



T.C.

**S.B. ANKARA DIŞKAPI YILDIRIM BEYAZIT EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
ÜROLOJİ KLİNİĞİ**

Eğitim Sorumlusu: Prof.Dr. M. Abdurrahim İMAMOĞLU

**10 - 20 MM BÜYÜKLÜĞÜNDEKİ BÖBREK ÜST KALİKS TAŞLARININ
TEDAVİSİNDE RETROGRAD İNTRARENAL CERRAHİ
VE PERKÜTAN NEFROLİTOTOMİ
YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Volkan Selmi

UZMANLIK TEZİ

ANKARA-2015



T.C.

**S.B. ANKARA DIŞKAPI YILDIRIM BEYAZITEĞİTİM VE ARAŞTIRMA
HASTANESİ ÜROLOJİ KLİNİĞİ**

Eğitim Sorumlusu: Prof.Dr. M. Abdurrahim İMAMOĞLU

**10 - 20 MM BÜYÜKLÜĞÜNDEKİ BÖBREK ÜST KALİKS TAŞLARININ
TEDAVİSİNDE RETROGRAD İNTRARENAL CERRAHİ
VE PERKÜTAN NEFROLİTOTOMİ
YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Volkan Selmi

TEZ DANIŞMANI: Doç. Dr. Ufuk Öztürk

ANKARA

2015

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	iv
RESİMLER	v
TABLolar	vi
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
3. BÖBREK ANATOMİSİ	2
3.1. Böbreğin Komşulukları	4
3.2. Böbreğin Arteriyel Sistemi	4
3.3. Böbreğin Venöz Sistemi	6
3.4. Damarsal Varyasyonlar	7
3.5. Pelvikalisiyel Sistem Anatomisi	7
4. ÜRİNER SİSTEM TAŞ HASTALIĞI	8
4.1. Epidemiyoloji	9
4.2. Etyoloji	10
4.3. Klinik Belirtiler	10
4.4. Tanı Yöntemleri	10
4.4.1. Direkt Üriner Sistem Grafisi	10
4.4.2. Üriner Sistem Ultrasonografisi	11
4.4.3. İntravenöz Ürografi	11
4.4.4. Bilgisayarlı Tomografi	11
4.4.5. Retrograd pyelografi	12
4.4.6. Magnetik Rezonans Görüntüleme	12
4.4.7. Renal Sintigrafi	12
4.5. Üriner Sistem Taşlarının Sınıflandırılması	12
4.5.1. Kalsiyum Taşları	12
4.5.2. Enfeksiyon (Strüvit) Taşları	13
4.5.3. Ürik Asit Taşları	13
4.5.4. Sistin Taşları	14
4.5.5. Ksantin Taşları	14
4.5.6. Diğer Taş Tipleri	14

4.6. Üriner Sistem Taş Hastalığında Tedavi	14
4.6.1. Perkütan Nefrolitotomi (PNL)	15
4.6.1.1. Hasta Hazırlığı ve Pozisyonu	15
4.6.1.2. Böbreğe Perkütan Giriş.....	17
4.6.1.3. Floroskopik Antegrad Yaklaşım	20
4.6.1.4. Floroskopik Retrograd Yaklaşım	22
4.6.1.4.1. Lawson Sistemi	23
4.6.1.4.2. Hawkins-Hunter Sistemi	23
4.6.1.5. Ultrasonografik Yaklaşım	24
4.6.1.6. BT ve MRG Yaklaşımları	24
4.6.1.7. Traktın Dilatasyonu Ve Renal Kılıf Yerleştirilmesi.....	25
4.6.1.8. Nefroskopun Yerleştirilmesi	25
4.6.1.9. Taşın Çıkarılması Ve İntrakorporeal Litotriptörler	26
4.6.1.9.1. Elektrohidrolik Litotriptörler (EHL).....	27
4.6.1.9.2. Lazer Litotripsi	27
4.6.1.9.3. Pnömotik Litotripsi	28
4.6.1.9.4. Ultrasonik Litotripsi	28
4.6.1.9.5. Ultrasonik/Pnömotik Litotripsi Kombinasyonu.....	29
4.6.1.10. Postoperatif Drenaj	29
4.6.1.11. PNL Komplikasyonları.....	30
4.6.2. Beden Dışı Şok Dalga İle Taş Kırma.....	34
4.6.2.1. Tarihçe Ve Genel Bilgiler	34
4.6.2.2. SWL Komplikasyonları.....	34
4.6.3. Retrograd İntrarenal Cerrahi	35
4.6.3.1. Retrograd İntrarenal Cerrahide Kullanılan Enstrümanlar.....	36
4.6.3.1.1. Fleksibl Üreterorenoskop	36
4.6.3.1.2. Holmium Lazer	38
4.6.3.1.3. Taş Ekstraksiyon Aletleri	38
4.6.3.1.4. Üreteral Giriş Kılıfları.....	39
4.6.3.2. Retrograd İntrarenal Cerrahi Uygulama Tekniği.....	39
4.6.3.3. Komplikasyonlar	41
4.7. Laparoskopik Cerrahi	42
4.8. Açık Cerrahi.....	43

5. GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	43
5.1. Uygulama Teknikleri.....	45
5.1.1. RİRC Tekniği.....	45
5.1.2. PNL Tekniği.....	46
5.1.3. İstatistiksel Analiz.....	48
6. BULGULAR	48
7. TARTIŞMA	51
8. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	62
9. ÖZET	62
10. ABSTRACT	63
11. KAYNAKLAR	65
12. ÖZGEÇMİŞ	70

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince engin bilgi, görgü ve deneyimleri ile beni destekleyen Sayın Prof. Dr. Abdurrahim İmamoğlu'na,

İhtisas eğitimim boyunca bilgi ve birikimlerini benimle paylaşan ve aynı zamanda tez danışmanım olan Sayın Doç. Dr. Ufuk Öztürk'e

Klinik eğitim görevlimiz Sayın Doç. Dr. Can Tuygun'a, klinik uzmanlarımız Sayın Doç. Dr. Göksel Göktuğ'a ve Sayın Op. Dr. İsmail Nalbant'a

Beraber çalışmış olmaktan mutluluk duyduğum sevgili asistan arkadaşlarım, kliniğimiz hemşire ve personeline,

Bugünlere gelmem için hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan çok sevdiğim aileme,

Emeğini ve desteğini esirgemeyen sevgili eşim Sema Selmi'ye; varlıklarıyla hayatıma ayrı bir anlam katan ve yaşama sevinci aşılayan oğlum Dağhan Sefa ile kızım Mina'ya

Sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

Dr. Volkan Selmi

SİMGE VE KISALTMALAR

SWL: Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy, Beden Dışı Şok Dalgası İle Taş Kırma

PNL: Perkütan Nefrolitotripsi

RIRC: Retrograd İntrarenal Cerrahi

cm: Santimetre

BT: Bilgisayarlı Tomografi

DÜSG: Direk Üriner Sistem Grafisi

USG: Ultrasonografi

İVÜ: İntravenöz Ürografi

MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme

Ca: Kalsiyum

Fr: French

EHL: Elektrohidrolik Litotriptör

mm: milimetre

nm: nanometre

µ: mikro

J: Joule

Hz: Hertz

FDA: Food And Drug Administration

EAU: Avrupa Üroloji Derneği

RESİMLER

Resim 1. Böbreğin İç Yapısı	3
Resim 2. Böbreğin Komşulukları	4
Resim 3. Böbreğin Kanlanması	5
Resim 4. PNL Sonrası Arteriyovenöz Fistül Ve Tedavi Sonrası Görüntüsü.....	32
Resim 5. RIRC İşleminin Floroskopik Görüntüsü.....	46



TABLULAR

Tablo 1. Cerrahi komplikasyonların Modifiye Clavien sınıflandırması.....	44
Tablo 2. Hastaların preoperatif demografik verilerinin karşılaştırılması	49
Tablo 3. Operasyon Sonuçları	50
Tablo 4. Modifiye Clavien Sistemine göre komplikasyonlar	52



1. GİRİŞ VE AMAÇ

Üriner sistem taşları, insanlık tarihi boyunca insan yaşamını etkileyen en önemli sağlık sorunlarından biridir. Sık görülmesinin yanı sıra verdiği rahatsızlık ile üroloji pratiğinde üriner sistem enfeksiyonları ve prostat patolojilerinden sonra üçüncü en sık yakınma sebebidir [1]. Görülme sıklığı coğrafi bölgelere göre değişiklik göstermekle birlikte ülkemiz taş hastalığı açısından endemik bölgeler arasındadır. Yaşamın herhangi bir döneminde taş hastalığı ile karşılaşma ihtimali %1 ile %15 arasında değişmektedir [2]. Üriner sistem taşları, üriner sistemin her yerinde görülebilmekle beraber en sık böbreklerde izlenir. Böbrek taşlarının kılavuzlarca önerilen güncel tedavi alternatifleri arasında takip, medikal tedavi, dışarıdan şok dalga tedavisi (SWL), perkütan nefrolitotomi (PNL), retrograd intrarenal cerrahi (RIRC), laparoskopik ve açık cerrahi yer almaktadır. Teknolojik gelişmelere paralel olarak endoskopik yaklaşımlardaki ilerlemeler nedeniyle günümüzde açık cerrahiye ihtiyaç duyulan böbrek taşı olguları giderek azalmaktadır.

Üriner sistem taş hastalığı başarıyla tedavi edilebilmesine rağmen karşılaşılan en önemli sorun taş rekürrensünün yüksek olması ve ek girişimlere ihtiyaç duyulmasıdır. Üriner sistem taş hastalığı bir önlem alınmazsa hayat boyunca en az bir kez tekrarlama oranı %50 civarındadır [3]. Bu durum, üriner sistem taş hastalığının tedavisinde endoskopik ve minimal invaziv yaklaşımların ne kadar önemli olduğunu göz önüne sermektedir.

Güncel Avrupa Üroloji Derneği (EAU) kılavuzlarında 10 – 20 mm arasındaki böbrek üst kaliks taşlarının tedavisinde PNL, RIRC ve SWL önerilen yöntemlerdir. Biz bu çalışmamızda, 10 – 20 mm arası böbrek üst kaliks taşlarında uyguladığımız PNL ve RIRC yöntemlerini başarı ve komplikasyonları açısından karşılaştırarak hangi tekniğin daha başarılı ve gelişmesi muhtemel komplikasyonlar açısından daha az riskli olduğunu belirlemeye çalıştık.

2.GENEL BİLGİLER

Üriner sistem taşları, bilinen en eski hastalıklar arasında sayılmaktadır. Kayıtlara geçen en eski bilgi; 1901 yılında bir arkeolog olan Elliot Smith tarafından bulunan ve milattan önce 4800'lü yıllara ait bir Mısır mumyasında saptanan mesane taşıdır [4].

Taş oluşumu konusunda klinik çalışmaların sonuçları 1940'tan sonra sunulmaya başlanmış; taşın böbrekte oluşum mekanizması, oluşum yeri ve yapısı belirlenmiştir. Bu bilgiler ve teknolojik gelişmelere rağmen taş etyolojisi günümüzde bile halen tam olarak aydınlatılamamıştır. Taş hastalığı bir tek nedene bağlı olmayan karmaşık birçok faktörün birbiri ile ilişkili olduğu bir durumdur.

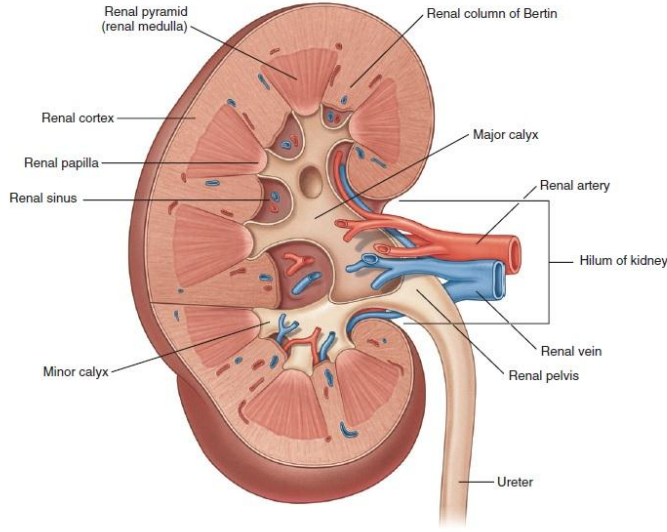
1980 yılından itibaren SWL'nin kullanılmaya başlanması ile böbrek taşlarında cerrahinin rolü giderek azalmıştır. İleriki yıllarda endoürolojik tekniklerin gelişmesi ile birlikte de açık cerrahinin kullanım alanları iyice azalmıştır.

3. BÖBREK ANATOMİSİ

Böbrekler sıvı elektrolit dengesini düzenleyen asıl organlardır ve asit – baz dengesini sağlamada önemli bir role sahiptirler. Tipik olarak böbrek erkekte 150 gr kadında ise 135 gr ağırlığındadır. Vertikal olarak 10 – 12 cm, transvers olarak 5 - 7 cm ve anteroposterior olarak ise 3 cm boyutlarındadır. Karaciğerin basısından ötürü sağ böbrek daha kısa ve geniş olabilir [5].

Böbrekler karın arka duvarında retroperitoneal olarak yerleşmişlerdir. Uzun eksenleri aşağı dışa doğru, yatay eksenleri yana arkaya doğrudur. Üst uçları 12. torakal vertebra, alt uçları 2. lomber vertebra alt ucuna kadar uzanır. Posterior abdominal duvarda M. Psoas major üzerinde ve longitudinal aksına paralel, oblik olarak yer alır. Superior pol, inferior pole göre daha medial ve posterior yerleşimlidir. Hiler bölgenin anteriora doğru rotasyonu nedeniyle her iki böbreğin de lateral kenarları posterior yerleşimlidir. Bu rotasyon sonucu böbreğin frontal eksenini ile vücudun frontal eksenini 30 - 50°'lik açı yapar [6].

Resim 1. Böbreğin İç Yapısı



Internal structure of the kidney. (From Drake RL, Vogl W, Mitchell AWM. Gray's anatomy for students. Philadelphia: Elsevier; 2005. p. 323.)

Böbrek ince ve sağlam bağ dokusundan yapılmış fibröz bir tabaka ile sarılmıştır. Buna kapsüla fibroza denilir. Kapsüla fibrozanın dışında böbreğin büyük bir kısmı kapsüla adipoza adı verilen yağ tabakası ile sarılıdır. Önde, böbreğin peritonla örtülü kısımlarında yağ tabakası bulunmaz. Kapsüla adipozanın dış tarafında böbreği çepe çevre saran ve fasiya renalis (Gerota fasiyası) denilen ince bir fasiya daha vardır. Bu fasiyanın dışında da pararenal yağ tabakası bulunur. Gerota fasiyası böbrek orjinli patolojik durumları sınırlandıran çok önemli bir anatomik bariyerdir [7].

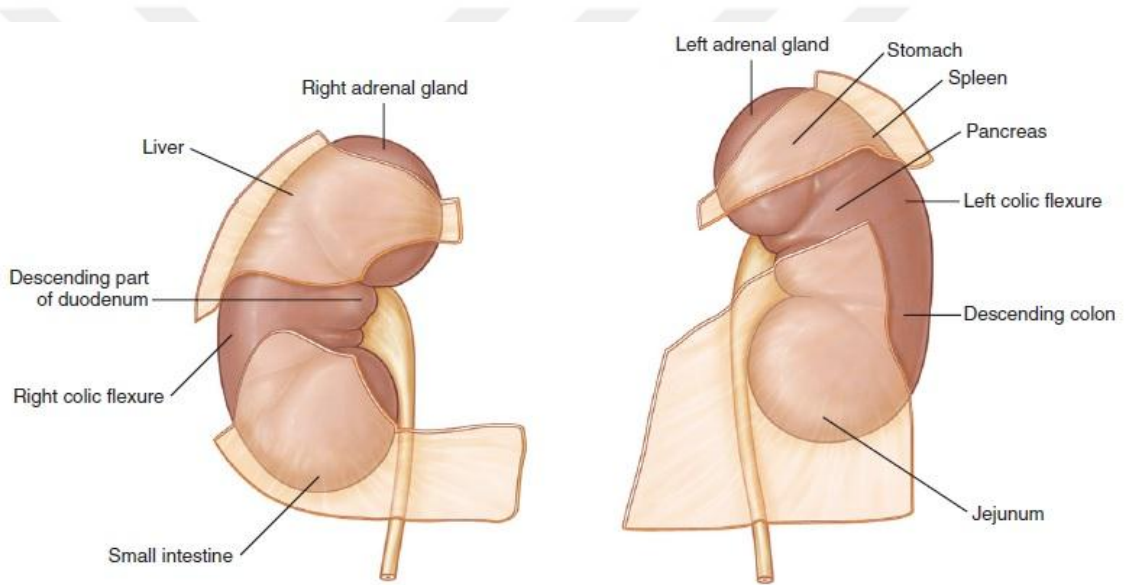
Böbrekler hareketli organlardır. Pozisyonla ve nefes alıp vermekle yer değiştirilebilirler. Böbrekler, üst pollerinin diafragmaya yaslanması nedeniyle, derin inspiyumda 1 – 2 cm aşağı inerler. Sağ böbrek karaciğerden dolayı sola göre 1 - 2 cm daha aşağıda yerleşmiştir. Sağ böbreğin arka yüzeyini 12. kot çaprazlarken, sol böbreğin arka yüzeyini hem 11. hem 12. kot çaprazlar. Diyaframın posterior yüzü 11. ve 12. kotlara yapışır. İnterkostal girişim uygularken cerrahlar bu anatomiye göz önünde bulundurulmalıdır. Plevra 12. kota yapışırken, akciğerler genellikle 11. kotun üzerinde 10. interkostal aralıkta yer alır [6]. 11 - 12. kotlar arasından yapılan girişimler çoğu kez komplikasyona neden olmaz iken 10 veya daha üst interkostal

aralıklardan yapılan perkütan girişimlerin komplikasyonlara sebep olması muhtemeldir [8].

3.1. Böbreğin Komşulukları

Sağ böbrek üstte sürrenal, önde karaciğer, medialde duodenum, vena kava inferior, altta ekstraparitoneal olan çıkan kolonun hepatik fleksurası ile komşudur. Sol böbrek üstte sürrenal, üst dışta dalak, hilus dolayında pankreas kuyruğu, ön üstte mide, altta jejenum ve kolonla komşudur. Her iki böbrek de arkada diafram, musculus quadratus lumborum ve psoas kası ile komşu olarak bulunmaktadır [9].

Resim 2. Böbreğin Komşulukları



Structures related to the anterior surfaces of each kidney. (From Drake RL, Vogl W, Mitchell AWM. Gray's anatomy for students. Philadelphia: Elsevier; 2005. p. 321.)

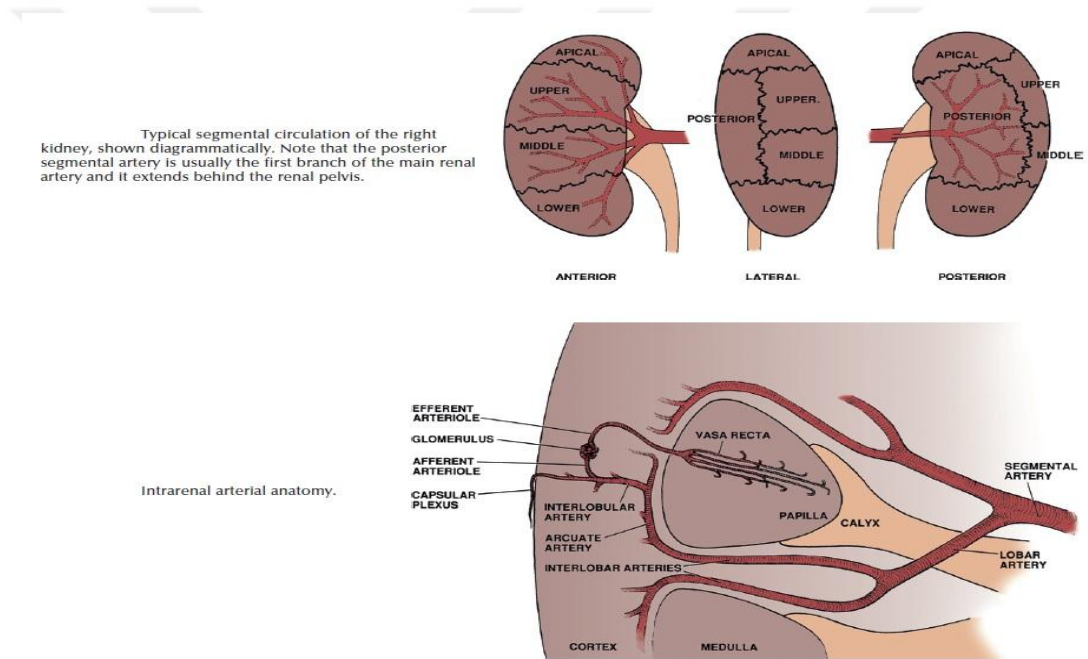
Böbreğin kolon ile komşuluğu çok önemlidir. Retrorenal kolon varlığında kolon böbrek alt polü ile komşuluk gösterir. Bilgisayarlı tomografi (BT) ile yapılan çalışmalarda supin pozisyonda %1,9 olguda retrorenal kolon tespit edilirken bu çalışma PNL'de uygulanan pron pozisyonunda uygulandığında %10 oranında retrorenal kolon gelişebildiği tespit edilmiştir [10].

3.2. Böbreğin Arteriyel Sistemi

Renal arterler yaklaşık %75 olarak birer adet sağ ve sol renal arter olmak üzere 2. lumbar vertebra korpusu hizasında süperior mezenterik arterin altından

aortadan kaynak alırlar. Yüzde 25 hastada ise yine aortadan köken alan aksesuar renal arter gözlenmektedir ve genelde böbrek pollerinden birine ulaşmaktadır. Sağ renal arter vena kava inferiorun arkasından geçer ve renal venin üzerinde ve arkasında seyreder. %30 kadar olguda ise renal arter renal venin önünde gözlenir. Renal pelvis ile ilişkisine bakıldığında renal arter böbrek kan akımının %75'ini sağlayan bir ön dal ve %25'ini sağlayan bir arka dala ayrılır. Bu dallanma genelde böbrek hilusunun dışında meydana gelmektedir. Böbreğin lateral yüzünde anterior ve posterior dalların beslediği alanların arasında kalan avasküler bir alan mevcuttur. Bu hatta Brödel Hattı adı verilir [5].

Resim 3. Böbreğin Kanlanması



Böbreğin arterleri endarter yapısında olup renal arter 5 segmental artere ayrılır. Renal arterin ilk ve en geniş dalı posterior segmental arterdir. Çoğunlukla renal hilusa girmeden renal arterden ayrılır, renal pelvisin arkasından ilerler ve böbreğin posteriorunun çoğunu besler. Böbreklerin yarısından çoğunda, posterior segmental arter böbreğin posterior yüzünün üst yarısını kanlandırır, bu yüzden üst kaliklere medialden yapılan girişlerde bu arterin zarar görmesi mümkündür. Anterior dal ise apikal, üst, orta ve alt olmak üzere 4 segmental artere ayrılır; böbreğin anterior ve polar alanının kanlanmasından sorumludur. Segmental arterler arasında anastomoz ve kollateral dolaşım yoktur. Yani bir segmental arterin tıkanması sonucu

o arterin beslediği parankimde iskemi ve enfarkt gelişir. Eğer renal arter dallarını vermeden hasarlanırsa böbreğin tümü kaybedilebilir. Segmental arterler parankime girmeden hemen önce interlober arterlere ayrılırlar. Segmental arterler renal sinüste ilerler ve dallanarak her piramit için bir lober arter olarak devam ederler. Daha sonra tekrar dallanarak interlober arterler olarak parankime girerler ve piramitler arasında uzanırlar. Bu geniş arteriyel dalların bir veya daha fazlası özellikle böbreğin üst ve alt pollerinde minör kalikslerin infundibulumlarına çok yakın ilerler ve cerrahi işlemlerde zarar görebilirler. İnterlober arterler kortikomeduller bölgede piramit tabanına paralel seyretmek üzere dönerek arkuat arter adını alırlar. Arkuat arterlerden kapsüle dik ilerleyen birçok interlobüler arter çıkar. Bir piramitin arkuat arteri ve interlobüler arteri ile diğer piramide ait damarlar arasında anastomoz yoktur. İnterlobüler arterlerin bir kısmı kapsülü delerek kapsüler pleksusa katılırlar. İnterlobüler arterlerin ana dalları afferent glomerüler arteriolu oluşturarak bir ya da daha çok glomerüle dağılırlar. Glomerüler kapiller ağda üriner filtrat arteriyel sistemi terk eder. Glomerüler kapillerden kan efferent arterioller ile toplanır. Bunlar afferent arteriollerin yanında ilerlerler. Efferent arterioller, glomerülden çıktıktan sonra peritübüler kapiller ađ yaparlar. Bu kapiller pleksus venöz kapillerle birleşerek interlobüler venlere dökülür. Medullanın beslenmesini vaza rektalar sağlar. Vaza rektaların çoğu efferent arteriollerden bir kısmı da direkt arkuat ve interlobüler arterlerden çıkarlar.

3.3. Böbreğin Venöz Sistemi

Arterlerden farklı olarak intrarenal venlerin segmental bir yapısı yoktur. Böbreğin venleri arasındaki sıkı anastomozlar sayesinde, venöz yaralanma sonrası böbrekte parankimal konjesyon ve dem gözlenmez [11]. Postglomerler kapillerler sonra interlobüler venlere drene olurlar ve sırasıyla arkuat, interlober, lober ve segmental venler olarak devam ederler. Bazen beş adet, genellikle üç büyük trunkus olarak ana vende birleşirler. Sağ renal ven kısadır (2 - 4 cm) ve vena cava inferiora lateralden doğrudan girer. Sol ana böbrek veni sağdan üç kat daha uzundur. Aortun nnden geçerek vena cava inferiorun sol yan tarafına ulaşır. Her iki böbrek veni kendilerine eşlik eden böbrek arterinin önünde seyreder.

3.4. Damarsal Varyasyonlar

Renal arter ve vende % 25 - 40 oranında anatomik varyasyonlar görülür. En sık görüleni tek böbreğin iki veya daha fazla renal arterinin olmasıdır. Sol böbrekte daha sık görülür. Bu dallar ya hilusta birleşirler veya parankime direkt olarak girerler. Alt pole gelen aksesuar bir arter varsa toplayıcı sisteme bası yaparak üreteropelvik darlığa neden olabilir. Ektopik böbreklerde aksesuar arterler daha sık, renal ven anomalileri daha az görülür [5].

3.5. Pelvikalisiyel Sistem Anatomisi

Böbreklerin pelvikalisiyel sistemi incelendiğinde, kalisiyel yapıların çok çeşitli morfolojik varyasyonlar gösterdiği gözlemlenmektedir. Sampaio, 140 kadavrayı incelediği çalışmasında kalisiyel sistemleri iki ana grup halinde sınıflandırmıştır [12].

Grup A: Pelvikalisiyel sistem iki ana kaliks grubundan oluşur (superior - inferior). Orta zonun kalisiyel drenajı ana kaliksler ile sağlanır (%62,2). Grup A'da iki farklı tipte pelvikalisiyel varyasyon vardır.

Tip A1: Bu tip pelvikalisiyel sistemde orta zon, superior veya inferior kaliksiyel grup tarafından ya da eş zamanlı olarak her iki grup tarafından drene edilir (%45).

Tip A2: Orta zon eş zamanlı olarak çaprazlaşan kaliksler tarafından (biri superiora, diğeri inferiora) drene edilir. Çaprazlayan kaliksler incelendiğinde, bu kalikslerin pelvis ile birlikte interpelvikalisiyel boşluk adı verilen bir bölge oluşturduğu gözlemlenir (%17,2).

Grup B: Bu grup pelvikalisiyel sistemde, superior ve inferior kalisiyel gruplardan bağımsız olarak, orta zon bir kalisiyel gruba drene olur (%37,8). Grup B'de de iki değişik tip pelvikalisiyel varyasyon vardır.

Tip B1: Orta zon superior ve inferior kalisiyel gruptan bağımsız olarak major bir kaliks grubuna drene olur (%21,4).

Tip B2: Orta zon direkt olarak renal pelvise açılan minör kalikslere drene olur (%16,4).

Bu çalışma ile ayrıca, bir kişinin pelvikalisiyel sisteminde, morfolojik olarak bilateral simetri olma olasılığının %37,1 olduğu gösterilmiştir. Perkütan böbrek cerrahisi uygulanacak vakalarda pelvikalisiyel yapıların kısa ve geniş olması, sisteme giriş ve nefroskopun manüplasyonu açısından avantaj olarak kabul edilmektedir.

Sampaio çalışmasında pelvikalisiyel sistemlerin %11,4'ünde, direkt pelvise veya major bir kalisiyel gruba drene olan perpendiküler minör kaliks saptadı [12]. Perpendiküler minör kaliksler pyelogramlarda diğer yapılara superpoze olduğundan, bunların radyolojik olarak farkedilmesi zordur. Perpendiküler kalikslerin infindubulumları dar olduğundan, bu lokalizasyondaki taşlar için SWL uygun bir seçenek olarak görülmemektedir [13]. Perpendiküler kalikslere yerleşimli taşlara perkütan olarak kolayca giriş yapılabilir fakat kaliksin arterial ve venöz yapılarla ilişkisi bilinmediğinden bu tür vakalara PNL operasyonu uygulamak, damarsal yapıları yaralama açısından büyük risk taşır [14].

Çalışmada anterior kalikslerin %27,8'inin, posterior kalikslere göre daha lateralde yerleşmiş olduğu buna karşın posterior kalikslerin %19,3'ünün daha periferik yerleşimli olduğu gösterilmektedir. Kalisiyel yapıların %52,9'unda ise anterior ve posterior kalikslerin superpoze olduğu veya alternatif dağılım gösterdiği bulunmuştur. Sonuç olarak kalisiyel yapılar çeşitli varyasyonlar göstermektedir ve hangi kaliksin daha lateral olduğunu standart radyolojik yöntemler (oblik ve lateral grafiler) kullanarak saptamak mümkün değildir. Bunun için prone pozisyonunda yatan hastaya, üreter kateteri ile oda havası verildiğinde, posterior kaliksler daha radyolüsen hale gelecektir [14].

4. ÜRİNER SİSTEM TAŞ HASTALIĞI

Gelişmiş ülkelerde böbrek taşı toplumun %1 – 5'ini etkileyen bir hastalıktır. Yaşam boyu taş hastalığı geçirme riski; 1 yıllık süreçte %10, 5 yıllık süreçte %35, 10 yıllık süreçte %50 olarak saptanmıştır [15]. Böbrek taşlarının ise %80'ini kalsiyum okzalat ve kalsiyum fosfat, %10'unu struvit, %9'unu ürik asit taşları, geriye kalan %1'ini ise sistin, amonyum urat ve diğer nadir görülen taşlar oluşturmaktadır.

4.1.Epidemiyoloji

Müslümanoğlu ve arkadaşlarının 2010'da Türkiye'de yaptığı bir çalışmada ise hastalığın prevalansının daha önce yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında %14,8'den %11.1'e düştüğü görülmüştür [16]. 1989 yılındaki insidans da %2,2 olarak verilmektedir. Hastalığın 25 yaş altı hastalarda %8, 45 - 55 yaş arası hastalarda %26,6 oranda gözleendiği saptanmıştır. 40 yaş ve üzeri hastalarda 40 yaş altı hastalara göre anlamlı şekilde daha fazla görüldüğü bulunmuştur. Taş hastalığının insidansının daha önceki çalışmalarda bulunan 1,5:1 erkek:kadın oranının 1:1'e ulaştığı gözlenmiştir. Şehirde ve kırsal alanda yaşayanlar arasında prevalans açısından farklılık saptanmadığı bildirilmektedir. Bölgelerimize göre dağılıma bakıldığında bütün bölgelerimiz için oranlar benzer olmakla birlikte en sık prevalans Ege ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndedir [16].

Ailesinde taş öyküsü olanlarda taş hastalığı görülme olasılığı 2,5 kat daha artmaktadır ve erken nüks görülme insidansı daha yüksektir [16]. İdrardaki sitrat miktarının yüksek olması üriner sistem taş hastalığı açısından koruyucudur.

Araştırmalar herediter taş hastalığı için poligenik bir defekt gerektiğini ortaya koymuştur. Ayrıca genetik predispozisyon kısmi bir penetrasyon gerektirdiği için taş hastalığı nesilden nesile farklılıklar arzeder. Sıcak iklimlerde yaşayan bireylerde dehidratasyon nedeniyle ürik asit taşlarının görülme insidansı artar. Bunların dışında edinsel veya doğumsal ciddi iskelet deformitesi olan hastalarda, immobil hastalarda taş görülme sıklığı artar. Obezite üriner taşlar için bir risk faktörüdür. Böbrek malformasyonları (ektopik böbrek, atnalı böbrek gibi) idrar drenajını bozarak üriner sistem taşlarının oluşumuna zemin hazırlayabilirler. Beslenmenin de taş hastalığı oluşumu üzerine etkileri vardır. Taş hastalığının dünyada artmasının protein ve karbonhidrattan zengin, liften fakir beslenme sonucu olabileceği düşünülmektedir. Lifli gıdalar barsakta kalsiyumu bağladıkları için idrarda kalsiyum konsantrasyonu azalır. Özellikle gıdalardaki sodyum içeriği barsaktan kalsiyum emilimini artırdığından taş oluşumunu artırmaktadır.

4.2. Etyoloji

Üriner sistem taş hastalığı etyolojisinde birçok faktör rol oynamaktadır. Etyolojiyi açıklamak için birçok faktör öne sürülmüştür. Fakat halen günümüzde taş oluşumu net olarak açıklanabilmiş değildir. Etyolojide öne sürülen teoriler şunlardır [2]:

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

4.3. Klinik Belirtiler

Üriner sistemde gelişen taşlar bazen hiçbir klinik belirtiyeye sebep olmadan sessiz kalabilirken, değişen derecede klinik belirtilerle de kendini gösterebilir. Üriner taş hastalığında en sık rastlanan bulgu ağrıdır. Genellikle künt veya kolik vasıftadır. Ağrının nedeni taşın üriner mukozaya yapmış olduğu bası ve tıkanıklık ile ilgilidir. Hematüri, mikroskopik veya makroskopik olabilir. Obstrüksiyon varlığında tüm taşlarda değişik derecede üriner sistem dilatasyonu ve enfeksiyon görülür. Hafif piyüriden, piyelonefrit ve hatta pyonefroza kadar gidebilen, ürosepsise sebep olan ve hayatı tehdit eden ciddi klinik tablolarda da olabilir. Bunların dışında böbrek taşı hastalarında ateş, bulantı-kusma, gaz distansiyonu ve konstipasyon da görülen semptomlardır [3].

4.4. Tanı Yöntemleri

4.4.1. Direkt Üriner Sistem Grafisi

Genelde rutin olarak ilk yapılan tetkiktir. Böbrek taşların yaklaşık %90'ı radyopak olup direkt üriner sistem grafisi (DÜSG) ile saptanabilmektedir [17]. Strüvit, matriks ve sistin taşları daha az opak olup DÜSG'de tanınmaları daha zor olacağından tanıda bilgisayarlı tomografi (BT) ve ya intravenöz ürografi (İVU)

gerekebilmektedir. Kalsiyum fosfat içeren taşlar en yoğun taşlardır. Magnezyum amonyum fosfat içeren strüvit taşları kalsiyum taşlarına göre daha az yoğun olup tipik “geyik boynuzu” taşlarını temsil ederler. Hem kalsiyum hem de strüvit taşlarından daha az yoğun sistin taşları ise “buzlu cam” görüntüsüne sahip olmaktadır. Saf ürik asit taşları, ksantin, dihidroksiadenin, indinavir, triamteren ya da matriks taşları non-opak taşlar olup DÜSG’de görülmemektedir.

4.4.2. Üriner Sistem Ultrasonografisi

Hem üriner sistem taşlarını hem de hidronefrozu gösteren noninvaziv bir metoddur. Ultrasonografi (USG), kontrast madde enjeksiyonu gerektirmemesi, renal parankim ve toplayıcı sistem morfolojisini gösterebilmesi, hem opak hem de non-opak taşları saptayabilmesi gibi avantajlara sahiptir. Ancak kullanıcıya bağımlı bir işlem olduğundan taşları saptamadaki başarı oranları değişkenlik göstermektedir. USG’nin üreter taşları için sensitivitesi %45 spesifitesi ise %94; böbrek taşları için sensitivitesi %45, spesifitesi ise %88’dir [3].

4.4.3. İntravenöz Ürografi

İntravenöz ürografi (İVÜ) 1927 yılında Swick tarafından bulunduğu beri taşların saptanmalarında standart tanı yöntemlerinden olmuştur. İVÜ opak ve non-opak taşların görüntülenmesine, böbrek fonksiyonlarının değerlendirilmesi ve tedavi yöntemine karar verilmesine olanak sağlar. Taş hastalığının tanısında İVÜ’nin sensitivitesi %95 olarak bildirilmiştir. Kontrast madde alerjisi olanlarda, böbrek fonksiyonları bozuk olanlarda, metformin kullananlarda ve myelomatozisi olanlarda kontraendikedir [18].

4.4.4. Bilgisayarlı Tomografi

Günümüzde özellikle spiral BT üriner sistem taş hastalığı tanısında seçkin tanı yöntemi haline gelmiştir. BT ile kalsiyum oksalat ve kalsiyum fosfat taşları tanınacağı gibi, direkt üriner sistem grafisinde yeterince opak olmayan strüvit, sistin ve ürik asit taşları da tanınmaktadır. Spiral tomografi, spiral olmayan tomografiye göre nefes alırken oluşabilecek artefaktlara neden olmaması bakımından daha üstünlük göstermektedir. Akkiz immün yetmezlik sendromu tedavisinde kullanılan indinavir

nedeniyle oluşan taşlar dışındaki tüm taşlar BT ile gösterilebilir [19]. Vücut kitle endeksi <30 olan hastalarda düşük doz BT'nin 3 mm'den küçük üreter taşları için sensitivitesi %86, 3 mm'den büyük üreter taşları için sensitivitesi %100'dür [20].

4.4.5. Retrograd pyelografi

Fonksiyonunu kaybetmiş veya azalmış fonksiyonu olduğu düşünülen böbreklerde toplayıcı sistemin görüntülenmesi için kullanılır. Diğer yöntemler ile lokalize edilemeyen radyolüsen taşlarda faydalı olabilmektedir.

4.4.6. Magnetik Rezonans Görüntüleme

Akut renal kolik değerlendirilmesinde manyetik rezonans görüntülemenin (MRG) yeri yoktur. MRG ile iyonizan radyasyon ve kontrast madde verilmediği için özellikle gebelerde, çocuklarda ve adolösanlarda önem kazanır. T2 ağırlıklı MRG görüntüleri ile üreteral obstrüksiyon ve taş tanısı konulabilmektedir [21, 22]. Magnetik Rezonans Ürografi son zamanlarda özellikle gebelerde obstrüktif üropati tanısında oldukça önemli bir tekniktir.

4.4.7. Renal Sintigrafi

Ürografın allerjisi olan hastalarda böbreklerin fonksiyonu ve anatomik yapısı hakkında bilgi verebilir. Bazı araştırmacılar tarafından radyonüklid renal görüntüleme şüpheli renal koliği olan hastalarda başlangıç değerlendirme tekniği olarak önerilmiştir [23].

4.5. Üriner Sistem Taşlarının Sınıflandırılması

4.5.1. Kalsiyum Taşları

Günümüzde en çok görülen taş kalsiyum oksalat ve kalsiyum oksalat-kalsiyum fosfat karışımı olan miks taşlardır. Böbrek taşlarının %80'i kalsiyum (Ca) içerir [24, 25]. Ca oksalat taşları monohidrat (Whewellite) veya dihidrat (Weddellite) olarak ya da ikisinin kombinasyonu şeklinde bulunur [26]. Bu taşlar sıklıkla küçük boyutları 1 – 10 mm arasında değişen siyah, radyodens ve sert taşlardır. Ca taşları erkeklerde kadınlara göre 3 kat daha fazla görülür. Hipositatüri Ca oksalat taş hastalığına %15 - 65 oranında eşlik edebilir [17, 27-29]. Hipositatürik kalsiyum taşları

genellikle renal tübüler asidoz tip I, tiazid tedavisi ve kronik diyareli hastalara eşlik eder. Potasyum sitrat ile başarılı bir Şekilde tedavi edilir.

4.5.2. Enfeksiyon (Strüvit) Taşları

Bütün taşların %2 - 20'sini oluşturur. Kadınlarda erkeklere göre 3 kat daha fazla görülür. Taşın oluşumu için üre parçalayan bakterilerin yol a tıŐı bir enfeksiyon, magnezyum, amonyum, fosfat ve karbonatlardan idrarın doymuŐ olması gerekir. Kritik parametre bakteriyel üreaz aktivitesi ile ürenin enzimatik yıkımına baŐlı idrardaki amonyak oluşumu ve idrar pH'sının 7,2 deŐerini geçmesi ile meydana gelmektedir. Enfeksiyon olsa bile idrar pH'sı 5.85 deŐerini geçmedikçe taş oluŐmamaktadır. Strüvit taşı ile birlikte görülen en yaygın organizma ise Proteus mirabilis'tir. Pseudomonas, klebsiella ve stafilokok gibi diŐer bazı etkenler de üreaz sentezleyebilir.

Sık nüks edebilmesi, üreterde nadir g r lmesi ve sıklıkla koraliform nitelik kazanması önemli özelliklerindedir. Böbrekte görülen koraliform taşların % 60 - 90'ı üreaz pozitif bakteri enfeksiyonu sonucu oluşur (%10 - 40'ı ise sistin, kalsiyum oksalat ve ürik asit taşları ile oluşmaktadır). Çocuklarda ise enfeksiyon taşları daha erken yaŐlarda, genellikle beş yaŐın altında görülmektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalar, nanobakterilerin de kalsiyum oksalat taş hastalıŐının oluşumuna katılabildiŐini bildirmektedir [30].

4.5.3. Ürik Asit Taşları

Bütün taşların %5 - 10'unu ürik asit taşları oluşturur. Genel olarak fazla proteinli gıda alan ve alkol tüketiminin yoŐun olduŐu zengin ülkelerde daha siktir. Ülkemizde batı ülkelerine göre daha az görülür. Obezite ve hızlı kilo alma ürik asit taşı oluşumunu tetikleyen en önemli etkenlerdendir. Organik bir yapıya sahip olduŐundan nonopak taşlar sınıfına girer. Ürik asit taşlarının %75 - 80'i saf ürik asit taşıdır. Geri kalanı kalsiyum oksalat ve kalsiyum fosfat içerir. Kadın-erkek oranı eŐittir. Ürik asit taşı olan hastalarda idrar pH'sı 5,5'in altında bulunur. Kronik dehidratasyon bu anlamda önemlidir. Tedavide allopürinol kullanılır [30].

4.5.4. Sistin Taşları

Sistin taşları sadece sistinürisi olan hastalarda görülen ve üriner sistemde taş oluşumu ile karakterize kalıtsal hastalıklar arasında en sık görülenidir. Tüm taşların %1 - 2'sini oluşturur. Sistin özellikle düşük idrar pH'ında insolubl olduğundan taş oluşumuna eğilim artar. Tedavide oral hidrasyon ve alkalizasyon önemlidir. Olası yan etkilerine rağmen tiopronin günümüzde sistin düzeyini düşürmede kullanılan en iyi tedavi seçeneğidir [3].

4.5.5. Ksantin Taşları

Ksantin oksidaz enziminin konjenital eksikliğine bağlıdır. Ksantinden ürik asit oluşamaz ve ksantin birikir, enzim eksikliği olan %25 olguda taş oluşmaktadır. Sarı renkte ve radyolüsendir. Allopurinol de iatrojenik olarak ksantüriye neden olabilir. Ancak allopurinola bağlı taş olgusu bildirilmemiştir. Tedavide sıvı artırılır, alkalizasyon, allopurinol ve pürinden fakir diyet önerilir. Etkili bir farmakolojik tedavisi mevcut değildir [3].

4.5.6. Diğer Taş Tipleri

Doğumsal bir enzim defektine bağlı olarak dihidroksiadenin, triamteren alımına bağlı olarak triamteren, silica içeren antasitlere bağlı olarak silica, indinavir kullanan hastalarda indinavir ve sosyo ekonomik faktörlere bağlı olarak amonyum ürik asit taşları oluşabilmektedir.

4.6. Üriner Sistem Taş Hastalığında Tedavi

Taş hastalığındaki ideal tedavi; yüksek etkinlikte olmalı, yöntemin özellikleri nedeniyle taş rekürrens olasılığında artışa neden olmamalı, organ hasarı oluşturmamalı, komplikasyonları en az düzeyde olmalı, hasta için konforlu olmalı, hastayı kısa sürede olağan yaşamına döndürebilmeli ve sonraki olası tedavi yöntemlerini zorlaştırmamalıdır. Üriner sistem taş hastalığının tedavisine bir standart getirilmesi amacıyla Avrupa ve Amerika Üroloji Birliği tarafından kılavuzlar yayınlanmaktadır.

4.6.1. Perkütan Nefrolitotomi (PNL)

1976 yılında Fernström ilk olarak perkütan girişim yoluyla taş ekstraksiyonunu tanımlamış ve bununla birlikte tıp dünyasında endoürolojinin temelleri atılmaya başlanmıştır [31]. Aslında 1940'lı yıllardan itibaren PNL'nin yapıldığı tarihlere kadar birkaç adet perkütan yolla taş çıkarılması vakası bildirilmiştir. Fakat bu olgularda nefrostomi tüpü açık cerrahiyle yerleştirilmiş ve ardından taş ekstraksiyonu uygulanmıştır. 1953 yılında Seldinger cerrahi insizyona gerek duymaksızın perkütan teknikle böbreğe girişi tanımlamıştır. Goodwin ve arkadaşları 1955 yılında hidronefrotik böbreğe, lokal anestezi altında trokar iğne ile girerek nefrostomi tüpü yerleştirmişlerdir. Önceleri perkütan nefrostomi sadece üriner diversiyon için kullanılırken, daha sonra taş çıkarılması, antegrad endopyelotomi ve üst üriner sistemin değişici hücreli karsinomunun rezeksiyonu gibi daha karmaşık işlemlerde de uygulanmaya başlanmıştır. Fernström'den 3 yıl sonra 1979 yılında Smith, Amerika Birleşik Devletleri'nden ilk PNL serisini yayınlamıştır PNL daha düşük maliyet, daha az morbidite ve daha kısa iyileşme süresi gibi üstünlükleriyle, birçok merkezde taş tedavisinde açık cerrahi girişimlerin yerini almıştır.

4.6.1.1. Hasta Hazırlığı ve Pozisyonu

Hastalar diğer alternatif tedavilere göre PNL'nin avantajları ve riskleri bakımından bilgilendirilmelidir. Genel olarak komplike vakalarda karşılaşılabilecek muhtemel riskler; kanama riski, ikinci girişim ihtimali, enfeksiyon ve nadir de olsa acil açık cerrahi gereksinimi olasılığı olup bu olasılıklar hastalara anlatılmalıdır. Standart olarak preoperatif hazırlıkta kan grubu tayini yapılmalı, üriner enfeksiyonu olan hastalar duyarlı antibiyotikler ile tedavi edilip steril idrar sağlandıktan sonra opere edilmelidir. Ve her vakaya profilaktik antibiyotik kullanılması önerilmektedir.

Hastayı ameliyata almadan önce gerekli ekipmanlar ve ameliyat odası hazır hale getirilmelidir. Bunun için ameliyathanede ürolojik ameliyat masası, malzeme masası, endoskopik video-kayıt cihazları, C-kollu floroskopi cihazı ve anestezi masası bulunmalıdır. Ameliyat öncesinde nefroskopun, teleskopun, optiklerin çalışıp çalışmadığı kontrolleri yapılmalıdır.

PNL genel veya epidural anestezi ile uygulanabilir. Önce litotomi pozisyonunda sistoskopi yapılarak üreter kateteri yerleştirilir. Floroskopi ile iki ucu açık üreter kateterinin böbrek toplayıcı sistemine yerleştirildiği kontrol edilir. Kateter, PNL esnasında taş kırıntılarının üretere kaçmasını engellemesinin yanında bazı hallerde kateterden opak madde verilerek toplayıcı sistem görüntülenmesine de yardımcı olur. İşlem sırasında mesane dekompresyonunu devam ettirmek için bir foley kateter konulur. Üreter kateteri, üretral katetere tespit edilerek hastaya pron pozisyon verirken kateterin çıkma riskinin azaltılması amaçlanır. Hasta pron pozisyonu için döndürülürken boynu ve başı anestezi tarafından özenle korunmalıdır. Kollar vücutla, önkollar da kollar ile dik açı yapacak şekilde yukarı doğru yerleştirilerek 'yüzen adam pozisyonu' verilir. Her iki yandan silindir sünger yastıkçıklar ile göğüs kafesi ve karnın masadan daha yukarıda olmaları sağlanır. Bu işlem göğsün ekspansiyonuna direnci azaltır. Lastik veya sünger halkalar diz ve dirseklerin ameliyat masası ile temas ettikleri yerlerin altına konularak basıya bağlı oluşabilecek zararların önlenmesi amaçlanır. Pozisyon sağlandıktan sonra üreter kateteri, üretral kateterden ayrılır, uygun saha temizliği yapılır ve hasta örtülür. Perkütan giriş genellikle hasta yüzükoyun (pron) pozisyonunda yapıldığı gibi supin pozisyonda da yapılabilir.

Alternatif olarak ayırıcı barlar üzerinde bacakların desteklenmesi ve yastıklarla korunması ile yüzükoyun pozisyonda da anestezi uygulanabilir. Hasta bu pozisyonda iken fleksibl sistoskopi yapılabilir. Bir kılavuz tel ipsilateral üreter içine sokulabilir ve fluoroskopik kontrol altında üst toplayıcı sisteme doğru ilerletilebilir. Fleksibl sistoskop daha sonra çıkarılır ve açık uçlu bir üretral kateter ya da oklüzyon kateteri kılavuz tel üzerinden ilerletilir. İntrakorporyal litotripsi prosedürü sırasında taş parçalarının üretere doğru yer değiştirmesini engellemek için oklüzyon balon kateterinin balonu üreteropelvik bileşkede 1 ml'lik kontrast madde ile şişirilebilir. Kılavuz tel çıkarılır, kateter içinden kontrast madde veya hava enjekte edilerek perkütan giriş sırasında toplayıcı sistemin ayrıntılı görüntülenmesini sağlar.

Skopi cihazının C-kolu üzerine steril bir örtü konularak cerrah tarafından manipülasyonu sağlanır. Skopinin C-kolu 90 dereceden fazla bir hareket yeteğine ve hafızaya sahip olmalıdır, böylece görüntü ekranda kaydedilebilir. Radyasyonun olumsuz etkisini en az düzeye indirmek için standart korunma protokolü cerrahi ekip

için 0.35 milimetrelilik kurşun koruyucu gömlek ve tiroid kılıf, personel için ise 0.25 milimetrelilik kurşun koruyuculardır. Floroskopi cihazında X ışını oluşturulan tüp masanın altında, imajı oluşturan tüp hastanın üstünde olmalıdır. Cerrahi ekip ve odadaki diğer personel mutlaka kurşun koruyucu gömlek ve tiroid koruyucusu kullanmalıdır. Çocuk hastalarda tüm vücut dar alan içerisinde radyasyona maruz kaldığı için, böbrek sahası dışındaki yerleri kurşun gömlek ile kapatılmalıdır. Işın alttan geldiği için masaya serilen kurşun koruyucu gömlek bu fonksiyonu sağlamaktadır.

4.6.1.2. Böbreğe Perkütan Giriş

Perkütan giriş bazı merkezlerde radyoloji ünitesinde radyologlar tarafından yapılırken, bazı merkezlerde ameliyat masasında ürologlar tarafından yapılmaktadır. Genellikle giriş floroskopi ile uygulanır. Bazı durumlarda USG veya BT eşliğinde girişler daha uygun olabilir. Yeni doğanda, gebelerde ve transplant hastalarında böbreğe perkütan giriş için USG'den faydalanılır. Özellikle toplayıcı sistemi dilate olmayan hastalarda önce USG eşliğinde giriş yapıp, ardından floroskopik kontrolle dilatasyon yapılması gibi kombinasyonlar faydalı olabilir. Splenomegalisi olan hastalarda, ciddi iskelet anomalisi olanlarda, daha önce majör abdominal operasyon geçiren hastalarda, floroskopi ve USG'nin yetersiz kaldığı morbid obezlerde perkütan giriş BT eşliğinde uygulanabilir [32]. Floroskopik yaklaşımlar ile yapılacak kateterizasyonlar antegrad veya retrograd olarak uygulanmaktadır.

Kaliks ve divertikül taşlarında giriş direkt olarak o kalikse veya divertiküle yapılır. Bazı hallerde daha önce yerleştirilmiş olan üreter kateterinden retrograd olarak opak madde verilip toplayıcı sistem görüntüledikten sonra giriş yapmak gerekebilir. Üst kaliks girişleri diğer girişlere göre özellik arzeder. Bazen interkostal giriş gerekebilmektedir. İnterkostal girişlerde pulmoner komplikasyon riski artmaktadır. Üst pol girişi tercih edilen hastalarda riski en aza indirmek için bazı özel teknikler kullanılabilir [33, 34].

Başarılı bir perkütan taş cerrahisi için taşın lokalizasyonuna göre uygun giriş yerinin seçimi çok önemlidir. Posterolateral yaklaşımla posterior kaliksin giriş için seçilmesi pelvis etrafındaki majör damarsal yapılara olası hasarların önlenmesi açısından önemlidir. Tek kaliks taşlarında direkt taşa ulaşılmaya çalışılmalıdır. Üst

pol kaliks taşlarında eğer alt pol kaliks infindibulumu yeterli genişlikte ise alt polden böbreğe giriş kullanılabilir. Üreter üst uç ve pelvis taşlarında en iyi giriş yeri orta pol kaliksdir. Renal pelvise doğrudan girişte renal arterin posterior dalının yaralanma riskinden dolayı bu girişten kaçınılmalıdır [35]. Geyik boynuzu ve multipl taş varlığında birden fazla trakt oluşturulması gerekebilecektir. Bu durumda üst veya orta pol kalikslerinden giriş yapılması tercih edilmelidir, çünkü bu kalikslerden yapılan giriş ile böbrek içinde en fazla kalikse ulaşmak mümkün olacaktır.

Atnalı böbrekte ise alt pol kaliksleri koronal planda mediale doğru uzandığı için direkt giriş yapmak için nadiren uygundur. Üst poller daha arkada ve lateraldedir, bu nedenle perkütan giriş için uygun ve daha güvenli yol sağlar. Atnalı böbrekte böbrek parankimi posteriora, toplama sistemi ise anteriordadır. Bu durumda yapılacak akses hastanın sırtına neredeyse dik açıda ve normalden daha medialde olacaktır. Genellikle ektopi ve atnalı böbrekte görülen malrote kaliks varlığında posterior ve anterior kaliks gruplarını ayırtmak için lateral intravenöz ürogram görüntüleri gerekebilir. Cerrah bu tip klinik olgularda anormal vasküler anatomiden haberdar olmalıdır [36].

Yöntem için uygun perkütan nefrostomi traktının seçilmesi çok önemlidir. Tercih edilen yaklaşım posterior kalisiyel yaklaşımdır. Bu sayede renal pelvisi saran major vasküler yapılardan uzakta çalışılır. Fakat bazı taşlar ve kalisiyel divertiküller için anterior kalisiyel giriş gerekebilir. Ancak bu yöntem sadece posterior kalikslerden giriş mümkün değilse kullanılır. Ayrıca anterior kaliksten pelvise giriş teknik olarak daha zordur. Renal pelvise doğrudan ponksiyondan kaçınılmalıdır. Çünkü renal arterin posterior dalına zarar verme riski vardır. Genel olarak ponksiyon ne kadar medialde olursa renal arterin büyük dallarına hasar verme riski de o kadar artmış olur. Ek olarak bu şekilde oluşturulan trakt, nefrostomi tüpü için stabilite sağlamaz, çünkü parankimal destekten yoksundur [35].

Alt pol pelvikalisiyel sisteme girmek için böbreğin en güvenli kısmı olduğundan, endoürologların ve girişimsel radyologların girişlerde sıklıkla tercih ettiği bir bölgedir. Alt pol infindibulumundan yapılan girişlerin %13'ünde damar yaralanma riski vardır. Bu bölgeden yapılan girişlerde venöz arkın yaralanma riski de vardır fakat bunlar spontan olarak kontrol altına alınır. Böbrek toplayıcı sistemine girmek için en

güvenli yol, forniks içinden yapılan girişimlerdir. Kalisiyel forniks içinden yapılan girişlerde venöz yaralanma %8 oranında saptanırken, arter yaralanmasına rastlanılmamaktadır. Nefrostomi tüpünün yerleştirilmesi açısından da forniks girişleri en güvenli yoldur [37].

Damar yaralanması açısından en tehlikeli giriş üst pol infindibulumundan yapılan giriştir. İnfidibular arter ve venler, üst pol infindibulumunun ön ve arka yüzüne paralel seyreder. Üst pol infindibulumundan yapılan girişte, interlober damar yaralanma riski %67 olarak saptanmıştır (%26'sı arter yaralanması). Bu girişlerde en ciddi tehlike, posterior segmental arterin yaralanmasıdır. Posterior segmental arter, renal parankimin %50'sinin beslenmesinden sorumludur ve yaralanması sonrası böbrekte ciddi fonksiyon kaybı meydana gelebilir. Orta pol infidibular girişlerin %23'ünde damar yaralanması meydana gelir ve posterior segmental arterin orta dalı diğer arterlerden daha fazla yaralanır. Sonuç olarak pelvikalisiyel sisteme infidibulumdan girilmesi, interlober arterlerden ciddi kanama riski nedeniyle güvenli değildir. İnfidibular girişlerde ayrıca posterior kaliksleri geçip, anterior kalikslere girme ihtimali artmıştır [38].

Süperior kalikslere giriş sağlarken komplikasyonları en aza indiren çeşitli endoürolojik teknikler tarif edilmektedir [39, 40]. Üst poldeki bir kalikse subkostal yaklaşımla direkt perkütan giriş zor olabilir ve endoürolog interkostal yaklaşım konusuna yabancı olmamalıdır. Pek çok ürolog bu yaklaşımı üst pole giriş olanağı sağladığı için tercih etmektedir. Bu yaklaşımda morbiditede hafif ve kabul edilebilir bir artış olmasına rağmen staghorn taşların çoğunluğuna doğrudan ve optimal girişi sağladığı ifade edilmektedir. 12. kosta üzerinden giriş posterior kostafrenik açıdaki plevral kaviteyi bozarak hidrotoraksa neden olabilir veya akciğerin alt lobunun alt sınırına veya plevraya hasar verebilir. Komplikasyon oranından ötürü (% 12) bu teknik çok tercih edilmemektedir. Karlin ve Smith suprakostal yaklaşımın potansiyel morbiditesini en aza indirmek için böbreğin kaudale doğru yer değiştirmesiyle gerçekleştirilen bir tekniği tarif etmişlerdir [33]. Merkezdeki ya da alt kutuptaki kaliksin içine doğru bir Amplatz kılıf yerleştirilerek ve dilatatörü kraniale doğru döndürerek istenilen amaç gerçekleştirilir; bu durum böbreğin floroskopik olarak da izlenebilen kaudale doğru yer değiştirmesine yol açar. Üst kutup içinde ikinci ponksiyon ya da bir Y traktı oluşturulur. Komplikasyonsuz biçimde 25 olgunun 21'inde

bu yöntem başarılı olmuştur. Aynı zamanda, kaudal traksiyonu nazikçe uygulamak için oklüzyon balon kateteri de kullanılabilir ve ilk giriş sırasında böbreğin aşağıya ve kostal sınır altına doğru yer değiştirmesine yardımcı olur. El-Nahas ve arkadaşları 2008'de yaptıkları bir çalışmada çocuk hastalarda da suprakostal girişin güvenle uygulanabileceğini göstermiştir [41].

Üst poldeki bir kalikse girişte sık kullanılan tekniklerden birisi de triangülasyondur. Skopinin C-kolu vertikal pozisyonda hasta üzerine yerleştirilir. Bir retrograd ürogram elde edilir ve skopi C-kolu vertikal pozisyonda tutulduğu sırada kaliks üzerindeki deri bir keliple işaretlenir. İstenilen kalikse doğru giriş için bu düzlem iğne penetrasyonunun medial mesafesini belirtir. Posterior kaliks grubunun son bir görüntüsünü elde etmek için daha sonra skopi C-kolu 30 derece döndürülür. Skopi cihazının C-kolu 30 derecede iken, kaliks üzerindeki deri alanı birinci alanın lateralinde işaretlenir. Cerrah deri alanındaki bu noktayı kullanarak inferiora doğru vertikal bir hatta hareket ederek 12. kotun 1 - 2 cm altında bir yere ulaşır. İğne bu noktadan vertikal düzlem ile 30 derecelik düzlemin birleştiği yere doğru ilerletilir. Triangülasyon teriminden de anlaşılacağı gibi giriş, bu üç alanın hepsinin birleştirilmesinden sağlanır [33].

4.6.1.3. Floroskopik Antegrad Yaklaşım

Bu yaklaşım, taşın olduğu tarafa 6 Fr iki ucu açık bir üreteral kateter yerleştirildikten sonra kontrast madde veya hava verilerek toplayıcı sistemin opaklaştırılmasına ve genişletilmesine olanak sağlar. Üreteral kateter de floroskopik olarak izlenebilir, daha sonra nefrostomi traktı içinden yakalanabilir ya da kılavuz telinin ilerletilmesinde kullanılabilir.

Üreter kateterinden kontrast maddenin enjeksiyonu anatomik boşlukların opaklaşmasına yardımcı olur. Alternatif olarak hava pyelogramı sağlamak için hava da enjekte edilebilir. Havanın avantajı, idrar ve kontrast maddeden hafif olmasıdır ve bu nedenle hasta pron pozisyondayken hava enjekte edildiğinde, ilk önce posterior kaliksler belirginleşir. Renal pelviste tek bir taş varsa ya da anatomi tam olarak anlaşılıyorsa, pelvikalisiyel sistemi tam anlamıyla ortaya koymak için kontrast madde kullanılması önerilir. Ancak multipl radyopak kaliks taşları veya komplet koraliform taş mevcudiyetinde hava pyelogramı kollektör sistemi yeterli derecede

belirginleştirir ve kontrast maddenin ekstravaze olması veya kalmasına bağlı olarak, rezidü taşların ya da fragmanların değerlendirilmelerini etkilemez.

Kör giriş bir floroskopik teknik varyasyonudur ve üreteral lümende bir obstrüksiyon olduğu zaman, üreteral kateter ilerletilemediği zaman veya pelvikalisiyel sistem opaklaştırılmadığı zaman sıklıkla bu tekniğe gerek duyulur. Renal pelvis 1. lomber vertabranın yaklaşık 1 - 1,5 cm lateralinde bulunur. Psoasın lateralinde ve 12. kosta düzeyinin hemen altında körlemesine dik bir ponksiyonu geręekleřtirmek için 22 Gauge'lik bir iğne kullanılır. Bu iğne elmas şeklinde değildir ve kolaylıkla bükülebilir. Bu yüzden ponksiyonun doğrudan posteriorda olması gerekir. İdrar renal pelvisten aspire edilir edilmez üst toplayıcı sistem ayrıntılarını görmek ve uygun kalisiyel ponksiyonu yönetmek için kontrast materyal içeri verilebilir [42].

Skopinin C-kolu vertikal pozisyonda iken kollektör sistem gözlenir ve uygun kaliks belirlenir. İdeal yer 12. kosta'nın altından kalikse doğru en kısa trakttır. Skopinin C-kolunun 90 derecedeki gözlemi kaliksin içine doğru girişteki medial vertikal düzlemi belirler. Skopinin C-kolu cerraha doğru yaklaşık 30 derece rotasyon yaptırılır. Bu şekilde posterior kalikslerin doğrudan görüntüsü elde edilmiş olur. Giriş yapılacak kaliks belirlendikten sonra, cilt bölgesi bir hemostatla işaretlenir. 18 gauge'lık bir translumbar anjiografi iğnesi skopinin C-kolu 30 derecelik pozisyonda iken floroskopi işığı düzleminde ilerletilir. İğneyi ilerletirken en uygun yön tayini kararında "boğa-gözü işareti" görölmesi önemlidir. Bu görüntü iğneye ait düzlemlerle X-işınına ait düzlemin aynı olduğu durumda iğnenin giriş kısmının iğnenin gövdesi üzerine yerleşmesiyle gözlenebilir. Eğer iğnenin giriş eksenine skopinin C-kolunun giriş eksenine paralel değilse, iğne gövdesinin bir parçası görülebilir. Posterior kalisiyel sisteme en güvenilir girişi sağladığından, iğne Brödel hattına yakınlaştırılmalıdır. Transparankimal yol hilustaki damarlardan kağmayı ve nefrostomi traktından fistülü de önler. İğne penetrasyon derinliği skopinin C-kolu vertikal pozisyona geri çevrilerek monitörize edilir. C-kolu vertikal pozisyonda iken iğnenin ucu önceden belirlenmiş kalikse yakınlaştırılır ve bu floroskopik olarak görölerek yönlendirilir. Bu iki düzlemde kontrol edilerek iğne ile toplama sistemine girilir. İğnenin ilerlerken taşa değmesi, taşın toplayıcı sistem içinde oynaması cerrah için hedefe ulaştığının önemli göstergeleridir. Ancak iğnenin mandreni çekildikten sonra idrar aspirasyonu kesinlikle toplayıcı sistem içinde bulunduğunu ifade eder. Aspirasyonla idrar gelmemesi durumunda iğne

enjektör ile negatif basınç uygulanırken bir yandan da geri çekilir. Bu geri çekme esnasında idrar geldiği anda toplayıcı sisteme girilmiş demektir. Eğer idrar gelmez ise iğne tamamen geri çekilir ve tekrar floroskopi eşliğinde başka bir giriş yapılır. Toplayıcı sisteme iğne ile girildikten sonra sistemin içerisine klavuz telin yerleştirilmesi gerekmektedir. Mandren çekilir ve 0,038 inch J uçlu klavuz tel sistem içine ilerletilir. Dilatasyon için en elverişsiz durum telin giriş yapılan kaliks içinde taşın etrafında dönmesidir. Başka kaliks veya pelvise ulaşan tel sonraki dilatasyonun daha güvenli olmasını sağlar. Fakat dilatasyon için en uygun durum telin üreteropelvik bileşkedeki aşağıya mesaneye ulaşmasıdır. Daha sonra bu telin yanından ikinci bir rehber tel emniyet teli olarak yerleştirilebilir. İğne çıkarılır ve tel yerinde 1 cm'lik insizyon açılır. Trakt tel üzerinden 30 Fr'e kadar dilate edilir [43]. Dilatatör üzerinden çalışma kılıfı böbreğe yerleştirilir. Yukarıda da belirtildiği gibi perkütan giriş PNL'nin ilk ve belki de en önemli aşamasıdır.

4.6.1.4. Floroskopik Retrograd Yaklaşım

Bazı ürologlar floroskopik kontrol altında transüretral olarak gerçekleştirilen transkütanöz nefrostomiyi tercih etmektedirler. Lawson ya da Hunter-Hawkins sistemi kullanılarak böbreğe retrograd perkütan giriş sağlanabilir. Bu yaklaşımın gelişmesi transüretral prosedürlerdeki deneyimin artması sayesinde olmuştur. Bu teknik daha direkt ve kontrollü antegrad perkütan giriş yaklaşımından daha üstün avantajlar sağlamamakta ve antegrad giriş ile artan deneyim retrograd nefrostomi endikasyonlarını azaltmaktadır. Antegrad giriş kesinlikle nefrostomi alanına daha doğru ve güvenilir pozisyon vermeyi sağlamakta ve yatar pozisyondan hastayı hareket ettirme ihtiyacı olmaksızın gerektiği zaman çok sayıda renal ponksiyon olanağı tanımaktadır.

Çeşitli araştırmacılar hiper mobil, malrote, ektopik, atnalı veya pelvik böbrek gibi olgularda retrograd yaklaşımı tercih etmektedirler. Toplayıcı sistem dilate olmadığı zaman ve antegrad perkütan nefrostomiye engel olabilecek kalın yağ tabakasına sahip obez hastalarda bu teknik avantajlı olabilir [44, 45].

4.6.1.4.1. Lawson Sistemi

Retrograd ürografi gerçekleştirilir ve esnek uçlu 0.038 inch kılavuz tel toplayıcı sistemin içine doğru ilerletilir. 7,5 Fr eğilebilir kateter kılavuz tel üzerinden geçirilir ve kılavuz tel çıkartılır. Doğru yerleştirildiğinden emin olmak için kateter floroskopik kontrol altında posterior bir kalikse doğru ilerletilir. Komşu yapılara (karaciğer, dalak, barsaklar, akciğer gibi) zarar vermektan sakınmak için daima bir posterior kaliks seçilir. Torcon kateteri sıfırdan 140 dereceye kadar aktif olarak bükülür ve istenilen herhangi bir pozisyonda kilitlenir.

Kılıf takılmış bir ponksiyon teli (3 Fr kılıf, 0,017 inch tel) Torcon kateteri içinden kalikse doğru ilerletilir. Daha sonra tel floroskopik kontrol altında böbrek ve subkütan dokulara doğru itilir. Eğer iğne cilt üzerindeki yolu üzerinde kosta gibi herhangi bir engelle karşılaşırsa geri çekilmeli ve doğru yolu bulana kadar ilerletilmelidir. Teli tutmak ve onu dışa doğru ilerletmek için bir cilt insizyonuna gerek duyulabilir ve uçtan uca giriş elde edilir. Ponksiyon teli üzerinden geçirilen fasiyal dilatatörlerin yardımıyla trakt 10 Fr'e kadar dilate edilir. Torcon kateteri traktın içinden dışarıya doğru ilerletilir ve tel 0.038 inch tel ile değiştirilir. Tel uretranın yakınında klemlenir ve iki yönlü hem bir güvenlik ve hem de ilerleyen bir tel fonksiyonu kazanır; böylece ikinci bir emniyet telinin kullanılması gerekmez [44, 45].

4.6.1.4.2. Hawkins-Hunter Sistemi

Retrograd perkütan giriş için Hawkins-Hunter sistemi Lawson sistemi ile önemli ölçüde benzerdir. Seçilmiş kalikse girişi kolaylaştıran kateter ve çok sayıda kılavuz telin bulunması Hawkins-Hunter sisteminin avantajıdır. Ek olarak, skatrisiyal dokuya penetre olması için dizayn edilmiş 0,018 inch'lik bir "roket" teline de sahiptir. Perirenal inflamasyon ya da skarları olan hastalar bu sistemin kullanımından fayda görebilirler.

Hawkins-Hunter üreteral kateter 9 Fr'dir ve renal pelvis içine doğru bir kılavuz tel üzerinden geçirilir. 9 Fr'lik kateter içinden 5 Fr'lik kateter geçirilerek uygun kalikse doğru bir J teli üstünde yön verilir. J teli tork kılavuz teli ile değiştirilir. 5 Fr'lik kateter içinden 21 Gauge'lık bir iğne sokulur, renal kaliks ve perirenal dokular içerisinden ve sonunda cilt içinden dışarıya doğru yönlendirilir [44, 45].

4.6.1.5. Ultrasonografik Yaklaşım

Ultrasonografi eşliğindeki perkütan nefrostomiler özellikle girişimsel radyologlar arasında popüler hale gelmiştir. Böbrekler ultrasonografi ile değerlendirildiği zaman böbreğin değişik kompartmanları görüntülenebilir. Renal kapsül açıkça görülebilir. Renal korteks düşük düzeyde homojen bir eko verir. Medulla sonolusent olarak görülür. Hidronefroz var ise santralde bir eko ve etrafında hipoeoik bir kavite şeklinde görülür. Başarılı bir ultrasonografi eşliğindeki ponksiyonun prensipleri floroskopik yaklaşıminkinden farklı değildir. Fakat iğnenin ultrasonografide gösterilmesi teknik olarak zordur. İğneyi yerleştirmek için dizayn edilmiş lümenleri olan değişik ataçmanlar bulunmaktadır. Ponksiyonun başarısı idrarın geri dönüşü ile doğrulanır. Hidronefrotik bir böbreğin perkütan drenajı ultrasonografik yaklaşımın başlıca endikasyonudur. Dilate kalikslerin ultrasonografik görüntüsü kolayca elde edilir. Fakat pelvikalisiyel sistem yeterince dilate olmadığı zaman, belirli kalikslerin lokalizasyon ve ponksiyonu özel deneyim gerektirir.

Retrograd kateterizasyonun başarısız olduğu olgularda ve obstrükte bir böbreğin dekompresyonuna ihtiyaç duyulan gebe kadınlarda da ultrasonografi eşliğinde nefrostomi ponksiyonu tercih edilebilir [46, 47]. Ayrıca morbiditesi yüksek, morbid obez, çocuk ve prone pozisyonu tolere edemeyecek olan hastalarda flank ya da supin pozisyonunda ultrasonografik yaklaşımlar tariflenmiştir.

4.6.1.6. BT ve MRG Yaklaşımları

Renal ve perirenal anatomiye en iyi ortaya koyan yöntem olduğu için, özellikle obez ve anatomik anomalili hastalarda manipülasyonların daha kolay ve güvenli bir biçimde uygulanmasına olanak sağlar. Ancak BT eşliğindeki perkütan girişi zaman kaybettirici ve pahalı bir yöntemdir. Hastaların büyük çoğunluğunda pratik değildir ve eğer önceden belirtilen teknikler uygulanamaz ise ya da iyi neticeler vermiyor ise düşünülmesi gereken bir yöntemdir. İleal konduiti veya renal ürik asit taşı olan hastalarda renal giriş için BT yaklaşımı başarılı olabilir. Ek olarak, renal kistlerin perkütan drenajında kullanılabilir [48].

4.6.1.7 Traktın Dilatasyonu Ve Renal Kılıf Yerleştirilmesi

Dilatasyonun ana prensibi her zaman bir rehber tel üzerinden uygulanması gerekliliğidir. Bu yüzden tel dilatasyonu desteklemeye yetecek derecede sert olmalıdır. Dilatasyon esnasında telin toplayıcı sistemden çıkması gibi problemlerin ortaya çıkmaması için, dilatasyon öncesi rehber telin üretere geçirilmesi amaçlanır. Ancak teli üretere geçirmek her zaman mümkün değildir (taşın üreterde sıkışması, ureteropelvik darlık gibi durumlarda). Bir komplet koraliform taş müdahale için perkütan giriş gerektiğinde ise rehber telin anatomik boşluğa yerleştirilmesi, son derecede zor ve özel tecrübe gerektiren durumdur. Rehber tel, taşın sıkıştırması nedeniyle renal pelvise geçemeyebilir ve girilen kalikte kıvrılabilir. Bazı yazarlar başlangıçta kullanılan kılavuz telin yanında ikinci bir emniyet telinin de kullanılmasını savunmaktadırlar. Bu emniyet teli çift lümenli bir kateter veya koaksiyal sistem yardımıyla kullanılan telin yanına yerleştirilir. Amaç, kullanılan tel bükülür ya da yerinden çıkarsa nefrostomi traktı ile olan girişi devam ettirmektir [49].

Dilatasyon için en çok kullanılan enstrümanlar; seri olarak uygulanan ve gittikçe kalınlaşan fasyal dilatatörler, Amplatz dilatasyon seti, metal yardımcı dilatatörler ve yüksek basınçlı balonlardır. Bazı araştırmacılar fasyal dilatatörlerin en emniyetli ve en etkin metod olduğunu düşünmektedir [49]. Dilatasyon için kullanılan yöntemler kanama oranlarını etkilemektedir [50]. Cerrahin tercih ve tecrübesi ile ilişkili olarak tüm dilatasyon teknikleri güvenle kullanılabilir.

4.6.1.8. Nefroskopun Yerleştirilmesi

Trakt dilatasyonunu takiben uygun çapta bir çalışma kılıfı toplayıcı sisteme yerleştirilir ve onun içerisinden taşın görülmesi ve kırılması, kırılan parçaların dışarı alınması gerçekleştirilir. Nefroskopun kendi kılıfı yerine daha geniş çaplı bir çalışma kılıfının içinden çalışmanın bazı avantajları vardır. Çalışma kılıfı ile toplayıcı sisteme traktı kaybetme riski olmadan tekrar tekrar ulaşabilmek mümkün olmaktadır. Çalışma kılıfı olmadan intrapelvik basınç 50 - 60 cmH₂O'ya kadar yükselebilmektedir ki, bu özellikle bakterilerin açığa çıktığı enfeksiyon taşı tedavisinde önem kazanmaktadır. İntrapelvik basıncı düşük tutmak ve pyelovenöz geri akım ile sıvı emilimini önlemek için irrigasyon sıvısı hastadan 80 cm ya da daha az yükseklikte tutulmalıdır [51].

Büyük hacimli ektravazasyonlarda dilüsyonel hiponatremi riskini en aza indirmek için, PNL esnasında irrigasyon için fizyolojik sıvılar kullanılmalıdır [52].

Çalışma kılıfı sayesinde yapılabilen sürekli irrigasyon daha iyi bir görüntü sağlamaktadır. Çoğunlukla büyük, kompleks taş tedavisi için 34 Fr bir çalışma kılıfı toplayıcı sisteme konulmaktadır. Bunun en büyük dezavantajı büyük çaplı bir dilatasyon gerekliliğidir. Ayrıca kullanılan irrigasyon sıvısının uygun şekilde toplanabilmesi gerekmektedir.

Nefroskop ile ilk kez sisteme girildiğinde görüntü pıhtılar nedeniyle net olmayabilir. Sistemin yıkanması ve pıhtıların alınması ile görüntü daha netleşecek ve cerrah eğer taşın kırılması gerekiyor ise kendine bir litotripsi yöntemini seçerek operasyona devam edecektir. Ameliyatın başında toplayıcı sisteme konan üreter kateteri veya bu kateterin içinden toplayıcı sisteme gönderilen klavuz telin gözlenerek dışarı alınması, yani 'through-through access' sağlanması işlemin güvenli bir şekilde sürdürülebilmesine olanak sağlayacaktır. Ancak taşın lokalizasyon ve kompleks yapısı nedeniyle bu işlem her zaman litotripsiden önce yapılamamaktadır. Litotripsi işlemi sürerken üreter kateteri renal pelviste görüldüğü anda dışarı alınmalı ve içinden klavuz tel geçirilerek üretradan ve çalışma kılıfından çıkan uçları klemplenmelidir. Bunun varlığında işlem sırasında oluşabilecek her türlü komplikasyonda klavuz tel üzerinden konulacak nefrostomi ile ameliyatı hemen sonlandırabilme güvencemiz olmaktadır.

4.6.1.9. Taşın Çıkarılması Ve İntrakorporeal Litotriptörler

30 Fr çalışma kılıfı içerisinden kırılmadan geçebilecek taşlar çeşitli forsepsler veya basket kullanılarak dışarı alınır. Çapı 1 cm'nin üzerinde olan taşlar ise bir enerji sistemi ile kırılmalıdır. Böbrek taşlarının PNL esnasında fragmantasyonu üreteral litotripsiden farklı bir durum teşkil etmektedir. Ulaşımı zor böbrek taşları için küçük ve fleksibl endoskopik litotriptörler gerekli iken, olguların büyük çoğunluğunda böbrek taşları rijid nefroskoplara da görülüp kırılabilir. Taş büyüklüğü fazla olduğunda litotriptörün etkinliği ön plana çıkarken, litotriptörün boyut ve fleksibilitesi sekonder öneme sahiptir. Taş hastalığı ile endürolojik olarak uğraşan cerrahlar için çeşitli özellikte intrakorporeal litotripsi aletleri bulundurmaları gerekir. Bu litotriptörler ayrıca

fleksibl litotriptörler (lazer ve elektrohidrolik) ve rijid litotriptörler (ultrasonik ve pnömotik) olarak da ikiye ayrılır.

4.6.1.9.1. Elektrohidrolik Litotriptörler (EHL)

Elektrohidrolik litotriptörler (EHL), 1955'de Kiev üniversitesinde mühendis olan Yutkin tarafından geliştirilmiş olup intrakorporeal litotripsi için geliştirilen ilk tekniktir [53]. İlerleyen yıllarda açık böbrek taşı cerrahisi sırasında litotripsi için kullanılan EHL ilk kez 1985 yılında Green ve Lytton tarafından rijit üreteroskopide intrakorporeal olarak kullanılmıştır [54].

EHL'nin en önemli dezavantajı üreteral mukazaya hasar riski ve üreteral perforasyona neden olan dar güvenlik sınırındır. Hasar mekanizmasının kavitasyon kabarcığının genişlemesine bağlı olduğu ve bu hasarın probun mukoza ile direkt ilişkide olmadığı durumlarda da olabilir. Kavitasyon kabarcığının çapı enerjiye bağlı olup, perforasyon riski yüksek enerji gerektiren sert taşları kırarken daha fazladır. İnce problarda daha düşük enerji kullanılsa bile eğer atımlar mukozaya yakın olursa perforasyon riski vardır.

4.6.1.9.2. Lazer Litotripsi

1968'de üriner sistem taşlarının fragmentasyonu için yakut lazer kullanımı tanımlanmıştır. Fakat aşırı ısınma nedeniyle klinik kullanım için uygun bulunmamıştır [55]. Kontinü dalgalı lazer, taşı vapolarizasyon meydana gelene kadar ısıtır ve böylece taşın buharlaşma noktasına ulaşılır. Burada meydana gelen aşırı ısınmaya çözüm pulse lazerlerin geliştirilmesiyle bulunmuştur. Pulse enerjinin uygulanması taş yüzeyinde yüksek yoğunlukta güce neden olurken etrafa ısı yayılımı azdır. Akım devamlılığı düştükçe, güç yoğunluğu aralıklı olarak artmaktadır.

Holmium lazer intraluminal litotripsiyi önemli ölçüde geliştirmiştir. Üç mm su ve 0.4 mm dokuda absorbe edilen 2100 nm dalga boyundaki enerji taşı parçalamak için yeterli olmaktadır. Taş fragmentasyonu fototermal reaksiyon ile gerçekleşir. Fototermal reaksiyon, SWL'de olduğu gibi taş parçaları üretmek yerine etkin bir şekilde taşın önemli bir bölümünü uzaklaştıran taş tozu oluşturur. Enerjinin taşınmasını sağlayan fleksibl kuartz kablolar hem rijit hem de fleksibl

üreterorenoskoplar ile kullanılabilirler. Bu kablolar çeşitli boyutlarda mevcuttur. En küçük kablo 200 mikron çapındadır ve üreterorenoskopun eğimini geniş bir kablodan daha az kısıtlarlar [56].

4.6.1.9.3. Pnömotik Litotripsi

İlk pnömotik alet, "Lithoclast" pnömotik olarak ilerletilen, direkt temas ile taş kırılmasını sağlayan piston sisteminden oluşmaktaydı [57, 58]. Bu cihazın en büyük avantajı tüm taş bileşenlerine etkili olmasıdır. PNL işleminde özellikle büyük boyutlu ve/veya sert taşların kırılması işleminde hızlı kırılma sağlanabileceğinden önemli avantajlar sağlayabileceği düşünülmektedir [55].

Pnömotik litotripsi için olan problemler 0,8 mm'den 2,5 mm'ye kadar değişiklik göstermektedir. Pnömotik litotriptörler oldukça güvenli bir şekilde, tüm üriner sistem içinde efektif bir taş fragmentasyonu sağlar. Tüm kompozisyonlardaki üreter taşları için %73-96 oranında başarı oranları bildirilmiştir. PNL ve mesane taşı litotripsisinde büyük ve sert taşlarda pnömotik litotriptörler avantaj sağlayabilirler. Böbrek taşları, üreter taşlarının aksine mukozaya sıkıştırılabildiği için pnömotik litotriptörler ile ultrasonik litotriptörlere göre taş fragmentasyonu daha etkin yapılabilmektedir. Pnömotik litotripside ısı üretilmediğinden ürotelyuma termal hasar riski bulunmamaktadır.

Pnömotik litotriptörlerin maliyet ve bakım masrafları düşüktür. EHL'den daha pahalı olmalarına rağmen problemler tek kullanımlık değildir ve problemlerin ömürleri uzundur. Pnömotik problemlerin düz çalışma kanalı olan üreteroskop ve nefroskoplara ihtiyaç göstermesi önemli bir dezavantajdır.

4.6.1.9.4. Ultrasonik Litotripsi

Ultrasonik enerjinin böbrek taşlarını kırmak için kullanımı ilk kez 1979 yılında olmuştur. Kullanılmakta olan üniteler temel olarak güç jeneratörü, ultrason ileticisi ve Sonotrode'u oluşturan probdan oluşmaktadır. Sonotrode kolunda bulunmakta olan piezoseramik element tekrar sonografi için uyarılır ve bunun neticesinde elektrik enerjisi ultrason dalgalarına dönüştürülür (23.000 – 27.000HZ) ve bu dalgalar metal prob boyunca iletilerek uç bölümünde vibrasyon hareketi oluşturur. Vibrasyon yapan

uç taşa dokundurulduğunda da taş parçalanması sağlanabilir. Ses dalgaları enerji kaybı olmaksızın fleksibl probalar içinden iletilemeyeceği için, probun rijid olması gerekmektedir [59]. Özellikle “Hollow-core” ultrasonik litotriptör aspirasyon özelliğinin bulunması nedeniyle PNL işlemi esnasında büyük boyutlu taşların parçalanmasında tercih edilmektedir. Büyük boyutlu taşların parçalanmasına ek olarak kırılan parçaların aspirasyonu ile vücut dışına alınmasında da oldukça etkindir [57].

4.6.1.9.5. Ultrasonik/Pnömotik Litotripsi Kombinasyonu

Son zamanlarda beden içine yüksek taş kırma kapasitesine sahip olan pnömotik cihazlar ile kırılan taşları etkili şekilde çıkarma yeteneğine sahip ultrasonik cihazları kombine eden yeni cihazlar geliştirilmiştir. Ultrasonik/Pnömotik kombinasyonlu cihaz ile yapılan invitro çalışmalarda yapay oluşturulmuş taşlar üzerinde çok daha etkili sonuçlar elde edilmiştir [60]. Ayrıca, bu cihaz ile elde edilen fragmanlar tüm diğer litotriptörler ile karşılaştırıldığında oldukça küçüktür. Kompleks böbrek taşlarının tedavisinde bu yeni ultrasonik/pnömotik kombinasyonlu cihazın çabuk bir şekilde yerini alacağı düşünülmektedir [61].

4.6.1.10. Postoperatif Drenaj

Günümüzde perkütan nefrolitotomi sonrası nefrostomi tüpünün yerleştirilmesi standart bir uygulamadır ki buna tüplü PNL denir. Son yıllarda uygulanan ve gittikçe sıklığı artan standart uygulamanın dışında, PNL sonrası internal veya eksternal nefrostomi tüpü yerleştirilmeyen yöntem olan tüpsüz olguların sayısı artmaktadır ki buna da tam tüpsüz PNL denir. Nefrostomi tüpünün yerleştirilmesinin yeterli idrar drenajı sağlama, dilatasyon sırasında aniden genişleyen dokulardan oluşan kanamanın tamponadı, traktın iyileşmesini sağlama ve ikincil bir nefroskopi işlemini kolaylaştırma gibi üstünlükleri olmasına karşın erken dönemdeki ağrıya sebep olması nedeniyle hasta konforunu olumsuz yönde etkileyebilmektedir.

Kendinden tespitli olan kateterler, olmayanlara göre daha avantajlıdır, çünkü daha az migrasyona uğrarlar ya da daha az disloke olurlar. Daha küçük, yumuşak, kendinden tespitli tüpler, daha sert, geniş çaplı tüplere göre hastada daha az rahatsızlığa sebep olur. Küçük nefrostomi traktları, tüp alındıktan sonra daha çabuk kapanır. Bununla birlikte, belirgin kanama oluştuğunda küçük tüpler daha kolay

tıkanır ve nefrostomi traktını drene etmekte yetersiz kalabilir. Malecot ve pigtail kateterlerin retansiyon mekanizmalarının sıklıkla yetersiz olduğu kanıtlanmıştır. Obez ve hiper mobil hastalarda bu tüpler sıklıkla yerinden çıkar. Tüpler ayrıca belirgin intrarenal kanama, taş fragmentasyonu ya da mukus varlığında amacına hizmet edemeyebilir.

Operasyon esnasında ve sonrasında komplikasyon gelişmeyen hastanın sondası postoperatif 1. günde alınır. Hematürinin azalmasını takiben, hastanın ateşi de yoksa 48. saatte bir nefrostogram çekilir. Ekstravazasyonun olmadığı ve üreterden aşağı geçişin serbest olarak gözleendiğinde nefrostomi kateteri ertesi güne kadar klempli tutulur. Kateterin kapalı olduğu dönem de sorunsuz geçer ise nefrostomi kateteri çekilebilecek ve hasta o gün yani postoperatif 72. saatten sonra taburcu edilebilecektir. Hastanın nefrostomi tüpü çekilmeden önce rezidü taş kalıp kalmadığı değerlendirilmeli ve gerekirse ek tedaviler planlanmalıdır. Nefrostomi tüpü alındıktan sonra yaradan idrar gelmesi durumunda, hasta ilk 24-48 saat sıkı pansuman ve gerekirse ileostomi torbası yapıştırılarak izlenir. İslatma devam ederse, hastaya 1-2 haftalığına double j kateter yerleştirilebilir.

4.6.1.11. PNL Komplikasyonları

Perkütan nefrolitotomide klinik olarak anlamlı olan komplikasyonların görülme sıklığı %5'den azdır. PNL komplikasyonları, işlemin başlangıcındaki giriş ve trakt dilatasyonu ile ilgili olanlar, taş kırılması ve alınması ile ilgili olanlar ve ameliyat sonrası iyileşme ile nefrostomi tüplerinin kullanılması ve PNL'nin böbrek fonksiyonlarına etkisi şeklinde incelenebilir [15].

Suprakostal girişim yapılan hastalardaki total plevral komplikasyon oranları % 4 - 12 arasında değişmektedir [42]. Literatürde 12. Kosta üzerindeki girişlerde komplikasyon oranları %1 - 13 arasında değişmekteyken, 11. Kosta üzerinden yapılan girişlerde bu oran %23 - 100'e kadar çıkabilmektedir [34].

Tüm hastalarda giriş sırasında ya da trakt dilatasyonu sırasında genellikle deriden, cilt altı dokudan ya da böbrek parankiminden kanama olmaktadır. Teknik olarak giriş traktının çok medial ya da çok lateral çizgide olması trakt yerleşimlerinde parankimin oblik olarak geçilip intersegmental böbrek damarlarında yaralanma

oluşturması açısından büyük bir risk oluşturmaktadır. Bundan başka hiler vasküler yapıların yaralanmasını önlemek için böbrek pelvisine doğrudan girişlerden kaçınılmalıdır [62].

Kanama dilatasyon boyunca olabilir ve nefroskop tamponadı ile kontrol altına alındıktan sonra diğer dilatatörler ile operasyona devam edilebilir. Buna karşılık kanamanın seviyesi yeterli görüş alanı sağlayacak düzeyde istenilen ve kabul edilebilir seviyelere düşmüyorsa uygun boyuttaki bir nefrostomi tüpü trakta yerleştirilip klempe edilebilir. Bundan sonra dışarıdan bir baskı uygulanabilir. Bu işlem pıhtılaşmayı sağlayıp kanamayı durduracaktır. Bunu takiben 48 saat sonra ya da olgunlaşma süresi olan 5-7 gün sonra işleme yeniden başlanabilir. Bu çalışma başarısız olursa bundan sonraki basamak çift balonlu kateter olan Kaye tamponadı kullanılmaktadır.

Perkütan böbrek cerrahisi sırasında %0 – 1.7 oranında organ yaralanması gözlenebilir [3]. En sık yaralandığı söylenen organ kolondur. Açık böbrek cerrahisi öyküsü olan hastalarda kolonun pozisyonunu ultrasonografi ya da bilgisayarlı tomografi ile saptanmasını öneren çalışmalar mevcuttur.

Duodenum yaralanması sık değildir ve kateterle ya da dilatatörle sağ böbrek pelvisi perfore edilip duodenuma girildiği zaman meydana gelir. Ciddi duodenal yaralanmalarda yüksek debili fistül oluşabilir. Bu durumda açık cerrahi onarım yapılması gerekmektedir [62]. Hepatomegali ya da splenomegali bazı hastalarda güvenli girişi önlemektedir. Bu durum düz grafilerdeki inspeksiyon ile ortaya konulabilmektedir. Dalaktaki yaralanmalar açık cerrahi ile tedavi edilmelidir

Taşın alınması sırasında karşılaşılan komplikasyonlar; kanama, ekstravazasyon, toplayıcı sistemin yanlışlıkla perforasyonu, aşırı sıvı akımı, yetersiz taş alınması ve sistemik sepsis olarak sayabiliriz [62].

Kanamanın en yaygın tipi olan venöz kanamadır. Hızlı irrigasyon sırasında bu kanama temiz alan şeklinde görülürken irrigasyon yavaşlatıldığına veya durdurulduğunda alanın venöz kan tarafından kapatılması bu kanama şeklini desteklemektedir. Venöz kanamanın en iyi tamponu nefrostomi tüpünün klemplenmesi ile olur. Bu toplayıcı sistemde pıhtı oluşumunu sağlar ve kanamayı

önler. Diüretik ve gerektiğinde intravenöz sıvı tedavisi toplayıcı sistemde lümen içi basıncı artırır. Bu basınç venöz basınçtan fazla olunca kanamayı durdurur [62]. Arteriyel kanama ciddi bir problemdir. Geniş serilerin çoğunda ciddi arteriyel kanama olguların % 0,5 - 1'inde görülmektedir. Kanama operasyon sırasında ya da operasyon sonrası 7 - 10 gün içerisinde görülebilmektedir [63]. Kliniğimize PNL sonrası geç dönem hematüri nedeniyle bir hastaya arteriyovenöz fistül tanısı konmuş ve embolizasyon ile tedavi edilmiştir (Resim 1).

Toplayıcı sistemin perforasyonu işlemin herhangi bir zamanında görülebilmektedir. Dilatasyon sırasında perforasyon infundibulum ya da renal pelviste (özellikle taş ile toplayıcı sistem arasında dar bir çalışma alanı varlığında) oluşabilir. Perforasyon sıklıkla taş kırılması ve alınması sürecinde iatrojenik, litotripsi probunun enerjisinin değmesi ya da nefroskopun kendisi ile oluşabilir. Perforasyon tanımlanmışsa irrigasyonun aşırı miktarda kullanılmasını önlemek için işlemi en kısa zamanda tamamlamak gerekir. Gerekirse 2.seans PNL planlanabilir. Eğer hızla drenaj sağlayacak nefrostomi tüpü konulmazsa, ürotelyumda küçük perforasyonlar oluşacak ve bu da ürosepsise neden olabilecektir [62].

Resim 4. PNL Sonrası Arteriyovenöz Fistül ve Tedavisi



PNL işleminin sonrası kalan taşlar ek minimal invaziv işlemlerin uygulanması gerektirecek problem ve zorluklara neden olabilmektedirler. Kendiliğinden düşebileceği düşünülen taşların bazıları üriner obstrüksiyona neden olup, kapanmış olan perkütan traktın açılmasına ve idrar sızmasına neden olabilir. Bu durum genellikle birkaç haftalığına üreteral double j stentlerin yerleştirilmesi ile giderilmektedir. Bazen taşlar böbreğin dışına toplayıcı sistemden çıkarak perinefritik dokulara ulaşabilir. Bu taşların alınmasına gerek olmamakla beraber tek sakıncaları ya da önemi düz grafilerde karışıklığa yol açmalarıdır [62].

Genellikle girişimler öncesi preoperatif dönemde idrar kültürünün alınması ve sonucuna göre uygun hastaların ortaya konularak tedavi edilmesi septik komplikasyonları azaltmaktadır. Gerçek sepsis nadir olup sistemik enflamatuvar yanıt sendromu özelliklerinin görülmesi, başka bir odak gösterilmediği sürece, üriner traktın infeksiyonu nedeniyledir. Postoperatif dönemde görülen ateş sonrası alınan kan kültürlerinin negatif olarak saptanabilme olasılıklarından dolayı, araştırmacılar, preoperatif alınan idrar kültürü negatifse, PNL işlemi öncesi hastalar profilaktik antibiyotik tedavisi alıyorsa ve postoperatif dönemde hemodinamik olarak stabilize bakteriyolojik değerlendirmenin acil olarak yapılması gerekmediğini bildirmektedirler [64].

Derin ven trombozu ve pulmoner emboli gibi majör tromboembolik komplikasyonlar görülebilmektedir. Bunun için risk faktörleri, immobilizasyon, obezite ve sigara içimidir. Embolizasyonu gidermek için bacaklara kompresyon uygulanması, erken mobilizasyon ve uygun olduğunda kişisel olarak vena kava filtreleri kullanılabilir. Miyokard infarktüsü de yatkın hastalarda görülebilen diğer bir komplikasyon olup hemoraji, hipotansiyon ve hipotermi ile ilişkili olabilmektedir. PNL sonrası ölüm çok nadirdir ve genellikle medikal komplikasyonlara bağlı olarak gelişmektedir [62].

Özetle PNL cerrahisi açık cerrahi girişimlerle kıyaslandığında özellikle deneyimli merkezlerde minimal morbidite oranlarına sahiptir. Her ne kadar anlamlı komplikasyonlar görülsede bu komplikasyonların erken tanısı hastalardaki sekeli en aza indirecektir.

4.6.2. Beden Dışı Şok Dalga İle Taş Kırma

4.6.2.1. Tarihçe Ve Genel Bilgiler

Beden dışı şok dalgalarıyla taş kırma, üriner sistem taşlarının tedavisinde önemli bir gelişmedir. İlk olarak Sovyetler Birliği'nde 1950'lerde taşları parçalamak için şok dalgalarından yararlanma fikri ileri sürülmüştür. Bu sırada bir Alman uçak şirketi olan Dornier firması, süpersonik uçakların üstündeki pürüzleri incelerken atmosferde uçağın kanatlarına çarpan yağmur damlalarının oluşturduğu şok dalgalarının sert bir cisimi aşındırabileceğini saptamıştır. Bu incelemeler doğrultusunda yapılan çalışmalar sonucu beden dışı şok dalgalarıyla taş kırma (Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy = SWL) yöntemi geliştirilmiştir [65].

SWL vücut dışındaki bir kaynaktan elde edilen ses dalgalarının şok dalgaları haline getirilip taşa gönderilmesi ile taşın parçalanmasının sağlandığı minimal invaziv bir yöntemdir. SWL böbrek ve üreter taşlarının hepsine uygulanabildiği halde, gebelik, tedavi edilemeyen pıhtılaşma bozukluğunda, ciddi iskelet sistemi deformiteleri ve aortik/renal arter anevrizması tedavi edilmemiş üriner sistem enfeksiyonu, üriner sistemde taşın distalinde darlık olması ve aktif tüberküloz, SWL'nin kontrendikasyon olduğu durumlardır [3]. Boyu 100 cm'den küçük olan çocuklarda ve çok şişman hastalarda teknik nedenlerle uygulanması zordur.

4.6.2.2. SWL Komplikasyonları

Tedavi esnasında komplikasyon gelişimi çok nadirdir (<%1). Kardiyak aritmi, işitmede azalma, hipotonik senkoplar ve epidural anestezi durumunda bulantı gibi yan etkiler gözlenebilir. En ciddi yan etki çok çok nadir görülmekle beraber pulmoner emboli ve miyokard enfarktüsü gibi nedenlerden dolayı gelişen ölümdür [66, 67]. SWL prosedürü sonrasında oluşan fragmanların üretere düşerek taş yolu oluşturmaları %4-7 oranında görülen bir durumdur ve ek girişime ihtiyaç duyulması açısından önem taşır [3]. Yine rezidual fragmanlar kolik tarzında semptomlara neden olabilirler ve böbrekte yerleşen rezidüel yeni taş oluşumu için predispozan bir faktör

olabilirler. Sepsis %1-2.7 arasında görülür ve hayatı tehdit edici sonuçları olabilir [3]. Dikkatlice tedavi edilmelidir.

SWL sonrası renal hematoma %19 oranlarında gözlenebilir. Genellikle asemptomatik olan bu hematomlar kontroller esnasında gözlenmekle birlikte semptomatik hal alan %1 oranında renal hematoma ise hospitalizasyon gerektirebilir [3].

SWL'ye bağılı kolon perforasyonu ve dalak ya da karaciğer hematoma olduğuna dair literatürde birkaç olguya rastlanmakla beraber bu komplikasyonlar oldukça nadir görülmektedir [3].

4.6.3. Retrograd İntrarenal Cerrahi

Üreterorenoskopi, tanım olarak üreter ve renal pelvisin teşhis ve tedavi amacıyla endoskopik olarak görüntülenmesidir. Üreteroskopi işlemi ilk kez Hugh Hampton Young tarafından 1912 yılında posterior üretral valvli bir çocukta dilate üretere rijid sistoskop ile girilerek uygulanmıştır. Üreteroskop kullanılarak yapılan ilk planlı URS işlemi 1980 yılında Enrique Perez Castro tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu üreteroskoplar rod lens sistemiyle çalışmaları, boyutlarının kullanıma elverişli olmaması, taş kırma ve çıkarma işlemi için gerekli aletlerin yetersiz olması nedeniyle rutin kullanıma girememiştir.

İlk RIRC işlemi ise 1983 yılında Huffman ve arkadaşları tarafından böbrek pelvis taşlarının rijid URS ve ultrasonik litotriptör kullanılarak tedavi edilmesiyle gerçekleştirilmiştir [68]. Ancak rijid üreteroskoplarla böbrek pelvisi ve kalikslerindeki taşlara ulaşmak her zaman mümkün değildir ve yüksek komplikasyon riskine sahiptir. Son 20 yıldaki gelişmeler eşliğinde böbrek taşlarının fleksibl üreteroskopi ile tedavisi mümkün hale gelmiş ve günümüzde yaygın şekilde kullanılmaktadır.

1980'lerde teknolojik gelişmelere paralel olarak fleksibl üreterorenoskopların boyutları küçültülmüş, cihazlara çalışma kanalı eklenmiş, aktif defleksiyon özelliği kazandırılarak böbreğin kaliksiyel yapılarına daha kolay müdahale olanağı elde edilmiştir. Holmium:YAG lazerin de kullanıma girmesiyle beraber RIRC tedavisinin etkinliğini artmıştır [69]. SWL ile alt kaliks taşlarında arzulanan başarının elde

edilememesi, PNL'nin ise olası ciddi komplikasyonlarından dolayı küçük böbrek taşlarında uygulanmak istenmemesi sonucu RİRC 20 mm'den küçük ve SWL'ye dirençli böbrek taşlarında alternatif tedavi seçeneği haline gelmiştir [70]. Başarı oranı en düşük anatomik bölge, SWL tedavisinde de en düşük başarı elde edilen bölge olan alt kaliks grubu olmuştur. Grasso ve arkadaşları 20 mm'den küçük alt kaliks taşı olan 90 hastaya RİRC yapmışlar; 10 mm'den küçük alt kaliks taşlarında %94, 10 - 20 mm arasındaki taşlarda ise %95 başarı oranı yakalamışlardır [70]. Hollenbeck ve arkadaşları ise alt kaliks taşlarında RİRC ile ilk seansta %79 başarı oranı sağlandığını, taşı kalan hastalara ikinci seans RİRC uyguladığında ise başarı oranlarının %88'e çıktığını rapor etmişlerdir [71]. Avrupa Üroloji Derneği Kılavuzları artacak çalışma sayısı ile beraber gelecekte RİRC'nin 1,5 cm'den küçük alt kaliks taşlarında birinci derecede önerilecek tedavi seçeneği olabileceğini bildirmiştir. Etkinliği çalışmalarla kanıtlanmasına rağmen alt kaliks boyunun uzunluğunun artması, kaliks boyun genişliğinin azalması, hidronefroz derecesinin yükselmesi gibi olumsuz faktörler SWL'de olduğu gibi RİRC'de de başarı oranlarını düşürür. Kanama diyatezi nedeniyle PNL ya da SWL yapılamayan hasta grubunda RİRC güvenle kullanılabilir [70]. Kaliksiyel divertikül taşı olan, morbid obez ve ortopedik problemler nedeniyle pozisyon verilemeyen hastalarda da fleksibl üreteroskopi alternatif tedavi yöntemidir.

4.6.3.1. Retrograd İntrarenal Cerrahide Kullanılan Enstrümanlar

4.6.3.1.1. Fleksibl Üreterorenoskop

Fleksibl üreterorenoskopun temel parçaları optik sistemi, bükülme mekanizması ve çalışma kanalını içerir. Optik sistem, fleksibl fiber optik ve ışık bağlantılarından oluşmaktadır. Bu fiberoptik ışık bağlantıları küçük çaplı fiberlerin içine giren erimiş camdan yapılır. Her bir cam fiber ikinci bir farklı kırma indeksli cam tabaka ile iç yansıma ve ışık geçirimini artırır. Bu kaplama ayrıca görüntü bağlantısının dayanıklılığını artırır. Fleksibl üreterorenoskoplardan görüntünün mesh benzeri görünümü bu plakajdan ışık geçirimindeki eksikliğin sonucudur. Kablo uçları aynı uyumla bağlandığı zaman, her bir kablodan düğüm ile gelen ışık, görüntü transferi için bir araya gelir. Görüntü kablosunun proksimal ve distaline bağlanmış

küçük lensler görüntüyü büyütme, yüzey arttırma ve odaklanma yeteneği ile bir teleskop yaratır [56].

Eğilme mekanizması üreterorenoskopun proksimal ucunda bir kaldırma mekanizmasına bağlanmış el ile kontrol edilen üreterorenoskop boyunca uzanan kablolardan ibarettir. Uç kısımda kablolar hareketli metal halkalardan geçip distalde uca bağlanırlar. Uç kaldıraç ile aynı yönde hareket ettirilirse, eğilme ortaya çıkar (örneğin aşağısı aşağı ve yukarısı yukarı). Modern fleksibl üreterorenoskoplar tek düzlemde hem aşağı hem yukarı eğime izin verirler. Bu düzlem üreterorenoskopun görüntü yüzeyinde çentik şeklinde görülen bir retikül ile işaretlenir.

Fleksibl üreterorenoskopların tiplerine göre boyutları 90 - 180 cm ve çalışma kanallarının kalınlıkları 2,5 - 5 mm arasında değişmektedir. Fleksibl üreterorenoskoplarda da çap uç kısımdan proksimale doğru artış gösterir. Bu aletlerin uç kısımları her iki yöne 120 -180 derecelik aktif defeksiyona izin verecek şekilde dizayn edilmiştir. Eğer çalışma kanalında alet varsa en fazla 120 derecelik aktif defeksiyon mümkün olur. Son yıllarda 270 derecelik aşağı ve yukarı defeksiyon kapasitesi olan üreterorenoskoplar geliştirilmiştir [72]. Pasif defeksiyon ise üreterorenoskopun fleksibilitesi ile sağlanmaktadır. Bu üreterorenoskoplar ile üst üriner sistemde toplayıcı sistemin hemen her noktasına ulaşmak mümkündür.

Eğilme mekanizmasının dizaynındaki gelişmeler yeni jenerasyon fleksibl üreterorenoskopların dayanıklılığını arttırmıştır. 30 hasta ile yapılan bir çalışmada üreterin ana aksı ile alt pol arasındaki açının ortalama 140 ile maksimum 170 arasında olduğu rapor edilmiştir [73]. Bu çalışmanın bulguları ışığın da etkin eğilmesi 180 dereceye ulaştırılmış olan bir üreterorenoskopun birçok hastada alt polü rahatlıkla görüntüleyebileceği söylenebilir. Bununla birlikte hala alt pol kalikslerine üreterorenoskop ile ulaşmak zor olabilmektedir. Karşılaşılan bu zorluklar ikincil, pasif eğilme mekanizması ile aşılabılır. Bu pasif eğilme kullanıldığı zaman, %90'dan fazla hastada alt pol kalikslerine ulaşılabilir. Pasif ikincil eğilme belirgin hidronefrozu olan hastalarda zor hatta imkânsız olabilir. Ek olarak pasif ikincil eğilmeden faydalanmaksızın sadece aktif primer eğilme kullanılarak alt pol kaliksine ulaşıldığı zaman bu kaliks içinde çalışmak ve çalışma elemanlarını manipüle etmek sorun olabilir.

Halen mevcut bütün fleksibl üreteroskoplar en azından 3,6 Fr genişliğinde çalışma kanallarına sahiptir. 3.6 Fr taş manüplasyonunda kullanılan aletler lümen içinde iken ihtiyaç duyulan irrigasyon için yeterli bir genişliktir.

4.6.3.1.2. Holmium Lazer

Holmium lazer intraluminal litotripsiye önemli ölçüde geliştirmiştir. Üç mm su ve 0.4 mm dokuda absorbe edilen 2100 nm dalga boyundaki enerji taşı parçalamak için yeterli olmaktadır. Taş fragmentasyonu fototermal reaksiyon ile gerçekleşir. Fototermal reaksiyon, SWL'de olduğu gibi taş parçaları üretmek yerine etkin bir şekilde taşın önemli bir bölümünü uzaklaştıran taş tozu oluşturur. Enerjinin taşınmasını sağlayan fleksibl kuartz kablolar hem rijit hem de fleksibl üreterorenoskoplar ile kullanılabilirler. Bu kablolar çeşitli boyutlarda mevcuttur. En küçük kablo 200 mikron çapındadır ve üreterorenoskopun eğimini geniş bir kablodan daha az kısıtlarlar [56].

4.6.3.1.3. Taş Ekstraksiyon Aletleri

Intrarenal bölgede kullanılacak aletin çalışma kanalının 3Fr'den (ideali 2,5Fr'den) daha ince olması gerekmektedir. Bu sayede hem iyi görüntü için irrigasyon sıvısının içeri iletilebileceği bir boşluk bırakılmakta, hem de aletin fleksibilitesi daha az kısıtlanmaktadır. Bu çeşitli taş tutucuları ve basketleri, biyopsi forsepsi ve intraluminal litotripsi aletlerini içerir.

Basket kateterlerin genellikle helikal ve yassı dizaynları mevcuttur. Helikal basketler üreterde kullanıldıklarında taşın arkasında açılarak aşağı doğru döndürülerek çekildiğinde taş etkin bir şekilde yakalanabilir. Ancak helikal dizayn özellikle intrarenal kollektör sistem içinde kullanışlı değildir. Fleksibl üreterorenoskop ile kullanılacak en kullanışlı basket başlıksız, nikel-titanyum (Nitinol, Zero Tip) baskettir. Yumuşak nitinol kabloların belleği vardır, king olmaya dayanıklıdır. Bu nedenle sağlıklı ve emniyetli bir şekilde açılırlar. Bu basketler üreterorenoskopun hareketlerini çok az kısıtlamakta, uçları yumuşak olduğundan çalışma kanalında ve kaliks forniksinde perforasyon oluşturmamaktadırlar. Taşın yakalanması ve gerektiğinde bırakılması bu basketlerle oldukça kolay olmaktadır.

Litotripsi esnasında taşın hareket etmesini önlemek için üreter taşlarında kullanılan aletler (NTrap®, Stone cone®, Accordion® gibi) böbrek içinde bir kalikte immobilize olmuş taş ile çalışırken genellikle gereksizdir.

4.6.3.1.4. Üreteral Giriş Kılıfları

Üreteral giriş kılıfları intrarenal kollektör sisteme tekrarlayan üreteroskopik girişler için kolaylık sağlaması nedeniyle kullanılır. 12 - 14 Fr'lik kılıflar bir klavuz telin aracılığına ihtiyaç duymaksızın üreterorenoskopun tekrarlayan geçişine izin verir. Ana dezavantajı boyutlarına bağlı potansiyel üreteral yaralanmadır [74]. Böbrek içinde tedavi edilen taşların çoğunda üreterorenoskop ile tek seferde böbreğe girilerek taş tamamıyla kırılılabildiğinden giriş kılıfı genellikle gerekli olmayabilir. Eğer birden çok parça çıkartmak gerekirse, fleksibl üreteroskopun tekrarlayan geçişleri üreteral giriş kılıfları kullanarak rahatlatılabilir. RIRC sırasında üreteral giriş kılıfının kullanılmasının ameliyat süresi ve maliyetleri düşürdüğü, çok az morbiditeye neden olduğu görülerek rutin olarak kullanılmasını önerenlerde vardır [74]. Bununla birlikte, her hastada 7,5 Fr çaplı fleksibl üreterorenoskopu pelvikalisiyel sisteme iletmek için 13 Fr veya 15 Fr çaplı bir kılıfı üretere yerleştirmek pek de kolay olmamaktadır. Ek olarak, kılıfın ameliyat sonrası üreteral ödeme yol açtığından dolayı işlem sonrası hastalara rutin double j kateter konulması gerekmektedir. Eğer taş yükü fazla değilse ve üretere defalarca yeniden giriş yapmak gerekmiyorsa erişim kılıfı konulmamalıdır.

Son yıllarda işlem süresince küçük taş kırıntılarının irrigasyonuna izin veren ikinci bir kanal içeren yeni kılıflar üretilmiştir (AquaGuide, Bard üroloji, Covington,GA). Bu kılıf görüş alanını arttırabilir ve geniş taş kitlelerinin böbrek içinde tedavisini kolaylaştırır.

4.6.3.2. Retrograd İntrarenal Cerrahi Uygulama Tekniği

Ameliyat öncesi hasta hazırlığında tedavi edilecek taşın ve üst üriner yolun görüntülenmesi, boyut, yer ve ilgili anatomisinin belirlenmesi önemlidir. Taşlar için spiral kontrastsız BT en duyarlı incelemedir. Üriner sistem enfeksiyonları ameliyat öncesi tedavi edilmeli ve rutin olarak profaktik bir antibiyotik verilmelidir. RIRC için genel anestezi tercih edilmektedir. Çünkü spinal anestezi gibi bölgesel anestezi tekniklerinde hasta ağrı duyabilir, hastanın daha az gevşemesi veya değişken

solunum hareketlerinin engellenmemesi sonucu istenmeyen travmalar oluşabilir. RİRC uygulama tekniğinde; modifiye dorsal litotomi pozisyonunda sistoskopi yapılarak ve açık uçlu kateter ile kontrast madde verilerek ilgili üreter ve pelvikalisijel sistem görüntülenir. Ardından floroskopi kontrolü altında üretere emniyet teli yerleştirilir. İlk rehber telin yerleştirilmesini takiben mesanede işlem sırasında mesanenin dolmaması için öncesinde mesaneye bir feeding tüp konularak mesane drene edilir ve fleksibl üreterorenoskopun mesane içine bükülmesi minimize edilir. Çift lümenli kateter veya 8/10 Fr koaksiyel dilatatör kullanılarak üretere ikinci bir rehber tel yerleştirilir. Tellerden hidrofilik olmayanı emniyet teli olarak ayrılır.

Üretere giriş için kılavuz teller, üreteral stentler ya da dilatatörler kullanılabilir(3). İlk kuşak fleksibl üreterorenoskopların dış çapları 10 Fr olduğundan üretere girmek için hemen tüm hastalarda intramural üreterin zorlu dilatasyonu gerekmekte iken günümüzdeki fleksibl üreterorenoskopların uç kısmı 8 Fr'den küçük olup giriş sırasında nadiren dilatasyon gerekmektedir. Üreteral dilatasyon için birçok farklı yöntem uygulanabilir. Bunların en eskisi pasif (mekanik) dilatasyondur. Üretere önceden bir stent yerleştirilir ve bu stentin 1 - 2 hafta kalmasıyla pasif dilatasyon sağlanmış olur. Daha sonra ikinci bir seansta üreterorenoskopi işlemi gerçekleştirilir. Aktif dilatasyon yapılan hastalarda ise üreterorenoskopi işlemi de aynı seansta uygulanır. Bunun için politetrafloroetilen, teflon ya da polietilenden yapılmış olan çapları aşamalı olarak artan koaksiyel dilatörler mevcuttur. Bunlar kılavuz tel üzerinden ilerletilerek aşamalı bir dilatasyon sağlanmış olur. Günümüzde üreteral dilatasyon amacıyla en sık kullanılan popüler materyaller ise balon dilatörlerdir [3]. En büyük avantajları kullanım kolaylıkları ve daha az travmatik olmalarıdır. Her balonun kendine göre 8 ile 17 atmosfer arasında değişen (maksimum 15 atmosfer basınç önerilir) güvenli şişirme basıncı vardır. Üreterin dilatasyonu, taşın ya da üreteroskopun intramural üretere sıkışmasını önler, enstrumanların giriş ve çıkışını kolaylaştırır ve üreterin avülsiyon riskini azaltır. Üreteral dilatasyonu takiben geçici olarak düşük basınçlı reflü oluşabilir ama bunun uzun süreçte klinik önemi yoktur [62].

Fleksibl üreterorenoskopi esnasında üreteral dilatasyon ihtiyacı Holmium lazer litotripsi ile tedavi edilen 154 hastalık bir seride sadece 13 hastada (%8) gerekli olmuştur [75]. Fleksibl üreteroskoplar üretere, kılavuz tel rehberliğinde ve floroskopik

kontrol altında yerleştirilirler. Kılavuz tellerin uzunlukları 80 - 260 cm, çapları ise 0,025 - 0,038 inch arasında değişmektedir. Yüzeyleri genellikle politetrafloroetilen ya da hidrofilik materyalle kaplıdır. Bu tellerin ilk 3 cm'si esnek ve yumuşaktır, böylece üreteral travma engellenmiş olur.

Üreteroskopi boyunca irrigasyon; basınçlı irrigasyon torbası, makaralı pompa veya elle kullanılan şırınga ile sağlanabilir. Üreterin distal 2/3'lük kısmına ulaşıncaya, çalışma teli dışarı alınarak, doğrudan görüntü altında proksimal üreter ve üreteropelvik bileşke geçilerek pelvikalisyel sisteme girilir. Eğer taş yükü fazla ise ve üretere fazlaca giriş çıkış yapmak gerekiyorsa 13 - 15 F erişim kılıfı kullanılabilir. Üreter taşları için gerekli görülmezse de, özellikle böbrek taşları için RIRC işlemi uygulanan hastalarda, üreteral giriş kılıfı yerleştirmek yararlıdır. Bu sayede üretere tekrarlayan girişlerde travma en aza indirilir, böbrek içi basınç azaltılır ve operasyon süresi kısalmıştır. Üreteral giriş kılıfının kullanılması ile ilgili karşılaştırılmalı bir çalışmada, ortalama taş yükünün giriş kılıfı kullanılan grupta fazla olmasına rağmen, operasyon süresinin giriş kılıfı kullanımı ile anlamlı şekilde azaldığı gösterilmiştir [74].

Fleksibl üreterorenoskopların çalışma kanalından basket kateter ya da holmium lazer probu iletilirken dikkat edilmesi gereken en önemli nokta üreterorenoskopun bükülebilen kısmının doğrultulmuş olmasıdır. Aksi durumda üreterorenoskopun dış kılıfı zarar görebilir. Üreterorenoskopun gerginliği floroskopi ile doğrulanabilir. Enstrüman bir kez uç kısmın ötesine geçince üreterorenoskop uygun bir şekilde bükülebilir.

Holmium lazerde amaç taşın tamamen yok edilmesidir. Bu en iyi şekilde kablonun ucunu taşın etrafında hareket ettirirken taşın parçalanması ile başarılır. Tedavi boyunca kablonun ucu taş ile temas halinde olmalıdır. Çünkü holmium lazer enerji 3 mm suda absorbe edilir. Holmium lazer üreterorenoskop, rehber tel ve üreter duvarına zarar verebilir. Bu problemlerden lazer kablosunun uç kısmının taş ile teması görülmeden lazeri aktiflemeyerek korunulabilir.

4.6.3.3. Komplikasyonlar

RIRC'de komplikasyon oranları endoskop çaplarının küçülmesi, görüntü kalitelerinin artması, bu konudaki deneyimin artması, holmium lazer ve nitinol

basketler gibi etkin ve emniyetli yardımcı aletlerin kullanıma girmesi ile ilişkili olarak azalmıştır. Komplikasyonların büyük kısmı minör komplikasyonlardır ve tedavisinde çoğunlukla gözlem yeterli olmaktadır.

RİRC esnasında gelişen üreteral avülsiyon % 0.6 oranında nadir görülen bir durumdur ancak bu işlemin en ciddi komplikasyonudur. Avülsiyona uğramış üreter genellikle açık operasyonla tedavi edilir. Eğer üreterin bütünlüğü ve devamlılığı tam olarak sağlanabilirse double j katater ile takip mümkündür fakat bu durumda da sıklıkla üreteral darlık gelişir.

Üriner sistem enfeksiyonları ameliyat öncesi antibiyotik başlanarak önlenir. Makroskobik hematüri beklenen bir bulgudur ve stent çekilmesini takiben hızla ortadan kalkar. Fleksibl üreterorenoskopiye takiben en sıkıcı problem üreteral stente bağlı hastanın konforsuzluğudur. Böbrek taşının üreterorenoskopik tedavisi sonrası stent genellikle 3 ila 5 gün bırakılır. Öte yandan üreteroskopiye takiben rutin üreteral stent yerleştirme gereksinimi halen tartışmalıdır. Eğer arta kalan taş kırıntısı, ciddi üreteral travma yoksa ve üreteral dilatasyon yapılmamışsa, hastalara stent yerleştirmeksizin üreteral taşların başarılı bir şekilde tedavi edildiğini ortaya koyan çok sayıda yayın mevcuttur. Ancak bu yayınların az sayıda hastaları olması nedeniyle daha geniş çalışmalara ihtiyaç vardır.

4.7. Laparoskopik Cerrahi

Üreteroskopi, perkütan nefrolitotomi ve SWL gibi birinci basamak uygulamaların başarısız kaldığı olgularda, büyük, uzun süredir üriner sistemde yerleşik ve lümene tutunmuş taşlarda, parçalanması zor sistin ve kalsiyum oksalat-monohidrat içeren taşlı olgularda laparoskopik üreterolitotomi veya piyelolitotomi yararlı ve uygun bir tedavi seçeneği olmuştur. Laparoskopik taş cerrahisi retroperitoneal veya transperitoneal yolla uygulanabilir. Üreterotominin veya piyelotominin soğuk bıçak veya makasla uzunlamasına olarak yapılması önerilmektedir. Rutin olarak üreteral stent kullanımı önerilmemektedir. Geniş bir flank insizyonun olmaması, minimal kan kaybı, operasyon sonrası ağrının ve ağrı kesici ihtiyacının az olması, oral beslenmeye çabuk başlanması, hastanede kalış süresinin kısa olması ve aktif yaşama çabuk dönüş laparoskopik taş cerrahisinin avantajları olarak sayılabilir.

Laparoskopi, özellikle pelvik veya atnalı böbreklerdeki taş olgularında etkili olabilmektedir [76].

4.8. Açık Cerrahi

Geçen 20 - 30 yılda SWL'de ve endoürolojik cerrahide kaydedilen ilerlemelerle, açık taş cerrahisinin endikasyonları belirgin biçimde azalmıştır. Böbrek taşlarının cerrahi tedavisinde gerekli donanıma, uzmanlığa ve deneyime sahip olan merkezler, olguların %1 ila %4'ünde açık cerrahiye gereksinim duyulduğunu bildirmişlerdir [77]. Açık cerrahinin en sık uygulama alanları ise başarısız endoürolojik girişimler ve kabul edilebilecek sürede veya tekrarda taşın endoürolojik yöntemlerle temizlenebileceği düşünülmeyen kompleks olgular olmaktadır. Üreteropelvik bileşke (UPJ) darlığı, taş yükünün fazla olduğu kompleks taşlar, fonksiyon göstermeyen böbrek veya böbrek polü, büyük taş içeren obstruktif, özellikle anterior yerleşimli kalisiyel divertikül taşı açık 18 böbrek cerrahisinde diğer endikasyon alanlarını oluşturmaktadır [77]. Günümüzde, ender de olsa başarısız URS sonrası açık üreterolitotomi gerekli olabilmektedir.

5. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışmada Ocak 2008 - Aralık 2014 tarihleri arasında hastanemiz üroloji kliniğinde böbrek taşı nedeniyle PNL ve RİRC uygulanan hastaların dosyaları etik kurul onayı alınarak retrospektif olarak incelendi.

Çalışmaya uzun çapı 10 - 20 mm olan üst kaliks yerleşimli böbrek taşı olan hastalar dahil edildi. Soliter böbreği olan, üreteropelvik bileşke darlığı olan, atnalı böbrek ve pelvik böbrek anomalisi olan, daha önceden açık veya perkütan cerrahi geçiren, 18 yaş altı hastalar çalışma dahil edilmedi. Dışlanma kriterleri neticesinde çalışma; RİRC tedavisi alan 61 hasta (Grup I) ve PNL tedavisi alan 63 hasta (Grup II) üzerinden gerçekleştirildi.

Tüm hastaların operasyon öncesindeki tam kan sayımı, serum üre ve kreatinin değerleri, kanama ve koagülasyon profilleri, tam idrar tahlilleri ve idrar kültürleri çalışıldı. Hastaların taş tanı ve tedavileri planlanırken non-kontrast CT, üriner USG ve IVP çekildi. Taşların boyutları kıyaslanırken yüzey alanlarına bakıldı ve yüzey alanları

en x boy x pi x 0.25 formülü ile hesaplandı. Taş boyutları en uzun iki çapın ölçülmesi ile elde edildi. Postoperatif taştan temizlenme oranı; 1. gün çekilen DÜSG ve USG ile saptandı.

Tablo 1. Cerrahi komplikasyonların Modifiye Clavien sınıflandırması

Derece 1	Farmakolojik tedaviye veya cerrahi, endoskopik ve radyolojik müdahale gerektirmeyen normal post operatif dönemdeki değişiklikler. İzin verilen tıbbi ilaçlar antiemetikler, antipiretikler, analjezikler, diüretikler, elektrolitler ve fizyoterapi Bu derece aynı zamanda yatakta açılan yara ve enfeksiyonlarını da kapsıyor
Derece 2	Derece 1de kullanılan medikal ilaçlar haricinde kullanılmayı gerektiren durumlar (kantransfüzyonları, TPN, antihipertansifler, vs...)
Derece 3	Cerrahi, endoskopik veya radyolojik müdahale gerektiren durumlar
A	Genel anestezi gerektirmeyen müdahaleler
B	Genel anestezi altındaki müdahaleler
Derece 4	Hayatı tehdit eden komplikasyonlar (Örn: yoğun bakım gerektiren SSS komplikasyonları)
A	Tek organ işlev kaybı (Diyaliz)
B	Çoklu organ işlev kaybı
Derece 5	Hastanın ölümü
'd'	Hasta eğer taburcu edildiği sırada komplikasyondan muzdaripse derecenin yanına 'd' ekleniyor

Kliniğimiz pratiğinde cerrahi müdahale planlanan ve antikoagulan veya antiagregan ilaç kullanan hastalar, ilgili bölümlere konsülte edilmekte ve işlemden 7 - 10 gün öncesinde hastaların antiagregan veya antikoagulan ilaçları kesilmektedir. Fakat RIRC tekniğinde preoperatif medikasyonun kesilmesine ihtiyaç olmaması nedeniyle antiagregan ve ya antikoagulan tedavi kesilmeden RIRC uygulanan 2 hasta çalışmaya dahil edildi.

Clavien ve arkadaşlarının ilk olarak 1992 yılında yayınladıkları ve 2004 yılında modifiye ettikleri sınıflandırma sistemi (Tablo 1) kullanılarak gelişen komplikasyonlar karşılaştırıldı [78].

Operasyon başarısı değerlendirilirken asemptomatik, 4mm ve daha küçük, obstrüksiyon yapmayan ve infekte olmayan taşlar klinik önemi olmayan fragmanlar olarak kabul edildi. Operasyon sonunda taşsızlık saptanan veya klinik önemi olmayan fragman kalan hastalarda yöntem başarılı olarak kabul edildi.

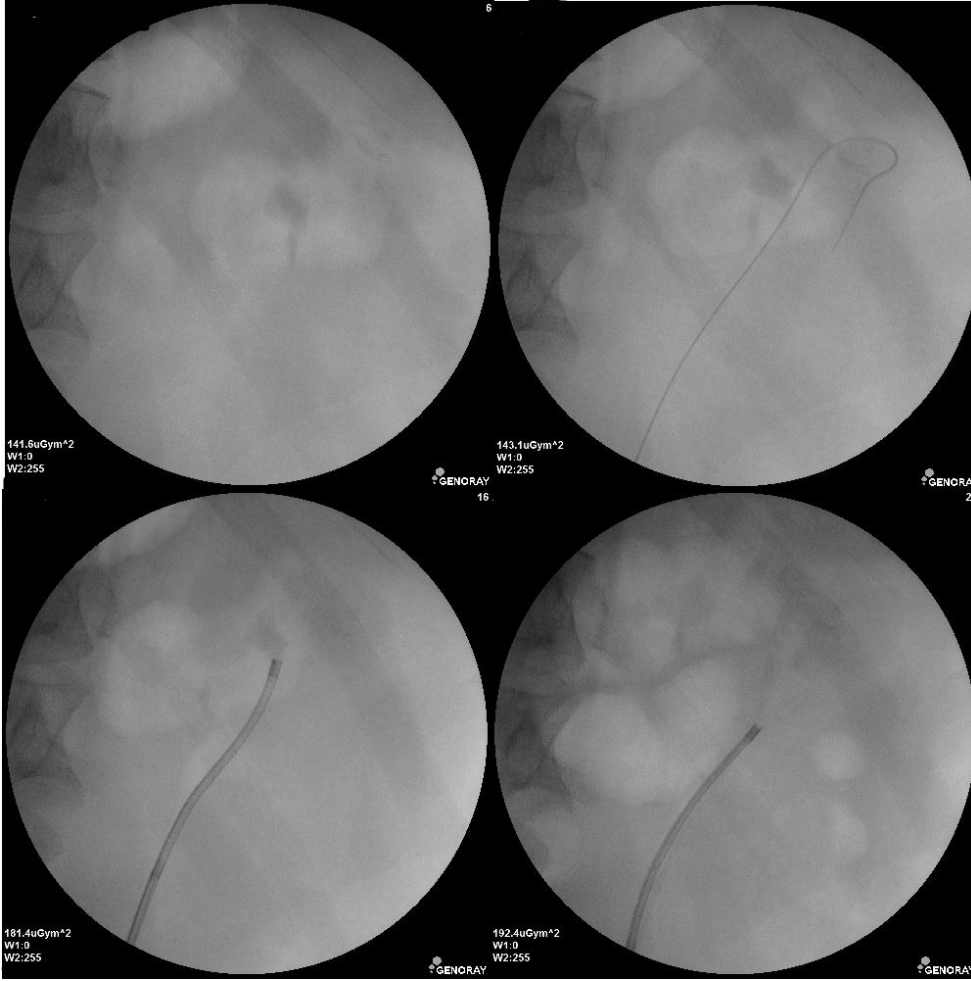
5.1 Uygulama Teknikleri

Kliniğimizde standart olarak uygulanan PNL ve RİRC teknikleri detayları aşağıda anlatıldığı gibidir.

5.1.1. RİRC Tekniği

Tüm hastalara operasyondan 1 saat önce 3. kuşak sefalosporin intravenöz olarak yapılır. Hastalara supin pozisyonda genel anestezi uygulandıktan sonra modifiye dorsal litotomi pozisyonuna alınarak sistoskopi yapılır. Ardından floroskopi kontrolü altında işlem yapılacak üretere emniyet teli yerleştirilir. İlk rehber telin yerleştirilmesini takiben mesane drene edilir. Takiben semirijid ureterorenoskop ile üretere girilerek tanısal ureteroskopi yapılır ve gidilebildiği kadar proksimale çıkılır. Üreter orifisinden girilemediği takdirde hastaya double j stent takılarak 2 hafta pasif dilatasyonun ardından operasyon uygulanır. Takiben rehber tel üzerinden ureteral giriş kılıfı floroskopik kontrol altında ureteropelvik bileşkeye yerleştirilir. İçerisinden fleksibl ureterorenoskop (Flex-X2, Karl Storz, Tuttlingen, Almanya) ile girilerek taşın gözlenmesinin ardından 200 µm holmium lazer probu (Ho YAG Laser; DornierMedTech; Munich, Almanya) ile litotripsi uygulanır. Taşların tamamen fragmente olduğu düşünüldüğünde floroskopik olarak kontrol edilir. Hastaların tamamına işlem sonrası double j stent yerleştirilir. İşlem sonunda hastalara 16F foley uretral kateter koyulur ve postoperatif 1. gün alınır. Postoperatif 1. gün DÜSG ve nonopak taşlarda üriner ultrasonografi ile rezidüel taş varlığı kontrol edilir. Ek girişim planlanmayan hastaların double j kateteri 1 hafta sonra çıkartılır.

Resim 5. RİRC işleminin floroskopik görüntüsü



5.1.2 PNL Tekniği

Tüm hastalara operasyondan 1 saat önce 3. kuşak sefalosporin intravenöz olarak yapılır. Hastalara supin pozisyonda genel anestezi uygulanır, daha sonra litotomi pozisyonuna alınarak 20 Fr sistoskop yardımı ile taş olan böbreğe 5 - 6Fr iki ucu açık üreter kateteri yerleştirilir. Üreter kateterinin toplayıcı sisteme yerleşip yerleşmediği floroskopi ile kontrol edilir. 16 Fr foley üretral kateter takılarak üreter kateteri üretral sondaya serbest sütür ile tespit edilir. Hastanın baş ve boynu anestezi tarafından özenle korunarak prone pozisyonuna alınır. Prone pozisyonunda yatan hastanın basınca maruz kalan noktaları silikon yastıklarla desteklenir. Birbirine bağlanan üreter kateteri ve foley sonda arasındaki köprü kesilerek üreter kateteri serbestlenir. Operasyon bölgesi antiseptik solüsyon ile temizlendikten sonra steril perkütan örtü seti ile hasta, kamera ve C-kollu floroskopi aleti örtülür. Üreter kateteri

perkütan örtüsündeki küçük bir delikten dışarı çıkarılır. C kollu floroskopi cihazı radyasyon kaynağı masanın altında olacak şekilde yerleştirilir. Lomber iğne girişi için endoürolojik masa cerrahın rahat çalışabileceği uygun yüksekliğe getirilir.

C-kollu floroskopik görüş altında üreter kateterinden radyopak madde (yaklaşık bire-dört serum fizyolojik ile sulandırılarak) verilerek pelvikalisiyel sistem opaklaştırılır. Renal pelvise ulaşılabilecek yol belirlenir ve uygun posterior kaliks işaretlenir. C-kollu skopi cihazı 90 derece ve 30 derecede iken girilecek kaliksin yeri klemp ile işaretlenir. 30 derecede girilmek istenen kalikse 18 Gauge elmas uçlu perkütan giriş iğnesi kullanılarak floroskopi eşliğinde ulaşılır ve iğnenin derinliği 90 derecede kontrol edilir. Toplayıcı sisteme girildiği düşünüldüğünde iğnenin mandreni çekilerek idrarın aspirasyonu gözlendiğinde toplayıcı sistemin içinde bulunduğu düşünülür. Daha sonra 0,035 inch, J uçlu klavuz tel iğne içinden toplayıcı sistem içine gönderilir. Klavuz tel özellikle üretere geçirilmek için manüple edilir. Bu sağlanamazsa klavuz tel mümkün olduğunca toplayıcı sistem içinde döndürülmesi amaçlanır. Girişin planlandığı lokalizasyonda cilt bistüri ile insize edilir. Klavuz tel üzerinden 12 Fr'e kadar fasyal dilatatörler ile dilatasyon yapılır. Ardından anjio kateter yollanır ve bunun üzerinden amplatz dilatatörler ile 4 Fr atlanarak 30 Fr'e kadar renal parankim dilate edilir ve 30F çalışma kılıfı toplayıcı sistem içerisine yerleştirilir.26Fr nefroskop (Karl Storz®) ile çalışma kılıfından girilerek pelvikalisiyel sistem gözlenir. Altmış cm yükseklik ve vücut ısısına yakın ısıdaki salin solüsyonuyla irrigasyon sağlanarak görüş sağlanır. Pelvikalisiyel sistemde saptanan taşlar pnömotik litotriptör (Lithoclast; EMS, Nyon, İsviçre) ile fragmanite edilir. Fragmanlar forseps yardımı ile yakalanarak çalışma kılıfından vücut dışına alınır. Toplayıcı sistem içerisinde üreter kateteri gözlendiğinde, üreter kateteri içinden klavuz tel yollanır ve bu klavuz telin çalışma kanalından dışarı çıkarılması ile 'through-through access' sağlanmış olur. İnterkostal girişlerde anestezi tarafından ekspiryum yapılarak güvenli giriş sağlanır. Peroperatif hemoraji gelişen hastalara peroperatif hematokrit sonucu ve anestezinin hemodinami değerlendirmesi sonrası kan transfüzyonu uygulanır. Postoperatif tam kan sayımı kontrolü yapılan hastalardan uygun görülenlerine kan transfüzyonu yapılır.

Taşlar temizlendikten sonra re-entry kateter nefrostomi olarak konulur. Bu vakalarda re-entry malekot kateteri çoğunlukla pelvise oturacak şekilde yerleştirilir. İşlem tamamlandığında re-entry malekot kateterden gelen idrar çok hemorajik ise

klempenir ve bu klemp 20 - 30 dakika tutulur. İşlem bittikten sonra hasta servise alınır. Nefrostomi tüpü çıkarılana dek hastaya oral yoldan antibiyotik verilmeye devam edilir ve 38°C'yi aşan ateş anlamlı olarak kabul edilir. Ateşi yükselen hastalardan idrar ve kan kültürü alınır ve bu hastalar etken patojene göre tedavi edilir. Genelde tüm hastaların idrar sondası birinci gün çekilir. Ayrıca hastalar operasyonun başarısını doğrulamak ve kateter yerinin kontrolü amacıyla postoperatif 1. gün direk üriner sistem grafisi ile değerlendirilir.

Stabil, hematürisi olmayan, rezidü taş gözlemediğimiz hastaların nefrostomisi 12 saat kleplendikten sonra ateş, ağrı ve nefrostomi kenarından ıslatması yoksa postoperatif 1. veya 2. gün çekilir. Postoperatif dönemde koliği olan hastaların nefrostomileri, nefrostogram çekildikten sonra uygun görülürse çekilir, gerekli görülürse antegrad veya retrograd double j J kateter takılır. Nefrostomi tüpü alındıktan sonra, nefrostomi traktından idrar gelmesi 24 saat içinde kesilmeyen hastalara operasyon yapılan taraf üreterine double j kateter yerleştirilir. Komplikasyon gelişmeyen hastalar postoperatif 2. gün taburcu edilir.

5.1.3. İstatistiksel Analiz

Verilerin analizi SPSS 21.0 paket programı ile yapıldı. Tanımlayıcı istatistikler dağılımı normal olan değişkenler için ortalama +/- Standart Sapma, dağılımı normal olmayan değişkenler için Median (Minimum - Maksimum), nominal değişkenler ise vaka sayısı ve yüzde olarak gösterilmiştir. Grup sayısı iki olduğundan gruplar arasında ortalamalar yönünden farkın önemliliği T-testi ile, ortanca yönünden farkın önemliliği Mann Whitney testi ile araştırılmıştır. Nominal değişkenler Pearson, Ki-Kare veya Fischer's Exact testi ile değerlendirilmiştir.

6. BULGULAR

Hasta grupları demografik özellikleri açısından karşılaştırıldığında Grup I'deki hastaların ortalama yaşları 46,4 ($\pm 11,2$), Grup II'de ortalama 47,4 ($\pm 11,6$) idi. Taş yükü açısından incelendiğinde Grup I'deki ortalama taş boyutu 139,8 mm² ($\pm 36,9$), Grup II'de 138,3 mm² ($\pm 30,3$) saptandı. Demografik özelliklere bakıldığında her iki grup arasında anlamlı bir fark gözlenmedi. Hastalara ait demografik özellikler Tablo 2'de belirtilmiştir.

Tablo 2.Hastaların preoperatif demografik verilerinin karşılaştırılması

Değişkenler	Grup I (n=61)	Grup II (n=63)	P değeri
Cinsiyet			
Erkek (%)	62,3 (n=38)	49,2 (n=31)	0.142
Kadın (%)	37,7 (n=23)	50,8 (n=32)	
Taş lokalizasyonu (%)			
Sağ	49,2 (n=30)	52,4 (n=33)	0.722
Sol	50,8 (n=31)	47,6 (n=30)	
TaşYükü (mm3)	139,8±36,9	138,3 ±30,3	0.895

Grup I'de ortalama hospitalizasyon süresi 1.0 gün ($\pm 0,1$), Grup II'de 2.3 gün (± 1.4) bulundu. Hastaların hastanede kalma süresi ele alındığında RİRC uygulanan hastaların hospitalizasyon süreleri PNL uygulanan hasta grubuna göre anlamlı oranda kısa olduğu gözlemlendi ($p < 0.001$).

Preoperatif ve postoperatif Hb farkı değerlendirildiğinde Grup I'deki hastalarda ortalama 0.1 mg/dl (± 0.3) düşüş saptanırken bu değer Grup II'deki hastalarda ise ortalama 1.6 mg/dl (± 0.8) bulundu. İki grup arasında gözlenen 1.4 mg/dl hemoglobin farkı istatistiksel olarak anlamlı izlendi.

Grup I'deki hastaların ortalama operasyon süresi 53.6 dakika (± 15.1), skopi süresi 20.1 saniye (± 8.9), Grup II'de ise bu değerler operasyon süresi için 67.8 dakika (± 16.2), skopi süresi 53 saniye (± 15.0) saptandı. RİRC uygulanan grubun hem

operasyon süresi hem floroskopi süresi PNL grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde kısaydı.

Tablo 3. Operasyon Sonuçları.

	Grup I (n=61)	Grup II (n=63)	P
Başarı Oranı (%)	% 98.4	% 95.2	0.619
Komplikasyon Oranı (%)	%9.8	%11.1	0.817
Hb Düşüşü (mg/dl)	0.1	1.6	<0.001
Hospitalizasyon (gün)	1	2.3	<0.001
Operasyon Süresi (dakika)	53.6 (±15.1)	67.8 (±16.2)	<0.001
Floroskopi Süresi (saniye)	20.1 (±8.9)	53 (±15.0)	<0.001

RİRC uygulanan 61 hastanın 27'ünde taş tamamen toz haline getirildi; 33 hastada ise klinik önemsiz kabul edilebilecek 4 mm ve altında rezidü fragmanlar saptandı ve teknik başarısı % 98.4 olarak saptandı. Bir hastada giriş kılıfı yerleştirilirken toplayıcı sistem perforasyonu gelişmesi üzerine hastaya double j katater konuldu ve ikinci seans RİRC uygulanarak taşsızlık sağlandı. Postoperatif dönemde 4 hastada 38°C üzerinde antipiretiklerle düzelen ateş gelişti. 1 hastada ise oral antibiyotiklerle tedavi edilebilen idrar yolu infeksiyonu saptandı. Gözlenen komplikasyon oranı ise %9.8 idi. PNL uygulanan 63 hastada ise 56'sında tam taşsızlık; 4 hastada ise 4 mm ve altı klinik anlamsız rezidü gözlemlendi ve teknik başarısı % 95.2 saptandı. Teknik başarısı değerlendirildiğinde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmedi (Tablo 3). Bir hastaya interkostal giriş esnasında pnömotoraks gelişmesi üzerine operasyon sonlandırıldı ve hastaya göğüs tüpü

takıldı. Taburculuğu sonrasında ise hasta SWL'ye yönlendirildi. Bir hastada operasyon esnasında toplayıcı sistem perforasyonu gelişmesi üzerine hastaya double j katater konulup operasyona son verildi ve bu hasta taburculuğu sonrasında SWL'ye yönlendirildi. İntraoperatif hemoraji gelişen ve net visualizasyon sağlanamaması nedeniyle operasyona devam edilemeyen bir hastaya postoperatif 1. gün çekilen DÜSG'de rezidü fragman saptanması üzerine SWL planlandı fakat taburculuk sonrası rezidü taşın üretere düşmesi üzerine hasta renal kolik, bulantı – kusma ve hematüri ile kliniğimize başvurdu ve hastaya üreterorenoskopi uygulanarak üreter alt uca düşmüş taş temizlendi. Postoperatif takiplerinde hemoglobun değeri düşüş gözlenen 2 hastaya eritrosit süspansiyonu replasmanı uygulandı. Yine postoperatif takiplerinde 38°C'yi aşan ateşi olan bir hasta antipiretiklerle tedavi edildi ve ateşi normale dönmesi üzerine önerilerle taburcu edildi. Postoperatif 2. günde nefrostomisi çekildikten sonra nefrostomi traktından uzayan drenajı olması üzerine bir hastaya double j katater yerleştirildi. PNL uygulanan hasta grubunun komplikasyon oranı %11.1 olarak saptandı. İki grup arasında komplikasyon oranları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak fark saptanmadı (p=0.817) fakat PNL uygulanan hasta grubunda gelişen komplikasyonların Modifiye Clavien Sınıflandırması'na göre kategorilendirildiğinde RİRC grubuna göre daha yüksek gradeli olduğu gözlemlendi. Gelişen komplikasyonların Modifiye Clavien Sınıflandırması Tablo 4'te özetlendi.

7. TARTIŞMA

Günümüzde 10 – 20 mm arası böbrek üst kaliks taşlarının tedavisinde Avrupa Üroloji Derneği SWL veya endoürolojik girişimleri önermektedir. Bu büyüklükte böbrek üst kaliks taşlarında seçilecek tedavi yaklaşımının başarı ve komplikasyonlarını karşılaştıran randomize prospektif çalışma yeterli oranda izlenmemekte ve şimdilik literatürde bu taş grubu için net öneri bulunmamaktadır.

Böbrek taşları tedavisi planlanırken amaç mevcut taş veya taşların tam olarak temizlenmesi ve sonraki dönemde taş nüksünün önlenmesidir. Operasyon sonrası gözlenen rezidü taşlar hem yeni taş oluşumu ve gelişimine sebep olabilir hem de üretere düşerek obstruksiyon oluşturup ağrı ve enfeksiyona sebep olabilir. SWL veya endoskopik gelişmeler öncesinde uygulanan açık taş cerrahisinde teknik başarısı

olarak mutlak taşsızlık kabul edilmekteyken endoskopik tekniklerin ve SWL'nin devreye girmesiyle tedavi sonrasındaki rezidüelin klinik olarak hastaya zararlı olup olmadığı tartışılır hale geldi. Bu tartışmalar ışığında klinik önemi olmayan fragman kavramı ortaya çıktı. Teorik olarak böyle bir tanım ortaya konmuş olmasına rağmen kriter olarak hangi rezidüel taşların anlamlı hangilerinin ise anlamsız olduğunu belirleyen ortak bir konsensus yoktur. Literatürde yalpan çalışmalar incelendiğinde kimi araştırmacılar tarafından 2 mm ve altındaki rezidüel fragmanları anlamsız kabul ederken kimi araştırmacılar tarafından ise 4 mm'den küçük, infekte olmayan, ağrıya veya obstrüksiyona neden olmayan taş parçaları klinik olarak anlamsız fragman olarak değerlendirilmektedir ve bu fragmanların %85'inin spontan olarak düşeceği ve ağrıya neden olmayacağı kabul edilmektedir [79, 80]. Bu çalışmamızda ise 4 mm altında klinik olarak anlamsız fragmanı olan hastaları başarılı olunan hasta grubu içinde değerlendirdik.

Tablo 4. Modifiye Clavien Sistemine göre komplikasyonlar

Komplikasyon Derecesi	RİRC (n=61)	PNL (n=63)	p
I	4	1	
II	1	3	
III A B	1 - -	3 - -	
IV	-	-	
V	-	-	
Toplam	6 (% 9.8)	7 (% 11.1)	P= 0.817

Günümüzde RİRC, diğer yöntemlerle başarının sınırlı olduğu aşırı şişman hastalarda, kas iskelet sistemi deformiteleri olan hastalarda, kanama diyatezi

bulunan hastalarda ve diğer tedavilerin başarısız olduğu böbrek taşlarının tedavisinde kullanım alanı bulmuştur. Teknolojideki gelişmeler ve artan cerrahi tecrübe nedeniyle böbrek taşlarının tedavisinde giderek daha çok tercih edilen ve uygulanan tedavi seçeneği haline gelmiştir. Hem hastalar hem de cerrahlar açısından konforlu olan bu yöntemin en önemli dezavantajı, cihazın yüksek maliyetidir. Nitekim Somani ve arkadaşları, kliniklerinde uyguladıkları prosedürlerde kullandıkları ilk fleksibl üreterorenoskopun 24'üncü vaka sonrasında tamir ihtiyacı gerektiğini ve 260 prosedür boyunca da 5 üreteroskopa toplam 11 tamir işlemine ihtiyaç duyduklarını belirtmişlerdir [81]. Bultitude ve arkadaşları 1999 yılından itibaren uyguladıkları flexible ureterorenoskopi işleminde 375 işlem uygulamışlar ve ilk cihazları 120 vakadan sonra tamire ihtiyaç duymuştur. 256 prosedürde ise 3 renoskop kullanmışlardır ve cihaz başına ortalama 85 vaka uygulamışlardır [82]. Bizim kliniğimizde kullanılan ilk üreteroskop 11'inci vakadan sonra tamir ihtiyacı duymuş ve uygulama başladığından bu güne toplam 16 cihaz tamir/değişim işlemi uygulanmış ve prosedür sayısına bakıldığında ise 2564 vaka yapıldığı saptanmıştır. Cihazların kullanım profiline bakıldığında büyük çoğunluğunu taş hastalarında uygulanan RIRC prosedürü kaplamakla birlikte daha az bir kısmı ise üst üriner sistem tümörlerine, mesane taşlarına, üretral ve üst üriner sistem darlıklarına müdahaleler oluşturmaktadır.

Cihazın tamire ya da değişime ihtiyaç duymasını gerektirecek bozulmalar genellikle cihaz defleksiyonda iken çalışma kanalından ilerletilmeye çalışılan lazer probu, grasper, basket gibi nedenlerle kanalın perfore olması ve burada sisteme sıvı sızması veya lazer enerjisi ile lensin kırılması gibi kullanıcıya ait hatalar dışında; cihaz kullanımına özen gösterilse bile bir süre sonra kullanıma bağlı olarak fleksiyon-defleksiyon mekanizmalarında gelişen yorgunluk sebebiyle sorun çıkabilmektedir. Burada en belirleyici olan aletin maksimum defleksiyonda uzun süre kullanılmasıdır. Cihaz defleksiyonda iken çalışma kanalından yapılan işlemler bu kanalda perforasyona sebep olabildiğinden bir çok otör uygun olgularda taşın grasper veya basket ile böbrek pelvisine alınması ve sonrasında cihaz minimal defleksiyondayken litotripsi işlemine devam edilmesini tavsiye etmektedirler [83]. Somani ve arkadaşları yaptıkları maliyet analiz çalışmasında kullandıkları 5 cihazın 4'ünün fleksiyon

defleksiyon mekanizmasındaki kıvrım bölgesinde gelişen kaçaklardan ve lazerin verdiği termal hasarlardan kaynaklandığını belirtmişlerdir [81].

RİRC sadece fleksibl üreterorenoskopun değil, beraberinde lazer problemlerinin, nitinol basketlerin, giriş kılıflarının kullanıldığı ve bu cihazlarda meydana gelebilecek bozulma ve kırılmalara bağlı olarak vaka başı maliyetin yüksek olduğu bir operasyondur. Bu maliyet etkisinden cihazların ve lazer problemlerinin uygun ve dikkatli bir şekilde kullanılıp saklanması vasıtasıyla kurtulunabilir. Chapman ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada; bir çok vakada kullanılan lazer problemlerinde mikro hasarlar meydana gelebileceği ve bu hasarlı alanlardan olacak kaçığın fleksibl üreteroskopu bozabileceğini belirtmişlerdir [84]. Gün geçtikçe tecrübenin artması ile cihaz başına düşen vaka sayısı artmakta ve bu da ilk başlarda yüksek maliyetli gözlenen işlemin maliyetinin düşmesine olanak sağlamaktadır.

İşlem ilk başlarda maliyetli olarak görünse de nihai prosedür sonuçları oldukça başarılı bir işlem olduğunu ortaya koymaktadır. Böbrek üst kaliks taşlarına uygulanan RİRC işlemine ait izole çalışma sayısı çok azdır. Çeçen ve arkadaşları üst ve orta kalikte taşları bulunan toplam 66 hastaya RİRC uygulamışlar ve toplamda % 92.4 taşsızlık oranı yakalayabilmişlerdir. Beş hastaya tekrar müdahale ihtiyacı gelişmiş ve 2. seans RİRC sonrası hastaların hepsi temizlenmiştir [85]. Reşorlu ve arkadaşları 1 - 2 cm arası radyolüsent böbrek taşlarında SWL, PNL ve RİRC tekniklerini karşılaştırdıkları çalışmalarında RİRC uygulanan 46 hastada tek prosedür sonrası %87 taşsızlık sağlamışlardır [86]. Sabnis ve arkadaşları ise yaptıkları prospektif çalışmada 3'ü üst kaliks olmak üzere 1 - 2 cm arası böbrek taşı bulunan toplam 32 hastaya RİRC uygulamışlar ve %96.88 oranında başarı elde etmişlerdir [87]. Bizim çalışmamızda ise 10 - 20 mm böbrek üst kaliks taşı olan 61 hastaya RİRC uygulanmış ve %98.4 başarı elde edilmiştir. Çalışmamızda eriştiğimiz bu yüksek başarı oranı seçilen hastaların taş büyüklüğüne ve böbrek alt kaliks taşlarında karşılaşılan genel sorunlara üst kaliks taşlarında daha az rastlanması, taşa ulaşım açısından cihazın daha az defleksiyon ve ya defleksiyon halinde çalışma gereksinimi ve bunların ışığında operasyonun manipülasyonlarla daha rahat sürdürülebilmesidir.

Yaptığımız çalışmada uyguladığımız ve karşılaştırdığımız diğer yöntem olan PNL ise güncel kılavuzlar tarafından özellikle 2 cm üzerindeki taşlarda birinci

seçenek olarak önerilmekle birlikte, üst kaliks 10 – 20 mm arası taşların tedavisinde kendisine yer bulmaktadır. PNL uygulanmaya başlandıktan sonra yüksek taşsızlık oranları sağlanması, postoperatif hastanede kalış süresinin kısalması, kötü kozmetik sonuçlara neden olan operasyon skarının olmaması, daha az morbidite nedeniyle açık taş cerrahisine üstünlük sağlamış ve yerini almıştır. Aktif üriner enfeksiyon varlığı, gebelik, düzeltilemeyen kanama diyatezi ve hastaya pozisyon verilmesini dahi engelleyecek ölçüde kardiyopulmoner ek hastalıkları ve ya iskelet deformiteleri olan hastalarda kontrendikedir.

PNL operasyonu taş boyutu ve lokalizasyonuna bakılmaksızın önemli derecede yüksek taşsızlık oranlarına ve taşların hızla böbrek dışına alınmasına olanak sağlanması nedeniyle de daha az ek prosedüre gerek duymaktadır. Literatürdeki yayınlanmış geniş serilere bakıldığında tekniğin başarı oranı kabul edilebilir komplikasyon oranlarıyla birlikte %72 – 98 arasında değişmektedir. Literatürde rastlanan ilk geniş seri Segura ve arkadaşları tarafından 1985 yılında yalpan 1000 PNL vakasının sonuçlarını ele alan çalışmadır ve yine aynı yıl Marberger ve arkadaşları tarafından yapılan 1122 PNL vakasında %98 gibi yüksek başarı oranı saptanmıştır [88, 89]. Literatüre bakıldığında izole böbrek üst kaliks taşlarıyla ilgili çalışma yok denecek kadar azdır. Akman ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada 34 PNL uygulanan hastanın 6'sında üst kaliks taşı mevcut olup taş boyutu ortalaması 270mm² olmasına rağmen çalışma totalinde %91.2 oranında taşsızlık sağlamışlardır [90]. Birleşik Krallık'ta 2010 ve 2011 yılları arasında uygulanan 1028 PNL operasyonunun sonuçlarının incelendiği bir çalışmada ise 1 - 2 cm arasında böbrek taşı olan hastalardaki başarı % 80 saptanmıştır [91]. Aynı çalışmanın sonuçları göstermektedir ki; taş boyutu arttıkça sağlanan taşsızlık oranları düşmektedir. Çalışmamızda gördüğümüz %95.2'lik yüksek başarı oranı literatürle karşılaştırılabilir derecededir.

Böbrek taşları tarih boyunca uzunca bir süre açık cerrahi ile tedavi edilmiş olsa da 1980'lerde PNL uygulamaya girmiş ve giderek popüler hale gelmiştir. PNL tekniğiyle sağlanan yüksek başarı oranları, daha az hastanede kalış süresi ve daha az morbidite sağlanmasının yanı sıra literatürde %83'lere varan komplikasyon oranlarına sahip olması nedeniyle hasta seçiminde ve operasyon tekniğinin uygulanması esnasında dikkatli olunması gereken bir tekniktir [92]. Morbid obezite,

kardiyopulmoner hastalıklar, böbrek yetmezliği ve diyabet gibi ek hastalıklar bu komplikasyonların ortaya çıkma riskini artırmaktadır [93]. Bizim çalışmamızda ise PNL uygulanan hastalarda %11.1 oranında komplikasyon gözlenmiştir. Gözlenen komplikasyon oranının düşük olması seçilen hasta sayısının az olması, kliniğimiz cerrahlarının teknik üzerindeki tecrübesi ve taş boyutunun nispeten küçük olması ile açıklanabilir.

Komplikasyonlar arasında % 0 - 32.1 oranında gözlenen postoperatif ateş en sık saptanan PNL komplikasyonudur (3). Postoperatif ateş ise bakteriyemi, infeksiyon ve sepsis gelişimini akla getirmelidir. Tefekli ve arkadaşları 811 hastaya PNL uyguladıkları çalışmalarında %3 hastada sadece antipiretik tedavisi gerektiren postoperatif ateş saptamışlardır [94]. Bizim çalışmamızda ise PNL uygulanan hastalarda sadece 1 tanesinde (%1.5) 38°C yi aşan ve antipiretiklerle normale dönen postoperatif ateş saptandı. Takiplerde postoperatif dönemde hiçbir hastamızda enfeksiyon ya da sepsis gelişmedi.

Diğer sık görülen PNL komplikasyonu % 0 - 20 arasında gözlenen transfüzyon gerektiren kanamadır [3]. Cerrahi teknik, cerrahın deneyimi, preoperatif anemi, ileri hasta yaşı, taş yükü fazlalığı, çoklu giriş girişimi yapılması, infundibular ve ya pelvik duvar yaralanması, uzamış operasyon süresi ve artmış parankim kalınlığı gibi faktörler transfüzyon gerektiren kanama riskiyle birliktelik göstermektedir [95]. PNL tekniği açısından ise giriş oluşturulurken tercih edilen balon dilatasyon ya da seri dilatasyon uygulanan hastalarda transfüzyon gerektiren kanama oranları açısından bir fark gözlenmemektedir [96]. Davidoff ve Bellman yaptıkları çalışmada kullanılan giriş yöntemlerinin kanama üzerine etkisini karşılaştırmışlar ve balon dilatasyon uyguladıkları hastalardaki kanama miktarı ve transfüzyon ihtiyacının amplatz dilatasyon uyguladıkları hastalardakinden anlamlı ölçüde düşük olduğunu saptamışlardır [97]. Çalışmamızda giriş yöntemi olarak bütün hastalarda floroskopi altında seri amplatz dilatasyon uygulanmış; giriş yeri olarak ise cerrahın tercihinine bağlı olarak interkostal ya da subkostal giriş tercih edilmiştir. Literatürdeki yayınlarla örtüşen ölçüde; interkostal giriş planlanan 2 hastamızda (%3.1) postoperatif takiplerinde eritrosit süspansiyonu replasmanı gerektiren kanama gelişti. Bu iki hastanın da nefrostomi tüpü postoperatif dönemde 30'ar dakika kleplendi ve eritrosit süspansiyonu replasmanı sonrası kanama kontrol altına alındı.

PNL komplikasyonlarını araştırdıkları 582 hasta içeren çalışmalarında Lee ve arkadaşları %7 oranında üriner ekstravazasyon saptamış bu hastaların da %1.5'inde nefrostomi traktından bir haftadan uzun suren idrar drenajı gözlemlemişlerdir [98]. Yaptığımız çalışmada da literatürle benzer şekilde 1 hastada (%1.5) nefrostomi tüpü çekildikten sonra 24 saat devam eden idrar drenajı olması üzerine hastaya double j katater yerleştirildi ve drenaj kontrol altına alındı.

PNL esnasında gelişen kanamalar intraoperatif dönemde görüntüyü bozarak operasyona devam etmeyi gleştirebilirler. Böyle durumlarda operasyona son verilerek derhal bir nefrostomi tüpü takılmalı, klemplenmeli ve hasta takip edilerek eğer ciddi bir komplikasyon gelişmezse 48 saat sonra ikinci bir bakış ile işlem sonlandırılabilir. PNL sonrası dönemde ciddi arteriyel kanamalar, pseudoanevrizmalar ve arteriovenöz fistüller operasyon sonrasındaki 3 haftalık dönemde görülebilirler. Literatürde %1 oranında rastlanılsa da gerek cerrahi müdahale gerektirmesi ya da selektif embolizasyon ihtiyacı nedeniyle bu seçenekler akılda tutulmalıdır [99]. Richstone ve arkadaşları böbreğe yapılan perkütan girişimler sonrasında gelişen kanamaları araştırdıkları çalışmalarında 4695 hastanın 57'sinin (%1.2) selektif arteriyel embolizasyona ihtiyaç duyduklarını saptamışlardır. Bu 57 hastanın 44'n (%77.2) PNL uygulanan hastalar oluşturmaktadır [100]. Keoghane PNL uyguladığı 568 hastalık çalışmasında hemodinamiyi bozacak ve kontrol edilemeyecek ölçüde ciddi kanama gelişmesi nedeniyle sadece 1 hastasında (%0.2) nefrektomi gereksinimi oluşmuştur [101]. Çalışmamızda ise sadece 1 hastada intraoperatif kanama nedeniyle operasyona devam edilememiş; nefrostomi tüpü takılıp operasyon sonlandırılmış, postoperatif 1. gün çekilen DÜSG'de rezidü fragman saptanması üzerine taburculuk sonrası hasta SWL'ye ynlendirilmış fakat kalan rezidüel fragmanın üretere düşmesi üzerine hasta kliniğimize renal kolik, bulantı – kusma ve hematüri ile başvurmuş ve bu hastanın üreter distaline düşen rezidü taşına URS uygulanarak tam taşsızlık sağlanmıştır. Hiçbir hastamızda postoperatif dönemde cerrahi müdahale, nefrektomi ya da selektif embolizasyon gerektirecek geç dönem kanama gelişmemiştir.

PNL operasyonu esnasında gözlenebilecek diğer komplikasyonları arasında daha nadir görülmekle birlikte toplayıcı sistem yaralanmaları, komşu organ yaralanmaları ve ölüm yer almaktadır. Toplayıcı sistem perforasyonu literatüre

bakıldığında %7.2 oranına kadar görülmektedir [102]. Mousavi-Bahar PNL uyguladıkları 671 hastanın verilerini incelediği çalışmasında %15.4 parankimal yaralanma, %5.2 toplayıcı sistem yaralanması, %0.3 kolon yaralanması, %0.4 pnömotoraks, %0.3 ise hemotoraks geliştiğini saptamıştır. Kolon perforasyonu gelişen 2 hastadan biri ise hayatını kaybetmiştir [103]. Toplayıcı sistem yaralanması daha çok entrumantasyon esnasında ya da taşın kırılması esnasında uygulanan basınç nedeniyle gelişmekteyken plevra ve akciğer yaralanmaları genelde üst kaliks girişi sağlamak amacıyla yapılan interkostal girişimler nedeniyle olmaktadır. Kolon yaralanmasının en önemli nedenlerinden biri de retrorenal kolon mevcudiyetidir. Hopper yaptığı çalışmada 500 hastayı supin pozisyonda, 90 hastayı da hem supin hem prone pozisyonda bilgisayarlı tomografi çekerek retrorenal kolon açısından değerlendirmiş supin pozisyonda değerlendirme yaptığı 500 hastada %1.9 oranında retrorenal kolon saptamıştır. Bu sayı prone pozisyonda değerlendirmeye alınana 90 hastada ise %10 çıkmıştır. Retrorenal kolon varlığı kadın ve erkeklerde eşit oranda saptanmış olup büyük çoğunluğu sol tarafta izlenmiştir [10]. Bizim çalışmamızda PNL planladığımız hastalara preoperatif supin pozisyonda bilgisayarlı tomografi çekildiği ve retrorenal kolon varlığında operasyon tekniği değiştirildiğinden retrorenal kolonu bulunan hiçbir hasta mevcut değildir ve yine hiçbir hastada kolon perforasyonu gelişmemiştir. Sadece 1 hastada toplayıcı sistem perforasyonu gelişmiş olup operasyon double j katater yerleştirilerek sonlandırılmış ve taburculuk sonrası hasta SWL'ye yönlendirilmiş ve tam taşsızlık sağlanmıştır.

PNL operasyonuna bağlı atelektazi, pnömotoraks, hemotoraks, hidrotoraks, plevral efüzyon, pulmoner ödem, pnömoni ve akut respiratuar distres sendrom gibi torasik komplikasyonlar % 0 - 11.6 oranında görülmektedir (3). Prospektif olarak 100 hastayı incelediği çalışmada Palnizky, 8 hastada (%8) pulmoner komplikasyon geliştiğini bu hastaların da 7'sinde pnömotoraks saptadığını belirtmiştir. Diğer hastada atelektazi ve plevral efüzyon gelişmiş ve solunum yetmezliğine bağlı olarak hasta postoperatif 24. günde hayatını kaybetmiştir. Torasik komplikasyonlar sol tarafta daha sık gözlenirken bu komplikasyonların böbreğin yerleşimi ve üst pol girişi nedeniyle geliştiğini belirtmiştir [104]. Netto ve arkadaşları üst kaliks girişinin komplikasyon oranında hafif bir artışa neden olduğunu saptamışlardır [105]. Yine Shilo ve arkadaşları farklı kaliklerden yaklaşım uyguladıkları PNL hastalarını

değerlendirdikleri çalışmada üst kaliks yaklaşımının alt kaliks yaklaşımına göre komplikasyon gelişmesi açısından anlamlı olarak daha riskli olduğunu (%21, %2) saptamışlardır [106]. Bizim çalışmamızda da suprakostal üst kaliks girişi yapılan bir hastada pnömotoraks gelişmiş, hasta göğüs tüpü ile stabil hale getirilip taburculuğu sonrasında SWL'ye yönlendirilmiştir. Diğer suprakostal giriş sağladığımız hastalarda herhangi bir torasik komplikasyon gelişmemiştir.

Tarihsel süreç boyunca hastalıkların tedavileri için üretilen yöntemlerin hep daha az morbidite ve komplikasyona sebep olması beklendiği, maliyet-etki açısından bakıldığında da daha ucuz olması planlanıldığı bir gerçektir. Bu gerçeklikten yola çıkarak geliştirilen teknikler, diğer yöntemlerle kıyaslandığında hep daha noninvaziv ve daha az komplikasyona neden olan teknikler olmaktadır. RİRC operasyonunda kullanılan cihazların kalibresinin düşük, fleksibl yapıda olmaları ve işlemin direkt gözlem vasıtasıyla yapılıyor olması nedeniyle ciddi komplikasyon gelişme riski düşüktür. Literatüre bakıldığında RİRC operasyonuna bağlı genel komplikasyon görülme oranı %0-25 arasında değişmektedir. Bu komplikasyonlar; ateş (% 2 - 28), uzayan antibiyotik kullanımı (% 4 - 5) ve sepsis (% 3 - 5) ayrıca %5'den daha az gözlenen kanama, taş yolu ve üreteral yaralanmalardır [107]. RİRC'de gözlenen komplikasyonların çoğu gözlem ve takiple kendiliğinden düzebilecek minör komplikasyonlar olmakla birlikte az sayıda görülmesine rağmen major komplikasyonlar ciddi ve kalıcı problemlere yol açabilirler. Üretrorenoskopik prosedürün en ciddi komplikasyonu % 0 - 0.5 oranında görülen üreteral avulsiyondur [108]. Üretral avulsiyon eğer mümkünse double j stent konularak takip edilebilmekte fakat büyük çoğunluğu açık operasyonla tamir gerektirmektedir. Yaptığımız çalışmada RİRC grubunda karşılaştığımız komplikasyon oranı %9.8 olarak saptanmış olup literatürde bulunan diğer çalışmalara paralellik göstermektedir. Çalışmadaki hiçbir hastamızda üretral avulsiyon gibi major komplikasyon gelişmemiştir. Sacede 1 hastamızda üreteral giriş kılıfı yerleştirilirken proksimal üreterde yaralanma meydana gelmiş, hastaya double j katater yerleştirilerek operasyon sonlandırılmış ve 2 hafta sonra ikinci bir RİRC ile hastanın taşı temizlenmiştir. Yine postoperatif takiplerinde 4 hastamızda antipiretiklerle normale dönen 38C ateş izlenmiştir. Bir hastamızda ise ciprofloksasin tedavisiyle düzelen üriner sistem infeksiyonu saptanmış olup hiçbir hastamızda sepsis gelişmemiştir.

Renoskopi sonrası stent yerleştirilmesi tartışmalı bir konu olup işlem sonrası yerleştirilen double j stentin postoperatif dönemde alt üriner sistem semptomları ve ağrısını azalttığı gösterilmiştir [109]. Yine üreteroskopik litotripsi sonrası stent yerleştirilmesi; üreteral striktür gelişmesini, mukozal ödeme bağlı renal kolik ve diğer semptomları engellediği gibi, pasif dilatasyon vasıtasıyla taş fragmanlarının pasajını kolaylaştırmaktadır [110]. Geavlete 2735 üreterorenoskopi uyguladığı hastada yaptığı çalışmada; double j yerleştirilen hastaların %2.23'ünde renal kolik geliştiğini raporlamıştır [111]. Yaptığımız çalışmada RİRC uyguladığımız her hastaya double j stent yerleştirmemize rağmen postoperatif takiplerinde hiçbir hastamızda renal kolik gelişmemiştir.

RİRC, kanamanın nadir görüldüğü bir işlemdir. Literatürdeki çalışmalara bakıldığında kanama diatezi olan hastalara uygulanması sonrasında %4 civarında minör kanama gözleendiği saptanmıştır [112]. Turna ve arkadaşları ise yaptıkları çalışmada antikoagulan tedavi alan hastalarla kontrol grubu arasında kanama parametreleri değerlendirmiş ve minör bir kanama artışı gözlemlemişlerdir [113]. Çalışmamıza antikoagulan tedavisi alan 2 hasta dahil edilmiş olup perioperatif ya da postoperatif kanamayla ilgili bir komplikasyon gelişmemiştir.

Çalışmamızda karşılaştırılan iki grup arasında preoperatif ve postoperatif hemoglobin farkına bakıldığında PNL uygulanan grupta hemoglobin düşüşü 1.6mg/dl (± 0.8), RİRC uygulanan grupta 0.2mg/dl (± 0.3) olarak saptandı. Aradaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Koyuncu ve arkadaşları 2 cm'den büyük alt kaliks taşlarında PNL ve RİRC tekniklerini karşılaştırdıkları çalışmalarında PNL grubunda 1.98 ± 1.26 g/dL, RİRC grubunda ise 0.18 ± 0.18 g/dL hemoglobin düşüşü saptamışlar ve aradaki farkın anlamlı olduğunu raporlamışlardır [114]. Literatürde yer alan bir metaanalizde ise PNL ve RİRC teknikleri arasında saptanan komplikasyon oranları benzer olsa da transfüzyon gerektiren hemoglobin düşüklüğü PNL uygulanan grupta anlamlı ölçüde fazla saptanmıştır [115].

Yaptığımız çalışmada Grup I'deki hastaların ortalama operasyon süresi 53.6 dakika (± 15.1), skopi süresi 20.1 saniye (± 8.9), Grup II'de ise bu değerler operasyon süresi için 67.8 dakika (± 16.2), skopi süresi 53 saniye (± 15.0) saptandı. Zhang

yaptığı metaanalizde operasyon süresinin PNL lehine daha kısa olduğunu belirtmiştir [115]. Koyuncu ve arkadaşları yaptıkları çalışmada iki grup arasında operasyon süresi açısından fark saptamamışlardır [114]. Akman ve arkadaşları 2-4 cm böbrek taşlarında RİRC ve PNL tekniklerini karşılaştırmış sırasıyla 58.2±13.4 dakika 38.7±11.6 dakika operasyon süreleriyle karşılaşmış yine aynı çalışmadaki floroskopi süreleri PNL grubu için 4.9±2.1 dakika RİRC grubunda 1.8±0.6 dakika bulunmuştur [90]. Çalışmamızda saptanan süreler literatürle karşılaştırıldığında floroskopi süresinin RİRC ve PNL grubunda daha düşük saptandığı görülmektedir. Operasyon süresine bakıldığında ise RİRC grubunun daha kısa operasyon süresine sahip olması PNL grubunda hem teknik prosedürünün hem de taşa girişin daha uzun süremesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Aradaki bu farkı çalışmamızda nispeten küçük boyutta ve üst kalikte yerleşmiş taşlara yer verilmesine ve teknik konusunda deneyimli cerrahlara sahip bir klinik olmamza bağlamaktayız.

RİRC özellikle Amerika Birleşik Devletleri başta olmak üzere bir çok gelişmiş ülkede günümüzde cerrahi olarak uygulanmaktadır. Çalışmamızda hastanede yatış süresine baktığımızda Grup I'de ortalama 1.0 gün ($\pm 0,1$), Grup II'de 2.3 gün ($\pm 1,4$) olarak saptanmıştır. Karakoç ve arkadaşları 2 cm'den büyük böbrek taşlarında RİRC ve PNL tekniğini karşılaştırdıkları çalışmalarında RİRC uygulanan grubun hastanede kalış süresinin PNL uygulanan gruba göre anlamlı olarak daha az olduğunu saptamışlardır [116]. Yine literatürde yer alan bir başka çalışmada RİRC uygulanan hastaların hastanede kalış süreleri PNL uygulanan hastalara göre anlamlı olarak daha kısa saptanmıştır [90].

Modifiye Clavien sınıflamasına göre komplikasyonları değerlendirdiğimizde, PNL grubunda sayıca daha fazla sayıda ve major komplikasyon geliştiği fakat RİRC grubu ile karşılaştırıldığında bu farkın istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı saptanmadı.

Genel olarak değerlendirildiğinde çalışmaya dahil edilen iki teknik benzer başarı ve komplikasyon oranlarına sahiptir. PNL uygulanan grupta daha fazla major komplikasyon ve hastanede yatış süresi saptanmıştır.

Çalışmamızın limitasyonları olarak; retrospektif çalışma olması, düşük hasta sayısı ile çalışılmasını sayabiliriz. Ancak literatürde 10 - 20mm arası böbrek üst kaliks

taşlarında iki tekniği karşılaştıran çalışma bulunmaması nedeniyle yol gösterici olacağı inancındayız.

8.SONUÇ VE ÖNERİLER

Güncel tedavi modalitelerine bakıldığında kılavuzlar 20mm üzerindeki taşlara ilk seçenek olarak PNL önermekte alternatif tedavi yöntemi olarak RİRC veya SWL önerilmektedir. Büyüklüğü 10 mm'den küçük olan taşlara ilk tedavi seçeneği olarak SWL veya RİRC önerilmekte alternatif tedavi modalitesi olarak ise PNL sunulmaktadır. Büyüklüğü 10 - 20mm olan taşlarda ise taşın pozisyonu önem kazanmaktadır. Üst kalikte yer alan taşlara SWL, PNL ve RİRC önerilmekte ve tedavi modalitesi olarak hiçbirini bir diğerinden üstün olarak sunulmamaktadır. Üst kalikte yer alan 10-20mm arası taşların tedavisinde tedavi yöntemlerinin birbirlerine üstünlüklerini ya da dezavantajlarını ortaya koyacak çalışma literatürde yok denecek kadar azdır. Çalışmamızda PNL ve RİRC yöntemlerini karşılaştırdık ve taşsızlık sağlamada iki grup arasında anlamlı bir fark bulamamamıza rağmen; hastanede kalış süresinin kısa olması, operasyon ve floroskopi süresinin az olması, non invaziv olması, major komplikasyonların PNL grubuna göre daha az saptanması nedeniyle RİRC yönteminin seçilen uygun hastalarda başarılı şekilde uygulanabileceği ve başarılı sonuçlar alınabileceğini saptadık.

Tedavi trendlerinin giderek non invaziv yöntemlere yönelmesi, cerrahi deneyim kazanılması, düşük komplikasyon oranlarına rağmen yüksek başarı sağlanması ve teknolojideki gelişmeler ışığında 10 - 20mm üst kaliks taşlarında RİRC'in ön plana çıkacağını düşünmekteyiz. Ancak bu konuda geniş hasta gruplarını içeren prospektif randomize çalışmalara ihtiyaç vardır.

9. ÖZET

AMAÇ: En uzun çapı 10 - 20 mm arası olan üst kaliks böbrek taşlarında RİRC ve PNL yöntemlerinin başarı ve Modifiye Clavien sınıflamasına göre komplikasyonlarını karşılaştırmak.

GEREÇ VE YÖNTEM: En uzun çapı 10 - 20 mm arası ve üst kaliks yerleşimli taşı olan 124 hastanın dosyaları retrospektif olarak incelenerek RİRC uygulanan 61 hasta

Grup I ve PNL uygulanan 63 hasta Grup II olarak randomize edildi. Komplikasyonlar Modifiye Clavien sınıflandırılmasına göre değerlendirildi.

BULGULAR: Grup I deki hastaların ortalama yaşları 46,4 ($\pm 11,2$), Grup II'de ortalama 47,4 ($\pm 11,6$) idi. Birinci grupta taşsızlık oranı % 98.4 (60/61) olarak bulundu. İkinci gruptaki hastalarda ortalama taşsızlık oranı % 95.2 (60/63) idi. İki yöntem başarı oranları karşılaştırıldığında istatistiksel anlamlı bir fark bulunmadı. Grup I'de ortalama komplikasyon oranı %9.8 (6/61) idi. Grup II'deki ortalama komplikasyon oranları değerlendirildiğinde %11.1 (7/63) bulundu. İki grup arasında gelişen komplikasyon oranları benzerdi ($p=0.817$).

SONUÇ VE ÖNERİLER: Bizim çalışmamızda RIRC ve PNL yöntemlerinin başarı ve komplikasyon oranlarının benzer olduğu ancak PNL'nin diğer yöntemlere göre daha fazla yüksek gradeli komplikasyon gözlenmesi ile öne çıktığı görülmüştür. Sonuç olarak, iki yöntem de yüksek başarı oranlarına sahip teknikler olmakla birlikte RIRC tekniğinin daha az yüksek dereceli komplikasyonlara sebep olması ve diğer avantajları nedeniyle üst kaliks taşlarında daha çok faydalanılan yöntem olma yolunda ilerlemektedir.

10. ABSTRACT

AIM: To compare the success and complications of retrograde intrarenal surgery and percutaneous nephrolithotomy in the treatment of 10 – 20 mm in the longest diameter upper calyx renal stones according to modified Clavien classification system.

MATERIAL AND METHODS: The files of 124 patients who had 10 – 20 mm in the longest diameter superior calyx renal stone analyzed retrospectively and randomized 61 patients undergoing RIRS as Group I and 63 patients undergoing PNL as Group II. Complications evaluated according to modified Clavien classification system.

RESULTS: The mean age was 46,4 ($\pm 11,2$) in Group I and 47,4 ($\pm 11,6$) in Group II. Stone free rate was found % 98.4 (60/61) for the first group. Stone free rate was % 95.2 in Group II. There was no statistically significant difference comparing the success rates between two groups. Complication rate was %9.8 (6/61) in Group I. When the complication rate in Group II evaluated it was found %11.1 (7/63). The complication rates were similar in both groups ($p=0.817$).

CONCLUSIONS: In our study, it was shown that the complication rates were similar in RIRS and PNL groups but more higher grade complications were seen in PNL group compared to the other technique. As result, however both techniques have higher success rates; RIRS technique is on its way to becoming the most utilizing procedure for the upper calyx renal Stones because of having less high grade complications and other advantages.



11. KAYNAKLAR

1. Tanagho, E., *Urinary Stone Disease*, in *Smith's General Urology*. 2004, Nobel Tıp Kitabevi: İstanbul. p. 246-54.
2. Pearle, M. and Y. Lotan, *Urinary Lithiasis*, in *Campbell And Walsh Urology*. 2012. p. 1257-1286.
3. Türk, C., et al., *Guidelines on Urolithiasis*. European Urological Association 2015.
4. Shah, J. and H.N. Whitfield, *Urolithiasis through the ages*. *BJU Int*, 2002. **89**(8): p. 801-10.
5. Anderson, J. and J. Cadeddu, *Surgical anatomy of the retroperitoneum, adrenals, kidneys, and ureters*, in *Campbell-Walsh Urology*. 2012, Saunders: Philadelphia. p. 3-32.
6. Coleman, C., *Percutaneous nephrostomy: Renal anatomy*, in *Atlas of endourology*. 1986, Mosby: Chiago. p. 13-32.
7. Arıncı, K. and A. Elhan, *İç Organlar*, in *Anatomi*. 1995, Güneş Tıp kitabevi.
8. Hopper, K.D. and W.F. Yakes, *The posterior intercostal approach for percutaneous renal procedures: risk of puncturing the lung, spleen, and liver as determined by CT*. *AJR Am J Roentgenol*, 1990. **154**(1): p. 115-7.
9. Anafarta, K., N. Arıkan, and Y. Bedük, in *Üroloji*. 1990, Güneş Kitabevi: Ankara. p. 1-21.
10. Hopper, K.D., et al., *The retrorenal colon in the supine and prone patient*. *Radiology*, 1987. **162**(2): p. 443-6.
11. Turkvatan, A., et al., *Multidetector computed tomography for preoperative evaluation of vascular anatomy in living renal donors*. *Surg Radiol Anat*, 2009. **31**(4): p. 227-35.
12. Sampaio FJB, M.-D.L.C., *Anatomic classification of the kidney collecting system for endourologic procedures*. *J. Endourology*, 1988. **2**(3): p. 247-251.
13. Sampaio, F.J. and A.H. Aragao, *Inferior pole collecting system anatomy: its probable role in extracorporeal shock wave lithotripsy*. *J Urol*, 1992. **147**(2): p. 322-4.
14. Sampaio, F.J., *Basic anatomic features of the kidney collecting system. Three-dimensional and radiologic study*. In Sampaio FJB, Uflacker R, eds. *Renal Anatomy Applied to Urology, Endourology, and Interventional Radiology*. New York Thieme, 1993: p. 7-15.
15. Müslümanoğlu, Y., T. Esen, and A. Tefekli, *Urinary stone disease*. Nobel Tıp Kitabevi, 2007: p. 10.
16. Muslumanoglu, A.Y., et al., *Updated epidemiologic study of urolithiasis in Turkey. I: Changing characteristics of urolithiasis*. *Urol Res*, 2011. **39**(4): p. 309-14.
17. Thornbury, J.R. and T.W. Parker, *Ureteral calculi*. *Semin Roentgenol*, 1982. **17**(2): p. 133-9.
18. Tiselius, H.G., et al., *Guidelines on urolithiasis*. *Eur Urol*, 2001. **40**(4): p. 362-71.
19. Schwartz, B.F., et al., *Imaging characteristics of indinavir calculi*. *J Urol*, 1999. **161**(4): p. 1085-7.
20. Poletti, P.A., et al., *Low-dose versus standard-dose CT protocol in patients with clinically suspected renal colic*. *AJR Am J Roentgenol*, 2007. **188**(4): p. 927-33.
21. Evans, H.J. and T.A. Wollin, *The management of urinary calculi in pregnancy*. *Curr Opin Urol*, 2001. **11**(4): p. 379-84.
22. Sudah, M., et al., *MR urography in evaluation of acute flank pain: T2-weighted sequences and gadolinium-enhanced three-dimensional FLASH compared with urography. Fast low-angle shot*. *AJR Am J Roentgenol*, 2001. **176**(1): p. 105-12.
23. Shokeir, A.A., *Renal colic: pathophysiology, diagnosis and treatment*. *Eur Urol*, 2001. **39**(3): p. 241-9.
24. Prien, E.L. and C. Frondel, *Studies in urolithiasis; the composition of urinary calculi*. *J Urol*, 1947. **57**(6): p. 949-94.
25. Mandel, N.S. and G.S. Mandel, *Urinary tract stone disease in the United States veteran population. II. Geographical analysis of variations in composition*. *J Urol*, 1989. **142**(6): p. 1516-21.

26. Lehmann, J., *Calcium and phosphate metabolism: an overview in health and in calcium stone formers*. In: Coe FL, Favus MJ, Pak CY, Parks JH, Preminger GM, eds. *Kidney stones: medical and surgical management*. . 1996, Philadelphia, PA: Lippincott-Raven. p. 259-88.
27. Coe, F.L., *Hyperuricosuric calcium oxalate nephrolithiasis*. *Kidney Int*, 1978. **13**(5): p. 418-26.
28. Menon, M. and C.J. Mahle, *Oxalate metabolism and renal calculi*. *J Urol*, 1982. **127**(1): p. 148-51.
29. Menon, M. and C.J. Mahle, *Urinary citrate excretion in patients with renal calculi*. *J Urol*, 1983. **129**(6): p. 1158-60.
30. Bushinsky, D.A., *Nephrolithiasis: site of the initial solid phase*. *J Clin Invest*, 2003. **111**(5): p. 602-5.
31. Fernstrom, I. and B. Johansson, *Percutaneous pyelolithotomy. A new extraction technique*. *Scand J Urol Nephrol*, 1976. **10**(3): p. 257-9.
32. AJ., L., *Percutaneous access*, in *Smith's Textbook of Endourology*. Smith AD, Badlani GH, Bagley DH, Clayman RV, Jordan GH, Kavoussi LR, Lingeman JE, Preminger GM, Segura JW. 1996, Quality Medical publishing: St. Louis, Missouri. p. 199-210.
33. Karlin, G.S. and A.D. Smith, *Approaches to the superior calix: renal displacement technique and review of options*. *J Urol*, 1989. **142**(3): p. 774-7.
34. Munver, R., et al., *Critical analysis of supracostal access for percutaneous renal surgery*. *J Urol*, 2001. **166**(4): p. 1242-6.
35. Niles, B. and S. AD., *Technique of antegrad nephrostomy*. *Atlas of the Urologic Clinics of North America*, 1996. **4**: p. 1.
36. Desai, M.R. and A. Jasani, *Percutaneous nephrolithotripsy in ectopic kidneys*. *J Endourol*, 2000. **14**(3): p. 289-92.
37. Sampaio, F.J., et al., *Intrarenal access: 3-dimensional anatomical study*. *J Urol*, 1992. **148**(6): p. 1769-73.
38. Sampaio, F., *How to place a nephrostomy safely*. *Contemp Urol.*, 1994. **6**: p. 41-46.
39. Lang, E.K. and L.W. Glorioso, *Multiple percutaneous access routes to multiple calculi, calculi in caliceal diverticula, and staghorn calculi*. *Radiology*, 1986. **158**(1): p. 211-4.
40. Irby, P.B., B.F. Schwartz, and M.L. Stoller, *Percutaneous access techniques in renal surgery*. *Tech Urol*, 1999. **5**(1): p. 29-39.
41. El-Nahas, A.R., et al., *Safety and efficacy of supracostal percutaneous nephrolithotomy in pediatric patients*. *J Urol*, 2008. **180**(2): p. 676-80.
42. Young, A.T., et al., *Percutaneous extraction of urinary calculi: use of the intercostal approach*. *Radiology*, 1985. **154**(3): p. 633-8.
43. DN., K. and S. AD., *Florosopic Access in prone position with C arm*, in *Smith AD (ed): Controversies in endourology*. 1995, WB Saunders: Philadelphia. p. 10-17.
44. DH., H., *Retrograde access*, in *Smith's Textbook of Endourology*. 1996, Quality Medical: St.Louis. p. 211.
45. M., G. and S. AD., *Retrograde percutaneous nephrostomy*. *Atlas of the Urologic Clinics of North America*, 1996. **4**(1): p. 9.
46. von der Recke, P., M.B. Nielsen, and J.F. Pedersen, *Complications of ultrasound-guided nephrostomy. A 5-year experience*. *Acta Radiol*, 1994. **35**(5): p. 452-4.
47. Gupta, S., et al., *Percutaneous nephrostomy with real-time sonographic guidance*. *Acta Radiol*, 1997. **38**(3): p. 454-7.
48. Liatsikos, E.N., et al., *Percutaneous treatment of large symptomatic renal cysts*. *J Endourol*, 2000. **14**(3): p. 257-61.
49. SM., P. and S. AD., *Dilatation of the nephrostomy tract: Use of plastic malleable dilators-Amplatz system*, in *Smith AD (ed): Controversies in endourology*. 1995, WB Saunders: Philadelphia. p. 51-59.

50. Lahme, S., et al., *Minimally invasive PCNL in patients with renal pelvic and calyceal stones*. Eur Urol, 2001. **40**(6): p. 619-24.
51. RA., M. and W. HN., *Lithotripsy for renal stone disease*. Br Med J 1985. **291**.
52. Carson, C.C., *Complications of percutaneous stone extraction: prevention and treatment*. Semin Urol, 1986. **4**(3): p. 161-9.
53. Grocela, J.A. and S.P. Dretler, *Intracorporeal lithotripsy. Instrumentation and development*. Urol Clin North Am, 1997. **24**(1): p. 13-23.
54. Green, D.F. and B. Lytton, *Electrohydraulic lithotripsy in the ureter*. Urol Clin North Am, 1988. **15**(3): p. 361-4.
55. Lingeman, E., *Surgical management of urinary lithiasis*, in *Campbell's urology 8th ed*. 2002: Saunders. p. 3361-3452.
56. Saidi, A., et al., [*Flexible ureteroscopy and holmium-Yag laser: material and technique*]. Prog Urol, 2006. **16**(1): p. 19-24.
57. Denstedt, J.D., P.M. Eberwein, and R.R. Singh, *The Swiss Lithoclast: a new device for intracorporeal lithotripsy*. J Urol, 1992. **148**(3 Pt 2): p. 1088-90.
58. Hofbauer, J., *Lithoclast: New and Inexpensive Mode of Intracorporeal Lithotripsy*. Journal Of Endourology, 1992. **6**: p. 429-432.
59. Goodfriend, R., *Ultrasonic and electrohydraulic lithotripsy of ureteral calculi*. Urology, 1984. **23**(1): p. 5-8.
60. Auge, B.K., et al., *In vitro comparison of standard ultrasound and pneumatic lithotrites with a new combination intracorporeal lithotripsy device*. Urology, 2002. **60**(1): p. 28-32.
61. Pietrow, P.K., et al., *Clinical efficacy of a combination pneumatic and ultrasonic lithotrite*. J Urol, 2003. **169**(4): p. 1247-9.
62. Matlaga, B.R., *Surgical Management of Upper Urinary Tract Calculi*, in *Campbell's Urology*. 2012, Saunders: New York. p. 1357-1410.
63. Martin, X., et al., *Severe bleeding after nephrolithotomy: results of hyperselective embolization*. Eur Urol, 2000. **37**(2): p. 136-9.
64. Mariappan, P., et al., *Stone and pelvic urine culture and sensitivity are better than bladder urine as predictors of urosepsis following percutaneous nephrolithotomy: a prospective clinical study*. J Urol, 2005. **173**(5): p. 1610-4.
65. Soller, M., *Taş Hastalığı*, in *Smith Genel Üroloji*. 2004, Nobel Tıp Kitapevleri: İstanbul: . p. 256-90.
66. Skolarikos, A., G. Alivizatos, and J. de la Rosette, *Extracorporeal shock wave lithotripsy 25 years later: complications and their prevention*. Eur Urol, 2006. **50**(5): p. 981-90; discussion 990.
67. Zanetti, G., et al., *Cardiac dysrhythmias induced by extracorporeal shockwave lithotripsy*. J Endourol, 1999. **13**(6): p. 409-12.
68. Huffman, J.L., D.H. Bagley, and E.S. Lyon, *Extending cystoscopic techniques into the ureter and renal pelvis. Experience with ureteroscopy and pyeloscopy*. JAMA, 1983. **250**(15): p. 2002-5.
69. Kawahara, T., et al., *Ureteroscopy assisted retrograde nephrostomy: a new technique for percutaneous nephrolithotomy (PCNL)*. BJU Int, 2012. **110**(4): p. 588-90.
70. Grasso, M. and M. Ficazzola, *Retrograde ureteropyeloscopy for lower pole caliceal calculi*. J Urol, 1999. **162**(6): p. 1904-8.
71. Hollenbeck, B.K., et al., *Flexible ureteroscopy in conjunction with in situ lithotripsy for lower pole calculi*. Urology, 2001. **58**(6): p. 859-63.
72. Wendt-Nordahl, G., et al., *Ureteroscopy for stone treatment using new 270 degrees semiflexible endoscope: in vitro, ex vivo, and clinical application*. J Endourol, 2007. **21**(12): p. 1439-44.

73. Manikandan, R., et al., *Do anatomic factors pose a significant risk in the formation of lower pole stones?* Urology, 2007. **69**(4): p. 620-4.
74. Kourambas, J., R.R. Byrne, and G.M. Preminger, *Does a ureteral access sheath facilitate ureteroscopy?* J Urol, 2001. **165**(3): p. 789-93.
75. Unsal, A., E. Cimentepe, and M.D. Balbay, *Routine ureteral dilatation is not necessary for ureteroscopy.* Int Urol Nephrol, 2004. **36**(4): p. 503-6.
76. Harmon, W.J., E. Kleer, and J.W. Segura, *Laparoscopic pyelolithotomy for calculus removal in a pelvic kidney.* J Urol, 1996. **155**(6): p. 2019-20.
77. Lechevallier, E., O. Traxer, and C. Saussine, *[Open surgery for upper urinary tract stones].* Prog Urol, 2008. **18**(12): p. 952-4.
78. Dindo, D., N. Demartines, and P.A. Clavien, *Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey.* Ann Surg, 2004. **240**(2): p. 205-13.
79. Fine, J.K., C.Y. Pak, and G.M. Preminger, *Effect of medical management and residual fragments on recurrent stone formation following shock wave lithotripsy.* J Urol, 1995. **153**(1): p. 27-32; discussion 32-3.
80. Andersson, L. and M. Sylven, *Small renal caliceal calculi as a cause of pain.* J Urol, 1983. **130**(4): p. 752-3.
81. Somani, B.K., A. Robertson, and S.G. Kata, *Decreasing the cost of flexible ureterorenoscopic procedures.* Urology, 2011. **78**(3): p. 528-30.
82. Bultitude, M.F., et al., *Prolonging the life of the flexible ureterorenoscope.* Int J Clin Pract, 2004. **58**(8): p. 756-7.
83. Pasqui, F., et al., *Impact on active scope deflection and irrigation flow of all endoscopic working tools during flexible ureteroscopy.* Eur Urol, 2004. **45**(1): p. 58-64.
84. Chapman, R.A., et al., *Decreasing cost of flexible ureterorenoscopy: single-use laser fiber cost analysis.* Urology, 2014. **83**(5): p. 1003-5.
85. Cecen, K., et al., *Flexible Ureterorenoscopy versus Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy for the treatment of upper/middle calyx kidney stones of 10-20 mm: a retrospective analysis of 174 patients.* Springerplus, 2014. **3**: p. 557.
86. Resorlu, B. and A. Unsal, *Comparison of percutaneous nephrolithotomy and retrograde flexible nephrolithotripsy for the management of 2-4 cm stones: a matched-pair analysis.* BJU Int, 2012. **109**(2): p. E4-5; author reply E5-6.
87. Sabnis, R.B., et al., *Treating renal calculi 1-2 cm in diameter with minipercutaneous or retrograde intrarenal surgery: a prospective comparative study.* BJU Int, 2012. **110**(8 Pt B): p. E346-9.
88. Segura, J.W., et al., *Percutaneous removal of kidney stones: review of 1,000 cases.* J Urol, 1985. **134**(6): p. 1077-81.
89. Hasun, R., et al., *Percutaneous coagulum nephrolithotripsy: a new approach.* Br J Urol, 1985. **57**(6): p. 605-9.
90. Akman, T., et al., *Comparison of percutaneous nephrolithotomy and retrograde flexible nephrolithotripsy for the management of 2-4 cm stones: a matched-pair analysis.* BJU Int, 2012. **109**(9): p. 1384-9.
91. Armitage, J.N., et al., *Percutaneous nephrolithotomy in the United kingdom: results of a prospective data registry.* Eur Urol, 2012. **61**(6): p. 1188-93.
92. Michel, M.S., L. Trojan, and J.J. Rassweiler, *Complications in percutaneous nephrolithotomy.* Eur Urol, 2007. **51**(4): p. 899-906; discussion 906.
93. Kukreja, R., et al., *Factors affecting blood loss during percutaneous nephrolithotomy: prospective study.* J Endourol, 2004. **18**(8): p. 715-22.
94. Tefekli, A., et al., *Classification of percutaneous nephrolithotomy complications using the modified clavien grading system: looking for a standard.* Eur Urol, 2008. **53**(1): p. 184-90.

95. Lipkin, M.E. and O. Shah, *Complications Of Percutaneous Renal Surgery*, in *Complications of Urologic Surgery*. 2010, Saunders. p. 317-329.
96. Bucuras, V., et al., *The Clinical Research Office of the Endourological Society Percutaneous Nephrolithotomy Global Study: nephrolithotomy in 189 patients with solitary kidneys*. J Endourol, 2012. **26**(4): p. 336-41.
97. Davidoff, R. and G.C. Bellman, *Influence of technique of percutaneous tract creation on incidence of renal hemorrhage*. J Urol, 1997. **157**(4): p. 1229-31.
98. Lee, W.J., et al., *Complications of percutaneous nephrolithotomy*. AJR Am J Roentgenol, 1987. **148**(1): p. 177-80.
99. Srivastava, A., et al., *Vascular complications after percutaneous nephrolithotomy: are there any predictive factors?* Urology, 2005. **66**(1): p. 38-40.
100. Richstone, L., et al., *First Prize (tie): Hemorrhage following percutaneous renal surgery: characterization of angiographic findings*. J Endourol, 2008. **22**(6): p. 1129-35.
101. Keoghane, S.R., et al., *Blood transfusion, embolisation and nephrectomy after percutaneous nephrolithotomy (PCNL)*. BJU Int, 2013. **111**(4): p. 628-32.
102. Kim, S.C., R.L. Kuo, and J.E. Lingeman, *Percutaneous nephrolithotomy: an update*. Curr Opin Urol, 2003. **13**(3): p. 235-41.
103. Mousavi-Bahar, S.H., S. Mehrabi, and M.K. Moslemi, *Percutaneous nephrolithotomy complications in 671 consecutive patients: a single-center experience*. Urol J, 2011. **8**(4): p. 271-6.
104. Palnizky, G., S. Halachmi, and M. Barak, *Pulmonary Complications following Percutaneous Nephrolithotomy: A Prospective Study*. Curr Urol, 2013. **7**(3): p. 113-6.
105. Netto, N.R., Jr., et al., *Comparative study of percutaneous access for staghorn calculi*. Urology, 2005. **65**(4): p. 659-62; discussion 662-3.
106. Shilo, Y., et al., *[Comparative morbidity for different accesses in percutaneous nephrolithotripsy]*. Harefuah, 2006. **145**(2): p. 107-10, 166.
107. Cho, S.Y., *Current status of flexible ureteroscopy in urology*. Korean J Urol, 2015. **56**(10): p. 680-8.
108. D'Addessi, A. and P. Bassi, *Ureterorenoscopy: avoiding and managing the complications*. Urol Int, 2011. **87**(3): p. 251-9.
109. Damiano, R., et al., *Early and late complications of double pigtail ureteral stent*. Urol Int, 2002. **69**(2): p. 136-40.
110. Tepeler, A., et al., *Categorization of intraoperative ureteroscopy complications using modified Satava classification system*. World J Urol, 2014. **32**(1): p. 131-6.
111. Geavlete, P., et al., *Complications of 2735 retrograde semirigid ureteroscopy procedures: a single-center experience*. J Endourol, 2006. **20**(3): p. 179-85.
112. Aboumarzouk, O.M., B.K. Somani, and M. Monga, *Flexible ureteroscopy and holmium:YAG laser lithotripsy for stone disease in patients with bleeding diathesis: a systematic review of the literature*. Int Braz J Urol, 2012. **38**(3): p. 298-305; discussion 306.
113. Turna, B., et al., *Safety and efficacy of flexible ureterorenoscopy and holmium:YAG lithotripsy for intrarenal stones in anticoagulated cases*. J Urol, 2008. **179**(4): p. 1415-9.
114. Koyuncu, H., et al., *Intrarenal Surgery vs Percutaneous Nephrolithotomy in the Management of Lower Pole Stones Greater than 2 cm*. Int Braz J Urol, 2015. **41**(2): p. 245-51.
115. Zhang, W., et al., *Retrograde Intrarenal Surgery Versus Percutaneous Nephrolithotomy Versus Extracorporeal Shockwave Lithotripsy for Treatment of Lower Pole Renal Stones: A Meta-Analysis and Systematic Review*. J Endourol, 2015. **29**(7): p. 745-59.
116. Karakoc, O., et al., *Comparison of retrograde intrarenal surgery and percutaneous nephrolithotomy for the treatment of renal stones greater than 2 cm*. Turk J Urol, 2015. **41**(2): p. 73-7.

12. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Volkan SELMİ

Doğum Tarihi ve Yeri: 11/04/1981, Ankara

Medeni Durumu: Evli

E-Posta: volkanselmi@hotmail.com

Mezun olduğu Tıp Fakültesi: Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi

Görev Yerleri:

- Seydiler Merkez Sağlık Ocağı/Kastamonu
- Seydiler Toplum Sağlığı Merkezi/Kastamonu
- Akkaya Aile Sağlığı Merkezi/Kastamonu
- Anestezi ve Reanimasyon Anabilim Dalı/Kocaeli Üniversitesi
- Üroloji Kliniği/SB Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi

Dernek Üyelikleri:

Yabancı Diller: İngilizce

