



Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi
Üroloji Anabilim Dalı



PEDİATRİK YAŞ GRUBUNDA PERKÜTAN NEFROSTOMİ UYGULAMALARI

Dr. Nureddin ÇELİK

Uzmanlık Tezi

Diyarbakır, 2015



Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi
Üroloji Anabilim Dalı



PEDİATRİK YAŞ GRUBUNDA PERKÜTAN NEFROSTOMİ UYGULAMALARI

Dr. Nureddin ÇELİK

Tez Danışmanı;
Yrd. Doç. Dr. Mehmet Nuri BODAKÇI

Uzmanlık Tezi

Diyarbakır, 2015

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamda her türlü desteği sunan sevgili hocam Yrd. Doç. Dr. Mehmet N. Bodakçi`ye

Uzmanlık eğitimim boyunca bana her konuda destek veren DÜTF Üroloji Anabilim Dalı tüm öğretim üyelerine, asistan arkadaşlarıma ve diğer çalışma arkadaşlarıma

Zorlu asistanlık sürecinde yanımda olan eşim Müge`ye ve hayat kaynağım Diren`e

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	iv
İÇİNDEKİLER	IV
KISALTMA LİSTESİ	V
ÖZET	VI
ABSTRACT	VIII
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Üriner Sistem Anatomisi	3
2.1.1. Böbrek Anatomisi	3
2.1.2. Üreter Anatomisi	4
2.1.3. Mesane anatomisi	5
2.1.4. Üreterovezikal Bileşke Anatomisi	6
2.1.5. Üretra Anatomisi	6
2.2. Üriner Sistem Obstrüksiyonları	8
2.2.1. Tanım	8
2.2.2. Fizyoloji	8
2.2.3. Etiyoloji	8
2.3. Genitoüriner Sistemin Görüntüleme Yöntemleri	15
2.3.1. Direkt Üriner Sistem Grafisi (DÜSG)	15
2.3.2. Ultrasonografi (USG)	15
2.3.3. İntravenöz Ürografi (IVU)	16
2.3.4. Antegrad ve Retrograd Pyelografi	17
2.3.5. Voiding Sistoüretrografi (VCUG)	18
2.3.6. Radyonüklid Görüntüleme	18
2.3.7. Bilgisayarlı Tomografi (BT)	20
2.3.8. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)	21
2.4. Ürogenital Sistemde Girişimsel Yöntemler	22
2.4.1. Perirenal Koleksiyonların Perkütan Drenajı	22
2.4.2. Perkütan Nefrostomi (PCN)	22
3. MATERYAL METOD	30
Nefrostomi Aydınlatılmış Onam Formu	32
4. BULGULAR	33
5. TARTIŞMA	39
6. SONUÇ	44
KAYNAKLAR	45

KISALTMA LİSTESİ

AGP	: Antegrad Pyelografi
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
BUN	: Kan Üre Azotu
DÜSG	: Direk Üriner Sistem Grafisi
DMSA	: Dimerkaptosüksinikasıit
DTPA	: Dietilentriaminpentaasetikasıit
HUN	: Hidroüreteronefroz
IV	: İntravenöz
IVP	: İntravenöz Pyelografi
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
PCN	: Perkütan Nefrostomi
PUV	: Posterior Üretral Valv
RGP	: Retrograd Pyelografi
TİT	: Tam İdrar Tetkiki
USG	: Ultrasonografi
UPB	: Üreteropelvik Bileşke
UPBO	: Üreteropelvik Bileşke Obstrüksiyonu
UVB	: Üreterovezikal Bileşke
UVBO	: Üreterovezikal Bileşke Obstrüksiyonu
VCUG	: Voiding Sistoüretrografi
VUR	: Vezikoüreteral Reflü

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı; üriner obstrüksiyon ile başvuran pediatrik yaş grubu hastalarda, perkütan nefrostomi uygulamasının etkinlik, uygulanabilirlik, güvenilirlik ve klinik katkılarının değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem: Kliniğimizde, Ağustos 2011- Temmuz 2014 tarihleri arasında perkütan nefrostomi uygulaması yapılan hastalar retrospektif olarak tarandı. Hastaların klinik, laboratuvar ve radyolojik bulguları, dosyalarından elde edildi. Tarama işlemi hastanemiz bilgi işlem sistemi (HBYS) kullanılarak yapıldı. Demografik verileri, endikasyonlar, laboratuvar değerlerindeki değişiklikler, klinik gözlem, işlem sonrası takip gibi parametreleri dökümente edildi. Hastaların radyolojik veriler hastanemiz PACS sistemi kullanılarak yapıldı.

Bulgular: Farklı etiyolojik sebeplerle hidronefrozu olan, yaşları 5 gün-18 yıl arası değişen 32'si erkek, 17'si kız 49 çocuk hastaya, toplamda 70 böbrek ünitesine ultrasonografi eşliğinde perkütan nefrostomi (PCN) uygulandı. Uygulamalar %49 diversiyon, %35 drenaj ve %16 tanı endikasyonları ile yapıldı. Hastaların 5'inde üremi tablosu mevcuttu. PCN uygulanan hastaların 18'sinde böbrek taşı (10) veya üreter taşı (8) mevcuttu. 16 hastada üreteropelvik bileşke obstrüksiyonu (UPBO), 7 hastada ise üreterovezikal bileşke obstrüksiyonu (UVBO) tanısı kondu. Geriye kalan 9 hastada ise infravezikal obstrüksiyon, ürinom, perirenal hematoma, üreteral tm metastazı (osteosarkoma) tanıları tespit edildi.

Hastaların 21'ine acil şartlarda, diğer 30 hastaya ise elektif şartlarda işlem uygulandı. Acil PCN uygulama kararı; 21 hastanın 12'si pyonefroz, 7'i üremi ve 2'si ürinom tanısı sebebiyle alınmıştır.

Hastalarımızın hiçbirinde transfüzyon gerektirecek düzeyde majör kanama izlenmedi. Toplam 12 hastada (%24) ise HCT değerinin -max 3 olacak şekilde- düştüğü görüldü. Ortalama HCT düşüşü, bütün hastalarda 0,4 olarak hesaplandı. Minör kanama olan hastalar arasında ise ortalama 1,8 HCT kaybı tespit edildi. Hastalarımızda Transfüzyon gerektiren kanama, sepsis, pnömotoraks, kolon yaralanması gibi majör komplikasyonlar gelişmedi.

Sonuç: Üriner obstrüksiyonlarda görüntüleme kılavuzluğunda yapılan perkütan nefrostomi işlemleri pediatrik yaş grubunda da güvenli olarak uygulanabilen ucuz efektif ve zaman zaman hayat kurtarıcı bir yöntemdir.

Anahtar Sözcükler: Pediatrik yaş grubu, Perkütan nefrostomi, üreteropelvik bileşke obstrüksiyonu, üreterovezikal bileşke obstrüksiyonu, pyonefroz

ABSTRACT

Background: In this study, aim is evaluation of percutaneous nephrostomy application in pediatric patients with urinary obstruction, effectiveness, feasibility, safety and clinical contributions.

Materials and Methods: In our clinic, between dates of August 2011- July 2014, percutaneous nephrostomy applicated patients were retrospectively analyzed. Clinical, laboratory and radiological data were obtained from the patient files. Our screening process was performed using our hospital data processing system (HBYS). Demographic data, indications, changes in laboratory parameters, clinical observations, parameters such as the follow-up process was documented. Radiological data of the patients was obtained from the PACS system.

Results: Percutaneous nephrostomy (PCN) was performed to ages 5 days-18 years ranging 49 pediatric patients, (32 male, 17 girls) totally 70 renal units with Hydronephrosis with different etiologies. Applications was performed with indications of diversion, drainage and diagnostic (49%, 35%, and 16% respectively). 5 patients were uremic. Of 18 patients who undergo PCN; have urinary stones (10 renal and 8 ureteral stones). Ureteropelvic junction obstruction (UPBO) was diagnosed in 16 patients, and ureterovesical junction obstruction (UVBO) in 7 patients. In remaining 9 patients infravezikal obstruction, urinoma, perirenal hematoma, ureteral metastasis (osteosarcoma) diagnoses were identified.

To 21 of patients, procedure applied urgently and others were in elective conditions. Emergent PCN decision was taken due to pyonephrosis, uremia and urinoma (12, 7 and 2 respectively).

Major bleeding that require transfusion did not seen in our patients. A total of 12 patients (24%) showed decrease in HCT value (max 3). Avarage decrease of HCT was calculated as 0,4 in all cases. In minor bleded patient average loss of 1,8 hematocrit calculated. In our patients we did not receive any other major complications such as sepsis, pneumothorax, colon injury etc.

Results: Imaging-guided percutaneous nephrostomy procedure is an effective and inexpensive and safe, sometimes a lifesaving method that can be applied in the pediatric age group too.

Keywords: Pediatric Age Group, Percutaneous Nephrostomy, Ureteropelvic Junction Obstruction, Ureterovesical Junction Obstruction, Pyonephrosis

1. GİRİŞ

Ürolojik aciller arasında değerlendirilen muhtelif etiyolojik sebeplerle gelişen üriner sistem obstrüksiyonlar, gerek semptomatolojisi, gerekse uzun dönem sonuçları sebebiyle üroloji pratiğinde önemli bir konuma sahiptir. Altta yatan patolojinin erken dönemde tedavi edilmesi hasta konforu ve renal fonksiyonlar açısından önemlidir. Ancak eşlik eden olası septik klinik ve komorbiditeler, tanısal zorluklar ve özellikle ekip ve ekipman gereksinimi bu erken müdahaleye her zaman olanak vermeyebilir. Perkütan üriner girişimler genellikle bu acil-elektif çelişkisinde kullanım alanı bulmakta, minimal invazivliği ile gözde bir müdahale olarak öne çıkmaktadır.

Perkütan nefrostomi uygulamalarının giderek artan popülaritesini minimal invaziv bir işlem olması, çoğu zaman genel veya rejonel anesteziye gerek duyulmadan uygulanabilmesi, ayaktan veya günübirlik yatışla yapılabilmesi, geniş ekip ve ekipmana ihtiyaç duyulmadan acil şartların yeterli olabilmesi, özellikle septik veya komorbid hastalarda zaman kazandırması, tanısal bilgiler verebilmesine borçludur. İşlem öncesi açlık düzeyine bakılmaksızın uygulanabilir. Hastayı daha geniş ekip ve ekipman gereksinimi olan acil operasyon risklerine maruz bırakmaması önemlidir.

İşlemin dezavantajları arasında; hastanın sırtından çıkan bir torba ile müşkül hale gelmesi, çıkma ve dislokasyon gibi risklerin bulanması gibi hasta konforunu etkileyen faktörler sayılabilir. Ancak sağladığı yararlar sebebiyle hastalarca tolere edilmesi kolaydır.

Günümüz teknik imkânları ile özellikle ultrason ve skopi cihazlarının yaygınlaşması, kataterizasyon ve kılavuz tel teknolojisindeki ilerlemeler peruktan nefrostomi uygulamasının yaygınlaşmasında önemli yere sahiptir. Erişkin hasta gruplarına yönelik kullanılan bu teknik, edinilen tecrübeler ve elde edilen klinik faydaların artması ile pediatrik yaş grubunda hatta neonatal döneme kadar geniş bir yaş yelpazesine hitap etmeye başlamıştır.

Her ne kadar geniş ekip-ekipman ihtiyacı olmasa da, bu konuda deneyimli bir doktor ve en az bir deneyimli yardımcı sağlık personeli varlığında uygulanabilir. Sakin bir işlem odası, USG cihazı, uygun kılavuz tel ve kataterler gibi asgari gereksinimleri mevcuttur. Uygulayıcının yeterli anatomi, USG bilgisine haiz olması, Perkütan nefrostomi işleminde tecrübeli olması gereklidir. Bunun yanında, her ne kadar minimal

invaziv de olsa yapılan tıbbi girişim sebebiyle, müdahale odasının ve ekibin septik şok, anafoksi gibi durumlara hazır ve yeterli olması gerekmektedir.

PCN uygulaması Dicle üniversitesi Üroloji kliniğinde yıllardan beri uygulanan bir işlemdir. Kliniğimizin bu konudaki deneyim ve öngörüsü, işlemin uzun zamandan beri (1994) uygulanmasına borçludur. Ayrıca pediatrik yaş grubu dâhil perkütan nefrolitotomi (PCNL) işleminin rutin olarak yapılması PCN işlemi için önemlidir.

Kliniğimizde bu amaçla dizayn edilmiş müdahale odası, ultrasonografi ve floroskopi cihazı, zaman kısıtlaması olmaksızın günün her saatinde PCN işlemi gerçekleştirilebilmektedir. Üroloji pratiğinin önemli uygulamalarından olan PCN işleminin uygulandığı pediatrik yaş grubundaki hastaları, bu müdahalenin etkinlik, uygulanabilirlik, güvenilirlik ve klinik katkıları açısından değerlendirmeyi amaçladık.

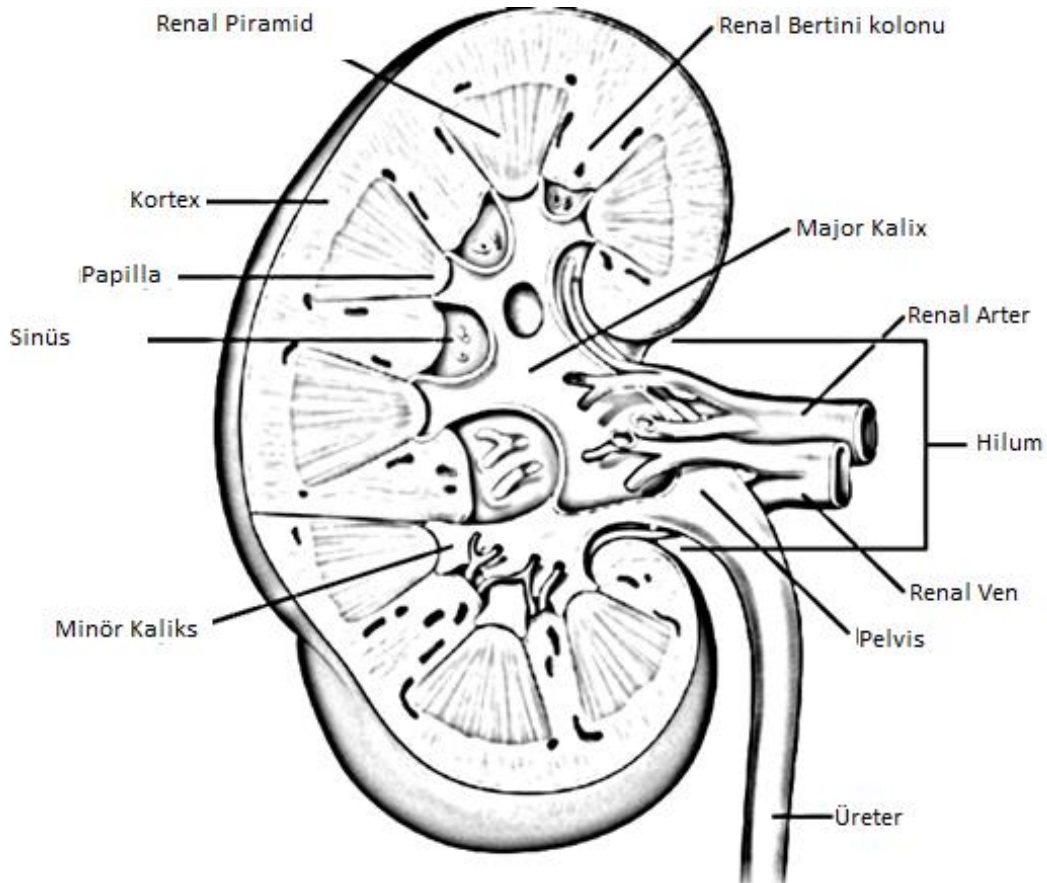
2. GENEL BİLGİLER

2.1. Üriner Sistem Anatomisi

2.1.1. Böbrek Anatomisi

Retroperitonu; arkada lumbodorsal fasya ve quadratum lumborum ve sakrospinal kaslardan oluşan karın arka duvarı ile önde periton, üstte diafragma, lateralde preperitoneal yağ doku, altta extraperitoneal organların sınırlar. Böbrekler retroperitonda üst poller daha medialde, lateral kısımlar daha posteriorda olacak şekilde T10 ve L2 vertebraların her iki yanında uzanırlar. Üst polleri alt kaburgalarla desteklenir. Süperiorda adrenallere komşu olup, perirenal yağ doku ve travmatik kanamalarda ve tümöral invazyonda önemli görevleri olan gerota fasyası ile sarılı haldedirler. Gerota süperior ve lateralde kapalı iken medialde orta hattı çaprazlayarak karşı gerota ile birleşir. İnferiorda

Şekil 1Böbreğin içyapıları



ise pelvise uzanır ve ciddi bir sonlanma göstermez. Bu durum perirenal koleksiyonların gerotayı geçmeksizin kemik pelvise yayılımına sebep olarak gösterilmektedir. Böbrek büyüklüğü çocuklarda görece daha büyük olmakla beraber 2,5 vertebra boyuna denk gelmektedir. Böbrekler erişkin boyutuna –ortalama 11 cm- geç çocukluk döneminde erişirler.

Böbrek çepeçevre sağlam fibröz kapsülle çevrilidir. Altında korteks, medulla ve toplayıcı sistem olarak devam eder. Kortekste glomerüller, proksimal ve distal kıvrımlı tübüller ve toplayıcı kanallar mevcutken, medullanın korteks komşuluğunda henle kulpu, vaza rektalar ve toplayıcı kanalların terminal uçları bulunur. Medullada tabanı kortikomedüller hatta tepesi pelvise girinti yapan üçgenler renal piramidler olarak adlandırılırlar. Piramidin toplayıcı sisteme girinti yapan ucuna papilla denir ve her bir minör kaliks 1-3 tane papilla açılarak toplam 8-18 tanedir. Minör kaliksler birleşerek majör kaliksleri, majör kaliksler -ciddi varyasyonlar ile- birleşerek pelvisi oluştururlar. Pelvis huni biçiminde daralarak üreter ile devam eder.

Böbreklerin medial yüzlerinde hilum adı verilen önden arkaya sırayla ven arter ve pelvisin giriş yaptığı girintiler bulunur. Renal arterler aortanın süperior mezenterik arterin distalinden her iki yana kaynaklanır. Sağ böbreğin daha aşağıda olması ve aortadan daha uzak olması sebebiyle sağ renal arter daha uzun ve daha eğiktir. Arterler hiluma girmeden inferior sürrenal ve üreterik dallar verirler. Renal arter genellikle hiluma kadar seyrettikten sonra pelvisin posterioruna yönelen ve kutuplar haricinde posterior segmentleri besleyen posterior segmental dalı verdikten sonra 4 adet anterior segmental dala ayrılır. Ancak damarsal varyasyonlar % 25-40 gibi sık oranlarda görülmektedir.^[1] Renal arterler gerçek end-arterler olup kollateral ilişkileri yoktur. Lateral kenarda Brödel hattı denen cerrahi müdahalelere kolaylık sağlayan avasküler alan bulunur. Segmental arterler, interlobar, arkuat, interlobüler, afferent ve efferent glomerüler arterler olarak devam eder. Asendan vaza rektadan interlobar ve segmenter venlerle renal vene dökülür. Sol renal ven aortu çaprazlayarak sağ ven direk olarak vena kavaya dökülür. Renal venöz yapıda arterlerin aksine çok sayıda kollateral ağ izlenmektedir.^[1]

2.1.2. Üreter Anatomisi

Renal pelvis ile mesane arasında, duvarında güçlü düz kasları olan 25-30 cm uzunluğunda lüminal yapılardır. Renal arterin posteriorundan psoas kasına komşu olarak

retroperitonda ilerleyen üreter gonadal damarların altından devam eder. Genitofemoral siniri ve iliak bifurkasyondan hemen önce kamon iliak arteri çaprazlayarak kemik pelvise girer. Erkeklerde duktus deferens arkadan çaprazlayarak seminal veziküllerin uç kısımlarının önünden mesaneye girer. Kadında uterin arterleri çaprazlayarak ligamentum latum içine girer.^[1] Serviks uteri ve vajina fornikslerinin önünden mesaneye ulaşır.

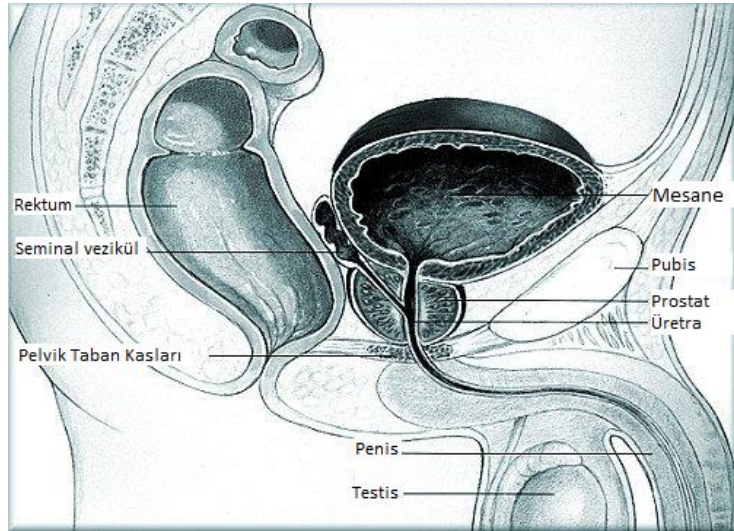
Birincisi üreteropelvik bileşkede (UPB) ikinci iliak çapraz üzerinde, üçüncüsü ise üreterovezikal bileşke (UVB) düzeyinde üç adet fizyolojik darlık mevcuttur. 6F genişliğinde olan UPB aynı zamanda çevre bağ doku ve kas desteği az olduğu için dilatasyona ve perforasyona en açık bölgedir. UVB ise en dar (4F) bölge olup çevre desteği en fazla olan ve dilatasyona en dirençli olan bölgedir. Darlık noktaları taşların takılma noktalarıdır.

Üreter, proksimalde renal arter ortada abdominal aorta veya iliak arter, distalde ise vezikal ve uterin arterden beslenir. Venöz drenaj arteryal ağa benzerlik gösterir.^[1]

2.1.3. Mesane anatomisi

Görevi idrar depolama ve uygun şartlarda boşaltma olan mesane kemik pelviste retropubik lokalizasyonda yer alır. Kubbesi urakal kalıntılarla (medial umbilikal ligament) batin önduvarına bağlı olan tabanı altta üçgen piramid şeklindedir. Doluyken umblikusa kadar yükselebilen mesane çocuklarda yetişkinlere göre daha yüksek yerleşimlidir.

Şekil 2 Mesane anatomisi ve komşulukları



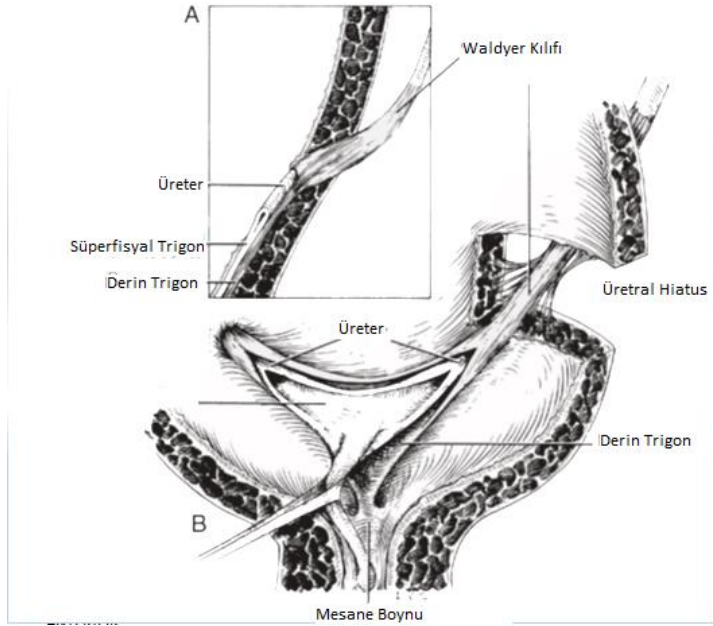
Erkeklerde mesane tabanı rektovezikal boşluk (*Denonvillier fasyası*) ile rektuma komşudur. Kadınlarda ise vajen ön duvarı ve uterus ile komşuluk göstermektedir. Uterus ile mesane arasındaki periton katlantısı ile oluşan boşluğa Douglas poşu denmektedir. Douglas poşu intraperitoneal mavi değerlendirmesinde radyolojik öneme sahiptir.

Mesanenin periton ile örtülü kısmı ince bağırsaklarla örtülü iken extraperitoneal kısmı simfizis pubis, levator ani ve internal obturator kaslarla komşudur. Simfizi pubis ile mesane arasındaki boşluğa Retzius aralığı denilen ve gevşek bağdokü ve Santorini ven pleksusunun bulunduğu fasyal boşluk bulunur.^[1]

2.1.4. Üreterovezikal Bileşke Anatomisi

Distal üreter, komşu mesane duvarı ve trigondan oluşan kompleks fizyolojik sfinkter olan Üreterovezikal bileşke idrarın mesaneye geçişini sağlarken mesaneden geriye akışına engel olmaktadır. 1,5 cm'lik intramural üreterin devamında 0,8 cm'lik submukozal üreter bulunur. Tek kat spiral tabakadan oluştuğu bilinen

Şekil 3 A: Üreterovezikal bileşkenin yapısı, B: Trigonun yapısı



üreter kası mesaneye yaklaştıkça longitudinal hale gelerek mesaneye girer ve trigonun süperfisyal tabakasını oluşturur. 3-4 cm'lik distal üreteri çevreleyerek detrusora fikse eden Waldeyer tabakası ise derin trigonu oluşturur ve erkekte veru montanuma, kadında ise eksternal üretral meaya kadar devamlılık gösterir. En alttaki detrusor kas tabakası ile birlikte trigonun 3 katlı kas tabakası meydana gelir (şekil 3).^[1]

2.1.5. Üretra Anatomisi

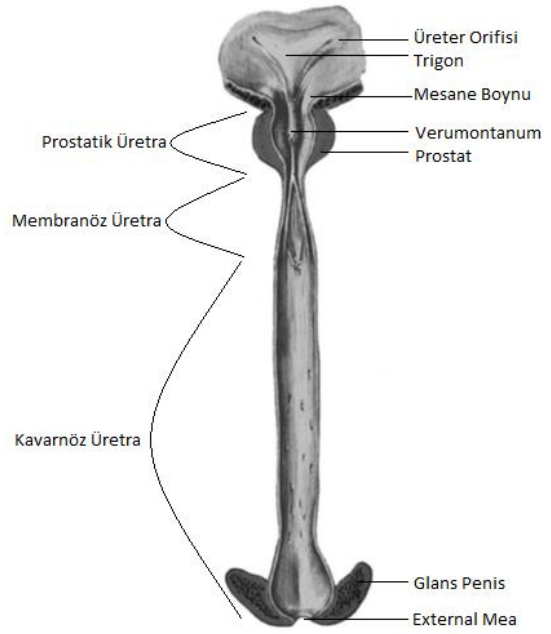
Mesane ile aynı embriyolojik kökene sahip olan üretra mesanenin tüp şeklindeki uzantısıdır ve dış genital organlarla beraber dış ortama açılır.

Erkek üretrası, prostatik, membranöz ve penil olmak üzere 3 kısımdan oluşan 18-20 cm uzunluğa sahiptir. Ortalama 3 cm olan Prostatik üretra prostatik ve ejakulatuar

kanalların açıldığı kısımdır. Eksternal meadan sonra en dar bölge olan kısa Membranöz üretra eksternal üriner sfinkter ile komşuluk içerisinde. Penil üretra ise eksternal meaya kadar devam eden korpus spongiosum içinde seyreden en uzun segmenttir.

Erkek üretrasına göre daha kısa ve geniş olan (sırasıyla 4 cm ve 6 mm) kadın üretrası tedricen transizyonel epitelden keratinize epitele dönüşen epitelle döşelidir. Eksternal sfinkter ise üretranın distal 2/3'lük kısmında yer alır ve her iki yanına müköz glandlar (skene) açılır.^[2]

Şekil 4 Erkek üretrası anatomisi



2.2. Üriner Sistem Obstrüksiyonları

2.2.1. Tanım

Hidronefroz kalisiyel sistemden eksternal meaya kadar herhangi bir seviyede gelişen anatomik veya fonksiyonel obstrüksiyona sekonder gelişen dilatasyon olarak tanımlanır.

2.2.2. Fizyoloji

Böbrek pelvisi içindeki basınç normalde sıfıra yakındır ve yükselmesi ile hidronefroz başlar. Bu basınç artışına cevap olarak üriner traktta peristaltizm artışı görülür. Akut dönemdeki kolik atakları bu pelvik-üreterik artmış peristaltik aktiviteye bağlıdır. Uzun dönemde ise kas tabakasında hipertrofi ve sonrasında fibrotik atoni gelişir. Kaliks uçlarında küntleşme kubbeleşme, böbrek parankiminde hidrostatik ve iskemik atrofi sonucu incelmeye görülür. Obstrükte böbrekte progresif olarak; apoptoz, interstisyel enflamasyon, tübülointerstisyel fibrozis, tübüler atrofi gelişir ve kontlateral hipertrofik ve/veya özellikle çocuklarda hiperplastik değişiklikler gözlenir. Deneysel çalışmalar komplet obstrüksiyonun 4 haftalık bir süre içinde giderilmesiyle böbrek fonksiyonlarının geri dönebileceğini göstermektedir. Kalıcı hasarın şiddetini; obstrüksiyonun yeri, derecesi, süresi, eşlik eden enfeksiyon varlığı belirlemektedir. Bu durumda erken müdahale renal fonksiyonların sağlanmasında ciddi öneme sahiptir.

2.2.3. Etiyoloji

Pediyatrik yaş grubunda hidronefrozun başlıca sebeplerinden biri taş hastalığıdır. Prevelansı % 0,2-0,5 dolaylarında olan antenatal 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 döneminde hidronefrotik bir böbreğin en sık nedeni % 40-64 oranla üreteropelvik bileşke darlığıdır.^[3] Obstrüktif üropatiler çoğunlukla erkeklerde görülmekte olup, E/K oranı 3-4/1'dir.^[4]

2.2.3.1 Taş hastalığı

Antik çağlardan beri insanoğlunun problemi olan taş hastalığı modern hayatın önemli hastalık sebebi olmaya devam etmektedir. Amerikan toplumunda prevalansı %10-15^[5] olarak hesaplanan hastalık Türkiye’de %14,5 olarak bildirilmiştir^[6]. Ayrıca çocukluk yaş grubunda taş hastalığı %8 olduğu tahmin edilmektedir^[7]. Özellikle sıcak ve kuru hava şartları olan kurak iklimde sık görülen taş hastalığı, ülkemizde endemik kabul edilmesine rağmen yeterli sayıda epidemiyolojik araştırma yoktur.

Hidronefroz Etiyolojisi

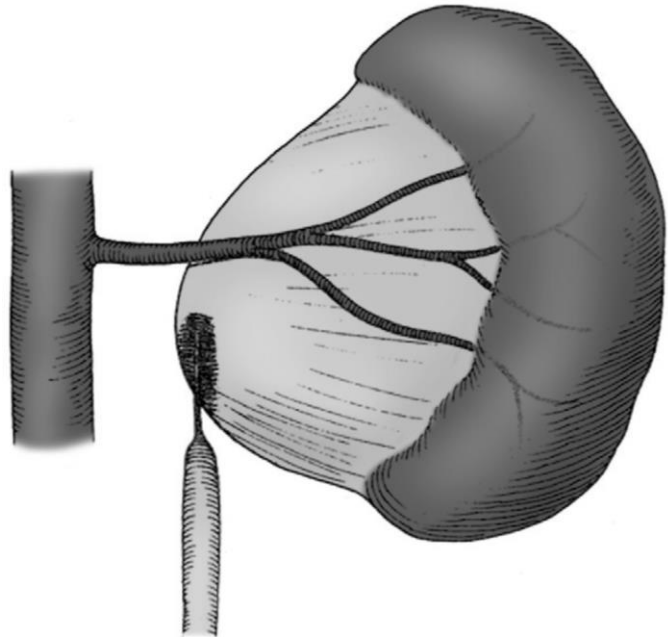
- Taş Hastalığı
- Üreteropelvik Bileşke Obstrüksiyonu
- Üreterovezikal Bileşke Obstrüksiyonu
- Üreterosel
- Veziko Üreteral Reflü
- Posterio Üretral Valv

Üriner taşlar traktta herhangi bir seviyede obstrüksiyon yaparak obstrüktif üropatiye sebep olabilirler. Obstrüksiyonun proksimalinde, üriner staz, basınç artışı ve üriner sistemin bu duruma verdiği reaksiyon ile hidronefroz tablosu gelişir.

2.2.3.2 Üreteropelvik Bileşke Obstrüksiyonu (UPBO)

Pelvisten üretere idrar akışının belirgin olarak azaldığı genellikle UPB düzeyindeki fonksiyonel obstrüksiyon olarak tanımlanır. Gebelik döneminde rutin USG kontrolleri antenatal ve neonatal dönemde UPBO tanısının sıklığı artmaktadır. UPBO fetal hidronerozun en sık sebebidir.^[8]

Etiyolojide birçok intrinsik, ekstrinsik sebep sayılabilmesine rağmen genellikle UPB düzeyinde üreterin spiral düz kas



Şekil 5 Üreteropelvik bileşke darlığı

tabakasının yokluğu veya anormal longitudinal dizilimde olmasına bağlı olarak gelişen “adinamik segment” ve dolayısı ile fonksiyonel bir darlık dikkat çekmektedir. Dikkat çeken diğer bir sebep ise vakaların 1/3’ünde görülen böbrek alt polünü besleyen aberan bir damarın pelvise bası yapmasıdır. Polipler, kapakçıklar, üreteral stenoz/hipoplazi, üreterin pelvise yüksek giriş yapması, fibröz bantlar/yapışıklıklar suçlanan diğer gelişim anomalileridir.^[1]

Tanı genellikle antenatal dönemde çekilen maternal USG ile konmasına rağmen bazen batında palpabl kitle ile prezente olabilir. Daha ileri yaş grubunda ise intermittan karın ağrısı, hematüri veya idrar yolu enfeksiyonu gibi semptomlar görülmektedir.

Antenatal hidronefroz tespit edildiğinde doğumdan hemen sonra USG ile ektazi ve pelvis anterior-posterior çap takibi yapılır. Sebat etmesi veya progresyon göstermesi halinde VUR ekartasyonu amacıyla Voiding Sistoüretrografi çekilir. VUR ekarte edilirse intravenöz Ürogram veya Radyonüklid inceleme ile böbrek fonksiyonları ve obstrüksiyon lokalizasyon ve derecesi değerlendirilir.

2.2.3.3 Megaüreter ve Üreterovezikal Bileşke Obstrüksiyonu (UVBO)

Megaüreter, patolojik üreteral genişlemeyi tarif eden spesifik olmayan bir terimdir. Normal üreter nadiren 5 mm’den daha dilate olur 7-8 mm’den daha geniş üreter çapları megaüreter olarak kabul edilir.^[9]

Üreter dilatasyonu;

1. Obstrüktif dilatasyon (Üretral stenoz, strüktür, üreterosel)
2. VUR’ye bağlı dilatasyon
3. Hem VUR hem obstrüksiyonun beraber olduğu dilatasyon
4. Non-obstrüktif non-reflüksif dilatasyon
 - a. Primer (intrinsik) (şekil 5)
 - b. Sekonder (PUV, nörojen mesane, non-nörojen nörojenik mesane gibi infravezikal obstrüksiyon sebepleri)^[1]

Hastalar gebelik dönemi ve sonrasındaki radyolojik değerlendirmelerde raslantısal tanılar haricinde intermittan kusma, sık İYE gibi semptomlarla prezente olurlar.

Adinamik üreteral segmente bağlı UVBO hastaların darlık anatomik değil fonksiyoneldir. Çoğu zaman üreteral kateter geçişine izin verir. Segmentin proksimalinde basınç artışı dilatasyona sebep olmaktadır.

Nadir görülen “primer megaüreterde” etiyoloji net olmamakla beraber üreter boyulu

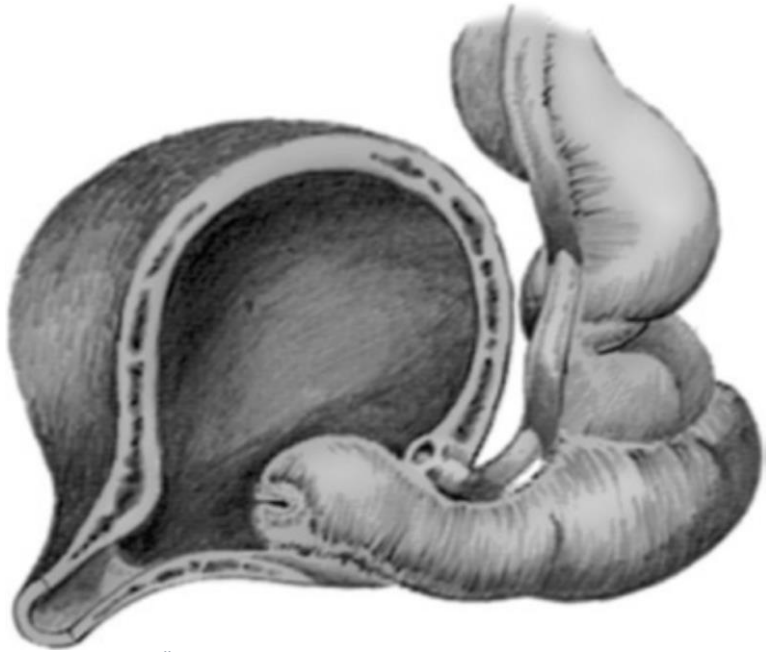
boyunca dilate olup renal fonksiyonlarda gerileme izlenmediği gibi tedavi de gerektirmez. Sekonder megaüreterde ise UVB tamamen doğaldır, reflü olmaksızın artmış intravezikal basıncın üretere yansması sebebiyle dilatasyon görülür.

Megaüreterde USG ile kalisiyel ektazi, parankim kalınlı ve ekojenitesi, üreter proximal ve distal uçların çapı, mesane doluluk durumu ve mesane duvar kalınlığı ve işeme sonrası rezidüel idrar miktarı ile tanıya ilk değerlendirme yapılır. VCUG ile mesane kontürleri, işeme fonksiyonu ve işeme sırasında üreteral reflü akımı ve üretra değerlendirilir. İVÜ ile renal fonksiyonlar obstrüksiyonun yeri ve idrar akışına olan olumsuz etkisi dökümente edilir.

Renal fonksiyonlarda progresif düşüme veya persistan veya intermittan İYE durumlarında cerrahi müdahale düşünülmelidir. Her iki antitenin olmaması durumda - antibiyotik profilaksi veya değil- USG veya randyonüklid çalışmalarla takibi mümkündür.

2.2.3.3.1 Üreterosel

Submukozal üreter segmentinin kistik dilatasyon göstererek mesane içine protrüde olması olarak tanımlanır.^[1] üreterosel basit ve ektopik olmak üzere iki grupta incelenir. Basit üreteroselde, normal yerleşimli olan üreter orifisi stenotiktir ve stenozun proksimalindeki submukozal üreter dilate



Şekil 6: Üreterosel

olarak mesaneye protürüde olur. Bu stenoz küçük çocuklarda konjenital iken, büyük çocuk ve erişkinlerde genellikle enflamatuvar striktüre sekonder gelişmektedir. USG, VCUG, IVU ile gösterilebilir. USG’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 üreterosele içindeki kontrast madde ve duvarının oluşturduğu radyolüsent halo ile kobra başı görünümü ortaya çıkar.

Ektopik üreterosele, ektopik yerleşimli üreterin dilate submukozal distal parçasının mesane içerisine kistik protürüzyonudur. Değişen oranlarda çift toplayıcı sistem ile birliktelik göstermekte ve üst polü drene eden ektopik üreterin distal segmentinde gözlenmektedir. Alt polü drene eden toplayıcı sistemde daha kısa intramural üreter segmenti nedeniyle sıklıkla VUR vardır. Ektopik üreterosele, basit üreterosele göre daha inferior lokalizasyondadır ve daha büyüktür. Protürüde olan üreterosele mesane tabanını doldurup obstrüksiyona yol açabilir (Çekoüreterosele). Bazen üretraya prolabe olarak perineal kitle şeklinde prezente olabilirler. Bu durum sıklıkla kız çocuklar görülmekle birlikte erkeklerde de görülebilir. IVU’de böbrek üst segmenti hidronefrotik olup, içi non-opak idrarla dolu üreterosele, kontrastla dolu mesane içinde lüsent 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 üreterosele, mesane içinde yuvarlak bir dolma defekti şeklinde görülür.

2.2.3.3.2 Vezikoüreteral Reflü (VUR)

İşeme sırasında artan intravezikal basınçla beraber idrarın mesaneden üreterlere geçmesi olarak tanımlanır. Üriner sistem enfeksiyonu ile yakın ilişki içerisinde olan VUR, üriner enfeksiyonu ile prezente olan infantların %70’inde tespit edilmektedir^[10]. Tanı ve tedavideki yetersizlik rekürren İYE ile beraber hipertansiyon, büyüme gelişme geriliği, reflü nefropatisi, kronik böbrek yetmezliği gibi ağır tablolara yol açabilmektedir.

Vezikoüreteral reflü			Tablo 1 İye İle Başvuran Hastalarda Yaşa Göre Vur Varlığı ^[11]	
genellikle	İYE	sebebiyle	Yaş	İnsidans (%)
başvuran	veya	antenatal	<1	70
hidronefroz	tanısı	alan	4	25
bebeklerin	incelenmesinde		12	15
ortaya	konmaktadır.	İYE	Yetişkin	5.2

görülmeyen çocuklarda tanı alma sıklığı % 0,4-1,8.^[11] İYE geçirenlerde bu oran % 30-50 civarındadır.^[12]

Küçük yaşlarda sıklığı yüksek olan VUR yaş ilerlemesi üreterin intramural

segmentinin uzamasına bağı olarak genellikle spontan geriler. Antenatal hidronefroz saptananların % 20-40'ında patoloji VUR'ye bağıdır ve % 84-91 oranında erkek cinsiyet hâkimiyeti vardır. Bu fark bir yaş altında dört kattır. Bu durum erkek cinsiyette intravezikal basınçların işeme sırasında daha yüksek olmasına bağlanmaktadır.

İşeme sırasında artan intravezikal basıncın intramural üreterin submukozal kısmına bası yaparak idrarın reflü olmasına engel olan pasif sfinkter mekanizmasında oluşan yetersizlik VUR fizyopatolojisinin temel sebebidir. VUR hastalarında embriyolojik gelişim sırasında, üreterotrigonal bileşimin hatalı gelişimi sonucu submukozal üreterin kısa olduğu ve longitudinal kas komponentinin defektif olduğu tespit edilmiştir.

Primer VUR temel olarak UVB anomalisine, sekonder VUR ise disfonksiyonel işeme ile ilişkili ve genellikle UVB'de anatomik veya fizyolojik patolojinin olmadığı durumları tanımlamak üzere kullanılan terimlerdir. Primer VUR; komplet üreteral duplikasyon, ektopik üreter orifisi, üreterosel, paraüreteral divertikül (Hutch divertikülü) ve *Prune-Belly* sendromunda görülebilir.

VUR, vakaların yarısından fazlasında tekrarlayan üriner enfeksiyonun araştırılması esnasında saptanmaktadır. Ateş ve sistemik bir hastalık geçirmekte olan bebeklerde öncelikle idrar tetkiki ve idrar kültürünün yapılması erken ve doğru tedavi için şarttır. Ancak aktif İYE sırasında septik tabloya progresyon ve yanlış pozitif VUR tanısı insidansını arttırması nedeniyle, enfeksiyondan 2-3 hafta sonra ek değerlendirmeler yapılmalıdır.

VCUG (Voiding SistoÜreteroGrafı) VUR tanısında en duyarlı yöntemdir. Mesane kataterizasyon sonrası kontrast madde verilerek seri grafler çekme esasına dayanır. VCUG'de VUR tanısına ek olarak; derecesi, üreterin mesaneye giriş yeri, UPBO gibi reflüye eşlik eden obstrüksiyonlar ve üretra ve mesane anomalileri açısından değerli bilgiler sağlar. Tanı konduktan sonra takibi USG veya DMSA ile yapılır.

2.2.3.3.3 Posterior Üretral Valv (PUV)

Konsjenital üretral obstrüksiyonlar üriner traktta gelişen en can sıkıcı anomalilerden biridir. Neonatal yaşamı tehdit edebilen bu anomali, uygun tedavilere rağmen inkontinans ve renal fonksiyon kaybı gibi hayat boyu devam edebilen sakatlıklara sebep olabilmektedir.^[1]

Normal erkek üretrasında bulunan ve Plika kollikularis adı verilen mukozal kıvrım ve çıkıntılar verumontanumdan distale doğru uzanarak üretranın posterior duvarına tutunur. PUV bu mukozal kıvrımların kenarlarının füzyona uğraması ve idrar akışını engellemesi ile meydana gelir. Posterior üretral valvler ilk kez Young tarafından 1919 yılında tanımlanmıştır.



Şekil 7 Posterior Üretral Valv, Sistografide Oblik Görünüm

PUV tanısında en iyi görüntüleme yöntemi VCUG'dir.^[1] Miksiyon sırasında oblik veya yan projeksiyonlarda yapılan incelemede, dilate posterior üretra ile birlikte obstrükte eden valvlerle üçgen yelken görünümü oluşur. Valvin proksimalindeki üretra, mesane, üreter ve böbreklerde obstrüksiyonun derecesine göre deformasyonlar gözlenebilir. Hastaların yaklaşık yarısında VUR eşlik eder ve ileri hidronefroz gözlenir. Ayrıca, mesane çıkışı obstrüksiyonuna bağlı olarak, hipertrofiye işaret eden trabekülasyon artışı, mesanede selül veya divertikül oluşumu VCUG ile gösterilebilir.

Antenatal ve postnatal USG'de renal parankimal incelmeyeyle birlikte bilateral hidronefroz ve mesane duvarında kalınlaşma saptanmaktadır. Postnatal USG'de perineal yaklaşımla dilate posterior üretra gösterilebilir.

2.3. Genitoüriner Sistemin Görüntüleme Yöntemleri

2.3.1. Direkt Üriner Sistem Grafisi (DÜSG)

Üriner traktın standart radyografik görüntülemesi olup, tüm üriner sistemi kapsayabilmesi için torakal 12. vertebra ve simfizis pubisin alt kısmını içine alacak şekilde yatarak çekilmelidir. 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 birçoğu radyopak olan üriner trakt taşlarının ortaya konulmasına yöneliktir. Ancak direkt üriner sistem grafisinin üriner kalkülleri saptamadaki duyarlılığı % 50 civarındadır.

Direkt üriner sistem grafisinin obstrüktif bulgularda rolü sınırlı olup, maliyetinin düşük olması, kolay erişilebilir olması avantajlarıdır.^[13]

2.3.2. Ultrasonografi (USG)

USG, yaygın kullanıma girmesi ile birlikte infant ve çocuklarda üriner sistemin değerlendirilmesinde vazgeçilmez bir konum almıştır. Öyle ki; obstetrik USG'nin de yaygınlaşması üriner sisteme ait birçok anomalinin erken dönemde saptanabilmesine olanak sağlamıştır. Ucuz, kolay erişilebilir, tekrarlanabilir bir yöntem olan USG, üriner sistem hastalıklarının tanısında, tedavisinde ve postoperatif izleminde önemli bir rol oynamaktadır.

USG iyonizan radyasyon kullanılmaması nedeniyle özellikle infant ve çocukların değerlendirilmesinde ideal bir yöntemdir. Çeşitli pozisyonlarda ve çeşitli frekanslardaki (3,5, 5,0 veya 7,5 MHz) USG problemleri ile inceleme yapılabilir. Sağ böbrek üst polü için karaciğer, sol böbrek içinse dalak mükemmel akustik pencere oluşturmaktadır. Postero-lateral yaklaşım ile intestinal gazlara bağlı izlenemeyen böbrek kesimleri görüntülenebilir.

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

2.3.3. İntravenöz Ürografi (IVU)

İntravenöz ürografi (IVU), üriner sistemin klasik tanı yöntemidir ve üriner sistem hastalıklarının tanı, tedavi ve takibinde tartışılmaz bir yere sahiptir. Son yıllarda bilgisayarlı tomografi ve radyonüklid görüntüleme yöntemlerinin yaygınlaşması ile eski önemini yitirmesine rağmen halen kullanım alanı bulabilmektedir.

Kullanılan opak madde sodyum ve meglumin diatrizoatın değişik oranlarda karışımıdır. Son yıllarda düşük osmolariteli, non-iyonik kontrast maddeler de kullanılmaya başlanmıştır. Verilen opak maddenin % 98'i böbreklerden, % 2'si karaciğer ve ince bağırsaklardan atılır. Klasik yaklaşımla hastaya işlemden bir gece önce katı gıda alımının kısıtlanması ve bağırsak temizliği önerilir. Toplayıcı sistem opasifikasyonunu azaltması nedeniyle IVU öncesi sıvı alımı kısıtlanmaktadır.

İncelemeye direkt üriner sistem grafisi ile başlanır. Özellikle opak üriner sistem taşlarını araştırmak amacıyla kullanılır. Bununla birlikte DÜSG 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. Çocuklarda ortalama doz 2,2 ml/kg, en fazla 20 ml'dir.

Damar yolu açılır ve kontrast madde bolus tarzında verilir. Enjeksiyon 30-60 saniye içinde tamamlanır. Damar yolunun açılması, allerjik reaksiyon gelişmesi durumunda acil tedaviye veya opasifikasyonun yetersiz olması durumunda ilave kontrast enjeksiyonuna olanak sağlaması açısından elzemdir. Enjeksiyondan sonra 5,15,ve30'cu dakikalarda üç adet röntgenogram çekilir. Tetkikin amacına göre üretral kompresyon, inspirasyon/ekspirasyon ve oblik röntgenogramlar, tomografi, prone pozisyonunda röntgenogram, dakikalık IVU, su yükleme testi (diüretik kullanılabilir), geç röntgenogramlar gibi eklemeler yapılabilir.

Su yükleme testinde, 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.

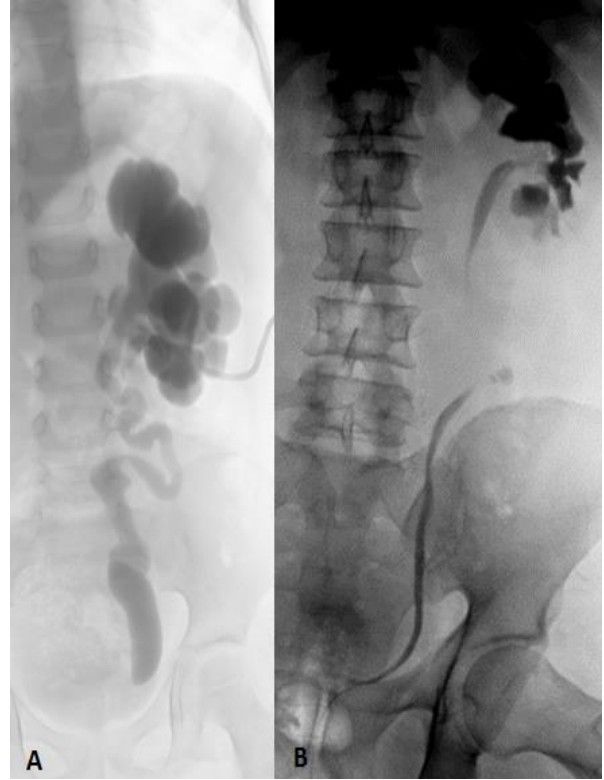
IVU, özellikle UPBO'larının değerlendirilmesinde klasik bir yöntemdir. Ancak diferansiyel böbrek fonksiyonları ve obstrüksiyonun derecesi hakkında yeterli bilgi vermekten uzak olması, işlemden öncesi sıvı alımının kısıtlanmasının çocuk ve ailede gerginlik yaratması ve verilen kontrast maddenin allerjik reaksiyonlara neden olabilmesi,

yenidoğan döneminde ve küçük bebeklerde, böbreklerin konsantrasyon kapasitesindeki yetersizlik ve bağırsak gazlarının görüntüyü engellemesi nedeniyle özel bir endikasyon olmadığı takdirde kullanışlı olmadığını, bebeklerin IVU yerine Sintigrafik tetkiklerle değerlendirilmesinin yaygınlık kazanmaktadır.^[4, 13]

2.3.4. Antegrad ve Retrograd Pyelografi

Kontrast maddenin üst üriner trakta direkt olarak antegrad veya retrograd yolla verilmesidir.

Retrograd piyelografide (RGP) sistoskopi ile üreter kateterize edilerek fluoroskopi altında pelvis ve üreterlerin kontrast madde ile doldurulması ile çekilir. Perkütan nefrolitotomide (PCNL) kalisiyel sisteme perkütan giriş yapmak için rutin yapılan bu işlem, seçilmiş hastalarda tanısal amaçlarla uygulanabilir. Özellikle genç erkeklerde lokal anestezi ile tolere edilmesi zor olması nedeniyle genellikle genel veya rejiyonel anesteziye ihtiyaç duyulur.



Şekil 8 A: Antegrad Pyelografi B:Retrograd Pyelografi

Antegrad piyelogramda (AGP) ise, hasta prone pozisyonuna alınarak–genellikle USG eşliğinde- 22 G iğne ile pelvikalisiyel sistemin kanüle edilerek veya herhangi bir sebepten mevcut nefrostomi kateterinden dilüe kontrast madde verilmesi sonrası DÜSG çekilmesi esasına dayanmaktadır. Prone pozisyonda uygulanan işlem özellikle KOAH ve pulmoner yüklenme gibi uygun pozisyon alamayan hastalarda tolerasyonu zordur.

IVU’de görülemeyen pelvikalisiyel sistemin demonstrasyonu ve obstrüktif üropatili hastalarda, obstrüksiyonun yerini göstermek amacıyla yapılır. Ancak her iki tetkik invaziv işlemler olup enfeksiyon, septisemi, renal papiller nekroz, ekstremitasyon gibi komplikasyon riskini barındırdıkları için seçilmiş hastalarda uygulanır.

2.3.5. Voiding Sistoüretrografi (VCUG)

Mesane kapasite ve kontürleri, VUR'nün varlığını, özellikle erkeklerde üretra anatomisini ve işeme fonksiyonunu incelemek amacıyla kullanılabilecek en önemli görüntüleme yöntemidir. Mesanenin kateterize edilme gereksinimi sebebiyle AGP ve RGP kadar olmasa da invaziv bir işlemdir. Ayrıca işlem için idrar sterilitesi sağlamak amacıyla idrar tetkiki ve gereğinde İYE tedavi yapılmalıdır. Genital bölgenin uygun yaklaşımla sterilizasyonu sonrası, uygun kateter kullanılarak üretra kateterize edilir. % 10-15 konsantrasyonda ürografik ajanın yer aldığı kontrast torbası mesaneden yaklaşık 1 m yukarıya asılarak, yer çekiminin etkisiyle mesane doldurulmaya çalışılır ve seri görüntüler alınır. Erken fazda mesane kısmen dolu iken sırtüstü spot film alınır ve üreterosel yönünden dikkatli biçimde incelenir. Mesane önceden hesaplanan normal mesane kapasitesi kadar doldurulur. Eğer iletişim kurulabiliyorsa sıkışma hissi göz önünde bulundurulmalıdır. Mesane kapasitesini hesaplamak amacıyla aşağıdaki formüller kullanılır;

- 1 yaş altı; Ağırlık (kg) x 7
- 1 yaş üstü; (Yaş (yıl) + 2) x 30

Üreterovezikal birleşim yeri, reflü, mesane divertikülleri, dolum defektleri ve diğer anormallikler açısından değerlendirebilmek amaçlı her iki taraftan oblik grafipler alınır. Üretranın değerlendirilmesi amacıyla, işeme esnasında, erkek çocuklarda oblik, kız çocuklarda ise ön-arka projeksiyonda grafi alınır. Üst abdomen grafisi ile reflü varlığı veya yokluğu, varsa derecesi ortaya konur. ^[12] Son olarak tam işeme sonrasında rezidü idrar miktarını göstermek amacıyla sırtüstü pozisyonunda grafi alınmalıdır.

2.3.6. Radyonüklid Görüntüleme

2.3.6.1. Radyonüklid Sistografi (RNC)

Fluoroskopik VCUG'nin sintigrafik eşdeğeridir. VCUG gibi invaziv bir yöntemdir. *Ürografik kontrast madde yerine teknesyum 99-m perteknetate, fluoroskopi yerine gama kamerası* kullanılır.

En önemli avantajı düşük radyasyon dozudur. İşlemin dezavantajı ise VCUG'de tanımlanan reflü derecelerini tam olarak verememesi ve erkek üretrasını yeterince görüntüleyememesi olarak özetlenebilir. ^[14, 15]

2.3.6.2. Renal Sintigrafi

Renal perfüzyon ve fonksiyonun değerlendirilmesi amacıyla, intravenöz teknesyum (Tc) 99-m ile işaretli farmasötiklerin bolus tarzda verilmesi sonrası alınan gama kamera görüntüleri ve bu görüntülerin kantitatif hesaplanması esasına dayalı tetkiklerdir. Sintigrafik değerlendirmeler kontrast maddelere karşı allerji, renal kan akımı ve fonksiyonların değerlendirilmesi, pelvik veya üreteral obstrüksiyon veya postoperatif olguların izlenmesi yer almaktadır. Renal sintigrafi için en çok kullanılan; dietilentriaminpentaasetik asit (DTPA), 2,3-dimerkaptosüksinik asit (DMSA) ve merkptoasetiltriglisindir (MAG3).

Glomerüler filtrasyon yoluyla atılan DTPA tübüler sekresyon ve reabsorbsiyona uğramaz. Dolayısı ile DTPA klirensi direk olarak Glomerüler Filtrasyon Hızını (GFR) verir. Atılımı oldukça hızlı olduğunda renal pelvis ve üretere geçişi ölçülebilir. Böbreklerin izotop tutma oranının karşılaştırılması ile *Diferansiyel glomerüler filtrasyon oranı* hesaplanır. Pelvikalisijel sistem, üreterler ve mesanenin boşaltım fonksiyonunun değerlendirilmesinde Tc-99m ile işaretli en uygun ajan DTPA'dır. Renal kortekste tutulumu minimal düzeyde olduğundan böbrek morfolojisini ve büyüklüğünü değerlendirmek için uygun değildir.

Tc-99m DMSA ise proksimal renal tübüllerde sülfhidril gruplarına bağlanarak renal kortekse yüksek konsantrasyonda tutunur. İV enjeksiyonun ardından 12-24 saat boyunca kortekste bağlı kalarak yapılan görüntülemelerde kortekse ait fokal defektlerin belirlenmesi, böbrek morfolojisinin incelenmesi, özellikle azotemik hastalarda böbrek büyüklüğünün saptanmasına olanak sağlar. DMSA ekskresyonu uzun sürdüğünden pelvikalisijel sistem, üreter ve mesane lezyonlarının incelenmesinde uygun değildir.

Tc-99m MAG3 enjeksiyondan sonra yüksek oranda proteinlere bağlanır. Ağırlıklı olarak tübüler sekresyon ve az miktarda da glomerüler filtrasyonla yolu ile elimine olur. Bu nedenle renal plazma akımının ölçülmesi için mükemmel bir ajandır. Böbrekte proksimal tübüler hücreler tarafından tutulur ve hızla tübüler lümene geçer. MAG3 yüksek tübüler sekresyon özelliği nedeniyle böbrek yetmezliği olan hastalarda DTPA'dan daha üstündür.

Böbreğin fonksiyonel çalışmalarında; kan akımı, parankim tutulumu ve ekskresyon fonksiyonu incelemeleridir. Radyofarmasötik olabildiğince 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 bulgular prerenal, intrarenal ve postrenal olmak üzere üç bölümde incelenebilir. 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. Kalisiyel sistemde obstrüksiyon varsa diüretik verilmesi sonrasında radyofarmasötiğin böbrekten boşalmadığı görülecektir.^[4, 14, 15]

2.3.7. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

BT, yüksek çözünürlükte kesitsel görüntü olanağı sunarak renal parankim, renal kullanışlı bir görüntüleme yöntemidir. Özellikle son yıllarda ultra hızlı BT çekimleri sayesinde sedasyon gerekmeksizin sadece aile desteği ve telkinle optimal görüntüler elde edilebilmektedir. Sadece gerekli hallerde kontrast madde gereksinimi duyulan BT, özellikle taş tanısında kontrast maddeye ihtiyaç duyulmadan tanıya yardımcı olabilmektedir. Böylece kontrast maddelere karşı gelişen anaflaktik reaksiyonlardan kaçınılmış, kreatin düzeyleri yüksek hastalarda tanı koymak kolaylaşmıştır.

BT’de kontrast madde kullanımı gerektiren özellikle onkolojik hastalarda ise önce oral yolla dilüe kontrast içirilerek bağırsaklar opasifiye edilirler. İV kontrast maddeler ile kontrast madde verildikten sonra çekim zamanının ayarlanması ile vasküler parankimal veya toplayıcı sistem görüntülemeleri modifiye edilebilir. Örneğin renal parankim lezyonlarının araştırılmasında parankim fazında çekim yapılabilirken pelvikalisiyel sistem için piyelogram fazı beklenir.

İşlem öncesinde; kollabe durumdaki bağırsakların solid görünimleri 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. Ayrıca görüntülerin bilgisayar ortamında rekonstrüksiyonu ile konvansiyonel İVÜ görüntülerine benzer ama üç boyutlu görüntüler elde edilebilmektedir.^[15]

2.3.8. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

İyonizan radyasyon içermemesi, kontrast çözünürlüğünün iyi olması, multiplanar görüntü elde edilebilmesi, kontrast maddeye (gadolinium) alerjik reaksiyonun az olması ve karaciğerde elimine edilmesi sebebiyle kreatin yüksekliği olan hastalarda kullanılabilmesi gibi avantajlar barındıran ancak pahalı bir görüntüleme yöntemidir. MR ürografi (MRU) olarak adlandırılan üç boyutlu görüntülerle toplayıcı sistem patolojilerine yönelik değerli bilgiler sunabilmektedir. Ancak MRG’de hareketsizlik BT incelemenden daha fazla önem taşımaktadır.^[16]

2.4. Ürogenital Sistemde Girişimsel Yöntemler

Radyoloji alanındaki gelişmeler ürogenital trakt hastalıklarının tanısı ve tedavisinde gittikçe artan bir öneme sahiptir. Giderek minimal invaziv tanı ve tedavilere yönelen tıp dünyasında üroloji bilimi başı çekmektedir.

2.4.1. Perirenal Koleksiyonların Perkütan Drenajı

Peruktan drenaj işlemi retroperitondaki koleksiyonların tedavisinde son derece etkili minimal invaziv, sofistike bir yöntemdir. Ürinom, perinefrik apse, renal apse, renal kistlerde ve iliopsoas kas apselerine yönelik olarak uygulanmaktadır. USG ve/veya BT ile koleksiyonun yeri ve perkütan drenaja uygun giriş rotası planlanmalıdır. Enfekte kolleksiyonlarda drenaj ile eş zamanlı antibiyoterapi verilmeli ve işlem öncesinde koagülopati mevcut ise düzeltilmelidir. İşlem; prone veya lateral 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 apsenin plevral veya peritoneal mesafeye uzanması ve hemoraji gibi komplikasyonlar gözlenebilir.^[17, 18]

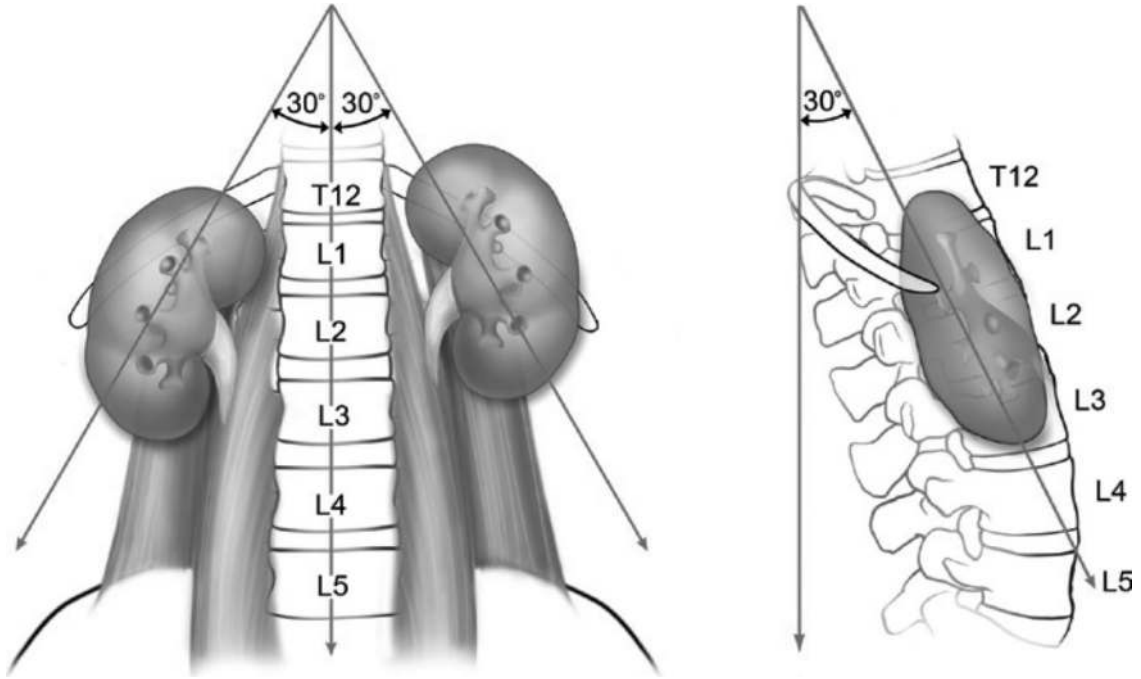
2.4.2. Perkütan Nefrostomi (PCN)

2.4.2.1. Endikasyon

PCN, hidronefroz varlığında, böbrek fonksiyonlarının korunması, varsa enfeksiyon tedavisi, üriner diversiyon, antegrad piyelogram, ürodinamik çalışmalar, taş ve yabancı cisim çıkartılması, üreteral stent yerleştirilmesi, üreteropelvik veya üreteral striktür dilatasyonu gibi amaçlarla kullanılan bir işlemdir. Klinisyene tamamlayıcı tedaviye kadar zaman kazandırır, çoğu zaman hayat kurtarıcıdır.

2.4.2.2. Anatomi

İnvaziv bir işlem olan Perkütan nefrostomi uygulamasında güvenli giriş açısının belirlenmesi, olası komşu organ hasarının önüne geçilmesi için böbrek anatomisinin ve iyi bilinmesi gerekmektedir. Böbreğin retroperitonda uzanım şekli, kolon, karaciğer veya dalak ve diafram ve plevra ile ilişkisi, böbrek damarlarının hilum yerleşimi, pelvise olan



Şekil 9 Böbreğin vertebraya göre uzanım açıları

yakınlığı, kalisiyel sistemin yerleşimi gibi parametreler perkütan giriş için önemli parametrelerdir.

Böbreğin üst polü daha medialde ve daha posteriorda, lateral tarafları daha posteriorda olacak şekilde uzanmaktadır. Giriş böbreğin bu pozisyonuna göre planlanmalı, olası rotasyon anomali göz önünde bulundurulmalıdır.

Karaciğer veya dalak, üst pollere yakın komşuluk olmasına rağmen dorsal giriş sebebiyle yaralanması nadirdir.

Plevra posterior kesimde 12'ci vertebra korpusu altında uzanmakta ve lateralde oblik şekilde 10, 11, 12'ci 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 interkostal yaklaşımda bu komşuluk ilişkisi dikkate alınmalıdır.

İnsidansı bazı çalışmalara göre %16 olan retrorenal kolon sebebiyle kolon yaralanması nefrostomi işleminin görece sık olan morbid komplikasyonudur. Özellikle sol böbrek alt pol girişlerinde dikkatle değerlendirilmesi gerekmektedir.

Renal arter, ventral ve dorsal iki majör dala ayrılarak pelvisin her iki yanından parankime giriş yaparak parankim içinden dağılım gösterir. Anterior ve posteriordan gelen damarların sonlandığı böbrek lateral kavsi görece daha az kanlandığı bilinmektedir. Bu hat Brödel hattı olarak bilinir. Bu hattan yapılacak giriş daha az kanamalı olacaktır.

Pelvis direkt olarak giriş ana segmental dalları hatta aorta veya vena kavayı riske edecektir. Trakt papilla veya infundibulumdan ziyade kaliks içine doğru planlanmalıdır. Kalisiyel sistem mimarisi nefrostomi uygulaması için önemli olan diğer parametre. 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. Alt-posterior kaliks daha uygun giriş açısı sağlamakla beraber kalisiyel varyasyonlar sık görülmektedir.^[18]

2.4.2.3. Kontrendikasyon

Girişimin yoğun damar ağına sahip böbreğe yapılıyor olması sebebiyle kanama diyatezi varlığında ciddi riskler barındırmaktadır.^[19]

2.4.2.4. İşlem Öncesi Hasta Hazırlığı

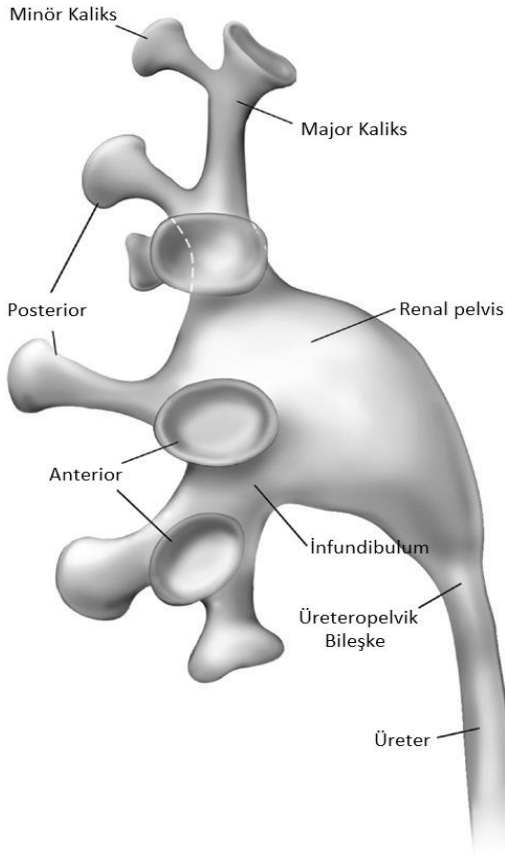
Hasta ve velisi işlem hakkında bilgilendirilmeli, işlemin nasıl yapıldığı, kullanılacak anestezi/sedasyon ve potansiyel komplikasyonlar yönünden bilgilendirilmeli aydınlatılmış onam formu imzalatılmalıdır.

Anestezi şekli; hasta yaşı, genel durumu ve medikal kondisyonu, hastanın isteği ve uyumluluk düzeyi, gerekli alet edevat durumu göz önünde bulundurularak kararlaştırılmalıdır. Genel veya rejyonel anestezi verilecekse anestezi hazırlığı ve açlık durumu düzenlenmelidir.

İşlem öncesinde koagülasyon faktörleri, protrombin zamanı (PTZ), serum kreatinin (Cr), potasyum (K), hemoglobin (Hgb), beyaz küre (WBC) değerlerine bakılmalı ve olası üriner enfeksiyona karşı idrar tetkiki (TİT) yapılmalıdır. Nefrostomi endikasyonları arasında olan postrenal ABY durumunda öncelikle hastanın hemodinamik stabilitesinin sağlanması gerekmektedir. Keratinin veya Potasyum yüksekliği durumunda arteriyel kangazı ile kan pH değeri görülmeli, işlem öncesi hemodiyaliz gereksinimi açısından nefroloji kliniğine konsülte edilmelidir. Hemoglobin düşüklüğü durumunda işlem sırasında kanama olabileceği göz önünde alınmalı gereğinde transfüzyon veya kan hazırlığı yapılmalıdır. İYE varlığında işlem öncesi antibiyoterapi açısından değerlendirilmelidir. Preoperatif profilaksi işleme bağlı enfeksiyon riskini azaltmaktadır.^[20] Düşük risk grubunda olan hastalar için tek doz profilaksi yeterli görülürken, yüksek risk grubunda profilaksi 48-72 saat devam etmelidir.

2.4.2.5. İşlem Tekniği

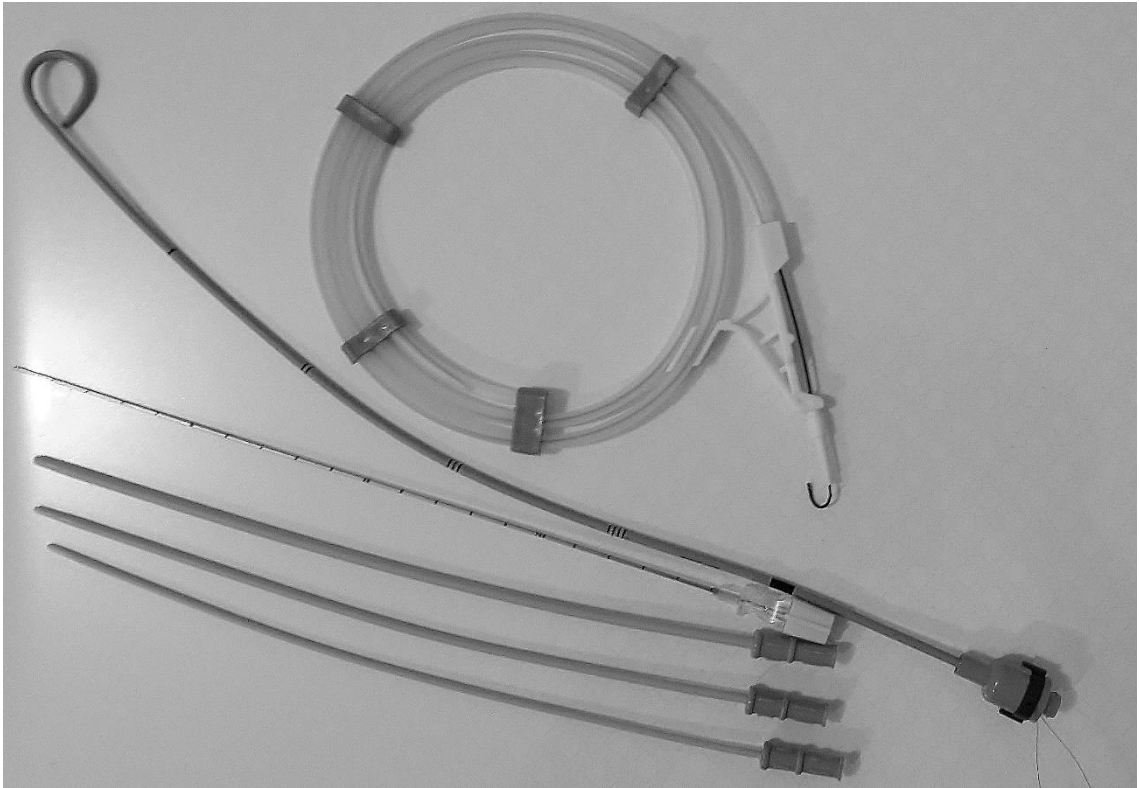
İşlem yüksek dikkat ve konsantrasyon gerektirdiğinden sessiz ve sakin bir odada mümkün ise ameliyathanede uygulanmalıdır. İşlem lokal anestezi ile yapılacaksa özellikle geç çocukluk döneminde hasta velisinin işlem sırasında hastanın yanında olması hastanın uyumunu arttıracaktır. Oda ışığı USG kullanımına uygun olarak ayarlanmalı, işlem masasına yakın steril alan açılmalıdır. USG probu için uygun steril kılıf, steril USG jeli, anestetik madde, nefrostomi seti, irrigasyon için izotonik mai ve enjektör, kültür için uygun kaplar, floroskopi kullanılacak ise opak madde, tespit için uygun sütür ve malzemesi önceden hazırlanmalı. Hasta olası anaflaktik reaksiyon açısından damar yolu açılmalı, acil yardım seti hazır bulundurulmalıdır.



PCN genellikle USG eşliğinde uygulanmasına rağmen USG ve Floroskopi veya sadece floroskopi kullanılabilir. Atnalı böbrek veya pelvik yerleşimli böbrek gibi konjenital anomalilerde, ciddi skolyoz gibi anormal anatomik durumlarda BT rehberliği kullanılabilir.^[19] BT eşliğinde uygulanan nefrostomilerde başarı oranları aynı, komplikasyon oranlarında ise minimal bir düşüş bildirilmektedir^[21]. PCN giriş işleminde giriş MR eşliğinde yapılabilir^[22]. PCN'de USG ve fluoroskopi sinerjik kullanılabilir. Yapılan karşılaştırmalı çalışmalarda floroskopiye oranla, başlangıç girişi için USG kılavuzluğu optimal metod olarak belirtilmektedir.^[23]

Hasta prone pozisyona alındıktan sonra steril solüsyon ile silinir ve uygun steril örtüm ve arıtım sağlanır. Giriş işlemin en önemli basamağıdır. Uygun olmayan giriş müteakip işlemlerin başarısını ve komplikasyon riskini arttıracaktır. İdeal giriş posterior midaksiller hat ile 12. kot kesişim yerinden kontrateral omuza doğru planlanır. Medial giriş iliopsoas kası sebebiyle dilatasyon zorluğu, lateral giriş, kolon yaralanma riski, interkostal girişler plevral yaralanma riskini artırır. Giriş planlanan cilt altına lokal

anestezi uygulanır. Uygun kalisiyel yapı seçilip, komşu organlar korunarak, USG rehberliğinde 20-22 G iğne ile toplayıcı sisteme girilir. 10-15 cc idrar aspire edilerek sistemde olduğu teyit edilir. Gerek duyuluyorsa örnekleme yapılır. Floroskopi kullanılacaksa aspire edilen miktarda opak madde verilerek pelvikalisiyel sistem görüntülenir. Takiben 0,038 inç yumuşak uçlu çelik rehber tel gönderilir. Telin üreter veya üst kalikte dönmesi taşıyıcılığını artırır. İğne kılıfı çıkarılarak tel üzerinde mekanik dilatatörle dilatasyon yapılır. Dilatasyonun parankimi tam kat geçtiğinden emin olmak için kalisiyel sisteme ulaşan kısmının ölçülmesi uygun bir yaklaşımdır. Böylece dilatatörün parankimi aşarak pelvisi perfore etmesinin de önüne geçilmiş olur. Dilatasyon uygulanacak kataterden 1-2 F daha geniş olması tercih edilir. Dilatasyon sonrası nefrostomi katateri sisteme gönderilir. Nefrostomi pelvise yerleştirilmesi daha uygun olacaktır. Basamaklandırılmış uygulamaya alternatif olarak single-shot nefrostomi için ticari ürünler bulunmaktadır. Nefrostomi uygulandıktan sonra idrar akışını görülmesi ile veya opak madde verilerek sistemin görüntülenmesi ile işlemin başarısı görülebilir. Katater cilde tespit edildikten sonra drenajı sağlamak amacıyla kateter ucuna idrar torbası takılarak işlem sonlandırılır.



Nefrostomi katateri genişliği için –nefrostomi endikasyonuna bağlı olarak hekim tercihinin bırakılmakla beraber- 2 yaşından küçük hastalara 6 F, daha büyüklere ise 8 F

uygulanması önerilir. Yoğun pürülan veya hemorajik idrar gelmesi durumunda 10-12 F nefrostomi uygulanabilir.

İşlemin başarısında kilit noktaları; uygun kaliks seçimi, kılavuz telin uygun yerleşimi, dilatasyonun 1 F daha geniş çapta sistem içine kadar yapılmış olması, nefrostomi kataterinin sistem içinde yeterince kıvrılacak kadar ilerletilmesi sayılabilir.

2.4.2.6. İşlem Sonrası Bakım

Müdahale öncesinde ve sonrasında, hastanın vital bulgularını değerlendirmek gerekmektedir. İşlem sırasında ve sonrasında idrar çıkışı; miktar, kıvam ve renk açısından takip edilmelidir. Erken dönemde gereğinde hasta gereğinde enfeksiyöz, anemi ve elektrolit imbalansı açısından takip edilir.

Erken dönemde veya tıkanan kataterler daha çabuk pansuman kirlettiği için sık pansuman değişimi önerilir. Ancak iyi drenaj sağlayan nefrostomi kataterlerine haftalık pansumanlar yeterli olabilmektedir. Pansuman eğitilmiş kişilerce yapılması kataterin yanlışlıkla çekilmemesi için önemlidir. Periyodik olarak tespit sütürünün kontrol edilmesi ve gereğinde yenilenmesi önemlidir.

Kalıcı veya uzun süreli kalacak nefrostomilerin aylık ya da kataterin menşesine göre 3-6 ayda bir değişimi önerilmektedir. Değişim kılavuz tel gönderilerek üzerinde yeni kataterin uygulanması ile yapılmalıdır. Traktın iyice epitelize olduğu hastalarda ucu düz olan nelaton bir katater direkt olarak trakttan gönderilmesi düşünülebilir. Kataterin yanlışlıkla çıkması durumunda bu işlem uygulanabilir. Değişim sırasında profilaksi önerilir.

2.4.2.7. Komplikasyonlar

Perkütan nefrostomi uygulamasının majör komplikasyonları; kanama ve sepsistir. Geçici minör kanamalar sık olmasına rağmen transfüzyon gerektirecek kanama oldukça nadir olup %0,5-4 olarak tahmin edilmektedir.^[24] Kanama sebebi olarak lobar arter yaralanmaları gösterilmekle beraber uygun olmayan giriş rotası, multiple giriş denemeleri riski arttırmaktadır. Uzun kanamalarda angioembolizasyon düşünülebilir.

Postoperatif ateş, özellikle endikasyonu pyonefroz olan hastalarda daha sık rastlanmakla beraber sıklığı % 1,3-21 oranında değişmektedir.^[25] Sepsis daha nadir olarak görülür.^[26] Sıkı vital bulgu takibi, mai replasmanı ve İV antibiyoterapi devamı ile kontrol altına alınır. İşlem sırasında yapılan örnekleme ile kültür antibiyogram çalışılmalı, sonucu göre antibiyoterapi revize edilmelidir. Uygun drenaj ve sepsis tedavisi ile genellikle iyi

yanıtlar alınmakla beraber hipotansiyonun eklenmesi ile septik şoka kadar ilerleyen ağır klinik gelişimi ile yüz yüze kalınabilir. Multidisipliner yaklaşım ile tedaviye devam edilmelidir.

Kılavuz telin uygun olmayan yerleşimi, dilatasyon sırasında dilatatörün fazla ilerletilerek pelvisi yaralaması ile oluşan toplayıcı sistem yaralanması uygun drenajın sağlanması ile genellikle ek tedaviye gerek duyulmaksızın iyileşme gözlenir, nadiren ek girişim gerektiren ürinoma rastlanır. İğne giriş uzunluğunun ölçülmesi ile bu komplikasyonun önüne geçilebilir.

İnterkostal ve üst kaliks girişleri ile plevral yaralanma riski belirgin olarak artmaktadır. Yaralanmaya ek olarak plevral kompozisyonun bozulması ile hidrotoraks ve pnömotoraks, enfekte idrarın plevral boşluğa geçmesi ile ampiyem gibi klinikler oluşabilir. İşlem sırasında veya sonrasında akciğer garfileri ile pnömotoraks kontrol edilebilir. Alt kaliks girişlerinin tercih edilmesi, genel anestezi altında uygulanıyorsa derin eksprium sırasında giriş yapılması riski azaltır.

Kolon yaralanması çok sık rastlanmayan ancak morbitidte hatta mortaliteye sebep olacak ciddi bir komplikasyondur. BT taramalarında retrorenal kolon prevelansı supin pozisyonda %19 olarak tespit edilmiştir.^[27] Prone pozisyonda daha az olduğu tahmin edilen bu varyasyon, kolon yaralanmalarının en sık sebebidir. Ayrıca geçirilmiş retroperitoneal cerrahi veya kolon cerrahileri, yaralanma riskini arttıran diğer sebepler olarak sayılabilir. Retroperitoneal yaralanmalarda konservatif yaklaşım uygun olmakla beraber daha nadir olan extraperitoneal yaralanmalarda cerrahi müdahale endikedir.

Nefrostomi uygulaması, pozisyon, akciğer effüzyonu, lokal anestezi gibi hasta toleransını etkileyen faktörlere ve yetersiz ektazi, ekip ve uygulayıcı tecrübesi uygun malzeme ve ekipman sebebiyle başarısız olabilecek bir uygulamadır. İşlem öncesi uygun medikal destek, uygun analjezi ve sedasyon, uygun ortam şartlarının sağlanması ile başarı arttırılabilir. Kataterin parsiyel olarak pelvikalisijel sisteme girmesi veya hiç girmeyerek tamamen perirenal boşlukta kalması durumunda işlem yeterli ektazi sağlanması sonrası tekrar denenmek üzere katater çekilmelidir.

Diğer bir problem ise kataterin endikasyonu dolmadan çıkmasıdır. Özellikle kalıcı katater ile takip edilen hatalarda sık karşılaşılan bu sorun pansumanı eğitilmiş kişilerce yapılması tespit sütürlerinin aralıklı olarak yenilenmesi, mobilizasyon sırasında dikkat edilmesi ile aşılabılır.

2.4.2.7. Kliniğimiz Ürolojik Uygulama Merkezi

Hastanemiz Üroloji Anabilim dalı bünyesinde ürodinami, ESWL ve USG cihazlarının bulunduğu, kendi doktoru, hemşiresi, ESWL teknikeri ve sekreteri bulunan müstakil bir uygulama merkezi bulunmaktadır. Bu merkezde; jinekolojik muayene, Üroflow/Ürodinami, ESWL, floroskopik değerlendirmeler, üriner ultrasonografi ve ultrason eşliğinde yapılan girişimler (transrektal prostat biyopsisi ve PCN) uygulanmaktadır. ESWL rutin olarak floroskopi eşliğinde yapılmakta, non-opak taşlarda ve gerekli hallerde ultrason eşliğinde uygulanabilmektedir. Pediatrik hasta grubuna haftanın belirli günlerinde anestezi altında ESWL veya diğer uygulamalar yapılabilmektedir. Merkez mesai saatlerinde açık olup, gerekli hallerde mesai dışı saatlerde de açılabilir. Böyle donanımlı bir merkezin varlığı PCN uygulamasında kliniğimize derin deneyim kazandırmasının yanında işlem konusunda dinamizm sağladığını düşünmekteyiz.

3. MATERYAL METOD

Kliniğimizde, Ağustos 2011- Temmuz 2014 tarihleri arasında hidronefroz nedeniyle PCN uygulanan pediatrik yaş grubu hastaların dosyaları geriye dönük olarak tarandı. Radyolojik ve laboratuvar verileri olan, işlem sonrası takibi yapılan hastalar çalışmaya dâhil edildi. Gerekli laboratuvar ve radyolojik verileri olmayan veya takipten çıkmış hastalar çalışmaya alınmadı. Yaşları 5 gün-18 yıl arası 32'si erkek, 17'si kız 49 çocuk hastaya, toplamda 70 böbrek ünitesine perkütan nefrostomi girişimi dökümente edildi.

Kliniğimiz pratiğinde aydınlatılmış hasta onam formu düzenlenir, işlemden önce hastalara damaryolu açılarak antibiyotik profilaksisi uygulanır. Müdahale biriminde nefrostomi seti, steril ortam, lokal anestetik madde, tespit sütürü, örnekleme ve anestetik madde infiltrasyonu için enjektör ve çalışır durumda USG cihazı kontrol edilir. Lokal anestezi ile yapılan hastalarda kooperasyon önemlidir. Özellikle geç çocukluk dönemi hastalarda aile desteğinin şart olduğu olgularda aile işleme eşlik eder. Aksi durumlarda aile işlem sırasında dışarı alınır. Hasta prone pozisyona alınır. İşlem bölgesi dezenfektan solüsyonla silindikten sonra steril örtü ile örtülür. USG probu steril eldiven içine alınarak steril alana alındıktan sonra hidronefroz düzeyi, uygun giriş yeri ve açısı belirlenir. Giriş yerinin subkostal olması tercih edilir. Lokal anestetik infiltrasyonu sonrası Chiba iğnesi (22G) hedeflenen



kalikse akses sağlanır. İdrar gelişi direkt veya aspirasyonla kontrol edilir. Gerek duyulursa örnekleme yapıldıktan sonra ucu kıvrık 0,35 mm çelik kılavuz tel gönderilir. Kılavuz üzerinden nefrostomi kataterden 1 F daha büyük olacak şekilde mekanik dilatasyon yapılır. Takiben nefrostomi katateri gönderilir. Nefrostomiden geliş aspirasyon veya gerekli hallerde irrigasyonla teyit edildikten sonra katater cilde tespit edilerek pansumanla kapatılır. Nefrostomiden emin olunamamışsa işlemin aciliyeti-hastanın uyumu ve kondisyonu göz önünde bulundurularak tekrarlanabilmektedir. Tespit işlemi kataterin zamanından önce düşmesi ve dislokasyonuna engel olmak için özenle yapılır. Muhtelif tespit teknikleri uygulanabilir ancak 2 defa tespit etmek genellikle yeterli görülmektedir. İşlem sonrası hasta kliniğe monitörizasyon gereksinimi varsa yoğun bakım ünitesine alınarak takibe alınır. Takiplerinde ateş, tansiyon arteryal, nefrostomi çıkışı ve aldığı-çıkarttığı takibi, nefrostomi rengine göre gereğinde hemogram ile kanama takibi, üremi durumu söz konusuysa elektrolit imbalansından kaçınmak için biyokimya kontrolü yapılır. İşlem elektif şartlarda yapılmış ve başarılıysa birkaç saatlik takip yeterli olmaktadır. Örnekleme için alınan materyal kültür antibiyogram için laboratuvara gönderilir. Nefrostomiden yeterli çıkışın olmaması durumunda pyonefroz durumu göz önünde bulundurularak AGP ile kontrol edilir.

Hasta dosyalarına, hastanemiz bilgi işlem sistemi HBYS ile peruktan nefrostomi kodu taranarak ulaşıldı. Dosyalardan yaş ve cinsiyet, endikasyon, etiyoloji, taraf, uygulanma adedi, pyonefroz durumu ve aciliyet, profilaksi ve antibiyoterapide kullanılan ajanlar, anestezi tipi, komorbidite, nefrostomi ve idrar kültür antibiyogram (NKAB, İKAB), laboratuvar değerlerindeki değişimler, yatış süreleri, kan transfüzyon gereksinimi ve komplikasyonlar, nihai tedavi şekli ve süresi, başarı durumu derlendi. Dosyalardan; ateş ve vital bulgular elde edildi. Hastanemiz Pacs sistemi ile hasta görüntülerine ulaşılarak uygulama öncesi ve varsa sonrası görüntülemeleri derlendi. Varsa AGP ile konulan etiyolojik tanı dökümente edildi.

Nefrostomi Aydınlatılmış Onam Formu

Hasta adı soyadı:	
Protokol no:	

Durum ve İşlem

Hastalık(lar) : (Tanı / ön Tanı)

(Hastaya veya yakınına ifade edildiği şekli ile yazınız):

Seçilen / Uygulanacak İşlem : PERKÜTAN NEFROSTOMİ

Doktorumun tüm açıklamalarını dinledim. İşlemin amacı, özellikleri, işlem ile ilgili riskler, işlemi kabul etmemem halinde ortaya çıkabilecek riskler ve diğer tedavi seçenekleri konusunda bilgilendirildim. Sonuçlara ilişkin hiçbir garanti verilemeyeceği tarafıma anlatıldı. İzni geri çekme hakkım bulunduğu ancak yasal açıdan geri çekme hakkımın “tıbbi yönden sakınca bulunmaması” şartına bağlı olduğu açıklandı. Doktorlarımın planladıkları girişim ve/veya tedavilerde, planladıklarına ek girişim ve tedaviler gerektirebilecek durum ya da durumlar ile karşılaşabileceğimi biliyorum. **İşlem süresince ve sonrasında beklenmeyen ve öngörülemeyen bir sorunun oluşması halinde işlemin genişletilebileceği veya yukarıda belirtilmemiş başka işlem ve tedavileri uygulanmasının gerekebileceği anlatıldı.** Bu formda tanımlananlar dışında yapılacak herhangi bir ek girişimin, yalnızca sağlığıma yönelik ciddi zararların önlenmesi ve yaşamımın kurtarılması için uygulanabileceği, diğer hallerde tekrar rıza alınacağı bana anlatıldı. Hastalık ve tedavisi ile ilgili sorulara tatmin edici cevaplar aldım. Karar vermem için yeterli süre tanındı.

Ben (Hasta / yakını tarafından elyazısı ile doldurulacaktır), bana (hastama) yapılacak ameliyatı, taşıdığı riskleri ve olabilecek istenmeyen durumlarla (komplikasyonlarla) ilgili yukarıda belirtilen açıklamaları dinledim, okudum, anladım. Bu bilgiler ışığı altında; isimli girişim ve bunun komplikasyonlarına bağlı doktorların gerekli göreceği girişim ve diğer tedavilerin, Bana (hastam`a) uygulanmasını, hiç bir baskı altında kalmadan, kendi irademle (hastam adına) kabul ettiğimi ve rıza gösterdiğimi beyan ederim.

Gerekli tüm boşluklar imzalanmadan önce doldurulmuştur.

	Adı-Soyadı	Tarih-Saat	İmza
Hasta veya Hasta yakını/vasisi/velisi			
Tanık			
Doktor			

4. BULGULAR

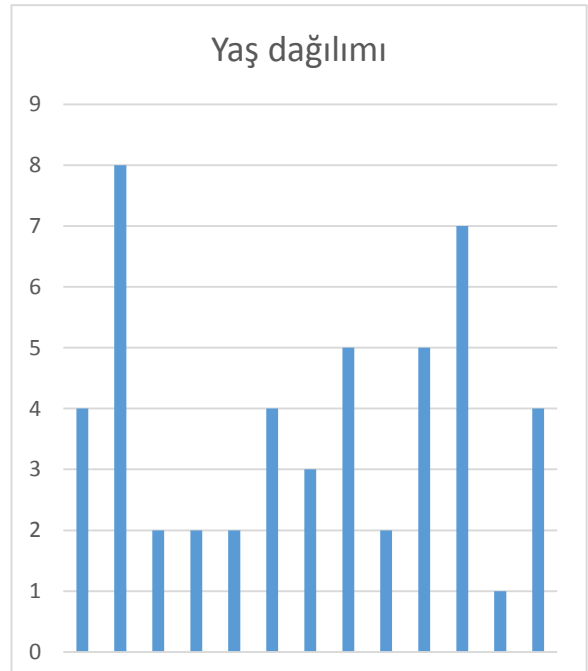
Hastaların yaş aralığı 5 gün ile 18 yıl, yaş ortalaması 9,8 yıl olarak hesaplandı. En küçük hastamıza bilateral hidronefroz ve oligüri tanısı ile bilateral nefrostomi uygulandı. Üremi tablosu birkaç gün içinde geriledi. Hastaların verileri tablo 2 de verilmiştir.

Tablo 2 Hastaların Demografik, etyolojik ve girişimsel özeti

		Böbrek Taşı	Üreter Taşı	UPBO	UVBO	Diğerleri
Sayı		10	8	16	7	8
Yaş Ortalaması		11	8,1	9		2,7
Cinsiyet	Erkek	4	6	9		
	Kız	6	2	7		
Üremi	Var	0	3	1		
	Yok	10	5	15		
Pyonefroz	Var	6	0	2		
	Yok	4	8	14		
Ortalama Yatış Süresi		9,3	7,6	6,6		2
Ortalama Kreatin Değişimi		0	0	-1,3		0,5
Ortalama HCT Değişimi		-0,7	0	0		0,5
Taraf	Bilateral	1	2	0		
	Sağ	5	4	10		
	Sol	4	2	6		

Hastaların 32'si erkek yaş ortalaması 8,7 yıl, 17'si kız ve yaş ortalaması 1,8'dir. Böbrek taşı grubunda kız cinsiyet hâkimiyeti varken (2/3) mevcutken diğer tanı gruplarında erkek hâkimiyeti göze çarpmaktadır. 2 yaş altı çocukların (12) sadece 3 tanesi kız diğerleri erkektir. Bu hastalardan sadece 3 tanesi Posterior Üretral Valv hastalığı ile erkek cinsiyete has hastalık mevcuttur.

Hastalarımıza PCN işlemi diversiyon (%49), drenaj (%35) ve tanı (%16) endikasyonları uygulandı.



Tablo 3; Nefrostomi Uygulanan Hastaların Yaş Dağılımı

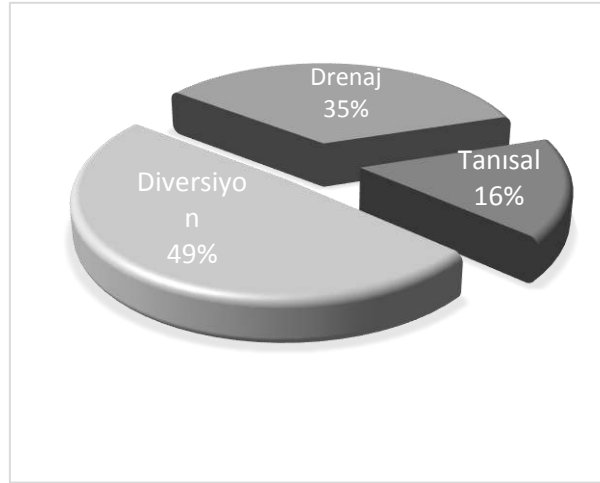
Üriner diversiyon endikasyonu ile alınan 24 hastanın sadece 5'inde üremi tablosu mevcuttur. Üriner diversiyon planlanan diğer 19 hastada patolojinin unilateral olması sebebiyle işlem elektif şartlarda uygulanmıştır. Bu hastalarda üriner diversiyon obstrüktif patolojinin uzun sürmesi halinde kalıcı renal fonksiyon kaybı riskini arttırması sebebiyle uygulanmıştır.

Pyonefroz tanısı obstrüktif patolojiye komplike İYE'nun eşlik etmesi konmaktadır. Bu tanıyı alan hastalara kliniğimizce antibiyoterapi altında acil PCN planlanmaktadır. Drenaj yapıldıktan sonra örnekleme yapılarak KAB için laboratuvara gönderilir. KAB sonucuna göre –gerekli durumlarda pediatrik intaniye kliniğinden yardım alınarak- antibiyoterapi revize edilir. Yeterli drenaj ve İYE tedavisi sonrası nihai tedaviye kadar geçen sürede hasta nefrostomili olarak takip edilir.

Tanısal amaçla uygulanan nefrostomiler iki grupta incelenebilir;

- 1) AGP ile tanı konan hastalar,
- 2) İdrar çıkışı ve kalitesine göre tanı konan hastalar.

Birinci opsiyonda obstrüksiyon etiyojisine yönelik AGP çekildi. AGP ile nefrostominin yerinde olup olmadığı, ektazi düzeyi, üreter dilatasyonun varlığı, üreterde kingleşme, mesaneye geçiş ve boşaltma süresi dökünmente edilmektedir. Hastalara UPBO ve UVBO tanıları netleştirildi. İkinci opsiyonda ise nefrostomiden toplanan idrarın günlük miktarı, idrar dansitesi ve kreatin klirensi hesaplanarak böbreğin total fonksiyonu hesaplandı.

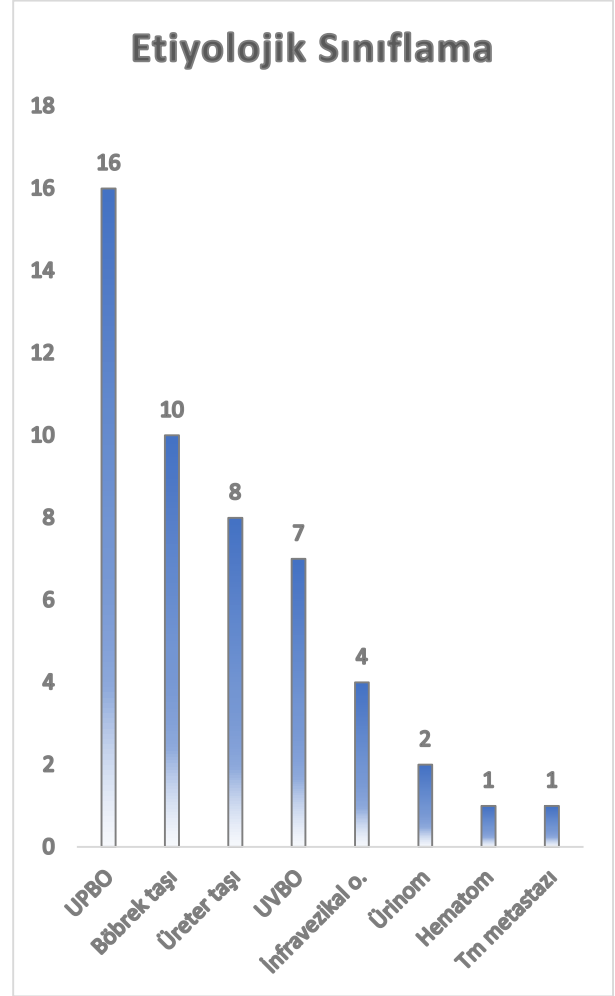


Tablo 4; Nefrostomi Uygulama Endikasyonlarının Dağılımı

Gerek tanısal gerekse diğer endikasyonlarla PCN uygulanan hastaların 32'sine AGP çekildi. Bunlardan 24'üne nefrostominin pelvikalisijel sistemde olup olmadığının netleştirilmesi amacıyla uygulandı. 2 tanesinde kataterin perirenal alanda olduğu işlemin başarısız olduğu tespit edildi. 8 hastaya ise tanısal PCN uygulandı. Bunların 5'i UPBO tanısı aldı bir tanesi idrar çıkış miktarı, dasitesine göre afonksiyonel böbrek tanısı ile nefrektomi yapıldı. Diğer 4'üne pyeloplasti yapıldı. Böbrek taşı ve sintigrafik

değerlendirmeye göre afonksiyonel olduğu rapor edilen ancak BT görüntülerine göre parankimi iyi olan bir hasta idrar çıkışı ve dansitesine bakılarak fonksiyonel kabul edildi. Nefrektomi yerine PCNL ile tedavi edildi. Diğer 3 hastaya AGP ile obstrüksiyon seviyesi UVB olarak değerlendirildi ve UVBO'na yönelik tedaviye yönlendirildi.

Perkütan nefrostomi uygulanan hastaların 18'inde böbrek taşı (10) veya üreter taşı (8) mevcuttu. 16 hastada UPBO, 7 hastada ise UVBO bildirilmektedir. Geriye kalan 9 hastada ise infravezikal obstrüksiyon, ürinom, perirenal hematoma, üremi, anüri, üreteral tm metastazı (osteosarkom) tanıları tespit edilmiştir.



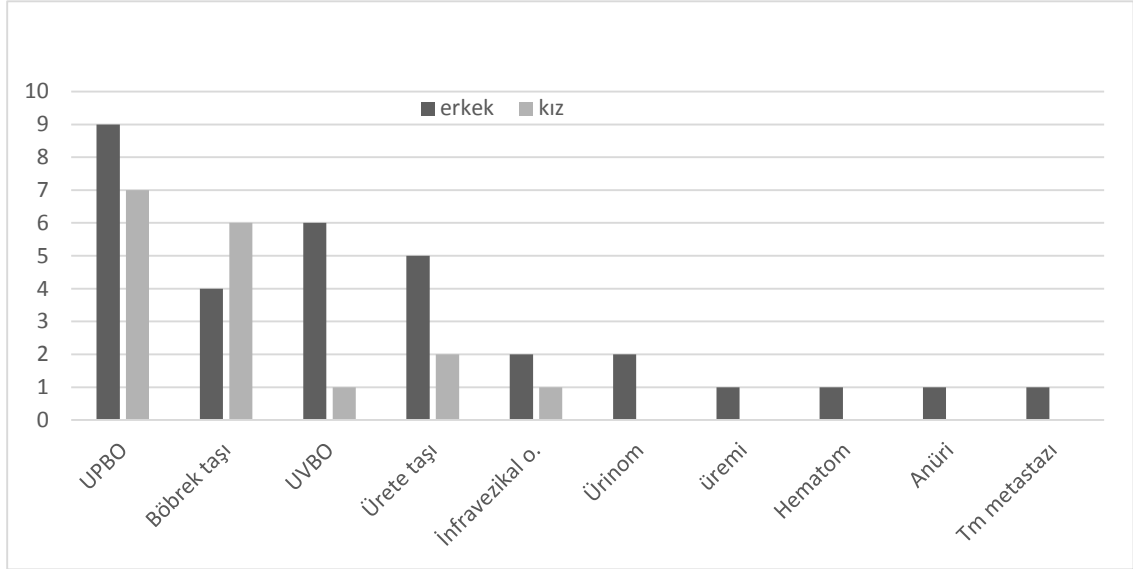
Tablo 5 Uygulamanın etiyolojik sınıflamaları

Cinsiyet bağlamında değerlendirildiğinde kız çocuklarında en çok UPBO görülmüşken sadece böbrek taşına bağlı hidronefroza kız cinsiyet dominans göstermektedir.

İşlemlerin 23 tanesi sağ tarafa, 19 tanesi sol tarafa, 7 tanesi ise bilateral uygulanmıştır. Bilateral nefrostomi uygulanan hastaların tamamı erkektir. Sol tarafa PCN uygulanan hastalarda kız erkek oranı % 50 iken sağa uygulananlarda %65 erkek hâkimiyeti vardır.

Hastaların 16'sında komorbidite izlenmektedir. PUV en sık görülen komorbiditedir ve çekilen AGP'de 3 PUV hastasının 2'sinde UVBO izlenmiştir. Komorbid hastalarda pediatri görüşü istenmiş, kalp yetmezliği olan bir hastada Endokardit profilaksisi uygulanmıştır. İşlem başarısı komorbid hastalarda %94 olarak, düşme veya dislokasyon sebebiyle işlem tekrarı gereksinimi %24 hesaplandı.

Kliniğimiz pratğinde profilaktik antibiyoterapi için 3. kuşak sefalosporin (seftriakson) kullanılmaktadır. Ancak profilaksi hastaya göre değerlendirilir. Bir hastaya Enfektif Endokardit riski sebebiyle ampisilin sulbaktam verilmiştir. PCN uygulanan 35 hastaya seftriakson, 5 hastaya sefazol İV olarak uygulandı.



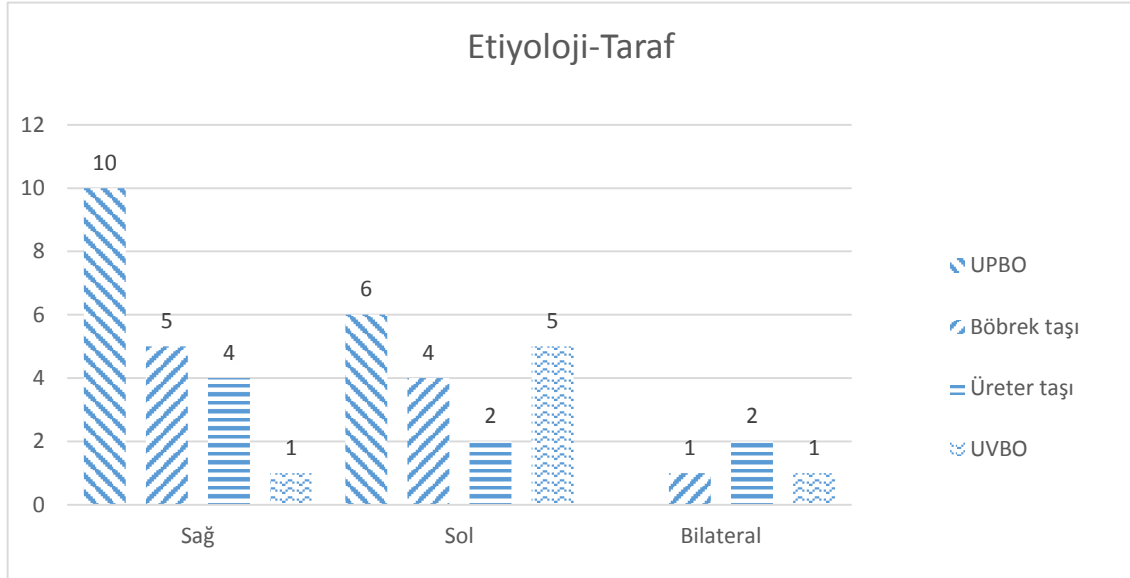
Tablo 6; Hidronefroz etiyolojilerinin cinsiyete göre dağılımı

Hastaların NK AB veya İKAB sonuçlarına göre, tedavileri revize edildi. 3 hastaya meronem, 2 hastaya amikasin, 1 hastaya sefiksim, 1 hastaya tazosilin tedavisi verilmiştir. 2 hastaya NKAB`da dirençli üreme sebebiyle tedavisine Amikasin eklendi. Meronem 1 hastada dirençli üreme, 2 hastada ise seftriaksona rağmen persiste eden ateş ve İYE kliniği sebebiyle verildi. Tazosin de NKAB ve İKAB üreme olmamasına rağmen İYE kliniğinde gerileme olmaması üzerine başlandı. Sefiksim 2 hastada bilirubinemi sebebiyle intaniye görüşü alınarak başlandı.

Toplam 13 hastaya pyonefroz sebebiyle PCN endikasyonu konmuştur. Hastaların 7'si erkek, 6'sı kızdır. Pyonefrozun altında yatan sebep olarak ise 6 böbrek taşı, 3 UVBO, 2 UPBO, 2 İnfravezikal obstrüksiyon belirlenmiştir.

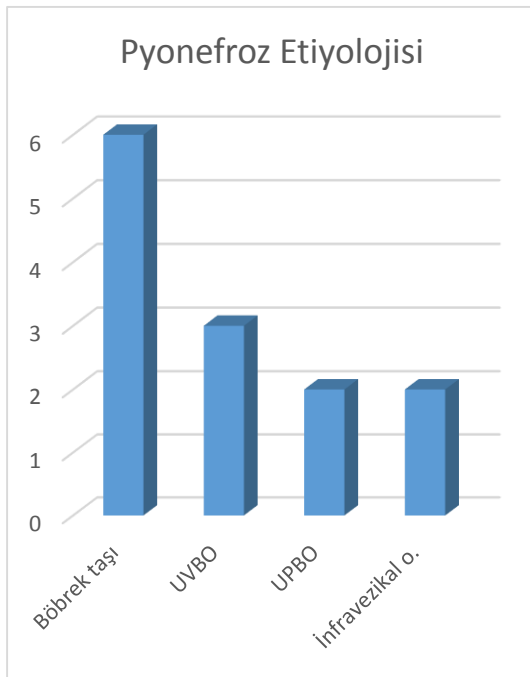
Hastaların 19'una acil şartlarda diğer hastalara elektif şartlarda işlem uygulanmıştır. Acil PCN uygulama kararı; 21 hastanın 12'si pyonefroz, 7'i üremi ve 2'si ürinom tanısı sebebiyle alınmıştır.

Perkütan nefrostomi işlemi planlanan hastalarda eğer İYE düşünülüyorsa önce İKAB alınır, uygun antibiyoterapi başlanır ve PCN uygulanır. Uygulama sırasında alınan ilk aspirat NKAB için laboratuvara yönlendirilir. 28 hastada İKAB gönderilmiş. 5 tanesinde dirençli E.Coli, 1 tanesinde dirençli Klebsiella Spp üremesi saptandı. Geri kalan



Tablo 7; Hidronefroz etiyolojilerinin tarafa göre dağılımı

22 İKAB'da üreme olmadı. Dirençli E.Coli üreyen 2 hasta ve Klebsiella üreyen 1 hastanın verilen seftriakson tedavisine yanıt alınması sebebiyle antibiyoterapi revizyonuna gerek duyulmadan tedavi tamamlandı. 2 dirençli üreme olan hastanın tedavisine Amikasin eklendi, 1 tanesine ise meronem başlanarak tedavi tamamlandı. Pyonefroz tanısı olan hastalar dâhil 27 hastada klinik veya laboratuvar İYE şüphesi sebebiyle NKAB gönderilmiş. İKAB'a benzer olarak 5 tanesinde dirençli E.Coli üremesi saptanırken bir tanesinde verilen antibiyoterapiye duyarlı E.Coli üremesi saptandı. İKAB'da Klebsiella üreyen hasta hasta dâhil geri kalan 22 NKAB'ında üreme olmadı.



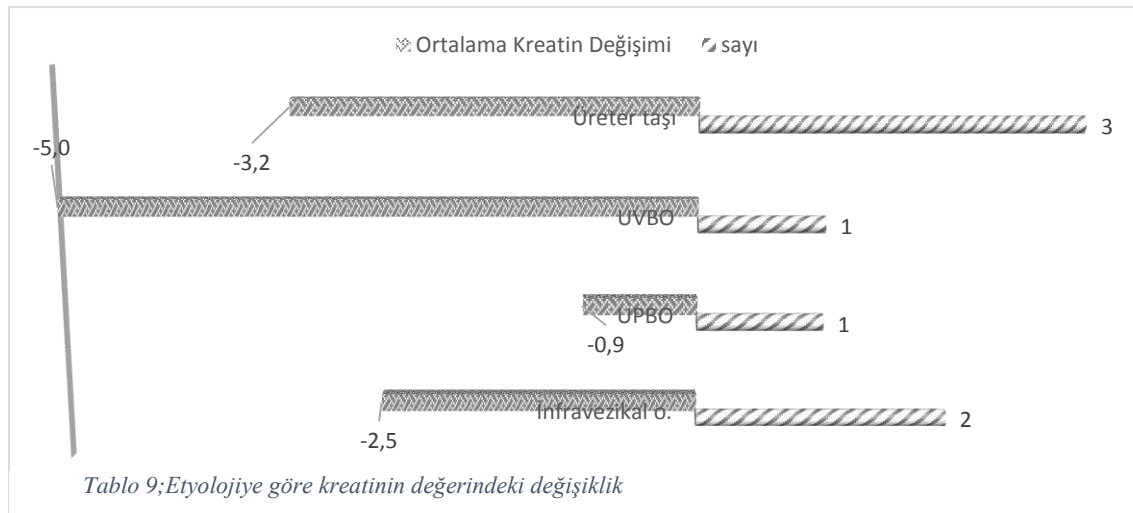
Tablo 8; Pyonefrozun etiyolojisi

PCN uygulamasının bir endikasyonu da üremidir. 7 hastaya üremi sebebiyle PCN endikasyonu konmuştur. Bu hastaların kreatin değeri 5 ile 0,9 arasında değişen değerlerde kreatin gerilemesi izlendi. Hastaların hepsi baz alındığında kreatin ortalama 0,4 düzeyinde, sadece üremi ile başvuranlar baz alındığında ise 2,9 düzeyinde düşüş göstermiştir. Üremi gelişen hastaların 3 tanesinde bilateral üreter taşı, 2 tanesinde infravezikal obstrüksiyon, diğer ikisinde UPBO veya UVBO mevcuttur. Hastaların 4 tanesi bilateraldir. Ünilateral olanlardan 3

hastanında kontrlatelal böbrekleri hipofonksiyoneldir. Biri üreter taşı olup atnalı böbrek mevcuttur. UPBO olan hasta ise KBH hastasıdır.

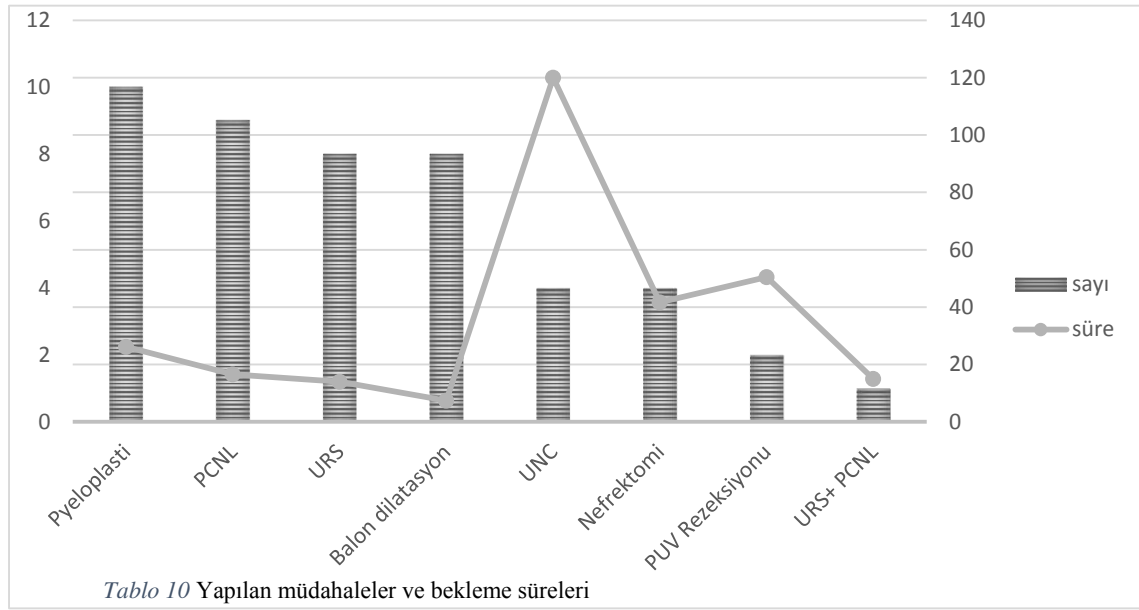
Kliniğimizde PCN uygulanan hastalar işlem öncesi İYE ve genel durum bozukluğu, işlem sonrası kanama, ateş gibi klinik bulguların olmaması durumunda birkaç saat takip sonrası eksterne edilirler. Uzun yatış süreleri özellikle komorbidite ve genel tıbbi kondisyonla alakalıdır. Diversiyon veya tanısal amaçla PCN uygulanan hastaların 5'i aynı gün, 4'ü ise ertesi gün taburcu edildi. Uzun yatış süreleri olan 3 hastadan biri prematürite, üremi, üro-pnömozepte tanıları ile yenidoğan ünitesinde takip edildi. 1 hasta KAB'larda üreme olmaksızın ateş sebebiyle Tazosin tedavisi ile tedavi edilen bir hastadır. Yatış süresi tablet formu olmayan veya ayaktan hastaya yazılamayan tedaviler alan hastaların İYE tedavisinin hastanede tamamlanma zorunluluğu önemli bir etkindir. Yatış süreleri 10 günün üzerinde olan 16 hastanın ya pyonefrozu mevcut ya da üremi. Hastaların yatış süreleri ilgili yapılan istatistiki değerdendirme; ortalama yatış süresi 9,7 gün olarak hesaplandı. Üremi olan hastalarda ortalama yatış süresi 20,9 olmayanlarda 7,8 olarak hesaplandı. Pyonefroz tanısı olan hastalarda ortalama yatış süresi 13,5 iken, olmayanlarda 8,3 olarak hesaplandı.

Uygulamanın en sık komplikasyonu olan kanama 2 grupta incelendi; minör ve majör kanamalar. Bu ayırmada transfüzyon gereksinimi baz alındı. Hastalarımızın hiçbirinde transfüzyon gerektirecek düzeyde majör kanama izlenmedi. Toplam 12 hastada ise HCT değerdinin -maksimum 3 olacak şekilde- düştüğü görüldü. Ortalama HCT düşüşü bütün hastalarda 0,4 olarak hesaplandı. Minör kanama olan hastalar arasında ise ortalama 1,8 HCT kaybı tespit edildi. HCT değeri erkeklerde ortalama 0,3, kızlarda ise 0,8 düşüş göstermiştir. HCT değeri 3 puan azalan 5 hastanın 4'ü 2 yaş altındadır. Bu



hastaların 2'si böbrek taşı, 2'si üreter taşı biri ise UPBO tanısı konmuştur. HCT düşüşü üremi varlığıyla değişmemiştir. Pyonefroz varlığında HCT değişimi 0,8, yokluğunda ise 0,3 olarak hesaplandı. Bu durum ateşli hastaların kanamaya daha fazla meyilli olabileceklerini veya pyonefroz varlığında uygulama için daha ısrarcı olmakla ilgili olabilir. Kanaması olan hastaların %33'ünde NKAB'da üreme görüldü.

Perkütan nefrostomi uygulaması yapılan hastalarımızda majör komplikasyon gelişmemiştir. Transfüzyon gerektiren kanama, sepsis, pnömotoraks, kolon yaralanması görülmemesi; ekip ve ekipmanın yeterli olması, USG ve diğer ekipmanların etkin kullanımı, kliniğimizin bu alandaki derin tecrübelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.



PCN uygulaması nadiren tedavi edicidir. Daha çok nihai tedaviye kadar geçen süreden renal fonksiyonu korumak, enfeksiyonun etkin tedavisi ve engellenmesi ve/veya obstrüktif patolojinin ortaya konarak nihai tedavinin planlanması kullanılmaktadır. PCN uygulanan hastalar klinik durum ve yeterliliğe göre en erken dönemde nihai tedavileri yapılarak nefrostomiden kurtarılmalıdır. Bu süreyi etkileyen değişkenler; İYE varlığı ve yeterli tedavisi, üremi ve yerli tedavisi, komorbiditeler, nefrostomi kataterinin tedaviye kadar geçen sürede korunabilmesi, enfekte edilmemesi sıralanabilir. Tedavi ise etiyolojiye yöneliktir.

Toplam 49 hastada uygulanan 70 ünite böbreğin 12 tanesine işlem tekrarlanmıştır. 12 işlemin 4'ü, başarısızlık sebebiyle, 6'sı endikasyonu tamamlanmadan düşme-dislokasyon sebebiyle, 2 hastada ise nihai girişim sonrası hidronefrozun tekrar etmesi sebebiyle tekrarlanmıştır. Retrospektif olan çalışmamızda % 94,3 olarak hesaplanan

başarı oranı, 51 işlemde AGP ile teyit edilmiştir. Diğer 15 işlem AGP endikasyonu olmadığı için radyolojik olarak teyit edilememekle beraber klinik olarak idrar çıkışının olması yeterli kabul edilmiştir. Başarısız olan 4 hastanın birine acil üreterorenoskopi ile müdahale edilerek “*üreteral jj stent*” uygulanmış, biri sintigrafik değerlendirme ile “*afonksiyonel böbrek*” tanısı konarak nefrektomi uygulanmış, diğer 2 hastaya ise işlem yeterli ektazi gelişimi sonrası perkütan nefrostomi uygulamasının tekrarlanması ile başarı elde edilmiştir.

5. TARTIŞMA

PCN işlemi, 1955 yılında Goodwin^[28] tarafından ilk tanımlandığından beri görüntüleme ve katater teknolojisindeki gelişmelerle beraber, gittikçe daha yaygın kullanım alanı bulan, endikasyonları genişleyen bir uygulama olmuştur.

Tıp biliminin minimal invaziv tedavilere yönelmesi cerrahi bilimlerde endoskopik girişimleri ön plana koymaktadır. Tıp branşlarında ortaya çıkan endoskopik ilerlemelerde, endoüroloji çekmektedir. Optik ve kamera sistemleri, soğuk ışık kaynaklarının geliştirilmesi ile endoskopik işlemleri daha tanısal ve tedavi edici özellikler eklenmesini sağlamıştır. Ancak anatomik yolların kullanımı ile yapılan endoskopik girişimler genel veya rejyonel anestezi gereksinimi, bazen teknik veya etkinlik açısından yetersizlikler sebebiyle perkütan yolla yapılan girişimleri kaçınılmaz bir alternatif olarak sunmaktadır.

Görüntüleme sistemlerinde gelişmeler, USG ve Floroskopi teknolojisinin ilerlemesi, daha düşük maliyetlerle elde edilebilmesi ve taşınabilir formların kullanıma girmesi ile perkütan girişimler geniş kullanım alanı bulmuştur. BT veya MR eşliğinde de uygulanabilen bu işlemde, ultrasonografinin özellikle ön plana çıkmasının sebebi ucuz, radyoaktivite olmaması, radyoloji uzmanı gerektirmemesi gibi özellikler sayılabilir. Anatomik olmayan yolla yapılan bu işlemler, getirdiği ek komplikasyonlar, işlemin radyolojik görüntüleme altında ve kılavuz tel gibi çeşitli enstrümanların kullanımını zorunlu kılmaktadır.

Erişkin hastalarda güvenle uygulanan bu girişimlerin pediatrik yaş gurubuna uygulanmasına kuşku ile yaklaşılmış, ancak sayıları gittikçe artan çalışmalarla işleme duyulan güven artmaktadır. Çocukluk yaş grubu ile ilgili yayınlar erişkin yaş grubu ile ilgili yayınlara nispeten daha sınırlı olmasına rağmen sayıları giderek artmaktadır.

Renal puncture için İV^[29] veya Chiba iğnesinden^[30] kontrast madde verilerek pelvikalisiyel sistemin floroskopi altında vizüalize edilmesi gibi teknikler, özellikle işlemde USG kullanımının yaygınlaşması ile rutin kullanımdan çıkmıştır. Bizim uygulamalarımızda ise USG rutin olarak kullanıldı. Sadece 3 hastada USG'ye ek olarak floroskopi kullanıldı.

PCN işlemi pediatrik yaş grubunda ilk olarak Stanley ve Diamant tarafından yayınlandı^[31]. Ancak bu araştırmacılar, çalışma gruplarında yenidoğan ve infant sayısını

belirtmemişlerdir. Winfield ve arkadaşları^[32] 10 hastalık çalışmasında, 8 hastanın bir yaş altında bunlarında 4 tanesinin yenidoğan döneminde olduğunu ve hasta yaşının PCN işlemi için engel oluşturmadığını belirtmektedirler. Kliniğimizde Sancaktutar ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada aralarında infantların da bulunduğu ortalama yaşı 4,1 olan pediatrik yaş grubu hastalara ultrasonografi eşliğinde PCN uygulaması ilgili yayında da bu yaş grubunda güvenilirlik ve uygulanabilirlik ortaya konmuştur^[33]. Bizim çalışmamızda ise toplamda 12 hastamız iki yaş altında 4'ü bir yaş altında 2'si yenidoğan yaş grubundadır. 12 hastanın hepsinde girişim başarı ile tamamlanmıştır. Uygulamanın yaş sınırlı olmadığı çalışmamızda da teyit edilmiştir. Yenidoğan ve bebeklik yaş grubunda böbreklerin erişkinlere kıyasla küçük olması başarı ihtimalini düşürürken, endikasyon konan böbreklerin dilatasyon düzeyi genellikle ileridir. Başarıyı artıran faktörler arasında hidronefroz düzeyine ek olarak hasta hareketliliğinin kısıtlanabilmesi, görece düşük ağrı hissi, bu yaş grubunda PCNL ile edinilen tecrübeler sayılabilir.

PCN uygulamasının en sık endikasyonu, bizim çalışmamızda UPBO olarak tespit edilmiştir. Laurin ve arkadaşlarının yaptığı 59 hastalık çalışmada^[34] ve Stanley ve arkadaşlarının yaptığı 28 hastalık çalışmada^[31] en sık endikasyon postoperatif striktür iken, Koral ve arkadaşlarının 18 hastalık çalışmasında^[35] en sık endikasyon UPBO olarak bildirmiştir.

Geniş çalışmalarda PCN endikasyonunun %85-90'ını diversiyon oluşturmaktadır^[36]. Pediatrik yaş gruplarında yapılan çalışmalarda ise %65'ini diversiyon oluşturur^[35]. Bu fark özellikle ileri yaş grubundaki maliniteye bağlı hidronefroz tanısının daha fazla olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Bizim çalışmamızda %49 olarak tespit edildi. Diğer çalışmalarda PCN endikasyonlarının çoğu UPBO tanısına yöneliktir. Ancak klinik pratiğimizde primer UPBO tanısı alan hastalara pyeloplasti tedavisi daha sık tercih edilir. Ancak sekonder UPBO veya tanısı net olmayan UPBO hastalarına PCN uygulanmaktadır. Oranların farklı olması bu sebepten kaynaklandığını düşünmekteyiz. Çalışmamızda pyonefroz tanısıyla drenaj amaçlı PCN uygulamaları %35, tanısız PCN %16 oranındadır. 3. basamak sağlık hizmeti veren kliniğimiz geniş bir coğrafyadan hasta almaktadır. Özellikle septik bulgular gösteren pyonefroz tanılı hastanemizde yoğunlaşması oranlarımıza etkisi önemlidir. Ayrıca çeşitli girişimlerle fayda görmeyen ya da nüks izlenen, dolayısıyla tanıları konvansiyonel yöntemlerle netleştirilemeyen birçok hastanın kliniğimize refere edilmesi tanısız amaçla PCN uygulamalarımızın oranlarını artırdığını düşünmekteyiz.

Sintigrafik değerlendirme ve BT'de parankim değerlendirilmesindeki çelişki sebebiyle tanısal PCN uygulanan ve idrar çıkışı idrar dansitesi ve 24 saatlik idrarda GFR hesaplanması gibi opsiyonlara göre renal fonksiyonun değerlendirilmesi yapılarak daha etkin kalıcı tedaviler sağlanabilir. Bu konu ile ilgili çalışma bulunmamaktadır.

Antibiyotik profilaksisi kullanımı ile işleme bağlı enfeksiyon riski azalmaktadır.^[37] Millvard risk gruplarına göre, Stanley ise ilk aspiratın natürüne göre antibiyotik profilaksisi önermektedir. Bizim çalışmamızda hastalara EAU önerilerine paralel olarak rutin olarak İV antibiyotik profilaksisi uygulandı. Pyonefroz tanısı olmayan 36 hastanın 5'ine 1. kuşak, diğerlerine ise 3. kuşak sefalosporin (50 mg/kg) hem işlem öncesi, hem de işlemden 12 saat sonra uygulandı. Pyonefroz tanısı olan hastalara ise tedavi dozunda antibiyoterapiye devam edildi. Bütün tedaviler kültür sonucuna göre revize edildi.

Acil nefrostomi uygulamasında ilk akla gelen endikasyonlar pyonefroz ve obstrüktif üropatiye bağlı üremidir. Pyonefroz hidronefrotik böbreğin enfekte olması ile gelişen ve sepsise doğru ilerleyebilecek acil klinik durum olarak tanımlanabilir. Tek başına antibiyoterapi genellikle pyonefrozu tedavi etmekte yeterli değildir. Hipokrat'ın "apsenin üzerinden güneş doğmamalı" sözü pyonefroz için de kabul görmektedir. Ayrıca tek başına antibiyoterapi ile septik kliniği gerileyen hastalarda amfizematöz pyelonefrit gelişimi bildirilmiştir^[38]. Yetişkinlerde pyonefroz %50 oranında taş hastalığına, pediatrik yaş grubunda ise UPBO'na bağlıdır^[36]. Pyonefroz tedavisinde PCN retrograd girişimlerle benzer sonuçlar göstermesine rağmen^[39] PCN uygulamasında rutin olarak anestezi uygulamasına gereksinim duyulmaması, acil şartlarda uygulamanın rahatlıkla yapılabilmesi ve bazı çalışmalara göre daha efektif olması^[20] sebebiyle ürologlar tarafından daha sık tercih edilmektedir. Retrograd girişimlerde ürosepsis riski daha yüksek olduğu bildirilmiştir^[39]. Pyonefroza yönelik PCN uygulaması başarıları %98-100 arasında bildirilmiştir^[25].

Lewis ve arkadaşları elektif şartlarda PCN uygulamasının acil uygulamadan daha az komplikasyonla ilişkili olduğunu bildirmiştir (%1,8'e karşı %5,7)^[40]. Bizim çalışmamızda 12 hastaya pyonefroz tanısıyla acil PCN uygulandı. Hastaların 6'sında böbrek taşı, 3'ünde UVBO, 2'sinde UPBO diğer ikisinde ise infravezikal obstrüksiyona bağlı pyonefroz tanısı mevcuttu. Hastaların tamamında başarılı drenaj sağlanmış, nihai tedavileri sepsis kliniğinde iyileşme sağlandıktan sonra yapılmıştır.

Çalışmamızda 7 hastada üremi sebebiyle acil PCN uygulandı. Hastaların 4'ünde bilateral, 3'ünde unilateral obstrüksiyon mevcuttu. Unilateral olanların kontrlateral

böbrekleri afonksiyoneldi. Hastalarda kreatin değerleri ortalama 2,9 (toplam 20,2 puan) gerilediği gösterildi. PCN uygulaması üriner diversiyon için efektif bir işlemdir. Hastaya önemli bir anestezi ve ağır cerrahi yük altına sokmadan renal fonksiyonlarının geri kazanılmasını sağlamıştır.

PCN uygulamasında spesifik tedavi gerektirmeyen minör komplikasyon yaklaşık % 15-25 hastada izlenebilmekte ve geçici hematüri hemen hemen her hastada gözlenebilmektedir^[41]. Ball ve arkadaşları PCN uygulanan hastaların 5'inde (% 8) komplikasyon bildirmişlerdir. Bunların bir tanesinde sepsis, iki tanesinde intrarenal hemoraji, iki tanesinde ise ürinom geliştiğini bildirmişlerdir^[42]. Stanley ve arkadaşları, 28 hastalık çalışmasında, bir hastada (% 3,5) kanama ve sepsis, iki hastada (% 7) nefrostomi tüpünden gelen belirgin hematüri ve pıhtı oluşumları bildirdiler^[29].

Bizim çalışmamızda ise neredeyse her hastada spesifik tedavi gerektirmeyen hematüri gözlenmekle beraber transfüzyon gerektiren kanama gözlenmemiştir. Hastaların %25'inde HCT değeri -max 3 olacak şekilde- düşüş göstermiştir. HCT düşüşü 3 puan olan 4 hastadan 2'si 2 yaş altındadır. Yaş azaldıkça daha minimal de olsa kanamanın HCT değerlerine yansıyabileceği akılda tutulmalıdır. Bir koagülopati sebebi olan üremi varlığında kanamanın daha fazla olabileceği öngörülmesine rağmen bizim çalışmamızda HCT düşüşü ile üremi arasında ilişki olmadığı görüldü. Pyonefrozu olan 13 hastada ortalama HCT düşüşü 0,8 iken, pyonefrozu olmayan 36 hastada ortalama 0,3 olarak hesaplandı. Bu durum ateşli hastalarda kanama ihtimalinin arttığını düşündürmekle beraber, ateşli hastaların işlem öncesi dehidrate olmasına bağlı olarak HCT seviyeleri olduğundan daha yüksek ölçülebilmek ihtimali göz önünde bulundurulmalıdır.

PCN uygulaması yapılan hastalarımızda transfüzyon veya cerrahi müdahale gerektiren kanama, kolon veya plevral yaralanma gibi majör komplikasyonlar gelişmemiştir. Bu komplikasyonların görülmemesi; deneyimli ürolog ve ekip, yeterli ekipmanın, USG ve diğer ekipmanların etkin kullanımı, kliniğimizin bu alandaki tecrübelerinden kaynaklandığı düşünmekteyiz.

Koral ve arkadaşları 18 hastanın bir tanesinde (% 5,5) kateterin ekstrarenal lokalizasyonda sonlanmasına bağlı işlemin başarısız olduğunu belirtmişlerdir^[35]. Bizim çalışmamızda başarısız girişim oranı %6 olarak hesaplandı. PCN işleminin uygulanma başarısı kadar, istenen süreye kadar pelvikalisial sistem içerisinde tutulması da önemlidir. Bizim çalışmamızda 6 girişimde (%9) nefrostomi dislokasyonu izlenmiştir. Yaygın bir problem olan bu durum, gerek hareketlilik gerek ise kataterin önemine vakıf

olunmaması sebebiyle çocuklarda çok daha sık ve can sıkıcıdır. Dislokasyonu önlemeye yönelik birkaç adet teknik tanımlanmıştır; çift bağlama, üstüne flasterleme, serum seti kauçuğunun suture edilmesi, yenidoğanlarda pedaltı etme vs. Ancak bu önlemlere rağmen dislokasyon yaşanmaktadır. Dislokasyona karşı en etkili uygulama ise hastanın ve/veya velisine/refakatçisine doğru telkinlerde bulunmaktır. Kliniğimizde dislokasyona önlem olarak çift sutureasyon tekniği kullanılmaktadır.

6. SONUÇ

Perkütan nefrostomi işlemi Üroloji pratiğinde geniş bir uygulama alanına sahiptir. Pediatrik yaş grubu üriner sistem obstrüksiyonlarında PCN; yeterli tecrübe ve gerekli ekipman varlığında düşük komplikasyon oranıyla güvenle uygulanabilen bir yöntemdir.

KAYNAKLAR

1. Wein, A.J., et al., *Campbell-Walsh Urology*. 2011: Elsevier Health Sciences.
2. Anson, B.J., E.H. Morgan, and V.C. Mc, *Surgical anatomy of the inguinal region based upon a study of 500 body-halves*. Surg Gynecol Obstet, 1960. **111**: p. 707-25.
3. Tripp, B.M. and Y.L. Homsy, *Neonatal Hydronephrosis - the Controversy and the Management*. Pediatric Nephrology, 1995. **9**(4): p. 503-509.
4. Başaklar, A.C., *Bebek ve Çocukların Cerrahi ve Ürolojik Hastalıkları*. Vol. 2. 2006: Palme ayıncılık.
5. Norlin, A., et al., *Urolithiasis. A study of its frequency*. Scand J Urol Nephrol, 1976. **10**(2): p. 150-3.
6. Akinci, M., T. Esen, and S. Tellaloglu, *Urinary stone disease in Turkey: an updated epidemiological study*. Eur Urol, 1991. **20**(3): p. 200-3.
7. Dursun, I., et al., *Pediatric urolithiasis: an 8-year experience of single centre*. Int Urol Nephrol, 2008. **40**(1): p. 3-9.
8. Snyder, H.M., et al., *Ureteropelvic Junction Obstruction in Children*. Urologic Clinics of North America, 1980. **7**(2): p. 273-290.
9. Hellstrom, M., et al., *Normal ureteral diameter in infancy and childhood*. Acta Radiol Diagn (Stockh), 1985. **26**(4): p. 433-9.
10. Kelly, T.L., Jr. and R. Baker, *Regeneration of the bladder in infancy*. J Urol, 1966. **96**(6): p. 899-900.
11. Zerlin, J.M., M.L. Ritchey, and A.C. Chang, *Incidental vesicoureteral reflux in neonates with antenatally detected hydronephrosis and other renal abnormalities*. Radiology, 1993. **187**(1): p. 157-60.
12. Blickman, J.G., G.A. Taylor, and R.L. Lebowitz, *Voiding cystourethrography: the initial radiologic study in children with urinary tract infection*. Radiology, 1985. **156**(3): p. 659-62.
13. Zagoria, R.J., E.G. Khatod, and M.Y. Chen, *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 Am J Roentgenol, 2001. **176**(5): p. 1117-22.
14. Tuncel, E., *Klinik radyoloji*, ed. baskı. 2002: Nobel & Güneş Tıp Kitabevleri.
15. Sutton, D., *Textbook of Radiology and Imaging*. Vol. vol 2. 2003: Churchill Livingstone.
16. Blandino, A., et al., *MR urography of the ureter*. AJR Am J Roentgenol, 2002. **179**(5): p. 1307-14.
17. Mostbeck, G.H., et al., *Optimal needle size for renal biopsy: in vitro and in vivo evaluation*. Radiology, 1989. **173**(3): p. 819-22.
18. Dyer, R.B., et al., *Percutaneous nephrostomy with extensions of the technique: Step by step*. Radiographics, 2002. **22**(3): p. 503-525.
19. Valji, K., *Vascular and interventional radiology*. 2nd ed. 2006, Philadelphia, Pa.: Saunders Elsevier. xiii, 623 p.
20. Darenkov, A.F., et al., *[The prevention of infectious-inflammatory complications in the postoperative period in percutaneous surgical interventions in patients with urolithiasis]*. Urol Nefrol (Mosk), 1994(2): p. 24-6.

21. Barbaric, Z.L., et al., *Percutaneous nephrostomy: placement under CT and fluoroscopy guidance*. American Journal of Roentgenology, 1997. **169**(1): p. 151-155.
22. Fischbach, F., et al., *MR Imaging Guided Percutaneous Nephrostomy using a 1.0 Tesla Open MR Scanner*. CardioVascular and Interventional Radiology, 2011. **34**(4): p. 857-863.
23. Zegel, H.G., et al., *Percutaneous nephrostomy: comparison of sonographic and fluoroscopic guidance*. AJR Am J Roentgenol, 1981. **137**(5): p. 925-7.
24. Boon, J.M., B. Shinnars, and J.H. Meiring, *Variations of the position of the colon as applied to percutaneous nephrostomy*. Surg Radiol Anat, 2001. **23**(6): p. 421-5.
25. Millward, S.F., *Percutaneous nephrostomy: a practical approach*. J Vasc Interv Radiol, 2000. **11**(8): p. 955-64.
26. Mahaffey, K.G., D.M. Bolton, and M.L. Stoller, *Urologist directed percutaneous nephrostomy tube placement*. J Urol, 1994. **152**(6 Pt 1): p. 1973-6.
27. Hopper, K.D., et al., *The retrorenal colon in the supine and prone patient*. Radiology, 1987. **162**(2): p. 443-6.
28. Casey, W.C. and W.E. Goodwin, *Percutaneous antegrade pyelography and hydronephrosis; direct, intrapelvic injection of urographic contrast material to secure a pyeloureterogram after percutaneous needle puncture and aspiration of hydronephrosis*. J Urol, 1955. **74**(1): p. 164-73.
29. Stanley, P., J.W. Bear, and B.S. Reid, *Percutaneous nephrostomy in infants and children*. AJR Am J Roentgenol, 1983. **141**(3): p. 473-7.
30. Barbaric, Z.L., *Percutaneous nephrostomy for urinary tract obstruction*. AJR Am J Roentgenol, 1984. **143**(4): p. 803-9.
31. Stanley, P. and M.J. Diamant, *Pediatric percutaneous nephrostomy: experience with 50 patients*. J Urol, 1986. **135**(6): p. 1223-6.
32. Winfield, A.C., et al., *Percutaneous nephrostomy in neonates, infants, and children*. Radiology, 1984. **151**(3): p. 617-9.
33. Sancaktutar, A.A., et al., *Radiation-free percutaneous nephrostomy performed on neonates, infants, and preschool-age children*. J Pediatr Urol, 2013. **9**(4): p. 464-71.
34. Laurin, S., S. Sandstrom, and H. Ivarsson, *Percutaneous nephrostomy in infants and children*. Acad Radiol, 2000. **7**(7): p. 526-9.
35. Koral, K., et al., *Conventional versus modified technique for percutaneous nephrostomy in newborns and young infants*. J Vasc Interv Radiol, 2003. **14**(1): p. 113-6.
36. Ramchandani, P., et al., *Quality improvement guidelines for percutaneous nephrostomy*. J Vasc Interv Radiol, 2001. **12**(11): p. 1247-51.
37. Farrell, T.A. and M.E. Hicks, *A review of radiologically guided percutaneous nephrostomies in 303 patients*. J Vasc Interv Radiol, 1997. **8**(5): p. 769-74.
38. Yoder, I.C., K.K. Lindfors, and R.C. Pfister, *Diagnosis and treatment of pyonephrosis*. Radiol Clin North Am, 1984. **22**(2): p. 407-14.
39. Pearle, M.S., et al., *Optimal method of urgent decompression of the collecting system for obstruction and infection due to ureteral calculi*. J Urol, 1998. **160**(4): p. 1260-4.
40. Lewis, S. and U. Patel, *Major complications after percutaneous nephrostomy-lessons from a department audit*. Clin Radiol, 2004. **59**(2): p. 171-9.

41. Dyer, R.B., et al., *Percutaneous nephrostomy with extensions of the technique: step by step*. Radiographics, 2002. **22**(3): p. 503-25.
42. Ball, W.S., Jr., et al., *Interventional genitourinary radiology in children: a review of 61 procedures*. AJR Am J Roentgenol, 1986. **147**(4): p. 791-6.