



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

**PERKÜTAN NEFROLİTOTOMİDE
KOMPLİKASYONLARIN VE TAŞSIZLIK
ORANLARININ VÜCUT KİTLE İNDEKSİNE
GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

DR. YAHYA DOĞANAY

KAYSERİ 2014



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

**PERKÜTAN NEFROLİTOTOMİDE
KOMPLİKASYONLARIN VE TAŞSIZLIK
ORANLARININ VÜCUT KİTLE İNDEKSİNE
GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

DR. YAHYA DOĞANAY

**TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. ABDULLAH DEMİRTAŞ**

KAYSERİ 2014

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve tecrübeleri ile yoluma ışık tutan ve meslek hayatıma hazırlayan başta merhum Prof. Dr. Mustafa Karacagil olmak üzere tüm Üroloji A.D. hocalarına; iyi günde kötü günde birlikte olduğumuz, hüznün ve sevinçlerimizi paylaştığımız tüm araştırma görevlisi arkadaşlarıma ve Erciyes Üniversitesi Üroloji A.D. personeline; bugünlere gelmemde büyük emeği olan aileme, her konuda yanımda olan ve destek veren değerli eşime, bitip tükenmek bilmeyen enerjisi ile her daim beni gülümseten biricik oğluma teşekkür ederim.

Dr. Yahya DOĞANAY

2014

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
SİMGE ve KISALTMALAR.....	iv
TABLO LİSTESİ.....	v
ŞEKİL LİSTESİ.....	vi
ÖZET.....	vii
ABSTRACT	viii
1.GİRİŞ ve AMAÇ.....	1
2.GENEL BİLGİLER.....	3
2.1.BÖBREK ANATOMİSİ.....	3
2.1.1. Böbreğin Komşulukları.....	4
2.1.2. Vasküler Anatomi.....	6
2.1.3 Böbreğin Doğumsal Anomali ve Varyasyonları.....	8
2.1.4. Böbreğin Fonksiyonel Anatomisi.....	9
2.2. ÜRİNER SİSTEM TAŞ HASTALIĞI.....	14
2.2.1. Epidemiyoloji.....	14
2.2.2. Taş Oluşumundaki Risk Faktörleri.....	14
2.2.2.1. Hiperkalsüri.....	17
2.2.2.2. Hiperoksalüri.....	17
2.2.2.3. Hiperürikozüri.....	17
2.2.2.4. Hipositratüri.....	17
2.2.2.5. Hipomagnezüri.....	18
2.2.2.6. Sistinüri.....	18
2.2.3. Üriner Sistem Taş Hastalığında Tanı Yöntemleri.....	18
2.2.3.1. Direkt Üriner Sistem Grafisi (DÜSG).....	18
2.2.3.2. İntravenöz Pyelografi (İVP).....	18

2.2.3.3. Ultrasonografi (USG).....	18
2.2.3.4. Bilgisayarlı Tomografi (BT).....	18
2.2.3.5. Magnetik Rezonans Görüntüleme (MRG).....	19
2.2.4. Üriner Sistem Taş Hastalığında Tedavi.....	19
2.2.4.1. Açık Cerrahi.....	22
2.2.4.2. Üreterorenoskopi (URS).....	22
2.2.4.3. Vücut Dışı Şok Dalga ile Taş Kırma (ESWL).....	23
2.2.4.4. Laparoskopik Taş Cerrahi.....	23
2.2.4.5. Perkütan Nefrolitotomi (PNL).....	23
2.3. PNL'DE HASTA HAZIRLIĞI ve TEKNİK	24
2.3.1. Hasta Hazırlığı.....	24
2.3.2. PNL'de Giriş ve Teknik.....	25
2.3.3. Perkütan Olarak Taşların Çıkartılması.....	27
2.3.4. PNL'de Taş Kırma Aletleri.....	27
2.3.5. PNL'de Fleksibl Nefroskop Kullanımı.....	28
2.3.6. PNL Sonrası Nefrostomi Yerleştirme.....	28
2.3.7. PNL Komplikasyonları.....	29
2.3.8. Özel Hasta Gruplarında PNL.....	33
2.3.8.1. Enfeksiyon Taşları İçin PNL.....	33
2.3.8.2. At Nalı Böbrek İçin PNL.....	33
2.3.8.3. Kaliksiyel Divertikül Taşlarında Perkütan Tedavi.....	34
2.3.8.4. Ektopik Böbrekte PNL.....	34
2.3.8.5. Obez Hastalarda PNL.....	34
3. GEREÇ VE YÖNTEM	35
3.1. PNL Tekniği.....	35
3.2. İstatiksel Yöntemler.....	37
4. BULGULAR	37
5. TARTIŞMA	48
6. SONUÇ	57
7. KAYNAKLAR	58

SİMGE VE KISALTMALAR

AV	: Arteriovenöz
BT	: Bilgisayarlı tomografi
Ca	: Kalsiyum
CaOx	: Kalsiyum okzalat
CM	: Santimetre
DIC	: Dissemine intravasküler koagülopati
DÜSG	: Direkt üriner sistem grafisi
Dk	: Dakika
EAU	: Avrupa üroloji klavuzu
ESWL	: Vücut dışı şok dalga ile taş kırma
F	: French (0.33 mm)
GFR	: Glomerüler filtrasyon oranı
IVP	: Intravenöz pyelografi
Mg	: Magnezyum
Mm ²	: Milimetrekare
NaHCO ₃	: Sodyum bikarbonat
PNL	: Perkütan nefrolitotomi
RGP	: Retrograt pyelografi
UPJ	: Üreteropelvik bileşke
URS	: Üreterorenoskopi
TPN	: Total parenteral nütrisyon
VKİ	: Vücut kitle indeksi

TABLO LİSTESİ

Tablo 1.	Komplet ve parsiyel koraliform taşlara yaklaşımda EAU tedavi kılavuzu	20
Tablo 2.	EAU tedavi kılavuzunda 2cm'den büyük taşlara yaklaşım	21
Tablo 3.	EAU tedavi kılavuzunda 2cm'den küçük taşlara yaklaşım.....	21
Tablo 4.	Endoskopik taş kırma cihazlarının karşılaştırılması.....	28
Tablo 5.	Clavien sınıflaması	31
Tablo 6.	Clavien sınıflamasının PNL'ye uyarlanması	32
Tablo 7.	Hastaların demografik dağılımları	38
Tablo 8.	Akses giriş sayısı ile preop ve postop kreatinin	39
Tablo 9.	Akses giriş sayısı ile preop ve postop GFR değerlerinin karşılaştırılması	39
Tablo 10.	Kan transfüzyonu ile preop ve postop kreatinin değerlerinin karşılaştırılması	40
Tablo 11.	Kan transfüzyonu ile preop ve postop GFR değerlerinin karşılaştırılması.....	40
Tablo 12.	VKİ ve taş yüküne göre oluşturulan altı grubun cerrahi başarı ve komplikasyon oranlarının karşılaştırılması.....	41
Tablo 13.	Grupların karşılaşılan komplikasyonların her biri ile tek tek karşılaştırılması	44
Tablo 14.	VKİ ve taş yüküne göre oluşturulan altı grubun preop ve postop kreatinin ve GFR değerlerinin karşılaştırılması	46
Tablo 15.	Akses sayısı ile cerrahi süre, skopi süresi, komplikasyonlar ve rezidünün karşılaştırılması	47

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.	Böbreğin anatomik duruşu-posterior görünüm	4
Şekil 2.	Böbreğin iç yapısı.....	4
Şekil 3.	Karın arka duvarı.....	5
Şekil 4.	Böbreğin posterior komşulukları.....	6
Şekil 5.	Böbreğin arteriyel kanlanması.....	7
Şekil 6.	Böbreğin damarsal yapısı.....	8
Şekil 7.	Böbreğin dik eksenini.....	9
Şekil 8.	Böbreğin transvers eksenini.....	10
Şekil 9.	Pelvikaliksiyel sistemin varyasyonları.....	11
Şekil 10.	Pelvikaliksiyel sistemin varyasyonları.....	12
Şekil 11.	Böbreğin arteriyel kanlanması.....	13
Şekil 12.	İnfundibular giriş.....	26

PERKÜTAN NEFROLİTOTOMİDE KOMPLİKASYONLARIN VE TAŞSIZLIK ORANLARININ VÜCUT KİTLE İNDEKSİNE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖZET

Amaç: Perkütan nefrolitotomi (PNL) ameliyatının obez hastalarda komplikasyon ve taşsızlık oranlarını inceleyerek etkinlik, güvenilirlik ve uygulanabilirliğini araştırmak.

Gereç ve Yöntem: PNL uygulanan hastalardan bilgileri tam olan hastaların verileri retrospektif olarak değerlendirildi. Hastaların demografik özellikleri, perioperatif ve postoperatif cerrahi verileri ve postoperatif taşsızlık oranları kaydedildi. Vücut kitle indeksine (VKİ) göre hastalar gruplara ayrılarak, perioperatif ve postoperatif komplikasyonlar ile taşsızlık oranları incelendi.

Bulgular: VKİ ile komplikasyonlar arasında anlamlı bir ilişki saptanmazken, taşsızlık ve cerrahi başarı açısından bakıldığında, obezitenin taşsızlık oranında anlamlı olarak azalmaya neden olduğu bulundu. Ayrıca taş yükü ve akses sayısı arttıkça taşsızlık oranında anlamlı ölçüde azalma ve komplikasyonlarda artış olduğu saptandı.

Sonuç: PNL tüm hasta gruplarında güvenli ve başarılı olarak yapılan bir tedavi şekli olmakla birlikte, kilolu ve obez hastalarda daha dikkatli olunması gerekmektedir. Özellikle taş yükü fazla olan obez hastalarda komplikasyonlar artmakta, taşsızlık ise azalmaktadır. Giriş sayısı arttıkça bu durum daha da belirgin hale gelmektedir. PNL taş yükü fazla olan obez hastalarda, renal anomalisi olan hastalarda ve iskelet deformiteleri olan hastalarda dikkat edildiğinde tüm böbrek taşlarında güvenli olarak uygulanabilecek bir tedavi seçeneği olarak gözükmektedir.

Anahtar Kelimeler: Komplikasyon, perkütan nefrolitotomi, taşsızlık, vücut kitle indeksi

ASSESSMENT OF THE COMPLICATIONS AND STONE FREE RATE RELEATED BODY MASS INDEX IN PERCUTANEOUS NEPHROLITHOTOMY

ABSTRACT

Aim: To invastigate the complications, stone-free rates, efficiency, safety and applicability of PNL surgery on obese patients.

Materials and Methods: Data of the patients who underwent PNL is evaluated retrospectively. Patiens' demographic characteristics, surgical data and stone free rate are recorded. Patients are divided into groups according to BMI, preop and postop complications and stone free rates.

Results: There is no relation between BMI and complications. In terms of surgical success and stone-free rates, obesity reduces stone free rates significantly. When the number of access and stone burden increase, stone-free rates decrease and complications rates increase.

Conclusion: PNL is a method of treatment safely and successfully in all patients groups, but need to be more careful with overweight and obese patients. Especially, obese patients who have more stone burden have more complications rate and low surgical success rate. When to be careful at patients who have more stone burden, the renal anomalies and skeletal anomalies, PNL is suitable treatment for all renal stones.

Key words: Body mass index, complications, percutaneous nephrolithotmy, stone-free

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Üriner sistem taş hastalığı, sık karşılaşılan ve tekrarlama eğiliminde olan önemli bir sağlık problemidir. Özellikle çocuk hastalarda tekrarlama riski yetişkinlere göre daha yüksektir (1). Üriner sistem taş hastalığının bilinen kesin bir tedavisi yoktur. Sık görülmesi ve tekrarlama olasılığından dolayı başarılı bir tedaviyle böbreğin taştan tam olarak temizlenmesi, minimal morbidite, maksimal böbrek fonksiyonlarının korunması ve tekrarların geciktirilmesi sağlanmalıdır. Bu yüzden ESWL ve minimal invaziv cerrahi yöntemler açık cerrahiye tercih edilmektedir (2,3). Üst üriner sistem taş hastalığında ilk tercih edilen tedavi şekli ESWL (Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy)'dir. Ancak taşın boyutu, sertlik derecesi ve böbrekteki yerleşimi ESWL kullanımını sınırlamaktadır. Alt pol taşlarında ve iki santimetreden (cm) büyük olan sistin veya kalsiyum okzalat monohidrat taşlarında ESWL'nin başarısı çok düşüktür. Ayrıca infundibuler açının dar olması ($<70^{\circ}$), kaliks boynu darlığı ve üreteropelvik bileşkenin (UPJ) darlığı gibi durumlarda ESWL uygun bir tedavi seçeneği değildir. Bununla beraber perkütan nefrolitotomi (PNL), minimal invaziv bir yöntem olarak kolay, güvenli ve etkili bir şekilde hemen hemen tüm böbrek taşları için uygulanabilmektedir. Diğer açık cerrahi tekniklerle karşılaştırıldığında, PNL ile tedavi olan hastalar postoperatif daha az ağrı hissetmekte ve daha hızlı iyileşip hastanede yatış süreleri daha kısa olmaktadır (4). 1941 yılında Rupel ve Brown'ın cerrahi olarak oluşturdukları nefrostomi giriş hattından taş çıkarmalarını takiben Fernstrom ve Johansson 1976'da perkütan giriş hattını özellikle taş kırma ve/veya çıkartmak amacıyla oluşturdu ve başarılı oldukları 3 olguyu perkütan "pyelolitotomi tekniği" adı altında yayınlamaları PNL yöntemini tarif ettiler (5). 1983'te Wickham, açık cerrahi teknik ile

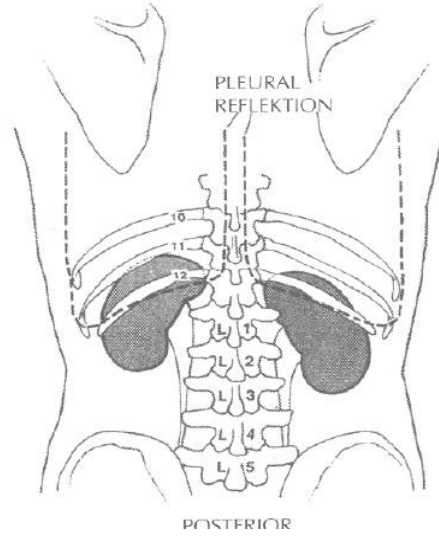
opere edilemeyen böbrek taşlarının elektif bir nefrostomi giriş hattından başarılı bir şekilde çıkarılabileceğini yayınlamıştır (6). Smith ve arkadaşlarının 1000'den fazla PNL girişimini kapsayan çalışmaları sonrasında, böbrek ve üreter taşlarının tedavisinde perkütan yaklaşım birçok merkezce tercih edilen bir yöntem haline gelmiştir (7). Tıp alanındaki teknolojik gelişmeler ve artan cerrahi tecrübe ile birlikte PNL minimal invaziv bir yöntem olarak böbrek taşlarının tedavisinde açık cerrahiye tercih edilen bir metot halini almıştı. PNL ve diğer noninvaziv tekniklerin kullanımının artması ile birlikte taş hastalığı tedavisinde açık cerrahi günümüzde ancak %1–2 civarında bir hasta grubunda uygulanmaktadır (8). Yapılan birçok çalışmada, PNL yönteminin başarısının %95'lerin üzerinde olduğu gösterilmiştir. Yüksek başarı oranına karşın, hemen her böbrek taşına uygulanabilen bu minimal invaziv teknik ile zaman zaman ciddi komplikasyonlar gelişebilmektedir. Klinik uygulamalarda kanama, ateş, üriner sistem perforasyonu, pnömotoraks, komşu organ yaralanmaları ve taşa ulaşamaması gibi komplikasyonlarla karşılaşmaktadır. Aşırı kilo, böbrek yerleşim ve şekil anomalileri, iskelet deformiteleri gibi hastaya ait faktörlerle; taşın yapısı, yerleşimi, cinsi gibi taşa ait faktörler cerrahi başarıyı etkileyen önemli unsurlardır. Ayrıca cerrahi tecrübe ve kullanılan ekipman da göz ardı edilmemesi gereken, başarıyı etkileyen önemli bir etkidir. Bu çalışmada böbrek taşı tedavisinde sıkça başvuru alan PNL ameliyatlarında elde edilen taşsızlık oranları ve karşılaşılan komplikasyonlar üzerinde aşırı kilo ve obezitenin rolünün araştırılması hedeflenmiştir.

2.GENEL BİLGİLER

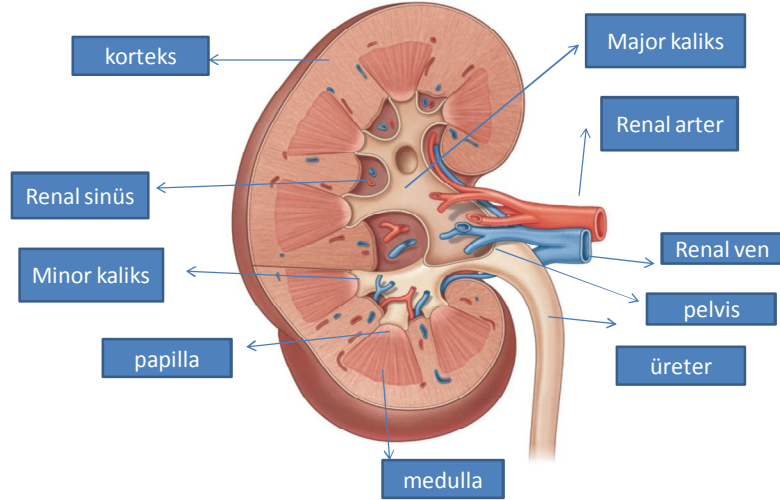
2.1. BÖBREK ANATOMİSİ

Böbrekler karın arka duvarında ve retroperitonda yerleşmiştir. Uzun eksenleri aşağı dışa doğru, yatay eksenleri yana arkaya doğrudur. Üst uçları 12. torakal vertebra, alt uçları ikinci lomber vertebra alt ucuna kadar uzanır. Böbrek üst pollerinin 12. kosta ile komşulukları açık cerrahi ve perkütan girişimlerde plevra yaralanması riski nedeniyle önemlidir. Genellikle sağ böbrek karaciğerden dolayı sola göre bir iki cm daha aşağı yerleşimlidir (Şekil 1). Böbrekler mobil organ oldukları için solunumla ve pozisyonla yaklaşık dört cm kadar yer değiştirebilirler. Böbrek ince ve sağlam bağ dokusundan yapılmış fibröz kapsülle sarılmıştır. Bu fibröz kapsül hilus düzeyinde iki yaprağa ayrılır. Dış yaprak hilustan böbreğe giren çıkan oluşumların üzerini her taraftan sarar. Bu düzeyde daha sıkı yapışıktır. Fibröz kapsülün dışında böbreğin büyük bir kısmı yağ tabakası ile sarılıdır. Böbreğin arka tarafında bu tabaka her zaman daha kabadır. Önde, böbreğin peritonla örtülü kısımlarında yağ tabakası bulunmaz. Yağ tabakasının dışında böbreğin her tarafını saran ve fasya renalis (gerota fasyası) denilen ince bir fasya vardır. Bunun dışında da pararenal yağ tabakası bulunur. Gerota fasyası, böbrek orijinli patolojik durumları sınırlayan çok önemli bir anatomik bariyerdir (9). Böbrek papilla sayıları 4–18 arasında değişebilir, ortalama 7–9 adettir. Her bir papilla minör kalikse açılır. Minör kaliksler daralarak bir boyun ya da infundibulum oluşturarak diğer minör kalikslerle birleşir. İki ya da üç minör kaliks birleşerek majör kaliksleri oluşturur. Majör kaliksler de birleşerek

böbrek pelvisi olarak sonlanır. Pelvis, küçük ve tümüyle renal sinüs içinde (intrarenal) ya da hacimli ve kısmen ekstrarenal olabilir. Böbrek pelvisi üreter ile devam eder. Pelvis ile üreterin birleşim yeri olan kısım UPJ olarak tanımlanır (10).



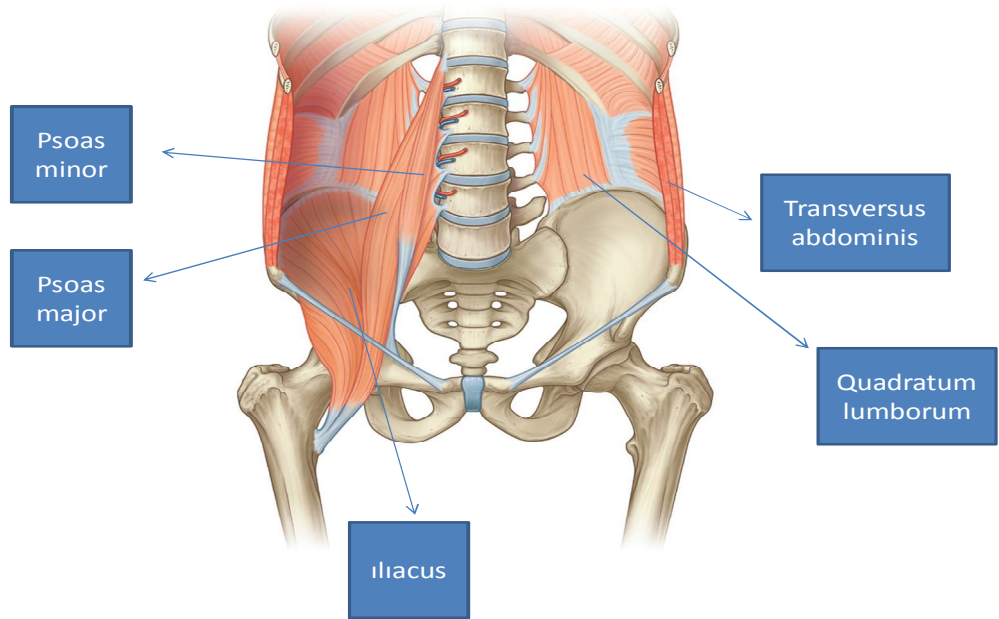
Şekil 1. Böbreğin anatomik duruşu-posterior görünüm



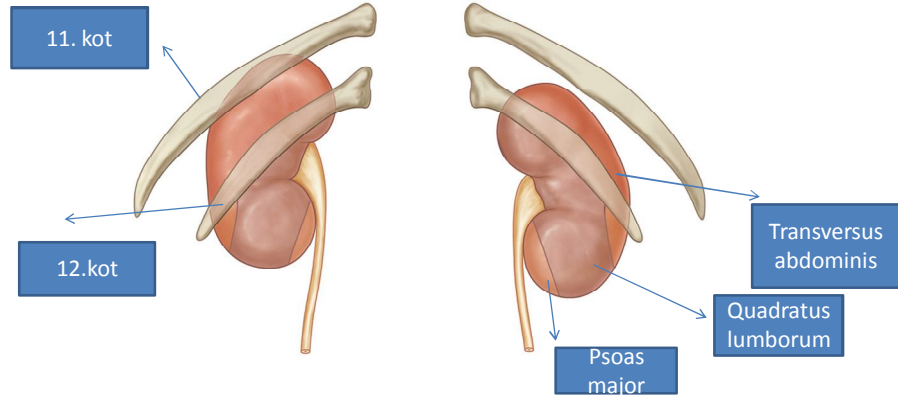
Şekil 2. Böbreğin içyapısı

2.1.1. Böbreğin Komşulukları

Sağ böbrek üstte sürrenal, önde karaciğer ve hilus yakınlarında duodenum, vena kava inferior, altta ekstraparitoneal olan kolonun hepatik fleksurası ile komşudur. Sol böbrek üstte sürrenal, üst dışta dalak, hilus dolayında pankreas kuyruğu, ön üstte mide, altta jejunum ve kolonla komşudur. Her iki böbrek arkada diyafram, kuadratum lumborum kası ve psoas kası ile bitişiktir (11). Böbreğin kolon ile komşuluğu çok önemlidir. Kolon, retrorenal olduğunda böbrek alt polü ile komşuluk gösterir. Bilgisayarlı tomografi (BT) ile yapılan çalışmalarda supin pozisyonda %1,9 olguda retrorenal kolon tespit edilirken, bu olgular PNL’de uygulanan yüzükoyun (pron) pozisyona alındığında %10 olguda retrorenal kolon tespit edilmiştir (12). Böbreklerin karın arka duvarında kaslarla olan ilişkisi Şekil 3 ve Şekil 4’de gösterilmiştir.



Şekil 3. karın arka duvarı

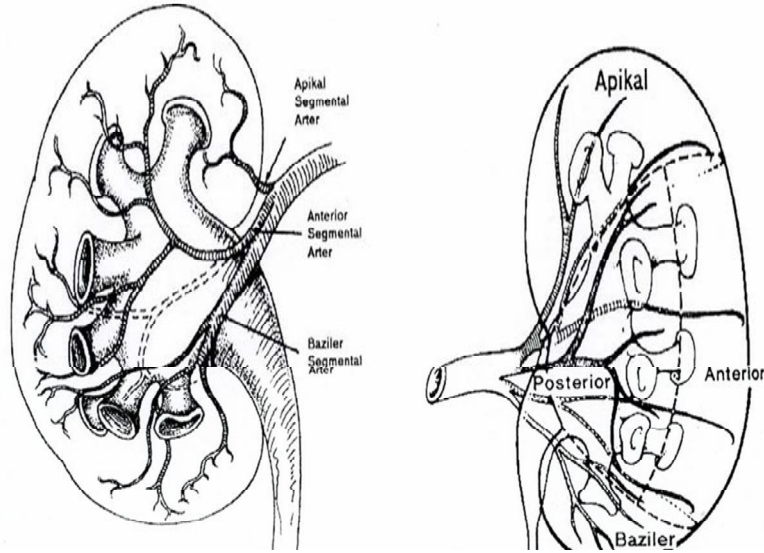


Şekil 4. böbreğin posterior komşulukları

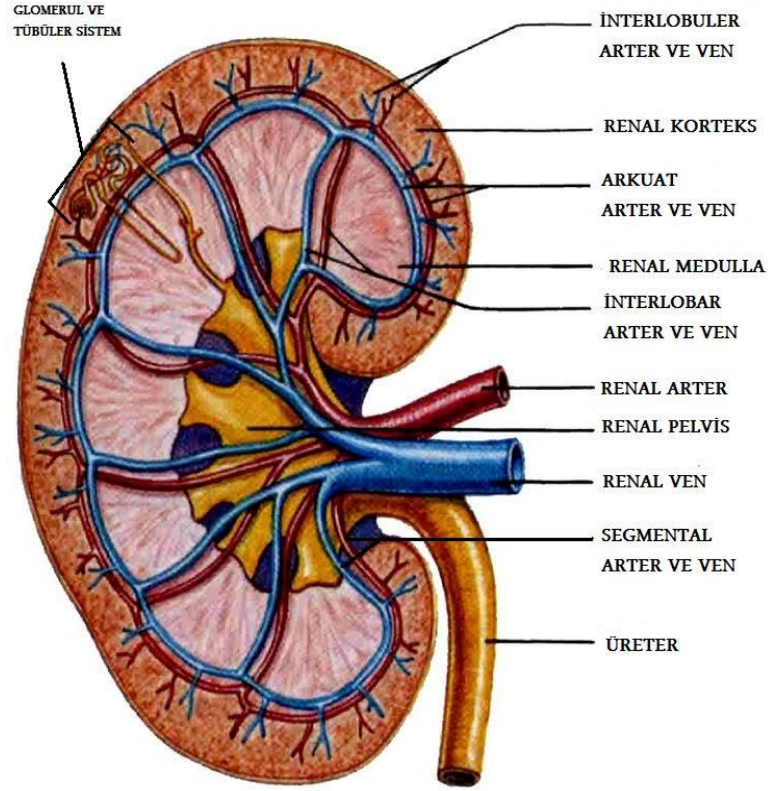
2.1.2. Vasküler Anatomi

Ana renal arter beş segmental artere ayrılır (Şekil 5). İlk ayrılan ve en büyük olan dalı posterior segmental daldır. Segmental arterler arasında anastomoz yoktur. Bir segmental dalın tıkanması beslediği alanın iskemi ve enfarktı ile sonuçlanır. Segmental arter piramit içerisinde lobar arterlere ayrılır. İnterlobar arter olarak parankime girerler. Bu geniş arteriyel dalların bir veya daha fazlası özellikle böbreğin üst ve alt pollerinde minör kalikslerin infundibulumuna çok yakın ilerler ve cerrahi işlemlerde zedelenebilir. İnterlobar arterler kortikomeduller bölgede piramit tabanına paralel seyrederek döner ve arkuat arter adını alır. Arkuat arterlerden kapsüle dik ilerleyen birçok interlobüler arter çıkar. Bir piramidin arkuat arteri ve interlobüler arteri ile diğer piramide ait damarlar arasında anastomoz yoktur. İnterlobüler arterlerin bir kısmı kapsülü delerek kapsüler pleksusa katılır. İnterlobüler arterlerin ana dalları afferent glomerüler arteriolu oluşturarak bir ya da daha çok glomerüle dağılır. Glomerüler kapiller ağda üriner filtrat, arteriyel sistemi terk eder. Glomerüler kapillerden kan efferent arterioller ile toplanır. Bunlar afferent arteriollerin yanında ilerler. Efferent arterioller glomerülden çıktıktan sonra peritübüler kapiller ağ yapar. Bu kapiller pleksus venöz kapillerle birleşerek interlobüler venlere dökülür. Medullanın beslenmesini vaza rektalar sağlar. Bunların çoğu efferent arteriollerden,

az bir kısmı da arkuat ve interlobüler arterlerden doğrudan çıkar (10). Böbreğin posterolateral kısmı diğer kısımlara göre daha az kanlanır. Bu kısma 'Brödel' hattı denir ve özellikle açık cerrahilerde daha az kanaması açısından büyük önem taşır. Venöz dönüş arteriyel akımın tersi şeklindedir. İnterlobüler venler arkuat venlere, interlober venlere ve segmental venlere akım sırasıyla renal veni oluşturur. Arterlerin aksine venler arasında anastomoz bulunur. Böbreğin arter ve ven dağılımı Şekil 6'da gösterilmiştir. Böbreğin zengin bir lenfatik drenajı vardır ve sinüsten çıkan kan damarlarını izleyerek renal sinüste birkaç lenfatik trunkus oluşturur. Sol böbreğin lenfatik drenajı öncelikle sol lateral paraaortik lenf nodlarına olur. Sağ böbrek lenfatikleri, interaortokaval ve sağ parakaval lenf nodlarına drene olur. Sağ böbreğin bazı lenfatikleri sağdan sola doğru uzanarak, sol böbrek hilusu yakınındaki sol lateral paraaortik lenf nodlarına primer olarak açılabilir (10).



Şekil 5. Böbreğin arteriyel kanlanması



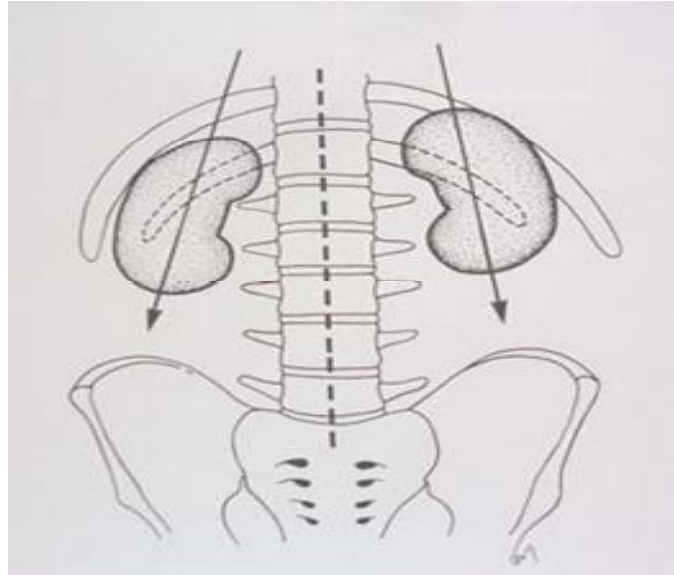
Şekil 6. Böbreğin damarsal yapısı

2.1. 3. Böbreğin Doğumsal Anomali ve Varyasyonları

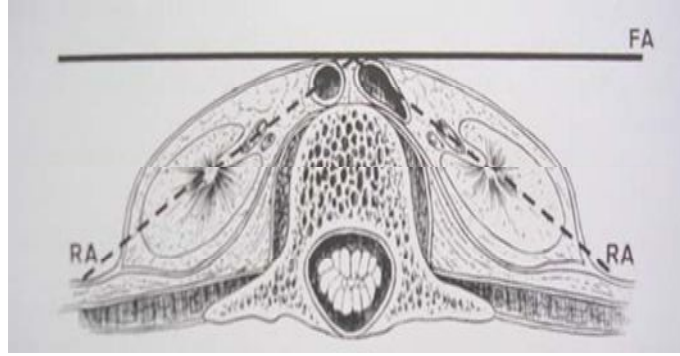
Böbrek; şekil, yerleşim ve boyut açısından değişkenlik gösteren solid bir organdır. Birkaç cm aşağı yerleşimli olması, solunum ve vücut hareketleri ile iki üç cm kadar yer değiştirmesi fizyolojik kabul edilmektedir. Ani zayıflama, doğumdan sonra karın boşluğunun aniden boşalması, travmalar ve böbrek taşları ile mobilizasyon artabilir (9). Doğumsal anomalilerden en çok karşılaşılanı atnalı böbrektir. Ektopik böbrek, polikistik böbrek, soliter böbrek, atrofik böbrek nadir de olsa karşılaşılan böbreğin diğer anomalilerindendir. Ayrıca değişik damarsal varyasyonlar da çok sık olarak görülmektedir. Renal arter ve vende %25–40 oranında anatomik varyasyon görülür. Alt pole giden aksesuar bir damar varlığı UPJ basısına bağlı hidronefroz gelişimine neden olabilir. En çok görülen damar varyasyonu bir böbrekte iki ayrı renal ven olması şeklindedir (10). Cerrahi işlem öncesi yapısal ve damarsal böbrek anomalilerini bilmek, oluşabilecek cerrahi komplikasyonları önlemek açısından çok önemlidir.

2.1.4. Böbreğin Fonksiyonel Anatomisi

Böbreğin fonksiyonel anatomisine tamamen hâkim olunması, üroradyolojik analizlerin doğru yapılması ve endoürolojik girişimlerin güvenilir olarak uygulanabilmesi için gereklidir. Böbrekler, psoas kası komşuluğunda posterior abdominal duvar üzerinde bulunduklarından longitudinal aksları psoasın oblik durumuna paralel seyreder. Üst kutuplar alt kutuplara göre daha medial ve posterior yerleşimlidir. Sağ böbrek ortalama 10.9 cm, sol böbrek ise ortalama 11.2 cm'dir. Her iki böbrek benzer parankim kalınlığına sahiptir (hilumda sağ:3.2 cm; sol:3.3 cm). Her iki böbreğin üst polü alt pole göre daha geniştir (13). Böbrekler T12-L3 vertebralar arasında retroperitoneal olarak yer alır. Posterior abdominal duvarda psoas majör kası üzerinde ve longitudinal aksına paralel, oblik olarak yer alır. Hiler bölgenin anteriora doğru rotasyonu nedeniyle, her iki böbreğinde lateral kenarları posterior yerleşimlidir. Bu rotasyon sonucu böbreğin ön eksenini ile vücudun ön eksenini 30–50°'lik açı yapar (14). Sağ böbrek sola göre iki üç cm daha aşağıdadır ve böbrekler vücudun frontal düzlemine 30°'lik posterior bir açı yaparlar. Böbreğin eksenleri Şekil 7 ve 8'de gösterilmiştir.



Şekil 7. Böbreğin dik eksenini



Şekil 8. Böbreğin transvers eksen

Böbrekte; üst, orta ve alt olmak üzere üç majör kaliksiyel grup bulunmaktadır. Üst majör kaliks grubu ve alt majör kaliks grubu genellikle birleşiktir ve böbreğin kutup bölgelerine doğru farklı açıyla ilerler. Orta kaliks grubu ise anterior ve posterior konumda yer alır. Sampaio ve ark. (15,16) 140 kadavra ile bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada, olguların %62'sinde renal pelvisin primer bölünmesinden oluşan superior ve inferior majör kaliksiyel grup ve bunların herhangi bir tanesinden gelişen orta kaliks grubu tespit edilmiştir. Olguların %38'inde ise bağımsız orta kaliksiyel grup saptanmıştır. Araştırmacılar bu çalışma ile kaliksiyel sistemleri iki ana grup halinde sınıflandırdılar.

Birinci grup: Pelvikaliksiyel sistem iki ana kaliks grubundan oluşur. (süperior ve inferior). Orta zonun kaliksiyel drenajı ana kaliksler ile sağlanır (%62.2). Birinci grubun iki değişik pelvikaliksiyel tipi vardır (Şekil 9).

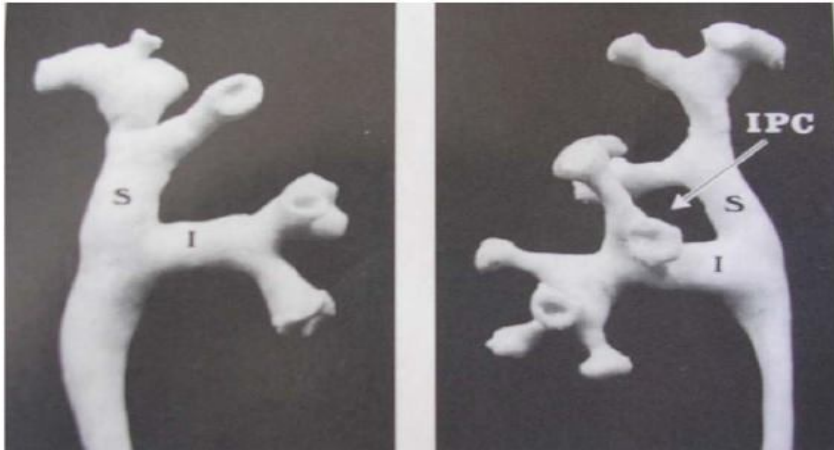
Tip 1: Orta zon, superior veya inferior kaliksiyel gruplara bağlı minör kaliksler tarafından drene edilir. Bu tip pelvikaliksiyel sistemde orta zon, süperior ve inferior kaliksiyel grup tarafından ya da eş zamanlı olarak her iki grup tarafından drene edilir (%45).

Tip 2: Orta zon, aynı zamanda biri superiora drene olurken diğeri inferiora drene olan ve çaprazlaşan kaliksler tarafından drene edilir. Çaprazlayan kaliksler incelendiğinde, bu kalikslerin pelvis ile birlikte interpelvikaliksiyel boşluk adı verilen bir bölge oluşturduğu gözlemlenir (%17.2).

İkinci grup: Bu grup pelvikaliksiyel sistemde, superior ve inferior kaliksli gruplardan bağımsız olarak orta zon bir kalisiyel gruba drene olur (%37.8). Yine ikinci grupta da iki değişik tip vardır (Şekil 10).

Tip 1: Orta zon superior ve inferior kaliksli gruptan bağımsız olarak majör bir kaliks grubuna drene olur (%21.4).

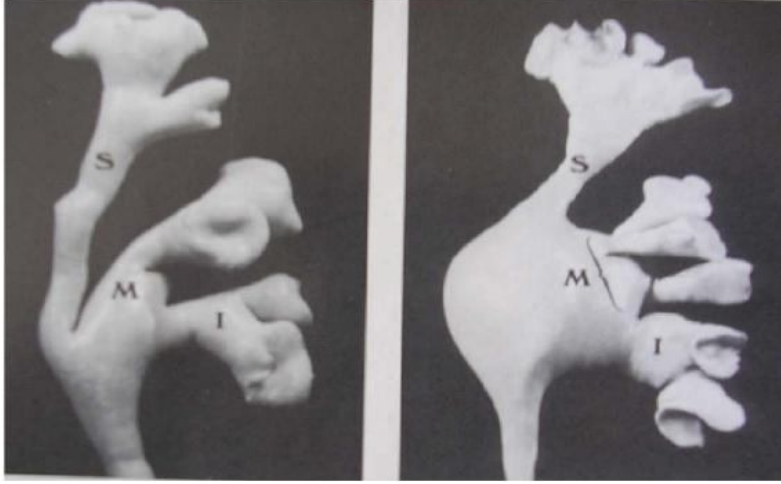
Tip 2: Orta zon direkt olarak renal pelvise açılan minör kalikslere drene olur (%16.4).



Şekil 9. Pelvikaliksiyel sistemin varyasyonları – Birinci grup. Soldaki resimde tip 1, sağdaki resimde tip 2 pelvikaliksiyel sistem gösterilmiştir (S: superior; I: inferior; IPC: inferoposterior kaliksli boşluk)

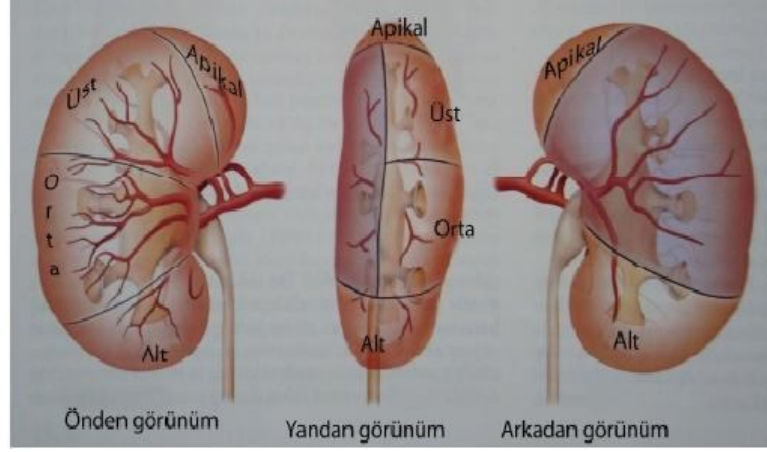
Perkütan böbrek cerrahisi uygulanacak vakalarda pelvikaliksiyel yapıların dilate olması, sisteme giriş ve nefroskobun hareketleri açısından avantaj olarak kabul edilmektedir. Sanpaio'nun çalışmasında pelvikaliksiyel sistemlerin %11.4'ünde, direkt pelvise veya majör bir kalisiyel gruba drene olan perpendiküler minör kaliks saptandı (16). Perpendiküler minör kaliksler pyelogramlarda diğer yapılara süperpoze olduğundan bunların radyolojik olarak fark edilmesi zordur. Perpendiküler kalikslerin infundibulumları dar olduğunda, bu lokalizasyondaki taşlar için ESWL uygun bir seçenek değildir ve önerilmemektedir (17). Perpendiküler kalikslere yerleşmiş taşlara perkütan olarak kolayca giriş yapılabilir fakat kaliksin arteriyel ve

venöz yapılarla ilişkisi bilinmediğinde bu tür vakalara PNL operasyonu uygulamak, damarsal yapıları yaralama açısından büyük risk taşır (18).



Şekil 10. Pelvikaliksiyel sistemin varyasyonları – İkinci grup. Soldaki resim tip 1, sağdaki resim tip 2'yi göstermektedir. (M: orta kaliks grubu)

PNL esnasında girişe ve dilatasyona bağlı komplikasyonlar ile daha az karşılaşmak için böbrek anatomisinin yanı sıra böbreğin damarsal yapısında iyi bilinmesi gerekmektedir. Ana renal arter anterior ve posterior dallar olmak üzere iki dala ayrılır. Anterior dal dört anterior segmental artere ayrılarak böbreğin anterior ve polar bölgesini besler. Posterior segmental dal ise böbreğin geri kalan posterior bölümünü beslemektedir (Şekil 11). Böbreklerin yarısından fazlasında posterior segmental arter böbreğin posterior yüzeyinin orta ya da üst yarısında yer alır ve üst kalikse yapılan medial girişlerde bu artere zarar verilebilir. Segmental arterler renal sinüsü geçtikten sonra interlobar arterlere ayrılır ve kortikomedüller bileşkede arkuat arterleri oluşturur. İnterlobular arterler, arkuat arterlerden dik açı ile çıkar. Posterolateral transparankimal yol kullanıldığında iğne ‘Brödel’ hattından geçeceğinden büyük kan damarlarının yaralanmasından kaçınılmış olur. En sık posterior segmental arter yaralanması, medialden yapılan direkt posterior girişte oluşmaktadır. Bir posterior kalikse medialden değil de, dik olarak yönlendirilen iğne parankimden geçtiğinde kanama riski en aza indirilmiş olur (15).



Şekil 11. Böbreğin arteriyel beslenmesi

Malrotasyon varlığında giriş açısından çok dikkat etmek gerekir. Torakal komplikasyonlarla karşılaşmamak için 10. İnterkostal aralık ve daha üst interkostal aralıklardan giriş yapmaktan kaçınmak gerekir. İnterkostal giriş yapılacaksa, interkostal damar-sinir paketinin zedelenmemesi için aralığın alt yarısından giriş yapılmalıdır (14). Sağda karaciğer, solda ise dalak böbreğin suprahiler bölgesinin posterolateralinde yer alır. Yüksek seviyelerden yapılan girişim esnasında, eğer hasta derin inspiryum halinde ise karaciğer ve dalağın yaralanma riski artar. Bu anatomik komşuluk daha çok splenomegalisi veya hepatomegalisi olan hastalarda daha önemlidir. Hastaların ameliyat öncesi BT ile değerlendirilmeleri, böbrek ile komşu organların ilişkisini daha net ortaya koyduğundan komplikasyonları azaltmaktadır (13,14). Çıkan kolon fleksurası sağ böbreğin inferior kısmının anteriorunda yer alır. İnen kolon fleksurası ise sol böbreğin anterolateralinde yer alır. Çok nadir de olsa barsak yaralanması ile karşılaşmamak için retrorenal kolon açısından BT ile değerlendirme uygun olan hastalarda yapılmalıdır. Yapılan bir çalışmada sırtüstü pozisyonunda BT ile değerlendirilen hastaların %1.9'unda retrokolon mevcutken yüzükoyun pozisyonda bu oran %10'lara ulaşmaktadır. Perkütan girişim öncesi hastalar retrorenal kolon açısından floroskopi ile dikkatlice incelenmelidir (12).

2.2.ÜRİNER SİSTEM TAŞ HASTALIĞI

Üriner taş hastalığının geçmişi asırlar öncesine dayanmaktadır. Tanı ve tedavisi son üç dekatta tıp alanındaki teknolojik gelişmelere paralel olarak büyük ilerleme kaydetmiş ve son yıllarda endoürolojik tecrübe ve uygulamaların artması ile birlikte güncel tedavisi şekillenmiştir. Açık böbrek taşı ameliyatları giderek terkedilmiş ve yerini büyük oranda minimal invaziv yöntemlere bırakmıştır.

2.2.1. Epidemiyoloji

Epidemiyolojik alışmalar, üriner sistem taş hastalığının bölgesel ve etnik farklılıklar gösterebildiğini ve prevelansın %2–15 arasında değiştiğini bildirmektedir (19,20). Türkiye’den Akıncı ve arkadaşlarının yapığı bir çalışmada ise hastalığın prevelansının genel olarak %14.8 olduğu bildirilmektedir (20). Üriner sistem taş hastalığı 30-40’lı yaşlarda ve erkeklerde kadınlara göre sık görülmektedir. Bunun nedeninin yüksek serum testosteron seviyesinin karaciğerde endojen okzalat üretimini arttırması olduğu düşünülmektedir. Coğrafı faktörlere bakılacak olursa dağlık, l ya da tropikal bölgelerde yaşayanlarda taş hastalığı prevelansının yüksek olduğu görülmektedir. Coğrafı zelliklerin taş oluşumundaki rolü muhtemelen ısı yoluyla olmaktadır (21). Literatürdeki riner taş hastalığı hakkındaki yaygın görüşe göre taş oluşumunu artırıcı faktörlerin eşlik ettiği hastalarda, artmış su alımı ve artmış idrar atılımı taş insidansını azaltmaktadır. Su alımı ile üriner taş oluşumu arasındaki ilişkide iki faktör önemlidir. Bunlar, alınan su hacmine karşın solunum ve terleme ile kayıp, ayrıca bölgedeki suyun mineral ve eser element içeriğidir (21). Sosyoekonomik durum ve eğitim seviyesi ile ters bir orantı görülürken, şehir ve kırsal kesim arasında bir farklılık bildirilmemiştir.

2.2.2. Taş Oluşumunda Risk Faktörleri

Taş oluşum nedenleri net olarak bilinmemekle birlikte, taş oluşum mekanizması ve etyolojik faktörlere yönelik birçok tez ortaya atılmıştır. Dolayısıyla riner sistem taş hastalığının birden çok faktörün etkileşimi ve birbiriyle ilişkisi sonucu oluştuğu kabul edilmektedir. Taş oluşumuna zemin hazırlayan faktörler kişiye ait ve çevreye ait faktörler olarak iki grupta incelenebilir. Kişiye ait faktörler; genetik yatkınlık, yaş ve cinsiyettir. Çevreye ait faktörler; coğrafya, iklim, mevsimsel etkenler, sıvı alımı, diyet, meslek ve stres sayılabilir. alışmalar, riner sistem taş hastalığı olanların %25’inde aile hikyesi olduğunu, ailesinde taş hastalığı olanlarda çevresel ve diyetssel faktörler engellense de taş hastalığı gelişme riskinin daha fazla olduğu bildirilmektedir (22). Yapılan genetik çalışmalar, hastalığın parsiyel penetrans gösteren, çok sayıda genin rol aldığı bir patoloji olduğunu göstermektedir (23). Üriner sistem taş hastalığı çocukluk döneminde kız ve erkeklerde eşit oranlarda görülürken yetişkinlik döneminde erkeklerde 1.5–3 kat daha fazla görülmektedir

(20). Bunun nedeni olarak androjenlerin karaciğerde okzalat üretimini arttırdığı ve idrardaki okzalat miktarını yükselttiği düşünülmektedir (24). Finlayson 1974 yılında yaptığı çalışma sonucunda düşük serum testesteron seviyesinin kadınlarda ve çocuklarda okzalat taşı yönünden koruyucu etkisi olabileceği sonucuna varmıştır (25). Üriner sistem taş hastalığı en sık 20-40'lı yaşlarda görülür (26). Çevresel faktörlerden sıcaklık; aşırı terleme, dehidratasyon ve idrar yoğunluğunu arttırarak taş oluşumunu hızlandırabilir. Sıvı alımının taş oluşumunu azalttığı pek çok çalışmada kanıtlanmıştır (26-31). Alınan sıvı miktarının yanı sıra suyun içerdiği mineral ve elementler taş oluşumunu önlemede inhibitör rol almaktadır (30,31). Buna karşılık 'sert su' olarak da tarif edilen, NaHCO_3 içeriği fazla sular litojenik etki yapabilirken, magnezyum ve sitrat içeriği fazla sular taş oluşumunu önleyici inhibitör etkiye sahip olabilmektedir (27-31). Medüller sünger böbrek, UPJ tıkanıklıkları ya da tübüler epitelyumun yapışkanlığının arttığı durumlarda kristal birikme riski artar. İspatlanmamış olmakla birlikte bakteriyel enfeksiyonlar idrar matriksini artırarak kalsiyum okzalat taşı oluşma riskini artırır, bu da kristalin yapışmasını hızlandırır. Taş oluşum etyolojisini izah etmek için süpersaturasyon-kristalizasyon, idrar inhibitörlerinin yokluğu, matriks-nükleasyon (çekirdekleşme) ve epitaksi teorisi gibi teoriler ortaya atılmıştır. Bunun yanında bu dört mekanizmayı birleştiren kombine teori ve aynı zamanda intranefronik ve fiks nükleasyon, ekstranefronik ve serbest parçacık nükleasyonu gibi kombine teoriler de ileri sürülmüştür (32). Süpersaturasyon-kristalizasyon teorisi: belirli bir pH ve sıcaklıktaki suya kristalize olabilen bir element konulduğunda solüsyon halinde kalır. Ancak bu element miktarı artınca belirli bir seviyeden sonra kristalize olmaya başlar. Böbrek içerisinde birtakım biyolojik oluşumlar sonucu kristalizasyon papillada da meydana gelebilir. Oradan atılan ve idrarda yüzen mikrolitler üzerinde kristalizasyon devam eder. Agregasyon sonucu oluşan kristal kütlesi etrafında yeni agregasyon oluşarak veya yüzeydekiler nükleus rolü oynayarak kristalin büyümesine ve taş oluşumuna sebep olurlar (32). İnhibitör eksikliği teorisi: aynı miktar ve yapıda sistin, ürik asit ve kalsiyum okzalat bulunan iki insandan birinde taş oluşurken diğerinde oluşmamaktadır. Bunun nedeni olarak farklı inhibitörlerin eksikliği olabileceği düşünülmüştür. Bunlardan düşük moleküllü peptidler, yüksek moleküllü glikoproteinler, matriks-A maddesi, matriksin yüzeyindeki elektrik içeren zeta potansiyel, sülfidril bağı içeren üromukoidler, alanin, sitratlar ve ürik asidin erimesini sağlayan üre gibi maddeler organik inhibitörlerdir. Fosfatlar, pirofosfatlar,

pirofosfat eliminasyonunu artıran ortofosfatlar, magnezyum, eser elementlerden ise çinko kristalizasyonu önleyen inorganik inhibitörlerdir (32). Matriks-nükleasyon teorisi: matriks idrardaki proteinlerin bir ürünü olup protein, hekzan ve hekzanaminler içerir. Matriks bir taraftan kristal büyüme ve agregasyonu önleyerek inhibitör etki yaparken diğer taraftan da taş yapısının %2-10'unu oluşturur (32). Epitaksi teorisi: idrarda çok fazla kristal oluşursa idrarın kalan kısmında kristal yapan maddenin saturasyonu azalır. Artık kristalin büyümesine imkân kalmaz. Ancak bir başka element fazla ise bu defa ilk kristalin yüzeyine bunlar yapışarak (epitaksi) dış tabakası başka cins olan taş oluşur. Buna örnek olarak ürik asit kristalleri üzerinde oluşan kalsiyum okzalat taşları örnek olarak verilebilir (32). İntraneftonik ve fiks nükleasyon teorisi: ilk kristal çekirdeği tübül hücrelerinde başlamakta, buradan tübül içerisindeki idrara atılmaktadır. Buna göre serbest kristal çekirdekleşmesine gerek yoktur (32). Ekstraneftonik ve serbest partikül nükleasyonu teorisi: süpersaturasyon kristalizasyonun serbest olarak idrarda oluştuğunu, fakat üromukoidler gibi inhibitörlerin kalitatif ya da kantitatif defektleri sonucu büyüyerek taş oluştuğu ileri sürülmektedir (32). Kombine teori: süpersaturasyon-kristalizasyon, idrar inhibitörlerinin yokluğu, matriks- nükleasyon ve epitaksi teorilerinin hepsinin birlikte ele alındığı teoridir. Fakat bazı olgularda yukarıdaki mekanizmaların hiçbirini belirlenemez. Bunlara idiyopatik taş hastalığı adı verilir. Bu grupta en çok kalsiyum içeren taşlar bulunur. Kalsiyum içeren taşların %30-40'ı idiyopatik gruptadır. Üriner sistem taş hastalığının çoğunluğunu kalsiyum okzalat (CaOx) taşları oluşturmaktadır. CaOx taş hastalarının idrar analizinde metabolik risk faktörü olarak hiperkalsüri, hiperürükozüri, hipositratri, hiperokzali ve hipomagnezüri metabolik risk faktörlerine izole veya kombinasyonlar halinde rastlanılmaktadır (33). Metabolik değerlendirme ve kurallara uygun yapılan 24 saatlik idrar analizleriyle CaOx taşı olan hastalarda bu metabolik anomalilere rastlama oranı %97'ye ulaşabilmektedir (34). Hiperkalsüri batı ülkelerinde en sık rastlanılan metabolik faktör olarak bildirilirken, ülkemizde yapılan çalışmalarda hipositratriinin sıklığı göze çarpmaktadır (35-37).

2.2.2.1. Hiperkalsüri

Hiperkalsüri (>250-300 mg/gün/24 saatlik idrar) CaOx taş hastalığına en sık eşlik eden metabolik faktörlerdendir (35). CaOx taş hastalığına eşlik eden en sık hiperkalsüri sebebi idiyopatiktir. Günümüzde idiyopatik hiperkalsüri; serum

(Ca) yükseltecek sarkoidoz, aşırı D vitamini, glukokortikoid alımı, tirotoksikoz, immobilizasyon gibi sebeplerin olmadığı ancak 24 saatlik idrarda Ca atılımının fazla olduğu durumlarda kullanılmaktadır (35). Absorbtif, rezorbtif ve renal olmak üzere üç şekilde hiperkalsüri olabilir. Absorbtif tipte temel sorun intestinal sistemden aşırı Ca emilimine bağlı kompanzatuvar olarak idrardan Ca atılımı artar. Rezorbtif tipte primer veya sekonder hiperparatiroidide kemiklerden Ca yıkımı artar, serum Ca seviyesindeki artışa paralel hiperekalsüri gelişir. Renal tip hiperkalsüride böbrek tubuluslarının sodyum, Ca, fosfor ve magnezyumun transportunda fonksiyonel bozukluk gelişmesi sonucu renal Ca atılımı artar.

2.2.2.2. Hiperoksalüri

Hiperoksalüri (>40–45 mg/gün/24 saatlik idrar) okzalat üretiminde veya emiliminde artışa bağlı olarak ortaya çıkabilir. Aşırı okzalat üretimi nadir bir genetik hastalık olan primer hiperokzalüride görülebilir. Primer hiperokzalürinin iki tipi mevcuttur. Tip I primer hiperokzalüride alaninglioksilat aminotransferaz enziminde defekt vardır. Tip II primer hiperokzalüride ise karaciğerde D-gliserat dehidrojenaz ve glioksilat redüktaz enzim aktiviteleri eksiktir. Primer hiperokzalürinin tedavisi piridoksindir (200–400 mg/gün). İntestinal okzalat emilimi malabsorbsiyonlarda, ince barsak rezeksiyonlarında ve jejunoileal bypass cerrahisi sonrası artar. İdiopatik CaOx taş hastalarında, hafif derece metabolik hiperokzalüri olarak da adlandırılan ‘idiopatik hiperokzalüri’ %0.3–50 oranında tespit edilebilir (38).

2.2.2.3. Hiperürikozüri:

Hiperürikozüri (>600–700 mg/gün/24 saatlik idrar), yalnız ürik asit taşlarında değil, CaOx taşlarında da saptanabilir (39). Hiperürikozürinin en sık nedeni diyetle aşırı pürin alımıdır. Hiperürikozüride tedavi allopurinoldür (40). Allopurinol ksantin oksidaz inhibisyonu üzerinden ürik asit sentezinin azaltılmasında rol oynar.

2.2.2.4. Hipositratüri:

Hipositratüri (<300–320 mg/gün) CaOx taş hastalığına %15–63 oranında eşlik edebilir (35–40). Genellikle diğer metabolik risk faktörlerine eşlik eder. Sitrat idrarda taş oluşumunu engelleyen en önemli inhibitör maddelerdendir. Ca ile kompleks oluşturarak CaOx kristalizasyonunu engeller.

2.2.2.5. Hipomagnezüri:

Magnezyum (Mg) üriner sistem taş oluşumunda inhibitör bir etkiye sahiptir. Preminger ve arkadaşlarının yayınladığı seride CaOx taş hastalarının %4.3’ünde hipomagnezüriye (<50 mg/kg/24 saatlik idrar) rastlanıldığı bildirilmektedir (41).

2.2.2.6. Sistinüri:

Sistin protein metabolizmasının bir ürünüdür. Sistinin böbrek tübüllerinden rezorbsiyon ve transportunun bozulmasına yol açan bir enzimin otozomal resesif konjenital eksikliğine bağlı sistinüri gelişir. Sistin özellikle düşük idrar pH'ında çözünür olmadığından taş oluşumuna eğilimi artırmaktadır.

2.2.3. Üriner Sistem Taş Hastalığında Tanı Yöntemleri

2.2.3.1. Direkt Üriner Sistem Grafisi: Üriner sistem taş hastalığı tanısında istenmesi gereken ilk tetkik direkt üriner sistem grafisi (DÜSG) olmalıdır. Taşların çoğunluğunu kalsiyum okzalat veya kalsiyum okzalat-fosfat kombinasyonları oluşturmaktadır. Kalsiyum taşları opak olduğu için DÜSG'de rahatlıkla görülebilir. Özellikle kalsiyum-fosfat taşları sert taşlar olup parlak opak olarak görülürler. Sistin taşları sülfür içerirler ve direkt grafilerde buzlu cam görünümünde semi-opak olarak görünürler. Struvit taşları magnezyum amonyum fosfat içerirler ve kalsiyum taşlarına göre daha az yoğun olup tipik “geyik boynuzu” taşlarını temsil ederler. Saf ürik asit taşları, ksantin, dihidroksiadenin, indinavir, triamteren ya da matriks taşları non-opak taşlar olup DÜSG'de görünmezler.

2.2.3.2. İntravenöz Pyelografi (IVP)

IVP böbreklerin ve toplayıcı sistemin anatomisini tam olarak ortaya koyar. Dolayısıyla eş zamanlı darlık ve anomalileri göstermesi açısından tedavi stratejilerinin belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır.

2.2.3.3. Ultrasonografi (USG)

USG üriner sistem taşlarını, hidronefrozu, kistik ve solid kitleleri gösteren noninvaziv bir metottur. USG'nin esas üstünlüğü IVP'de olduğu gibi kontrast madde enjeksiyonu gerekmeksizin renal parankim ve toplayıcı sistem morfolojisini gösterebilmesi, hem opak hem de non-opak taşları saptayabilmesidir.

2.2.3.4. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Taş boyutu ve lokalizasyonu, böbrek yapısı ve komşu organlarla ilişkisi, üreteral obstrüksiyon ve kitlesel lezyonları hakkında detaylı bilgi verir. BT ile okzalat ve fosfat taşları tanınacağı gibi direk üriner sistem grafisinde yeterince opak olmayan struvit, sistin ve ürik asit taşları da tanımlanmaktadır. Üreteral taşların tanısında BT'nin sensitivitesi ve spesifitesi oldukça yüksektir.

2.2.3.5. Magnetik Resonans Görüntüleme (MRG)

MRG ile iyonizan radyasyon ve kontrast madde verilmediği için bu durum özellikle gebelerde, çocuklarda ve adölesanlarda önem kazanır. T2 ağırlıklı MR görüntüleri ile üreteral obstrüksiyon ve taş tanısı konulabilmektedir. Ancak rutin olarak taş tanısında kullanılan bir yöntem değildir.

2.2.4. Üriner Sistem Taş Hastalığında Tedavi

Avrupa Üroloji Birliği (EAU) üriner sistem taş hastalığı ile ilgili kılavuzunda, koraliform olmayan taşlarda tedavi yaklaşımını en çok etkileyen faktörün taşın boyutu olduğu belirtilmektedir. Ürik asit taşları dışında böbreğin herhangi bir lokalizasyonunda iki santimetreden büyük taşlarda önerilen tedavi PNL iken, iki santimetreden küçük taşlarda ise öncelikle ESWL önerilmektedir. Koraliform olmayan ürik asit taşlarına ise öncelikle oral kemoliz tedavisi önerilir. Parsiyel koraliform taş en az bir kaliksi dolduran ve santral gövdesi olan taş olarak tanımlanırken, komplet koraliform taş ise tüm kaliksleri ve renal pelvisi dolduran taş olarak tanımlanmaktadır. Tüm komplet ve parsiyel koraliform taşlarda öncelikli tedavi seçeneği PNL'dir. Pelvikaliksiyel sistemi dilate olmayan, küçük koraliform taşı olan hastalarda katater takılarak multipl ESWL seansı yapılabilir (42). Koraliform taşlara yaklaşım Tablo 1'de, koraliform olmayan taşlara yaklaşım Tablo 2 ve 3'de özetlenmiştir.

Tablo 1: Komplet ve parsiyel koraliform taşlara yaklaşımda EAU tedavi kılavuzu

Radyo-opak taşlar	a. PNL b. PNL + ESWL c. ESWL + PNL d. Açık Cerrahi
Enfeksiyon taşları Enfeksiyon ile beraber olan taşlar	a. Antibiyotik + PNL b. Antibiyotik + PNL + ESWL c. Antibiyotik + ESWL + PNL d. Antibiyotik + Açık Cerrahi e. Antibiyotik + ESWL+kemoliz
Ürik asit/ Ürat taşları	a. PNL b. PNL + ESWL c. PNL/ESWL + Oral Kemoliz d. ESWL + PNL e. Açık Cerrahi
Sistin taşları	a. PNL b. PNL + ESWL c. ESWL + PNL d. Açık Cerrahi

Tablo 2. EAU tedavi kılavuzunda 2 cm'den büyük taşlara yaklaşım

Radyo-opak taşlar	a. ESWL b. PNL
Enfeksiyon taşları Enfeksiyon ile beraber olan taşlar	c. Antibiyotikler + stent + ESWL d. Antibiyotikler + PNL
Ürik asit/ Ürat taşları	a. Oral kemoliz b. Stent + ESWL + oral kemoliz
Sistin taşları	a. ESWL b. PNL c. Açık veya videoendoskopik retroperitoneal cerrahi

Tablo 3. EAU tedavi kılavuzunda 2 cm'den küçük taşlara yaklaşım

Radyo-opak taşlar	a. PNL b. Stentli veya stentsiz ESWL c. PNL + ESWL
Enfeksiyon taşları Enfeksiyon ile beraber olan taşlar	a. Antibiyotikler + PNL b. Antibiyotikler + ESWL (stentli veya stentsiz) c. Antibiyotikler + PNL + ESWL
Ürik asit/ Ürat taşları	a. Oral kemoliz b. Stent + ESWL + oral kemoliz
Sistin taşları	a. PNL b. PNL + ESWL c. PNL + fleksibl nefroskopi c. Açık veya videoendoskopik retroperitoneal cerrahi

2.2.4.1. Açık Cerrahi

Günümüzde endoürolojik tekniklerin yaygın kullanımı ile birlikte üriner sistem taş hastalığı tedavisinde açık cerrahi giderek terk edilmektedir. Büyük merkezlerde açık cerrahinin olguların %1-4'ünde uygulandığı bildirilmektedir (43). Açık cerrahinin sınırlı uygulama alanları endoürolojik girişimlerin başarısız olduğu durumlar ve taşın endoürolojik yöntemlerle temizlenemeyeceğinin düşünüldüğü kompleks olgulardır. UPJ darlığı, taş yükünün fazla olduğu kompleks taşlar, fonksiyon göstermeyen böbrek veya böbrek üst polü, büyük taş içeren obstrüktif, özellikle anterior yerleşimli kaliksiyel divertikül taşı açık böbrek cerrahisinde diğer endikasyon alanlarını oluşturmaktadır (43). Klasik cerrahi yöntemler günümüzde böbrek taşlarının tedavisinde daha az oranda kullanılmalarına karşın, etkin ve geçerliliğini koruyan yöntemlerdir. İlk olarak 8 Ekim 1872'de William Ingals böbrek taşı bulunan bir hastaya planlı nefrolitotomi yaptı. 1887'de Czerny nefrostomi insizyonuna ilk sütür atan cerrah olarak tarihe geçti. Yine 1908'de Zuckerkandl pyelolitotomiyi tanımladı. Lover 1913'te pyelolitotominin nefrolitotomiye oranla daha güvenli ve kolay olduğunu bildirdi (44). Flank (lombar) insizyon böbrek operasyonlarında en sık kullanılan insizyondur. Hasta bükülebilir operasyon masasında lateral dekübit pozisyona benzer şekilde yatırılır. Böbreğin konumuna göre subkostal, interkostal insizyon ya da 11. veya 12. kosta rezeksiyonu yapılarak yaklaşılabılır. Ekternal ve internal abdominal oblik kaslar, transvers abdominal kas ve arkada latissimus dorsi kası kesilmektedir (44). Anterior transperitoneal girişim sırt üstü pozisyonunda orta hat veya Chevron insizyonu ile uygulanır (44). Bu tekniklerle böbreğe ulaşıldıktan sonra böbreğin anatomik yapısı ve taşın konumuna göre cerrahi teknik seçilir. Taşa pelvis insizyonu ile ulaşılacaksa pyelolitotomi, renal parankim insizyonu ile ulaşılabilirse nefrolitotomi veya sintigrafide fonksiyon göstermeyen, kronik obstrüksiyonlu, kompleks taşları olan ve tekrarlayan enfeksiyonu olan hastalarda nefrektomi uygulanır (44).

2.2.4.2. Üreterorenoskopi(URS)

Üreter taşlarının tedavisi taşın büyüklüğü, lokalizasyonu ve komplike olup olmamasına göre değişkenlik gösterir. Üreter taşlarında ESWL için uygun olmayan hastalarda URS yapılmaktadır. Günümüzde ince çaplı ve geniş çalışma kanalı olan semirijid ve fleksibl üreteroskopların kullanılması, yeni endovizyon ve kamera sistemleriyle görüntü kalitesinin artması, gücü arttırılmış holmiyum lazer kullanımı

ile birlikte URS'nin üreter taşı tedavisinde başarı oranını %100'e yaklaştırırken komplikasyon oranlarının en aza inmesini sağlamıştır. Distal ve dilate üreterlerde rijid üreteroskop kullanılırken, proksimal üreterde, rijid URS esnasında böbreğe kaçan taşların alınmasında, kalibrasyonu dar olan ve kıvrımlı üreterlerde fleksibl üreterorenoskop tercih edilmelidir. URS'nin erken dönem komplikasyonları; üriner sistemde perforasyon, üreterde avülsiyon, ürosepsis, kanama ve taşın proksimale kaçmasıdır. Geç komplikasyonlar ise üreterde darlık oluşması ve sistemde rezidüel taş kalmasıdır (45–48).

2.2.4.3. Vücut Dışı Şok Dalga ile Taş Kırma (ESWL)

ESWL, vücut dışındaki bir kaynaktan elde edilen ses dalgalarının şok dalgaları haline getirilip, taşa göndermek suretiyle taşın parçalanmasıdır (48). Eisenmenger 1959 yılında ilk fiziksel incelemeyi gerçekleştirmiştir. Chaussy 1980'de Münih Üniversitesi üroloji kliniğinde ilk klinik uygulamayı başlatmıştır. Bundan iki yıl sonra ilk ESWL merkezi Münih üniversitesinde kurulmuştur. İlk kullanılan makine Dornier HM3'tür (49–52). ESWL'de şok dalga üreten bir litotriptör bulunur. Taşı lokalize etmek için görüntüleme yöntemi olarak ultrasonografi ve/veya floroskopi kullanılır. Bir litotriptörü diğerinden ayıran gerçek, fiziksel karakteristik şok dalgası üretim yöntemidir. Şok dalgası üretiminde noktasal kaynak (spark gap, elektrohidrolik) ve yaygın kaynak (piezoelektrik, elektromagnetik) olmak üzere iki temel enerji kaynağı kullanılmaktadır (50–52). ESWL'nin mutlak kontraendikasyonları gebelik ve tedavi edilemeyen koagülopati varlığıdır. Aktif tüberküloz, tedavi edilmemiş üriner sistem enfeksiyonu ve üriner sistemde darlık olması ise ESWL'nin rölatif kontraendikasyonlarıdır (50). Ürik asit taşları ESWL ile en kolay kırılan taşlardır. Sistin taşları ise ESWL'ye en dirençli taşlardır. Multiple taşlar, alt kaliks taşları, 2 cm'den büyük taşlar ve kaliksiyel divertikül taşları ESWL'nin başarı şansını azaltır.

2.2.4.4. Laparoskopik Taş Cerrahisi

Laparoskopik cerrahideki tecrübe ve deneyimlerin artması ile birlikte yeterli ekipman ve donanımına sahip merkezlerde böbrek ve üreter taşlarına laparoskopik müdahale yapılabilmektedir. Özellikle pelvik ve atnalı böbrekte güvenli bir şekilde uygulanabilmektedir (53).

2.2.4.5. Perkütan Nefrolitotomi (PNL)

Böbreğe perkütanöz girişim ilk olarak 1955 yılında Goodwin ve arkadaşları tarafından yayınlanmıştır (54). Ardından renal taşların tedavisi için perkütan cerrahi

yöntem Fernstrom ve Johansson tarafından 1976'da tarif edilmiştir (55). Amerika Birleşik Devletleri'den Smith 1979 yılında ilk PNL serisini yayınlamıştır. 1980'lerden sonra PNL ameliyatları giderek yaygınlaşmaya başlamış, 2000'li yıllarda tıp alanındaki hızlı teknolojik ilerlemeler ve endoürolojik yöntemlerin gelişmesi ile birlikte açık taş cerrahisinin yerini almıştır.

PNL endikasyonları:

1. Taş boyutunun >2 cm olması
2. Taşa bağlı olduğu bilinen enfeksiyon olması
3. Böbrekte veya toplayıcı sistemde anatomik anomali olması
(atnalı böbrek, divertikül içi taş)
4. Alt pol taşı
5. Proksimal üreterde büyük taş
6. ESWL'ye dirençli taş cinsi (örn. sistin)
7. ESWL veya URS ile tedavi edilememiş taşlar
8. Taş ile birlikte üreteropelvik bileşke (UPJ) darlığı olması

PNL'nin mutlak kontraendikasyonları

1. Düzeltilmemiş kanama diatezi
2. Tedavi edilmemiş aktif idrar yolu enfeksiyonu

PNL'nin göreceli kontraendikasyonları

1. Gebelik
2. Ağır pulmoner disfonksiyon
3. Morbid obezite

2.3. PNL'DE HASTA HAZIRLIĞI VE TEKNİK

2.3.1. Hasta hazırlığı

Genel fizik muayene ve detaylı anamnez, ameliyat öncesi hastaya yaklaşımda ilk basamak olmalıdır. Sistemik bir hastalık olup olmadığı, özellikle antikoagülanlar olmak üzere ilaç kullanımı dikkatli bir şekilde sorgulanmalıdır. Ameliyat öncesi hazırlıkta tam kan sayımı, böbrek ve karaciğer fonksiyon testleri, serum elektrolitleri, kanama zamanları, tam idrar tahlili ve idrar kültürü muhakkak bakılmalıdır. Hastada aktif idrar yolu enfeksiyonu varsa uygun antibiyotik ile girişim öncesi muhakkak tedavi edilmelidir. Anemi varsa uygun eritrosit süspansiyonu replasmanı yapılmalıdır. Görüntüleme olarak ilk basamak yöntem DÜSG'dür. Üriner anatomiye ortaya koymak için, eğer böbrek fonksiyon bozukluğu yoksa IVP çekilebilir.

Böbrekte yer kaplayıcı kitle lezyon açısından USG yapılmalıdır. Böbrek fonksiyon bozukluğu varsa ya da üriner anomaliden şüpheleniliyorsa BT daha uygun bir seçenektir. PNL minimal invaziv bir yöntem olmakla birlikte hastanın kendisine ve yakınlarına ayrıntılı bir şekilde işlemin riskleri ve tüm komplikasyonları anlatılmalı ve onamları alınmalıdır.

2.3.2. PNL’de Giriş ve Teknik

PNL genel veya epidural anestezi ile yapılabilir. Genel anestezi pron pozisyonunda hava yolunu en iyi koruma ve kontrol olanağı sağladığı için daha çok tercih edilir.

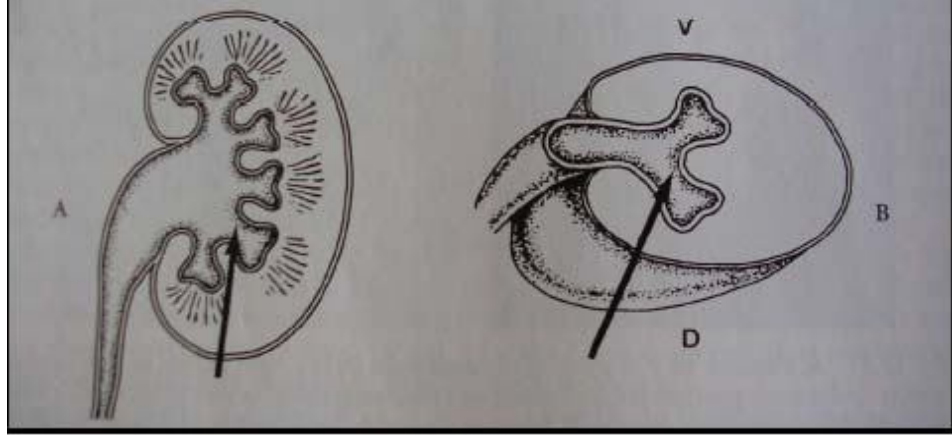
Hastanın taş olan böbreğine litotomi pozisyonunda sistoskopik olarak üreter kateteri takılır. Pozisyon prona çevrilip hasta steril olarak örtülür. Kaliksiyel yapıların görüntülenmesi ve giriş yerinin tayini açısından üreter kateterinden verilen opakla retrograd pyelogram (RGP) çekilir. Perkütan giriş USG eşliğinde yapılabileceği gibi floroskopi eşliğinde de yapılabilir. Perkütan girişte posterior kaliksiyel sistem tercih edilir. Bu yaklaşımla renal pelvis etrafındaki majör vasküler yapıların yaralanma riski azaltılmış olur. Fakat bazı taşlar ve kaliksiyel divertiküller için anterior kaliksiyel 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. İnterkostal girişlerde plevral yaralanma söz konusu olur. Elverdiği ölçüde subkostal girişler tercih edilmelidir. Bazı durumlarda derin inspiryumda böbrek yer değiştirme metoduyla üst pol girişi subkostal şekilde yapıp akciğer komplikasyonları azaltılmıştır (56,57).

Üst pol girişinin önerildiği durumlar;

- Taş yükünün üst polde olması, özellikle bifid pelvis veya kaliks boynunun uzun olması halinde
- Her üç poldede çok sayıda taş olup da taşsız hale getirebilmek için
- Çoklu giriş gereken hastada
- Staghorn taş varlığında
- Atnalı böbrek olan hastalarda
- Morbid obez hastalarda
- UPJ ve proksimal üreterde taş varsa

Pelvikaliksiyel sisteme girmek için en uygun ve güvenli alan alt poldür. Bu nedenle perkütan giriş için en sık tercih edilen bölgedir. Alt pol infundibulumundan yapılan girişlerin %13’ünde damar yaralanma riski vardır. Bu bölgeden yapılan girişlerde

venöz arkın yaralanma riskide vardır, fakat bunlar spontan olarak kontrol altına alınır (58). Sonuç olarak pelvikaliksiyel sisteme infundibulumdan girilmesi, interlobar arterlerden ciddi kanama riski nedeniyle güvenli değildir (Şekil 12). İnfindibular girişlerde ayrıca posterior kaliksleri geçip anterior kalikslere girme ihtimali vardır.



Şekil 12. İnfundibular giriş

Pelvisde yerleştirilen üreter kateterinden opak madde verilerek floroskopi ile giriş yapılacak kaliksiyel sistem görüntülenir. İdeal yer 12. kostanın altından kalikse doğru en kısa trakttır. Skopinin C-kolunun 90 derecedeki görüntüsü kaliksin içine doğru girişteki medial vertikal düzlemi belirler. Skopinin C-kolu cerraha doğru yaklaşık 30 derece döndürülür. Bu şekilde posterior kalikslerin doğrudan görüntüsü elde edilmiş olur. Postoperatif lokal ağrı tedavisi için %0,25'lik bupivacaine (marcaine) ile ponksiyon yerine enjeksiyon yapılabilir (59–61). Skopinin C-kolu 30 derecelik pozisyonda iken floroskopi ışığı düzleminde 18G (gauge)'lık bir translumbar anjiyografi iğnesi ilerletilir. İğneyi ilerletirken yön tayininde “manda gözü belirtisi” görülmesi önemlidir. Bu etki sadece iğne göbeği iğne gövdesiyle süperpoze olduğunda gözlenir ve iğnenin düzlemi X ışını ile aynı olduğu zaman özellikle daha belirgindir. İğnenin kaliks içine girmesi ile stile çıkartılır. İdrar gelişinin görülmesi toplayıcı sisteme girildiğinin kanıtıdır. Bir 0.038 inch rehber tel iğnenin içinden itilip mümkünse üretere geçirilir, üretere geçirilemezse pelvisde kıvrılması sağlanır. İğne çıkartılıp kılavuz telin girdiği bölgede cilt ve cilt altına 1 cm'lik bir insizyon yapılır. Ardından kılavuz telin üzerinden trakt dilate edilir. Giriş traktının dilatasyonu için balon dilatatör ya da amplatz dilatatör kullanılabilir. Balon dilatasyon homojen güç dağılımı ve daha az travmatik olması nedeniyle daha

avantajlı iken pahalı bir yöntem olması en büyük dezavantajıdır. Amplatz dilatasyonda uygulanan mekanik güç nedeniyle toplayıcı sistem perforasyonu ve kanama gelişme ihtimali yüksektir. Amplatz dilatatörler tek kullanımlık olarak yapılmalarına karşın bazı merkezlerde steril edilerek tekrar tekrar kullanılarak daha ucuza mal edilebilmektedir. Bazı merkezlerde metal teleskopik dilatatörler de kullanılmaktadır. Bu tip dilatatörler amplatz dilatatörlere göre daha rijittir. Bu yüzden dilatasyon esnasında kontrolsüz güç kullanımına bağlı perforasyon, kanama ve travma riski daha da fazladır.

2.3.3. Perkütan Olarak Taşların çıkartılması

Başarılı bir PNL ameliyatında ilk adım doğru ve uygun girişin yapılmasıdır. Böylece hem taşa kolay ulaşım sağlanabilir hem de taşın kırılması ve çıkarılması esnasında kolay manevra yapılmasına olanak sağlar. Dilatasyon sonrası standart olarak 34 F dış çaplı (30 F iç çaplı) amplatz kılıf trakta yerleştirilir. Çocuk hastalarda, zayıf ve kısa boylularda daha küçük çaplı kılıflar tercih edilmektedir. Genel olarak geniş çaplı kılıflar büyük taş parçalarının çıkartılmasına olanak sağlar ve işlem esnasında daha düşük basınçta çalışmayı mümkün kılar. Büyük çaplı (24–27 F) rijit nefroskop kullanmak daha basınçlı su vererek daha net görüntü sahası elde etmeye ve geniş lümeni sayesinde taş kırma ve tutma aletlerinin kolay kullanımına olanak sağlar.

2.3.4. PNL’de Taş Kırma Cihazları

PNL’de büyük boyutlardaki taşları kırmak için cerrahın tercihinine ya da mevcut imkânlarla göre değişik cihaz veya bunların kombinasyonu kullanılabilir. Bunlar holmiyum lazer, pnömatik ve ultrasoniktir. Bu cihazların avantaj ve dezavantajları aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo 4).

Tablo 4. Endoskopik taş kırma cihazlarının karşılaştırılması

Taş kırma cihazları	Avantaj	Dezavantaj	Doku güvenliği
Pnömotik	Sert taşlara etkili	Aspirasyon yok	+ ++
Ultrasonik	Eş zamanlı kırma-aspirasyon	Sert taşlara etkisi az	++
Holmiyum lazer	Kolay kırma	Büyük taşlarda uzun zaman alması	+

2.3.5. PNL’de Fleksibl Nefroskop Kullanımı

PNL’de genellikle rijit nefroskop tercih edilmesine rağmen bazı durumlarda fleksibl nefroskop kullanılması gerekebilir. Bunlar;

- Özellikle nonopak taşlarda rijit nefroskoplara dönülemeyen açılarda rezidü taş kalıp kalmadığını görmek için
- UPJ’yi daha net görmek ve işlem sonrası antegrad nefrogram çekerek üretere taş kaçıp kaçmadığını görmek amaçlı
- Dar renal pelvis olduğu durumlarda toplayıcı sisteme kılavuz teli yerleştirmek için kullanılabilir.

Tüm kaliksiyel yapılara girebilmek için opak madde verilerek floroskopi eşliğinde görüntüleme yapılmalıdır. Küçük taş fragmentasyonlarını çıkarmak için ‘nitinol taş basketi’ kullanılabilir.

2.3.6. PNL Sonrası Nefrostomi Yerleştirme

PNL ameliyatlarında standart bir yöntem olarak nefrostomi yerleştirilir, buna tüplü PNL denilmektedir. PNL sonrası idrar drenajını sağlamak, kanama takibi yapmak, kolay iyileşmesini sağlamak ve ikinci bir nefroskopi işlemi gerektiğinde kolaylık oluşturması gibi avantajları vardır. Değişik tiplerde drenaj kateteri seçilebilir. Yapılan çalışmalarda küçük çaplı ve büyük çaplı kateterler arasında etkinlik açısından bir fark gösterilememiştir. Ameliyat sonrası erken dönemde ağrının daha az olması açısından küçük çaplı drenaj kateteri tercih edilebilir. Son zamanlarda postoperatif ağrıyı azaltmak ve hastanede kalış süresini kısaltmak için nefrostomi

kateteri konulmadan üreteral stent yerleştirilerek tüpsüz PNL ameliyatı yapılmaya başlanmıştır. Çalışmalarda postoperatif ağrı ihtiyacını ve hastanede yatış süresini azalttığı gösterilmiştir (62). Bu avantajlarının yanında bazı dezavantajları da vardır. Üreteral stentin antegrad olarak yerleştirilmesi zordur ve hem tecrübe hem de teknik beceri gerektirir. Retrograd yerleştirmek için ise hastaya tekrar pozisyon vermek gerekmektedir. Ayrıca hastaya stentin çıkartılması için ikinci bir işlem uygulamak gerekmektedir. Aynı zamanda olası bir sekonder girişim için böbreği nefrostomisiz bırakmaktadır.

2.3.7. PNL Komplikasyonları

PNL ameliyatlarında artan tecrübe ve hızla gelişen tekniğe rağmen intraoperatif ve postoperatif komplikasyonlarla karşılaşmaktadır. İntraoperatif en sık karşılaşılan komplikasyon kanamadır. Yüksek tansiyonu olan hastalarda, böbrek yetmezliği ve idrar yolu enfeksiyonu olanlarda, daha önce böbrek cerrahisi geçirmiş olan hastalarda ve ESWL öyküsü olanlarda PNL esnasında kanama fazla olabilir. Yayınlanmış büyük serilerde operasyon başına 1.2 gr hemoglobin kaybı, %3 transfüzyon oranı bildirilmiştir (63). Diğer intraoperatif komplikasyonlar; ekstremitasyon, ürosepsis, başarısız giriş, taş ulaşamama, pnömotoraks, komşu organ yaralanması ve vasküler yaralanmadır. Ekstremitasyon; irrigasyon solüsyonunun, kontrast maddenin veya idrarın retroperitoneal bölgeye sızıntısı ile oluşur ve perkütan tekniğinin en çok görülen komplikasyonlarından biridir. Toplayıcı sistemin herhangi bir yerinde oluşan laserasyon ile oluşmaktadır. Bu laserasyon perkütan giriş, trakt dilatasyonu veya taşın manüplasyonu esnasında meydana gelmektedir. Laserasyon küçük olduğunda emniyet kateterine dikkat edilerek, irrigasyon sıvısı monitörize edilerek ve mutlaka irrigasyon sıvısı olarak serum fizyolojik kullanılarak operasyona devam edilebilir. Laserasyon büyük olduğunda drenajı sağlamak için nefrostomi tüpü yerleştirilip operasyon ertelenmelidir. Nefrostomi 2–7 gün arasında tutulur, nefrostogramlar ile hasta takip edilir. Genellikle cerrahi girişime gerek kalmadan laserasyon düzelir. İzlem süresince klinik olarak stabil olmayan hastaların açık operasyona alınması gerekir (64). İnterkostal giriş yapılan olgularda pnömotoraks veya hidrotoraks gibi pulmoner komplikasyonlar oluşabilir. Tedavisinde göğüs tüpü yerleştirmek gerekebilir. Bu nedenle interkostal giriş yapılan hastaların postoperatif dönemde solunum sistemi muayenesi yapılmalı, gerekirse akciğer grafisi çekilmelidir (65). Hopper ve Yankes kendi serilerinde, tam ekspirasyon sonrası yapılan interkostal girişlerde plevranın %86, akciğerin %29 oranında yaralandığını ve bunların

%79'unun sağda, %14'ünün ise sol tarafta görüldüğünü yayınladılar (66). PNL' de batın içi organ yaralanmaları çok nadir karşılaşılan komplikasyonlardır. Genellikle kolon yaralanmaları retroperitonealdır. Ekstraperitoneal kolon yaralanmalarında hasta konservatif takip edilebilir. Böbreğe üreter katateri ya da double J stent yerleştirilerek idrar drenajı sağlanır ve toplayıcı sistemin basıncı azaltılır. Nefrostomi tüpü intrarenal pozisyonundan intrakolonik pozisyona çekilerek kolostomi işlevi görmesi sağlanır. Kolostomi tüpü en az yedi gün tutulur ve nefrostogram ya da retrograd piyelogram çekilerek kolon ve böbrek arasında bağlantı olmadığı ortaya konulduktan sonra tüp çekilir (67,68).

İntraperitoneal ve büyük kolon yaralanmalarında explorasyon yaparak açık onarım gerekir. Karaciğer ve dalak yaralanmaları çok daha nadir görülür. Küçük laserasyonlarda konservatif yaklaşım yeterli iken büyük laserasyonlarda ve hayatı tehdit eden kanamalarda cerrahi eksplorasyon gerekir. Postoperatif geç dönemde arteriovenöz fistül ya da psödoanevrizmadan kaynaklanan ve acil embolizasyon gerektiren kanama hastalarının %0.5'inden azında görülür (69,70). Hastaların %0.3–2.5'inde sepsis görülmektedir. Ameliyat öncesi idrar yolu enfeksiyonu varsa mutlaka tedavi verilerek idrar steril hale getirilmelidir. Enfeksiyon taşı düşünülüyorsa çıkan taşlar analize gönderilerek teyit edilmeli ve enfeksiyon taşlarına uzun süreli antibiyotik tedavisi verilmelidir. Başarısız giriş %5'ten daha az sıklıkta görülmekte ve özellikle ilk PNL deneyimi esnasında karşılaşılmaktadır. PNL için ölüm oranı %0.04 ve %0.3'tür (69–71).

Perioperatif komplikasyonların sınıflandırması ile ilgili standartizasyon bulunmamaktadır. Clavien ve arkadaşları 1992 yılında yaptıkları sınıflandırmayı 2004 ve 2009'da yıllarında modifiye etmişlerdir (Tablo 5). Buna göre birinci derece komplikasyonlar, herhangi bir invaziv müdahaleye gerek duyulmayan postoperatif dönemdeki normal olmayan değişiklikleri kapsar. Birinci derece komplikasyonlarda kullanılan ilaçlar diüretikler, antiemetikler, antipiretikler, antiinflamatuvarlar ve dengeli elektrolit solüsyonlarıdır. İkinci derece komplikasyonlar ise kan ürünleri ve medikal ilaçların kullanılmasını gerektiren durumlardır. Örneğin total parenteral nutrisyon (TPN) ürünleri, kan transfüzyonu veya diğer antihipertansif ilaçlardır. Üçüncü derece komplikasyonlar ise artık cerrahi veya endoskopi gibi invaziv müdahale gerektiren durumları kapsar. Bunun ise iki alt sınıfı mevcuttur. 3A lokal anestezi altında müdahale edilebilen komplikasyonlarken, 3B ise genel anestezi altında müdahale gereken olgulardır. Dördüncü derece komplikasyonlar ise organ

bozukluklarını kapsar. Tek organ bozukluğu 4A alt sınıfına dâhil edilirken, çoklu organ bozukluğu ise 4B alt sınıfında yer alır. Beşinci derece komplikasyon ise ölümlle sonuçlanan hasta kaybıdır. Clavien sınıflamasının PNL'ye uyarlanmış hali Tablo 6'de gösterilmiştir.

Tablo 5. Clavien sınıflaması

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

Tablo 6. Clavien sınıflamasının PNL'ye uyarlanması

Grade 1	Ateş, serum kreatininde geçici yükselme
Grade 2	Kan transfüzyonu, <12 saat traktan ıslatma, antibiyotik tedavisi gerektiren idrar yolu enfeksiyonu ve pnömoni
Grade 3a	>24 saat traktan ıslatma veya üriner sistem yaralanması nedeniyle çift j stent yerleştirme, ürinom, pnömotoraks
Grade3b	Üretere veya mesane rezidü taş düşmesi, kaliks boynu veya UP bileşke darlığı, arteriovenöz fistül, müdahale gerektiren perirenal hematoma, perinefritik apse
Grade 4a	Komşu organ yaralanması, miyokart enfarktüsü, nefrektomi, akciğer yetmezliği
Grade 4b	ürosepsis
Grade 5	Ölüm

2.3.8 Özel Hasta Gruplarında PNL

2.3.8.1. Enfeksiyon Taşları için PNL

Enfeksiyon taşları, amonyum fosfat (struvit) ve karbonat apatitten oluşur ve kronik idrar yolu enfeksiyonuna bağlı olarak gelişir. Bu hastaların idrar kültürlerinde çoğunlukla üreyi parçalayan (Proteus, Pseudomonas ve Klebsiella) mikroorganizmalar ürer. Enfeksiyon taşlarının tedavisi, taşların tamamen temizlenmesini ve uygun antibiyotik verilmesini kapsar. Taş boyutu ne olursa olsun enfeksiyon taşlarının primer tedavisi cerrahi yaklaşım olmalıdır. Perkütan yaklaşımın diğer bir avantajıda taş kültürü için taş örneği almaya olanak sağlamasıdır. ESWL ile tedavi edilen enfeksiyon taşlarında geride kalan rezidü fragmanların zamanla tekrar taş oluşturduğunu gösteren çalışmalar vardır (72).

2.3.8.2. Atnalı Böbrek İçin PNL

Atnalı böbrek insidansı yaklaşık her canlı doğumda 1/400'dür ve erkeklerde kadınlara göre iki kat daha sık görülür (73). Atnalı böbreklerin pelvisleri daha

öndedir ve kaliksler daha posteriora doğru yerleşmiştir. Normal böbreğe göre daha kaudale doğru yerleşimli olduğundan en uygun perkütan giriş sıklıkla üst pol girişidir. Plevra normal böbrekten farklı olarak böbreğin üst kısmından oldukça uzakta olduğundan plevra yaralanma riskide oldukça düşüktür. Böbreğin alt kısımlarına ulaşmak için uzun nefroskop gerekebilir. Perkütan yaklaşımın avantajı toplayıcı sisteme en uygun yerden giriş yapabilme imkânı vermesidir. Sıklıkla üst pol kullanılır. Değişik serilerde atnalı böbreklerde PNL ile taşsızlık oranı %75 ile 87,5 oranlarında verilmiştir (74–76).

2.3.8.3. Kaliksiyel Divertikül Taşlarında Perkütan Tedavi

Kaliksiyel divertiküller değişik epitelium ile döşeli ve toplayıcı sisteme küçük bir infundibulum ile bağlı küçük kesecik şeklindeki yapılardır. Bu yapılar hastalarda tekrarlayan üriner enfeksiyonlara, kronik yan ağrısına ve taş oluşumuna neden olabilir. IVP’lerde %0,21 ile %0,45 oranında görülür ve içinde taş görülme oranı %9,5 ile %50 arasındadır (77). Kaliksiyel divertikül taşlarında PNL, laparoskopi veya açık cerrahi uygulanabilir. URS kaliksiyel divertikül taşlarının tedavisi için kullanılmaktadır (78). ESWL ile taşsızlık elde etmek çok düşük bir ihtimal olmakla birlikte ağrıyı genellikle azaltmaktadır.

2.3.8.4. Ektopik Böbrekte PNL

Ektopik böbrek nadir görülür ve kadın-erkek insidansı birbirine yakındır. Ektopik böbrekler, olması gereken lokalizasyon dışında pelvik, iliak, abdominal veya torasik olabilir. En sık görüleni pelvik böbrektir. Ektopik böbrekler normal rotasyonda değildir ve renal pelvis daha anterior pozisyonundadır. Pelvik böbreklere körlemeye yapılan perkütan girişimlerde barsak yaralanması riski vardır. Bu nedenle pelvik böbrekler için laparoskopi yardımcı transperitoneal PNL’nin sonuçları oldukça başarılıdır.

2.3.8.5. Obez Hastalarda PNL

Obezite; henüz çocukluk yaşında başlayan ve toplumda giderek artan, çağın hastalığı haline gelmiş önemli bir sağlık sorunudur. Obezite, kardiovasküler ve pulmoner sıkıntılar nedeniyle anesteziye bağlı riskleri arttırması yanında cerrahi açıdan da önemli zorluklar yaratmaktadır. Birçok çalışma, obez hastaların hastanede daha uzun süre yattığını ve komplikasyon görülme oranının daha fazla olduğunu rapor etseler de bunun tam aksini iddia eden çalışmalar, taşsızlık oranlarının ve komplikasyon görülme sıklığının değişmediğini söylemektedir. Giblin ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada uzun amplatz kılıf ve nefroskop kullanarak PNL’nin obez hasta grubunda

güvenle uygulandığını yayınlamışlardır (79). Genellikle PNL’de kullanılan kılıfın uzunluğu 17 cm’dir. Obezlerde 20 cm’lik kullanılması daha uygundur. Bazen kılıfın sonuna kadar vücut içine yerleştirilmesi gerekebilir. Bu gibi durumlarda 2/0 emilmeyen bir suturele kılıf cilde tespit edilerek işleme devam edilmelidir.

3.GEREÇ VE YÖNTEM

Ocak 2006-Mayıs 2013 tarihleri arasında Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji Anabilim Dalı'nda 686 hastada 700 renal üniteye yapılan PNL ameliyatlarının verileri retrospektif olarak incelendi. 18 yaş altı hastalar ile kayıtları tam olmayan hastalar bu çalışmaya dâhil edilmedi. Hastalardan ameliyat öncesi rutin olarak anamnez alındı ve hastalara ürolojik fizik muayene yapıldı. Hastalardan operasyon öncesinde tam kan sayımı, serum kreatinini, kanama parametreleri, serolojik testler (HIV, HBV, HCV) ve idrar kültürü istendi. İdrar kültüründe üreme olan hastalar, uygun antibiyotik tedavisi verilip idrar steril hale getirildikten sonra antibiyotik baskısı altında opere edildi. Aspirin veya antikoagülan kullanan hastaların ilaçları operasyondan 7–10 gün önce kesildi. Tüm hastalar operasyon öncesi DÜSG ve USG ile değerlendirildi. Serum kreatinin düzeyi normal olan hastalar IVP, yüksek olan hastalar ve nonopak taşı olan hastalar ise tüm batın BT ile değerlendirildi. Taşların boyutu en büyük çap ve bunu dik kesen çapın birbiriyle çarpımı ile milimetrekare (mm^2) cinsinden hesaplandı. Multiple taşlarda her bir taşın yüzeyi ayrı ayrı hesaplanıp birbiriyle toplanarak hesaplandı. Ameliyat öncesi hastanın yaşı, cinsiyeti, serum kreatinin değeri, GFR değeri, vücut kitle indeksi (VKİ), taşın boyutu ve böbrekteki yerleşim yeri kaydedildi. Ameliyat esnasında giriş yeri ve sayısı, ameliyat süresi, skopi süresi, perioperatif komplikasyonlar, ameliyat sonrası serum kreatinin değeri ve GFR değeri bakılarak kaydedildi. Postoperatif birinci gün opak taşlarda DÜSG, nonopak taşlarda USG istenerek rezidü değerlendirildi. VKİ'e göre üç grup

oluşturuldu. Birinci grup: VKİ değeri 25'den küçük olanlar, ikinci grup: VKİ değeri 25 ve 29.9 arasında olanlar, üçüncü grup: VKİ değeri 30 ve üstü olanlardan oluşturuldu. Daha sonra her bir grup taş yükü 200 mm^2 'nin altı ve üstü olmak üzere tekrar iki gruba ayrıldı. Taş yükü açısından benzer gruplar kendi aralarında kaydedilen parametreler açısından tek tek karşılaştırıldı.

3.1.PNL Tekniği

Tüm hastalar genel anestezi altında operasyona alındı. Öncelikle litotomi pozisyonunda %10'luk povidon iyodür solüsyonu ile genital bölgenin lokal saha temizliği sağlandı. Erkeklerde 21F, bayanlarda 23F sistoskop (ACME® United Corporation, USA) ve endovizyon sistemi (Karl Storz®, endovision set, Germany) kullanıldı. Kayganlaştırıcı lidokainli jel kullanılarak üretradan girildi ve mesaneye ulaşıldı. Rutin sistoskopi uygulandı. Taş olan tarafın orifisinden 0,038 inch klavuz tel (Boston® scientific, Sensor-straight tip, USA) gönderildi ve üzerinden 7F üreter kateteri (Boston® scientific, Open End Ureteral Catheter, USA) böbrek pelvisine ilerletildi ve floroskopi ile kateterin böbrek pelvisine geçtiği görüldü. 16F Foley üretral kateter mesaneye yerleştirildikten sonra pozisyon değişimi esnasında üreter kateterin yerinden çıkmasını önlemek için üreter kateteri plastik klemp ile Foley üretral katetere sabitlendi. Ardından pozisyon prona çevrildi. Giriş yapılacak flank bölgesi %10'luk povidon iyodür ile temizlendikten sonra suya dayanıklı ve drenajlı PNL örtüsü (Seta®, perkütan nefrolitotomi seti, Türkiye) ile örtüldü. Floroskopi eşliğinde üreter kateterinden radyokontrast madde (Ultravist®) verilerek toplayıcı sistem ortaya konuldu. Giriş iğnesi (Boston® scientific, 18 GA percutaneous access needle, USA) yardımıyla 110° floroskopi altında girilecek kalikse doğru açı ayarlanırken, 90°'de derinlik ayarlandı. İğnenin içi çıkarıldı ve iğneden dışarı idrar akışı görüldü. Bir klavuz tel toplayıcı sisteme gönderildi; mümkünse üretere yönlendirildi, değilse uygun bir bölgede kıvrılması sağlandı. Daha sonra iğne çıkarılıp cilt ve cilt altı dokulara 1 cm'lik insizyon yapıldı. Amplatz dilatasyon setinden (Cook® urological inc, Amplatz dilator set, Ireland) stile seçilip klavuz tel üzerinden sisteme gönderildi. Sonra sırasıyla 14, 22 ve 30F'lik dilatatörler ile yol genişletildi ve 30F'lik dilatatör üzerinden 30F'lik iki ucu açık kılıf (Boston® scientific, Amplatz type renal sheath, USA) sisteme yerleştirildi. Stile ve dilatatör çıkarılırken klavuz tel yolun güvenliği için sistemde bırakıldı. Yıkama

sıvısı olarak %0,9'luk serum fizyolojik seçildi. Sürekli yıkama sağlayacak pompalı bir serum seti (Bıçakçılar[®], artroskopi seti-puarlı, Türkiye) nefroskopa (Karl Storz[®], Germany) bağlandı ve 30F kılıf içinden sistem görüntülenmeye başlandı. Taşlar görülünce gerekli durumlarda pnömatik, ultrasonik ya da kombine litotriptör (ELMED[®] AŞ, Türkiye) kullanılarak kırıldı ve parçalar halinde sistemden dışarıya endoskopik taş tutucular (Karl Storz[®], Germany) yardımıyla çıkarıldı. Küçük taşlar kırılmaksızın direkt olarak çıkarıldı. Dağınık taşlarda, stoghorn taşlarda ya da açısı uygun olmadığı için ulaşılamayan diğer kaliks taşları için gereklilik durumunda daha fazla perkütan akses giriş yapıldı. Üreter kateteri görüldüğünde ucu dışarı alınıp içinden sensör guide gönderildi. İşlem sonunda taşsızlıktan emin olmak için floroskopi yapıldı. Taşsızlık elde edildi ise kılıf içerisinden re-entry nefrostomi kateteri (Cook[®] urological inc, Malecot nephrostomy catheter/stent set, Ireland) renal pelvise yerleştirildi. Kılıf çıkarılıp antegrad pyelografi çekildi ve ekstrasvazasyon varlığı araştırıldı. Nefrostomi kateteri cilde 2/0 keskin uçlu ipek sütür ile tespit edildi. Hemorajisi olan hastalarda re-entry kateteri 1-2 saat klempili tutularak kanama kontrol altına alındı. Ameliyat sonrası rutin olarak tam kan sayımı ve böbrek fonksiyon testleri çalışıldı. Ameliyatın ertesi günü hematüri yoksa üretral kateter çekildi. Opak taşlarda DÜSG ile, nonopak taşlarda USG ile rezidü varlığı değerlendirildi. Postop ikinci gün nefrostomi rengi berraksa 12 saat klempili tutuldu, ağrı veya yanından sızdırma olmadı ise çekildi. Multiple giriş yapılanlarda, postoperatif ateşi olanlarda ve perioperatif ekstrasvazasyonu olanlarda nefrostomi biraz daha uzun tutulup antegrad pyelogram çekildi. Ekstrasvazasyon yoksa ve geçiş varsa nefrostomi çekildi.

3.2. İstatistiksel Yöntemler

Tüm verilerin analizi bilgisayar ortamında istatistik programında (SPSS 15) yapıldı. Veriler 'yüzde oran', 'ortalama $\pm$ standart sapma' veya minimum-maksimum (ortanca değer) olarak sunuldu. İstatistiksel incelemelerde anlamlılık (<0.05) olarak kabul edildi. Tablolar halinde veri analizi için kullanılan istatistiksel testler gösterildi.

Shapiro-Wilks Testi ile değişkenlerin dağılımlarının normal olup olmadığına bakıldı. Normal dağılım gösteren verilerin istatistiksel analizinde parametrik testler, normal dağılım göstermeyenlerin analizinde ise nonparametrik testler uygulandı. Bağımlı ikili gruplarda nonparametrik testlerden Wilcoxon ve Paired

T-Testi uygulandı. Bağımsız ikili grup karşılaştırmalarında T-Testi ve Mann-Whitney U Testi kullanıldı. Korelasyon araştırması için Spearman Korelasyon Testi kullanıldı.

4-BULGULAR

Böbrek taşı nedeniyle PNL yapılan 18 yaş üstü 686 hastanın yaş ortalaması 46.6 (± 13.5) olarak hesaplandı. Erkek hasta sayısı 426 (%62), kadın hasta sayısı 260'dı (%38). Ortalama VKİ 27.4'dü (± 4.6). Erkek hastaların ortalama VKİ 26.7(± 4.1), bayan hastaların ortalama VKİ 28.6 (± 5) olarak bulundu. Ortalama ameliyat süresi 87.3 (± 46.9) dakika (dk) idi. Hastaların taş yükü hesaplandığında ortalama taş yükü 312 mm² (± 205.7) bulundu. Tam taşsızlık ve beş mm'den küçük rezidüel cerrahi başarı kabul edildiğinde 557 (%79.5) hastada taşsızlık elde edildi. 326 (%46.5) olguda sağ tarafa PNL yapılırken 374 (%53.5) olguda sol tarafa PNL yapıldı. Hastalar VKİ'e göre üç gruba ayrıldı. Grupların ortalama yaş değerleri, ameliyat yapılan taraf ve cinsiyet dağılımının karşılaştırılması Tablo 7'de gösterilmiştir. Tüm hastalardan preoperatif ve postoperatif rutin kan üre azotu ve kreatinin değeri bakıldı. Ortalama preop kreatinin değeri 1.04 (± 0.4), ortalama postop kreatinin değeri 1.05 (± 0.4) hesaplandı. Her bir hastada [$\{(140\text{-yaş}) \times \text{kilo}\} / 72 \times \text{serum kreatinin}$] formülü ile glomerüler filtrasyon hızı (GFR) hesaplandı. Kadınlarda bulunan sonuç 0.8 ile çarpılarak GFR değeri hesaplandı. Preoperatif ortalama GFR değeri 94 (± 30.1), postop ortalama GFR değeri 92(± 28.7) olarak hesaplandı.

Tablo 7. Hastaların demografik dağılımı

VKİ	Yaş	Erkek	Kadın	Sağ	Sol	Toplam
<25	41.7±15.7	159(%71.3)	64(%28.7)	101(%45.2)	122(%54.8)	223
25–29.9	46.9±11.6	178(%62.6)	106(%37.4)	136(%47.8)	148(%52.2)	284
≥30	51.8±11.1	97(%50.2)	96(%49.8)	89(%46.1)	104(%53.9)	193

PNL yapılan 700 olgunun 446'sına (%63.7) tek akses yapılırken, 254'üne (%39.3) çoklu akses yapıldı. Çoklu akses yapılan 254 olgudan 64'ünde (%25.1) transfüzyon gerektiren kanama, dördünde (%1.5) antibiyotik ihtiyacı olan ateş, yedisinde (%2.7) ekstrevasyasyon, dördünde (%1.5) pnömotoraks görüldü. Çoklu akses yapılan olguların preoperatif ortalama kreatinin değeri 1.05 (± 0.4) iken postoperatif ortalama kreatinin değeri 1.08 (± 0.4) idi. Preoperatif GFR değeri 93 (± 29.8), postoperatif GFR değeri 91 (± 27.9) olarak hesaplandı. Çoklu akses yapılan olgularda, preoperatif ve postoperatif kreatinin değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir artış olmadığı görüldü ($p=0.2$). Yine aynı grubun preoperatif ve postoperatif GFR değerlerine bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir düşme olmadığı saptandı ($p=0.3$). Tek akses yapılan 446 olgudan 43'ünde (%9.6) transfüzyon gerektiren kanama, dördünde (%0.9) antibiyotik ihtiyacı olan ateş, bir olguda (%0.2) ekstrevasyasyon görülürken hiçbir olguda pnömotoraks görülmedi. Tek giriş yapılan olguların preoperatif ortalama kreatinin değeri 1.03 (± 0.4) iken postoperatif ortalama kreatinin değeri 1.04 (± 0.4) idi. Bu grupta preoperatif GFR değeri 94 (± 30.3) ve postoperatif GFR değeri 92 (± 29.1) olarak hesaplandı. Bu grupta kreatinin değerinin preoperatif ve postoperatif karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p=0.6$). Yine bu grupta preoperatif ve postoperatif GFR değerlerine bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı olarak düşme olmadığı saptandı ($p=0.3$). Akses sayısı ve ameliyat süresi ile preoperatif ve postoperatif kreatinin değerleri arasındaki ilişki Tablo 8'de, akses sayısı ve ameliyat süresi ile preoperatif ve postoperatif GFR değerleri arasındaki ilişki Tablo 9'de gösterilmiştir.

Tablo 8. Akses sayısı ile preop ve postop kreatinin değerlerinin karşılaştırılması

Akses sayısı	Preop kreatinin (mg/dl)	Postop kreatinin (mg/dl)	Ameliyat süresi	Toplam
Tek akses	1.03±0.4	1.04±0.4	73.1±39.4	446
Çoklu akses	1.05±0.4	1.08±0.4	112.3±48.7	254

Tablo 9. Akses sayısı ile preop ve postop GFR değerlerinin karşılaştırılması

Akses sayısı	Preop GFR	Postop GFR	Ameliyat süresi	Toplam
Tek akses	94±30.3	92±29.1	73.1±39.4	446
Çoklu akses	93±29.8	91±27.9	112.3±48.7	254

Kan transfüzyonu yapılan ve yapılmayan gruplar, preoperatif ve postoperatif kreatinin ve GFR değerleri açısından karşılaştırıldı. Kan transfüzyonu yapılan grupta, preoperatif ve postoperatif kreatinin ve GFR değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu (sırası ile p=0.2, 0.3). Kan transfüzyonu ile preoperatif ve postoperatif kreatinin ve GFR değerlerinin karşılaştırılması Tablo 10 ve 11’da gösterilmiştir. Kan transfüzyonu yapılmayan grubun postoperatif kreatinin değerinde anlamlı bir artış olmadığı görüldü (p=0.1), yine aynı grupta postoperatif GFR değerinin preoperatif değerine göre düşmesi istatistiksel olarak anlamlı değildi (p=0.4).

Tablo 10. Kan transfüzyonu ile preop ve postop kreatinin değerlerinin karşılaştırılması

Transfüzyon	Preop kreatinin(mg/dl)	Postop kreatinin (mg/dl)	Ameliyat süresi	Toplam
Var	1.09±0.53	1.11±0.52	107.6±50.6	115
Yok	1.03±0.47	1.04±0.43	83.6±45.1	585

Tablo 11. Kan transfüzyonu ile preop ve postop GFR değerlerinin karşılaştırılması

Transfüzyon	Preop GFR	Postop GFR	Toplam
Var	93±26.7	91±26.9	115
Yok	94±30.7	92±29	585

VKİ açısından 3 gruba ayrılan hastalar, taş yükü 200 mm² altı ve üstü olmak üzere ikiye alt gruba ayrıldı. Taş yükü ortalaması benzer olan gruplar; ameliyat süresi, giriş sayısı, taşsızlık oranı, perioperatif ve postoperatif komplikasyonlar, preoperatif ve postoperatif kreatinin ve GFR değerleri açısından tek tek karşılaştırıldı. Taş yükü 200 mm² ve vücut kitle indeksi 25'in altında olan olgu sayısı 55 (%7.8) idi. Bu grupta ortalama giriş sayısı 1.3, taşsızlık %92.8 (51), komplikasyon oranı %14.5 (8), ortalama postoperatif nefrostomili süre 2.3 gündü. Preoperatif ortalama kreatinin değeri 0.9, postoperatif ortalama kreatinin değeri 0.9, preoperatif ortalama GFR değeri 77, postoperatif ortalama GFR değeri 77 olarak hesaplandı. Taş yükü 200 mm² ve üstü, VKİ 25'in altında olan olgu sayısı 168 idi (%24). Ortalama giriş sayısı 1.5, cerrahi başarı oranı %86.3 (145), karşılaşılan komplikasyon oranı %16.6 (28), ortalama nefrostomili süre 2.4 gündü. Preoperatif ve postoperatif ortalama GFR ve kreatinin değerleri sırası ile 84, 1.0, 83, 1.0 olarak hesaplandı. Üçüncü grup olarak taş yükü 200 mm²'nin altında ve VKİ 25- 29.9 arasında olan olgular değerlendirildi. Bu grupta olgu sayısı 59 (%8.4) idi. Ortalama akses giriş sayısı 1.3, taşsızlık oranı %86.4 (51), komplikasyon oranı %20.3 (12), ortalama nefrostomili süre 3.1 gündü. Preoperatif ve postoperatif GFR ve kreatinin değerleri sırasıyla 98, 0.9, 95, 0.9 olarak hesaplandı. Dördüncü grupta taş yükü 200 mm²'nin üstü ve VKİ 25–29.9 arasında olan olgular ele alındı. Olgu sayısı 225 (%32.1)'di. Bu grupta ortalama akses giriş

sayısı 1.5, elde edilen taşsızlık oranı %73.7 (166), komplikasyon oranı %20.4 (46), ameliyat sonrası ortalama nefrostomili süre 2.9 gündü. Preoperatif ve postoperatif GFR ve kreatinin değerleri sırası ise; 98, 1.0, 94, 1.0 olarak hesaplandı. Beşinci grupta taş yükü 200 mm²'nin altında VKİ 30 ve üstü olan olgular değerlendirildi. Bu grubun olgu sayısı 51 (%7.2)'di. Ortalama akses giriş sayısı 1.4, cerrahi başarı oranı %90.1 (46), komplikasyon oranı %13.7 (7), postoperatif ortalama nefrostomili süre 2.3 gün, preoperatif ve postoperatif ortalama GFR ve kreatinin değerleri sırası ile 102, 1.0, 99, 1.0 olarak hesaplandı. Altıncı grupta taş yükü 200 mm² ve üstünde, VKİ 30 ve üstünde olan olgular ele alındı. Olgu sayısı 142 (%20.2)'di. Ortalama perkütan akses giriş sayısı bu grup için 1.6, taşsızlık oranı %67.6 (96), komplikasyon oranı %32.3 (46), ortalama nefrostomili kalma süresi 2.9 gün, preoperatif ve postoperatif GFR ve kreatinin değerleri sırası ile 100, 1.05, 99, 1.06 olarak hesaplandı. Taş yükü açısından benzer, VKİ açısından farklı özelliklere sahip birinci, üçüncü ve beşinci ve gruplar rezidü açısından birbirleri ile karşılaştırıldı. Bu gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (p=1). İkinci grup ile dördüncü grup karşılaştırıldığında; VKİ'si daha yüksek olan dördüncü grupta rezidünün daha yüksek olduğu ve cerrahi başarının düşük olduğu bulundu (p=0.01). İkinci ve altıncı gruplar karşılaştırıldığında; altıncı grupta rezidü miktarının daha da arttığı ve cerrahi başarının giderek düştüğü istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p=0.001). Dördüncü ve altıncı gruplar arasında rezidü açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. Oluşturulan altı grup aralarında, perioperatif ve postoperatif komplikasyonlar açısından birbirleri ile karşılaştırıldı. Bir, üç ve beşinci gruplar arasında komplikasyon açısından istatistiksel anlamlı bir fark saptanmadı (p= 0.3). İkinci grup ile dördüncü grup arasında komplikasyon açısından anlamlı fark bulunmazken (p=1), ikinci ve altıncı grup ile dördüncü ve altıncı gruplar arasında komplikasyonlar açısından fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p=0.01).

Tablo 12. VKİ ve taş yüküne göre oluşturulan altı grubun cerrahi başarı ve komplikasyon oranlarının karşılaştırılması

Taş yükü ve VKİ	Ortalama akses sayısı±ss (Min-maks.)	Başarı n (%)	Komplikasyon n (%)	Nefrostomili gün±ss (Min-maks.)	Toplam n (%)
<200 mm ² <25	1.3±0.65 (1,4)	51 (%92.8)	8 (% 14.5)	2.3±1.18 (2,5)	55 (%7.8)
≥200 mm ² <25	1.5±0.85 (1,6)	145 (%86.3)	28 (%16.6)	2.4±1.06 (2,7)	168 (%24)
<200 mm ² 25-29.9	1.3±0.55 (1,4)	53 (%89.8)	12 (%20.3)	3.1±3.9 (1,30)	59 (%8.4)
≥200 mm ² 25-29.9	1.5±0.74 (1,4)	166 (%73.7)	46 (%20.4)	2.9±1.55 (1,12)	225 (%32.1)
<200 mm ² ≥30	1.4±0.7 (1,3)	46 (%90.1)	7 (%13.7)	2.3±1.1 (1,6)	51 (%7.1)
≥200 mm ² ≥30	1.68±0.91 (1,5)	96 (%67.6)	46 (%32.3)	2.9±1.69 (1,15)	142 (%20.2)
Toplam	1.5±0.8 (1,6)	557 (%79.5)	147 (%21)	2.7±1.78 (1,30)	700 (%100)

Tablo 13. Grupların karşılaşılan komplikasyonların her biri ile tek tek karşılaştırılması

Taş yükü ve VKİ	Kanama	Ateş	Ekstrava- zasyon	Islatma	Pnömo- toraks	AV fistül	Toplam
<200 mm ² <25	3 (%5.4)	1(%1.8)	1 (%1.8)	-	-	-	55
≥200 mm ² <25	20(%11.9)	9(%5.3)	4(%2.3)	3(%1.7)	1(%0.6)	1(%0.6)	168
<200 mm ² 25–29.9	7(%11.8)	5(%8.4)	3(%5)	3(%5)	-	-	59
≥200 mm ² 25–29.9	41(%18.2)	9(%4)	3(%1.3)	2(%0.8)	2(%0.8)	1(%0.4)	225
<200 mm ² ≥30	4(%7.8)	6(%11.7)	2(%3.9)	4(%7.8)	-	-	51
≥200 mm ² ≥30	36(%25.3)	15(%10.5)	6(%4.2)	5(%3.5)	4(%2.89)	-	142
Toplam	118(%16.8)	45(%6.4)	19(%2.7)	17(%2.4)	7(%1)	2(%0.2)	700

Taş yükü ve VKİ ile karşılaşılan komplikasyonlar tek tek karşılaştırıldığında; nefrostomi çekilmesi sonrası uzamış ıslatma, ateş ve ekstremitazasyonun taş yükü ve VKİ ile ilişkisiz olduğu görülmektedir. Pnömotoraks ve AV fistül'ün VKİ'den bağımsız ancak taş yükü ile doğru orantılı olarak arttığı saptanmıştır. Kanama açısından gruplar karşılaştırıldığında ise; birinci, üçüncü ve beşinci gruplar arasında istatistiksel olarak fark yoktu ($p=0.5$). Ayrıca ateş, ekstremitazasyon, açığa geçme, taşa ulaşamama, pnömoni ve traktan uzamış ıslatma açısından karşılaştırıldığında bir, üç ve beşinci gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark yoktu. Aynı parametreler taş yükü 200 mm² ve üzeri olan iki, dört ve altıncı gruplar arasında bakıldığında; ateş, kanama ve pnömotoraks açısından bu üç grup arasında anlamlı fark vardı ($p=0.03$). Bu üç grup arasında diğer komplikasyonlar açısından anlamlı fark bulunamadı. Bu karşılaştırmadan çıkan sonuç; kanama üzerinde VKİ'nin kısmi etkisi mevcutken, asıl etkili olan parametrenin taş yükü olduğu idi. Taş yükü ve VKİ'sine göre 6 grupta preoperatif kreatinin ve GFR değerleri ile postoperatif kreatinin ve GFR değerleri arasındaki fark incelendi (Tablo 14). Birinci grupta ortalama preoperatif ortalama

kreatinin değeri 0.99 (± 0.38) iken post operatif kreatinin değeri 0.98 (± 0.35) hesaplandı ve bu ikisi arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0.1$). Bu grupta preoperatif ve postoperatif GFR değerleri 77 bulundu ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0.5$). İkinci grupta preoperatif ve postoperatif kreatinin değerleri 1.06 idi ve aralarında anlamlı fark yoktu ($p=0.5$). Bu hastalarda GFR değeri preoperatif 84 (± 27.9) iken postoperatif GFR değeri 83 (± 24.8) idi ve bu düşüş istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0.1$). Üçüncü grupta preoperatif kreatinin değeri 0.96 (± 0.26) iken postoperatif dönemde 0.97'ye (± 0.23) yükseldi ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p=0.1$). Yine bu grupta preoperatif GFR değeri 99 (± 26.5) iken postoperatif 98 (± 30.4) idi ve bu düşüş yine istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0.4$). Dördüncü grupta ameliyat öncesi kreatinin değeri ortalama 1.04 (± 0.41), GFR değeri 98 (± 30.2) hesaplandı. Ameliyat sonrası ise ortalama kreatinin değeri 1.08'e (± 0.39) yükselirken, GFR değeri 94'e (± 27) düştü ve her iki değerdeki değişiklik istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0.1$). Beşinci grupta ameliyat öncesi ve sonrası kreatinin değeri 1.07 idi ve değişiklik yoktu, GFR değeri preoperatif 102 (± 33.9) iken ameliyat sonrası 99 (± 33.2) idi ve aradaki fark istatistiksel anlamlı değildi ($p=0.1$). Altıncı grupta kreatinin ve GFR değerlerine bakıldığında, kreatinin değeri 1.05'den (± 0.47) 1.06'ya (± 0.46) yükselirken, GFR değeri de 100'den (± 30.1) 99'a (± 31.4) düştüğü görüldü ve aradaki fark istatistiksel anlamlı çıkmadı ($p=0.2$). Tüm hastalara bakıldığında preoperatif ortalama kreatinin değeri 1.04 (± 0.48) iken postoperatif ortalama kreatinin değeri 1.05 (± 0.44) idi. GFR değeri ise preoperatif 94 (± 30.1) iken post operatif 92 (± 28.7) idi ve aradaki fark istatistiksel anlamlı değildi ($p=0.1$).

Tablo 14. VKİ ve taş yüküne göre altı grubun preop ve postop kreatinin ve GFR değerlerinin karşılaştırılması

Taş yükü ve VKİ	Preop kreatinin(mg/dl)	Preop GFR	Postop kreatinin(mg/dl)	Postop GFR	Olgu sayısı
<200 mm ² <25	0.99±0.38	77±22.7	0.98±0.35	77±21.3	55(%7.8)
≥200 mm ² <25	1.06±0.62	84±27.9	1.06±0.54	83±24.8	168(%24)
<200 mm ² 25–29.9	0.96±0.26	99±26.5	0.97±0.23	98±30.4	59(%8.4)
≥200 mm ² 25–29.9	1.04±0.41	98±30.2	1.08±0.39	94±27	225(%32.1)
<200 mm ² ≥30	1.07±0.58	102±33.9	1.07±0.55	99±33.2	51(%7.1)
≥200 mm ² ≥30	1.05±0.47	100±30.1	1.06±0.46	99±31.4	142(%20.2)
Toplam	1.04±0.48	94±30.1	1.05±0.44	92±28.7	700(%100)

Perkütan giriş sayısının PNL’de rezidü, perioperatif ve postoperatif komplikasyonlar, cerrahi süre ve skopi süresi üzerine olan etkisi incelendi (Tablo 15). Tek akses yapılan grupla iki, üç, dört ve üstü akses yapılan gruplar cerrahi süre açısından karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı (p=0.01). Akses sayısı arttıkça ameliyat süresinin doğru orantılı olarak arttığı bulundu. Yapılan akses sayısı arttıkça uygulanan skopi süresinin de arttığı görüldü ve tek akses grubu ile diğer gruplar karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak tek akses grubu ile çoklu

akses grupları arasındaki fark anlamlıydı ($p=0.01$). Tek akses yapılan grupta komplikasyon oranı %19.2 idi. İki akses yapılan grupta komplikasyon oranı %41.5, üç akses yapılan grupta %61.6 ve dört ve daha fazla akses yapılan grupta %62.5 idi. Tek akses grubu ile diğer gruplar komplikasyon açısından karşılaştırıldığında, kanama açısından birinci grup ile ikinci ve üçüncü gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark bulunurken ($p=0.01$), birinci ve dördüncü grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0.4$). Yine aynı şekilde ikinci grup ile üçüncü ve dördüncü gruplar arasında ki fark anlamlı değildi (sırası ile $p=0.4$, 0.5). Akses sayısına göre oluşturulan dört grup rezidü açısından birbirleriyle karşılaştırıldığında, tek akses grubunda cerrahi başarının daha yüksek olduğu ve daha az rezidü kaldığı görüldü. Rezidü açısından tek akses grubu ile iki akses grubunun karşılaştırıldığında, tek akses grubunda daha az rezidü kaldığı görüldü ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p=0.002$). Tek akses grubunda üç akses grubuna göre daha az rezidü vardı ve fark anlamlıydı ($p=0.01$). Tek akses ile dört ve üstü akses grubu karşılaştırıldığında, tek akses yapılan grup lehine aradaki fark istatistiksel anlamlı bulundu ($p=0.01$). Bu karşılaştırmada, daha fazla akses yapmanın ameliyat ve skopi süresini, perioperatif ve postoperatif komplikasyonları arttırdığı ve cerrahi başarıyı önemli ölçüde düşürdüğü görülmektedir. Aynı zamanda çoklu akses yapılan grubun rezidülerinin tek akses grubuna göre yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 15. Akses sayısı ile cerrahi süre, skopi süresi, komplikasyonlar ve rezidünün karşılaştırılması

Akses sayısı	Cerrahi süre	Skopi süresi	Komplikasyon	rezidü	Toplam
Tek akses	73.4±39.4	9.5±6.6	86(%19.2)	74(%16.5)	446
2 akses	108.6±46.8	14.1±9.1	74(%41.5)	45(%25.2)	178
3 akses	118.9±51.8	16.7±10.4	37(%61.6)	17(%28.3)	60
4 ve üstü akses	129±53.3	19.6±11.8	10(%62.5)	7(%43.7)	16

5.TARTIŞMA

Üriner sistem taş hastalığı ülkemizde sık görülen ve tekrarlama eğilimi gösteren bir hastalıktır. Kişi, taş açısından risk faktörüne sahip olmasından bağımsız olarak bir defa üriner sistem taş hastalığı geçirmiş ise hayatı boyunca tekrar taş hastalığı geçirme eğilimindedir (80). Bu nedenle tekrarlayan müdahaleler gerekli olabilmektedir. Son yıllardaki teknolojik gelişmelerle birlikte hasta konforunu arttırmak ve tekrarı gerekecek müdahaleleri en az invaziv hale getirmek için birçok çalışmalar yapılmış ve yeni yöntemler gösterilmiştir.

Bugün EAU (European Association of Urology) klavuzunda çapı 20 mm ya da daha küçük taşlar için ilk seçenек tedavi ESWL olarak önerilirken, 20 mm'den büyük taşlar için PNL ilk sırada önerilmektedir (Kanıt düzeyi 1b-2a) (81). Ayrıca enfekte taşlarda, obstrüktif üropati varlığında ve böbrek anomalisi olan hastalarda PNL ilk planda düşünülmesi gereken tedavi yöntemidir (82). Her cerrahi işlemde olduğu gibi PNL'de de ameliyat esnasında veya sonrasında bazen istenmeyen durumlarla ve komplikasyonlarla karşılaşmak olasıdır. Birçok çalışmada PNL'de karşılaşılan komplikasyonlar detaylı olarak incelenmiştir. Bu konu ile ilgili yapılan ilk geniş serili çalışmalardan biri olan 1985 yılında Segura ve arkadaşlarının yaptıkları 1000 vakalık çalışmada, majör komplikasyon oranı %3.2

olarak bildirilmektedir (83). Bu çalışmada, toplam 6 (%0,6) hastada meydana gelen ve operasyonun sonlandırılmasını gerektiren perioperatif kanama en sık görülen majör komplikasyondur. Ayrıca 6 (%0,6) hastada arteriovenöz fistül gelişmesi üzerine embolizasyon, 1 hastada da postoperatif aşırı kanama nedeniyle nefrektomi yapıldığı gösterilmekte ancak ölüm bildirilmemektedir.

Won J. Lee ve Arthur D. Smith'in 1987 yılında yayınlanan ve PNL operasyonu uygulanmış toplam 582 hastada gelişen komplikasyonların ayrıntılı olarak incelendiği çalışmalarında, majör komplikasyon gelişme oranı %6.8, minör komplikasyon gelişme oranı ise %50 olarak bildirilmektedir (84). Bu seride 2 (%0.3) vaka ölümle sonuçlanmakla beraber majör komplikasyonlar incelendiğinde, operasyon sonrası erken dönemde 6 (%1) hastada girişim gerektiren kanama, 2 (%0.3) hastada ciddi enfeksiyon, 17 (%2.9) hastada pnömotoraks, 2 (%0.3) hastada ürinom formasyonu, 5 (%0.9) hastada pelvis laserasyonu, 1 (%0.2) hastada üreter avülsiyonu, geç dönemde ise 5 (%0.9) hastada üreter darlığı geliştiği bildirilmektedir. En sık saptanan minör komplikasyon, %22 oranında görülen ateştir. Hastaların %11.2'sinde kan transfüzyonu gerektiren kanama, %7.2'sinde ekstremitasyon, %5.8'inde nefrostomi tüpünün erken çıkması, %6'sında geçici üriner obstrüksiyon, %2.6'sında paralitik ileus, %1.5'inde nefrostomi traktından bir haftadan uzun süren idrar drenajı bildirilmektedir.

Komplikasyonlar açısından daha yakın tarihli çalışmalara baktığımızda; Rassweiler ve arkadaşlarının 2007 yılında yayınlanan 1000 vakanın üzerindeki bir çalışmada PNL'nin en sık karşılaşılan komplikasyonları; ekstremitasyon (%7.2), kan transfüzyonu gerektiren kanama (%11.2–17.5) ve ateştir (%21–32.1). Septisemi (%0.3–4.7), kolon yaralanması (%0.2–4.8) ve plevral yaralanma (%0–3.1) ise nadir karşılaşılan majör komplikasyonlardır (85). Gönen ve ark. (86) 2009 yılında daha önce geçirilen açık böbrek taşı cerrahisinin PNL sonuçları üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, en sık karşılaşılan komplikasyonun transfüzyon gerektiren kanama olduğunu bildirdiler. Primer PNL yapılan grupta kanama oranı %19.4, sekonder grupta kanama oranını %17.8 olarak buldular ve daha önceden açık cerrahi geçirmenin PNL'de kanama üzerine anlamlı bir etkisinin olmadığı sonucuna vardılar. Yine aynı çalışmada ikinci en sık karşılaşılan komplikasyon olarak birinci grupta %11.1, ikinci grupta %10 oranında ateş (>38°C) görülürken, 48 saatten uzun süren ve

çift j stent takmayı gerektirecek uzamış ıslatma birinci grupta %4.4, ikinci grupta %3.9 olarak gösterildi.

Kanama PNL’de en sık karşılaşılan ve morbiditeye neden olan komplikasyonlardan biridir. PNL esnasında görülen kanama, böbrek damarlarının bir veya birkaçının yaralanmasına bağlı olarak gelişir. Ciddi kanamalar, iğne ile giriş yapılırken, traktı dilate ederken, nefroskopi yapılırken veya postoperatif dönemde görülebilir. PNL, minimal invaziv bir prosedür olduğu için PNL traktından kanamaların kontrolü çoğu kez mümkün olmaktadır. Uygun bir perkütan giriş, PNL’ye bağlı kanamaları önlemede çok önemli bir role sahiptir. İğneyle ilk giriş, hedeflenen kaliksin forniksine en kısa mesafeden ve düz bir doğrultuda yapılmalıdır. İfundibulumdan yapılan girişler ve dilatasyonlar çok ciddi kanamalara yol açabilmektedir. İğne ile giriş sonrası dilatasyon şeklinin kanama üzerine olan etkisini inceleyen çalışmalar yapılmıştır. 1994 yılında Stoller ve ark. (87) teleskopik metal ve tek aşamalı balon dilatasyonunun kan kaybı üzerine etkilerini araştırıp, iki yöntem arasında belirgin bir fark olmadığını göstermişlerdir. Davidoff ve ark. (88) yaptıkları çalışmada amplatz dilatasyonun, balon dilatasyona göre daha fazla kanamaya neden olduğunu bildirmişlerdir. Kukreja ve ark. (89) yaptığı çalışmada ise amplatz dilatatörler, alken teleskopik metal dilatatörler ve nefromaks balon dilatatörleri karşılaştırmışlardır. Amplatz dilatatörler ile en az kan kaybının meydana geldiği bildirilmiş ve amplatz ile nefromaks balon dilatasyon arasında kan kaybını etkilemesi bakımından istatistiksel anlamlı fark olmadığı gösterilmiştir. Dehong ve ark.(90) 6.820 hastayı kapsayan dört randomize, sekiz klinik kontrollü çalışmayı ele alarak meta-analiz yayınlamışlardır. Ele alınan çalışmalarda perkütan dilatasyon tipleri karşılaştırılıyordu. Bu meta-analizde, 346 hastanın değerlendirildiği dört randomize grupta one-shot dilatasyon yapılan grupla metal dilatasyon yapılan grup arasında taşsızlık açısından fark olmadığı gösterildi. 504 hasta içeren üç grupta balon dilatasyon ve amplatz dilatasyon karşılaştırıldığında cerrahi süre açısından bu iki dilatasyon tipi arasında fark olmadığı bulundu. Dört grubun sonuçları one-shot diltasyon ve metal teleskop dilatasyon arasında skopi süresi açısından karşılaştırıldı. One-shot dilatasyon grubunda daha az skopi kullanıldığı ve bununla istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna varıldı. Bizim çalışmamızda dilatasyonların tamamı amplatz dilatatörlerle yapılmış olup bu açıdan herhangi bir karşılaştırılma yapılmamıştır.

Turna ve ark.(91) 2006'da PNL sırasında uygulanan suprakostal ve subkostal girişimleri tedavi etkinliği ve güvenilirliği açısından karşılaştırmayı amaçladıkları bir çalışma yapmışlardır. Çalışmaya 28 subkostal, 28 suprakostal giriş olmak üzere 56 hasta dâhil etmişlerdir. Tüm hastalarda %23.2 oranında transfüzyon gerektiren kanama ile karşılaştılar. Suprakostal giriş yapılan grupta %21.4 (6 hasta) oranında transfüzyon gerektiren kanama görülürken, subkostal giriş yapılan grupta bu oranı %25 (7 hasta) olarak saptadılar. Benzer bir çalışma da Yalçın ve ark. tarafından (92) yapılmıştır. İzole üst kaliks girişlerinde komplikasyonları araştırdıkları bu çalışmada 55 PNL olgusunun verilerini retrospektif olarak incelemişlerdir. Transfüzyon gerektirecek kanama oranını %15 (9 hasta) olarak buldular. Turgut ve ark.(93) 119 vakalık PNL deneyimlerini ve sonuçlarını paylaştıkları çalışmada, karşılaştıkları kanama oranlarını %15.1 (18) olarak belirtmişlerdir.

Kanama düzeyini yapılan akses sayısı ile karşılaştıran çalışmalar yapılmıştır. Balcı ve ark.(94) staghorn taşların tedavisinde başarıyı etkileyen faktörlerin incelendiği çalışmada kliniklerinde çoklu akses yaptıkları 54 hastanın sonuçlarını değerlendirmişlerdir. Bu çalışmaya iki, üç ve dört akses PNL yaptıkları hastaları dâhil ettiklerini bildirmişlerdir. Toplam 17 (%31.4) hastada kan transfüzyonu yapılırken iki akses grubunda %24.3, üç akses grubunda %37.5, dört akses grubunda %80 kan transfüzyonu gerekli olduğu sonucunu çıkarmışlardır. Hastalar iki akses yapılan ve ikiden fazla akses yapılan hastalar olarak iki grupta incelendiğinde ikiden fazla akses yapılan grupta daha fazla kan transfüzyonu gereksinimi olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı fark bulamamışlardır. İkinci grupta belirgin olarak daha fazla kan transfüzyon ihtiyacına rağmen istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamasının hasta sayılarının az olmasına bağlı olabileceğini belirtmişlerdir.

Obezite, PNL esnasında cerrahi teknik açısından zorluklar çıkartabilmekte ve anesteziye bağlı problemler de zaman zaman eşlik edebilmektedir. Genel anestezi altındaki obez hastaya yüzükoyun pozisyon verildiğinde azalmış solunum kapasitesi nedeniyle intraoperatif yüksek ventilasyon basıncı gerektirebilir. Postop dönemde de mobilizasyon kısıtlılığı nedeniyle komorbid durumlar artabilmektedir. Morbid obez hastada PNL uygulamasının en büyük zorluğu, ciltten toplayıcı sisteme olan mesafenin çalışma kılıfının ve rijit nefroskopun uzunluğunu aşabilmesidir. Ekstra uzun amplatz çalışma kılıfları (22 cm ya da daha fazla) ve rijit nefroskoplar

günümüzde mevcuttur. Alternatif olarak, amplatz kılıf cilt altına yerleştirilse bile kolayca tekrar çıkarabilmek için sütür ile emniyete alınabilir (95).

Obezitenin PNL üzerine etkisini inceleyen birçok araştırma yapılmıştır. VKİ ile PNL’de taşsızlık ve komplikasyonların irdelendiği bir çalışmayı Ateş ve ark. (96) 2011’de yapmışlardır. Bu çalışmada 194 hastanın verileri incelenmiş ve VKİ’e göre hastalar normal kilolu, fazla kilolu ve obez olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Birinci gruba VKİ<25 kg/m² olan hastalar, ikinci gruba VKİ=25–29.9 kg/m², üçüncü gruba VKİ≥30 kg/m² olan hastalar dâhil edilmiştir. Hastaların gruplara dağılımına bakıldığında, birinci gruba %40.7, ikinci gruba %36.1, üçüncü gruba %23.2 hasta düşmekteydi. Ameliyat süreleri gruplar arasında sırası ile 112 dk, 110 dk, 110 dk; skopi süresi ise sırası ile 10 dk, 11 dk ve 12 dk olarak bildirildi. Kanama açısından bu üç grubu karşılaştırdıklarında sırası ile %12.3, %12.8 ve %12.9 oranlarını bulmuşlar ve VKİ’nin kanama açısından önemli bir faktör olmadığını iddia etmişlerdir. Aynı şekilde bu üç grubu peroperatif skopi süresi, postoperatif analjezik ihtiyacı ve nefrostomili süre yönünden irdeliklerinde yine aralarında fark olmadığını belirtmişlerdir. Taşsızlık oranını normal kilolu grupta %75.9, fazla kilolu grupta %72.1, obez grupta ise %80 bulmuşlar ve istatistiksel olarak taşsızlık açısından gruplar arasında fark olmadığını belirtmişlerdir. Genel komplikasyonlar açısından grupları karşılaştırdıklarında ise sırası ile %9, %7.4 ve %13.3 oranlarını bulmuşlar ve istatistiksel olarak benzer oldukları sonucuna varmışlardır. Sonuç olarak VKİ’nin PNL’de cerrahi sonuca ve komplikasyonlara etki etmediğini savunmuşlar ve PNL’nin obez hastalarda etkili ve güvenli bir yöntem olduğunu iddia etmişlerdir. Carson ve ark. (97) bir çalışmada, PNL yaptıkları 44 obez hasta ile 226 obez olmayan hastayı komplikasyon ve morbidite açısından karşılaştırmışlardır. İki grup arasında karşılaştırılan parametreler açısından anlamlı bir fark bulamamışlardır. Obez hastalarda PNL’nin böbrek taşı tedavisinde güvenli bir yol olduğunu ve fazla kilolu hastalarda ve obez hastalarda minimal invaziv bir cerrahi prosedür olarak uygulanabileceğini savunmuşlardır. Pearle ve ark. (98) 1998 yılında obez hastalarda komplikasyon ve sonuçları inceledikleri bir çalışma yayınladılar. PNL yapılan obez hastalarda komplikasyonun daha fazla görülmediğini ve postoperatif hastanede yatış süresinin obez olmayan hastalarla benzer olduğunu savundular ve obez hastalarda da PNL’yi güvenli bir prosedür olarak önerdiler. Bizim çalışmamızda kanama, görülen komplikasyonlar arasında %15 ile en ön

sırada yer aldı ve literatür ile uyumluydu. Çalışmamızda VKİ ile karşılan komplikasyonlar arasında doğrudan bir ilişki saptanmadı. Ancak taş yükü fazla olan obez hastalarda komplikasyon oranlarının belirgin olarak arttığı görüldü. Sadece taş yüküne göre kıyaslamaya yapıldığında, taş yükü 200 mm² ve üzeri olan hastalarda kan transfüzyonu gerektirecek kanamanın daha fazla görüldüğü tespit edildi. Perkütan akses sayısı ile kanama karşılaştırıldığında, akses sayısı arttıkça kanama daha fazla görülmekte olup istatistiksel olarak anlamlıydı.

PNL'de karşılaşılan majör komplikasyonlar; ölüm, sepsis, barsak perforasyonu, pnömotoraks, AV fistül, toplayıcı sistem perforasyonu ve üreter avülsiyonudur. PNL ile ilgili yapılan birçok çalışmada majör komplikasyonlardan değişik oranlarla bahsedilmiştir. Bu konudaki ilk serilerden biri, 1985 yılında yayınlanan ve toplam 1000 PNL vakasının incelendiği Segura'nın çalışmasında, majör komplikasyon oranı %3.2 olarak bildirilmektedir (83). Michel ve ark. (85) 2007 yılında yayınladıkları 1000'in üzerinde vakanın alındığı çalışmalarında PNL'nin komplikasyonlarını detaylı olarak incelemişler ve karşılaştıkları majör komplikasyon oranını %4.7 olarak vermişlerdir. Oğuz ve ark. (99) yakın tarihli, klinik deneyimlerini aktardıkları bir çalışma yayınlamışlardır. PNL sonrası ciddi kanamalarda acil müdahale durumlarını tartıştıkları bu çalışmada 850 hastanın verilerini değerlendirmişler ve 60 (%7) hastada transfüzyon gerektiren kanama ile karşılaştıklarını belirtmişlerdir. Beş hastada ciddi kanama görmüşler ve bir hastanın kan kaybına bağlı kardiyak arrest sonrası öldüğünü bildirmişlerdir. Dört hastada ise kanama kontrol altına alınamadığı için eksplorasyon yapılmıştır. Zeng ve ark. (100) 2013 yılında yayınladıkları çalışmalarında 1992–2011 yılları arasında PNL yapılmış 10.000'den fazla hastanın verisini retrospektif olarak incelemişlerdir. Basit ve kompleks taş grubu olarak inceledikleri iki grup arasında taşsızlık ve komplikasyonlar açısından karşılaştırma yapmışlardır. Taşsızlık yönünden bakıldığında, 4 mm'nin altını taşsızlık kabul ettiler ve basit taş grubunda %77.6 oranında taşsızlık elde edilirken, bu oran kompleks taş grubunda %66.4 olarak elde edildi ve iki grup arasında istatistiksel anlamlı fark olduğunu ortaya koydular. Genel komplikasyonlar açısından bakıldığında basit taş grubunda %17.9, kompleks taş grubunda %19 oranında görüldüğünü belirttiler. Ortalama cerrahi süreyi basit taş grubunda 72.4 dk ile 90.4 dk çıkan kompleks taş grubuna göre anlamlı olarak az olduğunu buldular. 13.984 renal üniteye PNL yapılan bu çalışmada, cerrahiye bağlı dört ölüm vakası bildirildi ve ölüm nedeni bir hastada

Dissemine İntravasküler Koagülopati (DIC), diğer üç hastada myokard enfarktüsü (MI) idi. Yun ve ark. (101) standart PNL ile tüpsüz PNL'yi karşılaştırdıkları bir çalışma yaptılar. Çalışmaya kliniklerinde PNL yaptıkları 57 hastayı dâhil ettiler. Standart PNL yapılan grupla tüpsüz PNL yapılan grubu, taşsızlık, perioperatif ve postoperatif komplikasyonlar, ameliyat süresi, preoperatif ve postoperatif kreatinin değerleri, postoperatif hastanede yatış süresi ve analjezik ihtiyacı yönünden karşılaştırdılar. Taşsızlık oranını birinci ve ikinci grupta sırası ile %73.3 ve %77.8 buldular. Ortalama ameliyat süresi standart grupta 148.5 dk, tüpsüz PNL yapılan grupta 128.7 dk idi. Serum kreatinin değişimi ve kan kaybı açısından da iki grup da benzerdi. Tüpsüz PNL'de standart PNL'ye göre hastanede yatış süresinin kısa olduğunu ve analjezik ihtiyacının daha az olduğunu savundular. Diğer karşılaştırılan parametreler açısından fark olmadığını belirttiler. Bizim çalışmamızda majör komplikasyonlardan ölüm ve barsak yaralanması hiçbir hastada görülmedi. İki hastada postoperatif dönemde ürosepsis tablosu gelişti ve bir hastanın yoğun bakımda takibi gerekti. Toplam yedi hastada (%1) üst kaliks girişi nedeniyle pnömotoraks gelişti ve göğüs tüpü takılarak drene edildi. Bu hastalardan birisinin VKİ'si<25, ikisinin VKİ'si 25–29.9, diğer dördünün VKİ'si≥30 olacak şekilde dağılmıştı. Ancak gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

PNL esnasında çok nadir karşılaşılan komplikasyonlarla ilgili yapılmış yayınlar mevcuttur. 2012'de İran'dan Basiri ve ark. (102) PNL sonrası nörolojik komplikasyonlarla ilgili bir çalışma paylaşmışlardır. PNL yapılan 13 farklı merkezden veriler toplanmış, 33.666 vakadan toplam 11 nörolojik komplikasyon bildirilmiştir. Bunlardan dördünde parapleji, diğerlerinde üst nörolojik sistem hasarı tespit edilmiştir. Nörolojik komplikasyon gelişen hastaların tamamına genel anestezi altında ve pron pozisyonda PNL yapıldığı ve akses girişi sonrası toplayıcı sistemi görüntülemek için 20–50 ml havanın üreter kateterinden toplayıcı sisteme verildiği belirtilmiştir. Postoperatif dönemde nörolojik sekeller gelişen bu hastalara çekilen kranial ve spinal görüntülemelere rağmen herhangi bir patoloji gösterilememiş, etiyolojik olarak da görüntüleme amaçlı toplayıcı sisteme verilen havanın dolaşım sistemine geçerek hava embolisi yaptığı ve kranial ve spinal iskemiye bağlı olan nörolojik sekellerin geliştiği iddia edilmiştir. Elde ettikleri taşsızlık oranları %92 idi. Kanama oranları literatürde verilen oranlardan çok daha düşüktü. Bu durumu PNL

yaptıkları hastaların taş yükünün az olması ve akses girişlerini dikkatli yapmaları ile açıkladılar.

VKİ'nin PNL başarısı ve komplikasyonları üzerindeki etkisini araştıran bir dizi çalışma yapılmıştır. Alyami ve ark. (104) 2006–2009 yılları arasında PNL yaptıkları 114 hastayı VKİ'e göre dört gruba ayırarak karşılaştırma yaptılar. Normal kilolu grup $VKİ < 25 \text{ kg/m}^2$, fazla kilolu grup $VKİ = 25\text{--}29 \text{ kg/m}^2$, obez grup $VKİ = 30\text{--}39 \text{ kg/m}^2$ ve morbit obez grup $VKİ > 40 \text{ kg/m}^2$ olan hastalardan oluşuyordu. Hastaların gruplara dağılımına bakıldığında, normal kilolu grup %34, fazla kilolu grup %21, obez grup %36 ve aşırı obez grup %9'unu oluşturuyordu. Bu dört grubu yaş, cinsiyet, ameliyat süresi, taş boyutu, komplikasyonlar ve taşsızlık açısından karşılaştırdılar. Gruplar arasında yaş, cinsiyet, taş boyutu ve taş lokalizasyonu açısından anlamlı farklılık saptamadılar. İntraoperatif komplikasyonlar bu dört grupta sırası ile %8, %8, %2, %0; postoperatif komplikasyonlar sırası ile %3, %21, %10 ve %20 olarak verildi ve gruplar arasında istatistiksel olarak fark olmadığını belirttiler. PNL sonrası taşsızlık oranlarını her bir grup için sırası ile %90, %87, %90 ve %80 buldular ve yine gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark olmadığını bildirdiler. Her bir grup için preoperatif ve postoperatif GFR değeri hesaplayıp karşılaştırma yaptıklarında, gruplar arasında farklılık olmadığı sonucuna vardılar. Bu çalışmada kilonun, PNL ameliyatında perioperatif ya da postoperatif dönemde herhangi bir etkisinin olmadığını, PNL ameliyatının her kilodaki hastaya güvenle yapılabilineceğini iddia etmişlerdir. Mousavi-Bahar ve ark. (103) tek merkez PNL deneyimlerini paylaştıkları bir çalışma yaptılar. Kliniklerinde 2000-2006 arasında altı yıl boyunca PNL yaptıkları 671 hastanın verilerini retrospektif olarak incelediler. Hastaların demografik özelliklerini, taşsızlık oranlarını ve komplikasyonları kaydettiler. Karşılaştıkları genel komplikasyon oranları %30.3'dü. Böbrek parankim yaralanması %15.4, perioperatif kanama %6.3, toplayıcı sistem yaralanması %5.2, ateş %1, kolon yaralanması %0.3, büyük damar yaralanması %0.4, pnömotoraks %0.4, ölüm %0.15 görüldüğünü bildirdiler. Bizim çalışmamızda hastalar VKİ'e göre üç gruba ayrılmıştır. Daha sonra taş boyutunun sonuca etkisini azaltmak için her bir grup taş boyutu 200 mm^2 'nin altı ve üstü olmak üzere iki gruba daha ayrılıp tüm hastalar altı gruba ayrılarak incelenmiştir. Taş boyutu 200 mm^2 'nin altında olan hastalarda VKİ'e göre 25 kg/m^2 'nin altında olan grup, $25\text{--}29.9 \text{ kg/m}^2$ arasında olan grup ve 30 kg/m^2 ve üstü olan gruplar aralarında komplikasyon ve cerrahi başarı

açısından karşılaştırıldı (Tablo 13). Bu üç grup kendi arasında cerrahi başarı açısından benzerdi. Kanama, ateş, ekstremitasyon, açığa geçme, pnomotoraks ve trakttan uzamış ıslatma bakımından gruplar karşılaştırıldığında istatistiksel anlamlı bir sonuç çıkmadı. Taş boyutu 200 mm² ve üstü olan hastalar yine VKİ açısından üç gruba ayrıldı Bu gruplar da benzer şekilde birbirleri ile karşılaştırıldı. Bu üç grup cerrahi başarı açısından karşılaştırıldığında, normal kilolu grubun cerrahi başarısı yüksek iken fazla kilolu ve obez grupta cerrahi başarının giderek azaldığı görüldü ve istatistiksel olarak anlamlıydı. Aynı şekilde komplikasyonlardan kanama ve ateş açısından bu üç grup karşılaştırıldığında, fazla kilolu ve obez gruplarda kanama ve ateş ile daha fazla karşılaşıldığı görüldü ve istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Ekstremitasyon, açığa geçme ve pnomotoraks açısından gruplar arasındaki fark anlamlı değildi.

Shin ve ark. (105) tek merkez PNL’de klinik deneyimlerini aktardıkları bir çalışmada, PNL komplikasyonlarını modifiye ‘Clavien’ sınıflamasına göre değerlendirdiler. 1995 -2010 yıllarında PNL yaptıkları 829 hastadan verileri tam olan 698 hastanın sonuçlarını incelediler. Bu hastaların %33.8’inde staghorn taş mevcuttu. Postoperatif ilk taşsızlık oranlarını %69.9 olarak bildirdiler. Takiplerde ikinci müdahale sonucu bu oranın %88.8’e çıktığını belirttiler. Clavien sınıflamasına göre birinci derece komplikasyon oranları %12.6, ikinci derece komplikasyon oranları %20.8, derece 3a komplikasyonlar %4.4, derece 3b komplikasyonlar %0.7, derece 4a komplikasyonlar %0.9 derece 4b komplikasyonlar %0.6 ve beşinci derece komplikasyon oranları %0.4 olarak bildirildi. Diri ve ark.(106) yaptıkları 29 hastalık çalışmada supin PNL’yi taşsızlık yönünden irdelediler. Tam taşsızlığı, 4 mm ve daha küçük rezidüleri cerrahi başarı kabul ettiler. Hastaların tamamını primer vakalardan seçtiler. Taşsızlık oranlarını %82.7 olarak bildirdiler ve 265 vakalık standart PNL ile taşsızlık yönünden karşılaştırma yaptılar. Standart PNL’ taşsızlık oranları %86 idi ve iki grup arasında taşsızlık yönünden fark olmadığını iddia ettiler. Balcı ark. (94) staghorn taşlarda başarıyı etkileyen faktörlerle ilgili bir çalışma yaptılar. Bu çalışmada kliniklerinde staghorn taş nedeniyle birden çok akses yapılan 54 hastayı; taşsızlık, operasyon süresi, transfüzyon gerektiren kanama ve opioid ihtiyaı açısından incelediler. Ameliyat süresini iki akses grubunda 145 dk,  akses grubunda 157 dk ve üç akses grubunda 189 dk buldular. Tüm hastalarda transfüzyon gerektiren kanama oranını %31,4, iki akses grubunda % 24.6,  akses grubunda %

37.5, dört akses grubunda % 80 olarak buldular ve akses sayısı ile kanamanın doğru orantılı olarak arttığını savundular. Kukreja ve ark. (89) 2004’de yaptıkları çalışmanın sonucu ile benzer sonuçlar elde ettiklerini bildirdiler. Bizim çalışmamızda akses sayısına göre; tek akses, iki akses, üç akses, dört ve üzeri akses yapılan hastalar olarak dört grup ele alındı. Bu gruplar ameliyat süresi, skopi süresi, komplikasyonlar ve kalan rezidü açısından karşılaştırıldı (Tablo 15). Akses sayısı arttıkça ameliyat süresi, skopi süresi ve karşılaşılan komplikasyonlar istatistiksel anlamlı olarak arttı ve bu parametreler literatür ile uyumlu bulundu. Ancak literatürdeki aksine akses sayısı arttıkça kalan rezidü taş miktarında artış olduğu görüldü ve bu artış gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlıydı. Bu durum üniversite hastanesi olmamız ve eğitim verilen bir kurum olmamız nedeniyle, henüz eğitimin başındaki araştırma görevlilerinin taşa ulaşabilmek için daha fazla giriş yapma gereği duymasına bağlı olabilir.

PNL’de preop ve postop kreatinin ve GFR değerlerinin incelendiği çalışmalar yapılmıştır. Huang ve ark. (107) soliter böbrekli hastalarda minimal invaziv bir teknik olarak PNL’nin etkinlik, güvenilirlik ve uygulanabilirliğini araştırdıkları bir çalışma yayınladılar. Bu çalışmalarına 41 hastayı dahil ettiler ve bu hastaların demografik özelliklerine, nefrostomi çekilme zamanlarına, hastanede yatış sürelerine, taş analizlerine, akses giriş sayılarına ve taşsızlık oranlarına baktılar. Aynı zamanda preoperatif GFR değerini her hasta için hesapladılar. Ameliyat sonrası birinci ayda kontrol GFR bakarak aradaki farkı incelediler. Taşsızlık oranları % 85.4 olarak bildirildi. Preoperatif GFR değerini 74.9 buldular. Postoperatif GFR değerini 83.9 hesapladılar ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu belirttiler. Soliter böbrekte PNL’nin minimal invaziv bir yöntem olarak böbrek fonksiyonlarını uzun dönemde olumsuz etkilemediğini, hatta bir miktar iyileşme yaptığını savundular. Bizim çalışmamızda preoperatif ve postoperatif serum kreatinin değerine bakıldı, GFR değeri hesaplandı. Tekli akses ve çoklu akses yapılan hastalarda kreatinin ve GFR değerlerinin preoperatif ve postoperatif değişimi incelendi. Diğer taraftan taş yükü ve VKİ’ne göre oluşturulan gruplar arasında preoperatif ve postoperatif kreatinin ve GFR değerleri arasındaki farka bakıldı. VKİ’ye göre oluşturulan tüm gruplarda postoperatif kreatinin değerindeki değişim istatistiksel olarak anlamlı değildi. GFR değeri hesaplandığında yine postoperatif dönemdeki GFR değerindeki değişim istatistiksel olarak anlamlı değildi. Tekli ve çoklu akses

yapılan gruplarda, postoperatif kreatinin değerinde yükselme ve GFR değerinde düşme görüldü, ancak bu farklılık tüm gruplarda istatistiksel olarak anlamlı değildi. Sonuç olarak PNL yapılan hastalarda postoperatif erken dönemde kreatinin değeri bir miktar yükselirken, GFR değeri de kısmı olarak düşüyordu, fakat aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı çıkmadı.

Taşırsızlık yönünden değerlendirildiğinde ise; normal kilolu hastalara göre obez hastalarda daha fazla rezidü kaldığı ve taşırsızlık oranının giderek düştüğü görüldü ve istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Taş yükü ve giriş sayısının artması taşırsızlık oranını anlamlı ölçüde azaltmıştı. Taşırsızlık oranının literatüre yakın ancak düşük olması; tüm vakaların tek cerrah tarafından yapılmamış olmasına, eğitim amaçlı yapılan ilk vakaların sonuçlarının genel sonucu önemli oranda etkilemesine ve başarı oranını önemli ölçüde azaltmasına bağlanabilir.

6. SONUÇLAR

1. PNL'nin komplikasyonlarını ve cerrahi başarısını incelerken hastaya ve cerraha ait faktörler birlikte ele alınıp bütün olarak değerlendirilmelidir.
2. PNL'de taşsızlık ve komplikasyonlar üzerinde birden çok neden olup, bunlar bir araya geldiğinde etkisi daha da fazla olabilmektedir.
3. Birçok çalışmada olduğu gibi bizim çalışmamızda da obezitenin tek başına PNL komplikasyonları üzerinde belirgin bir olumsuz etkisinin olmadığı gösterilmiştir. Genel komplikasyonlar açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark görülmezken; ateş, kanama ve pnömotoraks obez gruplarda anlamlı olarak fazla görülmüştür. Traktan uzamış ıslatma, ekstremitasyon, açığa geçme, başarısız cerrahi ve AV fistül görülmesi gruplar arasında benzer bulunmuştur. Rezidü açısından bakıldığında VKİ'si yüksek grupta daha fazladır. Dolayısıyla obezitenin PNL'de cerrahi başarıyı düşürdüğü söylenebilir.
4. Taş yükünün fazla olması tek başına PNL başarısını azaltıp, komplikasyonları belirgin derecede arttıran önemli bir faktördür.
5. Akses sayısının artmasının PNL üzerinde cerrahi komplikasyonları artırıcı bir etkisinin olduğu saptanmıştır. Ateş, kanama, pnömotoraks ve ekstremitasyon çoklu akses yapılan grupta daha fazla görülmüştür. Ayrıca çoklu akses yapılan grupta beklenenin aksine rezidü daha fazladır.

6. Taş yükü fazla olan obez hastalarda PNL komplikasyonları belirgin olarak fazla görülürken, cerrahi başarıda paralel olarak düşmektedir. PNL’de en çok dikkat edilmesi gereken grup olup, preoperatif değerlendirme çok iyi yapılarak hasta ameliyata hazırlanmalıdır.

7. Kreatinin ve GFR değerleri, PNL sonrası anlamlı ölçüde değişmemiştir. Dolayısıyla PNL’nin böbrek fonksiyonları üzerine post operatif erken dönemde etkisinin olmadığı söylenebilir. Ancak böbrek fonksiyonları açısından gruplandırılmış PNL olgularında yapılacak çalışmalara ihtiyaç olduğu aşıkardır.

7. KAYNAKLAR

1. Sutherland J, Parks J, Coe F. Recurrence after a single renal stone in a community practice. *Miner Electrolyte Metab* 1985;11: 267-269.
2. Menon M, Parulkar BG, Drach GW. Urinary lithiasis: etiology, diagnosis and medical management, In Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED JR, Wein AJ Eds: *Campbell's Urology* 7th edition. W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1998:2661-2670.
3. Şahin A, Tekgöl S, Erdem E, et al. Percutaneous nephrolithotomy in older children. *J Ped Surg* 2002;35: 1336-1338.
4. Tiselius HG, Ackermann D, Alken P, Buck C, Conort P, Gallucci M, Knoll T. Guidelines on Urolithiasis 2006:1-80, in *EAU Guidelines* 2007 ed.
5. Fernstrom I, Johanson B. Percutaneous pyelolithotomy: A new extraction technique. *Scand J Urol Nephrol* 1976;10: 257-262.
6. Wickham JE, Kellet MJ. Percutaneous nephrolithotomy. *Br J Urol* 1981;53: 297-299.
7. Smith AD, Lee WJ. Percutaneous stone removal procedures including irrigation. *Urol Clin N Am* 1983;10: 719-727.
8. Matlaga BR, Assimos DG. Changing indications of open stone surgery. *Urology* 2002;59: 490-494.
9. Odar İV. *Anatomi ders kitabı*. 7. Baskı, Ankara: Hacettepe Taş Kitapçılık Ltd. Şti. 1986; 230-277.

10. Kabalin JN. Surgical Anatomy of the retroperitoneum, Kidneys, and Üreters. In: Walsh RC, Retik AB, Vaughan AB, Kavoussi LR, Novick AC, Partin AW, Peters CA, Wein AJ. Campbell's Urology, 8th, 2002;1: 1-70 Philadelphia, Pennsylvania.
11. Yaman LS, Göğüs O, Müftüoğlu YZ, Küpeli S, Anafarta K, Şafak SM, Bedük Y, Arıkan N. Üroloji I. Baskı Ankara Güneş kitabevi Ltd. Şti. 1990; 1-21.
12. Hopper KD, Sherman JL, Luethke JM, Ghaed N. The retrorenal colon in the supine and prone patient. Radiology 1987;162: 443-446.
13. Coleman CC. Percutaneous nephrostomy: Renal anatomy. In: Amplatz K, Lange PH, eds. atlas of endourology. Chiago: Year Book of Medical Publishers, 1987: 13-32.
14. Hopper KD, Yakes WF. The posterior intercostal approach for percutaneous renal procedures: Risk of puncturing the lung, spleen and liver as determined by CT: AJ Sampaio JB, Zanier JF, Aragao M, Favorito LA: Intrarenal Access: 3-dimensional anatomical study. J Urol 1992;148: 1769-1773.
15. Sampaio JB, Zanier JF, Aragao M, Favorito LA: Intrarenal Access: 3-dimensional anatomical study. J Urol 1992;148: 1769-1773.
16. Sampaio FJB. Anatomic classification of the pelviocaliceal system. Urologic and radiologic imlications. In Sampaio FJB, Uflacker R, eds. Renal Anatomy Applied to Urology, Endourology, and Interventional Radiology. New York: Thieme, 1993:1-6.
17. Sampaio FJB, Lacerda CAM Le systeme collecteur du rein chez l'homme: systematisation et morphometrie d'apres 100 moulages en resine polyester. Bull Assoc Anat 1985;69: 297-304.
18. Sampaio PJR. Basic anatomic features of the kidney collecting system. Three-dimensional and radiologic study. Sampaio FJB, Uflacker R, eds, Renal Anatomy Applied to Urology, Endourology, and Interventional Radiology. New York: Thieme, 1993:7-15.

19. Kim HH, Jo MK, Kwak C, Park SK, Yoo KY, Kang D, Lee C. Prevalence and epidemiologic characteristics of urolithiasis in Seoul, Korea. *Urology* 2002;59: 517-521.
20. Akıncı M, Esen T, Tellaloğlu S. Urinary stone disease in Turkey: an updated epidemiological study. *Eur Urol* 1991;20: 200-203.
21. Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED, Wein AJ: Üst üriner sisteme perkütan yaklaşımlar. *Campbell's Urology Türkçe* 8. baskı, Güneş Kitabevi 2005;3320-336.
22. Curhan GC, Willett WC, Rimm EB: Family history and risk of kidney stones. *J Am Soc Nephrol* 1997;8: 1568-1573.
23. Resnick M, Pridgen DB, Goodman HO: Genetic predisposition to formation of calcium oxalate renal calculi. *N Eng J Med* 1968;278: 1313-1318.
24. Fan J, Chandhoke PS, Grampsas SA: Role of sex hormones in experimental calcium oxalate nephrolithiasis. *J Am Soc Nephrol* 1999;10: 376-380.
25. Finlayson B. Renal lithiasis in review. *Urol Clin North Am* 1974;1: 181-212.
26. Fetter TL, Zimskind PD: Statistical analysis of patients with urinary calculi. *JAMA* 1961;186: 21-23.
27. Borghi L, Meschi T, Schianchi T: Urine volume: stone risk factors and preventive medicine. *Nephron* 1999;81: 31-37.
28. Borghi L, Meschi T, Amato F, Briganti A, Novarini A, Giannini A: urinary volume, water and recurrences in idiopathic calcium nephrolithiasis: a 5-year randomized prospective study. *J Urol* 1996;155: 839-843.
29. Hosking DH, Erickson SB, Van Den Berg CJ, Wilson DM, Smith LH: The stone clinic effect in patients with idiopathic calcium urolithiasis. *J Urol* 1983;130: 1115-1118.
30. Caudarella R, Rizzoli E, Buffa A, Bottura A, Stefoni S: Comparative study on the influence of 3 types of mineral water in patients with idiopathic calcium lithiasis. *J Urol* 1998;159: 658-663.
31. Rodgers AL: Effect of mineral water containing calcium and magnesium on calcium oxalate urolithiasis risk factors. *Urol Int* 1997;58: 93-99.

32. Anafarta K, Bedük Y, Arıkan N: Üriner sistem taş hastalığı. Temel Üroloji 3. baskı, Güneş Kitabevi 2007;621-646.
33. Menon M, Resnick MI. Urinary Lithiasis: etiology, diagnosis, and medical management. Campbell's Urology, Editor-in-chief: Patrick C. Walsh. Saunders, 2002, 8. Baskı, 96. Bölüm.
34. Pak CYC, Resnick MI: Medical therapy and new approaches to management of urolithiasis. Urol Clin North Am 2000;27: 243-252.
35. Pak CYC, Oata M, Lawrence EC. The hypercalciurias. Causes, parathyroid function, and diagnostic criteria. J Clin Invest 1974;54: 387- 400.
36. Akıncı M, Esen T, Kocak T, Özsoy C, Tellaloğlu S. Role of inhibitor deficiency in urolithiasis. Rationale of urinary magnesium, citrate, pyrophosphate and glycosaminoglycan determinations. Eur Urol 1991;19: 240-243.
37. Tefekli A, Esen T, Ziylan O, Erol B, Armagan A, Akıncı M. Metabolic risk factors in pediatric and adult calcium oxalate urinary stone formers: is there any difference? Urol Int 2003;70: 273-277.
38. Menon M, Mahle CJ. Oxalate metabolism and renal calculi. J Urol 1982;127: 148-151.
39. Coe FL. Hyperuricosuric calcium oxalate nephrolithiasis. Kidney Int 1978;13: 418-426.
40. Menon M, Mahle CJ. Urinary citrate excretion in patients with renal calculi. J Urol 1983;129: 1158-1160.
41. Preminger GM, Baker S. Hypomagnesiuric hypocitraturia. An apparent new entity for calcium nephrolithiasis. J Lit Stone Dis 1989;1: 22-25.
42. Tiselius HG, Ackermann D, Alken P, Buck C, Conort P, Gallucci M. Guidelines on urolithiasis. Eur Urol 2001;40: 362-367.
43. Paik ML, Resnick MI; Is there a role for open surgery? Urol Clin North Am 2000;27: 323-331.

44. In Walsh RC, Retik AB, Vaughan AB, Kavoussi LR, Novick AC, Partin AW, Peters CA, Wein AJ. Surgical management of urinary lithiasis. Campbell's Urology 8th edition. W.B. Saunders Company 2002;3361-3451.
45. Denstedt JD. Complications of ureteroscopy, Minimally invasive therapy in Urology. Precongress Meeting, Atlanta, 2000.
46. Harmon WJ, Sershon ML, Blute DE, Patterson DE, Segura JW. Ureteroscopy: current Practice and long term complications. J Urol 1997;157: 28-32.
47. Lingeman JE, Lifshitz DA, Evan AP. Surgical management of urinary lithiasis. Campbell's Urology, 8th ed. WB Saunders, 2000: 3361-3451.
48. Su LM, Sosa RE. Ureteroscopy and retrograde ureteral access. Campbell's Urology, 8th ed, WB Saunders, 2000: 3306-3319.
49. Wickham JEA, et al. Extracorporeal shock wave treatment for kidney stones. Br J Urol 1985;290: 188-189.
50. Eisenberger F, Miller K, Rassweiler J. Stone therapy in urology, New York, Thieme Medical Publishers Inc. 1991: 29-82
51. Marshall LS, Tanagho EA, McAninch JW. Extracorporeal shock wave lithotripsy In: Ed. Smith's General Urology, 13th ed. California, Lange Medical Book 1992: 299-307.
52. Chow GK, Steem SB. Extracorporeal shock wave lithotripsy. Update on technology. Urol Clin North Am 2000;27: 315-322.
53. Harmon WJ, Kleer E, Segura JW. Laparoscopic pyelolithotomy for calculus removal in a pelvic kidney. J Urol 1996; 155: 2019-2020.
54. Goodwin WE, Casey WC, Woolf W: Percutaneous trocar (needle) nephrostomy in hydronephrosis. J Am Med Assoc 1955;157:891-894.
55. Fernstrom I, Johansson B: Percutaneous pyelolithotomy. Scand J Urol Nephrol 1976;10: 257-259.
56. Marcovich R, Smith AD. Percutaneous renal Access; tips and tricks. BJU Int 2005;95: 78-84.

57. Lojanapivat B, Prasopsuk S. Upper-pole Access for percutaneous nephrolithotomy comparison of supracostal and infracostal approaches. *Endourol* 2006;20: 527-531.
58. Sampaio FJR. How to place a nephrostomy safely. *Contemp Urol* 1994;6: 41-6
59. Niles BS, Smith AD. Techniques of antegrade nephrotomy. *Atlas Urol Clin North Am* 1996;4: 1-12
60. Kessaris DN, Smith AD. Fluoroscopic access in prone position with C arm. In Smith AD (ed) : *Controversies in endourology*. Philedelphia, WB Saunders, 1995;10.
61. LeRoy AJ, Badlani GH, Kavoussi LR, et al. Percutaneous access. In Smith AD, (eds): *Smith's Textbook of Endourology*. St. Louis, Quality Medical, 1999; 199-210.
62. Wickham JEA, Miller RA, Kellett MJ. Percutaneous nephrolithotomy: One stage or two? *Br J Urol* 1984;56: 582-585.
63. Segura JW, Patterson DE, LeRoy AJ, Williams HJ, Barrett DM, Benson RJ, May GR, Bender CE; Percutaneous removal of kidney stones: review of 1000 cases. *J Urol* 1985;134: 1077-1080.
64. Strcem SB, Preminger GM. Surgical management of calculus disease. In: Gillenwater JY, Grayhack JT, Howard SS, Mitchell ME. Eds. *Adult and pediatric urology*. 4th.Ed, Philadephia. Lippincott Williams and Wilkins 2002; 393-447.
65. Munver R, Delvecchio FC, Newman GE, Preminger GM: Critical analysis of supracostal access for percutaneous renal surgery. *J Urol* 2001;166: 1242-1246.
66. Hopper KD, Yake WF. 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: 115-117.
67. Le Roy AJ, Williams HJ, Bender CE, et al. Colon perforation following percutaneous nephrostomy and renal calculus removal. *Radiology* 1985;155: 83-85.

68. Wolf JS. Management of intra-operatively diagnosed colonic injury during percutaneous nephrolithotomy. *Tech Urol* 1998;4: 160-164
69. Lee WJ, Smith AD, Cubelli V, et al. Complications of percutaneous nephrolithotomy. *AJR Am J Roentgenol* 1987;148: 177-179.
70. Segura JW, Preminger GM, Assimos DG, et al. Nephrolithiasis clinical guidelines panel summary report on the management of ureteral calculi. *J Urol* 1994;151: 1648-1651.
71. Lange EK; Percutaneous nephrostolithotomy and lithotripsy. A multi institutional survey of complications. *Radiology* 1987; 162-165
72. Beck EM, Reihle RA. The rate of residual fragments after extracorporeal shock wave lithotripsy monotherapy of infection stones. *J Urol* 1991;145: 6-9.
73. Stein RJ, Desai MM. Management of urolithiasis in the congenitally abnormal kidney. *Curr Opin Urol* 2007;17: 125-131.
74. Jones DJ, Wickham JE, Kellett MJ. Percutaneous nephrolithotomy for calculi in horseshoe kidneys. *J Urol* 1991;145: 481-483.
75. Al-Otabi K, Hosking DH. Percutaneous stone removal in horseshoe kidneys. *J Urol* 1999;162: 674-677.
76. Raj GV, Auge BK, Weizer AZ, Denstedt JD, Watterson JD, Beiko DT, Assimos DG, Preminger GM. Percutaneous management of calculi within horseshoe kidneys. *J Urol* 2003;170: 48-51.
77. Timmons JW Jr, Malek RS, Hattery RR, Deweerdt JH. Caliceal diverticulum. *J Urol* 1975;114: 69-76.
78. Baldwin DD, Beaghtler MA, Ruckle HC, Poon MW, Juriansz GJ. Ureteroscopic treatment of symptomatic caliceal diverticular calculi. *Teck Urol* 1998;4: 92-8.
79. Giblin JG, Lossef S. A modification of standard percutaneous nephrolithotripsy technique fort the morbidly obese patient. *Urology* 1995;46: 491-3.
80. Tiselius HG, Ackermann D, Alken P, Buck C, Conort P, Gallucci M, Knoll T. Guidelines on Urolitiasis 2006;4, in EAU Guidelines 2007 ed
81. Tiselius HG, Ackermann D, Alken P, Buck C, Conort P, Gallucci M, Knoll T. Guidelines on Urolitiasis 2006;58, in EAU Guidelines 2007 ed.

82. Segura JW. Percutaneous Nephrolithotomy: Technique, indications, and complications; 1993 AUA Guidelines; 12: 154-174.
83. Segura JW, Patterson DE, LeRoy AJ. Percutaneous removal of kidney stones Review of 1000 cases. J Urol 1985; 134: 1077-1081.
84. Lee WJ, Smith AD, Cubelli V, Badlani GH, Lewin B, Vernace F, Cantos E. Complications of percutaneous nephrolithotomy. AJR Am J Roentgenol 1987; 148: 177-189.
85. Michel MS, Trojan L, Rassweiler JJ. Complications in Percutaneous Nephrolithotomy. Eur Urol 2007; 51: 899-906.
86. Gönen M, Çiçek T, Öztürk B, Özkardeş H. Daha Önce Geçirilen açık cerrahinin perkütan nefrolitotomi sonuçları üzerine etkisi. Türk Üroloji Dergisi, 2009;35: 34-37.
87. Stoller ML, Wolf JS Jr. St Lezin MA. Estimated blood loss and transfusion rates associated with percutaneous nephrolithotomy. J Urol 1994; 152: 1977.
88. Davidoff R, Bellman GC: Influence in technique of percutaneous tract creation on incidence of renal hemorrhage. J Urol 1997; 157: 1229-1246.
89. Kukreja R, Desai M, Patel S, et al. Factors affecting blood loss during percutaneous nephrolithotomy: Prospective study. J Endourol 2004;18: 715-722.
90. Dehong C, Liangren L, Huawei L, Qiang W. A comparison among four tract dilation methods of percutaneous nephrolithotomy: A systematic Review and Meta-analysis. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013
91. Turna B, Umul B, Mammadov R, Nazlı O. Perkütan Nefrolitotomi: Soprakostal ve Subkostal Girişimlerin Karşılaştırılması. Türk Üroloji Dergisi 2007;33: 196-201.
92. Yalçın V, Önal B, Çitgez S, Çitçi Ş, Önder A, Öner A. Üst kaliks girişi açılan perkütan nefrolitotomi olgularında istenmeyen yan etki oranları ve sonuçlar. Türk Üroloji Dergisi 2007; 33: 191-195.

93. Turgut M, Can C, Yenilmez A, Kale M, Özyürek Y. Perkütan Nefrolitotomi:119 Renal ünite de sonuçların değerlendirilmesi. Türk üroloji dergisi 2004;30: 313-319
94. Balcı M, Özcanlı Y, Aydın M, Hazar İ, Onuk Ö, Nuhoglu B. Staghorn taşlarının tedavisinde başarıyı etkileyen faktörler: Taş yükü ya da taş dağılımı 2011; Türk Üroloji Dergisi 37: 217-222
95. Nguyen TA, Belis JA: Endoscopic management of urolithiasis in the morbidly obese patient. J Endourol 1998; 12: 33-45.
96. Ateş M, Karalar M, Tüzel E, Pektaş F, Yıldırım B. Obez hastalarda perkütan nefrolitotominin güvenilirliği ve etkinliği. Üroloji Dergisi 2011;37: 105-111
97. Carson CC, Danneberger JE. Percutaneous Lithotripsy in morbid obesity. J Urol 1988;139: 243-245.
98. Pearle MS, Nakada SY, Womack JS, Kryger JV. Outcomes of Contemporary percutaneous nephrolithotomy in morbidly obese patients. J Urol 1998; 160: 669-673.
99. Oğuz U, Resorlu B, Bayindir M, Sahin T, Bozkurt ÖF, Ünsal A. Emergent intervention criterias for controllin sever bleeding after percutaneous nephrolithotomy. ISRN Urology 2013;1083: 10-14
100. Zheng G, Zhao Z, Wan SP, Mi Z, Wu W, Zhung W, Yuan J. Percutaneous nephrolithotomy and complications. Journal of Endourology 2013;10: 89-94
101. Yun S, Lee YH, Kim JS, Cho SR, Kim BS, Kwon JB. Comparative study between standart and totally tubless percutaneous nephrolithotomy. Korean Journal of Urology 2012;53: 785-789.
102. Basiri A, Soltani MH, Kamranmanesh M, Tabibi A. Neurological complications of percutaneous nephrolithotomy. Korean Journal of Urology 2013;54: 172-173.
103. Mousavi-Bahar SH, Mehrabi S, Moslemi MK. Percutaneous Nephrolithotomy complications in 671 consecutive patients. A single-center experience. Urol J 2011;8: 271-276.

104. Alyami FA, Skinner TAA, Norman RW. Complications of Percutaneous nephrolithotomy. Canadian Urological Association Journal 2013;7: 197-200.
105. Shin TS, Cho HJ, Hong SH, Lee JY, Kim SW, Hwang TK. Complications of percutaneous nephrolithotomy classified by the modified clavién grading system: A single center's experience over 16 years. Korean J Urol 2011;52: 769-777.
106. Diri MA, Balcıoğlu M, Karakan T, Özcan S, Germiyanoglu C. Supin pozisyonda perkütan nefrolitotomi: Türkiyeden İlk Seri. Türk Üroloji Dergisi 2011;37: 204-220.
107. Huang Z, Fu F, Zhong Z, Zhang L, Zhao X. Chinese minimally invasive percutaneous nephrolithotomy for intrarenal stones in patients with solitary kidney: A Single-center experience. Korean J Urol 2012;7: 222-236.

T.C
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI'NA

Dr. Yahya DOĞANAY'a ait 'Perkütan Nefrolitotomide Komplikasyonların ve Taşsızlık Oranlarının Vücut Kitle İndeksine Göre Değerlendirilmesi' adlı çalışma, jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji Anabilim Dalı'nda Tıpta Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

25.10.2014

Başkan:

Prof. Dr. İbrahim GÜLMEL

İmza



Üye:

Prof. Dr. Atilla TATLISEN

İmza



Üye:

Doç. Dr. Abdullah DEMİRTAŞ

İmza

