgu no:4) girişim sonrasında cerrahi olarak üreteral düzeydeki yapışıklıklar açıldı.



Şekil 6. Sağ UP darlık, ileri derecede hidronefroz ve nefrostomi kateteri

Yedi olguda izole UVBO mevcuttu. Bu olguların üç tanesine (olgu no:7,17,22) nefrostomi uygulandı. Sağ UVBO olan ve sağ PCN uygulanan bir olguya (olgu no:22) sonrasında cerrahi üreteroneosistostomi yapıldı. Sol UVBO olan bir olguda (olgu no:9), darlık düzeyi geçilmeye çalışılırken prestenotik distal üreter segmentinde perforasyon oluşması üzerine böbrek toplayıcı sisteminden distal üretere dek uzanan kateter yerleştirilerek PCNU işlemi uygulandı. Olgunun beş gün sonra alınan kontrol AGP'nda darlık düzeyinde kontrast madde ekstravazasyonu gözlenmedi (Şekil 7). Aynı olguya sonrasında çocuk cerrahisi tarafından üreterokutanostomi yapıldı.



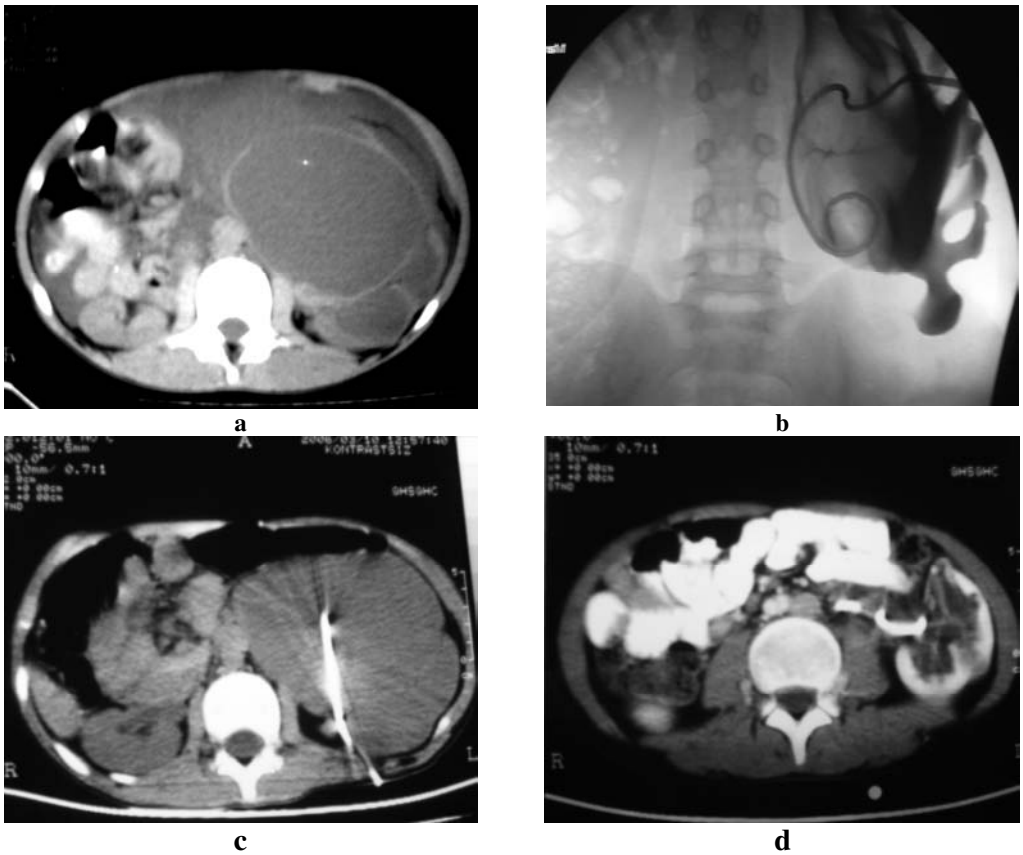
Şekil 7. Antegrad piyelogramda solda UVBO (a), işlem sonrasında PCNU kateteri ve darlık düzeyinde perforasyona sekonder kontrast madde kaçışı (b), beş gün sonra alınan kontrol antegrad piyelogramda kontrast madde kaçışı gözlenmemekte (c)

Sağ UVBO mevcut bir olguya (olgu no:23) sağ PCNUS işlemi uygulandı (Şekil8).

Sol böbrekte UPBO olan ve travma sonrası ürinom gelişen bir olguda (olgu no:2), dış merkezde yapılan BT tetkikinde, solda ciddi hidronefroz ve intraabdominal yaygın serbest sıvı mevcuttu. Yaklaşık 3 hafta sonra hastanemize başvuran olguya tarafımızdan sol PCN işlemi uygulandı ve alınan kontrol BT tetkikinde serbest sıvının regrese olduğu izlendi. On gün sonra alınan kontrol BT'de hidronefrozun büyük ölçüde regrese olduğu gözlendi (Şekil 9).



Şekil 8. Sağ UVBO ve PCNUS kateteri



a **b**

c **d**

Şekil 9. Solda ileri derecede hidronefroz ve intraabdominal serbest sıvı (a), 3 hafta sonra sol PCN (b) ve kontrol BT tetkikinde serbest sıvının regrese olduğu izlenmekte (c), 10 gün sonra kontrol BT'de hidronefrozda regresyon izlenmekte (d)

Sol UVBO mevcut bir olguda (olgu no:6), yapılan VCUG ve BT'de sol üreter distal kesiminde prestenotik dilatasyon izlendi. Sol PCNUS uygulandı (Şekil 10).

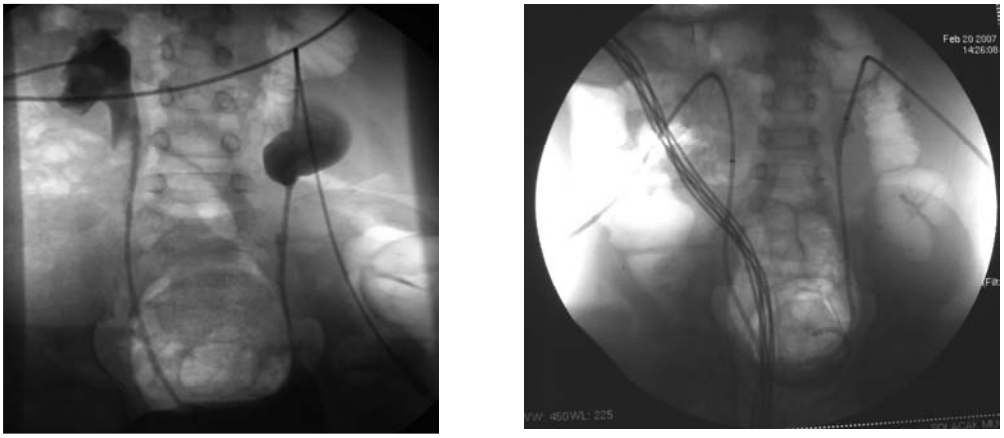
Bilateral UPBO mevcut bir olguya (olgu no:11), bilateral PCN uygulandı.

Sağ böbrekte UVBO, sol böbrekte UPBO mevcut bir olguya (olgu no:12), sağ PCNU, sol PCN işlemi uygulandı. Sonrasında çocuk cerrahisi tarafından sağ üreteroneosistostomi, sol piyeloplasti yapıldı.

Prune-Belly sendromu nedeniyle takip edilen bir olguya (olgu no:13) yapılan VCUG'de bilateral VUR tespit edildi. Bilateral PCNUS uygulandı (Şekil 11).



Şekil 10. Antegrad piyelogramda (supin pozisyon) solda UV darlık (a), BT (b) ve VCUG'de (c) sol üreter distalinde prestenotik dilatasyon, sol PCNUS (supin pozisyon)(d)



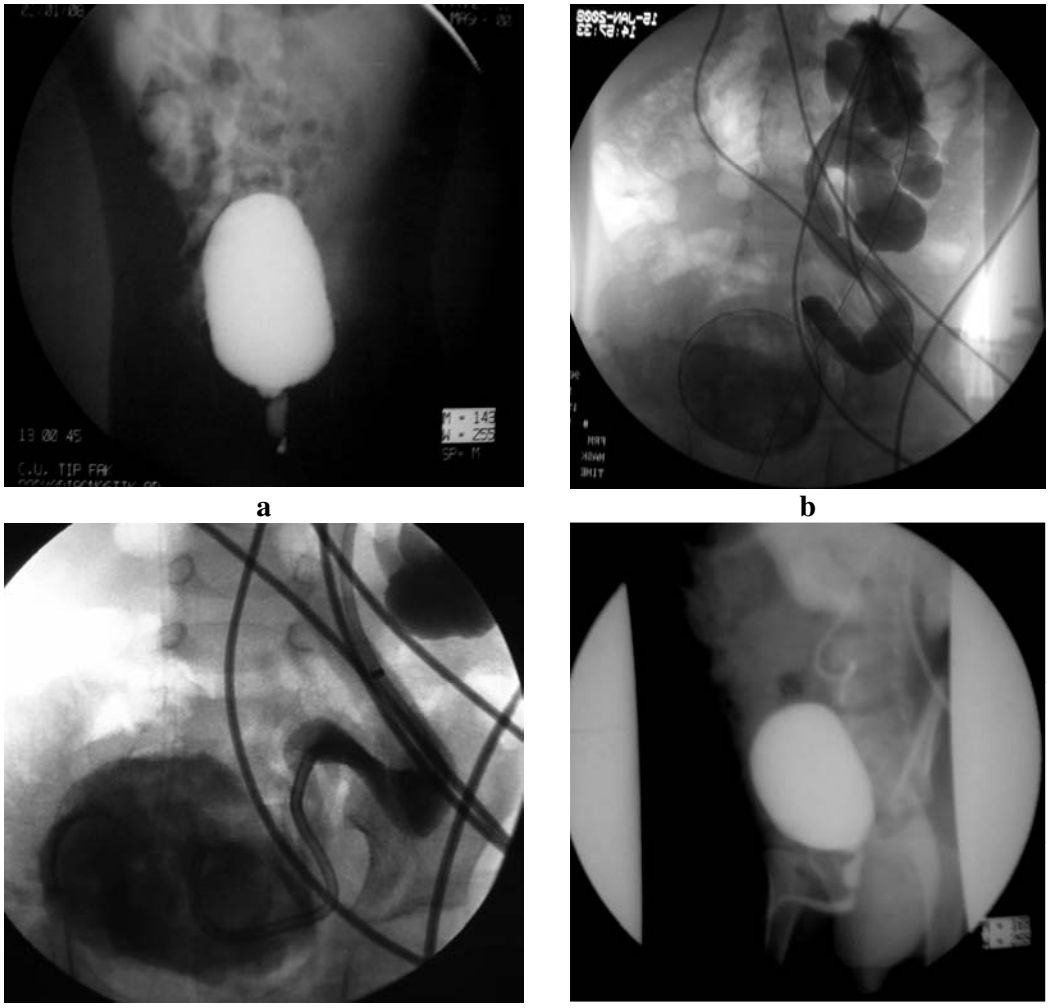
a **b**

Şekil 11. Bilateral böbrek toplayıcı sisteminden mesaneye dek uzanan çok delikli PCNUS kateteri (a,b)

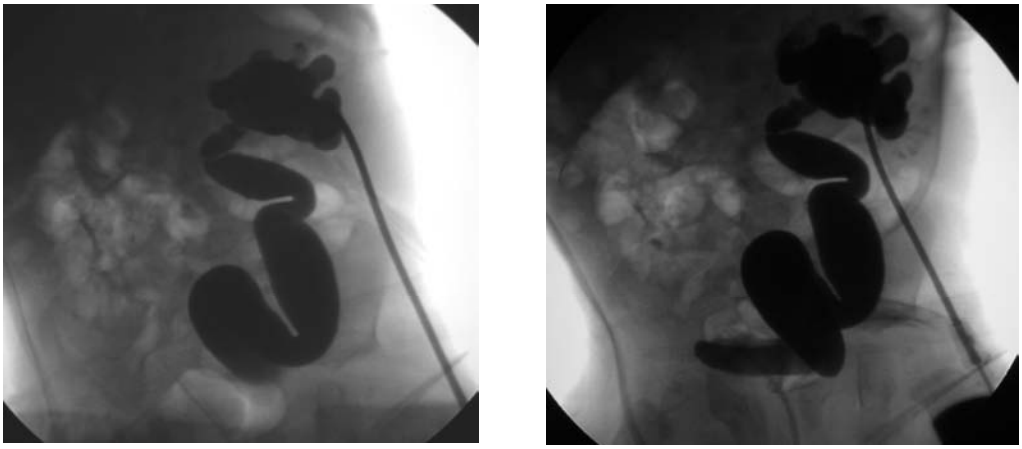
Solda UVBO olan bir olguya (olgu no:14) yapılan VCUG'de sağ VUR mevcuttu. Olgu işlem sırasında optimal miksiyon gerçekleştirememiş ve alınan görüntülerde PUV ile uyumlu, veromontanumun hemen distalinde darlık, posterior üretrada üçgenyelken görünümü mevcuttu. Mesane mukozasında da hipertrofi ve duvar yapıda düzensizlik gözlendi. Sol PCNUS uygulandı. PUV'e yönelik, çocuk cerrahisi tarafından valv ablasyonu yapıldı. İki ay sonra alınan kontrol VCUG'de olgunun optimal miksiyon gerçekleştirdiği, mesane duvar yapısının ve konturlarının doğal olduğu izlendi. Ayrıca solda mevcut kateterin geri geldiği ve üreter orta kesiminde sonlanım gösterdiği dikkati çekmekteydi (Şekil 12).

Solda UVBO olan bir olguda (olgu no:15), VCUG'de sağda VUR saptandı. AGP'da sol üreterin ileri derecede dilate ve tortiyos olduğu izlendi. Sol PCN işlemi uygulandı (Şekil 13).

Sağda UVBO mevcut bir olguyaya (olgu no:16) yapılan VCUG'de solda VUR saptandı. Yapılan DMSA sintigrafik incelemede sağ böbrekte aktivite normal iken solda atrofi mevcuttu. Sağ nefrostomi uygulanan olguya sonrasında bilateral cerrahi üreteroneosistostomi yapıldı.



Şekil 12. VCUG'de sağda VUR, veromontanum distalde darlık (PUV ile uyumlu) ve mesane mukozasında düzensizlik mevcut (a), solda darlık düzeyi geçilerek mesaneye kılavuz tel ile girilmiş (b) ve mesaneye uzanacak şekilde çok delikli PCNUS kateteri yerleştirilmiştir (c), valv ablasyonundan 2 ay sonra alınan kontrol VCUG'de mesane mukozasının düzgün olduğu ve sağda VUR'nün gözlenmediği izlenmektedir (d), ayrıca solda mevcut kateterin de geri gelerek üreter orta kesiminde sonlandığına dikkat ediniz



a **b**

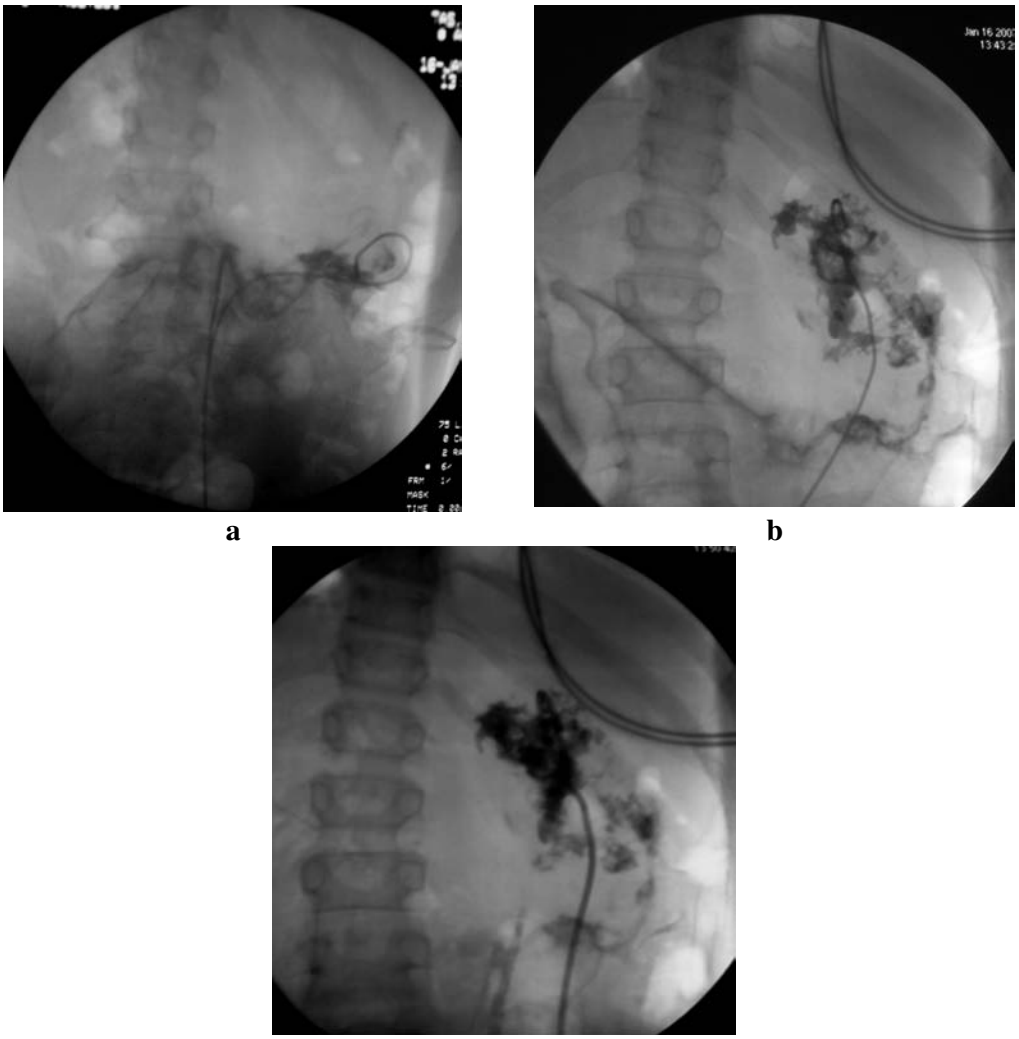
Şekil 13. Sol nefrostomi kateteri, üreterde ileri derecede dilatasyon ve tortiyosite (a,b)

Sol böbrekte UPBO olan bir olguya (olgu no:19), yapılan VCUG'de PUV gözlendi. Yapılan DMSA sintigrafide sol böbreğin atrofik, nonfonksiyone olduğu izlendi. Sol PCN uygulanan olguya sonrasında çocuk cerrahisi tarafından valv ablasyonu yapıldı.

Pelvik bölgede embriyonel rabdomiyosarkom saptanan ve sol trigon düzeyinde obliterasyonu mevcut bir olguda (olgu no:21), sol hidroüreteronefroz mevcutu. Sol PCNU uygulandı. Daha sonra kemoterapi uygulanan olguda, kitlenin küçüldüğü ve sol böbrek toplayıcı sistem genişliğinin normale döndüğü izlendi.

Reküren idrar yolu enfeksiyonu nedeniyle takip edilen, sağ böbrek lojunda fistülizasyonu ve sağda granülomatöz piyelonefrit (tüberküloz) saptanan bir olguda (olgu no:20), US'de sağ perirenal multiloküle koleksiyon ve sağ pelvikaliektazi mevcuttu. Yapılan DMSA sintigrafide sağ böbreğin nonfonksiyone olduğu görüldü. Olgu anjyiografi ünitesine alınarak, ciltteki fistül ağzından anjiyografi kateteri ile ilerlenerek opak made verildi. Opak maddenin perinefritik alanda dağıldığı ve toplayıcı sistemlerin şekillenmediğinin görülmesi üzerine, çeşitli yönlerde kateter manüplasyonu ile toplayıcı sistemlere geçiş saptandı. Bu geçiş hattından kateterizasyon mümkün olmadığı için US eşliğinde böbrek toplayıcı sistemi içine girilerek yapılan AGP'da, renal pelvisin net olarak şekillenmediği, toplayıcı sistemlerin ileri derecede şekilsiz ve deforme olduğu, yer yer striktürlerin olduğu görüldü. Girilen toplayıcı sistem içerisine *pigtail* kateter yerleştirilerek PCN işlemi yapıldı. Kateterde belirgin drenajın olmaması

ve tekrar edilen DMSA sintigrafide sağ böbreğin nonfonksiyone olması üzerine çocuk cerrahisi tarafından sağ nefroüreterektomi uygulandı (Şekil 14).



a **b**

c

Şekil 14. Solda mevcut fistül ağzından anjiyografi kateteri ile girilerek verilen kontrast maddenin sol perinefritik alana dağıldığı (a) ve toplayıcı sistem ile ilişkili olduğu izlenmekte (b), sol nefrostomi kateteri yerleştirilerek alınan antegrad piyelogramda toplayıcı sistem şekilsiz ve deforme olup, yer yer striktürlerin olduğu ve tüm toplayıcı sistemin şekillenmediği izlenmekte (c)

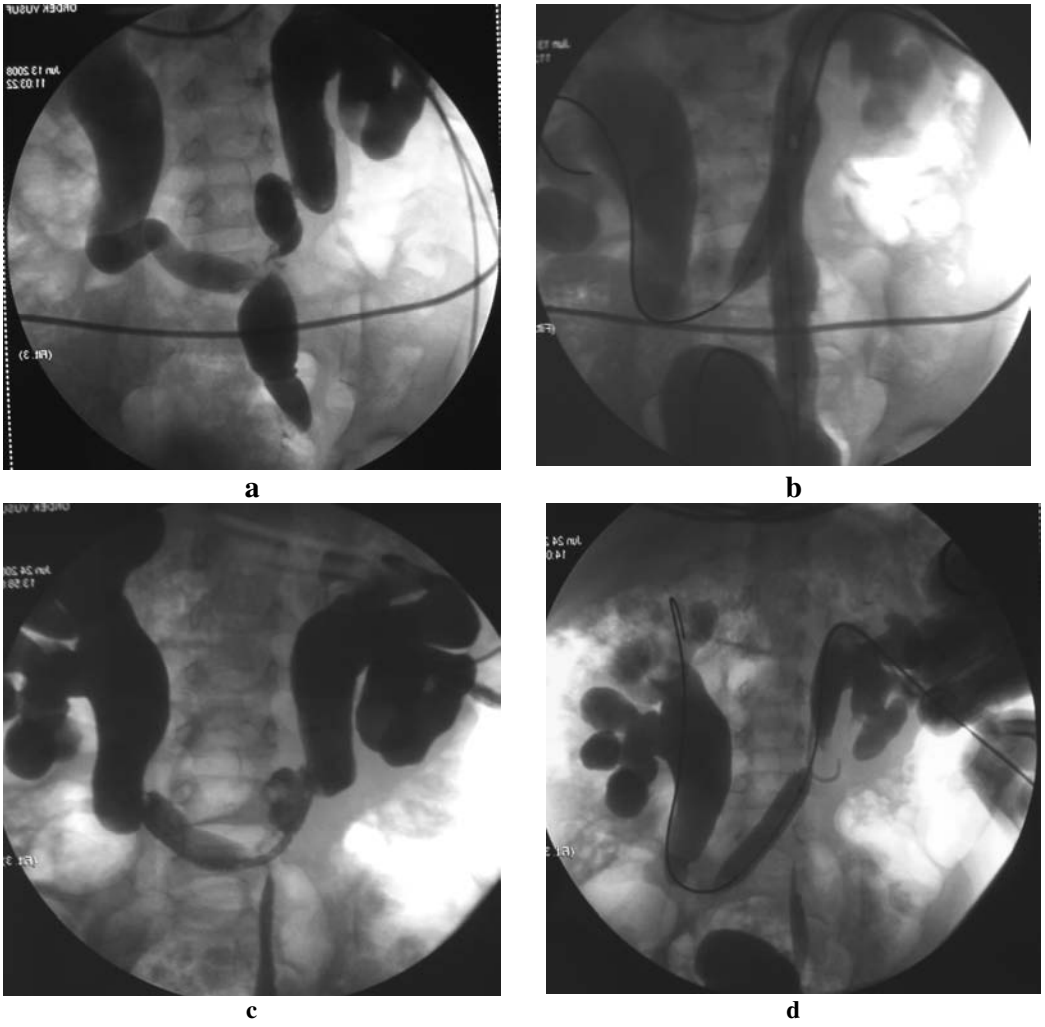
Bilateral UVBO mevcut bir olguya (olgu no:24), bilateral PCNUS uygulandı. Sonrasında olguya perkütan olarak bilateral DJ (double J) kateter yerleştirildi. Bir yıl sonra olguya çocuk cerrahisi tarafından bilateral üreteral dilatasyon yapıldı.

Bilateral UVBO mevcut bir olguya (olgu no:7) bilateral PCN uygulandı. Hareketlilik nedeniyle zaman zaman kateteri çıkan olguya 5 kez işlem tekrarı yapıldı.

Daha sonra bilateral üreterokutanostomi yapılan olgu yaklaşık 18 ay bu şekilde takip edildi. Sonrasında cerrahi olarak sol üreteroneosistostomi ve sağ üreter ile sol üreter orta kesimi düzeyine üreteroüreteral anastomoz ameliyatı yapıldı. Takiplerinde bilateral hidronefrozunun devam ettiği gözlendi. Yaklaşık bir yıl sonra olgunun tarafımıza konsülte edilmesi üzerine girişim kararı alındı. Sol böbrek toplayıcı sisteminden girilerek yapılan AGP'da, anastomoz düzeyinde gerek sol üreter gerekse sağ üreterde darlıklar izlendi. Solda mevcut darlık düzeyi geçilerek mesaneye dek uzanım gösteren çok delikli PCNUS kateteri yerleştirildi. Solda mevcut giriş traktı kullanılarak tekrar girilip üreteroüreteral anastomoz hattında mevcut darlık geçilerek sağ böbrek toplayıcı sistemine uzanan yine çok delikli drenaj kateteri yerleştirildi. Takiplerinde kateter disfonksiyonu gelişen olgunun yapılan AGP'nda, her iki kateterde bükülmeler ve kırılmalar gözlendi. Ayrıca anastomoz düzeyinde sağ ve sol üreterde mevcut darlıklarının da sebat ettiğinin izlenmesi üzerine perkütan balon dilatasyon işlemi planlanmış, darlık düzeyleri geçilerek eş zamanlı balon dilatasyon uygulanmıştır. 10 gün sonrasında alınan AGP'da darlıkların devam etmesi üzerine ikinci seans gerçekleştirilmiş olup, balon dilatasyon işlemi her iki darlık düzeyine ayrı ayrı uygulanmıştır. Bir hafta sonra alınan kontrol piyelogramda rezidiv darlıkların olduğu görülmüş ancak darlıkların 1 cm'den daha az kalibrasyona eriştiği görülerek kateterler yerinde bırakılarak, balon dilatasyon uygulanmamıştır. Son olarak tekrar operasyon planlanan olguya yeniden üreteroüreteral anastomoz işlemi uygulanmış olup, olgu aylık US ile takip aşamasındadır (Şekil 15).

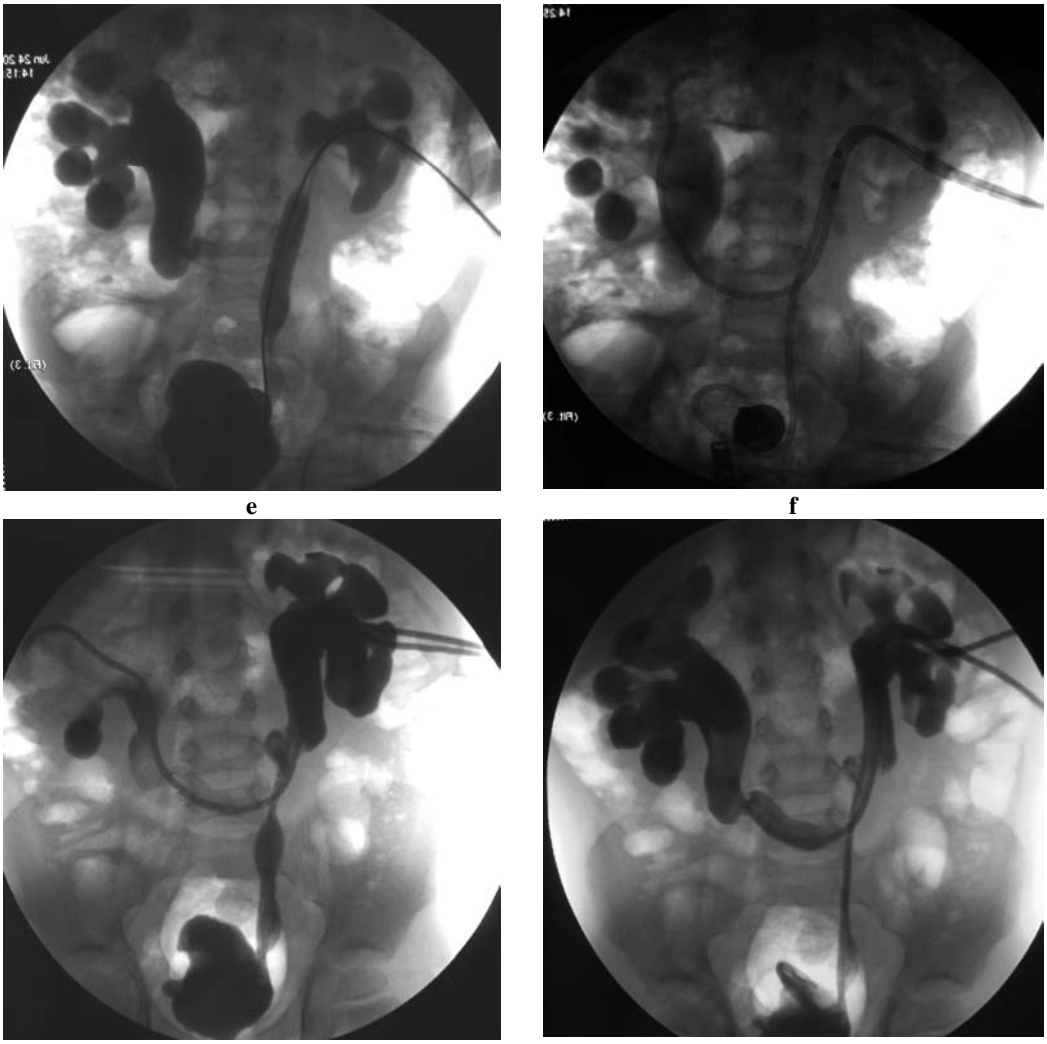
Pelvik bölgede, sağ üreter distalini dışa doğru yaylandıran ve trigon düzeyinde daralmaya yol açan kitlesel lezyonu mevcut bir olguda (olgu no:25), bilateral HUN mevcuttu (Şekil 16). Olguya tarafımızdan kitleye yönelik biyopsi yapıldı ve rabdomiyosarkom olarak rapor edildi. Alınan AGP'da sağda belirgin bilateral HUN mevcut olup, sol üreter alt 1/3 distalinde kitle basısına bağlı laterale doğru itilme ve darlık gözlendi. Sağ üreterde boylu boyunca dilatasyon mevcut olup, kitle etkisi ile mesanede hafif derecede rotasyona bağlı olarak sağ üreterin mesaneye giriş açısının orta hatta doğru yer değiştirdiği gözlendi. Bu seansta sağ PCNUS ve sol PCNU işlemi uygulandı (Şekil 17). Yaklaşık bir hafta sonra alınan kontrol AGP'da her iki böbrek toplayıcı sisteminin dekomprese olduğu izlendi. Ayrıca sağda mevcut kateterin geriye gelerek böbrek toplayıcı sistemi içine geldiği gözlendi. Bu seansta, sağda mevcut

kateter distal ucu mesaneye sarkacak şekilde repozisyone edilerek PCNUS işlemi uygulandı. Sol üreter distalinde mevcut darlık düzeyi de geçilerek yine mesane içine uzanım gösteren PCNUS kateteri yerleştirildi. Sonrasında kemoterapi programına alınan olguya iki ay sonra kontrol batın-pelvik BT tetkiki yapılmış ve gerek bilateral HUN'un gerekse pelvik bölgedeki kitlenin regresyon gösterdiği ve mesanede diffüz duvar kalınlaşmasının olduğu izlendi (Şekil 18).



a **b**

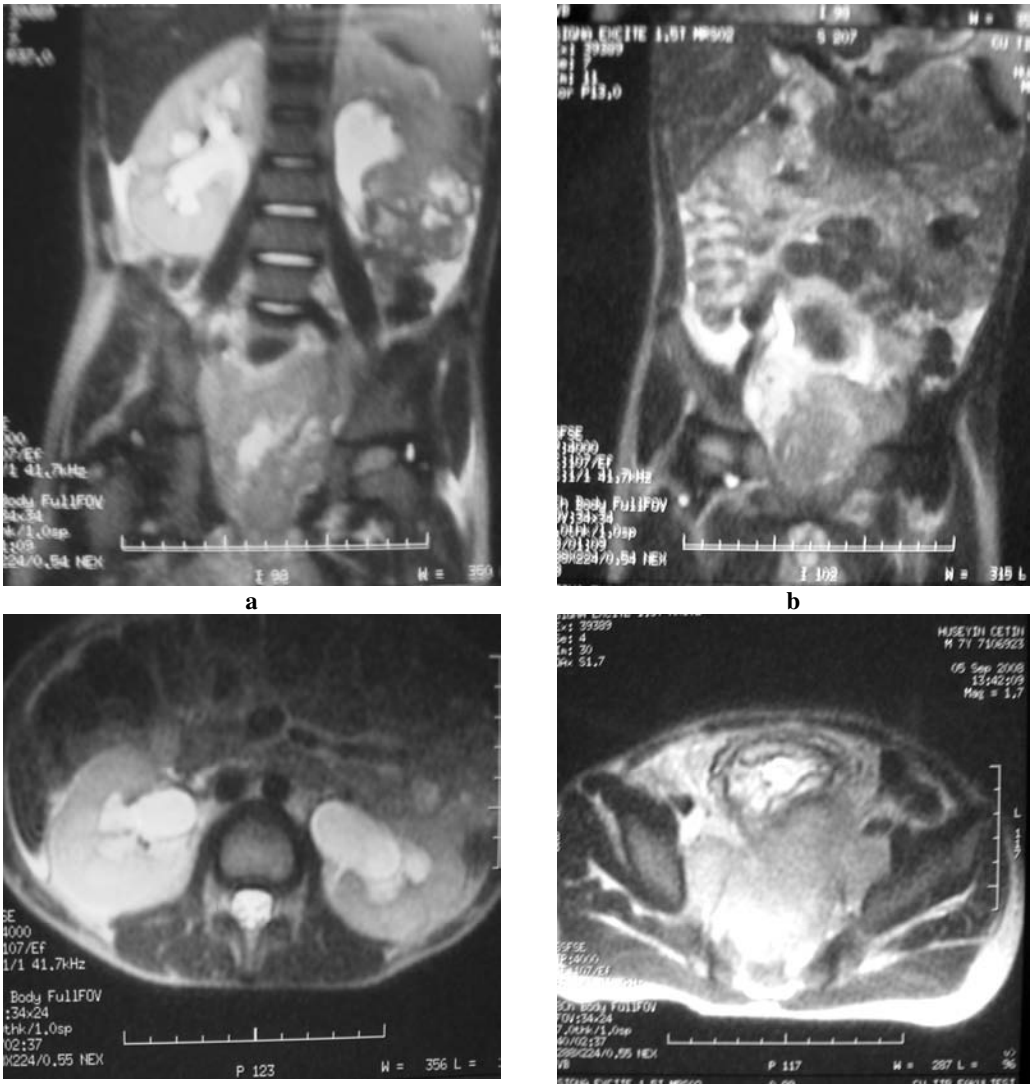
c **d**



e **f**

g **h**

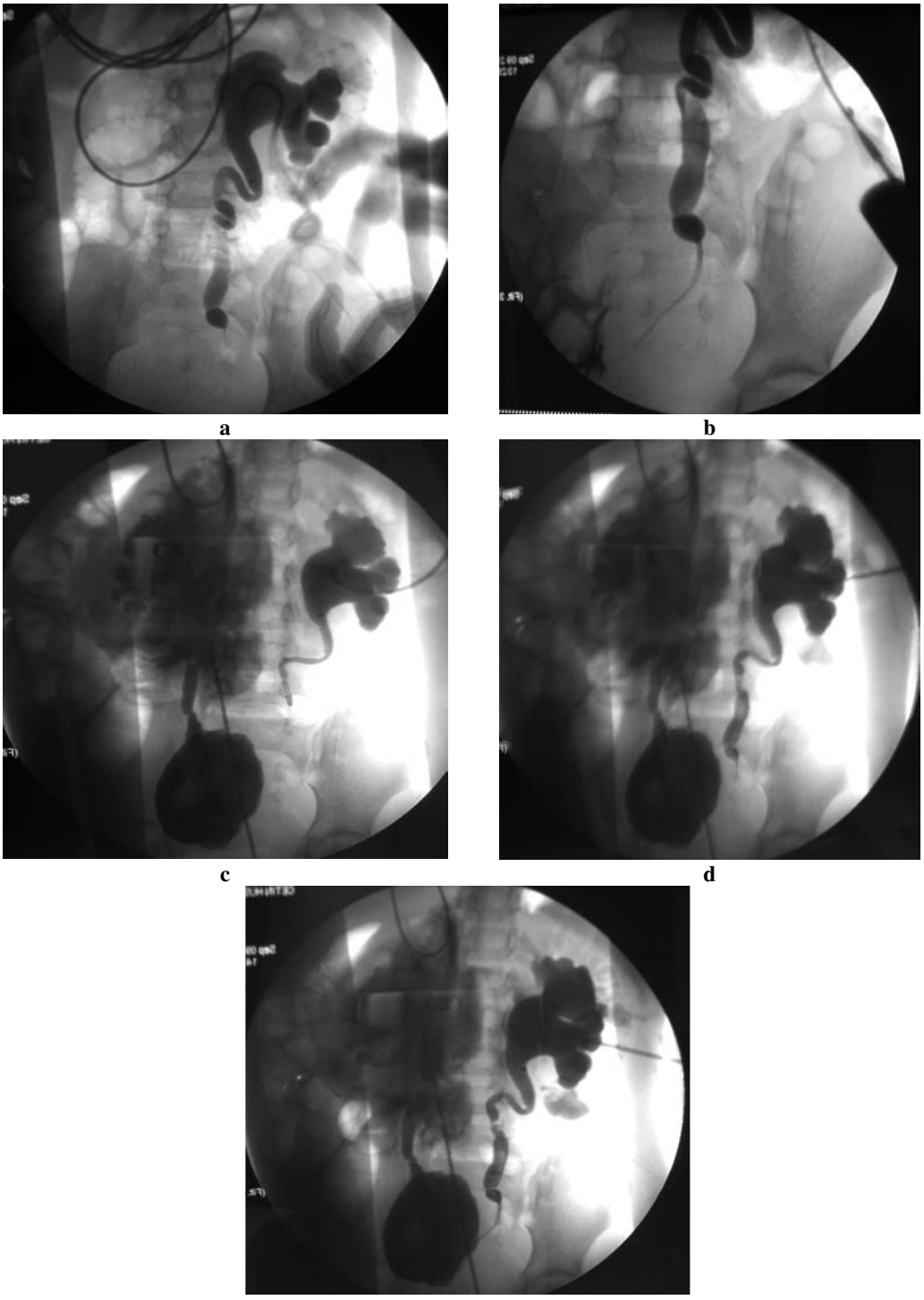
Şekil 15. Anastomoz düzeyinde sağ ve sol üreterde darlık (a), darlık düzeylerine eş zamanlı balon dilatasyon uygulaması (b), 10 gün sonra alınan kontrol antegrad piyelogramda devam eden darlıklara (c) ayrı olarak uygulanan balon dilatasyon (d,e), sol nefroüreterosistostomi ve sol böbrekten anastomoz düzeyi geçilerek sağ böbrek toplayıcı sistemine yerleştirilen çok delikli kateter (f), bir hafta sonra alınan kontrol antegrad piyelogramda rezidiv darlıkların kısmen devam ettiği izlenmiştir (g,h)



a **b**

c **d**

Şekil 16. 25 no'lu olgunun MRG tetkikinde pelvik bölgede heterojen iç yapıda, kistik/nekrotik alanlar içeren kitlesel lezyon (a,b,d) ve buna sekonder gelişen bilateral hidroüreteronefroz (a,c)



Şekil 17. 25 no'lu olgunun AGP'nda sol üreter distalinde basıya bağlı daralma, laterale doğru itilme ve buna sekonder sağ hidroüreteronefroz (a,b,e), benzer şekilde sağ hidroüreteronefroz ve sağ üreterde boylu boyunca dilatasyon (c,d,e), sol PCNU ve sağ PCNUS (c,d,e)



a **b**

c **d**

Şekil 18. 25 no'lu olgunun işlemden bir hafta sonra alınan kontrol AGP'da her iki böbrek toplayıcı sisteminin dekomprese olduğu, sağda mevcut kateterin geriye geldiği izlenmekte ve bu seansta hastaya uygulanan bilateral PCNUS (a,b). Kemoterapi sonrası alınan kontrol BT tetkikinde bilateral hidronefrozda (c) ve pelvik bölgedeki kitlesel lezyonda regresyon (d)

5. TARTIŞMA

Günümüzde görüntüleme cihazları ve kateter teknolojisindeki hızlı gelişmelerin katkısıyla insan vücudundaki tübüler/kanaliküler yapıdaki tüm sistemlere çeşitli girişimler uygulanmaktadır. Yaygın olarak damar sisteminde (hem arteryel hem de venöz sistemde) uygulanan bu girişimler damar-dışı tübüler sistemlere de uygulanmakta ve gastrointestinal traktus, biliyer traktus, üriner ve genital traktuslarda da çeşitli girişimler yapılabilmektedir.

İçerisinden bir yönde akışın gerçekleştiği tübüler/kanaliküler yapılardan (damarlar dışında), safra kanalı, gastrointestinal kanal veya idrar yollarına anatomik deliklerden endoskopik yollarla girilerek yapılan tanısal ve girişimsel işlemler artık rutin olarak yürütülmektedir. Gastrointestinal kanala ağız veya anüs yoluyla girilip üst veya alt endoskopik işlemler yapılmakta, safra kanallarına ağızdan girilip ampüller sfinkter geçilerek ERCP şeklinde tanısal ve terapötik işlemler gerçekleştirilmekte ve idrar yollarına üretradan girilip retrograd yolla her türlü tanısal ve terapötik işlemler gerçekleştirilmektedir. Genellikle de tüm bu sistemlerdeki darlık veya tıkanıklığın nedeni saptanıp mümkünse aynı yoldan sistemin tıkanıklığı giderilmeye çalışılmaktadır. Damar darlıklarının genişletilmesi anjioplasti, safra tıkanıklıklarının açılması kolanjioplasti, idrar yolu darlıklarının giderilmesi ise üroplasti başlıkları altında toplanmaktadır.

Anatomik yoldan girilerek endoskopik olarak gerçekleştirilmesi öncelikle tercih edilen bu kapalı sistemlere giriş bazen teknik olarak bazen ise etkinlik olarak mümkün olmadığında alternatif olarak perkütan yol kullanılmaktadır. Anatomik olmayan bu giriş yolunun kullanılması genellikle teknik olarak daha zordur. Komplikasyon oranları ise genellikle aynı sisteme yapılan endoskopik girişime göre daha farklı ve daha yüksek oranda olmaktadır. Bu nedenle de bir şekilde "iğne deliğinden" yapılan bu işlemlerin görüntüleme desteğine ihtiyacı olmakta ve çoğunlukla US, BT, fluoroskopi veya anjiografi cihazlarının kılavuzluğunda gerçekleştirilerek bu handikap aşılmaya çalışılmaktadır.

Perkütan yolla yapılan üriner girişimler, endoskopik yolla yapılan üriner girişimlerden çok farklı teknik gerektirmekte ve komplikasyon ve başarı oranlarını

endoskopik yönteme yakın tutabilmek ve o yöntemle yarışabilmek için deneyim ve teknik destek gerekmektedir.

Erişkin hastalarda nispeten daha kolay ve daha az komplikasyonla yapılabilen perkütan üriner girişimleri bebek ve çocuk hastalarda gerçekleştirmek daha da zordur. Gerek anatomik zorluklar gerekse de üriner sistemin tıkanma nedenleri erişkin ve çocuklarda oldukça farklılık gösterdiğinden, her iki yaş grubundaki girişimlerin teknik başarılarının ve sonuçlarının karşılaştırılması zorlaşmaktadır. Literatürde erişkin yaş grubunu içeren birçok makale yıllardır mevcut iken, çocuk yaş grubunu içeren perkütan üriner girişimlerle ilgili sınırlı sayıda makale mevcuttur.

İşte bu nedenle de bebek ve çocuklarda yapılacak olan perkütan üriner girişimler gerek teknik gerekse de indikasyon olarak farklılıklar göstermekte ve ayrı bir başlık altında değerlendirilmeleri gerekmektedir.

Bu çalışmamızın temel amacı bebek ve çocuk yaş grubunda ve perkütan yolla yapılan üriner girişimlerin erişkine göre farklılıklarını vurgulamak ve gerekli teknik modifikasyonları tartışmaktır.

Perkütan nefrostomi drenajı Goodwin ve ark.[58] tarafından ilk kez 1955 yılında iki çocuk ve bir erişkin hastada tanımlanmış, 1979'da Babcock ve ark.[59] PCN'nin pediatrik hastalarda güvenli kullanımını tanımlamışlardır. 1970'lerden sonra PCN işlemi girişimsel radyolojistler tarafından rutin kullanıma girmiş olup 1980'lerden bu yana da çocuklarda PCN tekniği ve endikasyonları detaylı bir şekilde tanımlanmaktadır.

Obstrüktif hidronefrozda böbrek fonksiyonlarının korunması ve infeksiyon tedavisi, üriner diversiyon, antegrad piyelogram ve ürodinamik çalışmalar, taş ve yabancı cisim çıkartılması, üreteral stent yerleştirilmesi, benign üreteral striktür dilatasyonu, antifungal ajanların verilmesi PCN endikasyonları içerisinde yer almaktadır.[47] Kesin kontraendikasyon mevcut olmayıp, düzeltilemeyen ciddi koagülopati (karaciğer veya multisistem yetmezliği olan hastalar), terminal dönem hastalar ve işlem sırasında fluoroskopi kullanımı gerektiren gebeliğin birinci trimesteri rölatif kontraendikasyonlar içinde yer almaktadır.[60]

Üriner trakt obstrüksiyonlarının drenajında, PCN işlemi güvenli, efektif, basit ve cerrahiye göre daha ucuz bir yöntem olup, kateter ve kılavuz tel teknolojisindeki sayısız gelişmeler geçmiş yıllarda tanımlanan endikasyonların artmasına izin vermektedir.[51,61] Ayrıca düşük risk içeren teknik başarı, ekipmanların ve tekniklerin

modifiye edilmesi ve pediatrik hastalarda özel ihtiyaçlar göz önüne alınarak sağlanmaktadır.[54,55]

Laurin ve ark. yaptığı 59 hastalık çalışmada[62] ve Stanley ve ark. yaptığı 28 hastalık çalışmada[53] en sık endikasyon postoperatif striktür iken, Koral ve ark. 18 hastalık çalışmasında[54] en sık endikasyon UPBO olarak gözlenmiştir. Bizim hasta grubumuz da ise supravezikal obstrüksiyon (UPBO, UVBO) en sık endikasyonu oluşturmaktaydı. Hastanın genel durumu ve obstrüksiyonun etkileri büyük önem taşımaktadır. Bu çerçevede, özellikle önem arzeden ve acil dekompresyon gerektiren üç durum mevcuttur: (1) azotemi ve elektrolit imbalansı; (2) obstrüksiyona eşlik eden ürosepsis; (3) cerrahiye engel klinik durumu olan ve böbrek fonksiyonlarının yeterli düzeyde sağlanması gereken hastalar.[51]

Perkütan nefrostomide güvenli giriş rotasının saptanması için böbrek anatomisinin ve komşuluklarının, bu anatomik yapıların normal ve varyasyonel durumlarının iyi bilinmesi gereklidir.

İşlem öncesinde, işlemin nasıl yapılacağı ve olası komplikasyonlar yönünden hasta ve hasta yakınlarına bilgi verilmelidir. Ayrıca PTZ, WBC, BUN, serum Cr değerlerine bakılmalı ve TİT yapılmalıdır. Böbreklerin ve komşu anatomik yapıların görüntülenmesi için de kesitsel görüntüleme yöntemleri kullanılmalıdır.[45]

İşlem öncesinde profilaktik antibiyotiğin rutin kullanımı işleme bağlı infeksiyon riskini azaltmaktadır.[48] Millvard ise risk gruplarına göre tedavi yaklaşımı sunmakta ve taşı mevcut tüm hastaları yüksek risk grubunda toplamaktadır.[49] Ancak literatürde, başlangıç aşamasında aspire edilen idrar steril ise rutin antibiyoterapi verilmeyen olgular da mevcuttur.[53] Bizim olgularımızda, idrar yolu enfeksiyonu olmayan hastalara işlem öncesinde tek doz ceftriakson (50 mg/kg) IV ve işlem sonrasında enfeksiyon bulgusu olmayan hastalara 12 saat içinde ikinci doz verildi. Ancak, enfeksiyon bulgusu olan hastalara gerek işlem öncesi gerekse işlem sonrası, kültür sonucuna göre uygun antibiyotik tedavisi verildi.

İşlem öncesinde, görüntüleme yöntemleri (IVP, BT, US, radyonüklid yöntemler) uygun algoritma ile kullanılmalı ve işlemin hangi görüntüleme yöntemi kılavuzluğunda (US, BT, fluroskopi) yapılacağına ve hangi giriş sisteminin kullanılacağına karar verilmelidir.[50]

İleri derecede toplayıcı sistem dilatasyonunda renal parenkimin ince ve direncinin düşük olması nedeniyle modifiye teknik tanımlanmıştır.[54] Bu teknikte toplayıcı sisteme yine US eşliğinde 19 G vasküler iğne ile girildikten sonra 0,035 inç sert kılavuz tel ile girilmekte, sonrasında iğne çıkartılarak tel üzerinden 6 F çaplı kateter geçirilmektedir. Standart teknikte, nefrostomi kateterinin yerleştirilmesine kadar olan işlem basamaklarında, üriner sistemin dekomprese olmasına bağlı olarak, kateter yerleştirildiğinde, kateterin ekstrarenal lokalizasyonda sonlandığı ve bunun özellikle belirgin toplayıcı sistem dilatasyonu olan hastalarda önem arzettiği belirtilmektedir. Modifiye teknikte işlem basamaklarının çok olmaması, kullanılan kateter ucunun tercih edilir şekilde daralma göstermesi nedeniyle dilatasyona ihtiyaç duyulmadan toplayıcı sisteme yerleştirilmesi ve işlemin standart tekniğe göre kısa sürmesi nedeniyle modifiye tekniğin zor PCN olgularında (özellikle UPBO'na bağlı ileri derecede hidronefrozu mevcut olgularda) yeni bir çözüm getirdiği öne sürülmektedir.

Dilatör renal pelvis içindeyken, dilatörün renal pelvis ile yaptığı açı, dilatör içinden geçirilecek geniş çaplı (0,038 inç) kılavuz telin, mevcut açılanma nedeniyle parenkim hasarlanmasına veya pelvis perforasyonuna yol açabileceği belirtilmektedir. Bu durumun, özellikle renal pelvisin küçük olması dolayısıyla infantlarda probleme yol açtığı bildirilmekte ve içinde metal iç kanülü bulunan 5 F nefrostomi kataterinin direk 0.018 inç kılavuz tel üzerinden yerleştirilmesi önerilmektedir. Böylece mevcut metal iç kanülün kateterin subkutan dokuda kıvrılmasını engellediği belirtilmektedir.[55] Benzer şekilde, sert kılavuz tellerinin de kateter yerleştirilmesi sırasında, kateterin renal kapsül düzeyinde bükülmesini önleyerek işlem başarısızlığını ve problemleri azalttığı ve J tipi kılavuz tellere göre tercih edilmesi gerektiği belirtilmektedir.[51]

Başlangıç girişiminden önce radyolojik olarak böbrekleri vizüalize etmek amacıyla IV kontrast madde verilen yayınlar mevcuttur.[53] İşlem öncesinde kontrast madde verilerek böbreklerin opasifiye edilmesi, uygun kaliksiyel yapının seçilmesini ve başlangıç girişini kolaylaştırmaktadır. Ancak toplayıcı sistemlere girişin US kılavuzluğunda yapılması ile bu ihtiyaç ortadan kalkmış ve özellikle çocuk hastalarda alınan radyasyon dozunu minimum düzeye indirmiştir. Ayrıca eski bir teknik olan, Chiba iğnesi kullanılarak pelvokaliksiyel sistemin opasifiye edilmesi günümüzde nadiren kullanılmaktadır.[51]

Toplayıcı sistem içerisine 22 G Chiba iğnesi ile girildikten sonra, iğnenin iç kanülü çıkarılır ve kültür için bir miktar idrar örneği alındıktan sonra toplayıcı sistem içerisine opasifikasyonu sağlamak amacıyla kontrast madde verilir. Eğer infeksiyon bulgusu mevcut ise veya alınan idrar örneği bulanık ise, alınan idrar örneği kadar kontrast madde verilirek, kontrast maddenin yerçekimi etkisiyle toplayıcı sistemi opasifiye etmesi sağlanır. Burada amaç, toplayıcı sistemin fazla miktarda distansiyonunu engelleyerek, infekte idrarın venöz sistem içine geri akımı (piyelovenöz reflü) ile oluşabilecek sepsis riskini önlemektedir.[45]

Toplayıcı sistemde ileri derecede distansiyon ve tortiyositesi olan olgularda yüksek direnç nedeniyle başlangıçta yapılan AGP'da obstrüksiyon seviyesini belirlemek zor olabilmektedir. Bu olgularda başlangıç girişiminde kontrast enjeksiyonunun yüksek basınçla yapılmasından kaçınılmalıdır. 30 cmH_2O'un üzerindeki basınç intrarenal reflüye yol açabilmektedir. Kontrast maddenin tedbirli verilmesi obstrüksiyon seviyesi üstünde yetersiz opasifikasyona neden olmakta, üreteral bükülmeler ve tortiyosite de buna katkıda bulunmaktadır. İşlemden birkaç gün sonra sistemin serbest drenajı ile dekomprese olmasına bağlı olarak daha düşük basınçta kontrast madde ile toplayıcı sistemin optimal opasifikasyonu sağlanmaktadır. Dolayısıyla PCN işleminden birkaç gün sonra mevcut kateterden opak madde verilerek antegrad nefrostografinin tekrar edilmesi önerilmektedir.[61] Biz işlem sırasında, kateteri yerleştirdikten sonra toplayıcı sistemi serbest drenaja bırakıp, sistemin büyük ölçüde dekomprese olmasını sağladıktan sonra kontrast madde ile AGP almaktayız. Dolayısıyla sistem dekomprese olduktan sonra kontrast madde verilerek alınan AGP daha optimal olmaktadır.

Biz tüm girişimlerimizde US kılavuzluğunda toplayıcı sistemlere giriş yapıp, sonrasında fluoroskopi ile devam ederek işlemi gerçekleştirdik. 22 G iğne ile sisteme girdikten sonra koaksiyel giriş seti ile işleme devam ettik. Ancak, daha önce standart teknik olarak anlatılan yönteme ilave olarak, 4/5 F koaksiyal dilatör seti içinden 0,035/0,038 inç, ucu açılı hidrofilik kılavuz teli toplayıcı sistem içerisine yerleştirip koaksiyel sistemi çıkartarak tel üzerinden 5 F anjiyografi kateteri yerleştirdik. Daha sonra hidrofilik teli çıkartıp, anjiyografi kateteri içinden 0,035 inç *Amplatz* sert kılavuz tel yerleştirdikten sonra anjiyografi kateterini çıkartıp sert tel üzerinden pigtail veya çok delikli 6/8,5 F drenaj kateteri yerleştirdik. Böylece üriner sistemde perforasyon riskini azaltmış olduk. Kullandığımız kateter içerisinde plastik kanülün olması, kateterin sert

tel üzerinden ilerletilirken telin kırılmasını ve kateterin subkutan dokuda bükülmesini engellemekteydi. Kateteri cilde sütürize ettikten sonra uygun şekilde bandaj ile işlemi sonlandırdık.

Standart teknikten farklı olarak koaksiyel sistem sonrasında anjiyografi kateteri ve hidrofilik kılavuz tel kullanmamızın nedeni mevcut darlık düzeyini (UPBO/UVBO/anastomoz darlığı) tel ve kateter manüplasyonu ile geçmeye çalışarak kateter implantasyonunu mümkün olduğunca obstrüksiyon distaline yerleştirmeye çalışarak (PCNU/PCNUS), çocuklarda büyük problem oluşturan kateter migrasyonunu veya çıkmasını engellemekti. Darlığın hem proksimal hem de distalinde delikleri olan kateterizasyon sayesinde idrar hem üriner sistemdeki tıkanıklığın distaline akıtılmakta hem de dişarıya alınmakta olduğu için pediatrik böbrek fonksiyonunun daha iyi korunması sağlanmıştır.

Toplayıcı sistemde ileri derecede dilatasyon ve tortiyositesi olan olgularda işlem süresini kısa tutmak ve komplikasyonları azaltmak amacıyla obstrüksiyon proksimaline PCN/PCNU kateteri yerleştirip etkili bir serbest drenaj (eksternal) sağlandıktan birkaç gün sonra, toplayıcı sistemin dekomprese olmasını takiben darlık distaline kateter geçişinin (PCNU/PCNUS) daha kolay ve daha kısa sürede daha az radyasyon maruziyeti ile sağlandığını gözlemledik.

Yenidoğan ve infantlarda PCN işlemi, çocuk ve erişkin yaş grubundan farklı zorluklar göstermektedir. Böbrek boyutu, yenidoğan veya infantlarda, çocuk yaş grubuna göre belirgin küçüktür. Pediatrik popülasyonda en erken ve geniş PCN serilerinden biri Stanley ve Diament[63] tarfaından yayınlanmış olup, Stanley ve ark. bir önceki çalışmasını takiben yapılmıştır[53] Ancak bu araştırmacılar, çalışma gruplarında yenidoğan ve infant sayısını belirtmemişlerdir. Winfield ve ark.[61] 10 hastalık çalışmasında, 8 hastanın bir yaş altında bunlarında 4 tanesinin yenidoğan döneminde olduğunu ve hasta yaşının PCN işlemi için bariyer oluşturmadığını belirtmektedirler. Bizim 25 hastamızın 12 tanesi bir yaş altında bunların da 3 tanesi yenidoğan dönemindeydi ve hiçbir hastamızda işlem başarısızlığı gözlenmemiştir.

Üreteral manüplasyonlar için interpolar kaliks seçimi önerilmektedir.[45] Postoperatif anastomoz darlığına bağlı perkütan balon dilatasyon ve bilateral UVBO'na bağlı perkütan double J kateter yerleştirdiğimiz iki hastaya interpolar yaklaşım uyguladık. Genel olarak işlem başlangıcındaki hedefimizin mevcut darlık düzeyini

geçmek olduğu gözönüne alındığında ve işlem sırasında üreteral manüplasyon ile kateteri mümkün olduğunca üreter distaline yerleştirmeyi amaçladığımız için hastalarımızın büyük çoğunluğunda interpolar yaklaşım uyguladık.

İşleme bağlı, spesifik tedavi gerektirmeyen minör komplikasyon yaklaşık % 15-25 hastada izlenebilmekte ve geçici hematüri hemen hemen her hastada gözlenebilmektedir.[47]

Ball ve ark.[55] genitoüriner girişim uyguladığı 61 hastalık çalışmasında, PCN grubundaki 5 hastada (% 8) komplikasyon bildirmişlerdir. Bunlardan bir tanesinde sepsis, iki hastada; birinde transfüzyon gereksinimi duyulan intrarenal hemoraji ve iki hastada da ürinom geliştiğini bildirmişlerdir. Yine bu çalışmada üreteral darlık nedeniyle dilatasyon uygulanan üç hastanın fayda görmediğini belirtmişlerdir.

Laurin ve ark.[62] ise 59 hastalık çalışmasında, 2 hastada (% 3) işlem sonrasında böbrek fonksiyonlarının geri kazanılmadığı ve cerrahi olarak çıkartılmadığını belirtilmiştir. Bizim iki hastamızda işlem öncesinde böbreklerin non-fonksiyone olduğu gözlendi ve bunların bir tanesinde renal tüberküloz olması nedeniyle nefrektomi yapıldı. Ancak diğer hastaya cerrahi uygulanmadı.

Stanley ve ark.[53] 28 hastalık çalışmasında, bir hastada (% 3,5) kanama ve sepsis, iki hastada (% 7) nefrostomi tüpünden gelen belirgin hematüri ve pıhtı formasyonları ve buna sekonder kateter tıkanması, bir hastada da (% 3,5) kateterin kazara çıktığını belirtmişlerdir.

O'Brien ve ark.[64] 1 yaş altında PCN uyguladığı 9 hastanın sadece birinde (% 1,1) işlemin başarısız olduğunu belirtmişler ve benzer şekilde Koral ve ark.[54] 18 hastanın bir tanesinde (% 5,5) kateterin ekstrarenal lokalizasyonda sonlanmasına bağlı işlemin başarısız olduğunu belirtmişlerdir.

PCN için başarı oranları (%) aşağıda belirtilmektedir [60]:

Klinik Senaryo	Rapor Edilen (%)	Eşik Değer (%)
Dilate toplayıcı sistem (taş var/yok)	98	95
Transplante böbrekte obstrükte toplayıcı sistem	98	95
Nondilate toplayıcı sistem	85	80
Kompleks taş hastalığı, staghorn taşı	85	85

PCN'de majör komplikasyon oranları (%) aşağıda belirtilmektedir [60]:

Komplikasyon	Rapor Edilen (%)	Eşik Değer (%)
Septik şok	1-3	4
Septik şok (piyonefroz zemininde)	7-9	10
Hemoraji (transfüzyon gerektiren) PCN PCNL (perkütan nefrostolitotomi)	 1-4 12-14	 4 15
Vasküler hasarlanma (embolizasyon/nefrektomi gerektiren)	0.1-1	1
İntestinal hasarlanma	0.2	<1
Plevral komplikasyonlar (pnömotoraks, ampiyem, hidrotoraks, hemotoraks)	0.1-0.2	<1
Endoskopik girişimler için interkostal/üst polar yaklaşım	8.7-12	15
Yoğun bakım ünitesine transfer, acil cerrahi veya hospitalizasyon süresinde uzamaya yol açan beklenmedik komplikasyonlar	4-7	5

Teknik başarı, işlemin sadece US eşliğinde yapılması durumunda düşüş göstermektedir.[49] Pelvikaliksiyel sisteme erişim başarısızlık oranının PCN tecrübesi fazla olmayan uygulayıcılar için % 20'den fazla olabileceği bildirilmekte, ayrıca günümüzde PCN işlemi US ve fluoroskopi kombinasyonu ile yapılmasına karşın, BT

eşliğinde PCN yerleştirilmesinin, interkostal yaklaşımda, obez hastalarda, pelvikaliksiyel dilatasyonu olmayan veya minimal olanlarda, böbrek anatomisi ve yerleşimi normalden farklı veya retrorenal yerleşimli kolon varyasyonuna sahip hastalarda güvenle kullanılabileceği belirtilmektedir.[65]

Minör ve majör komplikasyonlar birlikte değerlendirildiğinde yaklaşık olarak % 10 oranında gözlendiği bildirilmiştir.[66]

PCN ile ilişkili mortalitenin yaklaşık % 0,04 oranında olduğu bildirilmektedir.[67] Ayrıca üreter perforasyonu, perirenal hematom gibi komplikasyonlar da bildirilmektedir.[61]

İşlem sonrasında nefrostomi kateterinin istenmeyen pozisyona gelmesi veya çıkması, nefrostomi kateterinin tıkanması gibi komplikasyonlar da izlenebilmektedir. Kateterin istenmeyen pozisyona gelmesi/çıkması işlemi takip eden erken dönemde <% 1 hastada gözlenmektedir. Bu oranın zamanla artış gösterdiği ve ilk ay sonunda yaklaşık % 2 ve uzun dönemli takiplerde ise % 11-30 oranında olduğu bildirilmektedir.[49] Bu oranlar, erişkin hasta gruplarını içermekte olup, çocuk hasta grubunu içermemektedir. Ancak doğal olarak çocuk hasta gruplarında bu oranların daha yüksek olacağını tahmin edebiliriz.Bu nedenle de kateterin erişkinden farklı olarak çocuk ve bebeklerde stabilizasyonunun daha fazla önem kazandığı görülmektedir.

Nefrostomi kateterinin çıkması istenmeyen bir durum olup iki nedene bağlanmaktadır. 1) solunumsal etki nedeniyle böbreğin hareketi ve prone pozisyonunun değişmesi, 2) kateterin yetersiz fiksasyonu.[51] Kateterin tespitinde birçok metod olup, internal metod olan pigtail kateter seçimi aktif çocuklarda sınırlı etkiye sahiptir. Plastik disklerle yapılan eksternal fiksasyonun dezavantajı ise çok sayıda sütürizasyon gerektirmesi ve küçük çaplı kateterlerde güvenliğinin yeterli olmamasıdır. Bu nedenle kateter tespitinde köprü oluşturacak şekilde bandajlama ve kateter boyunca ve çevresini saracak şekilde sütürizasyon önerilmektedir.[51,55]

Tüm hastalarımızda işlem başarı ile gerçekleştirildi. Sol UVBO mevcut bir hastamızda işlem sırasında darlık düzeyi geçilmeye çalışılırken distal üreter perforasyonu gözlendi, ancak takiplerde intraabdominal kontrast maddenin regresyon gösterdiği ve bu durumun hospitalizasyon süresini etkilemediği izlendi.

İşlemi takip eden ilk hafta içinde dört hastamızda (% 16) kateterin çıktığı ve iki hastamızda (% 8) ise kateterin geriye geldiği izlendi. Erişkin hastalardan farklı olarak

kateter çıkması/yer değiştirmesinin, bizim çalışmamızda yüksek oranda olmasının nedeni hasta popülasyonumuzun pediatrik yaş grubundan oluşması, hasta hareketliliğinin fazla olması ve buna bağlı kateter stabilizasyonunun daha zor olduğunu gözlemledik. Bu gözlemimizden sonra ise kateterizasyon politikamızda değişiklik yapıp kateterin üriner sistemin mümkün olan en distal noktasına kadar ilerletildiği internal-eksternal drenajı tercih etmeye başladık.

Kateterin işlemi takip eden ilk hafta içinde çıkması durumunda yeni bir trakt üzerinden girişim yapılmaktadır. Ancak matür traktlarda kateterin çıkması durumunda, traktın kontrast madde ile opasifiye edilmesi ile eski trakt düzeyinden yeni bir kateter yerleştirilmektedir.[49] Biz bu yöntemi; renal tüberküloz nedeniyle perinefritik kolleksiyonları ve cilde fistülizasyonu olan bir hastamızda, fistül ağzından 5-F çaplı anjiyografi kateteri ile fistül traktını opasifiye ederek böbrek toplayıcı sistemi ile ilişkinin saptanması için kullandık. Ancak bu hastada tespit edilen toplayıcı sistem ilişki düzeyinin PCN kateterinin yerleştirilmesine uygun olmaması nedeniyle yeni bir trakt ile kateteri yerleştirdik.

İşlemden sonraki erken evrede kateteri çıkan 4 hastada, hastalara yaptığımız US ile toplayıcı sistemin işlem öncesine göre dekomprese olduğunu gördük ve birkaç gün sonra sistemin tekrar distandü olmasını bekleyerek yeni bir kateter yerleştirdik.

6. SONUÇ

Üriner obstrüksiyon nedenleri erişkinlerden farklılık göstersede, çocukluk yaş grubunda da perkütan nefrostomi güvenli ve etkili bir drenaj yöntemidir. İzlemde kateterin yerinden geriye çıkması bu yaş grubunda daha yüksek oranda beklendiğinden, erişkinden farklı olarak, kateterizasyonun mümkün olabildiğince alt üriner sisteme dek uzatılması gereklidir.

KAYNAKLAR

1. **Başaklar AC.** *Bebek ve Çocukların Cerrahi ve Ürolojik Hastalıkları*, II. Cilt. Ankara: Palme ayıncılık, **2006,** 379, 1199-1258, 1259-1288, 1289-1333.

2. **Becker W, Meller J, Zappel H, Leenen A, Seseke F.** ***Imaging*** *in Pediatric Urology.* Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, **2003:**1.

3. **Uzuner S.** Vezikoüreteral Reflü Tanısında Floroskopik Voiding Sistoüretrografi ile Voiding Ürosonografi'nin Karşılaştırılması. Uzmanlık Tezi, T.C. Sağlık Bakanlığı İstanbul Bakırköy Kadın Doğum ve Çocuk Hastalıkları Hastanesi, İstanbul, **2005.**

4. **Mackie GG, Stephens FD.** Duplex Kidneys: A Correlation of Renal Displasia with Position of the Ureteral Orifis. *J Urol* **1975;** 114:274-80.

5. **Behrman ER, Kliegman RM, Jenson HB.** *Nelson Textbook of Pediatrics,* 17th Ed. Philadelphia: Saunders, **2004:** 1790.

6. **Lee JKT, Sagel SS.** *Computed Body Tomography with MRI Correlation.* 4th ed. Vol 2, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, **2006:**1233-1311.

7. **Dere F.** *Anatomi.* 4. baskı, Adana: Genel Dağıtım, **1996**: 655-677.

8. **Cochran ST, Krasny RM, Danovitch GM, Rajfer J, Barbaric ZM, Wilkinson A, Rosenthal JT.** Helical CT Examination of Living Renal Donors. *Am J Roentgenol* **1997;** 168:1569-1573.

9. **Kawamoto S, Montgomery RA, Lawler LP, Horton KM, Fishman EK.** Multidetector CT Angiography for Preoperative Evaluation of Living Laparoscopic Kidney Donors. *Am J Roentgenol* **2003;** 180:1633-1638.

10. **Yeh BM, Coakley FV, Meng MV, Breiman RS, Stoller ML.** Precaval Right Renal Arteries: Prevalence and Morphologic Associations at Spiral CT. *Radiology* **2004;** 230(2):429-433.

11. **Mitsumori A, Yasui K, Akaki S, Togami I, Joja I, Hashimoto H, Kumon H, Hiraki Y.** Evaluation of Crossing Vessels in Patients with Ureteropelvic Junction Obstruction by means of Helical CT. *Radiographics* **2000;** 20(5):1383-1393.

12. **Arkovan A.** Pediatrik Yaş Grubunda Alt Üriner Sistem Patolojilerinde Radyolojik Görüntülemenin Yeri. Uzmanlık Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, **2000.**

13. **Grignon A, Filiatrault D, Homsy Y, Robitaille P, Filion R, Boutin H, Leblond R.** Ureteropelvic Junction Stenosis: Antenatal Ultrasonographic Diagnosis, Postnatal Investigation, and Follw-up. *Radiology* **1986;** 160:649-651.

14. **Tripp BM, Homsy YL.** Neonatal Hydronephrosis- The Controversy and The Management. *Pediatr Nephrol* **1995;** 9:503-509.

15. **Silverman FN, Kuhn JP.** *Coffey's Pediatric X-Ray Diagnosis: An Integrated Imaging Approach,* vol 2, 9 th Ed., Mosby, St. Louis, **1993:** 1147-1201,1255-1340.

16. **Tuncel E, Yazıcı Z.** *Çocuk Hastalıklarında Radyolojik Bulgular.* İstanbul, Nobel&Güneş, **2002:** 465-484.

17. **Park JM, Bloom DA.** The Pathophsiology of UPJ Obstruction: Current Consepts. *Urol Clin North Am* **1998;** 25(2):161-169.

18. **Günşar C, Sencan A, Karaca İ, Ceylan H, Fesçekoğlu O, Mir E.** Cerrahi Tedavi Uygulanan Üreteropelvil Bileşke Darlıkları:Bir Yaş Üstü Olgularda On Yıllık Deneyimimiz. *Pediatrik Cerrahi Dergisi* **2002;** 16 (1):41-46.

19. **Shoja MM, Tubbs RS, Shakeri A, Ardalan MR, Ardabili BR, Ghabili K.** Asymptomatic Bilateral Ureteropelvic Junction Obstruction due to Supernumerary Renal Arteries. *Saudi Journal of Kidney Diseases and Transpalantation* **2008;** 19:806-808.

20. **King LR.** Megaloureter: Definition, Diagnosis and Management. *J Urol* **1980;** 123(2):222-223.

21. **MacKinnon KJ, Foote JW,Wiglesworth FW, Blennerhasset JB.** The Pathology of the Adynamic Distal Ureteral Segment. *J Urol* **1970;** 103(2):134-137.

22. **Wallace DMA, Rothwell DL, Williams DI:** The Long Term Follow Up of Surgically Treated Vesicoureteral Reflux. *Br J Urol* **1978;** 50:479-484.

23. **Bakshandeh K, Lynne C, Carrion H:** Vesicoureteral Reflux and End Stage Renal Disease. *The Journal of Urology* **1976;** 116:557-558.

24. **Bisset GS, Strife JL, Dunbar JS:** Urography and Voiding Cystouretrography: Findings in Girls with Urinary Tract Infection. *AJR* **1987;** 148:479-482.

25. **Zerin JM, Ritchey ML, Chang AC:** Incidental Vesicoureteral Reflux in Neonates with Antenatally Detected Hydronephrosis and Other Renal Abnormalities. *Radiology* **1993;** 187:157-160.

26. **Ransley PG:** Vesicoureteric Reflux: Continuing Surgical Dilemma. *Urology* **1978;** 12:246-55.

27. **Blickman JG, Taylor GA, Lebowitz RL:** Voiding Cystourethrography as the Initial Radiologic Study in Children with Urinary Tract Infection. *Radiology* **1985;** 156:659-662.

28. **Baker R, Maxted W, Maylath J, Schuman I.** Relation of Age, Sex and Infection to Reflux: Data Indicating High Spontaneous Cure Rate in Pediatric Patients. *J Urol* **1966;** 95:27-32.

29. **Duthoy EJ, Soucheray JA, McGroarty BJ.** Ipsilateral Ureterourereterostomy for Vesicoureteral Reflux in Duplicated Ureters. *J Urol* **1977;** 118:826-828.

30. **Kaplan WE, Nasrallah P, King LR:** Reflux in Complete Duplication in Children. *J Urol* **1978**; 120:220-222.

31. **Burbige KA, Amodio J, Berdon WE, Hensle TW, Blanc W, Lattimer JK.** Prune Belly Syndrome 35 Years of Experience. *J Urol* **1987;** 137:86-90.

32. **Berrocal T, Gaya F, Arjonilla A,Lonergan GJ:** Vesicoureteral Reflux: Diagnosis and Grading with Echo-Enhanced Cystosonography Versus Voiding Cystouretrography. *Radiology* **2001;** 221:359-365.

33. **Willi U, Treves S:** Radionuclide Voiding Cystography. *Urol Radiol* **1983;** 5:161-173.

34. **Mentzel HJ, Vogt S, Patzer L, Schubert R, John U, Misselwitz J, Kaiser WA.** Contrast-Enhanced Sonography of Vesicoureterorenal Reflux in Children: Preliminary Results. *AJR* **1999;** 173:737-740.

35. **Kessler RM, Altman DH.** Real-Time Sonographic Detection of Vesicoureteral Reflux in Children. *AJR* **1982;** 138:1033-1036.

36. **Fernbach SK, Feinstein KA, Scmidt MB:** Pediatric Voiding Cystouretrography: A Pictorial Guide. *Radiographics* **2000;** 20:155-168.

37. **Hinman F Jr, Miller ER, Hutch JA, Gainey MD, Cox CE, Gooderiend RB, Marshall S.** Low Pressure Reflux: Relation of Vesicoureteral Reflux in Intravesical Pressure. *J Urol* **2002;** 167:1063-1068.

38. **Berrocal T, Lopez-Pereira P, Arjonilla A, Gutierrez J:** Anomalies of the Distal Ureter. Bladder, and Urethra in Children: Embryologic, Radiologic, and Pathologic Features. *Radiographics* **2002;** 22:1139-1164.

39. **Fernbach SK, Zawin JK, Lebowitz RL:** Complete Duplication of the Ureter with Ureteropelvic Junction Obtstruction of the Lower Pole. *AJR* **1995;** 164:701-704.

40. **Sutton D.** *Textbook of Radiology and Imaging.* vol 2. 7 th ed., London: Elsevier Science Limited, **2002:** 885-929.

41. 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.

42. Tuncel E. *Klinik Radyoloji.* 2. Baskı, İstanbul: Nobel & Güneş Tıp Kitabevleri, **2002:** 369-469.

43. Blandino A, Gaeta M, Minutoli F, Salamone I, Magno C, Scribano E, Pandolfo I. MR Urography of the Ureter. *AJR* **2002;** 179:1307-1314.

44. Mostbeck GH, Wittich GR, Derfler K, Ulrich W, Walter RM, Herald C, Haller J, Tscholakoff D. Optimal Needle Size for Renal Biopsy: In Vitro and In Vivo Evaluation. *Radiology* **1989;** 173:819-822.

45. Valji K. *Vascular and Interventional Radiology.* 2nd Ed.,Philadelphia: Elsevier Inc., **2006:** 495-516, 516-532, 568-597.

46. Sadoon K. *Current Practica of Interventional Radiology.* Philadelphia: B.C. Decker Inc., **1991:** 646-657, 662-668.

47. Dyer RB, Regan JD, Kavanagh PV, Khatod EG, Chen MY, Zagoria RJ. Percutaneous Nephrostomy with Extensions of the Technique:Step by Step. *Radiographics* **2002;** 22:503-525.

48. Farrell TA, Hicks ME: A Review of Radiologically Guided Percutaneous Nephrostomies in 303 Patients. *J Vasc Interv Radiol* **1997;** 8:769-774.

49. Millward SF: Percutaneous Nephrostomy: A Practical Approach. *J Vasc Interv Radiol* **2000;** 11:955-964.

50. Kandarpa K, Aruny JE: *Handbook of InterventionalRadiologic Procedures*. 3rd Ed., Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins, **2002:** 278-302.

51. Barbaric ZL. Percutaneous Nephrostomy for Urinary Tract Obstruction. *AJR* **1984;** 143:803-809.

52. Zegel HG, Pollack HM, Banner MP, Goldberg BB, Arger PH, Mulhern C, Kurtz A, Dubbins P, Coleman B, Koolpe H. Percutaneous Nephrostomy: Comparison of Sonographic and Fluoroscopic Guidance. *AJR* **1981;** 137:925-927.

53. Stanley P, Bear JW, Reid BS. Percutaneous Nephrostomy in Infants and Children. *AJR* **1983;** 141:473-477.

54. Koral K, Saker MC, Morelo FP, Rigsby CK, Donaldson JS. Conventional Versus Modified Technique for Percutaneous Nephrostomy in Newborns and Young Infants. *J Vasc Interv Radiol* **2003;** 14:113-116.

55. Ball WS, Towbin R, Strife JL, Spencer R. Interventional Genitourinary Radiology in Children: A Review of 61 Procedures. *AJR* **1986;** 147:791-796.

56. Mahaffey KG, Bolton DM, Stoller ML: Urologist Directed Percutaneous Nephrostomy Tube Placement. *J Urol* **1994;** 152:1973-1976.

57. Lee WJ, Patel U, Patel S, Pillari GP: Emergency Percutaneous Nephrostomy: Results and Complications. *J Vasc Interv Radiol* **1994;** 5:135-139.

58. Goodwin WE, Casey WC, Woolf W. Percutaneous Trocar (needle) Nephrostomy in Hydronephrosis. *JAMA* **1955;** 157:891-894.

59. Babcock JR, Schkolnik A, Cook WA. Ultrasound Guided Percutaneous Nephrostomy in the Pediatric Patient. *J Urol* **1979;** 121:327-329.

60. ACR Practice Guideline: Practice Guideline for the Performance of Percutaneous Nephrostomy. Amended 2007 (Res, 12m, 38).

61. Winfield AC, Kirchner SG, Brun ME, Mazer MJ, Braren HV, Kirchner FK. Percutaneous Nephrostomy in Neonates, Infants, and Children. *Radiology* **1984;** 151:617-619.

62. Laurin S, Sandström S, Ivarsson H. Percutaneous Nephrostomy in Infants and Children. Acad *Radiol* **2000;** 7:526-529.

63. Stanley P, Diament MJ. Pediatric Pecutaneous Nephrostomy Experience with 50 Patients. *J Urol* **1986;** 135:1223-1226.

64. O'Brien WM, Matsumoto AH, Grant EG, Gibbons MD. Percutaneous Nephrostomy in Infants. *Urology* **1990;** 36:269-272.

65. Baysal T, Soylu A Saraç K, Alkan A, Dusak A, Sarıer M. Bilgisayarlı Tomografi Eşliğinde Perkütan Nefrostomi. *Türk Üroloji Dergisi* **2003;** 29:330-336

66. Ramchandani P, Cardella JF, Grassi CJ, Roberts AC, Sacks D, Schwartzberg MS, Lewis CA. Quality Improvement Guidelines for Percutaneous Nephrostomy. *J Vasc Interv Radiol* **2003;** 14:277-281.

67. Zagoria RJ, Dyer RB: Do's and Don't's of Percutaneous Nephrostomy. *Acad Radiol* **1999;** 6:370-377.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı	**:**	Kadir Geylani Korur
Doğum Tarih ve Yeri	**:**	05.07.1979 Tarsus
Medeni Durumu	**:**	Bekar
Adres	**:**	Yeşilyurt M. 4409 S. No:24 A/Blok K:2D:5 Tarsus
Telefon	**:**	0 505 923 20 31
E. posta	**:**	drkkorur@hotmail.com
Mezun Olduğu Tıp Fakültesi	**:**	Çukurova Üniversitesi
Dernek Üyelikler	**:**	Türk Radyoloji Derneği
Yabancı Dil(ler)	**:**	İngilizce