

**T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ÜROLOJİ ANABİLİM DALI**

**İKİ-DÖRT cm'lik BÖBREK TAŞLARININ TEDAVİSİNDE
PERKÜTAN NEFROLİTOTOMİ VE RETROGRAD
İNTRARENALCERRAHİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**UZMANLIK TEZİ
Dr. Orhan KARAKOÇ**

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Fatih FIRDOLAŞ**

ELAZIĞ

2014

DEKANLIK ONAYI

Prof. Dr. İrfan ORHAN

DEKAN

Bu tez Uzmanlık Tezi standartlarına uygun bulunmuştur.

.....

Üroloji Anabilim Dalı Başkanı

Tez tarafımdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden Uzmanlık tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Fatih FIRDOLAŞ

Danışman

Uzmanlık Tezi Değerlendirme Juri Üyeleri

.....

.....

.....

.....

.....

.....

TEŞEKKÜR

Tezimin hazırlanması aşamasında yardım ve desteklerinden dolayı değerli hocam Doç.Dr. Fatih FIRDOLAŞ'a teşekkür ederim. Tıpta uzmanlık eğitimim süresince her türlü destek ve yardımlarından dolayı değerli hocalarım Prof.Dr. İrfan ORHAN'a, Prof.Dr. Rahmi ONUR'a, ve Yrd. Doç.Dr. Tunç OZAN'a teşekkür ederim.

Tezimin hazırlanması aşamasında bana yardımcı olan Uzman. Dr. Ahmet KARAKEÇİ'ye, Uzman Dr. Faruk KILIÇ'a ve sevgili eşim Uzman Dr. Arzu Azime ÜNLÜ KARAKOÇ'a teşekkür ederim.

Uzmanlık eğitimim boyunca birlikte uyum içerisinde çalıştığım tüm uzman doktor ve araştırma görevlilerine, Üroloji Anabilim Dalı çalışanlarına teşekkür ederim.

Son olarak geçmişten bugüne kadar her türlü zorlukta ve sıkıntıda her zaman yanımda olan, hiçbir zaman yardım ve desteklerini benden esirgemeyen aileme sonsuz şükranlarımı sunarım. Ayrıca hayatıma anlam katan, yaşantıyı ve sahip olduğum her şeyi güzelleştiren biricik eşime ve güzeller güzeli kızlarım Melike ve Zelal'e teşekkür ederim.

ÖZET

Ürolithiazis olarak da adlandırılan üriner sistem taş hastalığı insanlık tarihi kadar eskidir. Sık görülmesinin yanı sıra verdiği rahatsızlıkla Üroloji pratiğinde üriner sistem enfeksiyonları ve prostat patolojilerinden sonra üçüncü en sık şikayet sebebidir. Taş hastalığının tedavisinde çeşitli tedaviler kullanılmaktadır; medikal tedavi, Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy (ESWL), retrograde intrarenal cerrahi (RIRC), Perkütan nefrolitotomi (PNL), laparoskopi, kombinasyon tedavileri ve açık cerrahi yöntemleridir.

Çalışmaya, Ekim 2009 ve Ekim 2013 tarihleri arasında Fırat Üniversitesi Hastanesi Üroloji Kliniğine başvurup PNL operasyonu uygulanan 86 (53 Erkek / 33 Kadın) ve RIRC uygulanan 57 (37 Erkek / 20 Kadın) toplam 143 hasta dahil edildi. Tüm hastalardan operasyon öncesi ayrıntılı anamnez alınmıştı. Yine tüm hastalar sistemik hastalık açısından ayrıntılı olarak muayene edilmişti. Hastalar operasyon öncesinde tam kan sayımı, serum kreatinin, kanama ve pıhtılaşma zamanları ve idrar kültürü ile değerlendirilmişti. İdrar kültüründe üreme olanlar yeterli süre antibiyoterapi uygulanarak operasyona alınmıştı.

Günümüzde hem RIRC hem de PNL ile böbrek taşlarının tedavisinde yüksek başarı oranları sağlanmaktadır. Ayrıca PNL 2 cm'nin üzerindeki böbrek taşları için altın standart tedavi modalitesidir. Ancak 2–4 cm'lik renal taşların tedavisinde çoklu seans RIRC ile başarılı sonuçlar elde edilebilir.

Bu çalışmamızda sonuç olarak 2-4 cm'lik böbrek taşlarının tedavisinde, komplikasyon oranının düşük olması, hospitalizasyon süresinin kısa olması, çoklu seanslarla başarının yüksek olması sebebiyle ve özellikle de komorbiditesi yüksek olan hastalarda RIRC'ın PNL'ye alternatif olabileceği görülmüştür. Bu sonuçlar daha fazla prospektif randomize çalışmalar ile doğrulanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Perkütan nefrolitotomi, retrograd intrarenal cerrahi, böbrek taşı, fleksibl üreteroskopi

ABSTRACT

COMPARISON OF PERCUTANEOUS NEPHROLITHOTOMY AND RETROGRADE FLEXIBLE NEPHROLITHOTRIPTY FOR THE TREATMENT OF 2 – 4 cm STONES

Stone disease which is also called as urolithiasis is as old as the history of the humankind. It is the third common complaint detected in the urology practice after urinary tract infection and prostate disease. Several methods are used in the treatment of stone diseases. Medical treatment, extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL), retrograde intrarenal surgery (RIRS), percutaneous nephrolithopaxie (PNL), laparoscopy, combination therapy and open surgery are the treatment options.

A total of 143 patients consisting of 86 patients (53 Male/ 33 Female) who undergone PNL surgery and 57 patients (37 Male/ 20 Female) who undergone RIRS between October 2009 and October 2013 at the Urology Department of Firat University Hospital were included to the study. Detailed history taking and physical examination according to systemic diseases was provided. The patients were evaluated with CBC, creatinine, coagulation parameters and urine culture. The patients with positive urine culture received antibiotic therapy accordingly before undergoing operation.

Recently a successful stone disease treatment could be achieved with RIRS and PNL but PNL is still the golden standart option for kidney stones greater than 2 cm. But also a successful treatment by kidney stones of diameter from 2 to 4 cm. could be realised by performing repeated RIRS sessions

This study revealed that RIRS could be an alternative to PNL by kidney stones of diameter between 2 to 4 cm. due to it's low rate of complications, short hospitalisation period and the high success rate by repeated sessions especially by patients with comorbidities. This results need to be confirmed with more prospective studies.

Key words: Percutaneous Nephrolithopaxie, Retrograde Intrarenal Surgery, Kidney Stones, Flexible Uretheroscopy.

İÇİNDEKİLER

BAŞLIK SAYFASI	i
ONAY SAYFASI	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
İÇİNDEKİLER	vi
TABLO LİSTESİ	viii
ŞEKİL LİSTESİ	ix
KISALTMALAR LİSTESİ	x
1. GİRİŞ	1
1.2. Genel Bilgi	2
1.2.1. Böbrek Anatomisi	2
1.2.1.1. Böbreğin Komşulukları	3
1.2.1.2. Böbreğin Damar ve Lenfatikleri	3
1.2.1.3. Pelvikalisiyel Sistem ve Değişik Varyasyonları	5
1.2.1.4. Böbreğin Anatomik ve Vasküler Varyasyonları	6
1.2.2. Epidemiyoloji	6
1.2.3. Etyolojisi	8
1.2.3.1. Süpersaturasyon – Kristalizasyon Teorisi	8
1.2.3.2. İnhibitör Eksikliği Teorisi	9
1.2.3.3. Matriks Nükleasyon Teorisi	10
1.2.3.4. Epistaksi Teorisi	11
1.2.3.5. Kombine Teori	11
1.2.4. Taş Oluşumunda Predispozan Faktörler	11
1.2.5. Taş Hastalığında Tanı Yöntemleri:	12
1.2.5.1. Direkt Üriner Sistem Grafisi (DÜSG)	12
1.2.5.2. İntravenöz Urografi (IVU)	12
1.2.5.3. Ultrasonografi (USG)	12
1.2.5.4. Retrograd Pyelografi	12
1.2.5.5. Bilgisayarlı Tomografi (BT)	12
1.2.5.6. Magnetik Resonans Görüntüleme (MRG)	13
1.2.6. Taş Hastalığında Tedavi Seçenekleri	13
1.2.6.1. Medikal Tedavi	13

1.2.6.1.1. Profilaksi	13
1.2.6.1.2. Selektif medikal tedavi	14
1.2.6.1.3. Hiperkalsiüri	14
1.2.6.1.4. Hiperoksalüri	14
1.2.6.1.5.Hiperürikozüri:	15
1.2.6.1.6. Hipositratüri	15
1.2.6.1.7. Sistinüri	15
1.2.6.1.8. Strüvit (enfeksiyon taşı):	15
1.2.6.1.9 Medikal Ekspulsif Tedavi:	15
1.2.6.2. Ekstrakorporeal Şok Dalga Litotripsi (ESWL)	16
1.2.6.3. Retrograd İntra Renal Cerrahi (RIRC)	17
1.2.6.3.1. Retrograd İntrarenal Cerrahi Uygulama Tekniği	19
1.2.6.3.2. Klinik Uygulama Sonuçları	20
1.2.6.4. Laparoskopik Cerrahi	21
1.2.6.5. Açık Cerrahi	22
1.2.6.6. Perkütan Nefrolitotomi (PNL) Cerrahi	23
1.2.6.6.1. PNL Uygulama Tekniği:	23
1.2.6.6.2. PNL Sonuçları	27
1.2.6.6.3. PNL Komplikasyonları	27
2. GEREÇ VE YÖNTEM	30
2.1. Uygulama	30
2.2. Uygulanan PNL Tekniği	30
2.2.1 Sisteme Giriş	31
2.2.2. Taşların Kırılması ve Alınması	31
2.3.Ugulanan RIRC Tekniği	31
2.4.Kullanılan İstatistiksel Yöntemler:	32
3.BULGULAR	33
3.1. Hastaların Klinik Özellikleri	33
3.2. Operasyon Sonrası Veriler ve Komplikasyonlar	34
4. TARTIŞMA	36
5. KAYNAKLAR	42
6. ÖZGEÇMİŞ	51

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. EAU 2011 böbrek alt kaliks taşı tedavisine yaklaşım şeması	18
Tablo 2. EAU 2013 böbrek taşı tedavisine yaklaşım şeması	18
Tablo 3. Hastaların klinik özellikleri	34
Tablo 4. Operasyon sonrası veriler ve komplikasyonlar	35

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.	Böbreğin kanlanması	5
Şekil 2.	Flexibl üreteroskopların bükülme kabiliyeti ve kaliksiyel sistemdeki görüntüsü	20
Şekil 3.	1) İnfundibulum girişi 2) Kaliks girişi	25

KISALTMALAR LİSTESİ

BT	: Bilgisayarlı tomografi
DJ	: Double J stent
DÜSG	: Direkt üriner sistem grafisi
EAU	: European Association of Urology
ESWL	: Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy (Vücut dışı şok dalgalarıyla taş kırma)
FP	: Formation product
FPDL	: Flash lamp pumped tunable dye laser
Fr	: French
İVP	: İntravenöz pyelografi
İVÜ	: İntravenöz ürografi
Mg	: Magneziyum
MÖ	: Milattan önce
MRG	: Magnetic resonans görüntüleme
NaCl	: Sodyum klorür
NOTES	: Natural Orifis Transluminal Endoscopic Surgery
PNL	: Perkütan nefrolitotomi
RIRC	: Retrograd intrarenal cerrahi
SH	: Sülfidril
SP	: Solubility product
SS	: Standart sapma
URS	: Üreterorenoskopi
USG	: Ultrasonografi
ÜPB	: Üreteropelvik bileşke
Zn	: Çinko

1. GİRİŞ

Ürolithiazis olarak da adlandırılan üriner sistem taş hastalığı insanlık tarihi kadar eskidir. Konuyla ilgili ilk kayıtlı bilgilere ise M.Ö. 4800'lü yıllarından itibaren ulaşılmaktadır. Tarihsel gelişim sürecinde eski Roma, Yunan, Çin, Mısır ve Mezopotamya'da taş hastalığı ile ilişkili birçok varsayım ortaya atılmıştır. Sık görülmesinin yanı sıra verdiği rahatsızlıkla Üroloji pratiğinde üriner sistem enfeksiyonları ve prostat patolojilerinden sonra üçüncü en sık şikayet sebebidir (1).

Üriner sistemin taş hastalığı, endüstriyel toplumun %5'ini etkileyen bir hastalıktır. Erkeklerde hayat boyu taş oluşum riski %20, bayanlarda ise %5–10 civarındadır. Ürolithiazisin prevalansı her iki cinsten de giderek artış göstermektedir. Üriner sistemin taş hastalığı en sık 30 ile 60 yaşları arasında izlenmektedir (2). Epidemiyolojik çalışmalarda seçilen yöntem sonuçları büyük oranda etkileyebilse de Avrupa ülkelerinde üriner sistem taş hastalığı prevalansının %3–11 arasında değiştiği görülmektedir (3, 4). Türkiye'den, Akıncı ve ark.(5) yaptığı çalışmada hastalığın prevalansının genel olarak %14.8 olduğu bildirilmektedir.

Cerrahi tecrübe ve teknikteki ilerleme, günümüz teknolojisinin de yardımıyla böbrek taş hastalığının tedavisinde, Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy (ESWL), retrograde intra renal cerrahi (RIRC), Perkütan nefrolitotomi (PNL), laparoskopi, kombinasyon tedavileri ve açık cerrahi yöntemleri kullanılmaktadır. Açık cerrahi tercihi giderek azalmakta ve günümüzde %0.7–4 gibi düşük bir oranda uygulanmaktadır (6).

Günümüz literatürleri 2 cm'nin üstündeki böbrek taşların birinci basamak tedavisinde PNL'yi önermektedir (7, 8). PNL'de %95 oranında başarı bildirilmesine rağmen üriner extravazasyon (%7.2), transfüzyon gerektiren kanama (%11.2–17.5), postoperatif ateş (%1–32), septisemi (%0.3–4), kolon yaralanması (%0.2–0.8), ya da plevral yaralanma (%0–3.1) gibi prosedürle ilgili önemli komplikasyonlar içermektedir (9, 10). Teknolojideki gelişmelere paralel olarak RIRS büyük böbrek taşlarının tedavisinde PNL'ye alternatif olmaya başlamıştır (11, 12). Bu çalışmada 2–4 cm arasındaki böbrek taşlarında PNL ve RIRC'in sonuçlarının karşılaştırılması amaçlandı.

1.2. Genel Bilgi

1.2.1. Böbrek Anatomisi

İnsan böbreği organizmada anatomik olarak çok iyi korunmuştur. Posteriorunda sırt kasları ile superiorda ve lateralde 11. ve 12. kostalar, anteriorda ve lateralde karın ön duvarı kaslarıyla çevrelenmiştir. Böbrekler çok iyi kanlanan organlardır. Normal şartlarda kalbin pompaladığı kanın 1/5'i böbreklere gider. Böbrekler retroperitondaki en büyük organlardır. Ağırlıkları ortalama olarak erkeklerde 150 gr, kadınlarda 135 gr, uzunluğu 10–12 cm, eni 5–7 cm ve kalınlığı 3–4 cm'dir. Böbrek boyutları cinsiyet ve vücut yapısına bağlı olarak farklılık gösterir. Kilosu düşük ve ufak yapılı olan kişilerde böbreğin boyutları daha küçüktür. Böbrek boyutları doğumda daha büyük ve konturları düzensizdir (13-15).

İdrar ekskrete eden organlar olan böbrekler, insanlarda su–elektrolit ile asit–baz dengesinde önemli role sahip olmalarının yanı sıra renin, eritropoetin üretimi ve vitamin D metabolizması gibi endokrin sistemin fonksiyonlarında da rol oynarlar. Böbrek parankimi korteks ve medulla olmak üzere iki bölümden oluşur. Medulla 8–18 adet çizgili görünümlü piramidlerden oluşur. Piramidlerin taban kısmı kortekse bakar. Tepeleri papilla adını alır ve minör kalikslere açılırlar. Papillanın yüzeyine 7 ana kollektör kanal açılır ve bu kanallara Bellini kanalları adı verilir. Renal korteks ise piramidlerin etrafında yerleşmiştir. Renal piramidler arasındaki bölümlere Bertini kolonları adı verilir.

Karaciğerin konumundan dolayı sağ böbrek genellikle sol böbreğe göre 1–2 cm daha aşağı yerleşmiştir. Sağ böbrek L1–L3, sol böbrek T12–L3 seviyesinde izlenmektedir. İnspiryum, ekspiriyum ve diafragma hareketleri ile böbrekler yaklaşık 3–4 cm kadar yer değiştirebilirler. Plevra 12. kota yapışık iken akciğerler genelde 11. kotun üzerinde yer alır. 11 ve 12. kostalar arasından yapılan girişimsel işlemler çoğu zaman komplikasyon gelişmeden uygulanır iken 10 veya daha üst düzeydeki interkostal aralıktan yapılan invaziv girişimlerde plevra ve akciğer parankim yaralanması riski klinik açıdan önemlidir (13-15).

1.2.1.1. Böbreğin Komşulukları

Böbrekler batın arka duvarındaki kaslar ile aynı düzlemde yer alır. Sağ böbrek üst kısımda sürrenal, önde karaciğer ve hilumda duodenum, vena cava inferior, altta kolonla komşuluk yapar. Sol böbrek ise üstte sürrenal, üst dış tarafta dalak, hilum dolayında pankreas kuyruğu, ön üstte mide, alt taraftan da jejunum ve kolonla komşuluk yapar. Her iki böbrek te arka taraftan diafram, M. Quadratus lumborum ve M. psoasa bitişiktir. Böbreğin mediali longitudinal aksta öne doğru 30° lik açı yapar.

Damarlar ile pelvis yapısı göreceli olarak anterior konumda bulunurlar bunun sebebi böbreklerin medial longitudinal aksta öne doğru 30° lik açı yapmasıdır. Sağ böbrek karaciğerin arkasından uzanım gösterir ve karaciğerden periton uzantısıyla ayrılır. Duodenum ise medialdeki hiler yapıları örter. Adrenal bezler böbreklerin üst polünün süperiomedialinde yer alır. Sol tarafta böbrek hilusu ve üst 2/3 bölümü retroperitoneal olarak dalak damarları, pankreas kuyruğu ile komşudur. Pankreas kuyruğunun üzerinde mide posterior duvarı ile komşuluk yapar. Ayrıca, pankreas kuyruğunun inferiomedialinde büyükçe bir peritoneal kese içinde jejunum ile de komşuluk yapar. Sağ hepatic fleksura sağ böbreğin inferior kısmının anteriorunda bulunur. Sol kolik fleksura ise sol böbreğin anteriomedialinde yerleşir.

Böbrekler, adrenaller ve onları saran perinefrik ve pararenal yağ dokusu perirenal Gerota fasyası ile gevşek bir şekilde sarılmıştır. Gerota fasyası böbreğin etrafında bir bariyer oluşturarak böbrek orjinli patolojik durumların yayılmasını engeller (13-15).

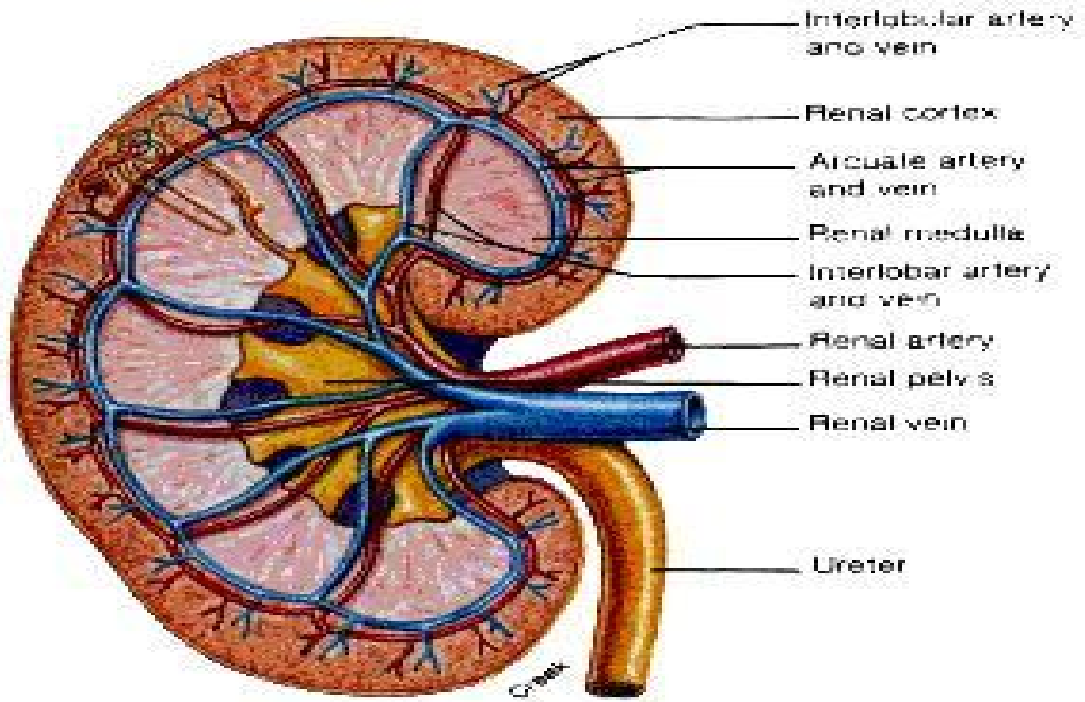
1.2.1.2. Böbreğin Damar ve Lenfatikleri

Böbreğin arterleri end-arter yapısındadır. Genellikle aortadan tek sağ ve sol renal arter olarak çıkar ve sağ renal arterin çıkışı biraz daha yukarıdadır. Aksesuar sağ renal arter olasılığı yaklaşık % 30 civarındadır. Bunlar ana arterin altından veya üstünden ve ona paralel uzanarak hiluma girerler. Renal arter anterior ve posterior dallar verir. Posterior dalı arka yüzün orta segmentine ilerlerken, anterior dalı da böbreğin üst, alt ve ön yüzünün tamamını besler. Böbrek arterlerinin tamamı end arterler olduğundan dolayı tıkanıklıklarında böbreğin beslenmesi bozulur. Bu arteriel yapılardan çıkan segmental arterler böbreği beş vasküler bölüme ayırır. Bu bölümler

apikal, ön üst, ön orta, arka ve alt segmentlerdir. Segmental arterler aralarında anastomoz yapmazlar. Bu arterlerin tıkanması halinde beslediği segmentte enfarktüse neden olur. Bu segmenter dağılım, böbreğin posterolateral bölümünde avasküler bir çizgi oluşturur (Brödel hattı–beyaz çizgi). Bu hat dış yüzde renal pelvisin alt giriş noktasına döner (13-15).

Klinik önemi olan diğer bir alan, arter ve venlerin çaprazlaştığı üst kutup infundibulumudur. İntravenöz ürogramlarda bu çaprazlanan alan, dolma defekti görünümü verir ve çok nadir olarak üst kaliksiyel sistemde dilatasyon yapabilir. Segmenter arterler piramitlerin her biri için bir lobar arter olarak devam eder ve lobar arterler 2–3 interlober artere ayrılarak piramidler arasında kortekse doğru uzanım gösterir. İnterlober arterler kortikomedüller bölgede piramid tabanına paralel seyretmek üzere dönerek arkuat arter adını alır. Bu arterlerden de birçok interlobüler arter çıkar. Bir piramidin arkuat ve interlobüler arteri ile diğer piramidal arterler arasında anastomoz yoktur. İnterlobüler arterlerin ana dalları afferent glomerüler arteriolü meydana getirir ve afferent arteriol glomerüler kapiller ağı oluşturduktan sonra çıkan efferent arteriol adını alarak peritübüller kapiller ağı oluştururlar. Bu ağ yapısı, proksimal ve distal tubuli kontortiyi sarar. Bu kapiller pleksus, venöz kapillerlerle birleştikten sonra interlobüler venlere dökülür. İnterlobüler venlerde arkuat venlere dökülür. Arkuat venler arterlerin aksine komşu arkuat venler ile anastomoz yaparlar. Arkuat venler interlober venlere açılır. Arkuat venlerin ana dalları da sonunda renal veni oluşturur (13-15).

Fibroz kapsülün hemen alt kısmında kapiller bir venöz pleksus oluşur (satellit pleksus). Satellit venler interlobüler venlerden oluşur ve inferior frenik, adrenal, üreteral ve gonadal venler ile anastomoz yaparlar. Sağ renal ven sola göre daha kısa olup doğrudan vena kavaya açılır. Dal sayısı daha azdır ve varsa sadece aberan gonadal veni alır. Daha uzun olan sol renal vene ise inferior frenik, gonadal, adrenal ve 3. lomber venler açılır. Sağ renal ven çoğunlukla tektir, bazen de iki ve nadir olarak 3 adet olabilir. Sol renal ven ise sirkumaortik pleksus ismini alır, çünkü önce tek iken aortaya yaklaştıkça lomber venler hemiazigoz sistemi ve küçük paravertebral venler ile birleşir (13-15) (Şekil 1).



Şekil 1. Böbreğin kanlanması

Böbreğin lenfatik drenajı çok zengindir ve sinüsten çıkan kan damarlarını takip eder ve renal sinüste birkaç büyük lenfatik trunkus oluşturur. Sol böbreğin lenf drenajı çoğunlukla sol lateral paraaortik lenf nodlarına boşalır. Bu yapılar inferior mezenterik arter seviyesinden daha aşağıdadır. Sağ böbreğin lenfatikleri ise interaortokaval ile sağ parakaval lenf nodlarına drene olur. Parakaval lenf nodları common iliak arterlerin hemen altından, diafragma üzerine kadar yayılan alandaki ön ve arka lenf nodlarını da kapsar (13-15).

1.2.1.3. Pelvikalisiyel Sistem ve Değişik Varyasyonları

Böbreklerin pelvikalisiyel yapıları çok farklı morfolojik varyasyonlar gösterir.

Kaliksler üst, orta ve alt olmak üzere üç major renal kaliksiyel grup oluşturur. Üst ve alt major kaliksler çoğunlukla birleşiktir ve kutup bölgelerine doğru farklı açılar ile ilerlerler. Ortadaki kaliksiyel yapılar ise anterior ve posterior konumdadır. Perpendiküler (dikey) kalikslerin infundibulumları dar olduğunda bu lokalizasyonda yer alan taşlar için ESWL daha uygun bir tercih gibi görülmektedir (13-15).

Perpendiküler kalikslere yerleşmiş taşlara perkütan olarak rahatlıkla giriş yapılabilir fakat kaliksin arterial ve venöz yapılarla olan ilişkisi bilinmediğinde bu tür vakalara PNL yapmak damarsal yapılara zarar verme açısından yüksek risk taşır. Santario'nun çalışmasında, anterior kalikslerin %27.8'inin posterior kaliksiel yapılara göre daha lateral yerleşimli olduğunu buna karşın posterior kalikslerin %19.3'ünün daha periferik yerleşimli olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak kaliksler değişik varyasyonlar göstermektedir ve hangi kaliksin daha lateral olduğunu standart radyolojik teknikler kullanarak belirlemek mümkün değildir (13-15).

1.2.1.4. Böbreğin Anatomik ve Vasküler Varyasyonları

Böbreklerin olması gereken anatomik yerleşimden 2–4 cm aşağıda olması normal bir varyasyon olarak kabul edilir. Kadın popülasyonunda erkeklere oranla on kat daha fazla oranda görülür. En sık rastlanılan doğumsal anomali at nalı böbrektir. At nalı böbrek, her iki böbreğin alt kutbunun intrauterin göç sırasında ayrışmaması ile meydana gelir. Bazen intrauterin hayatta böbrek anatomik yerine yükselişini tamamlayamaz ve kemik pelvis içerisinde yerleşir, bu da pelvik böbrek olarak adlandırılır. Bir tarafta iki ayrı böbrek ve ayrı toplayıcı sistemleri olabilir. Bifid pelvis ve polikistik böbrek hastalığı gibi doğumsal anomaliler de oluşabilecek anatomik varyasyonlardandır (13-15).

Genelde böbreklerin tek bir arteri ve veni bulunur ancak değişik varyasyonlarda mevcuttur. Düşük oranda (% 15–30), iki, üç ve bazen de dört arteri bulunan böbrekler vardır. Olguların %20'sinde aberan arter vardır ve çoğunlukla böbreğin alt kutbuna girer. Bu durum üreteropelvik bölgede drenaj bozukluğuna sebep olabilir. Daha çok sağda olmak üzere nadiren böbrek üst kutbuna bası yapan vasküler yapılar söz konusu olabilir. Üst kutbun kısmen bası altında kalmasına neden olabilir. Sonuç olarak bası iskemisine bağlı klinik bir takım bulgular; mikroskopik hematüri, hipertansiyon ve proteinüri ortaya çıkabilir (13-15).

1.2.2.Epidemiyoloji

Üriner sistem taş hastalığı M.Ö. 4800'lü yıllardan beri bilinen ve genel üroloji pratiğinde geniş bir yere sahip olan patolojik durumdur. 1940'lardan sonra taş oluşumu ile ilgili birtakım fizyolojik gözlem ve araştırmaların neticesi sunulmaya başlanmış olup ürik asit ve kalsiyumun önemi, sebebi bilinmeyen hiperkalsiürinin

hiperparatiroidizmden ayrılması ve taşın böbrekte oluşum yerleri, taşların kristaloid ve kolloid yapıları belirlenmiştir. Taş hastalığı tek bir nedenle değil, multiple, kompleks ve birbiriyle bağlantılı birçok faktörün beraber meydana getirdiği olaylar zinciridir. Böbrek taşı gelişmiş toplumların %1–5’de görülen bir hastalıktır. Endüstriyel toplumlarda çoğunlukla görülen tipi öncelikle kalsiyum oksalat veya bunun hidroksiapatit birleşimleridir. Böbrek taşlarının %75’ini kalsiyum geri kalan %25’lik bölümünü ise ürik asit, sistin veya struvit taşları oluşturur. Yaşam boyu böbrek taşı oluşma olasılığı yetişkin beyaz erkeklerde ortalama %20 iken bayanlarda %5–10 civarındadır. Böbrek taşı hastalarında tekrarlama oranı ilk taş oluşumundan itibaren 5 yıllık zaman zarfı içerisinde % 50’den daha fazladır (2, 16).

Yetişkin siyah erkeklerde beyaz erkeklere oranla taş hastalığının görülme sıklığı 1/3 veya 1/4 oranından daha azdır. Üriner sistem taş hastalığı sıklıkla 30 ila 60 yaşları arasında görülür. Taş yapan hastaların %67’sinde 1.5 ile 8 yıl içinde bir veya birden fazla nükse rastlanır. Tekrarlayan vakalar sebebi bilinmeyen kalsiyum taşları ve ürik asit taşlarıdır. Erkeklerde kadınlara göre 3 kat daha fazla görülür. Kadın idrarındaki sitrat miktarının yüksek olması taş oluşumuna karşı koruyucu bir faktör olarak rol oynar. Taş hastalığında genetik olarak poligenik defekt bulunmuştur (17).

Taş hastalığının bazı coğrafik alanlarda daha sık izlendiği tespit edilmiştir. İskandinavya, Kuzey Hindistan, Akdeniz ülkeleri, Pakistan ve Orta Avrupa’da fazla görülürken Güney Amerika ve Afrika’da nadirdir (17). Ülkemizde ise Akdeniz, Karadeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde daha sık görülür. Taş hastalığının iklimle bağlantısı tam olarak açıklanamamış olsa da sıcaklığın yüksek olduğu bölgelerde ve yaz döneminde daha fazla görülmektedir. Sıcak iklimlerde yaşamının bir risk faktörü oluşturduğu kesindir. Sıcak iklimde terleme ile oluşan su kaybı idrar konsantrasyonunun yükselmesine ve idrar miktarının azalmasına neden olur. Bu durumda idrarın asiditesi arttığı gibi moleküllerin konsantrasyonu da artarak taş oluşturmaya eğilimli insanlarda bu moleküllerin kristalizasyonuna neden olur. Tüketilen sıvı miktarı taş etyolojisinde önemli yer tutar. Fazla miktarda sıvı alımı idrar volümünü artırarak taş oluşumuna olan eğilimi azaltır. İdrar volümünün günlük 800 cc’den 1200 cc’ye çıkarılması taş oluşumunu % 86 azaltır (16).

Diürezin idrardaki iyon aktivitesini artırarak kristal üretimini artırdığı gösterilmiştir. Fakat diürez idrarda serbest kristal parçacıklarının böbrekte kalma

süresini düşürüp idrarla kristallerin atılmasını hızlandırarak faydalı olur. Su yüklemeye birçok yönden taş oluşumunu önlemeye yardımcı bir yöntem olarak kabul edilmektedir. Özellikle sıcak iklimlerde, terleme ile su kaybedilen bölgelerde önemi daha büyüktür (17).

Mineral yönünden zengin olan suların fazla tüketilmesi ile taş oluşumu arasındaki ilişki tam olarak netliğe kavuşmamıştır. Bazı araştırmalarda kalsiyum fosfat gibi mineralleri içeren aşırı sert suların taş oluşmasını kolaylaştırdığı bildirilirken diğer bazı çalışmalarda sodyum karbonat gibi maddeleri içeren yumuşak suların da bu olayı artırdığı bildirilmektedir. Pürin, oksalat, kalsiyum, fosfat ve diğer maddelerin yiyecekler ile aşırı miktarda tüketilmesi idrarla bu maddelerin aşırı atılımına ve neticede taş oluşumunun kolaylaşmasına yol açar (18).

Çinko gibi kalsiyum kristalizasyonunun inhibitörü olan minerallerin suda az miktarda bulunması taş oluşumunu artırır. Endemik bölgelerde yeme alışkanlığının düzenlenmesi ile taş insidansının azaldığı bildirilmiştir. Diyetle alınan aşırı miktardaki şeker ve alkolünde üriner sistem taş insidansını artırdığı öne sürülmektedir. Taş üretiminde mesleki etkenler de önemli rol oynar. Yüksek sıcaklıkta çalışan ve büro hizmeti yapan kişilerde oran daha sık görülürken aktif görevi olanlar ve tarım işçilerinde daha az sıklıkta görülür. Heredite, diyet ve aktivitenin hiçbiri tek başına faktör olarak etkilemez ancak birlikte etki göstererek taş oluşumunu kolaylaştırırlar (18).

1.2.3.Etyolojisi

Etyolojiyi izah etmek için öne sürülen teoriler şunlardır (16):

1. Süpersaturasyon – kristalizasyon teorisi.
2. İdrar inhibitörlerinin yokluğu teorisi.
3. Matriks – nükleasyon teorisi.
4. Epitaksi teorisi.
5. Kombine teoriler.

1.2.3.1. Süpersaturasyon – Kristalizasyon Teorisi

Taş oluşumunda asıl olay süpersaturasyondur. Belirli bir pH ve sıcaklıktaki suya kristalize olabilen bir madde konulduğunda solüsyon halinde kalır. Fakat miktarı artırılınca artık eriyik halde kalamaz ve doymuş haldeki element kristalize

olmaya başlar. pH ve sıcaklık elementin solüsyonda erime ve kristalizasyonunda önemli rol oynar. İdrar pH'sı serum pH'ına nazaran sürekli değişiklik gösterir. Kristalizasyonunun başlayabilmesi için gerekli doygunluk seviyesine solubility product (SP) denir. Bir maddenin sudaki saturasyon ve SP'sini belirlemek kolaydır. Fakat idrar kompleks bir solüsyon olduğundan maddenin sudaki miktarı ile idrar satüre hale gelmez. İdrar suya nazaran daha fazla elementi solüsyon halinde tutabilme (süpersatüre solüsyon) özelliğine sahiptir. İdrardaki pek çok elektrik yüklü iyonların varlığı bu maddelerin eriyik halde kalmasını artırır. Ayrıca idrarda bulunan sitrat gibi elementler kalsiyum ile birleşerek çözünürlüğü kolay olan kalsiyum sitrat oluşumunu sağlar (19).

İdrardaki elektrik yüklü iyonlar bu maddelerin çözünürlük noktasını değiştirir. Bu maddeler idrarda çok daha fazla artarsa artık eriyik halde kalamaz ve kendiliğinden kristal çekirdekleri oluşmaya başlar. Bu noktaya formation product (FP) ismi verilir. Bir maddenin SP'si ile FP'si arasındaki bölgeye metastable bölge adı verilir. SP'nin altındaki alana stable zone adı verilir. Stable bölgede kristal nüvesi oluşmaz, varsa dahi gelişmez, ancak agregasyon oluşabilir. Bunun yanı sıra süpersatürasyonun metastabl bölgesinde önceden kristal nüvesi var ise bunun üzerinde taş oluşabilir. Taşın erimesi nadirdir. Spontan kristal nüveleri meydana gelebilir. Bunlar hızlı bir şekilde büyür ve agregasyon oluşur. İdrardaki sitrat miktarının azlığında kalsiyum oksalat taş gelişiminde önemli bir risk faktörü olduğu bilinmektedir. İdrar volümü azaldığında kalsiyum, fosfor, oksalat ya da ürat atılım oranının artması kalsiyum oksalat süpersatürasyonunu artırır. Epitel hücrelerinin yaralanması kristal oluşumu için gerekli konsantrasyonu düşürür. Biyolojik işlemlerde çekirdek oluşumu için ortam hazırlar. Üriner sistem taşların oluşumunu anlamak için gerekli bir diğer kavram da agregasyondur. Kristalin sadece büyümesi klinik taş hastalığı oluşumunu açıklamasa da büyüme ile birlikte birikmesinde olması taş hastalığı mekanizmasını açıklar (19).

1.2.3.2. İnhibitör Eksikliği Teorisi

İdrarlarında aynı miktar ve yapıda sistin, urik asit, kalsiyum oksalat içermesine rağmen herkeste taş oluşmamaktadır. İdrardaki bazı maddeler kristalizasyonu önler. Bunlar; düşük moleküllü peptidler, yüksek moleküllü

glikoproteinler, matriks (matriks-A maddesi), matriksin yüzeyindeki elektrik ihtiva eden zeta potansiyel, SH bağı (sülfidril) içeren üromukoidler, sitratla, alanin, hatta ürik asidin çözünmesini sağlayan üre gibi maddeler organik inhibitörlerdir. Fosfatlar, pirofosfatlar, Mg, ortofosfatlar, eser elementlerden Zn ise kristalizasyonu engelleyen inorganik inhibitörlerdir. Bunlar içerisinde en etkin olanın pirofosfatlar olduğu sanılmaktadır. Ağızdan pirofosfat alımının idrardaki miktarı artırmadığı gösterilmiştir. Çoğu insanda süpersaturasyon mevcut olup, kristal oluşabilir. Ancak bu kristaller çoğu zaman büyümeyen ve küçük kalarak rahatlıkla idrarla atılır. Kristallerin oluşmasını ya da en azından büyüme ve agregasyonunu engelleyen bazı inhibitör maddeler vardır. Taş oluşturan kişilerde süpersaturasyon-kristalizasyonla birlikte idrardaki inhibitör maddelerinin eksikliği beraber görülmektedir (19).

1.2.3.3. Matriks Nükleasyon Teorisi

İdrardaki proteinlerin bir ürünü olan matriks, protein, heksan ve heksanaminler içerir. Genellikle kalsiyum içeren taşların %3'ünü, ürik asit taşlarının %2'sini ve matriks taşlarının %65'ini oluşturur. İdrardaki üromukoidlere çok benzer. Böbrekten salgılanan siadilase (N-Acetyl Neuraminidase) enzimiyle üromukoidlerdeki siyalik asidin üretilmesi sonucu proksimal tübül hücrelerinde gelişir. Matriks bir yandan kristal büyüme ve agregasyonunu engelleyerek inhibitör etki yaparken; diğer yandan da taş yapısının %2-10'unu oluşturmaktadır. Ender olarak enfekte ve düşük fonksiyonlu böbreklerden tamamen matriksten ibaret olan matriks taşları meydana gelmektedir. Matriks taşları çoğunlukla düz karın grafilerde radyolüsendir.

Bazı araştırmacılar matrikste bulunan ve "Substans-A" ismi verilen immünolojik bir komponentin varlığına ve buna bağlı olarak taşa özgü antijenlerin olduğuna dikkat çekmişlerdir. Taş içerisindeki matriks dağılımı üzerinde biriken kristallerin cinsine bağlı olarak değişiklik gösterir. İdrarda var olan yabancı cisimler, epitel döküntüleri, lökosit ve eritrosit, gibi hücreler, albumin, -1 globulin, -2 globulin matriks rolü oynayıp üzerinde kolayca kristalizasyon ve agregasyon meydana getirerek taş oluşumuna neden olabilirler. İdrarda var olan albümin, alfa-1 ve alfa-2 globulinler, nadiren gama globulinler de matriks görevi yapabilir ve kristal oluşumu için bir çatı görevi görebilir (20).

1.2.3.4. Epistaksi Teorisi

İdrarda çok fazla miktarda kristal oluşması halinde idrarın geri kalan kısmında kristal yapan maddenin Saturasyonu azalır. Artık kristalin büyümesine imkân kalmaz. Fakat başka bir madde fazla ise bu defa ilk oluşan kristalin yüzeyine bunlar yapışarak (epistaksis) dış tabakası başka cins olan taş meydana gelir. Ürik asit kristallerinin üstüne kalsiyum oksalat kolaylıkla epistaksis ile tutunabilir. Sistin ise başka bir nükleusun üzerine tutunamaz. Kristaller papillada oluştuktan sonra 3–5 dakika içerisinde renal pelvise ordan da mesaneye atılır. İdrarın böbrekten mesaneye ulaşması 5–10 dakika içinde olduğu için kristal böbrek tüplerini tıkayacak büyüklüğe gelmeden kaliksler yoluyla üretere geçer. Kristallerin atılmaması için ya çok aşırı süpersatürasyonla hızlı büyümesi ya da üriner sistemde staza neden olan bir sebebin bulunması gerekir (20).

1.2.3.5. Kombine Teori

Taş oluşumu etyolojisinde bugüne kadar ortaya atılan tüm teoriler birleştirilerek süpersaturasyon, kristalizasyon, inhibitor yokluğu ve matriksin etkisi, hep beraber değerlendirilmekte ve taş oluşumu için böbreğin, kristalize olabilecek maddelerini yeterli miktarda atacak ve pH'yı düzenleyebilecek düzeyde olması gerekmektedir. Taş oluşumu için daima süpersatürasyon, kristalizasyon, agregasyon, epistaksis, inhibitörler ve matriks gibi etmenlerin etkilerinin oluşumu veya etkilerini artıran nedenler her olguda belirlenemeyebilir. Bunlara 'idiyopatik taş hastalığı' denilir (20).

1.2.4. Taş Oluşumunda Predispozan Faktörler

1. İdrar ph'sındaki değişiklikler
2. Konjenital nedenler
3. Fokal ve yaygın üriner enfeksiyonlar
4. Böbrek kalsifikasyonları
5. Ürostaz gelişmesi
6. Üriner sistem ile ilişkili fistüller
7. Üriner sistemdeki yabancı cisimler
8. Üriner sistem tümörleri – nekrotik doku parçaları (16, 19).

1.2.5. Taş Hastalığında Tanı Yöntemleri:

1.2.5.1. Direkt Üriner Sistem Grafisi (DÜSG)

Böbrek, üreter ve mesane radyografileri inceleme amaçlı ilk istenmesi gereken tetkiktir. Radyopak taşların büyük bir kısmı saf kalsiyum oksalat ya da kalsiyum oksalat ve kalsiyum fosfat taşlarının bileşimidir. Struvit ve matriks taşları az opak olup tanınmaları daha zor olabilir. Sistin taşları sülfür içerdiğinden hafif radyopaktır. Kalsiyum fosfat açısından yoğun içerikli olan taşlar en yoğun taşlar olup “sert” görüntüleri vardır. Magnezyum amonyum fosfat içeren struvit taşları kalsiyum taşlarına nazaran daha az yoğun olup tipik “geyik boynuzu” taşlarını temsil ederler. Sistin taşları ise kalsiyum ve struvit taşlarından daha az yoğun olup “buzlu cam” görüntüsüne sahiptirler. pür ürik asit taşları, ksantin, dihidroksiadenin, indinavir, triamteren veya matriks taşları non-opak taşlar olup direk üriner sistem grafilerinde görülmemektedir (21).

1.2.5.2. İntravenöz Urografi (IVU)

IVU böbreklerin anatomisini belirleyerek, toplayıcı sistemin tam anatomisi tam ortaya koyarak tedavi stratejilerinin belirlenmesinde büyük rol oynamaktadır.

1.2.5.3 Ultrasonografi (USG)

USG, hem hidronefrozu hemde üriner sistem taşlarını gösteren noninvaziv bir metoddur. USG'nin asıl üstünlüğü intravenöz ürografide ki gibi kontrast madde infüzyonu gerekmeksizin renal parankim ve toplayıcı sistem morfolojisini görüntüleyebilmesi, hem opak hem de non-opak taşların saptanabilmesidir.

1.2.5.4. Retrograd Pyelografi

Diğer yöntemler ile lokalizasyonu yapılamayan radyolusen taşlarda yararlı olabilmektedir.

1.2.5.5 Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Taşın çapını ve lokalizasyonunu belirleme ve tanımlamaya ilave olarak üreteral obstrüksiyon hakkında fikir verir. Bilgisayarlı Tomografi ile oksalat ve fosfat taşları tanınacağı gibi DÜS grafisinde yeterince opak olmayan struvit, sistin ve ürik

asit taşlarında tanımlanmaktadır. Üreteral taşların tanısında BT'nin spesifitesi %96, sensitivitesi %97 olarak bildirilmiştir (21).

1.2.5.6 Magnetik Resonans Görüntüleme (MRG)

MRG ile iyonizan kontrast madde ve iyonizan radyasyon verilmediği için bu durum özellikle çocuklarda, gebelerde ve adolosanlarda önem kazanır. T2 ağırlıklı MR görüntüleri ile taş ve üreteral obstrüksiyon tanısı konulabilmektedir (21).

1.2.6. Taş Hastalığında Tedavi Seçenekleri

- Medikal Tedavi
- ESWL
- URS
- RIRC
- Laparoskopik Cerrahi
- PNL
- Açık Cerrahi

1.2.6.1. Medikal Tedavi

Genelde medikal tedavinin kullanım alanı renal kolik, küçük boyutlu taşların düşürülmesi ve taşa eşlik eden enfeksiyon hastalıklarının tedavisidir. Farmakolojik tedavi son 15–20 yılda taş hastalığı tedavisinde etkili bir şekilde kullanılarak, kolik ağrısı büyük ölçüde azaltmış, taş oluşumunu değişik aşamalarda sınırlamış, taşların atılımını kolaylaştırıp ve hızlandırmıştır. Renal kolik ağrısı ile gelen hastalarda parenteral antispazmotikler veya nonsteroidal antienflamatuvar ilaçlar yararlıdır. Bunlarla semptomları gerilemeyen durumlarda morfin ve benzeri narkotik analjezikler kullanılabilir. Medikal tedavinin taş oluşumunu engellediği kesin verilerle ortaya konulmuş olup, hastaların ayrıntılı bir şekilde bilgilendirilmesini takiben taş oluşumuna neden olan metabolik anormallikler araştırılmalı ve uygun görüldüğünde sebebe yönelik medikal tedavi planlanmalıdır (22).

1.2.6.1.1. Profilaksi

Taş oluşumuyla ilgili fizyolojik izlenimler ve araştırmalar neticesinde taşların kimyasal, kristaloid ve kolloid yapıları öğrenilmiş ve bu bilgiler sayesinde

son yıllarda üriner sistem taş hastalığı profilaksisinde büyük gelişmeler kaydedilmiştir. Mevcut metabolik risk faktörlerine bakılmaksızın tüm yaştaki hastalara önerilen tedavi metodudur. Üriner sistem taş hastalarında profilaktik tedavi yeni taş oluşumunun önlenmesinde oldukça etkilidir ve hastayı invaziv işlemlerden korur. Günlük ortalama 3 litre (günlük idrar çıkışı en az 2500 ml) olacak şekilde sıvı tüketilmesi, diyetle alınan sodyum ve oksalat miktarının azaltılması, hayvansal proteinlerin kısıtlanması benzeri öneriler en önemli olanlarıdır (18).

1.2.6.1.2. Selektif medikal tedavi

Taş hastalığı tiplerinin belirlenmesi ve tanı kriterlerinin formüle edilmesi ile birlikte patofizyolojilerinin de açıklığa kavuşması özgün tedavi yöntemlerinin benimsenmesine imkan sağlamıştır.

1.2.6.1.3. Hiperkalsiüri

a) Absorbif hiperkalsiüri tip 1: Bu tipte asıl bozukluğu düzeltebilecek bir tedavi yöntemi yoktur. Ancak kalsiyum atılımını normalde tutabilecek pekçok ilaç bulunmaktadır. Temel bozukluk intestinal kalsiyum absorpsiyonundaki artıştır. Tedavisi: Triklorometiazid ya da klortalidon ile potasyum sitratın birlikte kullanılması ile yapılır.

b) Absorbif hiperkalsiüri tip 2: Bu tip hiperkalsiüride fizyolojik problem çok ciddi klinik sonuçlara neden olur. Spesifik bir medikal tedavi önerilmemektedir. Diyetle düşük kalsiyum alımı (400-600 mg/gün), kırmızı etin az tüketimi ve sıvı tüketiminin artırılması yeterli tedavi sağlayabilir.

c) Renal hiperkalsiüri: Renal tübülerden kalsiyumun geri emilim bozukluğu sonucu oluşur. Tedavide tiazid gurubu diüretikler kullanılır.

d) Rezorptif hiperkalsiüri: Primer hiperparatiroidizme bağlı olarak gelişen taşlarda spesifik bir medikal tedavi bulunmamaktadır (22).

1.2.6.1.4. Hiperoksalüri

Üriner sistem taşı olan hastalarda sık rastlanılan ve tekrarlayan taş hastalığının oluşmasında önemli rol oynar. İdrarda atılan oksalat miktarının 45 mg/gün'den fazla olması ile meydana gelir. Üç tipi vardır.

a) Primer hiperoksalüri: Gliksilat metabolizmasının bozukluğu nedeni ile oluşur, tedavide piridoksin (vitamin B6) kullanılır.

b) Enterik hiperoksalüri: Gastrointestinal hiperabsorpsiyon sonucu oluşur. Tedavisinde; kalsiyum+sitrat, diyetle kalsiyum ve magnezyumun fazla alınması önerilir.

c) İdiopatik hiperoksalüri: oksalattan zengin yiyecekler ile beslenenlerde ve endojen oksalat üretiminin artışına bağlı oluşur (23).

1.2.6.1. 5.Hiperürikozüri:

Aşırı pürin alımına bağlı oluşan hasta grubudur. Bunlarda kalsiyum oksalat taşı oluşur. Tedavide Allopurinol (300 mg/gün), Potasyum sitrat (40–60 mEq/gün) ve bol sıvı tüketimi önerilir (23).

1.2.6.1.6. Hipositratüri

Distal renal tübüler asidoz, tiyazit'e bağlı gelişen hipositratüri, kronik diyare ve idiyopatik olmak üzere dört farklı grubu vardır. Tedavisinde potasyum sitrat verilir (23).

1.2.6.1.7. Sistinüri

Sistinüri tedavisindeki amaç, idrardaki sistein konsantrasyonunu çözünürlük sınırlarının altına indirmektir. Tedavide potasyum sitrat verilir. D–penisilamin ya da merkaptopropiyonilglisin de önerilebilir (23).

1.2.6.1.8. Strüvit (enfeksiyon taşı):

Üreyi parçalayan mikroorganizmalarla oluşan enfeksiyonların tedavisi ve kontrolü taş oluşumunu önleyecektir. Antibiyotik tedavisi ve taşın cerrahi olarak çıkarılması gerekir. Bir üreaz inhibitörü olan asetohidroksamik asidin, idrarda strüvit konsantrasyonunu azalttığı ve bu yolla taş oluşumunu önlediği gösterilmiştir (23).

1.2.6.1.9 Medikal Ekspulsif Tedavi:

Burdaki asıl amaç taşın spontan geçişini hızlandırmak ve hastayı mümkün mertebe cerrahiden kurtarmaktır. Kortikosteroidler, nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar, kalsiyum kanal blokerleri, Alfa-1 blokerler bu amaçla kullanılan ilaçlardır.

Bu ilaçların üreteral duvarda gevşeme ve genişleme sağlayarak, inflamasyon azaltarak, ödemi çözerek ve intrapelvik basıncı azaltarak etkili oldukları bilinmektedir (22).

Kalsiyum kanal blokeri olan nifedipin spazmolitik etkisinden dolayı ürolitiazis tedavisinde kullanılır. İnsan ve hayvan çalışmalarında bu etkiyi üreter düz kasındaki hızlı kasılmaları azaltarak yaptığı gösterilmiştir. Ancak kardiyovasküler hastalığı olanlarda, hipertansiyon ve taşikardi gibi yan etkilerinden dolayı dikkatli kullanılmalıdır. Alfa-1 blokerlerin, spazmolitik etkileriyle distal üreter taşlarının atılımında faydası gösterilmiştir. Dellabella ve ark. (24) yaptığı bir çalışmada Alfa bloker olarak tamsulosinin (4 hafta süreyle 0.4 mg/gün) yalnız başına ya da nifedipinle ve kortikosteroidler ile kombine edilerek taş ekspulsiyon zamanını kısalttığı gösterilmiştir.

1.2.6.2. Ekstrakorporeal Şok Dalga Litotripsi (ESWL)

Ekstrakorporeal şok dalga litotripsi (ESWL) bir kaynaktan elde edilen ses dalgalarının şok dalgalarına dönüştürüldükten sonra taşa odaklanarak, taşların vücudun dışından noninvaziv bir şekilde parçalanmasıyla sonuçlanan tedavi şeklidir. Alman Teknoloji Bakanlığı tarafından 1974 yılında ve Dornier firmasının destekleriyle 1980 yılında HM-1 (Human Model-1) cihaz yapılmıştır ve 20 Şubat 1980 tarihinde ilk defa bir hastanın taşı kırılarak tedavi edilmiştir. Chaussy ve Schmidt'in klinik çalışmaları sonucunda cihaz geliştirilerek su tankı içerisinde taş tedavisi yapabilen Dornier HM3 ile %27-90 arasında taşsızlık oranları elde edilmiş. Pek çok böbrek (pelvis yerleşimli taşlarda en yüksek başarı) ve üreter taşında ilk tedavi seçeneği olmakla birlikte ESWL'nin uygulama alanını iyi bilmek gereklidir (25).

Ekstrakorporeal şok dalga litotripsi ile pelvis yerleşimli, 2 cm'den daha küçük, proksimal üreter taşları ile ürik asit ve kalsiyum oksalat dihidrat taşlarında yüksek başarı elde edilirken; şişman, boyu 100 cm'den kısa ve 2 cm'den büyük sistin taşları olan, ayrıca alt kaliks yerleşimli taşlarda, multipl taşlarda, at nalı böbrekte, divertikülde, medüller sünger böbrekli taşlarda başarı oranı oldukça düşük olduğu gözlemlenmiştir. ESWL ile tedavi edilenlerde %75 oranında taşsızlık elde edilir. ESWL sonrası klinik önemi olmayan rezidüel taşlar %20 oranında saptanırken,

hastaların %5’de ise rezidü taşlara müdahale edilmesi gerekmektedir. Hastaların %13’ünde birden fazla ESWL seanslarına ihtiyaç duyulmaktadır (26).

Çocuklarda böbrek taşlarının ESWL ile tedavisinde %91.8 taşsızlık oranı elde edildiği görülmüştür. Uzun vadede böbrek fonksiyonu ve morfolojisi üzerine yan etkisi izlenmemiş (27). Gebelik ve tedavi edilemeyen kanama diatezlerinde ESWL mutlak kontrendikedir. Aktif tüberküloz, üriner sistemde darlık ve tedavi edilmemiş üriner sistem enfeksiyonu olması rölatif kontrendikasyonlardır. Düşük oranlarda Komplikasyon görülür. Taş boyutu, lokalizasyonu, ESWL öncesi DJ stent kullanılması ve daha önce renal cerrahi geçirmiş olması taş yolu (Steinstrasse %5–11 oranında görülür) oluşumu için predispozan faktörlerdir (27).

Ekstrakorporeal şok dalga litotripsi esnasında enerjinin aşamalı şekilde arttırılması subkapsüler perinefrik hematoma oluşma oranını %4.4’den %0.45’e kadar düşürmektedir (28). Diğer komplikasyonlar ciltte ekimoz ve peteşi, aritmi, pankreatit, hipertansiyon, diabetes mellitus, ateş, hematüri, kolik ağrı ve tekrar hastaneye yatma gereğidir. ESWL’de en uygun tedavi yöntemini belirlemek için taş lokalizasyonu, taş boyutu, taş kompozisyonu, üriner sistem anatomisi, doktorun tecrübesi, imkanlar–ekipman, hastanın tercihi ve şikayetlerin süresi gibi pekçok faktör göz önünde bulundurulmalıdır (26).

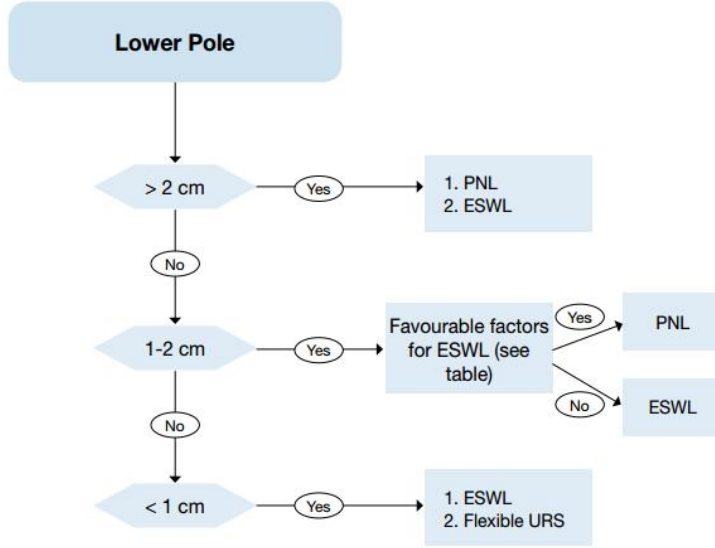
1.2.6.3. Retrograd İntra Renal Cerrahi (RIRC)

İlk olarak Hugh Hampton Young 1912 yılında posterior üretral valvi olan 2 yaşında bir çocuk hastada pediatrik sistoskopi kullanarak üreteroskopi işlemini uygulamıştır. Bir pediatrik sistoskoptan esinlenerek yapılmıştır. 1990’lı yıllardan itibaren rijid endoskopik aletlerin yanında fleksibl üreteroskopların geliştirilmesiyle böbrek taşlarının retrograd endoskopik teknik ile tedavisi giderek artmış olup bugün birçok merkezde RIRC/PNL yapılma oranı % 60/40 civarındadır (29).

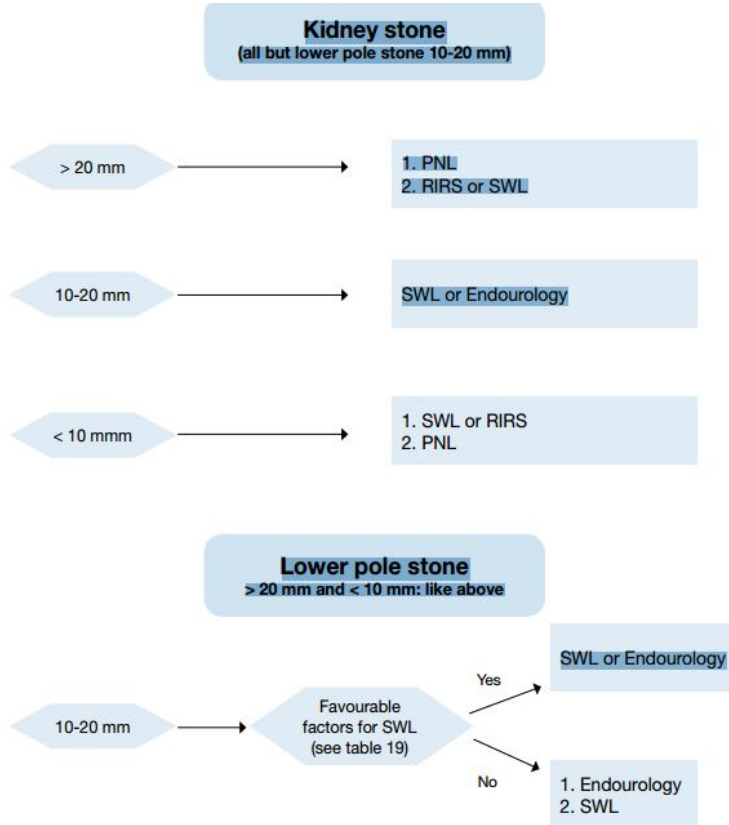
Minör komplikasyonları kanama, extravazasyon mukozal yırtıklar, ısıya bağlı yaralanma ve taşın proksimale kaçmasıdır. Major komplikasyonları ise üreteral avülsiyon, perforasyon ve intussisepsiyondur. Ameliyat sonrası komplikasyonlar renal kolik, enfeksiyon, striktür ve veziköüreteral reflü gelişmesi sayılabilir (30). EAU’nun 2013 klavuzunda 2011 klavuzundan farklı olarak çapı 2 cm’in üzerinde

olan alt pol böbrek taşlarında fleksibl üreteroskopların kullanılabileceği belirtilmiştir (Tablo 1, Tablo 2).

Tablo 1. EAU 2011 böbrek alt kaliks taşı tedavisine yaklaşım şeması



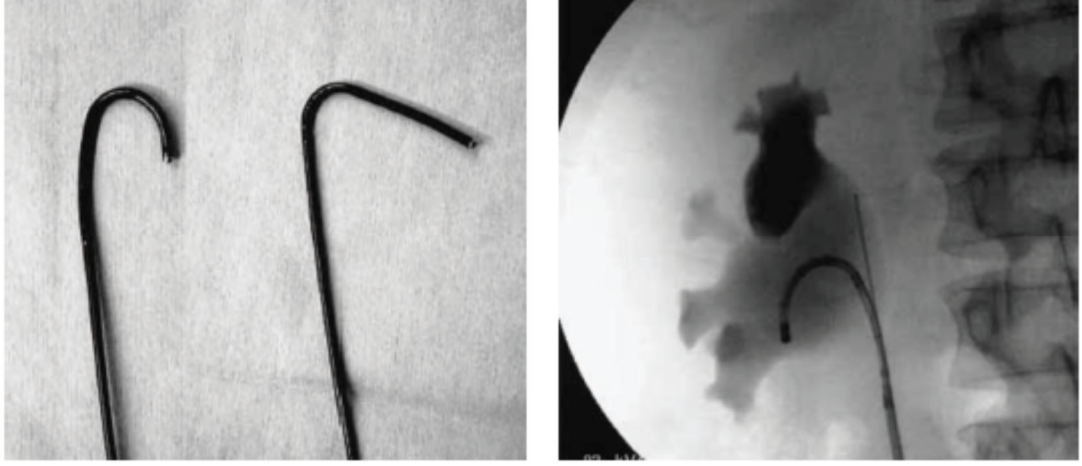
Tablo 2. EAU 2013 böbrek taşı tedavisine yaklaşım şeması



1.2.6.3.1. Retrograd İntrarenal Cerrahi Uygulama Tekniği

Ameliyat öncesi hasta hazırlığında tedavi edilecek taşın ve üst üriner yolun görüntülenmesi, boyut, yer ve ilgili anatominin belirlenmesi önemlidir. Taşlar için helikal kontrastsız BT en duyarlı incelemedir. Üriner yol İnfeksiyonları ameliyat öncesi tedavi edilmeli ve rutin olarak profilaktik bir antibiyotik verilmelidir. Retrograd intrarenal cerrahi uygulama tekniğinde; modifiye dorsal litotomi pozisyonunda genel anestezi altında sistoskopi yapılarak ve açık uçlu katater ile kontrast madde verilerek ilgili üreter ve pelvikalisiyel sistem görüntülenir. Ardından floroskopi kontrolü altında üretere emniyet teli yerleştirilir. İlk rehber telin yerleştirilmesini takiben mesanede ureterorenoskopi boyunca sıvı birikimine izin vermek için mesane drene edilir ve fleksibl ureterorenoskopun mesane içine bükülmesi minimize edilir. Çift lümenli katater veya 8/10 F koaksiyel dilatatör kullanılarak üretere ikinci bir rehber tel yerleştirilir. Tellerden hidrofilik olmayanı emniyet teli olarak ayrılır. Üreteral orifisin dual lümen katater ile dilatasyonu genellikle fleksibl ureteroskopun pasajı geçmesine izin vermek için yeterlidir. Eğer hala üreteral orifisten fleksibl ureteroskop ile geçmekte zorluk ile karşılaşıyorsa, 6 dan 12 Fr e konik dilatasyon katateri (Nottingham) veya dilatasyon balon katater üreter orifisini dilate etmek için kullanılabilir. Orifisin 15 Fr' den fazla dilatasyonu rutin ureteroskopi için nadiren gereklidir. Bir çok fleksibl ureteroskopi serisinde dilatasyon ihtiyacının %8 ile %25 arasında olduğu bildirilmiştir (31, 32).

Floroskopik kontrol altında çalışma teli üzerinden fleksibl ureterorenoskop kaydırılarak uretra ve mesaneden geçilerek üretere girilir (33). Üreteroskopi boyunca irrigasyon; basınçlı irrigasyon torbası, makaralı pompa veya elle kullanılan şırınga ile sağlanabilir. Üreterin distal 2/3'lük kısmına ulaşılnca, çalışma teli dışarı alınarak, doğrudan görüntü altında proksimal üreter ve ureteropelvik bileşke (ÜPB) geçilerek pelvikalisiyel sisteme girilir. Eğer taş yükü fazla ise ve üretere fazlaca giriş çıkış yapmak gerekiyorsa 13-15 F erişim kılıfı konulabilir. Fleksibl ureteroskopinin şekli ve radyolojik görüntüleme eşliğinde kaliksiyel sistemdeki görüntüsü Şekil 2'de görülmektedir.



Şekil 2. Flexibl üreteroskopların bükülme kabiliyeti ve kaliksiyel sistemdeki görüntüsü

1.2.6.3.2. Klinik Uygulama Sonuçları

Alt kaliks taşlarında ESWL'nin başarı oranının düşüklüğü ve PNL'nin morbiditesi göz önüne alındığında son yıllarda retrograd intrarenal cerrahi (RIRC) yöntemi daha sık uygulanmaya başlanmıştır. 1 cm'in altındaki alt kaliks taşlarında RIRC düşük komplikasyon ve ESWL ile eşdeğer başarı oranı göstermektedir. 2 cm'e kadar olan alt kaliks taşlarında ise ESWL'ye göre daha yüksek başarı oranı saptanmıştır. Alt kaliks taşlarında RIRC etkinliğini araştıran en önemli çalışma Pearle ve ark.nın gerçekleştirdiği çok merkezli, ileriye dönük, randomize çalışmadır (34).

Bu çalışmada tedavi endikasyonu olan 1 cm'den küçük alt kaliks taşlarında ESWL ile RIRC etkinliği karşılaştırılmıştır. Çalışmayı tamamlayan 67 hastanın 32'sine ESWL, 35'ine de RIRC yapılmıştır. Ameliyat sonrası üçüncü ayda ince kesit BT ile yapılan kontrolde tam taşsızlık oranı ESWL grubunda %35, RIRC grubunda ise %50 bulunmuştur. Bu oran daha önceki çalışmalarda bildirilen %75-85 oranlarından oldukça düşüktür (35, 36). Ülkemizden Akpınar ve ark. alt kaliks taşlarında RIRC uyguladıkları 28 hastalık çalışmada taşsızlık oranı ultrasonografik ve direkt üriner sistem grafisi ile yapılan incelemede %90 olarak belirlenirken, bilgisayarlı tomografi ile yapılan incelemede %63, 6 olarak belirlenmiştir (37).

RIRC sonrası mutlak taşsızlık oranının düşük olmasının bir nedeni, litotripsi sonrasında taş parçalarının aktif olarak çıkarılmaması olabilir. Benzer tekniğin

kullanıldığı bir başka çalışmada da taşsızlık oranı %56; 2 mm'den küçük parçalar da taşsızlık olarak kabul edildiğinde başarı %84 olarak bildirilmiştir (38). Bununla birlikte taş boyutu arttıkça RIRC'te başarı oranı belirgin olarak düşmektedir. Grasso ve Ficazzola'nın yaptığı çalışmada alt kaliks taşlarını taş boyutuna göre; 1-11 mm, 11-20 mm ve 20 mm üstü olarak üç gruba ayırmışlardır. Taşlara tam olarak ulaşma ve tam olarak kırılma oranları grublara göre sırasıyla %94, %95 ve %45 olarak saptanmıştır. 3 aylık takip sonunda taşsızlık oranları sırasıyla %82, %71 ve %65 olarak bulunmuştur (35). Auge ve ark. 2 cm'den küçük böbrek alt kaliks taşlarında RIRC uygulanan hastalarda 3. ay sonunda %86 taşsızlık oranı bildirmiştir (39).

Çalışmanın sonucunda 20 mm'den küçük alt kaliks taşlarında obezite, kanama diyatezi, komplike intrarenal anatomi varlığı ve ESWL'ye dirençli taşların olması durumunda RIRC'nin ilk tedavi modalitesi olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Vücut dışı şok dalga tedavisinin uygulanamayacağı ve PNL'nin çok zor olduğu aşırı şişman olgularda RIRC'nin iyi bir seçenek olduğu bildirilmiştir. Geriye dönük bir çalışmada, vücut kitle indeksi 40 kg/m² veya üzeri olan 16 hasta ile normal kilolu ve böbrek taşı 38 hastada RIRC ile elde edilen olgular karşılaştırılmıştır (40). Şaşırtıcı olarak başarı oranı şişman grubunda %83, normal kilolu olanlarda %67 bulunmuşsa da, fark anlamlı çıkmamıştır. Yazarlar, PNL uygulanan aşırı şişmanlarda komplikasyon ve transfüzyon oranlarının daha yüksek olduğunu bildiren çalışmalara da değinerek, RIRC'nin bu hastalarda ilk tedavi seçeneği olması gerektiğini belirtmişlerdir. Watterson ve ark. kanama diyatezi olan veya warfarin kullanan 25 hastada RIRC uygulamışlar ve %96 oranında taşsızlık sağladıklarını; komplikasyon olarak sadece bir hastada, işlem sonrası transfüzyon gerektiren retroperitoneal hematoma geliştiğini bildirmişlerdir (41).

1.2.6.4. Laparoskopik Cerrahi

Laparoskopinin ilk temelleri, Bozzini'nin 1805'de kendi başına çalışan ilk endoskopik aleti geliştirmesi ile atılmıştır. Laparoskopik cerrahi ilk uygulayan Alman jinekolog Semm olmuştur. 1980'lerin sonlarına kadar laparoskopinin Ürolojideki kullanımı sınırlıydı. Günümüzde uygulanan modern ürolojik laparoskopinin gelişimiye Schuessler'in prostat kanserinin evrelemesi için laparoskopi ile yapılan pelvik lenfadenektomi deneyimlerini bildirmesi (1991) ve

Clayman'ın 1989 yılında ilk klinik laparoskopik nefrektomi yapması ile başlamıştır (42). Laparoskopik cerrahi üriner sistem taş hastalığının tedavisinde ilk olarak 1977 yılında Wickham tarafından gerçekleştirilen laparoskopik üreterolitotomi olup, günümüzde açık cerrahiyle uygulanan tüm yöntemler laparoskopik olarak uygulanabilir hale gelmiştir (43).

Üriner sistem taşlarının laparoskopik olarak tedavisi, hastalara küçük kesiye bağlı iyi kozmetik sonuç, ameliyat sonrası ağrının daha az olması, hastanede kalış süresinin kısalması, kanamanın daha az olması ve düşük morbidite gibi avantajlar sağlar. Barsak sisteminde obstrüksiyon, yaygın peritonit, düzeltilemeyen koagülopati, batın duvarı enfeksiyonu, maligniteye bağlı asit oluşumu kesin kontrendikasyonlardır. Morbid obezite, daha önce geçirilmiş abdominal veya pelvik cerrahi, pelvik fibrozis, üriner tüberküloz, organomegali, ksantogranülomatöz piyelonefrit, gebelik, asit, illiak veya aort anevrizması ise relatif kontrendikasyonlarındandır (43). ESWL'nin ve RIRC'in başarısız veya yetersiz olduğu hasta grubunda, atnalı böbrek, ektopik ya da rotasyone böbreklerdeki büyük ve kompleks taşlarda ve hastanın açık cerrahi ya da diğer yöntemleri istemediği hallerde laparoskopik uygulanabilir.

1.2.6.5. Açık Cerrahi

Açık cerrahi yöntemi, semptomatik olan üst üriner sistem taşlarının geleneksel tedavi yöntemidir. Nefrolitiyazis ameliyatlarında böbreğe ulaşmak için, posteriodan (posterior lumbotomi) anteriodan (transperitoneal), flank yaklaşım teknikleri kullanılmaktadır. Posterior lumbotomide hasta yüz üstü pozisyonunda m.sakrospinalis ve m latissimus dorsinin arasından yapılan kesi ile böbreğe ulaşılır. Böbrek pelvisi ve üreterin üst uç taşları için ideal bir yaklaşımdır. Flank insizyon böbrek ameliyatlarında en sık uygulanan insizyondur. Böbreğin seviyesine göre subkostal, interkostal insizyon veya 11. kosta ve 12. kot insizyonu yapılarak yaklaşılabilir. Eksternal ve internal oblik kaslar, M.transversus abdominis kası ve arkada M. latissimus dorsi kası kesilmektedir (44). Ancak günümüzde üriner sistem taşlarının tedavisinin sadece %1-5.4'de açık cerrahi endikasyonu konulmaktadır.

EUA klavuzu; staghorn taşlarda, büyük taş kitlesi olanda, kompleks toplayıcı sistem varlığında, morbid obezite, iskelet anomalileri gibi minimal invaziv

yöntemlerin başarısız olduğu durumlarda veya renal ünitesi bozuk olanlarda (nefrektomi, parsiyel nefrektomi) açık cerrahi endikasyonu uygun görmektedir (45).

1.2.6.6. Perkütan Nefrolitotomi (PNL) Cerrahi

İlk olarak Dr. Goodwin ve Dr. Bill Casey tarafından 1955’li yıllarda antegrad pyelografi çalışmalarının sunulmasını takiben ilerleyen yıllarda radyolojik ve optik cihazlardaki gelişmeye endeksli olarak Fernström ve Johannsson 1976 yılında perkütan bir yol oluşturarak böbrek içerisinden taş aldıklarını bildirdiler (46). İlk etapta perkütan nefrostomi sadece üriner diversiyon için kullanılmakta iken bugün böbrek taşı, ureteropelvik

darlıklar, apse, toplayıcı sistem tümörleri, ürinom, divertiküller ve renal kistlerle fungal benzoar ve infundibular stenoz tedavilerinde de uygulanmaktadır (47).

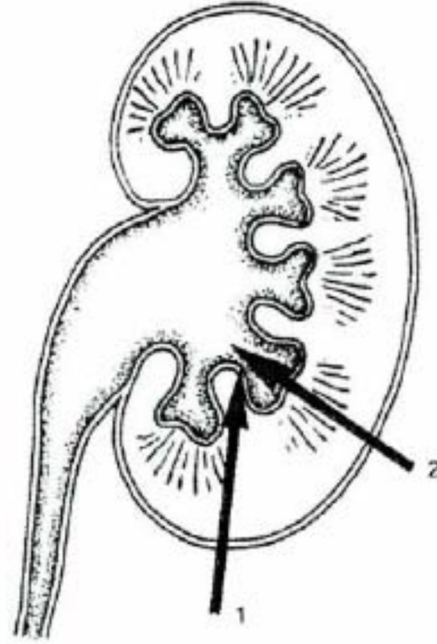
PNL operasyonu öncesi taşın böbrekteki konumunun, böbreğin anatomik yapısının ve üriner traktın değerlendirilmesine yönelik radyolojik tetkiklerden faydalanılır. İntravenöz pyelogram (İVP) ve bilgisayarlı tomografi (BT), füzyon veya malrotasyon anomalisi, renal ektopi, ortopedik deformite ve obezitesi olan hastaların değerlendirilmesinde yardımcı yöntemlerdir. Akses için uygun giriş yerinin planlanması ve böbreğin komşu organlar ile ilişkisinin belirlenmesi için BT’nin İVP’den üstün olduğu görülmüştür. BT’de retrorenal kolon ve hepatosplenomegali varlığının tespit edilmesi ve giriş yerinin bu duruma göre belirlenmesi komşu organ yaralanması sonucu gelişen komplikasyonların önlenmesi açısından oldukça değerlidir. PNL; maliyetin daha düşük olması, daha az morbidite, hastanede kalış süresinin kısa oluşu ve iyileşme süresi kısa olması gibi nedenlerle açık cerrahiye göre avantajlı hale gelmiştir. Günümüzde pekçok merkezde açık cerrahinin yerini tamamen almıştır. Kontrol altına alınamayan kanama bozuklukları ve gebelik kontrendikasyonlarıdır. Hastalar antikoagülan, nonsteroid antiinflamatuvar benzeri ilaçlar alıyorsa ameliyattan en az bir hafta önce kesilmelidir (48).

1.2.6.6.1. PNL Uygulama Tekniği:

PNL ameliyatları genel ve epidural anestezi ile yapılabilir. Özellikle böbrek üst kaliksiyel sisteme girişlerde solunum hareketlerinin kontrolü açısından mutlaka anestezisten destek alınmalıdır. Lokal anestezi çoğunlukla sedasyon ile birlikte uygulanır. Fakat bu teknik genel anestezinin kontrendike olduğu durumlarda

uygulanır (48). İlk etapta litotomi pozisyonunda retrograd olarak ucu açık 4–6 F üreteral kateter cerrahi uygulanacak böbreğe yerleştirilir. Üreter kateteri aracılığı ile opak madde verilerek toplayıcı sistemin görüntülenmesi sağlanır, ayrıca taşları kırma esnasında küçük parçaların üretere kaçmasını engellemek ve toplayıcı sistemi yıkama amacıyla da kullanılır. Üreter kateteri takıldıktan sonra foley sonda takılarak üreter kateteri foleye sabitlenir. Hasta daha sonra ameliyat masasında prone (yüzü koyun) pozisyonunda yatırılır. Ventilasyonu kolaylaştırmak için her iki tarafa omuzdan krista iliaka'ya kadar silikon yastıklar konur. Cilt povidon iyot ile sterilize edildikten sonra cerrahi steril örtüler yerleştirilir. Hastaya pozisyon verilirken, böbrek ve çevresinin skopi cihazının görüntüleme alanı içerisinde kalması sağlanır. Skopi 90 °'nin üzerinde hareket yeteneğine ve kayıt hafızasına sahip olmalıdır. Bu sayede görüntü ekranda muhafaza edilebilir (49).

Radyasyon cihazı hastanın altına yerleştirilerek cerrahın maruz kalacağı radyasyon miktarı en düşük seviyeye indirilmiş olur. Hastaya uygun cerrahi pozisyon verildikten sonra böbrek içi toplayıcı sistem ve taşın böbrekteki yerini belirlemek için genellikle retrograd pyelografi yapılır ve ona göre hedef kaliks belirlenir. Giriş yeri olarak en sık kullanılan yer böbrek alt polünün dorsal kaliksidir. Bu bölgede ana damarlar olmadığı için kanama daha az olur. Renal pelvise ve infundibular alana direkt giriş yapılmamalıdır (50). İnterkostal ya da suprakostal girişimler özellikle üst kaliks yerleşimli ve staghorn taşların cerrahi tedavisinde kullanılır. Yöntem için en uygun nefrostomi takılacak yolun seçimi çok önemlidir. Posterior kaliks yolu tercih edilen yaklaşım olmalıdır. Bu sayede renal pelvisi çevreleyen major vasküler yapılardan kaçınıldığı gibi parankimden giriş kateterin uygun pozisyonda stabilize edilmesini sağlamaktadır. Renal arterin yaralanma riskinden dolayı renal pelvise doğrudan giriş yapılmasından kaçınılmalıdır (51) (Şekil 3).



Şekil 3. 1) İfundibulum girişi 2) Kaliks girişi

Mediale doğru kaydıkça iğne ile giriş esnasında renal arterin büyük kollarının yaralanma riski de artar. Skopi dik pozisyonda iken toplayıcı sistem gözlenir ve giriş için uygun kaliks tespit edilir. Kaliks girişinde medial dik düzlem belirlenmesi için Skopi 90° ye getirilir. Skopi daha sonra 30° rotasyon yaptırılır. Giriş yapılacak kaliks tespit edildikten sonra 18 numara translumbar anjiyografi iğnesi ile skopi 30° pozisyonda iken giriş yapılır. Skopi ekranında ‘boğa gözü işareti’ elde edilmesiyle iğnenin uygun yönü tespit edilmiş olunur. İğnenin kalisiyel yapıya girmesiyle stile çıkarılır ve idrar, hava ya da her ikisinin birlikte aspire edilmesiyle doğru yerde bulunduğu anlaşılır. 0.038 inch kalınlığında yumuşak uçlu J rehber tel iğneden sokularak üreteropelvik bileşkedeki üretere doğru itilir. İğne çıkartılarak telin giriş yaptığı ciltten 1 cm insizyon yapılır. Telin üzerinden nefrostomi traktı 30 Fr’e kadar dilate edilir. Trakt dilatasyonu esnasında bazı teknikler kullanılabilir. En sık kullanılanlar Amplatz dilatasyon seti veya 10 cm’lik 30 Fr dilatasyon sağlayan balon kateter setidir. Kalikslere 12. kosta üstünden ya da interkostal giriş yapıldığında hidrotoraks ve hemotoraks oluşma riski artar. Dilatasyondan sonra trakta yerleştirilen renal sheat içerisinde 24 Fr veya 26 Fr rijid nefroskopi ile böbrek pelvisi ya da kaliksiyel sisteme girilir ve taşların görülmesi için sistem içerisindeki pıhtılar aspire edilir (52).

Nefroskopi esnasında kullanılan irrigasyon sıvısı vücut sıcaklığına yakın olacak şekilde hazırlanır ve irrigasyon için % 0.9'luk NaCl (izotonik) kullanılır. Küçük çaplı taşlar taş yakalama forsepsleri kullanılarak direkt alınırken, büyük çaplı taşlar ise intrakorporeal litotriptörlerin yardımı ile küçük parçalara ayrıldıktan sonra ekstrakte edilir. İntrakorporeal litotripsi amacıyla kullanılan değişik litotriptörler mevcuttur. Bunlar: Ultrasonik, lazer, elektrohidrolik, ve pnömotik (balistik) litotriptörlerdir. Lazer litotriptörde birkaç çeşittir; Neodymium YAG, Flashlamp-pumped tunable dye lazer (FPDL), Alexandrite lazer ve Holmium: YAG lazer. Tümü de pulse dye lazerdir. Lazer ışını aralıklı gönderilir. Lazer problar fleksibl nefroskoplara ile kullanılabilir. Pnömotik (balistik) litotriptörler de ise, prob olarak metal çubuklar kullanılır. Bu çubuğun arkasındaki silindirik parça içinde pnömotik olarak idare edilen mermiye benzeyen parçanın ileri-geri çarpması neticesine oluşan mekanik enerji probun taşa değmesiyle taşa aktarılarak bir nevi çekiç etkisi oluşturulmuş olur. Kırılan parçaların dışarı alınması için değişik forsepsler kullanılır. Taşlar böbrekten tamamen temizlendikten sonra trakta 20 no nefrostomi kateteri yerleştirilir. Nefrostomi kateterinin sistemde olup olmadığı belirlemek için nefrostomiden opak madde verilerek skopi ile kontrol edilir. Nefrostomi kateteri 2/0 ipekle ile cilde tespit edildikten sonra operasyon sonlandırılır. Bazı durumlarda özellikle hastalardan alınan taş küçük ve sistemde kanama yoksa nefrostomi takılmayabilir (tubeless). Eğer hastada ekstravazasyon yoksa ve idrar rengi koyu veya kanamalı değil ise operasyon sonrası birinci gün üreter kateteri ve üretral foleyi çıkarılır. Yine hematürisi yoksa ameliyattan sonra üçüncü gün antegrad nefrostogram çekilir, problem yoksa ve opak maddenin mesaneye geçişi gözlenir ise nefrostomi çekilir. Herhangi bir problem yok ise ameliyattan sonra üçüncü gün hasta önerilerle taburcu edilir ve normal şartlarda olağan yaşantısına 6-7 gün sonra döner. Pediatrik perkütan nefrolitotomide de aynı teknik kullanılmaktadır ancak burada daha küçük ölçekli amplatz renal (18–22 Fr) dilatatör seti, pediatrik nefroskop ve 4 Fr ya da 5 Fr üreter kateteri kullanılmaktadır (48).

1.2.6.6.2. PNL Sonuçları

PNL ameliyatının uzun dönem sonuçları ile ilgili olarak ilk geniş seri 1985 yılında Segura ve ark. (54) tarafından yayınlanmış olup PNL uygulanan 1000 hastada %98 başarı sağlandığı bildirilmiştir (53). Yine Marberger'in 1995 yılında yayınladığı seride PNL yapılan 1122 vakada %98 başarı sağlandığı bildirilmiştir. PNL sonrası taşsızlık oranı farklı serilerde %65–87.5 arasında değişmektedir. Bilateral staghorn taşlar bile birkaç girişim sonucu tamamen taşsız hale getirilebilmektedir. PNL'nin erken dönem komplet staghorn taş tedavisinde açık cerrahiye oranla daha düşük taş temizlenme yüzdesine sahip olduğu ve takiplerde benzer sonuçlara ulaşıldığı görülmüştür. Ancak düşük morbidite, erken iyileşme periyodu ve kısa operasyon zamanı gibi avantajlara da sahip olduğunu bildirmişlerdir (55).

Khaled ve ark. (56) 2005 yılında yayınlanan makalelerinde, staghorn taşların tedavisinde PNL'ye karşı açık cerrahinin sonuçları ilk defa prospektif olarak randomize edilmiştir, 79 hastanın 88 staghorn taşı PNL ya da açık cerrahi ile randomize edilmiştir. Taştan arınma erken cerrahi sonrası dönemde PNL için % 44, açık cerrahi için % 66, iken takiplerinde ise sırasıyla %74 ve %82 olarak gözlemlenmiştir. Transfüzyon gerektiren kanama, idrar kaçağı, sepsis ve yara enfeksiyonu gibi majör postoperatif komplikasyonlar açısından PNL ve açık cerrahi arasında önemli bir farklılık gösterilmemiştir. Buna karşılık kan transfüzyonu gerektiren kanama, plevral, üretral ve vasküler yaralanma gibi intraoperatif komplikasyonlar açık cerrahide anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur (%37.8'e karşı %16.3). Tedavi gruplarında böbrek fonksiyonlarının iyileşmesi ve stabil kalması açısından pek anlamlı fark bulunmamıştır (55).

1.2.6.6.3. PNL Komplikasyonları

En önemli komplikasyonlar kanama, renal pelvis yaralanması, akciğer yaralanması, barsak perforasyonu, karaciğer ve dalak yaralanması ve sepsistir. PNL ameliyatı sırasında kan kaybı sık karşılaşılan bir durumdur. Bazen de intraoperatif ya da postoperatif kan transfüzyonu gerektirebilir (56). Arteriovenöz malformasyon ya da psödoanevrizmaya bağlı olarak hastaların %0.8'inde kontrol altına alınamayan kanama nedeniyle anjiyografi ve embolizasyon gerekebilir. Böbrek yetmezliği olanlarda hipertansif hastalarda, idrar yolu enfeksiyonu olanlarda, ESWL öyküsü ve

geçirilmiş böbrek cerrahisi olan hastalarda PNL sırasında aşırı kanama olabilir. Yayınlanmış büyük serilerde ameliyat başına ortalama hemoglobinde 1.2 mg kayıp ve hastaların %3'ünde transfüzyon gerekliliği bildirilmiştir. Dilatasyon sırasında korteksteki küçük damarlardan kanama olabilir. Geç dönemdeki kanama arteriovenöz fistül, damar yaralanması ve psödoanevrizmaya bağlı olabilir. Damar yaralanması % 0.9 oranında bildirilmiştir. Emboloterapiye yanıt vermeyen bazı kanamalı hastalarda açık eksplorasyon gerekebilir (57).

PNL ameliyatlarında özellikle interkostal yaklaşım uygulandığında böbreğe komşu organlar arasında plevra ve akciğer en sık yaralanma riskine sahip organlardır. Pnömotoraks insidansı suprakostal girişimlerde %50 plevral effüzyon insidansı ise %8 olarak bildirilmiştir (58). Hidrotoraks ya da pnömotoraks şüphesinde akciğer grafisi gereklidir ve göğüs tüpü ile tedavi edilmektedir. Perkütan böbrek operasyonu esnasında anatomik boşluklar perforate olabilir. Renal pelvis perforasyonu ameliyat esnasında en kısa sürede tespit edilmelidir. Perforasyonun sebebi genellikle agresif trakt dilatasyonu veya litotripsi uygulamasıdır. Antegrad üreter kateteri yerleştirilmesi ve nefrostomi drenajı gereklidir. Kolon genellikle böbreğin anteromedialinde bulunur iken nadiren de retrorenal pozisyonda bulunabilir. Kolon perforasyonu perkütan uygulamalarda olguların %1'inden azında görülmektedir. Operasyon esnasında kanlı gaita gelmesi ve nefrostomi tüpünden gaz veya feçes gelmesi durumunda kolon perforasyonu düşünülmelidir. İdrar drenajını emniyete almak için üretere DJ kateter takılır ve nefrostomi kateteri kolon lümeni içerisinde kalacak şekilde çekilir. Gastrointestinal sistem ve üriner sistemlerin birbirinden ayrılması ile iyileşme daha hızlı hale getirilir. Geniş spektrumlu antibiyotik başlanır (59).

Cerrahi müdahale sadece peritonit ya da sepsis varsa düşünülmelidir. Dalak ve karaciğer yaralanmaları nadir görülen durumlardır. Hepatomegali ve splenomegali olgularında bu risk daha yüksektir. Böyle durumlarda problemsiz girişim yapılabilmesi için BT rehberliğinde giriş önerilir. Perkütan cerrahi uygulanacak tüm hastalarda preoperatif idrar kültürleri yapılarak uygun antibiyoterapi verilmesi ve idrarın steril hale getirilmesi önerilmektedir. Bu öneme rağmen perkütan cerrahi ile taş çıkarılan hastaların %0.25–1, 5'inde sepsis rapor edilmiştir. Segura ve ark. (60) göre 600 ml enfekte mayinin ekstravaze olması halinde hastanın korunma

mekanizmalarını yenerek sepsise sebep olmaya yeterlidir. Kullanılan antibiyotik hem hastanın spesifik patojenine hem de taşla birlikte olabilecek üreaz üreten mikroorganizmalara karşı etkin olmalıdır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Uygulama

Çalışmamıza 30.10.2013 tarih ve 06 toplantı 13 nolu etik kurul kararı ile çalışmaya başladık. Ekim 2009 ve Ekim 2013 tarihleri arasında Fırat Üniversitesi Hastanesi Üroloji Kliniği'ne başvurup PNL operasyonu uygulanan 86 (53 Erkek / 33 Kadın) ve RIRC uygulanan 57 (37 Erkek / 20 Kadın) olmak üzere toplam 143 hasta retrospektif olarak değerlendirildi. Tüm hastalardan operasyon öncesi ayrıntılı anamnez alınmıştı. Yine tüm hastalar sistemik hastalık açısından ayrıntılı olarak muayene edilmişti.

Hastalar operasyon öncesinde tam kan sayımı, serum kreatinin, kanama ve pıhtılaşma zamanları ve idrar kültürü ile değerlendirilmişti. İdrar kültüründe üreme olanlar yeterli süre antibiyoterapi uygulanarak operasyona alınmıştı. Aspirin ve diğer antikoagulan ilaç kullanan hastaların operasyonları ilaç kesimini takiben 7-10 gün ertelenmişti. Tüm hastalar operasyon öncesi direkt üriner sistem grafisi veya üriner sistem ultrasonu ve spiral kontrastsız tomografi ile değerlendirilmişti.

Böbrekteki hidronefroz derecesi grade 1-3 arasında sınıflandırıldı. Taşlar böbrekteki konumuna göre üst, orta, alt kaliks, böbrek pelvisi ve kompleks taşlar olarak sınıflandırıldı. Taş yükü, cetvel yardımıyla taşın en büyük eksen çapının ve bunu dik kesen çapın çarpımıyla elde edilen değer olarak kaydedildi. Multipl taşlarda taşlar tek tek ölçülüp toplam değer taş yükü olarak kaydedildi. Perkütan nefrolitotomi yapılacak tüm hastalara operasyon öncesi 2 ünite eritrosit süspansiyonu hazırlanmıştı.

2.2. Uygulanan PNL Tekniği

Tüm hastalara preoperatif 1gr sefazolin antibiyotik profilaksisi yapılmıştı. PNL yapılacak hastalar ürolojik masaya (sterix cmax) yatırılarak litotomi pozisyonunda 20 Fr sistoskopi shaftı ile girilerek taş olan böbrek tarafı üretere açık uçlu 5 Fr ureter kateteri takılmıştı. Daha sonra 16 Fr foley üretral kateter takılarak ureter kateterine tespit edilmişti. Hasta daha sonra prone pozisyonuna getirilerek basınca maruz kalan yerleri yastıkla desteklenmişti. Hastanın işleme maruz kalabilecek yerleri povidon iyot ile silinerek olgunun üstü irrigasyon sıvısını toplayan yanda bir cebe sahip endoüroloji örtüsüyle örtülmüştü. C kollu fluoroskopi cihazı radyasyon kaynağı masanın altında olacak şekilde yerleştirilmişti.

2.2.1 Sisteme Giriş

Üreter kateterinden radyo-opak madde verilerek floroskopi eşliğinde pelvikalisiyel sistem opaklaştırıldı. Giriş için en uygun posterior kaliks tespit edilerek buraya işaret kondu. Cilt 10 nolu bisturi ile insize edildi. 18 G elmas uçlu perkutan iğnesi ile floroskopi eşliğinde taşların en fazla alınabileceği kalikse giriş yapıldı. İğnenin içinden idrar geldiği görüldükten sonra kılavuz tel iğne içinden sisteme gönderildi. Rehber tel üzerinden 6 ile 30 Fr aralığında dilatatör kateter ile trakt dilate edildikten sonra 28 Fr dilatatör kateter üzerinden 30 Fr çalışma kılıfı (Amplatz sheat, Boston Scientific) böbreğe kadar ilerletildi ve pelvikalisiyel sisteme girildi. 28 Fr dilatatör kateter çalışma kılıfının içinden dışarı alındı.

2.2.2. Taşların Kırılması ve Alınması

Sisteme 26 Fr perkutan nefroskopi ile girilerek taşlar pnömotik litotriptör ile kırılarak taş forcepsleri ile sistem dışına alındı. İşlem bittikten sonra hasta servise alındı ve idrar torbasının renginin durumuna göre foley kateteri ve üreter kateteri aynı günün akşamı ya da ertesi gün sabah alındı. Hastaya oral kinolon grubu antibiyoterapi uygulandı. Ertesi gün taşları radyo opak olan tüm hastalara DÜSG çekildi.

Operasyon sonrası hastalar 2. Ayda üriner sistem USG ya da kontrastsız batın BT ile değerlendirildi. Operasyon başarılı ve başarısız olarak ikiye ayrıldı. Başarılı olma kriteri olarak; tamamen taşlarından arındırılmış olan ya da klinik olarak önemsiz asemptomatik, 4 mm den küçük, nonobstrüktif ve enfeksiyona yol açmayan taşlara sahip hastalar kabul edildi.

2.3. Ugulanan RIRC Tekniği

RIRC için genel anestezi tercih edildi. Standart olarak bu işlem dorsal litotomi pozisyonunda yapıldı ve işlem sırasında mesanenin dolmaması için öncesinde mesaneye bir feeding tüp konularak boşaltıldı. Üretere giriş için kılavuz teller (sensör guide) kullanıldı. Hastaların çoğunda üreter alt uç dilatasyonu gereksiz klavuz tel üzerinden ya flexibl URS yi direk ya da bir akses sheat yardımı ile böbreğe ulaştırıldı. Özellikle taş yükü fazla olanlarda akses sheat kullanıldı. Nadiren bazı hastalarda üreter alt ucundan geçilemediğinde balon kateter

ile üreter alt uç dilatasyonu yapıldı. Ulaşılabilen kaliksler floroskopi eşliğinde değerlendirildi. İşlemden önce 7, 5Fr fiber-optik (storz FLEX-X2) flexibel üreteroskop ve 273 µm ya da 365 µm lazer fiber kullanıldı. 1, 0–2, 0 J enerji ve 8–10 Hz oranında holmium lazer kullanıldı. Lazer litotripsinin sonunda 2 mm ve daha altındaki taş parçaları spontan düşmeye bırakıldı. İşlem sonunda böbrekteki son durumu değerlendirmek için toplayıcı sistem sistematik olarak değerlendirildi. 4.8 Fr Double-J kateter her hastaya rutin olarak takıldı ve 3 hafta sonra kateterler alındı. Operasyon süresi olarak; sistoskopun girişi ile Double-J kateter takımı arasında geçen süre baz alındı. Başlangıç postop taşsızlık oranları hastane çıkışından hemen önce çekilen böbrek, üreter ve mesane radyogramları ile değerlendirildi. Taburcu olduktan 3 ay sonraki taşsızlık oranları üriner sistem ultrasonu ve ya düşük doz spiral batin CT ile değerlendirildi. Cerrahi başarı kriteri olarak; Taşsızlık ve 4 mm' nin altında olan rezüdü taş kalmış ise cerrahi başarı olarak kabul edildi.

2.4.Kullanılan İstatistiksel Yöntemler:

İstatistiksel değerlendirmede SPSS 18. Programından yararlanıldı. Kategorik karşılaştırmalarda ki-kare testi, iki grup karşılaştırmalarda “student t” testi kullanıldı. Değişkenler arası ilişkilerin incelenmesi için Pearson Korelasyon analizlerinden yararlanıldı. Sonuçlar %95'lik güven aralığında. P<0.005 değeri anlamlı olarak kabul edildi.

3. BULGULAR

3.1. Hastaların Klinik Özellikleri

PNL grubunda 86 ve RIRC grubunda 57 hasta olmakla birlikte toplam 143 hasta karşılaştırmalı olarak değerlendirildi. Taşın büyüklüğü, sayısı, yeri, hasta yaşı, cinsiyet, önceden açık cerrahi ve ESWL olup olamaması, hidronefroz derecesi, hastanede kalış süresi, taşsızlık oranı ve komplikasyonlarına göre hasta grupları karşılaştırıldı. Hasta yaşları PNL' de 46.76 ± 14.9 iken RIRC grubunda 44.04 ± 14.79 bulundu ve bu istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0,269$). Cinsiyet olarak PNL grubunda 33 kadın ve 53 erkek var iken RIRC grubunda 20 kadın ve 37 erkek vardı ve buda istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0.691$). Daha önce geçirilmiş cerrahi öyküsü bakımından PNL grubundaki hastaların 11 (%12.8)' inde ve RIRC grubunda ise 20 (%35.1)'sinde yapılan cerrahi öncesi açık cerrahi öyküsü vardı ve bu istatistiksel olarak anlamlıydı ($p=0.002$).

Operasyon öncesi ESWL öyküsü PNL grubunda 7 (%8.1) hastada ve RIRC grubunda ise 6 (%10.5) hastada vardı ve bu istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0.643$). Operasyon öncesi görüntüleme bulgularında hidronefroz dereceleri PNL grubundaki hastaların %76.7 (66 hasta)'sinde yok veya hafif derecede %23.3 (20 hasta)'ünde orta ve ileri derecede hidronefroz var iken RIRC grubunda %86 (49 hasta)'sında yok veya hafif %14 (8 hasta)'ünde ise orta veya ileri derecede hidronefroz vardı ve bu istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0.174$). Operasyondan önce hastaların cerrahi yapılacak olan böbreklerinde PNL grubundaki hastaların 33'ünde tek 53'ünde multibl taş var iken RIRC grubundaki hastaların ise 19'unda tek 38'inde multipl taş vardı ve bu istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0.540$). Tüm gruplarda cerrahi öncesi idrar tahlili alındı ve enfeksiyonu olan hastalar preoperatif olarak tedavi edildi. Taş lokalizasyonu bakımından PNL grubunda hastaların 7'sinde orta kaliks, 12'sinde alt kaliks, 39'unda pelvis ve 28'inde kompleks taşlar var iken RIRC grubunda hastaların 7'sinde üst kaliks, 10'unda orta kaliks, 17'sinde alt kaliks, 15'inde pelvis ve 8'inde kompleks taşlar vardı ve bu istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0.001$). Ortalama taş boyutu PNL grubunda 2.93 ± 0.71 cm iken RIRC grubunda 2.50 ± 0.66 olarak bulundu ve bu da istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0.001$). Hastaların klinik verileri Tablo 3' de özetlenmiştir.

Tablo 3. Hastaların klinik özellikleri

Parametreler	PNL	RIRC	P
Hasta sayısı	86	57	
Ortalama yaş	46.76±14.09	44.04±14.79	0.269
Cinsiyet			
kadın	33 (%38.4)	20 (%35.1)	0.691
erkek	53 (%61.6)	37 (%64.9)	
Daha önce açık cerrahi öyküsü			
(-)	11 (%12.8)	20 (%35.1)	0.002
(+)	75 (%87.2)	37 (%64.9)	
ESWL öyküsü			
(-)	7 (%8.1)	6 (%10.5)	0.643
(+)	79 (%91.9)	51 (%89.5)	
Hidronefroz derecesi			
yok veya hafif	66 (%76.7)	49 (%86)	0.174
orta veya şiddetli	20 (%23.3)	8 (%14)	
Taş sayısı			
tek	33	19	0.540
multipl	53	38	
Taş lokalizasyonu			
üst kaliks	0	7	P<0.001
orta kaliks	7	10	
alt kaliks	12	17	
pelvis	39	15	
kompleks	28	8	
Ortalama taş boyutu	2.93±0.71	2.50±0.66	P<0.001

3.2. Operasyon Sonrası Veriler ve Komplikasyonlar

Ortalama operasyon zamanları PNL ve RIRC için sırası ile 75.55±21.5 ve 100, 26±33, 26 dakikaydı ve istatistiksel olarak anlamlıydı (p<0.001). Tüm komplikasyonlar PNL’de daha yüksek bulunmuş ve istatistiksel olarak sonuçlar anlamlı çıkmış. Postoperatif hemogloblin azalması RIRC grubunda 0, 48±0, 50 (0.20 ile 1 aralığında) ile PNL gurubunda 2, 39±1, 70 olup RIRS’ta düşüşün daha az olduğu istatistiksel olarakta anlamlı görülmüş (p<0.001) (tablo 3.2).

PNL yapılan 20 hastaya kan tansfüzyonu gerekirken RIRC’ta hiç bir hastaya kan transfüzyonu ihtiyacı olmamış. PNL’de hiç bir hastada hidrotoraks veya pnömotoraks gelişmedi. Postoperatif ateş PNL’de 9 hastada izlenirken RIRC’ta hiç izlenmedi. Ateş gelişen hastaların üriner kültür sonucuna göre bir kısmında

intravenöz antibiyoterapi verildi. PNL yapılan 2 hastada ve RIRC yapılan 2 hastada taş yolu oluştu ve bunlara başka bir seansta rijit üreteroskop ile üreter taş cerrahisi yapıldı.

Ortalama hastanede kalış süresi RIRC yapılan hasta grubunda PNL yapılan hasta grubuna göre anlamlı olarak kısaydı (sırası ile 1, 56±0, 8 gün ve 4, 57±2, 1 gün) ve bu istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0.001). Taşsızlık oranları RIRC grubu için %66.6 iken tek giriş yapılan PNL grubunda %91.8 görülmüştür (Tablo 4).

Tablo 4. Operasyon sonrası veriler ve komplikasyonlar

Parametreler	PNL n: 86	RIRS N: 57	P
Operasyon süresi	75.55±21.5	100.26±33.26	P<0.001
Hastanede yatış süresi (gün)	4.57±2.1	1.56±0.8	P<0.001
Ameliyat sonrası hemoglobilin düşüş miktarı	2.39±1.77 (0.80 ile 7.20)	0.48±0.50 (1 ile 3.20)	P<0.001
Komplikasyon			
Ateş	9	0	0.12
Kan transfüzyonu	20	0	P<0.001
Taş yolu	2	2	0.54
Rezüdü taş kalan hasta sayısı	7	19	P<0.001
Ameliyat öncesi ve sonrası kreatinin artışı	0.21±1.35	0.10±0.97	P<0.001

4. TARTIŞMA

Üriner sistem taş hastalığı, üriner infeksiyonlar ve prostat patolojilerinden sonra üriner sistemi etkileyen üçüncü patolojik durumdur. Üriner sistem taşlarının bir kısmı üreter geçemeyecek kadar büyük olduğunda böbrek pelvis ve kalikslerinde kalır. Bu duruma nefrolitiazis (böbrek taşı) adı verilir. Böbrek taşı saptanan hastalarda taşın lokalizasyonu, boyutları, tek ya da birden fazla olması, üriner sistemin özellikleri, hastanın ek patolojileri, yaş ve aktivitesi gibi faktörler, tedavinin planlanmasında önemlidir. Üriner sistem taşlarının tedavisi, hastaya çok yönlü bir yaklaşım gerektirir. Medikal tedavi, açık cerrahi, endoürolojik yöntemler, şok dalga tedavisi ve profilaktik tedavi gibi seçenekler vardır.

Taş hastalığının tedavisinde amaç en az morbitite ile en yüksek taşsızlığın sağlanmasıdır. Bu yüzden günümüzde taş tedavisi, daha az invaziv olan endoürolojik yöntemlerle yapılmaktadır. Böbrek alt kaliks taşlarının tedavisi bulunduğu yerin anatomik yapısı nedeniyle özellik gösterir. ESWL, PNL ve RIRC böbrek alt kaliks taşlarının tedavisinde başlıca yöntemlerdir.

Üriner sistem taş hastalığının tedavisinde kullanılan perkütan nefrolitomi (PNL) minimal invaziv cerrahi bir yöntem olup ilk kez 1976 yılında Fernström ve Johansson tarafından tanımlanmıştı (61, 62). PCNL ve diğer noninvaziv tekniklerin kullanımının artması ile birlikte taş hastalığı tedavisinde açık cerrahi günümüzde %1-2 civarında uygulanmaktadır (63).

PNL 300 mm² den daha geniş taşlar ve aynı zamanda kompleks renal taşlar için seçilecek tedavi yöntemidir (8). Bu prosedür yüksek taş temizleme oranları avantajına sahip olmakla birlikte teknolojik ilerlemelere rağmen halen ciddi komplikasyonları olan bir tedavi metodudur (64-66).

Alt kaliks taşlarında ESWL'nin başarı oranının düşüklüğü ve PNL'nin morbiditesinin yüksekliği araştırmacıları başka tedavi alternatiflerine yöneltmiştir. Son yıllarda alet ve optik teknolojisindeki ilerlemelere paralel olarak, kabul edilebilir görüntü ve yüksek manevra özelliklerine sahip ince kalibreli üreterorenoskoplar günlük pratikte kullanılmaya başlanmıştır. Gerçekte bir NOTES (Natural Orifis Transluminal Endoscopic Surgery) işlemi olan RIRC vücuttaki doğal boşluk olan orifisleri kullanarak böbreklerdeki taşı tedavi etmeyi amaçlayan bir tekniktir. RIRC her NOTES cerrahisinde olduğu gibi yüksek

başarıyı daha düşük komplikasyon, daha kısa hastanede kalış süresi ve daha az analjezik ilaç ihtiyacı ile elde etmeyi amaçlamaktadır. RIRC PNL'den daha düşük komplikasyon oranı ve ESWL'ye benzer taşsızlık oranları ile küçük hacimli alt kaliks taşlarının tedavisinde ESWL ve PNL'ye makul bir tedavi alternatiftir (67).

Fleksibl üreteroskoplar, yüksek hareket yeteneğine sahip olmaları sayesinde üst üriner sisteme ulaşmak mümkün olmuş ve holmium lazerin de geliştirilmesi ile taş tedavisinde önemli bir alternatif haline gelmiştir. Güncel literatür araştırmasında, alt kaliks taşlarının tedavisinde RIRC ve PNL'yi prospektif randomize olarak karşılaştıran iyi dizayn edilmiş bir çalışma yoktur. Hem RIRC hem PNL alt kaliks taşlarının tedavisinde yüksek başarı oranları sağlamaktadır. 1 cm'in altındaki alt kaliks taşlarında RIRC minimal morbidite ile ESWL'ye eşdeğer başarı oranı göstermektedir. Taş boyutu arttıkça RIRC'nin başarısı düşmektedir. Yeni jenerasyon fleksibl üreteroskoplar son dönem gelişmeler ile birlikte bu cerrahi enstrümanların etkinliğini artırmış ve böbrek taşları tedavisinde morbidite oranlarını önemli oranlarda düşürmüştür (64-66).

Birçok literatür intrarenal taşların tedavisinde 2 cm ve altındaki böbrek taşlarında PNL ve RIRC'nin sonuçlarını karşılaştırmış olmasına rağmen, özellikle 2 cm üzerindeki böbrek taşlarının tedavisinde PNL ve RIRC sonuçlarını karşılaştıran az sayıda çalışma mevcuttur (68, 69). RIRC'nin toplam başarı oranı 2 cm den daha büyük intra renal taşlar için ek seanslardan sonra %77 ve %93 arasında bildirilmiştir (12, 63, 68-71). Grasso ve ark. PNL için uygun olmayan 2 cm üzerindeki enfeksiyon dışı taşlar için iç çapı düşük bir fiberoptik üreteroskop kullanmışlardır. Bu çalışmada %93' lük bir başarı bildirmişlerdir (69). Breda ve ark. 2, 0-2, 5 cm çapındaki tek taşlar için üreteroskopik litotripsinin etkinliği ve güvenilirliğini araştırmışlardır. Bu araştırmacılar 7.2 F fleksibl üreteroskop ve 200µm lazer fiber kullanmış ve ortalama 2.3 seans sonrası %93' lük ortalama postprosedüral başarı oranı bildirmiştir (12). Riley ve ark. ortalama 3cm çapındaki taşlar için %90.9' luk başarı oranları bildirmişlerdir. Riley ve ark. (70) 3 cm den daha geniş taşlar için ortalama 1.9' luk prosedür ile birlikte %91.6 başarı oranı, 3.5 cm den daha büyük taşlar için ortalama 1.8' lik prosedür ile birlikte %80 başarı ve 4 cm den büyük taşlar için 2 seans prosedür ile birlikte %50 başarı oranları bildirmişlerdir. Chung ve ark. (71) 1-2 cm' lik renal taşların temizlenmesi için tedavi edilen 15 PNL ve 12 RIRC hastasının sonuçlarını

karşılaştırmıştır. Sırası ile PNL için %87, RIRC için %67 taşsızlık oranları bildirmiştir. Bu çalışmada RIRC ve PNL grupları için ortalama operasyon süreleri sırası ile 58.2 + 13.4 ve 38.7 + 11.6 dakika olarak belirlenmiştir.

Akman ve ark. (72) 2011 yılında 2-4 cm arası böbrek taşı olan hastalarda PCNL (n=34) ve RIRC (n=34) tekniklerini, grupları hasta yaşı, cinsiyet, vücut-kitle indeksi, hidronefroz, taş boyutu, taş lokalizasyonu, geçirilmiş açık cerrahi ve ESWL öyküleri açısından birebir oranında eşleştirerek karşılaştırmışlardır. Bu çalışmada, tek seans RIRC ile %73,5, PCNL ile %91,2 başarı oranı elde edilmekle birlikte (p=0,05) ortalama 1,2 RIRC seansı ile %91,2 oranında başarı sağlanmıştır. Bu çalışmanın verileri incelendiğinde tek seans RIRC sonrası alt kaliks taşları için başarı oranı %66,7 iken ortalama 1, 2 seans sonrası başarı oranı %86,7'ye yükselmektedir.

Biz çalışmamızda 2 cm ve üzeri böbrek taşlarında PNL grubundan 86 ve RIRC grubundan 57 olmak üzere toplam 143 hastayı yaş, cinsiyet, hidronefroz, taş boyutu, taş lokalizasyonu, açık cerrahi ve ESWL öyküsüne göre karşılaştırdık. Burada taşsızlık oranları, operasyon süresi ve komplikasyon oranları karşılaştırılarak RIRC'nin 2cm ve üzeri böbrek taşlarında PNL'ye iyi bir alternatif olabileceğini araştırdık. Bizim çalışmamızda ortalama taş boyutu PNL ve RIRC için sırası ile 2.93±0.71 ve 2.50±0.66 idi. Taşsızlık oranları tek seansta PNL için %91.8 ve RIRC için %66.6 olarak bulunmuştur. Bu istatistiksel olarak daha önce yapılan çalışmalar ile benzer bulundu. Ayrıca bizim çalışmamızda operasyon süreleri PNL ve RIRC için sırası ile 75.55±21.5 ve 100.26±33.26 olarak bulundu. Bunlarda istatistiksel olarak anlamlıydı ancak her iki grup içinde literatürler ile karşılaştırıldığında cerrahi süresi daha uzundu. Bu sürenin yapılan vaka sayısı arttıkça kısaldığı izlendi ve uzamanın cerrahi tecrübeye bağlı olabileceği düşünüldü. Sonuç olarak iyi seçilmiş 2-4 cm arası alt kaliks taşlarının tedavisinde RIRC, PCNL'ye alternatif olarak önerilebilir.

Yaptığımız çalışmada 86 PNL hastasının 20'sinde kan transfüzyonu gerektirecek kadar kanama olduğu gözlemlendi ancak cerrahi süre ne kadar uzarsa uzarsın RIRC yapılan hastaların hiçbirinde kan transfüzyonu ihtiyacı olmamıştır. Operasyon süresi ve RIRC' ta ki kanama arasındaki ilişki belirlenmemiştir ve biz herhangi bir bağlantı olduğunu düşünmüyoruz. Ancak RIRC sırasında yüksek intrarenal basınç renal fonksiyonu etkileyen geçici intrarenal reflüye sebep olabilir. Schwalb ve ark. domuzlarda üreterorenoskopi sırasında yüksek irigasyon basıncının

böbrek parankiminde geri dönüşümsüz zarar verici etkilere neden olduğunu bulmuşlardır ve bu enfeksiyöz komplikasyonların renal extravazasyondan kaynaklanabileceğini ortaya koymuşlardır (73). RIRC sırasında pelvik basıncı düşük seviyede tutmak için çeşitli manipülasyonlar kullanılabilir. Bu manipülasyonlar isoproterenol ile irrigasyon, üreteral akses sheath kullanılması ve operasyon süresinin kısıtlı tutulmasıdır (74, 75).

Mariani 2 ve 4 cm boyutundaki renal taşların üreteroskopik tedavisi için ortalama 64 dakikalık bir operasyon süresi belirtmiştir (76). PNL ile ilişkili komplikasyonlar ve operasyon zamanı arasındaki ilişki çeşitli çalışmalarda bildirilmiştir (77, 78). Akman ve ark. (77) PNL ile tedavi edilen hastalar için operasyon süresi 58 dakikadan daha uzun olduğunda kan transfüzyonu ihtiyacının arttığını gözlemlemişlerdir. Kukreja ve ark. (78) uzamış operasyon zamanı ile birlikte diabetes mellitus ve multibl akses trakt prosedürünü PNL süresince olan kan kaybı ile ilişkili olduğunu bulmuşlardır.

Komplikasyonların çoğu genel olarak PNL'de akses oluştururken meydana gelmekte ve renal parankim ile komşu organların yaralanması ile ilişkilidir. PNL prosedürü kan transfüzyonu gerektiren kanamayı, septisemiye, kolonik yaralanmayı, hemotoraksı, ateş ve üriner enfeksiyonu içeren çeşitli komplikasyonlar ile ilişkilidir. Önemli komplikasyonlardan bir tanesi olan transfüzyon gerektiren kanama insidansı PNL literatüründe %0.8 ile %45 arasında değişen oranlarda bildirilmiştir (79-81). Önlenemeyen kanama embolizasyon ya da total nefrektomi gerektirebilir. Diğer taraftan URS ile lazer litotripsi PNL ile kıyaslandığında universal olarak düşük bir komplikasyon oranına sahiptir. Özellikle daha küçük çaplı üreteroskopların kullanılması ile ilişkili olarak modern serilerde daha düşük komplikasyon oranları bildirilmiştir (82). Üreteral avulsiyon üreteroskopinin nadir görülen en önemli komplikasyonudur. Kanama diyatezi, idrar diversiyonu, morbid obezite, pelvik ve atnalı böbrek, polikistik böbrek, kaliks divertikülü ve alt pol taşları gibi zorlu vakalarda RIRS ilk seçenek olarak tercih edilmektedir (82).

Taş yolu ESWL sonrası büyük taş yükü olan hastalarda genel olarak görülmektedir. Mariani 4 cm'den daha büyük renal taşlı hastaların %18.7' sinde minimal semptomatik taş yolu geliştiğini bildirmişlerdir. Bu yüksek oranlar bir lazer litotriptörün bir elektrokromatik litotriptör ile birlikte kullanılması ile ilişkili olabilir

(83). RIRC sırasında büyük rezidüel taş yükünün kalıcı fragmentasyonu (<1-2mm) taş yolu riskini temel olarak azaltmıştır. Bundan dolayı taşı çok sayıda küçük parçalara fragmente etmeyi denemek yerine düşük enerji ve yüksek frekans ile taş yüzeyine lazer fiber uygulanarak vaporezasyon ile eritme işlemi tercih edilmelidir (72). Yaptığımız çalışmada hem PNL hemde RIRC grubunda sadece 2' şer hastada taş yolu oluşmuştur ve ek rijit üreteroskop ile tedavi edilmiştir. Ancak 2. ve 3. aylarda kontrastsız alt-üst batın CT ile değerlendirilen hastalarda 86 PNL hastasının 7 (%8.9)'sinde ve 57 RIRC hastasının 19 (%33.4)'unda böbrekte rezidüel taş izlenmiştir.

RIRC grubu ile kıyaslandığında PNL grubunda hastanede kalış süresi daha uzundur. Bu gecikmenin en önemli sebeplerinden bir tanesi daha iyi drenaj için nefrostomi tüpünün yerleştirilmesidir. Son zamanlardaki çalışmalar tüpsüz PNL uygulamasının hastanede kalma süresini azaltan en önemli faktör olduğunu göstermiştir (84, 85). Ancak tüpsüz PNL' ye karar verme genellikle operasyonun sonunda yapılır. Bu teknik önemli kanamanın, pelvikaliksiyel sistem perforasyonunun ve önemli rezidüel taşın olmadığı durumlarda uygulanır. RIRC tipik olarak ayaktan tedavi yapılan bir prosedürdür. Bizim çalışmamızda PNL grubunda hastanede kalış süresi 4.57 ± 2.1 gün iken RIRC grubunda 1.56 ± 0.8 gün idi. RIRC grubunda PNL grubuna göre anlamlı derecede kısa bulunmuştur ($p < 0.001$).

Böbrek alt kaliks taşlarının tedavisi ürologlar için üst düzey deneyim gerektiren bir konudur. Günümüzde hem RIRC hemde PCNL ile alt kaliks taşlarının tedavisinde yüksek başarı oranları sağlanmaktadır. RIRC'nin düşük komplikasyon oranları ve kısa hastanede kalış süresi avantajlarına rağmen, bu yöntemde başarı için birden çok seanslara ihtiyaç duyulabilmektedir. Flexibl üreterorenoskopların özellikle alt kaliksteki taşların lazer litotripsi esnasında bozulması nedeniyle alt kaliks taşlarında RIRC uygulanmasının maliyeti diğer kaliks taşlarının tedavisine oranla daha yüksektir. Bu konuda deneyimli bir üroloğun görüşü esas alınarak her iki yöntemin avantaj ve dezavantajları hastalarla tartışılmalı ve uygulanacak tedaviye hasta ile birlikte karar verilmelidir. Son zamanlarda RIRC ve PNL' yi sonuçları, komplikasyonları, maliyeti ve iyileşme sürecini uzun dönem takipte kıyaslayan yüksek vaka volümlü yeni prospektif çalışmalara ihtiyaç vardır. Günümüzde PNL 2 cm' nin üzerindeki böbrek taşları için altın standart tedavi modalitesidir. Ancak 2-4

cm' lik renal taşların tedavisinde çoklu seans RIRC ile başarılı sonuçlar elde edilebilir. Ayrıca hastanede kalma ve PNL morbiditesi RIRS ile önemli derecede azaltılabilir. Bu nedenle holmium lazer ile birlikte RIRC büyük renal taşları olan iyi seçilmiş vakalarda PNL' ye iyi bir alternatif olarak sunulabilir. Ancak bu sonuçlar daha fazla prospektif randomize çalışmalar ile doğrulanmalıdır.

5. KAYNAKLAR

- 1) Stoller ML, Urinary Stone Disease. Smith's General Urology. Tanagho EA, Mc Aninch JW (ed). Türkçe Çevirisi. İstanbul: Nobel Kitabevi (Lange Medical Books), 2004: 246–254.
- 2) Sarıca K. Uriner Sistem Taş Hastalığı. Muslumanoğlu AY, Esen T, Tefekli A. (ed). İstanbul: Nobel Kitabevi, 2007: 9–18.
- 3) Curhan GC, Willett WC, Rimm EB. Family history and risk of kidney stones. J Am Soc Nephrol 1997; 8: 1568-1573.
- 4) Resnick M, Pridgen DB, Goodman HO: Genetic predisposition to formation of calcium oxalate renal calculi. N Eng J Med 1968; 278: 1313-1318.
- 5) Akıncı M, Esen T, Tellaloğlu S. Urinary stone disease in Turkey: an updated epidemiological study. Eur Urol 1991; 20: 200-203.
- 6) Lingeman JE, Lifshitz DA, Evan AP, Surgical management of urinary lithiasis. Campbell's Urology, Walsh PC, Retik AB, Vaughan, Jr ED, Wein AJ (ed). Saunders, 2002: 3361–3451.
- 7) Preminger GM, Assimos DG, Lingeman JE, Nakada SY, Pearle MS, Wolf JS. AUA Guideline on management of staghorn calculi: diagnosis and treatment recommendations. J Urol 2005; 173: 1991–2000.
- 8) Türk C, Knoll T, Petrik A. Guideline on Urolithiasis, 2010: 1 – 106. Available at: <http://www.uroweb/gls/pdf/Urolithiasis%202010.pdf>
- 9) Michel MS, Trojan L, Rassweiler JJ. Complications in percutaneous nephrolithotomy. Eur Urol 2007; 51: 899 – 906
- 10) De la Rosette J, Assimos D, Desai M. The Clinical Research Office of the Endourological Society percutaneous nephrolithotomy global study: indications, complications, and outcomes in 5803 patients. J Endourol 2011; 25: 11 – 7

- 11) Traxer O, Dubosq F, Jamali K, Gattegno B, Thibault P. Newgeneration flexible ureterorenoscopes are more durable than previous ones. *Urology* 2006; 68: 276–280.
- 12) Breda A, Ogunyemi O, Leppert JT, Lam JS, Schulam PG. Flexible ureteroscopy and laser lithotripsy for single intrarenal stones 2 cm or greater – is this the new frontier? *J Urol* 2008; 179: 981 – 984
- 13) Anderson JK, Kabalin JN, Cadeddu JA. Surgical anatomy of the retroperitoneum, adrenals, kidneys and ureters. In: Wals RC, Retik AB, Vaughan AB, Kavoussi LR, Novick AC, Partin AW, Peters CA, Wein AJ (ed). 9th ed. *Campbell's Urology*, 2007: 3–37.
- 14) Anafarta K. Urogenital Organların anatomik ve histolojik yapısı. *Uroloji*. Yaman S, Goğuş O (Ed), 3.Baskı, Ankara: Güneş Kitabevi. 1990: 7 – 15.
- 15) Drake LD, Vogl W, Mitchell AW. *Grace Anatomy for student demonstration of retroperitoneal region. (Turkce Ceviri)* Ankara: Güneş Kitabevi 2007: 321 – 323
- 16) Ozkeceli R, Satar N. Uriner sistem taş hastalığı in: Anafarta K, Arıkan N, Beduk Y. *Temel Uroloji*, Ankara: Güneş Kitabevi 3. Baskı. 2007: 621 – 645.
- 17) Yoshida O, Okada Y. Epidemiology of urolithiasis in Japan: a chronological and geographical study. *Urol Int* 1990; 41: 104 – 111.
- 18) Taylor EN, Stamfer MJ, Curhan GC. Obesity, weightgain, and the risk of kidney Stones. *JAMA* 2005; 293: 455 – 462.
- 19) Menon M, Resnick MI. Urinary lithiasis: Etiology, diagnosis and medical management in *Campbell's Urology*. Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED, Wein AJ (ed). Saunders, 2002: 3229 – 3305.
- 20) Pearle MS, Lotan T. Urinary lithiasis: Etiology, epidemiology and pathogenesis. *Campbell-Walsh Urology*, Wein AJ, Kavoussi LR, Nowick AC, Partin AW, Peters CA (ed). 2. (ed). Saunders, 2007: 1363–1392

- 21) Evans HJ., Wollin TA. The management of urinary calculi in pregnancy. *Curr Opin Urol* 2001; 11: 379-84.
- 22) Pak CY, Peterson R, Sakhaee K, Fuller C, Preminger GM, Reisch J. Correction of hypocitraturia and prevention of Stone formation by combined thiazide and potassium citrate therapy in thiazide unresponsive hypercalciuric nephrolithiasis. *Am J Med* 1985: 284 – 288.
- 23) Barilla DE, Tolentino R, Kaplan RA, Pak CY. Selective effects of thiazide on intestinal absorption of calcium and absorptive and renal hypercalciurias. *Metabolism* 1978; 27: 125 – 131.
- 24) Dellabella M, Milanese G, Muzzonigro G. Randomized trial of the efficacy of tamsulosin, nifedipine and phloroglucinol in medical expulsive therapy for distal ureteral calculi. *J Urol* 2005; 174: 167.
- 25) Turna B, Nazlı O. Beden dışı şok dalga ile taş kırma. *Türk Uroloji Dergisi*. 2005 31: 229– 235.
- 26) Şafak M, Beduk Y, Soygor T, Bilgic S, Turkyılmaz R, Sağlam R, Adsan O, Endouroloji ve Girişimsel Uroradyoloji. Anafarta K, Goğuş O, Arıkan N, Beduk Y (eds). *Temel Uroloji*. Ankara: Güneş Kitabevi, 1998; 561 – 603.
- 27) Sinescu I, Manu R, Manu UA, Burchiu E, Chiriac-Babei G, Arion C. Late follow up of 268 Children with ESWL: Another confirmation of its efficiency. *Eur Urol Suppl* 2009; 8: 234.
- 28) Straub M, Hautmann RE, Developments in Stone prevention. *Curr Opin Urology* 2005; 15: 119–126.
- 29) Yalcın V. Uriner sistem taş hastalığı Sempozyum dizisi no: 68 May 2009: 31-40.29) Knoll T. Percutaneous nephrostolithotomy versus flexible ureteroscopy / holmium laser lithotripsy: cost and outcome analysis. *J Urol* 2009 182: 1012 – 1017.

- 30) Knoll T. Percutaneous nephrostolithotomy versus flexible ureteroscopy/holmium laser lithotripsy: cost and outcome analysis. *J Urol* 2009 182: 1012 – 1017.
- 31) Elashry OM, Elbahnasy AM, Rao GS, Nakada SY, Flexible ureteroscopy: Washington University experience with the 9.3F and 7.5F flexible ureteroscopes. *J Urol* 1997; 157: 2074-2080.
- 32) Tawfik ER, Bagley DH. Management of upper urinary tract calculi with ureteroscopic techniques. *Urology* 1999; 53: 25–31.
- 33) Nakada SY, Pearle MS. Ureteropyeloscopi. Conlin MJ; *Advanced Endourology*. Humana Pres Inc, 2006; 105-108.
- 34) Pearle MS, Lingeman JE, Leveillee R, Kuo R, Preminger GM, Nadler RB, et al. Prospective, randomized trial comparing shock wave lithotripsy and ureteroscopy for lower pole caliceal calculi 1 cm or less. *J Urol* 2005; 173: 2005-2009.
- 35) Grasso M, Ficazzola M. Retrograde ureteropyeloscopy for lower pole caliceal calculi. *J Urol* 1999; 162: 1904-1908.
- 36) Schuster TG, Hollenbeck BK, Faerber GJ, Wolf JS Jr. Ureteroscopic treatment of lower pole calculi: comparison of lithotripsy in situ and after displacement. *J Urol* 2002; 168: 43-5.
- 37) Akpınar H, Tüfek İ, Atuğ F, Kural AR. Alt kaliks taşlarının tedavisinde retrograd intrarenal cerrahi. *Türk Üroloji Dergisi* 2009; 35: 108-112.
- 38) Portis AJ, Rygwall R, Holtz C, Pshon N, Laliberte M. Ureteroscopic laser lithotripsy for upper urinary tract calculi with active fragment extraction and computerized tomography followup. *J Urol* 2006; 175: 2129-2133.
- 39) Auge BK, Dahm P, Wu NZ, Preminger GM. Ureteroscopic management of lower-pole renal calculi: technique of calculus displacement. *J Endourol* 2001; 15: 835–38.

- 40) Dash A, Schuster TG, Hollenbeck BK, Faerber GJ, Wolf JS. Ureteroscopic treatment of renal calculi in morbidly obese patients: a stone-matched comparison. *Urology*; 2002; 60: 393-397.
- 41) Watterson JD, Girvan AR, Cook AJ, Beiko DT, Nott L, Auge BK, et al. Safety and efficacy of holmium: YAG laser lithotripsy in patients with bleeding diatheses. *J Urol* 2002; 168: 442-445.
- 42) Nambirajan T, Jeschke S, Albgami N, Abukora F, Leeb K, Janetschek G. Role of laparoscopy in management of renal Stones: Single center experience and review of literature. *J Endourol* 2005; 19: 353–359.
- 43) Tiselius HG, Alken P, Buck C, Galluci M, Knoll T, Sarica K, Turk C. Guidelines on Urolithiasis. *Eur Urol*: 2007; 52: 1610-1631.
- 44) Alivizatos G, Skolarikos A. Is there still a role for open surgery in the Management of renal stones. *Curr Opin Urology* 2006; 16: 106 – 111.
- 45) Wickham JEA. The surgical treatment of renal lithiasis. In urinary calculus disease. New York: Churchill Livingstone, 1979: 145 – 151.
- 46) Fernstrom I, Johanson B. Percutaneous Pyelolithotomy. *Scand J Urol Nephrol* 1976; 10: 257 – 259.
- 47) Glenn MP, Dean GA, James EL. AUA guideline on management of staghorn calculi: Diagnosis and treatment recommendations. *J Urol* 2005; 173: 1991 – 2000.
- 48) Lingeman JE, Matlaga BR, Evan AP. Surgical management of upper urinary tract calculi. Wein AJ, Kavoussi LR, Novick AC, Partin AW (ed). *Campbell's Urology*. WB Saunders, 2007: 1431–1507.
- 49) Probst C, Denstedt JD, Razvi H. Preoperative indications for percutaneous nephrolithotripsy in 2009. *J Endourol* 2009; 10: 1518.
- 50) Kicken PJ, Boss AJ. Effectiveness of lead aprons in vascular radiology: result of clinical measurements. *Radiology* 1996; 197: 473.

- 51) Sampio FJR, Arago AHM. Anatomical relationship between the intrarenal arteries and the kidney collecting system. *J Urol* 1990; 143: 679–681.
- 52) Thuroff JW, Gilfrich CP. Percutaneous endourology and ureterorenoscopy. *Smith's General Urology*. Tanagho EA, Mc Aninch JW (eds). 17th ed. New York: Lange Medical Books/McGraw-Hill, 2004: 121–139.
- 53) Sequire JW, Patterson DE, Leroy AJ, Williams HJ, Barret DM, Benson RC, May GR, Bender CE. Percutaneous removal of kidney stones: review of 1000 cases. *J Urol* 1985; 134: 1077–1081.
- 54) Guidelines on Urolithiasis, American Urological Association, 2010 <http://www.auanet.org/education/guidelines/ureteral-calculi.cfm> . Erişim tarihi 05.05.2014.
- 55) Al – Kohlany KM, Shokeir AA, Mosbah A, Mohsen T, Shoma AM, Eraky I, et al: Treatment of complete staghorn stones: a prospective randomized comparison of open surgery versus percutaneous extraction of open surgery versus percutaneous nephrolithotomy. *J Urol* 2005; 173: 469 – 473.
- 56) Hasun R, Ryan PC, Marberger M. Percutaneous coagulum nephrolithotripsy; a new approach. *BJU* 1985; 57: 605–609.
- 57) Brehmer M, Magnusson A, Beckham M. PNL in complex renal Stonesoptimizing the result and minimizing the risk by using 3D CT for preoperative planning. *Eur Urol Suppl* 2009; 8: 262.
- 58) Propping S, Oehischlager S, Frohner M, Leike S, Grimm M, Wirth M. Influence af obesity (BMI>28) on intra and perioperative complications of percutaneous nephrolithotomy (PCNL). *Eur Urol Suppl* 2009; 8: 325.
- 59) Jones DJ, Russell GL, Kellett MJ, Wickham JE. The changing practice of percutaneous stone surgery. Review of 1000 cases 1981 – 1988. *Br J Urol* 1990; 66: 1 – 5.

- 60) Basiri A, Karrami H, Moghaddam SM, Shadpour P. Percutaneous nephrolithotomy in patients with or without a history of open nephrolithotomy. *J Endourol* 2003; 17: 213–216.
- 61) Akıncı M, Esen T, Tellaloğlu S. Urinary stone disease in Turkey: an updated epidemiological study. *Eur Urol* 1991; 20: 200-203.
- 62) Fernström I, Johannson B. Percutaneous pyelolithotomy: A new extraction technique. *Scand J Urol Nephrol* 1976; 10: 257-259.
- 63) Matlaga BR, Assimos DG. Changing indications of open stone surgery. *Urology* 2002; 59: 490-493.
- 64) Paffen ML, Keizer JG, de Winter GV, Arends AJ, Hendrikx AJ. A comparison of physical properties of four new generation flexible ureteroscopes: (de) flexion, flow properties, torsion stiffness, and optical characteristics. *J Endourol* 2008; 22: 2227–2234.
- 65) Yinghao S, Yang B, Gao X. The management of renal caliceal calculi with a newly designed ureteroscope: a rigid ureteroscope with a deflectable tip. *J Endourol* 2010; 24: 23–26.
- 66) El-Anany FG, Hammouda HM, Maghraby HA, Elakkad MA. Retrograde ureteropyeloscopic holmium laser lithotripsy for large renal calculi. *BJU Int* 2001; 88: 850–853.
- 67) Binbay M, Erbin A, Müslümanoğlu AY. Böbrek alt kaliks taşlarının tedavisinde perkütan nefrolitotomi ve retrograd intrarenal cerrahinin eri Turk *Urol Sem* 2011; 2: 331-335.
- 68) Hyams ES, Shah O. Percutaneous nephrostolithotomy versus flexible ureteroscopy = holmium laser lithotripsy: cost and outcome analysis. *J Urol* 2009; 182: 1012–1017.

- 69) Grasso M, Conlin M, Bagley D. Retrograde ureteropyeloscopic treatment of 2 cm or greater upper urinary tract and minor staghorn calculi. *J Urol* 1998; 160: 346 – 351.
- 70) Riley JM, Stearman L, Troxel S. Retrograde ureteroscopy for renal Stones larger than 2.5 cm. *J Endourol* 2009; 23: 1395–1398.
- 71) Chung BI, Aron M, Hegarty NJ, Desasi MM. Ureteroscopic versus percutaneoustreatment for medium-size (1–2cm) renal calculi. *J Endourol* 2008; 22: 343–346.
- 72) Akman T, Binbay M, Ozgor F. Comparison of percutaneous nephrolithotomy and retrograde flexible nephrolithotripsy for the management of 2-4 cm stones: a matched-pair analysis. *BJU Int* 2012; 109: 1384-1389.
- 73) Schwalb DM, Eshghi M, Davidian M, Franco I. Morphological and physiological changes in the urinary tract associated with ureteral dilation and ureteropyeloscopy: an experimental study. *J Urol* 1993; 149: 1576–1585.
- 74) Jung H, Norby B, Frimodt-Moller PC, Osther PJ. Endoluminal isoproterenol irrigation decreases renal pelvic pressure during flexible ureterorenoscopy: a clinical randomized, controlled study. *Eur Urol* 2008; 54: 1404 –1413.
- 75) Auge BK, Pietrow PK, Lallas CD, Raj GV, Santa-Crus RW, Preminger GM. Ureteral access sheath provides protection against elevated renal pressures during routine flexible ureteroscopic stone manipulation. *J Endourol* 2004; 18: 33 –36.
- 76) Mariani AJ. Combined electrohydraulic and holmium: YAG laser ureteroscopic nephrolithotripsy for 20 to 40 mm renal calculi. *J Urol* 2004; 172: 170–174.
- 77) Akman T, Binbay M, Sari E. Factors affecting bleeding during percutaneous nephrolithotomy: single surgeon experience. *J Endourol* 2011; 25: 327–333.

- 78) Kukreja R, Desai M, Patel S, Bapat S, Desai M. Factors affecting blood loss during percutaneous nephrolithotomy: prospective study. *J Endourol* 2004; 18: 715–722.
- 79) Segura JW, Patterson DE, LeRoy AJ. Percutaneous removal of kidney stones: review of 1, 000 cases. *J Urol* 1985; 134: 1077–1081
- 80) Stoller ML, Wolf JS Jr, St Lezin MA. Estimated blood loss and transfusion rates associated with percutaneous nephrolithotomy. *J Urol* 1994; 152: 1977–1981
- 81) Liatsikos EN, Kapoor R, Lee B, Jabbour M, Barbalias G, Smith AD. ‘ Angular percutaneous renal access. Multiple tracts through a single incision for staghorn calculous treatment in a single session. *Eur Urol* 2005; 48: 832–837.
- 82) Papatsoris A, Sarica K. Flexible ureterorenoscopic management of upper tract pathologies. *Urol Res* 2012; 40: 639-646.
- 83) Mariani AJ. Combined electrohydraulic and holmium: YAG laser ureteroscopic nephrolithotripsy of large (greater than 4 cm) renal calculi. *J Urol* 2007; 177: 168–173.
- 84) Akman T, Binbay M, Yuruk E. Tubeless procedure is most important factor in reducing length of hospitalization after percutaneous nephrolithotomy: results of univariable and multivariable models. *Urology* 2011; 77: 299–304.
- 85) Shah H, Khandkar A, Sodha H, Kharodawala S, Hegde S, Bansal M. Tubeless percutaneous nephrolithotomy: 3 years of experience with 454 patients. *BJU Int* 2009; 104: 840–846.

6. ÖZGEÇMİŞ

1981 yılında Diyarbakır'da dünyaya geldim. İlköğretim ve lise öğrenimimi Diyarbakır'da tamamladıktan sonra 1999 yılında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde eğitimime başlayıp 2006 yılında tıp fakültesinden mezun oldum. 2009 yılında Fırat Üniversitesi Üroloji ABD'da başladığım eğitimime halen devam etmekteyim.