T.C.
Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi
Üroloji Anabilim Dalı

ERİŞKİN HASTALARDA STANDART PERKÜTAN NEFROLİTOTOMİ (sPCNL) VE MİNİ PERKÜTAN NEFROLİTOTOMİ (mPCNL) OPERASYONLARININ RETROSPEKTİF OLARAK KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. Khayyam ABBASOV

UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Turgut YAPANOĞLU

ERZURUM-2024

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ TEZ SINAVI TUTANAĞI

I. UZMANLIK ÖĞRENCİSİ ve TEZİ İLE İLGİLİ BİLGİLER	
Adı, Soyadı : KHAYYAM ABBASOV	**Sınav tarihi:** 15/ 04 / 2024
Anabilim Dalı : ÜROLOJİ	
Tez Danışmanı ve Atanma Tarihi: PROF. DR. TURGUT YAPANOĞLU	
Tezin Konusu ve Başlığı : Erişkin Hastalarda Standart Perkütan Nefrolitotomi (sPCNL) ve Mini Perkütan Nefrolitotomi (mPCNL) Operasyonlarının Retrospektif Olarak Karşılaştırılması **Belirlenme Tarihi :** 25.02.2022	
Tezin Niteliği : ☒ Tıpta Uzmanlık Tezi ☐ Klinik Çalışmalar ( ) Prospektif ( ) Retrospektif ( ) Kesitsel ☐ Laboratuvar Çalışmaları ( ) Invitro (Cansız) Çalışmaları ( ) Hayvan Çalışmaları	
Tez Sınavının Nasıl Yapıldığı: ☒ Yüz yüze katılım sağlanarak ☐ Online (Jürinin teşkil edilmesinde kurum dışından belirlenecek olan jüri üyesi, aynı il sınırları içerisinde bulunmadığından, tez sınavı dijital ortamda yapılmıştır.)	

II. KARAR

Tıpta ve Diş Hekimliğinde Uzmanlık Eğitimi Yönetmeliğinin 19. maddesi gereğince yapılan tez savunma sınavının tamamlanması sonucunda adı geçenin tezinin, jüri üyelerince "Tıpta Uzmanlık Tezi" olarak;

☒ Kabulüne

1.Tez Sınavı ☐ Reddine (Eksikliklerin tamamlanması ve gerekli düzeltmelerin yapılması için uzmanlık öğrencisine, TUEY'nin 19. Maddesinin 6. fıkrası gereğince altı aylık ek bir süre verilmesine)

2.Tez Sınavı ☐ Reddine (TUEY'nin 19. Maddesinin 7. fıkrası gereğince, uzmanlık öğrencisinin uzmanlık öğrenciliği ile ilişiğinin kesilmesine)

☒ Oy birliği ☐ Oy çokluğu ile karar verilmiştir.

III. AÇIKLAMALAR

Lütfen, tezin reddi durumunda gerekçeli açıklamalarınızı buraya yazınız

	IV. JÜRİ ÜYELERİ			
	Unvanı Adı Soyadı	**Uzmanlık Dalı**	**Kurum Bilgisi**	**İmza**
Jüri Başkanı	PROF. DR. ÖZKAN POLAT	ÜROLOJİ	Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi	
Jüri Üyesi	PROF. DR. TURGUT YAPANOĞLU	ÜROLOJİ	Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi	
Jüri Üyesi	PROF. DR. ŞENOL ADANUR	ÜROLOJİ	Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi	

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER ..... **i**
TABLOLAR DİZİNİ ..... **iii**
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **iv**
RESİMLER DİZİNİ ..... **v**
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ ..... **vi**
TEŞEKKÜR ..... **vii**
ÖZET ..... **viii**
ABSTRACT ..... **x**
1. GİRİŞ VE AMAÇ **1**
2. GENEL BİLGİLER **2**
2.1. Böbrek Anatomisi 2
2.1.1. Perirenal Anatomi 2
2.1.2. Böbrek Parankimi ve Toplayıcı Sistem Anatomisi 2
2.1.3. Böbreğin Vasküler Anatomisi 3
2.2. Üriner Sistem Taş Hastalığı 4
2.2.1. Epidemiyoloji 4
2.2.2. Etiyoloji 4
2.2.3. Üriner Sistem Taş Hastalığı Tedavisi 6
2.2.3.1. Medikal Tedavi 6
2.2.3.2. Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy (ESWL) 7
2.2.3.3. Endoürolojik Tedavi Yöntemleri 7
2.2.3.3.1. Üretrorenoskopi 7
2.2.3.3.2. Perkütan Nefrolitotomi 8
2.2.3.3.2.1. PCNL Öncesi Hasta Değerlendirilmesi ve Hazırlığı 9
2.2.3.3.2.2. Hasta Pozisyonu 10
2.2.3.3.2.3. Kullanılan Cihaz ve Aletler 10
2.2.3.3.2.3.1. Giriş İğneleri, Klavuz Teller ve Giriş Teknikleri 11
2.2.3.3.2.3.1.1. Floroskopi Eşliğinde Böbreğe Giriş 11
2.2.3.3.2.3.1.2. Ultrasonografi Eşliğinde Böbreğe Giriş 12
2.2.3.3.2.3.2. Trakt Dilatatörleri 13
2.2.3.3.2.3.3. Nefroskoplar 14

2.2.3.3.2.3.4. Taş Kırmak İçin Kullanılan Litotriptörler 14
2.2.3.3.2.3.5. Nefrostomi Tüpleri, Double J Stent ve Taş Çıkarma Aletleri 15
2.2.3.3.2.4. Komplikasyonlar ve Kontrendikasyonlar 16
2.2.3.4. Açık Cerrahi 18
2.2.3.5. Laparoskopik Cerrahi 19
3. MATERYAL VE METOD 20
4. BULGULAR 27
4.1. İstatistiksel Analiz 32
5. TARTIŞMA 33
6. SONUÇ 40
KAYNAKLAR 42

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. Etiyolojiye göre taşların sınıflandırılması.....5
Tablo 2. Modifiye Clavien Sınıflaması 18
Tablo 3. Hastaların demografik verileri ve taş özellikleri.....28
Tablo 4. Perioperatif-postoperatif veriler ve komplikasyonların istatiksel olarak karşılaştırılması.....31

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Böbreğin arteriyel kanlanması 3
Şekil 2. EAU klavuzu 2022 : Renal taşların tedavi algoritmi 8

RESİMLER DİZİNİ

Resim 1. Pron pozisyonu verilmiş hasta ve C-kollu floroskopi cihazı..... 22
Resim 2. Floroskopi eşliğindeki görüntüler 23
Resim 3. Kliniğimizde PCNL de kullanılan aletler..... 25

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

s PCNL : Standart Perkütan nefrolitotomi
BT : Bilgisayarlı Tomografi
CIRF : Clinically insignificant residual fragments
DJ : Double J stent
DÜSG : Direkt Üriner Sistem Grafisi
EAU : Avrupa Uroloji Derneği
ES : Eritrosit süspansiyonu
ESWL : Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy
F : French
G : Gauge
İVP : İntravenöz Pyelografi
m PCNL : Mini Perkütan nefrolitotomi
MET : Medikal Ekspulsif Tedavi
NSAİİ : Non Steroid Antienflamatuar İlaçlar
PTFE : Polytetrafluorethylene
RİRC : Retrograd İntrarenal Cerrahi
SF : Stone free
TDP : Taze donmuş plazma
URS : Üreterorenoskopi
USG : Ultrasonografi

TEŞEKKÜR

Üroloji Anabilim Dalı'ndaki uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve deneyimlerinden fayda gördüğüm ve ürolog olarak yetişmemde katkısı olan değerli hocalarım, Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Özkan POLAT başta olmak üzere Prof. Dr. Yılmaz AKSOY, Prof. Dr. Şenol ADANUR, Doç. Dr. Fatih ÖZKAYA ve Doç. Dr. Şaban Oğuz DEMİRDÖĞEN'e

Tez çalışmamın hazırlanmasında bilgi birikimi ve tecrübesi ile bana destek olan tez hocam Prof. Dr. Turgut YAPANOĞLU'na

Emeklilik nedeni ile aramızdan ayrılan kıymetli hocalarımız Prof. Dr. Azam DEMİREL'e ve Prof. Dr. İsa ÖZBEY'e

Birlikte çalışdığım değerli asistan arkadaşlarıma, servis, taş kırma, poliklinik ve ameliyathane hemşire, personel ve teknisyenlerine

Bugünlere gelmemi sağlayan ve hayatım boyunca bana destek olan babam Samit , annem Hatıra ve tek kardeşim Samir ABBASOV'a

Asistanlık sürecindeki hayat şartlarına uyum sağlamaya çalışan eşim Lamiya ve varlığı ile hayatımıza anlam katan oğlumuz Ömer ABBASLI'ya teşekkür ederim.

Dr. Hayyam ABBASOV

ÖZET

Erişkin Hastalarda Standart Perkütan Nefrolitotomi (sPCNL) ve Mini Perkütan Nefrolitotomi (mPCNL) Operasyonlarının Retrospektif Olarak Karşılaştırılması

Amaç: Kliniğimizde standart perkütan nefrolitotomi (sPCNL) ve mini perkütan nefrolitotomi (mPCNL) operasyonu gerçekleştirilen toplam 150 yetişkin hasta verilerini retrospektif olarak değerlendirerek, bu iki grubun, operasyon süresi, kanama, nefrostomi süresi, işlem başarısı, postoperatif yatış süresi ve oluşan komplikasyonlar gibi klinik sonuçlarını karşılaştırmayı amaçladık.

Materyal ve Metod: Kliniğimizde 2017 Ocak - 2023 Mart tarihleri arasında sPCNL ve mPCNL operasyonları uygulanan 18 yaş üzeri 150 renal taş hastası çalışmaya dahil edildi. Hastalar sPCNL ve mPCNL gruplarına ayrılarak değerlendirildi. sPCNL grubunda 24-30F arası çapda akses kullanılırken, mPCNL grubunda 14-20F arası akses kullanıldı. Hastaların demografik bilgileri, taş özellikleri, tedavi süreci ve sonuçları gibi veriler retrosopektif olarak incelendi. Taş yükleri iki farklı yöntem ile, en uzun boyut (cm) ve elipsoid hacim formülü (cm^3) kullanılarak ölçüldü. Çoklu giriş yapılan hastalar çalışmaya dahil edilmedi ve sadece ilk kez PCNL uygulanan, açık böbrek cerrahisi öyküsü olmayan ve konjenital anomalisi bulunmayan renal üniteler çalışmaya alındı.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen 69 hastaya mPCNL , 81 hastaya ise sPCNL işlemi uygulanmışdır. Gruplar karşılaştırıldığında hasta yaşları, cinsiyet dağılımları, taşın lateralitesi, taşların böbrekde yerleşim yeri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. Perioperatif ve postoperatif veriler değerlendirildiğinde : iki grup arasında operasyon süreleri, operasyon sonunda DJ stent takılan hasta sayı, taşsızlık oranları, kan transfüzyonu gereksinimi, operasyon sonrası ateş ve ek cerrahi işlem gerektiren komplikasyonlar açısından istatiksel olarak anlamlı fark görülmezken, mPCNL de daha az kanama, daha az hastaya nefrostomi kateteri tatbik edildiği, nefrostomilerin daha erken alındığı ve hastaların daha erken taburcu edildiği tespit

edildi (P<0,05). Ayrıca taş yükünü hacim olarak hesapladığımızda gruplar arasında ortalama taş yükünde istatiksel olarak anlamlı fark bulundu (P < 0,05).

Sonuç: mPCNL operasyonu, erişkin hastalarda benzer taşsızlık oranları ile sPCNL yöntemine bir alternatif olarak değerlendirildi. Ancak, mPCNL'nin daha az kanama ve hastaların daha erken taburculuğu gibi avantajları göz önüne alındığında, seçilmiş vakalarda sPCNL'ye kıyasla ilk tercih olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Böbrek taşı, Perkütan nefrolitotomi, sPCNL, mPCNL, Kanama, Taş hacmi.

ABSTRACT

Comparison of Standard Percutaneous Nephrolithotomy (sPCNL) and Mini Percutaneous Nephrolithotomy (mPCNL) Operations in Adult Patients: A Retrospective Study.

Objective: We aimed to retrospectively evaluate the data of 150 adult patients who underwent standard and mini percutaneous nephrolithotomy (PCNL) operations in our clinic, comparing clinical outcomes such as operation duration, bleeding, nephrostomy duration, procedural success, postoperative hospital stay, and complications between the two groups.

Materials and Methods: 150 renal stone patients over the age of 18 who underwent sPCNL and mPCNL operations in our clinic between January 2017 and March 2023 were included in the study. Patients were evaluated by dividing them into sPCNL and mPCNL groups. While an access diameter of 24-30 F was used in the sPCNL group, an access diameter of 14-20 F was used in the mPCNL group. Data such as patients demographic information, stone characteristics, treatment process and results were examined retrospectively. Stone burdens were measured using two different methods: the longest dimension (cm) and the ellipsoid volume formula (cm^3). Patients with multiple accesses were not included in the study, and only renal units that underwent PCNL for the first time, had no history of open renal surgery, and had no congenital anomalies were included in the study.

Results: mPCNL was performed on 69 patients, and sPCNL was performed on 81 patients included in the study. When the groups were compared, no statistically significant difference was found in terms of patient ages, gender distribution, laterality of the stone, and location of the stone in the kidney. Perioperative and postoperative data evaluation revealed no statistically significant differences between the two groups in terms of operation duration, the number of patients with DJ stents applyed postoperatively, stone clearance rates, need for blood transfusion, postoperative fever, and complications requiring additional surgical procedures. However, mPCNL showed less bleeding, fewer patients requiring nephrostomy catheters, earlier removal of

nephrostomies, and earlier discharge of patients (P<0,05). Additionally, when we calculated the stone burden as volume, a statistically significant difference was found in the average stone burden between the groups (P<0,05).

Conclusion: mPCNL operation was evaluated as an alternative to the sPCNL method with similar stone-free rates in adult patients. However, considering the advantages of mPCNL, such as less bleeding and earlier discharge of patients, it is thought that it may be the first choice compared to sPCNL in selected cases.

Keywords: Kidney stone, Percutaneous nephrolithotomy, sPCNL, mPCNL, Bleeding, Stone volume.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Perkütan nefrolitotomi (PCNL), böbrek taşlarının tedavisinde kullanılan minimal invazil bir yöntemdir. İlk kez 1976 yılında Fernstrom ve Johansson, özellikle taş kırma ve/veya çıkartma amacıyla perkutan trakt oluşturarak PCNL ameliyatını uyguladıklarını 3 olgu ile yayınladılar (1). Günümüzde PCNL, 2 cm den büyük böbrek taşları, çok sayıda taşın bulunduğu vakalar ve staghorn böbrek taşları gibi durumlarda tercih edilen cerrahi yöntemdir. PCNL, böbrek taşı tedavisinde genellikle güvenli, etkili ve başarılı sonuçlar sunmasına rağmen, kanama gibi ciddi ve tehlikeli komplikasyonların görülme ihtimali nedeniyle çalışma kılıfı ve nefroskop boyutlarında küçülmeye yönelik bir eğilim gözlenmiştir. sPCNL işleminde genellikle 24-30F arasındakı çalışma kılıfları kullanılırken, mPCNL yönteminde bu kılıf boyutları daha da daraltılarak 14-20F aralığına indirilmiştir.

Yapılan araştırmalarda, mPCNL'nin sPCNL'ye kıyasla taşsızlık oranları açısından benzer sonuçlar verdiği, ancak mPCNL yönteminde kanama ve morbiditenin daha az olduğu görülmektedir (2,3). Çalışmamızda, sPCNL ve mPCNL yöntemleriyle tedavi edilen hastaların taşsızlık durumlarını, hemoglobin seviyelerindeki değişiklikleri, operasyon sürelerini, postoperatif komplikasyonları, kan transfüzyonu gereksinimlerini, ek cerrahi müdahaleleri ve hastanede kalış sürelerini karşılaştırmayı amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Böbrek Anatomisi

2.1.1. Perirenal Anatomi

Böbrekler, retroperitoneal bölgede bulunan ve yağ dokusuyla sarılı organlardır. Uzun aksları 11. ve 12. torakal vertebralardan 2 veya 3 lomber vertebralara kadar uzanır. Sağ böbrek, karaciğer nedeniyle sol böbreğe göre birkaç santimetre daha aşağıda yer alır. Solunum ve pozisyon değişikliklerine bağlı olarak yaklaşık 4 cm hareket edebilirler (4). Böbrekler, sağlam bir kapsül olan kapsula fibroza ile çevrilidir. Kapsula fibrozanın dışında yağ tabakası olan kapsula adipoza bulunur. Böbreği kapsula adipoza dışında saran ince fasiyaya fasiya renalis veya Gerota fasyası denir. Gerota fasyası, böbrek kaynaklı patolojilerin yayılmasını sınırlayan önemli bir anatomik yapıdır (5).

Sağ ve sol böbreklerin komşulukları farklılık gösterir. Sağ böbreğin üst kısmında sürrenal bez, üst polün önünde karaciğer ve hilus yakınında duodenum, vena kava inferior, alt kısmında ise ekstraperitoneal kolonun hepatik fleksurası bulunurken, sol böbrek üst kısmında sürrenal bez, üst dışta dalak, hilus bölgesinde pankreasın kuyruğu, ön üstte mide, altta ise jejenum ve kolon ile komşuluk gösterir. Her iki böbrek arkadan kuadratum lumborum kası, psoas kası ve üst pollerde diyafram ile komşudur. (6).

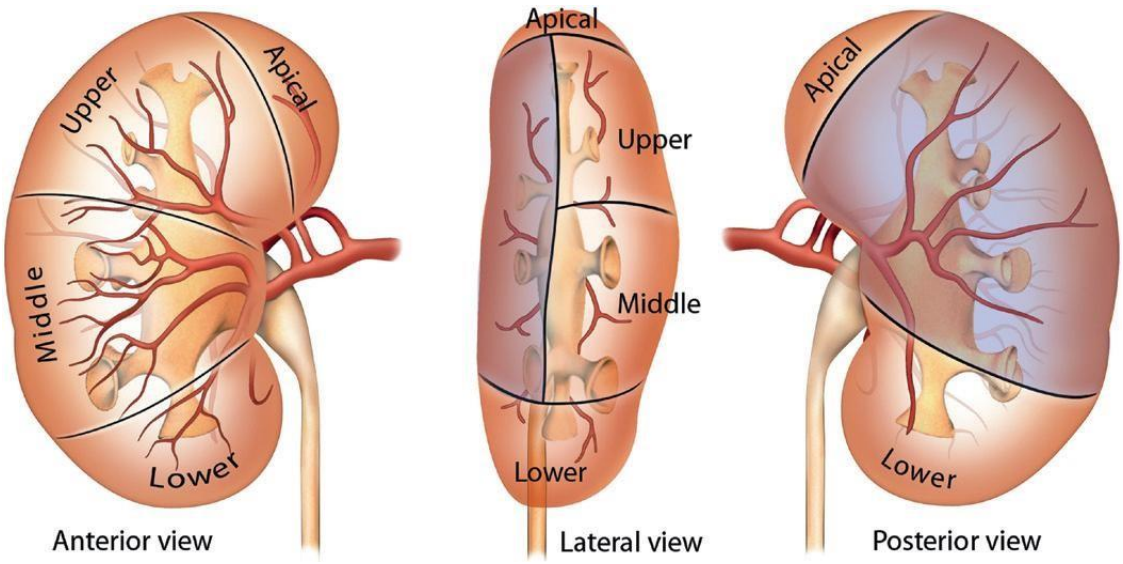
2.1.2. Böbrek Parankimi ve Toplayıcı Sistem Anatomisi

Renal parankim, korteks ve medulla olarak iki ana bölüme ayrılır. Korteks, dış tabakadır ve glomerüller ile tübülleri içerir. Medulla, renal piramitlerden oluşur ve Henle kulpları ile toplayıcı kanalları barındırır. Toplayıcı kanallar, papiller kanallara dökülerek papillaya ve papillalar da minör kalikslere açılır. Minör kaliksler, ya doğrudan ya da majör kalikslere açılarak infundibulum vasıtasıyla renal pelvise boşalır. Böbreklerin yaklaşık üçte ikisinde iki adet majör kaliks bulunur ve genellikle,

her bir böbrekte ortalama olarak 8 adet olmak üzere 5 ile 14 arası minör kaliks görülür (7,8).

2.1.3. Böbreğin Vasküler Anatomisi

Renal arter, genellikle biri posterior ve dördü anterior olmak ile beş segmental artere ayrılır (Şekil 1). Posterior segmental arter, genellikle renal hilusa ulaşmadan önce doğrudan renal arterden ayrılır. Ardından renal pelvisin arkasından ilerler ve böbreğin posterior yüzünü besler. Segmental arterler, renal sinüs içinde dallanarak her piramit için bir lober arter oluşturur. Lober arterler daha sonra interlober arterlere dönüşür ve böbrek parankimine girer. İnterlober arterler, piramit tabanına paralel seyreder ve arkuat arterlere dönüşür. Arkuat arterlerden çıkan interlobüler arterler, bir kısmı kapsüler pleksusa, çoğunluğu ise piramit içinde glomerüllere dağılarak afferent glomerüler arteriyolleri oluşturur. Üriner filtrasyon işleminden sonra kan, glomerüllerden çıkan efferent arteriollere toplanır. Efferent arterioller, glomerülden çıkan kanı peritübüler kapiller ağına yönlendirir. Bu kapiller ağ, venöz kapillerlerle birleşerek interlobüler venlere dökülür. Çoğu efferent arteriollerden ayrılırken, az miktarda da arkuat ve interlobüler arterlerden çıkan vaza rektalar medullanın beslenmesini sağlar (9).



Şekil 1. Böbreğin arteriyel kanlanması (Campbell Üroloji 10. Baskı)

Renal ven, interlobüler venlerin arkuat venlere ve arkuat venlerin de birleşerek interlober venlere dökülmesi, sonuncuların da kendi aralarında birleşmesi ile oluşmaktadır. Sol renal ven, sağ renal venin yaklaşık üç katı uzunluğundadır. Başlangıçta tek bir dal olarak çıkar ve daha sonra sol gonadal ven, lomber venler, inferior frenik ven ve adrenal venlerle birleşerek sirkümaortik pleksusu oluşturur (10). Sağ renal ven ise direkt vena kava inferiora açılmaktadır.

Perkütan girişimlerde, özellikle renal infundibulumdan yapılan üst pol girişlerinde komplikasyon riski yüksektir. Bu nedenle kalisiyel forniks bölgesinden yapılan girişler daha güvenilirdir. Arter yaralanması kalisiyel forniks girişlerinde nadir olsa da, venöz yaralanma riski %8'dir (10,11). Böbreğin üst polden alt pole kadar uzanan ve daha az damarlanmaya sahip olan posterolateral alanı Brödel hattı olarak bilinir ve burada arteriyel yaralanma riski daha düşüktür (7).

2.2. Üriner Sistem Taş Hastalığı

2.2.1. Epidemiyoloji

Üriner sistemde taş hastalığının oluşumunda cinsiyet, genetik faktörler, sistemik hastalıklar, ırk, yaş, coğrafi bölge ve mesleki etkenler rol oynar. Erkeklerde taş hastalığı kadınlara göre 2-3 kat daha yaygındır ve ailede taş hastalığı öyküsü riski artırır. Taş hastalığı özellikle 40'lı ve 60'lı yaşlarda sık görülür. Sıcak ve kuru iklimlerde, dağlık ve çöl bölgelerinde taş hastalığı daha yaygındır. Ayrıca, sıcak koşullarda çalışan, dehidratasyon riski taşıyan ve hareketsiz yaşam süren bireylerde taş oluşumu daha sık gözlemlenir (12).

2.2.2. Etiyoloji

Üriner sistem taşları, çeşitli faktörlere bağlı olarak farklı şekillerde sınıflandırılabilir. Bu faktörler arasında taşların boyutu, konumu, X-ray özellikleri, oluşum nedeni, bileşimi ve tekrarlama riski bulunur (13,14). Taş oluşumunun çeşitli nedenlere bağlı olarak gerçekleştiği bilinmektedir. Enfeksiyon, genetik faktörler ve

ilaç yan etkileri gibi etkenler, taşların oluşmasında rol oynayabilir (15). Etiyolojisine göre taşların sınıflandırılması Tablo 1' de gösterilmişdir.

Tablo 1. Etiyolojiye göre taşların sınıflandırılması (15)

Enfeksiyon nedenli olmayan taşlar		
• Kalsiyum oksalat	• Kalsiyum fosfat	• Ürik asit
Enfeksiyon taşları		
• Magnezyum amonyum fosfat	• Karbonat apatit	• Amonyum ürat
Genetik nedenler		
• Sistin	• Ksantin	• 2,8-Dihidroksiadenin
İlaç taşları		

Farklı teoriler, taş oluşumunun mekanizmasını açıklamaya çalışmaktadır (16).

1. Süpersaturasyon –Kristalizasyon teorisi
2. İdrar inhibitörlerinin yokluğu teorisi
3. Matriks nükleasyon teorisi
4. Epitaksi Teorisi
5. Kombine Teoriler

Taş oluşumunda en yaygın kabul gören mekanizma süpersatürasyon-kristalizasyon teorisidir. Bu teoriye göre, idrarın içindeki çözünen maddeler doygunluk noktasına ulaştığında, aynı maddenin eklenmesi devam ederse çözelti aşırı doymuş duruma gelir ve kristalleşme başlar. İdrar, suya kıyasla karmaşık bir sıvıdır ve bu nedenle çözeltideki çözünürlük seviyesi daha yüksek olabilir. Bu duruma, idrarın süpersatürasyon özelliği adı verilir. İdrarda bulunan bazı proteinler (Nefrokalsin ve Tamm Horsfall prosteini gibi), kristal oluşumunu engelleyerek taş oluşumunu önlerler. Ancak, çeşitli faktörler (örneğin, üriner enfeksiyonlar, yabancı cisimler, üriner sistemde staza neden olan durumlar vb.) bu engeli aşabilir ve kristalizasyon sürecini başlatabilirler. Kristalizasyon başladıktan sonra, çözeltideki çekirdekler oluşur. Bu çekirdekler, homojen veya heterojen nükleasyon olarak adlandırılır. Homojen nükleasyon, saf solüsyonlarda meydana gelirken, heterojen nükleasyon çoğunlukla

varolan yüzeyler (eritrositler, epitelyum hücreleri gibi) üzerinde gerçekleşir. Son olarak, çekirdeklerin oluşumuyla birlikte agregasyon süreci başlar ve kristaller etrafında yeni kristal birikmeleri oluşarak taş oluşumuna sebep olurlar (16).

2.2.3. Üriner Sistem Taş Hastalığı Tedavisi

Üriner sistem taşlarının tedavisinde taşın yerleşimi, boyutu, sayısı, üriner sistem özellikleri ve hastanın genel sağlık durumu dikkate alınır. Bu doğrultuda, medikal tedavi, ESWL, endoürolojik, laparoskopik ve açık cerrahi girişimler uygun olan hastalara uygulanır.

2.2.3.1. Medikal Tedavi

Medikal ekspulsif tedavi (MET), böbrek ve üreter taşlarının neden olduğu renal kolik olarak adlandırılan şiddetli ağrıyı hafifletmek için kullanılan bir tedavi yöntemidir. Bu ağrı, üreter düz kaslarında spazm, ödem, inflamasyon ve taşın proksimalinde artmış peristaltizm ve basınç artışı ile ilişkilidir. MET için alfa blokerler, kalsiyum kanal blokerleri ve fosfodiesteraz tip 5 inhibitörleri (PDE5i) gibi ilaç sınıfları kullanılmaktadır (17). Bu ilaçlar, üreter düz kaslarını gevşeterek taşların doğal olarak düşmesine yardımcı olur. Güncel Avrupa Üroloji Derneği (EAU-2022) klavuzunda, alfa blokerlerin, distal üreter yerleşimli taşların ve hatta 5 mm'den daha büyük taşların düşme olasılığını artırdığını göstermektedir. Renal kolikli hastalarda, non-steroidal antiinflamatuar ilaçlar (NSAİİ), opioidlere göre daha etkili analjezik etki göstermektedir (18).

Kemoliz: Genellikle endoürolojik işlemler sonrasında kalan taşların uzun sürede çözülmesi için kullanılır (19). Kemoliz tedavisi iki yöntem ile uygulana bilinir. Perkütan irrigasyon kemolizi ve oral kemoliz. Perkütan kemoliz, pratik nedenlerden dolayı günümüzde nadiren kullanılmaktadır (20). Oral kemoliz ürik asit taşlarında etkili olmaktadır. Bu zaman alkali sitrat veya sodyum bikarbonat gibi maddeler kullanılarak idrar pH'ı 7.0-7.2 aralığına getirilir ve idrar alkalizasyonu sağlanılır (21).

2.2.3.2. Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy (ESWL)

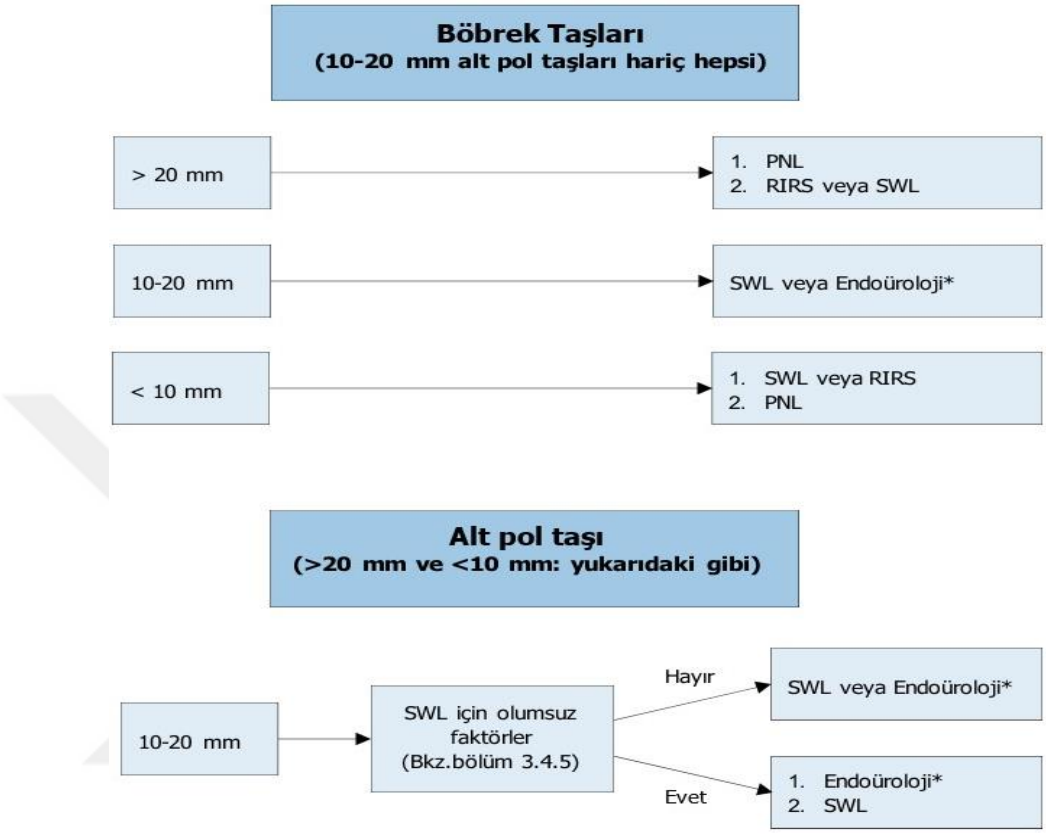
1980'de ilk kez insanlar üzerinde denenmiş olan ESWL, vücut dışından uygulanan şok dalgalarıyla taşları kırma yöntemidir. (22). Burada amaç taşların spontan düşebileceği (4 mm den küçük) boyutlara kadar parçalanmasıdır. EAU klavuzlarında, eğer şartlar uygun ise çapı 20 mm -e kadar olan renal taşlara ESWL ilk tedavi seçeneği olarak önerilmektedir. ESWL zamanı, hasta uyumu, taşın sertliği, taşın lokalizasyonu, böbreğin anatomik özellikleri tedavi başarısını etkileyen faktörlerdir. Gebelik, iskelet anomalileri, koagülasyon bozukluğu, taşın distalindeki anatomik darlık, taş lokalizasyonuna yakın arterial anevrizma, tedavi edilmemiş üriner sistem enfeksiyonu gibi durumlar ESWL tedavisi için kontrendikasyon oluşturmaktadır.

2.2.3.3. Endoürolojik Tedavi Yöntemleri

2.2.3.3.1. Üretrorenoskopi

Üreterorenoskopi (URS), üreter ve renal pelvisin endoskopik olarak incelenmesi ve gerektiğinde tedavi edilmesi amacıyla kullanılan bir yöntemdir. 1912'de, Hugh Hampton Young tarafından posterior üretral valv (PUV) olan bir çocuğun dilate üreterinin çocuk sistoskop ile incelenmesi sonrasında URS geliştirilmiştir (23). Teknik ilerlemeler, geliştirilmiş defleksiyon mekanizmaları ve yüksek kaliteli optik sistemler gibi faktörler, böbrek ve üreter taşları için URS kullanımını artırmıştır. Üreterorensokopların rijit, semirijit ve fleksible olmakla farklı çeşitleri mevcut olup günümüzde en çok semirijit ve fleksible üreterorenoskoplar kullanılmaktadır. Rijit URS için standart uç çapı < 8F 'dir ve tüm üreter boyunca kullanılabilinir (24). Fleksible üreterorenoskopların defleksiyon özelliği olup genelde retrograd intrarenal cerrahide (RİRC) kullanılmaktadır. RİRC, EAU klavuzunda 10-20 mm'lik böbrek taşlarında ESWL nin uygun olmadığı durumlarda ilk, 20 mm'den büyük böbrek taşlarında ise perkütan nefrolitotomi den sonra 2-ci tedavi seçeneği olarak gösterilmiştir. Holmiyum: yttriyum-alüminyum-garnet (Ho:YAG) lazer, intrakorporeal litotripsi ve URS gibi işlemlerde kullanılan altın standart litotriptör olarak kabul edilmektedir (25). URS işleminin operasyon esnasında oluşabilecek mukozal kanama, perforasyon ve üreteral avulsiyon gibi komplikasyonları mevcut

olup tecrübeli ellerde çok az (<%1) sıklıkda görülür (26). Şekil 2'de, 2022 EAU klavuzu renal taşların tedavi algoritmi gösterilmiştir.



Şekil 2. EAU klavuzu 2022 : Renal taşların tedavi algoritmi

2.2.3.3.2. Perkütan Nefrolitotomi

İlk kez 1976 yılında Fernström ve Johansonn böbrek taşı ekstraksiyonu için nefrostomi traktını kullanarak PCNL operasyonunu icra etmişdir (1). Bu yöntem zamanı cilt ile böbrek arasında oluşturulan traktdan girilerek böbrekteki taşlar tedavi edilmektedir. Standart trakt olarak 24-30 F çapında çalışma kılıfları kullanılmaktadır. Çocuklarda kullanılan bir yöntem olan mPCNL artık erişkin hastalara da uygulanmaktadır. mPCNL de çalışma kılıfı boyutları genellikle 14F ile 20F arasında değişir. Bu yöntemde cihazların boyutu küçük olduğundan görüntü kalitesi az ve çalışma süresi uzun olsa da taşsızlık oranları, sPCNL yöntemiyle benzer bulunmuştur (27).

PCNL operasyonu ; 20 mm'den büyük taşlarda, taş oluşumu açısından riskli hastalarda taşsızlık sağlamak için, taşların düşmesine engel obstrüksiyon olması ve ESWL ya da retrograd intrarenal cerrahi gibi yöntemlerin başarısız olduğu durumlarda tercih edilebilinir (28).

2.2.3.3.2.1. PCNL Öncesi Hasta Değerlendirilmesi ve Hazırlığı

Perkütan nefrolitotomi öncesi görüntüleme yöntemleri, böbreğin anatomik detaylarını belirleme ve taşların yerleşimini ve pozisyonunu saptamak için kullanılır. İntravenöz piyelografi (IVP) ve bilgisayarlı tomografi (BT) gibi görüntüleme yöntemleri, cerrahi planlamada önemli bir rol oynar ve operasyon sırasında yönlendirmeye yardımcı olur (29,30). Kliniğimizde PCNL öncesi hastalar daha çok BT ile değerlendirilmektedir. BT görüntüleri barsakları , kan damarlarını ve diğer anatomik yapıları ayrıntılı bir şekilde göstermektedir. Hastada renal füzyon ve malrotasyon anomalisi, retrorenal kolon gibi anomaliler var ise operasyon öncesinden aşkarlanmış olur. Bu sayede cerrahi ekip, böbreğe yakın olan organlara ve yapısal özelliklere dikkat ederek operasyonu daha güvenli bir şekilde gerçekleştirebilmektedir (31,32).

Operasyon öncesi hastanın kan (hemogram ve biyokimya) ve idrar (tam idrar tahlili ve idrar kültürü) tahlillerine bakılmalıdır. Hastanın kreatinin değerine bakılarak renal fonksiyonunun değerlendirilmesi operasyon esnasında opak madde kullanıldığından önemlidir. Hastada hemoglobin azlığı ve anemi bulguları varsa operasyon öncesinde düzeltilmelidir. Koagülopati PCNL için mutlak kontrendikasyon olduğundan mevcut koagülasyon bozukluğu var ise operasyon öncesi düzeltilmelidir .Kanama bozukluğuna neden olabilen antiagregan (ASA, klopidogral) ilaçlar PCNL den 1 hafta önce kesilmelidir (30). İdrar kültüründe üreyi parçalayan Proteus türleri gibi organizmaların üremesi, enfreksiyon (strüvit) taşlarını düşündürür. Üriner sistem enfeksiyonu olduğunda veya strüvit taşı düşünüldüğünde, operasyon öncesi en az 2 hafta süreyle oral antibiyotik tedavisi önerilmektedir. Mariappan P. ve arkadaşlarının çalışmasında, taşı büyük olan ve toplayıcı sistemde dilatasyonu olan hastalara rutin ciprofloxacin (idrar kültüründe üreme olmasa dahi) uygulamasının operasyon sonrası üriner enfeksiyon ve ürosepsis riskini azalttığı gösterilmiştir (33). Margel D. ve arkadaşlarının araştırmasında da cerrahi işlem zamanı çıkarılan taş parçalarından elde

edilen kültür ile preoperatif olarak alınan idrar kültürlerinin sonuçlarının farklı olduğu görülmüştür (34).

2.2.3.3.2.2. Hasta Pozisyonu

PCNL operasyonu için pron, supin ve flank pozisyonu gibi farklı pozisyonlar tarif edilmişdir (35-37). Günümüzde, çoğu ürolog pron pozisyonunda PCNL eğitimlerini tamamladıklarından bu pozisyon daha çok tercih edilmektedir. Pron pozisyonunun üstünlükleri olarak, cerrahi alanın geniş olması ve aletlerin (rijit ve fleksible nefroskop) kolay haraketi , üst pol ve özelliklede suprakostal girişlere uygun olması, karaciğer ve dalak bu pozisyonda laterale yer değiştirdiklerinden dolayı yaralanma ihtimallerinin az olması olarak bilinmektedir (38,39). Bahsedilen pozisyonun bu avantajlarının yanı sıra, akciğer ventilasyonunun kısıtlanmasına bağlı olarak solunum kontrolünün zorlaşması, vena cava basısına bağlı kardiyak indeksin azalması, hastanın çevrilmesi zamanı oluşabilen brakiel pleksus travması gibi dezavantajları da mevcutdur. (38-40).

2.2.3.3.2.3. Kullanılan Cihaz ve Aletler

PCNL operasyonu için gerekli ekipman ve aletler;

1. 18G giriş iğnesi
2. Kılavuz teller
3. İki ucu açık üreter kateteri (5-6F)
4. Dilatasyon sistemi (Balon, amplatz, metal dilatatör vs.)
5. Çlışma kılıfı
6. Nefroskop
7. Reentry nefrostomi tüpü
8. C-kollu röntgen cihazı
9. Taş çıkarma forsepsleri
10. Taş kırıcılar (pnömatik, ultrasonik, elektrohidrolik ve lazer litotriptörler)
11. Monitör ve endovizyon sistemi
12. İrrigasyon sistemi

2.2.3.3.2.3.1. Giriş İğneleri, Klavuz Teller ve Giriş Teknikleri

Böbreğe perkütan girişlerde 21 gauge (G) iğne (içinden 0.018 inç klavuz tel geçen) veya 18G iğne (içinden 0.035 inçlik tel geçen) genellikle kullanılan standart iğnelerdir. Bu iğnelerin, ucu keskin olan iç obturatoru ve künt uçlu dış kılıfı bulunmaktadır. 18G iğne 21 G iğneye kıyasla daha sert olduğundan, girişin zor olduğu (obez hasta , skarlı böbrek) hastalarda öncelikli olarak tercih edilmektedir. Ancak 18 G iğne daha travmatik olduğundan bu iğne ile çoklu giriş yapılması uygun görülmemektedir. Kanama riski az olduğundan 21 G iğne ile çoklu giriş yapılabilinir ama bu iğnenin de dezavantajı mevcutdur. 21G iğneyle ilerletilen 0.018 inch kılavuz telin, trakt dilatasyonu için gerekli kateterleri taşıyamama ihtimali olduğundan bu tel sonraki aşamalarda daha kalın olan 0.035 inch klavuz tel ile değiştirilmelidir. Klavuz tel değişimi ise, girişin kaybolma olasılığı nedeni ile riskli olabilir.

Üst üriner sisteme perkütan giriş için kullanılan en güvenli kılavuz tel, PTFE (Polytetrafluorethylene) kaplı J tel olarak bilinir. Bu 'J' tel, toplayıcı sistemde delinme riskini önemli ölçüde azaltır. Ancak, bu tür bir tel üreterden kolayca geçmez. Bu nedenle, yumuşak uçlu PTFE kaplı kılavuz tel veya hidrofilik kılavuz tel, üreterden daha kolay geçdiği için tercih edilebilir (7).

2.2.3.3.2.3.1.1. Floroskopi Eşliğinde Böbreğe Giriş

Operasyonun başarısını önemli ölçüde etkileyen temel aşamalardan biri, PCNL operasyonunda böbrek toplayıcı sistemine uygun bir kaliksten başarılı bir şekilde giriş yapmaktır. Günümüzde, böbrek toplayıcı sistemine erişimi sağlamak için en yaygın kullanılan yöntem, girişin floroskopi rehberliğinde gerçekleştirilmesidir. . Bu yöntem ile giriş zamanı, önce litotomi pozisyonunda hastanın müdahale edilecek böbreğine retrograd olarak iki ucu açık üreter kateteri yerleştirilir . Üreteral kateterin yerleştirilmesinden sonra, hasta C-kollu floroskopi cihazının hareketlerine engel olmayan radyolusent bir ameliyat masasında prone pozisyonuna geçirilir ve C kollu floroskopi cihazı da operasyon masasına yaklaştırılır. Sonra üreteral kateterden radyoopak madde verilerek pelvikalisiyel sistemin opaklaşması ve dilatasyonu sağlanılarak floroskopik görüntüleme eşliğinde böbreğe giriş yapılmaktadır.

Floroskopi eşliğinde böbreğe erişim için kullanılan temel 2 teknik vardır. Birincisi, doğrudan posterior kalikse erişimi hedefleyen "Boğa Gözü Tekniği" ve ikincisi ise "Triangulasyon Yöntemi"dir (41,42).

Boğa Gözü Tekniği kullanıldığında, C-kollu 90° dik pozisyonda iken, hedeflenen kalikse giriş noktasındaki medial dik düzlem belirlenir. Ardından C-kolluya cerraha doğru 30° rotasyon yaptırılır. Rotasyon sonrası C-kollu cihazın ekseninin, böbrekle aynı santral posterior düzleme getirilmesiyle, posterior kalikslerin doğrudan dik görünümü elde edilir ve giriş bu pozisyonda yapılır.

PCNL operasyonunda, 12 kotun altı böbreğe ideal giriş yer olarak bilinmektedir. Bazen bu yerden giriş mümkün olamayabilir. Bu tür durumlarda, yüksek morbidite (plevral effüzyon, hemotoraks gibi) riskine sahip olan doğrudan interkostal yaklaşım tekniği uygulanabilir. Ayrıca, "triangulasyon yöntemi" kullanılarak da 12. kaburga altından böbreğin üst kutbuna doğru bir yaklaşım gerçekleştirilebilinir (42,43). Triangulasyon yöntemi, anterior-posterior ve oblik iki planda floroskopi kullanarak, 12. kaburga altından böbreğin üst ve orta kutuplarına ulaşmayı amaçlar. Bu yöntem, boğa gözü yöntemine göre daha zorlu olup belirli bir cerrahi deneyim gerektirmektedir.

PCNL operasyonunda floroskopi kullanımının temel avantajı, üreteral kateter aracılığıyla toplayıcı sisteme hava veya radyoopak madde verilerek sistemin net bir şekilde görüntülenebilmesidir. Bu sayede, girilmek istenen kalikse daha kolay ve hızlı bir şekilde erişim sağlanabilir. Ancak, floroskopi kullanımının dezavantajı, cerrah ve hasta tarafından daha fazla radyasyona maruz kalınmasıdır. Yine de, cerrahi deneyim arttıkça floroskopi süresi önemli ölçüde azalabilir.

2.2.3.3.2.3.1.2. Ultrasonografi Eşliğinde Böbreğe Giriş

PCNL operasyonunda, böbrek toplayıcı sistemine ultrasonografi (USG) rehberliğinde erişim sağlamanın önemli bir avantajı, operasyon ekibinin ve hastanın daha az radyasyona maruz kalmasıdır. Özellikle çocuk hastalarda, radyasyonun olumsuz etkileri göz önünde bulundurulduğunda, USG rehberliğinde PCNL

yönteminin tercih edilmesi giderek artmaktadır (44). USG rehberliğinde PCNL yöntemi, anterior-posterior kaliks ayrımının kolay yapılabilmesi ve non-opak taşların USG ile görülebilmesi gibi avantajlar da sağlar. Ayrıca, böbrek ve cilt arasında kalan organları görüntüleyerek komşu organ yaralanmaları riskini azaltır ve üreteral kateterizasyonun başarısız olduğu durumlarda alternatif bir seçenek olarak kullanılabilinir. USG rehberli PCNL operasyonu da, litotomi pozisyonunda genel anestezi altında başlanır. Açık uçlu üreter kateteri işlem yapılacak tarafa yerleştirilir ve böbrek toplayıcı sisteminin dilate olmadığı durumlarda retrograd olarak serum verilerek kısmi hidronefroz oluşturulur. Sonraki aşamada hasta pron pozisyonuna alınır. Ultrason probu kullanılarak böbreğin değerlendirilmesi yapılır ve perkütan giriş için uygun kaliks belirlenir. İğnenin görüntü alanında net bir şekilde izlenmesi için ataşman kullanılır. İğne, toplayıcı sistemde görüldüğü noktaya kadar ilerletilir ve iğne obturatoru çıkarılarak idrar aspire olunur. Bu şekilde toplayıcı sisteme giriş doğrulanır (45).

2.2.3.3.2.3.2. Trakt Dilatatörleri

Metal dilatatörler; kademeli olarak boyutları artan koaksiyal paslanmaz çelik çubuklardır ve bu dilatatörler 8F klavuz çubuk üzerinden geçebilmektedir. Dilatasyon işlemi, 0.035 inch kılavuz tel üzerinden 8F kılavuz çubuğun ilerletilmesiyle başlar. Çubuğun sonundaki topuz, dilatatörün daha fazla ilerlemesini engelleyerek dilatasyon derinliğini belirler. Sonra ardışık metal çubuklar kullanılarak istenen trakt genişliği sağlanır ve 30F çubuk üzerine 30/34F plastik bir kılıf yerleştirilir. Rijit metal dilatatörler, perirenal skar dokusunu dilate edebilme ve tekrar kullanılabilme gibi avantajlara sahiptir. Ancak aşırı etkili olmaları nedeniyle ciddi hasarlara yol açabilme riski vardır, özellikle sert skar dokusunda doğru dilatasyon derinliği sağlamak zor olabilir (45).

Amplatz dilatatörleri; semirijit plastik dilatasyon seti olarak bilinir ve 0.035 inç kılavuz tel üzerinden ilerletilen 8 F PTFE kateter ile plastik dilatatörlerden oluşur (45). Bu dilatatörlerin uzunlukları 30 cm olup, çapları 8 F den başlayarak 2 F ara ile 30 F'e kadar artmaktadır. Semirijit plastik dilatatörler, rijit metal dilatatörlere göre daha az toplayıcı sistem travması oluşturmasıyla avantaj sağlar. Ancak bu dilatatörler

tek kullanımlık olduğundan hasta başına maliyetleri rijit metal dilatatörlere göre daha yüksektir.

Balon dilatatörler; tekrarlayan dilatasyonlardaki zaman kaybını ve potansiyel kanama riskini azaltmak amacıyla rijit metal ve semirijit plastik dilatatörlerden farklı olarak geliştirilmiştir. Balon dilatatör kateter, kendi üzerinde bulunan çalışma kılıfı ile birlikte kılavuz tel üzerinden ilerletilir. İlerleme sırasında hedeflenen dilatasyon derinliğine ulaşıldığı dilatatör üzerindeki radyoopak işaret ile anlaşılmaktadır. Dilatatör balon, basıncı ölçülebilen bir enjektör aracılığıyla şişirilir. Çoğunlukla karın duvarı fasyası ve böbrek kapsülü gibi dirençli bölgelerde balonda kum saati görüntüsü oluşduğu görülmektedir. Balon tamamen şişirildikden sonra, çalışma kılıfı balon üzerinden ilerletilir ama balonun ötesine geçmemesine dikkat edilir. Balon dilatatörler, sert skarlı dokuda rijit metal ve semirijit plastik dilatörlerden daha az etkili olabilirken, hipermobil böbreklerde ise daha kullanışlıdır (46).

2.2.3.3.2.3.3. Nefroskoplar

Nefroskop, perkütan taş cerrahisinde kullanılan, optik sistem sayesinde 30 derece görüş açısı sağlayan ve cerrahın kamera başlığı, ışık kaynağı kablosu ve irrigasyon mayisi gibi ekipmanları bağlayabileceği lümenli bir aletdir. Rijit ve fleksibl olmak üzere iki tür nefroskop vardır, ancak pratikte rijit nefroskoplar daha yaygın olarak kullanılır. Rijit nefroskoplar genellikle 9,5F'den başlayıp 30F'e kadar çeşitli kalibrasyonlara sahiptir.

2.2.3.3.2.3.4. Taş Kırmak İçin Kullanılan Litotriptörler

Pnömatik Litotriptör **:** Pnömotik litotriptör, günümüzde yaygın olarak tercih edilen ve maliyet açısından avantajlı bir cihazdır. Alet, sıkıştırılan havanın oluşturduğu şok dalgasıyla taşa etki eder. Bu sistem, basınçlı havanın mekanik etkisiyle sert taşlarda etkili fragmentasyon sağlamaktadır. Pnömatik litotriptörün dezavantajları arasında, aspirasyon özelliğinin olmaması ve dokuya doğrudan temas durumunda kanama veya perforasyon riski bulunmaktadır.

Ultrasonik Litotriptör: Ultrasonik litotriptörün çalışma prensibi, piezoseramik kristallerin elektrik akımıyla uyarılmasıyla oluşan ultrasonik dalgaların prob aracılığıyla taşa iletilerek kırılması esasına dayanır. Ultrasonik litotriptör, aspirasyon özelliğinin olması ve dokuya direkt temas halinde kanama veya perforasyon riskinin düşük olması gibi avantajlara sahiptir.

Lazer Litotriptör: Lazer litotriptör, üreteroskopik litotripside perkütan böbrek cerrahisine kıyasla daha yaygın olarak kullanılan bir cihazdır. Bu durumun sebebi, lazerin diğer yöntemlere göre daha yavaş çalışması ve daha yüksek maliyetli olmasıdır. Bazen pnömotik litotriptör ile büyük parçalara ayrılan taşları daha küçük boyuta getirmek amacıyla lazer enerjisi kullanılmaktadır. Lazer enerjisi, taşların fragmantasyonunu sağlamanın yanı sıra koagulasyon ve ablasyon amaçlarıyla da kullanılabilir. Ho:YAG lazer altın standart olarak kullanılmaktadır.

2.2.3.3.2.3.5. Nefrostomi Tüpleri, Double J Stent ve Taş Çıkarma Aletleri

Ameliyat sonrası uygulanan nefrostomi tüpünün çeşitli avantajları vardır. İlk olarak, iyi bir drenaj sağlar, böylece üst üriner sistemde biriken sıvıların etkili bir şekilde boşaltılmasını temin eder. Ayrıca, perkütan trakt olarak gerekli durumlarda ek tedavilerin yapılabilmesine olanak tanımaktadır. Nefrostomi tüpü olarak kullanılan, re-entry malekot kateter, cope kateter, balon kateter, circle kateter gibi kateter çeşitleri mevcutdur.

PCNL sonrası nefrostomi tüpü konulması aşağıda belirtilen çeşitli faktörlere bağlıdır (47).

- İkinci kez girişim ihtimal
- Rezüdü taş kalması
- Operasyon esnasında ciddi kanama
- İdrar ekstravazasyonu
- Üreter obstrüksiyonu
- Enfekte taşlara bağlı bakteriüri
- Tek böbrek

- Kanama diyatezi varlığı
- Perkütan kemoliz planlanması

PCNL sonrası drenaj amaçlı DJ stentler de kullanılmaktadır. DJ stenler her iki ucu J şeklinde kıvrılan stentlerdir. Bu stentler, 3-7 F arasında değişen kalınlıklara ve pediatrik yaş grubu da dahil farklı uzunluklara sahiptir. Erişkinlerde yaygın olarak kullanılan stent ise 4,8 F genişlik ve 28 cm uzunluğundadır.

Taş çıkarma işlemi için kullanılan araçlar arasında nefroskop içinden kullanılan forseps ve basketler bulunur. Bu araçlar sayesinde taşlar veya taş parçaları çalışma kanalından çıkarılır. Nikel titanyum kaplamalı nitinol basketler, çelik basketlere göre daha fazla esneklik gibi ek avantajlar sunar. Ayrıca, uçsuz nitinol basketler, kaliks içinde daha güvenle kullanılabilinir (47).

2.2.3.3.2.4. Komplikasyonlar ve Kontrendikasyonlar

PCNL işleminin en sık görülen komplikasyonları arasında ekstravazasyon (%7,2), kanama nedeniyle kan transfüzyonu gerekliliği (%11,2-17,5) ve ateş (%21-32,1) yer alır. Nadir görülen ciddi komplikasyonlar ise septisemi (%0,3-4,7), kolon yaralanması (%0,2-4,8) ve plevral yaralanma (%0-3,1) olarak bilinmektedir (48).

Kanamaların çoğu venözdür ve nefrostomi tüpünün giriş traktına uyguladığı bası ile durabilir. Nefrostomi klemplenmesine rağmen durmayan ve pulsatil tarzda kanamalar arteriyel kaynağı işaret eder. Arteriyel kanama durumunda renal anjiografi ertelenmemeli ve gerekli ise selektif ateriyel embolizasyon yapılmalıdır . Geç dönem kanamaları arteriovenöz (AV) fistül ve psödoanevrizma gibi önemli komplikasyonlara bağlı olabilmektedir (49).

Toplayıcı sistem laserasyonları, perkütan giriş sırasında, trakt dilatasyonu yapılırken veya taşın manüplasyonu esnasında meydana gelebilir. Büyük laserayonlarda nefrostomi tüpü yerleştirilerek drenaj sağlanır ve operasyon ertelenir. Clayman ve diğer araştırmacılar, üreter kateteri kullanılmadan Chiba iğnesiyle girilerek pyelografi yapılan PCNL sonrası ekstravazasyon oranının %26 olduğunu

bildirmektedir. Ancak pelvikalisiyel sistemin üreter kateteri eşliğinde görüntülendiği çalışmalarda ise ekstravazasyon oranlarının düştüğü gözlenmiştir (50).

PCNL sırasında nadir görülen ancak ciddi sonuçları olan bir komplikasyon, kolon yaralanmasıdır. Zayıf hasta, konstipasyona bağlı dilate kolon, önceden gastrointestinal ve ya renal cerrahi geçirmek kolon perforasyonu riskini artıran durumlardır. Kolon yaralanmaları genellikle eksktraperitonealdir ve konservatif tedavi yeterli olmaktadır. Böbreğe stent yerleştirilmeli ve nefrostomi tüpü kolonik lümende kolostomi fonksiyonu için bir süre tutulmalıdır. Sonrasında yapılan kontrastlı çalışma ile barsaklar ile toplayıcı sistem arasında ilişki olmadığı kontrol edilir (51). Yaralanma intraperitonel oldukda ise açık operasyon ile bağırsak onarımı gerekmektedir.

PCNL operasyonlarında 12. kaburga üzerinden yapılan girişlerde plevra ve akciğerler en sık yaralanan organlardır. Hopper ve Yankes'in çalışmaları, tam ekspirasyon sonrası yapılan interkostal girişlerde plevra yaralanmasının %86, akciğer yaralanmasının ise %29 olduğunu göstermektedir (52).

Büyük böbrek taşları olan hastalarda, steril idrar kültürlerine rağmen, PCNL sonrası dörtte bir oranında bakteriüri görülmektedir. Bu durumun nedeni olarak, taş kırma sırasında taşın içindeki bakterilerin yeniden aktive olması düşünülür. Ateş ile taş boyutu arasında önemli bir ilişki bulunmazken, operasyon süresinin uzaması postoperatif ateş yükselmesi ile istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Lee ve arkadaşları çalışmalarında %0,3 oranında ürosepsis geliştiğini ve uygun antibiyotikler ile tedavi edildiğini bildirmişler (53). Ürosepsisi önlemek için yapılacaklardan biri iğne girişi sırasında böbrekten püy gelirse nefrostomi tüpü takılması ve operasyonun ertelenmesidir.

Clavien ve meslektaşları tarafından geliştirilen Clavien sınıflaması, operasyon sonrası komplikasyonları değerlendirmek için kullanılan bir sistemdir. Ancak, bu sınıflamanın hastanede kalış süresini, hayati tehlike arz eden komplikasyonları ve kalıcı komplikasyonları değerlendirmede bazı eksiklikleri bulunmaktadır. Bu nedenle, 2004 yılında Dindo ve Clavien, Modifiye Clavien sınıflamasını geliştirmişler (54).

Günümüzde PCNL komplikasyonları Modifiye Clavien sınıflamasına göre değerlendirilmektedir. Modifiye Clavien Sınıflaması (54) Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Modifiye Clavien Sınıflaması

Derece 1	Farmakolojik, cerrahi ve radyolojik müdahale gerektirmeyen normal operasyon sonrası dönemdeki değişiklikler
Derece 2	Derece 1'de kullanılan medikal ilaçlar (antiperetik, analjezik) haricinde, medikal tedavi gerektiren durumlar (kan transfüzyonları, TPN, antihipertansifler)
Derece 3A	Genel anestezi gerektirmeyen cerrahi, endoskopik veya radyolojik müdahale gerektiren durumlar
Derece 3B	Genel anestezi gerektiren cerrahi, endoskopik veya radyolojik müdahale gerektiren durumlar
Derece 4A	Tek organ işlev kaybı söz konusu olan ve hayatı tehdit eden durumlar
Derece 4B	Çoklu organ işlev kaybı ve hayatı tehdit eden durumlar
Derece 5	Ölüm

PCNL operasyonu için belirlenen kontrendike durumlar; kanama bozukluğu, üriner sistem enfeksiyonu, böbrekte tümör şüphesi, giriş yapılacak alanda tümör şüphesi ve hamileliktir (55).

2.2.3.4. Açık Cerrahi

1980'li yıllara kadar böbrek taşlarının tedavisinde sadece açık cerrahi yöntemleri kullanılıyordu. Ancak günümüzde endoürolojik tedavi yöntemlerinin ve ESWL uygulamasının gelişmesiyle birlikte açık cerrahiye olan ihtiyaç belirgin bir şekilde azalmıştır. Açık cerrahinin dezavantajları arasında insizyon morbiditesi, uzun hastanede kalış süresi, analjezi kullanımı ve iş gücü kaybı yer almaktadır. Bununla birlikte, açık cerrahinin en önemli avantajı diğer yöntemlere kıyasla daha yüksek oranda taşsızlık sağlamasıdır (56). Günümüzde EAU klavuzu , şok dalga litotripsisi,

retrograd veya antegrad üreteroskopi ve perkütan nefrolitotomi gibi yöntemlerin başarısız olduğu veya başarı şansının düşük olduğu durumlarda, taşın çıkarılması için laparoskopik veya açık cerrahi önermektedir.

2.2.3.5. Laparoskopik Cerrahi

Laparoskopik cerrahi, açık cerrahiye kıyasla daha az invaziv ve daha hızlı iyileşme süreci sunan bir yöntemdir. Son yıllarda ESWL ve endoürolojik cerrahi (URS ve PCNL) gelişmeleri, açık ve laparoskopik cerrahi ihtiyacını azaltmışdır (57). Ancak, morbid obezite, anatomik anomali gibi ESWL ve endoürolojik girişimlerin başarılı olma ihtimalinin az olduğu durumlarda laparoskopik cerrahi tercih edilmektedir. Cerrahi deneyim arttıkça, büyük proksimal üreter taşları için laparoskopik üreterolitotomi, URS ve ya ESWL yöntemlerine alternatif olarak da kullanılabilmektedir (58).

3. MATERYAL VE METOD

Bu çalışmaya, Atatürk Üniversitesi Araştırma Hastanesi Üroloji Kliniği'nde 2017 Ocak -2023 Mart tarihleri arasında sPCNL ve mPCNL operasyonu uygulanan 18 yaş üzeri renal taş hastaları dahil edildi . Çalışmaya Etik Kurul onayı alındıktan sonra, 150 hastanın demografik bilgileri, taş özellikleri, tedavi süreci ve sonuçları gibi çeşitli verileri retrosopektif olarak incelendi. Hastalar iki grupta değerlendirildi; 24 - 30F arası çapda akses kullanılan vakalar sPCNL grubunu, 14-20F arası akses kullanılan vakalar ise mPCNL grubunu oluşturdu.

Hastalar değerlendirilirken çoklu giriş yapılan, açık böbrek cerrahisi öyküsü ve konjenital renal anomalisi olan renal üniteler çalışmaya alındmadı. Sadece ilk kez PCNL uygulanılan hastalar çalışmaya alındı.

Hastaların tamamının sistemik muayenesinden sonra tam kan sayımı, geniş serum biyokimyası, idrar analizi, kanama testleri ve serolojik testler (HIV, HBV, HCV) yapıldı. Ayrıca, hastalardan idrar kültürü bakıldı ve üreme saptanan hastalara yeterli süre antibiyotik tedavisi uygulandıkdan sonra operasyonları gerçekleştirildi. Operasyon öncesi ve sonrasında hastaların hepsine antibiyotik proflaksisi yapıldı. Olası kanama durumuna karşı operasyon öncesi tüm hastalara eritrosit süspansiyonu (ES) ve taze donmuş plazma (TDP) hazırlığı yapıldı. Görüntüleme yöntemleri olarak ultrasonografi, direkt üriner sistem grafisi (DÜSG), kontrastlı ve/veya kontrastsız BT kullanılarak preoperatif değerlendirme yapıldı.

Çalışmamızda taşların boyutu iki farkli yöntem ile hesaplandı: Birinci yöntemde, ilk önce kontrastsız BT görüntülemelerinde, taşların en büyük uzunluğu (a), buna dik olan eni (b) ve koronal kesitteki ön arka uzunluğu (c) PACS (Picture Archiving and Communication Systems) programında bulunan ölçüm araçları ile ölçüldü. Sonra elipsoid hacim formülü ($V = 4/3\pi$ a/2 b/2 c/2) kullanılarak cm^3 cinsinden taşların hacmi hesaplandı. İkinci yöntemde ise DÜSG ve ya BT görüntülemeleri kullanılarak taşların sadece en uzun boyutu ölçüldü. Eğer çoklu taşlar varsa, ilk yöntemde her bir taşın hacmi, ikinci yöntemde ise uzun boyutları toplanarak toplam taş yükü elde edildi.

Çalışmamızda yer alan hasta grupları, demografik özellikler (yaş, cinsiyet), taşın yerleşim yeri, taş boyutu, operasyon süresi, skopi süresi, operasyon sonrası DJ stent veya nefrostomi konulması, kan transfüzyonu ihtiyacı, postop nefrostomili takip süresi, hastanede kalış süresi, ek tedavi gereksinimi ve olası komplikasyonlar açısından ayrıntılı bir şekilde değerlendirildi.

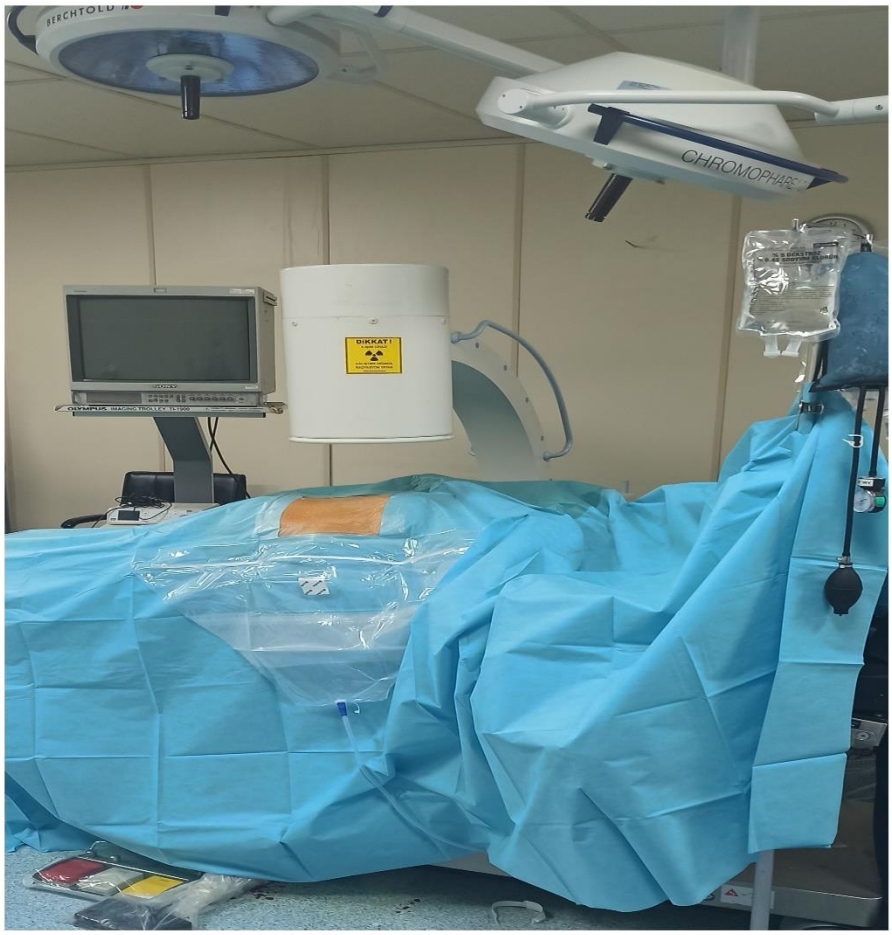
Postop hastalar, kliniğimizde bakılan renal ultrasonografi ile ürinom, hematom varlığı açısından kontrol edildi. Operasyon sonrası 1. ayda tüm hastaların taşsızlık durumunu değerlendirmek amacıyla DÜSG ve üriner sistem ultrasonografisi (USG) uygulandı. Taş şüphesi bulunan veya hidronefroz görülen hastalar ise non-kontrast BT ile değerlendirildi. Başarı kriteri olarak, klinik olarak anlamsız fragman varlığı (≤ 4 mm) ve toplam taşsızlık kabul edildi. Büyüklüğü 4 mm'den büyük olan klinik olarak anlamlı taşlar için ikincil tedavi olarak ESWL, RIRC veya yeniden PCNL planlandı.

Operasyon sonrası hastaların vital bulguları, ateşi 24 saat boyunca yakın aralıklarla takip edildi. Hastanın genel durumuna ve vital değerlerine göre 2-4 saat aralıklar ile hemogram ve biyokimya tahlilleri yapıldı. Gerekli durumlarda eritrosit süspansiyonu ve taze donmuş plazma takviyesi uygulandı. Hemodinamisi stabil olup venöz kanama olduğu düşünülen hastaların nefrostomisi klemplenerek bir süre kapalı olarak takip olundu.

Hastaların postop takibi zamanı, renal kolik şikayeti olan veya nefrostomi kateteri alındıktan sonra aşırı idrar ıslatması yaşayan hastalar, görüntüleme yöntemleri (USG veya BT) ile değerlendirildi. Değerlendirmeler sonucunda, üreter obstrüksiyonuna neden olan rezidü taş parçası veya hematom gibi durumlar izlendiğinde, vaka esnasında DJ stent konulmayan hastaya DJ stent konularak drenaj sağlandı. Ayrıca, bazı hastalarda üreter taşlarına yönelik olarak URS işlemi uygulandı.

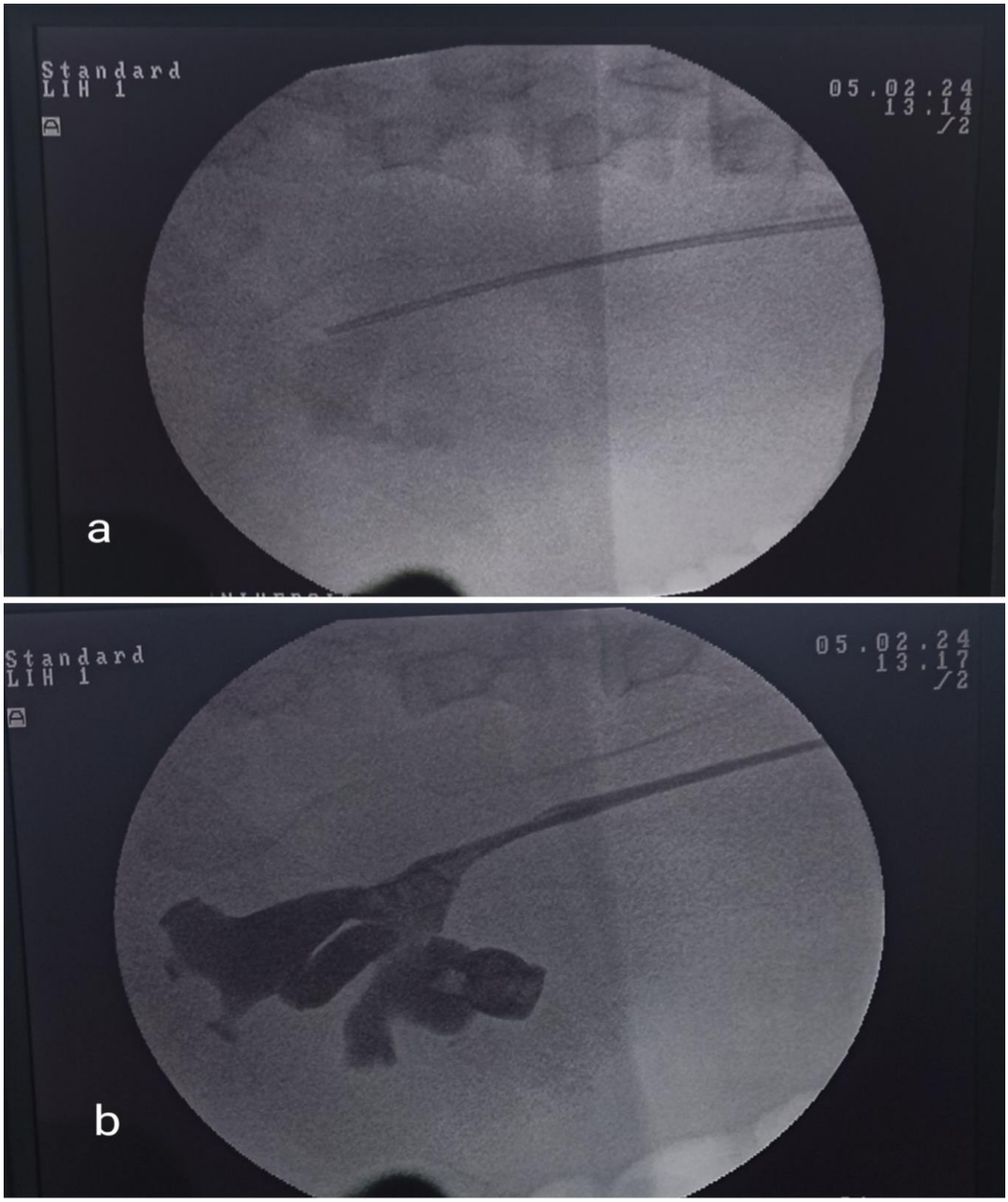
Operasyonun tekniği: Hastalara ilk olarak genel anestezi altında litotomi pozisyonu verildi ve 22,5F panendoskop kullanılarak üretere açık uçlu üreter kateteri yerleştirildi. Siemens® marka C-kollu floroskopi kullanılarak üreter kateterinin toplayıcı sistemde doğru yerde olduğu kontrol edildi. Daha sonra hastaya 14F veya 16F foley sonda takıldı ve hastanın pozisyonunu supin pozisyondan pron pozisyona

çevirildi. Resim 1' de Pron pozisyonu verilmiş hasta ve C-kollu floroskopi cihazi gösterilmiştir.



Resim 1. Pron pozisyonu verilmiş hasta ve C-kollu floroskopi cihazı.

Hastanın pron pozisyona çevirilmesi ve örtülmesinin ardından üreter kateterinden yaklaşık yarı oranında dilüe edilmiş opak madde verildi ve C-kollu skopi cihazı kullanılarak kalisiyel sistem anatomisi görüntülendi (Resim 2).



Resim 2. Floroskopi eşliğindeki görüntüler; a – renal pelvis taşı ve üreter kateteri, b – pelvikalisiyel sistemin opak madde ile şekillenmesi.

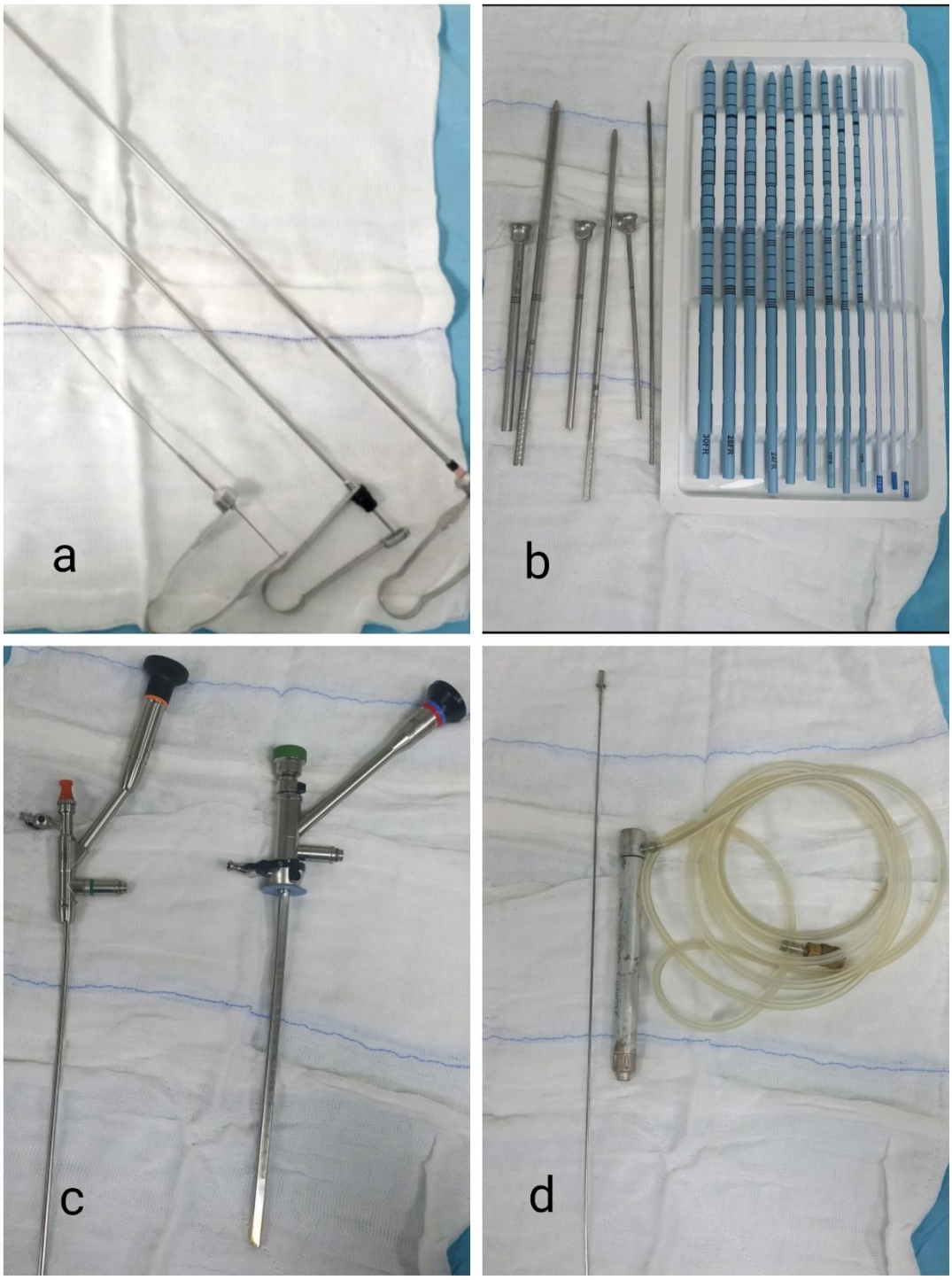
Kamera, ışık kablosu, su hortumu ve pnömatik sistem gibi ekipmanlar hazırlandıktan sonra, cerrahın rahat bir şekilde çalışabilmesi için masa uygun yüksekliğe getirildi ve lomber iğne girişi için uygun bir pozisyon oluşturuldu.

Toplayıcı sisteme bütün girişler floroskopik yöntemle yapılmış olup ultrasonik yöntem kullanılmadı. C-kollu skopi cihazı kullanılarak, monopolar düzlemde girilecek olan kaliksin yeri klemp ile önceden işaretlendi. Hastaların tamamında 12 kosta altından giriş tercih edilirken, suprakostal girişe ihtiyaç duyulmadı. Hedeflenen kalikse ulaşabilmek için 18 G iğne kullanıldı ve bu işlem sırasında floroskopi eşliğinde gerekli kontroller yapıldı. İğne girişi için deneyime dayalı doğrudan giriş tekniği uygulandı. İğne ile toplayıcı sisteme girildikten sonra, 0,035 inç çapında hidrofilik kılavuz tel toplayıcı sistem içerisine yerleştirildi. Kılavuz tel üzerinden amplatz dilatatörler kullanılarak renal parankim genişletildi. Kliniğimizde çoğunlukla amplatz dilatatör ekipman (Microvaziv-Boston Scientific® ABD) kullanıldı.

Kaliks boynunun genişliği ve taş boyutlarına bağlı olarak, sPCNL için 24F ile 30F arası (genelde 24F) çalışma kılıfı toplayıcı sistem içine yerleştirildi. mPCNL uygulanılacak hastalarda ise 14 – 20F arası çalışma kılıfı kullanıldı. Çalışma kılıfı içinden Olympus® marka 22F ve ya R.Wolf marka 12F nefroskop kullanılarak toplayıcı sisteme erişildi.

Taşların kırılması için pnömotik litotriptör veya ultrasonografik litotriptör kullanıldı ve ardından uygun forseps kullanılarak taşlar dışarı alındı. PCNL de kullanılan sözügeçen aletler Resim 3'de gösterilmişdir. Küçük taş kırıntıları (<4 mm), doğrudan ulaşılabilinen kalikslerden aspiratör kullanılarak alındı. Litotripsi sonrası, tüm kaliksler ve pelvis detaylı bir şekilde kontrol edilerek, rezidü taşların varlığı araştırıldı. Skopi yardımı ile de kalan taşlar belirlendi ve gerekli tedavi yöntemleri planlandı.

Renal pelvis yerleşimli taşlar temizlendikden sonra, toplayıcı sistem içerisinde gözlenen üreter kateterinin eksternal üretral meatus'tan çıkan distal ucundan hidrofilik klavuz tel itilerek kateterin içinden geçirildi ve forseps ile tutularak çalışma kanalından dışarı çıkarıldı. Bu aşamadan sonra üreter kateterine ihtiyaç olmadığından, üreter kateteri üretral meatusdaki kısmından tutularak dışarı çıkarıldı. DJ stent konulmasını planladığımız hastalar çoğunlukla 4.8F ve ya 6F DJ stent konuldu.



Resim 3. Kliniğimizde PCNL de kullanılan aletler : a – Taş çıkarma forsepsleri, b – Metal ve amplatz dilatatör setleri, c – Nefroskoplar, d – Pnömatik litotriptör .

Nefrostomi kateteri konulması endikasyonu olan vakalarda, genelde re entry veya 14F nelaton kateter nefrostomi olarak çalışma kanalından böbreğe itildi ve sütür ile cilde tespit olundu.

Çoğunlukla postop birinci gün hastaların idrar sondası alındı. Nefrostomi kateterinin çekilmesine postop hematürinin açılma durumun göre karar verildi. DJ stentler ise operasyondan ortalama 3 hafta sonra çıkartıldı.

4. BULGULAR

Kliniğimizde Ocak 2017 Ocak -2023 Mart tarihleri arasında PCNL uygulanan 150 yetişkin hastanın verileri incelendi. Hastalar sPCNL grubu ve mPCNL grubu olmakla iki grupta değerlendirildi. Çalışmamızda yer alan hastalardan 81'ine sPCNL yöntemi uygulanmış ve diğer 69 hastaya ise mPCNL yöntemi tercih edilmişdi.

sPCNL grubundaki hastaların ortalama yaşı 51±15 (20-83) yıl iken, mPCNL grubundaki hastaların ortalama yaşı ise 47±15 (22-79) yıl olarak görüldü. Çalışmaya dahil edilen hastalar arasında sPCNL grubunda 50 hasta (%61,7) erkek ve 31 hasta (%38,3) kadın cinsiyetten oluşurken, mPCNL grubunda ise 47 hasta (%68,1) erkek ve 22 hasta (%31,9) kadın cinsiyetten oluşmaktaydı.

Çalışmaya dahil edilen hastalarda taşların tarafına yönelik analiz yapıldığında, sPCNL grubunda yer alan hastaların 37'sinde(%45,7) taşlar sağ böbrek, 44'ünde (%54,3) ise sol böbrek yerleşimliydi. mPCNL grubunda ise taşların 34'ü (%49,3) sağ böbrekte, 35'i (%50,7) ise sol böbrekte bulunmaktaydı.

Ortalama taş yüküne ilişkin analiz sonuçlarına göre, ortalama taş yükünü hacim olarak hesapladığımızda, sPCNL grubunda taşların ortalama hacmi 10,99 cm^3 olarak, mPCNL grubunda taşların ortalama hacmi ise 7,25 cm^3 olarak tespit edildi. Taş hacminin sPCNL grubunda istatiksel olarak anlamlı derecede fazla olduğu görüldü ($P < 0,05$). Ortalama taş yükünü taşların en uzun boyutunu ölçerek hesapladığımızda ise sPCNL grubunda taşların ortalama boyutu 4,1±0,9 cm , mPCNL grubunda 3,9±0,8 cm görüldü ve aralarındaki fark istatiksel olarak anlamlı bulunmadı ($P> 0,05$).

Hastaların taşlarının lokalizasyonları incelendiğinde, sPCNL grubunda 40 (%49,4) hastada taşların böbrek pelvisinde, 7 (%8,6) hastada alt pol kaliksinde, 1 (%1,2) hastada orta pol kaliksinde, 15 (%18,5) hastada multikalisiyel yerleşdiği, 18 (%22,2) hastada staghorn tipde olduğu ve üst pol kaliksi yerleşimli taşı olan hasta olmadığı 0 (%0,0) tespit edildi. mPCNL grubunda ise 34 (%50,0) hastada taşların böbrek pelvisinde, 8 (%11,8) hastada alt pol kaliksinde, 4 (%5,9) hastada orta pol kaliksinde, 2 (%2,9) hastada üst pol kaliksinde, 5 (%7,4) hastada multikalisiyel

yerleşdiği ve 15 (%22,1) hastada staghorn tipde olduğu görüldü. Her iki gruptaki hastaların demografik özellikleri ve taş karakteristikleri Tablo 3' te özetlenmiştir.

Her iki grup arasında yapılan karşılaştırmalar sonucunda, hasta yaşları, cinsiyet dağılımları ve taş lokalizasyonları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı (P> 0,05).

Tablo 3. Hastaların demografik verileri ve taş özellikleri

Değişkenler	**s PCNL**	**m PCNL**	**P değeri**
Yaş ± SS, (yıl)	51±15 (20-83)	47±15 (22-79)	0,265
Cinsiyet, n (%)			0,415
Erkek	50 (61,7)	47 (68,1)	
Kadın	31 (38,3)	22 (31,9)	
Taraf, n (%)			0,660
Sağ	37 (45,7)	34 (49,3)	
Sol	44 (54,3)	35 (50,7)	
Taş lokalizasyonu, (%)			0,132
Renal pelvis	40 (49,4)	34 (50,0)	
Üst pol	0 (0,0)	2 (2,9)	
Orta pol	1 (1,2)	4 (5,9)	
Alt pol	7 (8,6)	8 (11,8)	
Staghorn tipi	18 (22,2)	15 (22,1)	
Multikalisiyel	15 (18,5)	5 (7,4)	
Taş yükü			
Uzunluk ± SS, (cm)	4,1±0,9	3,9±0,8	0,063
Hacim ± SS, (cm^3)	10,99±8,41	7,25±5,81	**<0,001**

- Değişkenler *; Ortalamaları ve standart sapma (SS) değerleri ile tabloda verilmiştir.*

Her iki grup hastanın perioperatif sonuçları incelendiğinde, ortalama operasyon süresi sPCNL grubunda 120±42 dakika (dk), mPCNL grubunda ise 135±35 dakika

olarak bulundu. sPCNL ve mPCNL grubundaki hastaların operasyon süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (P> 0,05).

sPCNL grubunda 51 hastaya (%63,0) operasyon sonunda DJ stent takıldığı, 30 hastaya (%37,0) ise DJ stent takılmadığı görüldü. mPCNL grubu değerlendirildiğine ise operasyon sonunda 51 hastaya (%73,9) DJ stent takıldığı ve 18 hastaya (%26,1) DJ stent takılmadığı tespit edildi.

sPCNL ve mPCNL grubu operasyon sonunda DJ stent takılan hasta sayısı açısından karşılaştırıldığında istatiksel olarak anlamlı fark görülmedi (P> 0,05).

Her iki grup, operasyon sonunda nefrostomi kateteri gereksinimi açısından karşılaştırıldığında; sPCNL grubunda 74 hastaya (%91,4) operasyon sonrası nefrostomi kateteri yerleştirildiği, 7 hastaya (%8,6) ise nefrostomi kateteri konulmadığı tespit edildi. mPCNL grubunda ise, 44 hastaya (%63,8) nefrostomi kateteri takılırken, 25 hastaya (%36,2) nefrostomi kateteri takılmadığı belirlendi. Bu verilere göre, operasyon sonrasında sPCNL grubunda nefrostomi kateteri takılan hasta sayısı, mPCNL grubunda nefrostomi kateteri takılan hasta sayısından daha fazlaydı ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (P < 0,05).

Operasyon sonrası elde ettiğimiz taşsızlık oranlarını analiz ettiğimizde, sPCNL grubunda 59 hastada (%72,8) ve mPCNL grubunda ise 42 (%60,9) hastada tam taşsızlık sağlandığı saptandı. İki grup arasında başarı oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (P> 0,05).

sPCNL grubunda 15 hastada (%21,7), mPCNL grubunda ise 19 hastada (%23,4) operasyon sonrasında tedavi gerektiren klinik açıdan anlamlı rezidü taş olduğu görüldü. sPCNL grubunda rezidü taşı olan 1 hastaya ESWL, 12 hastaya RİRC ve 6 hastaya PCNL uygulanarak taşların temizlendiği tespit edildi. mPCNL grubunda ise, rezidü taşı olan 1 hastaya ESWL ve 14 hastaya RİRC uygulanarak tam taşsızlık sağlandığı görüldü.

sPCNL grubuna dahil olan hastaların ortalama hastanede kalış süresi 3±1 gün , mPCNL grubuna dahil olan hastaların ise ortalama hastanede kalış süresi 2±1 gün olarak tespit edildi. Hastanede kalış süreleri mPCNL grubunda istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük bulundu (P < 0,05).

Nefrostomi kateteri çekilme süreleri gruplar arasında karşılaştırıldığında: sPCNL grubuna dahil olan hastaların nefrostomi kateteri operasyon sonrası 2±1 (1-7) gün içinde çekilirken, mPCNL grubuna dahil olan hastaların nefrostomi kateterinin operasyon sonrası 1±1 (1-3) gün içinde çekildiği görüldü. mPCNL grubunda nefrostomi kateteri çekilme süresinin istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük olduğu tespit edildi (P < 0,05).

Grublardaki hastalara postoperatif ateş (>38.5 oC) açısından karşılaştırma yapıldığında: sPCNL grubunda bulunan 2 hastada (%2,5) postoperatif ateş görülürken, mPCNL grubunda ise 1 hastada (%1,4) ateş olduğu görüldü. Ateş yüksekliği olan hastaların kontrol idrar kültürlerinde üreme olmadığı saptandı ve diğer tetkiklerde ateş kaynağına işaret eden bulgular bulunmadığı görüldü. Sepsis gelişimi hiçbir hastada gözlenmediği ve ateşli hastaların enfeksiyon hastalıkları kliniğine konsülte olunarak uygun antibiyotik tedavisiyle yönetildiği izlendi. Modifiye Clavien Sınıflandırması'na göre (52), ateş komplikasyonu derece I olarak değerlendirilmektedir, ancak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı (P> 0,05).

Gruplar kanama açısından karşılaştırıldığında : Grupların preoperatif ve postoperatif 4 saatde bakılan hemoglobin değerleri kıyaslandı. sPCNL grubunda operasyon sonrası hemoglobin değerinde ortalama 1,8±0,54 g/dL ve mPCNL grubunda ortalama 1,3±0,56 g/dL düşme olduğu tespit edildi. Gruplar karşilaştırıldığında, mPCNL grubunda operasyona bağlı kanamanın, sPCNL grubuna göre istatiksel olarak anlamlı dercede daha az olduğu tespit edildi (P < 0,05).

Her iki grup arasında kan transfüzyonu gereksinimi açısından karşılaştırma yapıldığında, sPCNL grubunda 4 (%4,9) hastada, mPCNL grubunda ise 2 (%2,9) hastada kan transfüzyonu ihtiyacı ortaya çıktığı görüldü. Kan transfüzyonu Modifiye

Clavien Sınıflandırmasında derece II komplikasyon olarak değerlendirilmektedir ve her iki grup arasında bu açıdan istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p>0,05).

sPCNL ve mPCNL grubu genel anestezi altında ek cerrahi gerektiren komplikasyonlar (Modifiye Clavien derece 3B) açısından karşılaştırıldığında, sadece sPCNL grubunda postoperatif takipte aynı tarafta üreter taşı tespit edilen bir hastaya URS yapılarak taşı kırıldı ve DJ stent konuldu. Postoperatif genel anestezi altında ek cerrahi gerektiren komplikasyonlar açısından karşılaştırıldığında, grublar arasında istatiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p>0,05). Tablo 4' te Perioperatif-postoperatif veriler ve komplikasyonların istatiksel analiz sonuçları gösterilmişdir.

Tablo 4. Perioperatif-postoperatif veriler ve komplikasyonların istatiksel olarak karşılaştırılması

Değişkenler	**s PCNL (n: 81)**	**m PCNL (n: 69)**	**P değeri**
Operasyon süresi ± SS, (dk.)	120±42	135±35	0,078
Postop Nefrostomi, n (%)	74 (91,4)	44 (63,8)	**0,000**
Nefrostomi çıkartılması ± SS, gün	2±1 (1-7)	1±1 (1-3)	**0,000**
Tam taşsızlık, n (%)	59 (72,8)	42 (60,9)	0,119
Tedavi gereken rezüdü taş, n(%)	19 (90,5)	15 (75,0)	0,188
Hgb kaybı ± SS, g/dL	1,8±0,54	1,3±0,56	< **0,001**
Hastanede yatış süresi ± SS, (gün)	3±1 (1-10)	2±1 (1-7)	**0,000**
Komplikasyonlar			0,814
Ateş (>38.5 °C), n (%)	2 (2,5)	1 (1,4)	
Ek cerrahi gereken renal kolik, n (%)	1 (1,2)	0 (0,0)	
Transfüzyon gereken kanama, n (%)	4 (4,9)	2 (2,9)	

- *SS ; Standart sapma*
- *Hgb ; Hemoglobin, dk; dakika, g/dL; gram/ desilitre*

4.1. İstatistiksel Analiz

Analizler IBM SPSS 20 istatistik analiz programı ile yapıldı. Veriler ortalama, standart sapma, medyan, minimum, maksimum, yüzde ve sayı olarak sunuldu. Sürekli değişkenlerin normal dağılımına Shapiro Wilk testi, Kolmogorov Simirnov testi, Q-Q plot, skewness ve kurtosis ile bakıldı. İki bağımsız grup arasındaki kıyaslamalarda normal dağılım şartı sağlandığı durumda İndependent Samples t testi, sağlanmadığı durumda Mann Whitney u testi kullanıldı. Kategorik değişkenler arasındaki 2x2'lik kıyaslamalarda beklenen değer (>5) ise Pearson Ki-kare testi, beklenen değer (3-5) arasında ise ki-kare yates testi ve beklenen değer (<3) ise Fisher's Exact testi kullanılarak yapıldı. Kategorik değişkenler arasındaki 2x2 den daha büyük kıyaslamalarda ise beklenen değer (>5) olduğu durumda Pearson Ki-kare testi ve beklenen değer (<5) olduğu durumda ise Fisher-Freeman-Halton testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak alındı.

5. TARTIŞMA

Son altmış yıl içerisinde böbrek taşı cerrahisindeki yenilikler ve ilerlemeler, cerrahi aletlerin boyutlarının küçülmesi ile birleşerek, tedavi yöntemlerinin daha az invaziv hale gelmesini sağlamıştır. Bu gelişmeler sayesinde PCNL ve RİRC gibi minimal invaziv yöntemler ile ESWL gibi non-invaziv işlemler, taş cerrahisinde açık cerrahi gerekliliğini oldukça azaltmıştır (59).

Böbrek taşlarının tedavisi için perkütan nefrolitotomi yöntemi, Fernström ve Johansson tarafından ilk olarak 1976 yılında tanımlanmıştır (1). Kısa hastanede kalış süresi, hastaların hızla günlük yaşamlarına dönebilmesi ve böbrek hasarının azalması gibi avantajları sayesinde, perkütan nefrolitotomi hızla açık böbrek cerrahisinin yerini almıştır.

PCNL yöntemi ile böbrek taşı tedavisi sonrası yüksek taşsızlık oranları görülmektedir. Ancak PCNL sonrası uzun hastanede kalış süresi ve cerrahi komplikasyonların görülmesi bu işlemden çekinilmesine neden olmaktadır. Özellikle kanama komplikasyonu, bazı hastalarda transfüzyon gerekliliği, anjiyoembolizasyon veya nefrektomi gibi müdahaleleri gerekli kılabilir (60). Kukreja ve ekibi, yaptıkları çalışmada PCNL sırasında kan kaybının trakt genişliğiyle önemli bir ilişkisi olduğunu göstermiştir. Bu tespit daha sonraki geniş kapsamlı bir çalışma ile doğrulanmıştır (61). Bu bağlamda, trakt çapının azaltılması durumunda, kan kaybının da azalacağı gözlemlenmiştir. Bu nedenle, geleneksel olarak 30 F kılıf kullanılan sPCNL yerine, Jackman ve arkadaşları tarafından tanımlanmış olan kılıf çapının ≤20 F olduğu mPCNL tekniğinin böbreğe daha az zarar verme potansiyeli olduğu için yetişkin hastalarda da uygulanmaya başlanmıştır (62). Küçük çaplı nefroskoplar, intrarenal manipülasyon sırasında kaliks boynuna daha az kuvvet uyguladığından bu durum daha düşük kanamaya yol açmaktadır.

Transfüzyon gerektiren kanama Modifiye Clavien Sınıflandırması'na göre derece 2 komplikasyon olarak sınıflandırılmaktadır. Farklı çalışmalarda mPCNL ve sPCNL yöntemleri hemoglobin düşüşü ve transfüzyon ihtiyacı açısından karşılaştırıldığında, mPCNL' de daha az hemoglobin düşüşü ve transfüzyon ihtiyacı

olduğu gözlemlenmiştir. Bilen ve ekibinin gerçekleştirdiği bir çalışmada, 20-26 F amplatz kılıf kullanılarak gerçekleştirilen PCNL' de transfüzyon oranının yüksek (%13) olduğu belirtilmişken, 14F amplatz kılıf kullanılan hasta grubunda transfüzyon ihtiyacına rastlanmamıştır (63). Elsheemy ve arkadaşlarının benzer konulu çalışmasında, Zeng ve ekibinin çokmerkezli randomize kontrollü çalışmasında mPCNL uygulanan hastalarda hemoglobin düşüşü ve transfüzyon ihtiyacının sPCNL uygulanan hastalara kıyasla daha az olduğu görülmüşdür (64,65). Bizim çalışmamızda, mPCNL yöntemiyle tedavi edilen hastalarda ortalama hemoglobin düşüşünün 1,3 g/dl, sPCNL yönteminde ise 1,8 g/dl olduğu görüldü. Transfüzyon ihtiyacının ise sPCNL uygulanan 4 hasta (%4,9) ile mPCNL uygulanan 2 hastada (2,9) olduğu tespit edildi. Çalışmamızdaki veriler değerlendirildiğinde gruplar arasında transfüzyon gereksinimi açısından istatiksel olarak anlamlı fark görülmezken, mPCNL grubunda istatiksel olarak anlamlı derecede daha az kanama olduğu tespit edildi ($P<0,05$). Bu durum, küçülmüş akses çapının girişde renal parankime ve intrarenal manevralarda kaliks boynuna daha az hasar vermesi ile ilişkilendirildi.

Günümüzde, 4 mm'den küçük, enfeksiyona, ağrıya veya tıkanıklığa neden olmayan taş parçacıkları için klinik önemsiz rezüdü taş; CIRF (clinically insignificant residual fragments) terimi kullanılmaktadır. İlk olarak ESWL sonrasında ortaya atılan CIRF terimi, daha sonra PCNL ve URS sonrasındaki aynı türdeki taşlar için de kullanılmaya başlanmıştır (66). CIRF tanımı genellikle 4 mm'ye kadar olan taşlar için kullanılırken, daha yakın zamandaki çalışmalarda bu boyutun 2 mm olarak önerildiği de görülmektedir (67). Araştırmamızda, PCNL sonrası taşsızlık SF (stone free) veya CIRF varlığı "başarı" olarak nitelendirilirken, 4 mm'den büyük parçacık varlığı ise "başarısızlık" olarak kabul edilmiştir. PCNL sonrası başarı oranları, taşların sayısına, yerleşimine, kimyasal yapısına ve cerrahın tecrübesine bağlı olarak %40 ile %90 arasında farklılık göstermektedir (68). Bu nedenlerden dolayı literatürde sPCNL sonrası taşsızlık oranının mPCNL ye kıyasla daha yüksek olduğunu gösteren çalışmalara karşı tam tersi durumun görüldüğü çalışmalar da mevcutdur. Cheng ve ekibi tarafından yapılan çalışma sonuçları, mPCNL de SF oranının daha yüksek olduğunu göstermiş ve bunu küçük çaplı nefroskopların farklı kaliks bölgelerine

erişimi kolaylaştırması ile ilişkilendirmişler (69). Ancak bu sonuçlar, Elsheemy ve arkadaşlarının aynı zamanda Zeng ve ekibinin sPCNL işleminde SF oranının daha yüksek olduğu çalışmalarıyla çelişmektedir (64,65). Güler ve arkadaşlarının çalışmasında ve Wei Zhu ile ekibinin sPCNL ile mPCNL ni karşılaştırdıkları farklı bir meta-analiz çalışmasında sPCNL ve mPCNL grupları arasında SF oranlarının eşit olduğu görülmektedir (70,71). Çalışmamızda 81 hasta sPCNL grubunda 69 hasta ise mPCNL grubunda değerlendirildi. sPCNL grubunda 40 (%49,4) hastada ve mPCNL grubunda ise 34 (%50,0) hastada olmakla her iki grupdada hastaların yaklaşık yarısında taşların renal pelvis yerleşimli olduğu görüldü. Taşsızlık açısından (SF veya CIRF) sPCNL grubunda 59 (%72,8) hastada ve mPCNL grubunda 42 (%60,9) hastada işlemin başarılı olduğu görüldü. Bu verilere ile değerlendirildiğinde her iki grup arasında işlem başarısı (SF veya CIRF) bakımından istatiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi (P>0,05).

Literatürdeki çalışmalarda, sPCNL ve mPCNL operasyonlarının operasyon süreleri karşılaştırılmış ve farklı sonuçlar görülmüşdür; Abdelhafez ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada mPCNL uygulanan vakalarda operasyon süresinin daha uzun olduğu görülmüşdür (72). Operasyon süresindeki bu önemli fark, mPCNL de daha küçük görüş alanına sahip minyatür endoskoplar kullanmanın ve taşları daha küçük parçalara ayırarak bu parçaları daha dar bir kanaldan çıkartmanın gerekliliğinden kaynaklanmaktadır. Öte yandan, Knoll ve ekibinin benzer konulu çalışmasında ameliyat süresinde anlamlı bir fark olmadığını belirtildi ve bunun sebebinin sPCNL grubunda taş boyutunun mPCNL grubuna kıyasla daha büyük olmasından kaynaklandığı düşünüldü (73). Bizim çalışmamızda sPCNL uygulanan grupda ortalama operasyon süresi 120±42 dk, mPCNL uygulanan grupda ise 135±35 dk olup mPCNL grubunda operasyon süresinin daha uzun olduğu görülmektedir. Çalışmamızda da sPCNL grubunda operasyon süresinin daha kısa olması , büyük çaplı erişim kılıfından daha büyük çaplı taş fragmanlarını dışarı almanın mümkün olması ve bu durumun operasyon süresinin kısa olmasına avantaj sağlaması ile ilişkilendirildi. Ancak çalışmamızdaki grupların operasyon süreleri arasındaki farkın istatiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edildi (P>0,05).

Operasyon sonrası farklı endikasyonlara (rezüdü taş kalması, operasyon zamanı kanama, ikinci giriş planlanması ve.s) bağlı olarak nefrostomi tüpü gerekliliğinden daha önceki bölümde de bahsetmişdik. Literatürde Elsheemy ve arkadaşlarının yapdığı retrospektif bir çalışmada, mPCNL grubunda %75,1 hastaya ve sPCNL grubunda %4,6 hastaya tüpsüz işlem uygulanmışdır. Sonuç olarak mPCNL grubunda postoperatif hastanede yatış süresi sPCNL grubuna kıyasla anlamlı olarak kısa görülmüşdür (64). Elsheemy ve arkadaşlarının bahsetdiğimiz çalışmasında mPCNL grubundaki hastaların daha erken taburcu edilmesi bu grubdaki hastaların yaklaşık 3/4 -ne tüpsüz işlem yapılması ve bu durumun postoperatif hasta konforunu artırması ile açıklanmışdır. Cheng ve arkadaşları benzer konulu çalışmalarında, sPCNL ve mPCNL grupları arasında postoperatif hastanede yatış süresi açısından istatiksel olarak anlamlı fark tespit etmediklerini bildirmişler (69). Bizim çalışmamızda sPCNL grubunda 74 hastaya (%91,4) ve mPCNL grubunda 44 (%63,8) hastaya yukarıda bahsetdiğimiz farklı endikasyonlardan dolayı postoperatif nefrostomi kateteri takılmışdır. Gruplar karşılaştırıldığında, çalışmamızda sPCNL yapılan grupda istatiksel olarak anlamlı derecede daha fazla hastaya operasyon sonunda nefrostomi kateteri takıldığı tespit edildi ($P<0,05$). Çalışmamızda nefrostomi çıkartılması sürelerine baktığımızda, sPCNL grubunda postop ortalama 2 gün ve mPCNL grubunda ortalama 1 gün nefrostomilerin alındığı görüldü. mPCNL grubunda nefrostomi kateterleri daha kısa sürede çıkartılmış olup, bu fark istatiksel olarak anlamlı bulundu ($P<0,05$). Güler ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada da sPCNL grubunda nefrostomi kateterinin mPCNL grubuna kıyasla istatiksel olarak anlamlı derecede daha uzun süre kaldığı görüldü (71). Bizim çalışmada, hastaların sPCNL grubunda postop ortalama 3±1 (1-10) gün ve mPCNL grubunda ortalama 2±1 (1-7) gün kliniğimizde yatdığı tespit edildi. Çalışmamızdaki gruplar karşılaştırıldığında, mPCNL grubundaki hastaların postop hastanede ortalama yatış süreleri istatiksel olarak anlamlı derecede daha kısa olarak tespit edildi ($P<0,05$). Biz çalışmamızda mPCNL yapılan hastaların operasyon sonrası daha kısa hastanede yatmasını, mPCNL yapdığımız hastalara daha az nefrostomi kateteri takılması ve nefrostomi tüplerinin daha erken alınması ile ilişkilendirdik.

Modifiye Clavien Sınıflandırması'na göre derece 1 komplikasyon olan ateş, üriner sisteme yönelik uygulanan diğer invaziv girişimlerden sonra olduğu gibi PCNL operasyonlarından sonra da görülmektedir. Ateş, ameliyat öncesi tedavi edilmemiş üriner enfeksiyonlara bağlı olarak ortaya çıkabileceği gibi, atelektazi veya sonraki komplike bir perirenal ürinomun bir parçası olarak da gelişebilir. Bazı durumlarda ise ateş, geçici olabilir ve altta yatan bir patolojiyi göstermeyebilir. Çalışmamızda, mPCNL uygulanan 1 hastada (%1,4) ve sPCNL uygulanan 2 hastada (%2,5) ameliyat sonrası erken dönemde ateş görüldü. Bu hastaların idrar kültürlerinde üreme tespit edilmedi. Ayrıca, diğer tetkiklerde ürinom veya atelektazi gibi ateş kaynakları bulunmadı. Bu hastaların tedavilerine, preoperatif dönemde başlanan ampirik antibiyoterapiye ilave olarak antipiretik tedavi uygulanarak başarılı yanıt alındı. Bu sonucun, Elsheemy ile arkadaşlarının sPCNL grubunda postoperatif ateş oluşumunun istatiksel olarak anlamlı derecede daha fazla olduğu çalışması ile uyumlu olduğu görüldü (64). Lakin mPCNL de kullanılan daha küçük çaplı trakt daha yüksek renal pelvik basınç ile ilişkili olabileceğinden bu durum beklenilmedikdi. Zhong ve arkadaşları çalışmalarında, 50 saniyeden daha fazla sürede renal pelvik basıncın > 30 mmHg olmasının operasyon sonrası gelişen ateş ile anlamlı derecede ilişkili olduğunu bildirdiler (74). Ama Elsheemy ve arkadaşlarının bahsedilen çalışmasında mPCNL grubunda daha az postoperatif ateş görülmesinin sebebi, 18F kılıf kullanılan grupda 8,5/11,5 F ureteroskop kullanılması idi. Nefroskop ile erişim kılıfı arasından kolaylıkla irrigasyon sıvısı çıkışına izin veren aralık (>4F) olduğundan, renal pelvik basıncın artmadığı düşünülmektedir (75). Zeng ve ekibinin benzar konulu çalışmasında ise her iki grup arasında postoperatif ateş gelişen hasta sayı açısından istatiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (65).

Çalışmamızda sPCNL grubunda 15 hastada (%21,7), mPCNL grubunda ise 19 hastada (%23,4) operasyon sonrasında tedavi gerektiren klinik açıdan anlamlı rezidü taş olduğu görüldü. Zeng ve arkadaşlarının araştırmasında sPCNL grubunda (63 hasta % 6,4) mPCNL grubuna (53 hasta %5,3) göre daha fazla postoperatif işlem (ESWL, RIRC) uygulandığı görüldü (65). Bizim alışmamızda ise Zeng ve arkadaşlarının çalışmasından farklı olarak mPCNL grubunda daha fazla hastada operasyon sonrası işlem gereken rezüdü taş bulundu. Çalışmamızdaki gruplar

operasyon sonrası ek tedavi gerektiren rezüdü taş açısından karşılaştırıldığında sonuç istatiksel olarak anlamlı bulunmadı (P>0,05).

Modifiye Clavien derece 3B komplikasyon (genel anestezi altında ek cerrahi işlem gereksinimi) çalışmamızda sPCNL grubunda sadece bir hastada oluşdu. Postoperatif renal kolik nedeni ile bakılan USG de hastada işlem yapılan böbrekde pelvikalektazi görüldü. Çekilen kontrastsız BT de üreter taşı tespit edildi. Hastaya URS yapılarak taşı kırıldı ve DJ stent konuldu. mPCNL grubundaki hastalarda benzer durum ile karşılaşılmadı. Sonuç olarak amelyat bitiminde DJ stent takılmayan hastalarda, operasyon sonrası dönemde DJ stent gereksinimi açısından gruplar arasında istatiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi (P>0,05).

Çalışmamızdaki grupların hiçbirinde operasyon esnasında renal pelvis perforasyonu, kolon ve plevra yaralanması gibi majör komplikasyonlara rastlanmadı.

Uluslararası kılavuzların böbrek taşı boyutunu belirlerken genellikle tek boyutta maksimum çapı referans aldığı görüldü (76,77). Ancak, yalnızca maksimum çapın kullanılması, taş yükü tahminini eksik bırakabilir ve cerrahi sonuçları etkileyebilir. Bu nedenle, taş hacmini yaklaşık olarak hesaplamak için şu ana kadar çeşitli matematiksel formüller (küresel, Ackerman, kümülatif çap gibi) önerilmiştir (78). Böbrek taşları genellikle geometrik şekiller kadar düzenli olmadığından bu matematiksel denklemlerin hiçbiri henüz doğrulanmamıştır (79). Güncel literatüre baktığımızda Peyrottes ve arkadaşlarının taş hacmini değerlendirmek ve hatta 3D segmentli taş hacimlerine dayanarak litotripsi süresini tahmin etmek için "Böbrek Taşı Hesaplayıcı" (KSC) adlı yazılım geliştirdiği de görülmektedir (80). Renal taş yükü hesaplamadaki bahsettiğimiz güncel yaklaşımlar göz önünde bulundurularak çalışmamızda renal taş yükü iki farklı yöntem ile ölçüldü. Taş yükü olarak taşların en uzun boyutunu (cm) kabul ettiğimizde, sPCNL yapılan hastalarda ortalama taş yükü 4,1±0,9 cm , mPCNL yapılan hastalarda ise 3,9±0,8 cm olarak görüldü ve iki grup arasında istatiksel anlamlı fark tespit edilmedi (P>0,05). Taş yükünü elipsoid formülü ile hacim (cm^3) olarak hesapladığımızda ise sPCNL yapılan hastaların ortalama taş hacmi 10,99±8,41 cm^3, mPCNL yapılan hastaların ortalama taş hacmi ise 7,25±5,81 cm^3 olarak tespit edildi. sPCNL yapılan hastalarda ortalama taş hacminin, mPCNL

yapılan hastalardaki ortalama taş hacminden istatiksel olarak anlamlı derecede daha fazla olduğu sonucuna varıldı ($P<0,05$).

6. SONUÇ

Böbrek taşı tedavisinde kullanılan, akses çapının 24-30F olduğu sPCNL yöntemi yüksek taşsızlık oranlarına sahiptir. Ancak, bu yöntemin uygulanmasının ardından uzun hastanede kalış süreleri ve kanama gibi önemli cerrahi komplikasyonlar görülebilmektedir. Bu nedenle Jackman ve arkadaşları tarafından tanımlanan mPCNL tekniği, böbreğe daha az zarar verme potansiyeli olduğu düşünülerek zamanla yetişkin hastalarda da uygulanmaya başlanmıştır. Literatürdeki farklı çalışmalarda bu iki yöntem etkinlik ve güvenilirlik açısından karşılaştırılmış, eşit taşsızlık oranları, mPCNL de görülen daha kısa hastanede kalış süresi ve daha az kanama gibi sonuçlara varılmışdır.

Biz de, sPCNL ve mPCNL operasyonlarını retrospektif olarak karşılaştırdığımız çalışmamızda aşağıdaki sonuçları elde ettik;

- mPCNL yapılan hastalarda kanamanın anlamlı derecede az olduğu tespit edildi ve bunun sebebinin küçük akses çapının renal parankim ve kaliks boynuna daha az hasar vermesi ile ilişkili olduğu kanaatine varıldı.
- mPCNL bitiminde daha az hastaya nefrostomi kateteri gereksinimi olduğu, aynı zamanda bu kateterlerin daha erken zamanda çıkartıldığı görüldü ve bu karşılaştırma istatiksel olarak anlamlı bulundu.
- mPCNL uygulanan hastaların sPCNL uygulananlara kıyasla anlamlı derecede daha kısa sürede taburcu oldukları görüldü. Bu durumun mPCNL uygulanan daha az hastaya nefrostomi kateteri takılması ve takılan nefrostomilerin daha erken alınması ile ilişkilendirildi.
- Çalışmamızda taş yükünü taşların en uzun boyutunu ölçerek hesapladığımızda her iki grupda ortalama taş yükü arasında istatiksel olarak anlamlı fark görülmedi. Taş yükünü elipsoid hacim formülü ile hesapladığımızda ise sPCNL yaptığımız hastaların ortalama taş yükü mPCNL yaptığımız hastaların ortalama taş yükünden istatiksel olarak anlamlı derecede daha fazla bulundu. Taş yükünü farklı yöntemler ile hesaplarken çıkan farklı sonuçlara bakıldığında, renal taş yükü

hesaplanması için daha standardize edilmiş ölçüm yöntemlerine gerek olduğu kanaatine varıldı.

- Çalışmamızda sPCNL ve mPCNL operasyonları taşsızlık oranları, operasyon süreleri, ek işlem gereken rezüdü taş ve komplikasyonlar açısından karşılaştırıldığında istatiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı.

Bu çalışmamızda, mPCNL nin böbrek taşlarının cerrahi tedavisinde eşit taşsızlık, erken taburculuk ve daha az kanama oranları ile sPCNL yöntemine alternatif bir tedavi olarak erişkin hastalarda uygulanabileceği sonucuna varıldı. Ayrıca renal taş yükü hesaplanmasında sadece uzun aks ölçümüne kıyasla taş yükünün hacim olarak hesaplanlamasının daha güvenilir olabileceği düşünüldü.

KAYNAKLAR

1. Fernstrom I, Johansson B. Percutaneous pyelolithotomy. A new extraction technique. Scand J Urol Nephrol 1976;10: 257-9.
2. Michel MS, Trojan L and Rassweiler JJ. Complications in percutaneous nephrolithotomy. Eur Urol 2007;51: 899-906; discussion 906.
3. Bader MJ, Gratzke C, Seitz M, Sharma R, Stief CG, Desai M. The “all-seeing needle”: initial results of an optical puncture system confirming access in percutaneous nephrolithotomy. Eur Urol 2011; 59: 1054-9
4. Dere F. Anatomi ders kitabı, l. Baskı, Adana: Okullar Pazarı Kitapevi, 1989; 655–668.
5. Odar İV. Anatomi ders kitabı. 7. Baskı, Ankara: Hacettepe Taş Kitapçılık Ltd. Şti. 1986; 230–277.
6. Yaman LS, Göğüs O, Müftüoğlu YZ, Küpeli S, Anafarta K, Şafak SM, Bedük Y, Arıkan N. Üroloji l. Baskı Ankara Güneş kitabevi Ltd. Şti. 1990; 1–21.
7. J.Stuartt Wolf,Jr.,MD,FACS Üst Üriner Trakt Toplayıcı Sisteme Perkütan Yaklaşımlar. İn Wein, A. J., Kavoussi, L. R, Novick, A. C., Partin, A. W., & Peters C. A. (eds) ‘Campbcll-Walsh Uıology, Tenth Edition' Türkçe Çeviri Editörü:Yaman Ö. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri Ltd Şti. 2014: 1324-1356
8. Sampaıo, F. J. B., & Mandarım-De-Lacerda, C. A. (1988). Anatomic classification of the kidncy collecting system for endourologic procedures.Journal of Endourology, 2(3), 247-251
9. Kabalin JN. Surgical anatomy of the retroperitoneum, kidneys, and ureters. In: Walsh P C, th. Ed. Vol. l, Philadelphia:Retik A B, Vaughan E D, Wein A J. Eds. Campbell's Urology. 9 W.B. Saunders Company. 1998; 49–88.
10. Sampaio FJB, Aragao AHM. Anatomical relationship between the renal venous arrangement and the kidney collecting system. J Urol, 1990; 144: 1089–1093
11. Sampaio FJB, Aragao AHM. Anatomical relationship between the intrarenal arteries and the kidney collecting system. J Urol, 1990; 143: 679–681.
12. Başeskioğlu B. Üriner Sistem Taş Hastalığı Tekgül S (yazar). Üroloji Masaüstü Başvuru Kitabı. İris Yayıncılık, Birinci Basım. Ankara, 2013: 231-274.

13. Hesse, A., et al. Study on the prevalence and incidence of urolithiasis in Germany comparing the years 1979 vs. 2000. Eur Urol, 2003. 44: 709.

14. Leusmann, D.B., et al. Results of 5,035 stone analyses: a contribution to epidemiology of urinary stone disease. Scand J Urol Nephrol, 1990. 24: 205.

15. Wang, L., et al. Association Study of Reported Significant Loci at 5q35.3, 7p14.3, 13q14.1 and 16p12.3 with Urolithiasis in Chinese Han Ethnicity. Sci Rep, 2017. 7: 45766.

16. Özkeçeli R.,Satar N. 'Üriner Sistem Taş Hastalığı' Anafarta K, Bedük Y, Arıkan N (Editörler) Temel Üroloji. Ankara: Güneş Kitabevi, 2011: 657-687

17. Dellabella, M., et al. Randomized trial of the efficacy of tamsulosin, nifedipine and phloroglucinol in medical expulsive therapy for distal ureteral calculi. J Urol, 2005. 174: 167.

18. Pathan, S.A., et al. Delivering safe and effective analgesia for management of renal colic in the emergency department: a double-blind, multigroup, randomised controlled trial. Lancet, 2016. 387: 1999.

19. Öner S. Üriner Sistem Taş Hastalığı. Tekgül S.(ed). Üroloji Masaüstü Başvuru Kitabı. İris Yayıncılık, Birinci Basım. Ankara, 2013: 231-274

20. Kachrilas, S., et al. The current role of percutaneous chemolysis in the management of urolithiasis: review and results. Urolithiasis, 2013. 41: 323.

21. Rodman, J.S., et al. Dissolution of uric acid calculi. J Urol, 1984. 131: 1039.

22. Eisenger F, Chaussy C, Wanner K. Extrakorporale anwendung von hochenergetischen stosswellen. Ein neurer aspekt in der harnsteinleidens. Akt Urol 1977;8:3-15.

23. Young HH, McKay RW. Congenital valve obstruction of the prostatic urethra: RR Donnelley; 1929.

24. Preminger, G.M., et al. 2007 Guideline for the management of ureteral calculi. Eur Urol, 2007. 52: 1610.

25. Pierre, S., et al. Holmium laser for stone management. World J Urol, 2007. 25: 235.

26. Weinberg JJ, Ansong K, Smith AD: Complications of ureteroscopy in relation to experience: report of survey and author experience. J Urol 1987; 137: 384–385.

27. Cheng F, Yu W, Zhang X, Yang S, Xia Y, Ruan Y. Minimally invasive tract in percutaneous nephrolithotomy for renal stones. J Endourol 2010; 24: 1579-82.

28. Özden E Üriner Sistem Tas Hastalığı. Tekgül S.(ed). Üroloji Masaüstü Basvuru Kitabı. iris Yayıncılık, Birinci Basım. Ankara. 2013: 231-274

29. Ko R, Soucy F, Denstedt JD and Razvi H. Percutaneous nephrolithotomy made easier: a practical guide, tips and tricks. BJU Int 2007;101:535-9.

30. Bedir S, Tahmaz L, Alan C, Demirtaş A, Peker AF. Perkütan Renal Cerrahi. Ankara:GATA Basımevi, 2006

31. Hopper KD, Sherman JL, Luethke JM, Ghaed N. The retrorenal colon in the supine and prone patient. Radiology 1987;162:443-6.

32. Hopper KD, Yakes WE. The posterior intercostal approach for percutaneous renal procedures: Risk of puncturing the lung, spleen, and liver as determined by CT. AJR Am J Roentgenol 1990;154:115-7.

33. Mariappan P, Smith G, Moussa SA, Tolley DA. One week of ciprofloxacin before percutaneous nephrolithotomy significantly reduces upper tract infection and urosepsis: a prospective controlled study. BJU Int 2006; 98(5):1075-9.

34. Margel D , Ehrlich Y, Brown N, Lask D , Livne PM , Lifshitz DA. Clinical implication of routine Stone culture in percutaneous nephrolithotomy retrospective study. Urology 2006; 67(1):26-9.

35. Goodwin WE, Casey WC, Woolf W. Percutaneous trocar (needle) nephrostomy in hydronephrosis. J Am Med Assoc. 1955 Mar 12;157(11):891-4.

36. Valdivia Uria JG, Lachares Santamaria E, Villarroya Rodriguez S, Taberner Llop J, Abril Baquero G, Aranda Lassa JM. [Percutaneous nephrolithectomy: simplified technic (preliminary report)]. Arch Esp Urol. 1987 Apr;40(3):177-80.

37. Kumar P, Bach C, Kachrilas S, Papatsoris AG, Buchholz N, Masood J. Supine percutaneous nephrolithotomy (PCNL): 'in vogue' but in which position? BJU Int. 2012 Dec;110(11 Pt C):E1018-21

38. Wu P, Wang L, Wang K. Supine versus prone position in percutaneous nephrolithotomy for kidney calculi: a meta-analysis. Int Urol Nephrol. 2011 Mar;43(1):67-77.

39. Duty B, Okhunov Z, Smith A, Okeke Z. The debate over percutaneous nephrolithotomy positioning: a comprehensive review. J Urol. 2011 Jul;186(1):20-5.

40. Edgcombe H, Carter K, Yarrow S. Anaesthesia in the prone position. Br J Anaesth. 2008 Feb;100(2):165-83.

41. Steinberg P.L, Semins M.J, Wason S.E.L, et al. Floroscopy-Guided Percutaneous Renal Access. J Endorol 2009; 1627-31.

42. Niles BS, Smith AD. Techniques of antegrade nephrostomy. In: Lipshultz LI, ed. Atlas of the Urologic Clinics of North America: Endoscopic Renal Surgery. Philadelphia: WB Saunders, 1996, pp 1–9.

43. McDougall EM, Liatsikos EN, Dinlenc CZ, et al. Percutaneous approaches to the upper urinarytract. In: Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED Jr, et al. , (eds). Campbell's urology. 8th ed. Philadelphia: WB Saunders, 2002; 3320-45

44. Penbegul N, Tepeler A, Sancaktutar AA, et al. Safety and ecacy of ultrasound-guided percutaneous nephrolithotomy for treatment of urinary stone disease in children. Urology. 2012; 79: 1015-9.

45. J-Stuarn WolfJr..MD.FACS Üst Üriner Trakt Toplayıcı Sisteme Perkütan Yaklaşımlar. İn Wein. A. J.. Kavoussi. L R, Novick, A. C.. Partin. A. W.. & Peters C. A. (eds) •Campbcll-Walsh Uıology. Tenth Edition' Türkçe Çeviri Editörü:Yaman Ö. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri Ltd Şti. 2014: 1324-1356

46. Kumar V, Keeley Jr FX. Percutaneous nephrolithotomy: why do we use rigid dilators? J Endourol 2008;22:1877-9.

47. Türk, C., Knoll, T.. Petrik, A.. Sarica, K., Skolarikos, A. , & Straub, M. Guidelines on urolithiasis. European Association Urology, 2014 European Association of Urology Web Site.

48. Michel MS, Trojan L, Rassweiler JJ. Complications in percutaneous nephrolithotomy. Eur Urol 2007;51:899-906.

49. Segura JW, Preminger GM, Assimos DG, et al. Nephrolithiasis Clinical Guidelines Panel summary report on the management of staghorn calculi. The American Urological Association Nephrolithiasis Clinical Guidelines Panel. J Urol 1994;151:1648-51

50. Radecka and Magnusson, 2004; First Prize (tie): Hemorrhage following percutaneous renal surgery: characterization of angiographic findings. J Urol 1984;131:868-71.

51. Percutaneous Approaches to the Upper Urinary Tract Collecting System. Campbell's Urology, Editor-in-chief: J. Stuart Wolf, Jr., MD, FACS, 2012, 10. Baskı, 47. Bölüm.

52. Hopper KD, Yakes WF. The posterior intercostal approach for percutaneous renal procedures: risk of puncturing the lung, spleen and liver as determined by CT. AJR Am J Roentgenol 1990;154:115-7.

53. Lee WJ, Smith AD, Cubelli V, et al. Complications of percutaneous nephrolithotomy. AJR Am J Roentgenol 1987;148:177-80.

54. Dindo, Daniel, Nicolas Demartines, and Pierre-Alain Clavien. "Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey." Annals of surgery 240.2 (2004): 205.

55. Türk C, Neisius A, Petrik A, et al. EAU Guidelines on Urolithiasis, 2020.

56. Öner A. Üriner Sistem Taş Hastalığı İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri Sempozyum Dizisi No: 68, İstanbul:Doyuran Matbaası;2009.s. 11-41

57. Assimos, D.G., et al. The role of open stone surgery since extracorporeal shock wave lithotripsy. Urol, 1989. 142: 263.

58. Kumar, A., et al. A Prospective Randomized Comparison Between Laparoscopic Ureterolithotomy and Semirigid Ureteroscopy for Upper Ureteral Stones >2 cm: A Single-Center Experience. Endourol, 2015. 29: 1248.

59. Childs MA, Rangel LJ, Lingeman JE and Krambeck AE. Factors influencing urologist treatment preference in surgical management of stone disease. Urology 2012; 79: 996-1003

60. Mishra S, Sharma R, Garg C, Kurien A, Sabnis, R Desai M. Prospective comparative study of miniperc and standard PNL for treatment of 1 to 2 cm size renal stone. BJU Int 2011; 108: 899-900.

61. Kukreja R, Desai M, Patel S, et al. Factors affecting blood loss during percutaneous nephrolithotomy: prospective study. J Endourol 2004; 18:715–72

62. Jackman SV, Docimo SG, Cadeddu JA, Bishoff JT, Kavoussi LR, Jarrett TW. The "mini-perc" technique: a less invasive alternative to percutaneous nephrolithotomy. World J Urol 1998;16: 371-4.

63. Bilen CY, Kocak B, Kitirci G, Ozkaya O, Sarikaya S. Percutaneous nephrolithotomy in children: lessons learned in 5 years at a single institution. J Urol 2007;177: 1867-71.

64. Elsheemy MS, Elmarakbi A, Hytham M et al (2019) Mini vs. standard percutaneous nephrolithotomy for renal stones: a comparative study. Urolithiasis 47(2):207–214.

65. Zeng G, Cai C, Duan X et al (2021) Mini percutaneous nephrolithotomy is a noninferior modality to standard percutaneous nephrolithotomy for the management of 20–40 mm renal calculi: a multicenter randomized controlled trial. Eur Urol 79(1):114–121

66. Delvecchio FC, Preminger GM. Management of residual stones. Urol Clin North Am 2000;27:347-54.

67. Raman JD, Bagrodia A, Gupta A, et al. Natural history of residual fragments following percutaneous nephrostolithotomy. J Urol 2009;181:1163-8.

68. Park J, Hong B, Park T, Park HK. Effectiveness of noncontrast computed tomography in evaluation of residual stones after percutaneous nephrolithotomy. J Endourol 2007;21:684-7.

69. Cheng F, Yu W, Zhang X, Yang S, Xia Y, Ruan Y (2010) Minimally invasive tract in percutaneous nephrolithotomy for renal stones. J Endourol 24(10):1579–1582.

70. Zhu W, Liu Y, Liu L et al (2015) Minimally invasive versus standard percutaneous nephrolithotomy: a meta-analysis. Urolithiasis 43(6):563–570

71. Güler A, Erbin A, Ucpinar B et al (2019) Comparison of miniaturized percutaneous nephrolithotomy and standard percutaneous nephrolithotomy for the treatment of large kidney stones: a randomized prospective study. Urolithiasis 47(3):289–295

72. Abdelhafez MF, Wendt-Nordahl G, Kruck S et al (2016) Minimally invasive versus conventional large-bore percutaneous nephrolithotomy in the treatment of large-sized renal calculi: Surgeon's preference? Scand J Urol 50(3):212–215

73. Knoll T, Wezel F, Michel MS, Honeck P, Wendt-Nordahl G (2010) Do patients beneft from miniaturized tubeless percutaneous nephrolithotomy? A comparative prospective study. J Endourol 24(7):1075–1079

74. Zhong W, Zeng G, Wu K, Li X, Chen W, Yang H (2008) Perkütan nefrolitotomide daha küçük bir yol, yüksek renal pelvik basınca ve postoperatif ateşe katkıda bulunur mu? J Endourol 22(9):2147–2151.

75. Troxel SA, Low RK (2002) Perkütan nefrolitotomi sırasında renal intrapelvik basınç ve bunun postoperatif ateş gelişimi ile ilişkisi. J Urol Ekim 168:1348–1351.

76. Türk, C.; Petřík, A.; Sarica, K.; Seitz, C.; Skolarikos, A.; Straub, M.; Knoll, T. EAU Guidelines on interventional treatment for urolithiasis. *Eur. Urol.* **2016**, *69*, 475–482.

77. Assimos, D.; Krambeck, A.; Miller, N.L.; Monga, M.; Murad, M.H.; Nelson, C.P.; Pace, K.T.; Pais, V.M.; Pearle, M.S.; Preminger, G.M.; et al. Surgical management of stones: American urological association/endourological society guideline, Part I. *J. Urol.* **2016**, *196*, 1153–1160

78. Panthier, F.; Doizi, S.; Illoul, L.; Berthe, L.; Traxer, O. Developing free three-dimensional software for surgical planning for kidney stones: Volume is better than diameter. *Eur. Urol. Focus* **2021**, *7*, 589–590.

79. Ackermann, D.; Griffith, D.P.; Dunthorn, M.; Newman, R.C.; Finlayson, B. Calculation of stone volume and urinary stone staging with computer assistance. *J. Endourol.* **1989**, *3*, 355–360.

80. Peyrottes, A.; Chicaud, M.; Fourniol, C.; Doizi, S.; Timsit, M.-O.; Méjean, A.; Yonneau, L.; Lebret, T.; Audenet, F.; Traxer, O.; et al. Clinical Reproducibility of the Stone Volume Measurement: A "Kidney Stone Calculator" Study. *J. Clin. Med.* **2023**, *12*, 6274