



**T.C SAğLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
İSTANBUL BAKIRKÖY DR. SADİ KONUK EğİTİM VE ARAŞTIRMA
HASTANESİ
ÜROLOJİ KLİNİğİ**

**ENDOSKOPİ YARDIMLI SUPİN PERKÜTAN NEFROLİTOTOMİ İLE
STANDART SUPİN PERKÜTAN NEFROLİTOTOMİ
OPERASYONLARININ GÜVENİRLİLİK VE ETKİNLİğİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI: RANDOMİZE PROSPEKTİF BİR ÇALIŞMA**

Dr. Joshgun Huseynov

(TIPTA UZMANLIK TEZİ)

İSTANBUL/2022



**T.C SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
İSTANBUL BAKIRKÖY DR. SADİ KONUK EĞİTİM VE ARAŞTIRMA
HASTANESİ
ÜROLOJİ KLİNİĞİ**

**ENDOSKOPİ YARDIMLI SUPİN PERKÜTAN NEFROLİTOTOMİ İLE
STANDART SUPİN PERKÜTAN NEFROLİTOTOMİ
OPERASYONLARININ GÜVENİRLİLİK VE ETKİNLİĞİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI: RANDOMİZE PROSPEKTİF BİR ÇALIŞMA**

Dr. Joshgun Huseynov

TEZ DANIŞMANI

Doç.Dr.Feyzi Arda Atar

(TIPTA UZMANLIK TEZİ)

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca destekleri ve yardımlarını benden esirgemeyen, bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan, yanında çalışmaktan her zaman onur ve gurur duyduğum değerli hocalarım Prof. Dr. Ali İhsan Taşçı'ya, Prof. Dr. Volkan Tuğcu'ya, uzmanlık eğitimime olan katkıları ve desteklerinin yanında akademik olarak örnek aldığım başasistanlarım Doç.Dr. Selçuk Şahin, Doç.Dr. Feyzi Arda Atar, Doç.Dr. Alper Bitkine ve Prof.Dr. Abdülmüttalip Şimşek'e sonsuz saygılarımı sunarım.

Üroloji alanında yola çıktığım ilk günden itibaren yolumu çizmeme yardımcı olan, bilgilerini ve tecrübelerini bıkmadan usanmadan aktaran değerli klinik uzmanlarımız, Uzm.Dr. Ahmet Faysal Güler , Uzm.Dr. İsmail Evren, Uzm.Dr. Serdar Karadağ, Uzm.Dr. Taner Kargı, Uzm.Dr. Mustafa Soytaş, Uzm.Dr. Ahmet Hacıislamoğlu, Doç.Dr. Murat Tükene, Doç.Dr. Mustafa Gürkan Yenice, Uzm.Dr. Nadir Kalfazade, Uzm.Dr. Hakan Polat, Uzm.Dr. Necati Gürbüz, Uzm.Dr. Yavuz Onur Danacıoğlu'na en içten minnet duygularımı sunarım ve teşekkür ederim.

Asistanlık yıllarımı anlamlı kılan ve çok değerli anılar biriktirdiğimiz abilerim, Uzm.Dr. Abdullah Hızır Yavuzsan, Uzm.Dr. İsmail Yiğitbaşı, Uzm.Dr. Kamil Gökhan Şeker, Uzm.Dr. Mithat Ekşi, Uzm.Dr. Emre Şam, Uzm.Dr. Fatih Akkaş, Uzm.Dr. Yunus Çolakoğlu, Uzm.Dr. Ramazan Uğur, Uzm.Dr. Yusuf Arıkan, Uzm.Dr. Osman Özdemir ve birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum, yollarımızın hiçbir zaman ayrılmayacağına inandığım asistan kardeşlerim Dr.Deniz Noyan Özlü, Dr.Ubeyd Sungur, Dr.Ali Ayten, Dr.Azad Akdağ, Dr.Ali Emre Fakir, Dr.Mustafa Sacit Güneren, Dr.Muhammed Yusuf Demir, Dr.Mert Birinci, Dr.Ilgın Cem Arslan, Dr.Nahide Kerim'e teşekkürlerimi sunarım. Eşsiz yardımları ve anlayışları için ameliyathane hemşirelerimiz ile klinik hemşirelerimize; ihtisas süresince

dostlukları ve yardımlarıyla yanımızda olan klinik sekreterlerimize ve personellerimize teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca yanımda olan, desteklerini her zaman yanımda hissettiğim aileme, hayatıma varlığıyla anlam katan ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen eşim Dr. Besti Huseynova 'ya ve kızım Yağmura sevgilerimi sunarım.

Dr. Joshgun HUSEYNOV



İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
TEŞEKKÜR.....	I
KISALTMALAR	IV
ÖZET	VIII
ABSTRACT.....	X
1.GİRİŞ ve AMAÇ	1
2.GENEL BİLGİLER	
2.1.Böbrek taşı	
2.1.1 Epidemiyoloji	3
2.1.2 Taş oluşumunun patofizyolojisi	4
2.2. Perkütan nefrolitotominin kısa tarihi	8
2.2.1. Perkütan nefrolitotominin taş tedavisindeki yeri	9
2.2.2. Fleksibl üreterorenoskopinin taş tedavisindeki yeri	13
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	
3.1. Çalışmanın dizaynı	14
3.2. Operasyon öncesi değerlendirme	15
3.3. Cerrahi Teknik	
3.3.1. Standart Supin Perkütan Nefrolitotomi	15
3.3.2. Endoskopi Yardımlı Supin Perkütan Nefrolitotomi	16
3.4. Operasyon sonrası değerlendirme	23
3.5. İstatistiksel Analiz	23
4. BULGULAR	24
5. KOMPLİKASYONLAR	25
6. TARTIŞMA	28

7. SONUÇ ve ÖNERİLER	34
8. KAYNAKLAR	35



KISALTMALAR

ePNL: Endoskopik kontrollü supin perkütan nefrolitotomi

sPNL: Standart supin perkütan nefrolitotomi

BT: Bilgisayar tomografi

İVP: İntravenöz piyelografi

F-URS: Fleksibl üreterorenoskopi

ÜAK: Üreteral akses kılıf

ESWL: Ekstrakorporeal şok dalga litotripsi

USG: Üriner sistem ultrasonografisi

DUSG: Direkt üriner sistem grafisi

VKİ: Vücut kitle indeksi

HU: Housfield ünitesi

GSS: Guy's stone score

HSK: Hastanede kalış süresi

ASA: Amerika Anestezistler Derneği

EAU: Avrupa Uroloji Derneği

ALARA: As Low As reasonable Achievable

HN: Hidronefroz

AFT: Aksesteki floroskopi süresi

DFT: Dilatasyondaki floroskopi süresi

TFT: Total floroskopi süresi

GMSV: Galdakao-modifiye supin Valdivia



Özet

Amaç: Endoskopi yardımlı supin perkütan nefrolitotomi (ePNL) ile standart supin perkütan nefrolitotomi (sPNL) operasyonlarının güvenilirlik ve etkinliğinin karşılaştırılması.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya Şubat 2021-Ağustos 2021 tarihleri arasında Bakırköy Dr.Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Üroloji Kliniğinde endoskopi yardımlı supin perkütan nefrolitotomi (ePNL) ve standart supin perkütan nefrolitotomi (sPNL) uygulanan 18 yaş üzeri, taş boyutu ≥ 2 cm, , Amerikan Anestezyoloji Derneği (American Association of Anesthesiology; ASA) skoru ≤ 3 , vücut kitle indeksi (VKİ) ≤ 35 olan hastalar dahil edildi hasta dahil edildi. Dahil etme ve dışlama kriterlerine göre seçilen uygun hastalar, bilgisayar tarafından oluşturulan bir rastgele tabloya dayalı olarak ePNL ve sPNL grubuna randomize edildi. İki grup arasında perioperatif ve postoperatif veriler karşılaştırıldı.

Bulgular: Her iki grupta 30'ar hasta olacak şekilde toplam 60 hasta çalışmaya dahil edildi. Gruplar arasında yaş, cinsiyet, VKİ, ASA skoru, taş boyutu, taş lokalizasyonu ve hidronefroz (HN) derecesi, demografik veriler benzerdi. Akses sırasındaki floroskopi süresi (AFT) her iki grup arasında benzer olmakla beraber, total flöroskopi süresi (TFT) ePNL'de kısaydı (31,5 sn ve 197,5 sn, $p < 0,0001$). Kanama miktarı hemoglobin düşüşü baz alındığında sPNL'de fazla saptandı ($p = 0.038$). Akses yapıldıktan sonra üretere kılavuz telin gönderilebilme oranı supin ePNL'de sPNL'ye göre daha başarılı bulundu (%66,6 ve %36,6, $p = 0.038$). Modifiye Clavien-Dindo sınıflamasına göre genel komplikasyon

oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p=0.272$). Taşsızlık oranları sırasıyla ePNL ve sPNL için % 86.6 ve % 80 idi ($p=0,488$).

Sonuç: Supin ePNL’de kanama miktarının daha az, flöroskopi süresinin daha kısa olması, üretere başarılı bir şekilde kılavuz telin gönderilebilmesi sebebiyle güvenli ve etkin bir yöntem olup supin sPNL ile benzer başarı ve komplikasyon oranlarına sahiptir.

Anahtar kelimeler: supin perkütan nefrolitotomi, böbrek taşı, endoskopi yardımlı, fleksibl üreterorenoskopi.



ABSTRACT

Objective: To compare the safety and effectiveness of endoscopy-assisted supine percutaneous nephrolithotomy (ePNL) and standard supine percutaneous nephrolithotomy (sPNL) operations.

Materials and Methods: The study was conducted between February 2021 and August 2021 in the Urology Clinic of Bakirkoy Dr.Sadi Konuk Training and Research Hospital, over the age of 18, stone size ≥ 2 cm, who underwent endoscopy-assisted supine percutaneous nephrolithotomy (ePNL) and standard supine percutaneous nephrolithotomy (sPNL), patients with an American Association of Anesthesiology (ASA) score of ≤ 3 and a body mass index (BMI) of ≤ 35 were included. Eligible patients selected according to inclusion and exclusion criteria were randomized into the ePNL and sPNL group based on a computer generated random table. Perioperative and postoperative data were compared between the two groups.

Results: A total of 60 patients, 30 patients in each group, were included in the study. Age, gender, BMI, ASA score, stone size, stone localization and HN grade, demographic data were similar between the groups. While fluoroscopy time during access (AFT) was similar between both groups, total fluoroscopy time (TFT) was short in ePNL (31.5 s vs 197.5 s, $p < 0.0001$). The amount of bleeding was found to be excessive in sPNL based on the decrease in hemoglobin ($p = 0.038$). The rate of guidewire delivery to the ureter after the accession was found to be more successful in supine ePNL than in sPNL (66.6% vs 36.6%, $p = 0.038$). There was no statistically significant difference between the overall complication rates according to the modified Clavien-Dindo classification

($p=0.272$). Stone-free rates were 86.6% and 80% for ePNL and sPNL, respectively ($p=0.488$).

Conclusion: Supine ePNL is a safe and effective method because the amount of bleeding is less, the fluoroscopy time is shorter, and the guide wire can be successfully sent to the ureter, and it has similar success and complication rates with supine sPNL.

Key words: supine percutaneous nephrolithotomy, kidney stones, endoscopy-assisted, flexible ureterorenoscopy.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Ürolitiazis, üriner sistemi en sık etkileyen üçüncü hastalık olup, toplumdaki prevalansı 1-20% arasında değişmektedir (1,2). İlk kez taş oluşan hastalarda ilk 5 yıl içerisinde nüks oranı 26% (3), taş hastalığı olanlarda hayat boyu en az bir kez rekürrens olma riski 50% olarak bildirilmiştir (4).

Üriner sistem taş hastalığının tedavisinde medikal tedavi (kemoliz), vücut dışı şok dalga dalga tedavisi (Extracorporeal shockwave lithotripsy; ESWL), üreterorenoskopi (URS), perkütan nefrolitotomi (PNL), açık, laparoskopik ve robotik cerrahi kullanılmaktadır.

PNL ameliyatı, Avrupa Üroloji Derneği'nin Ürolitiazis Kılavuzunun en son güncellemesinde (2022) 2 cm ve üzeri böbrek taşları için primer ve standart tedavi yöntemi olarak önerilmektedir (5). Kalisiyel akses sağlanması, dilatasyon ve taşların ekstraksiyon operasyonun üç önemli aşamasıdır(6). Flöroskopi kılavuzluğunda yapılan PNL hala altın standart olarak kabul edilse de yetersiz vizualizasyon ve komşu organ yaralanmaları gibi dezavantajları mevcuttur (7). Aynı zamanda bu ameliyatlarda sadece hem hasta hem de ameliyat ekibi radyasyona maruz kalmaktadır(8). Tıbbi prosedürlerde kullanılan radyasyon dozlarındaki artış nedeniyle Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi (Food and Drug Administration, FDA) tarafından radyasyonu optimize etmek için ALARA ("As Low As Reasonably Achievable"- "en düşük etkin doz ") prensibine uyulması önerilmiştir(9).

Ek olarak PNL uygulanan hastalarda yaklaşık %70-%90 gibi yüksek başarı oranı olsa da postoperatif ateş ve transfüzyon gerektirecek kanama sırasıyla, %10,8 ve %7 olarak bildirilmiştir (10).

Tıbbi teknoloji ve sanayi gelişimi böbrek taşı tedavisinin de gelişmesine etkisini göstermiş, perioperatif maruz kalınan radyasyon dozunu azaltmak ve komplikasyon oranlarını minimize etmek için ultrasonografi (USG) yardımcı, endoskopi kılavuzluğunda ve kombine (USG ve endoskopi) PNL yöntemleri vaka serileri şeklinde literatürde yerini almıştır (11-14).

PNL ameliyatlarında taşa ulaşmak için seçilen kaliksin uygun olmaması, yetersiz veya aşırı dilatasyon, bunlara sekonder oluşan komplikasyonlar nihai sonuçları önemli ölçüde etkilemektedir. Taşa en iyi erişimi sağlayan kalisiyel akses kaliks papillasından yapılmış olmalı, infundibulum yaralanmasından kaçınılmalı, böylece kanama ve damar yaralanması gibi komplikasyonlar en aza indirilmelidir (15).

Endoskopi yardımcı PNL operasyonunda flöroskopiye ek olarak fleksibl üreterorenoskopi (F-URS) de kullanılmaktadır. Bu yöntemde flöroskopi eşliğinde kalisiyel giriş yapılmakta ve eş zamanlı F-URS aracılığıyla endoskopik olarak iğnenin kalikse girişi takip edilmektedir. İnfundubulum yaralanmasından kaçınmak için direkt endoskopik görüntü altında iğnenin kaliks papillasından geçecek şekilde girişi sağlanmaktadır. Dilatasyon aşamasında ise flöroskopi kullanmadan direkt görüntü altında dilatatörler ve amplatz sheat kalikse yerleştirilmektedir.

Son yıllarda popülerlik kazanan bu yöntem ilk defa 1995'te Grasso ve ark. tarafından uygulanmış (16), sonrasında Kidd ve ark.(2003), Khan ve ark.(2006), İsac ve ark (2013), Alsyouf ve ark. (2016) tarafından sınırlı sayıda hastada başarılı cerrahi sonuçlar rapor edilmiştir.

Literatürde belirtilen endoskopi yardımcı PNL çalışmaları retrospektif çalışmalar olup ameliyatlar prone split-leg pozisyonunda

yapılmıştır. Biz bu çalışmamızda, daha önce literatürde karşılaştırmalı örneği olmayan supin pozisyonda ePNL ile supin sPNL'yi güvenilirlik ve etkinlik açısından karşılaştırılmasını amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Böbrek taşı

2.1.1 Epidemiyoloji

Değişen sosyo-ekonomik koşullar, taşların hem lokalizasyon hem de kimyasal-fiziksel bileşimininde değişikliğe neden olmaktadır. Bu sebepten yaş, cinsiyet, taşın tipine göre prevalans, insidans ve dağılımda da değişiklikler oluşmuştur.

Böbrek taşı hastalığının gelişmiş ülkelerde yaygınlık oranının %4 ile %20 arasında değiştiğini gösteren epidemiyolojik araştırmalar mevcuttur (17).

Coğrafi bölgelere göre değişkenlik gösteren bu prevelans Batı ülkelerinde erkeklerde %8-%19, kadınlarda %3-%5, Amerika Birleşik Devletlerinde (ABD) erkeklerde %5,2, kadınlarda %3,8'tür. İran'daki değerler batı ülkelerinkine benzerken, Türkiye'deki prevalans 2010'da yapılan araştırmaya göre %11,1 olarak bildirilmiştir. Ayrıca yapılan bu çalışmada Güneydoğu Anadolu bölgesinde bu oran %12,5, Ege bölgesinde %12,6 olduğu raporlanmıştır(18).

Böbrek taşı hastalığı en sık 20-40 yaş arasında görülse de her yaşta oluşma ihtimali vardır (19). Çocukluk döneminde kız ve erkeklerde taş oluşumu eşit oranda olsa da artan yaşla birlikte erkeklerde

kadınlardan 1,5-3 kat daha fazla görülmektedir. Bunun nedeninin yüksek testosterona bağlı karaciğerde endojen oksalat üretiminin arttığı ve dolayısıyla idrarda artan oksalat miktarı ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Çocuklarda ve kadınlarda düşük testosteron düzeyinin oksalat taşları oluşumunda koruyucu etkisi olabileceği bildirilmiştir (20).

Böbrek taşının oluşumunda çeşitli faktörler yer almaktadır. Ailesel yatkınlığın böbrek taşı oluşumunu 3 kat arttırdığı bildirilmiştir (21). Diyabet, hipertansiyon, obezite gibi metabolik sendrom komponentlerinin taş oluşumunu arttırdığı gösterilmiştir (22). Amerikan yerlilerinde ve zencilerde beyaz ırka göre prevalansının yüksek olması (23,24) , aynı zamanda sıcak, kuru iklim olan yerlerde taş hastalarının fazla olması böbrek taşı oluşumunda ırk, coğrafya, iklim ve beslenmenin önemini göstermektedir (25,26).

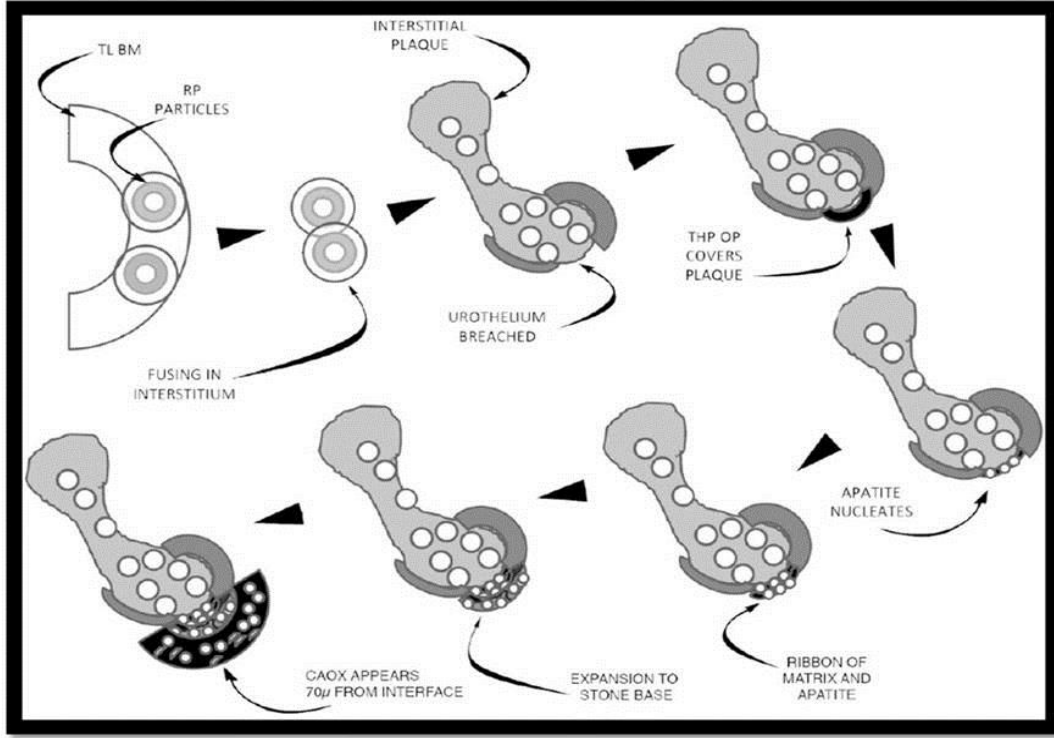
2.1.2 Patofizyoloji

Böbrek taşı oluşumunun temel aşamaları süpersatürasyon, kristalizasyon ve agregasyondur. Süpersatürasyon bu sürecin en önemli ve başlangıç aşaması olup idrardaki iyon veya moleküllerin termodinamik çözünürlüklerini aşması anlamına gelir ve ardından kristaller veya nükleus oluşur (27). İdrarda konsantrasyonu artan bu kristaller böbrekte birikir ve taş oluşturma eğilimini artırır.

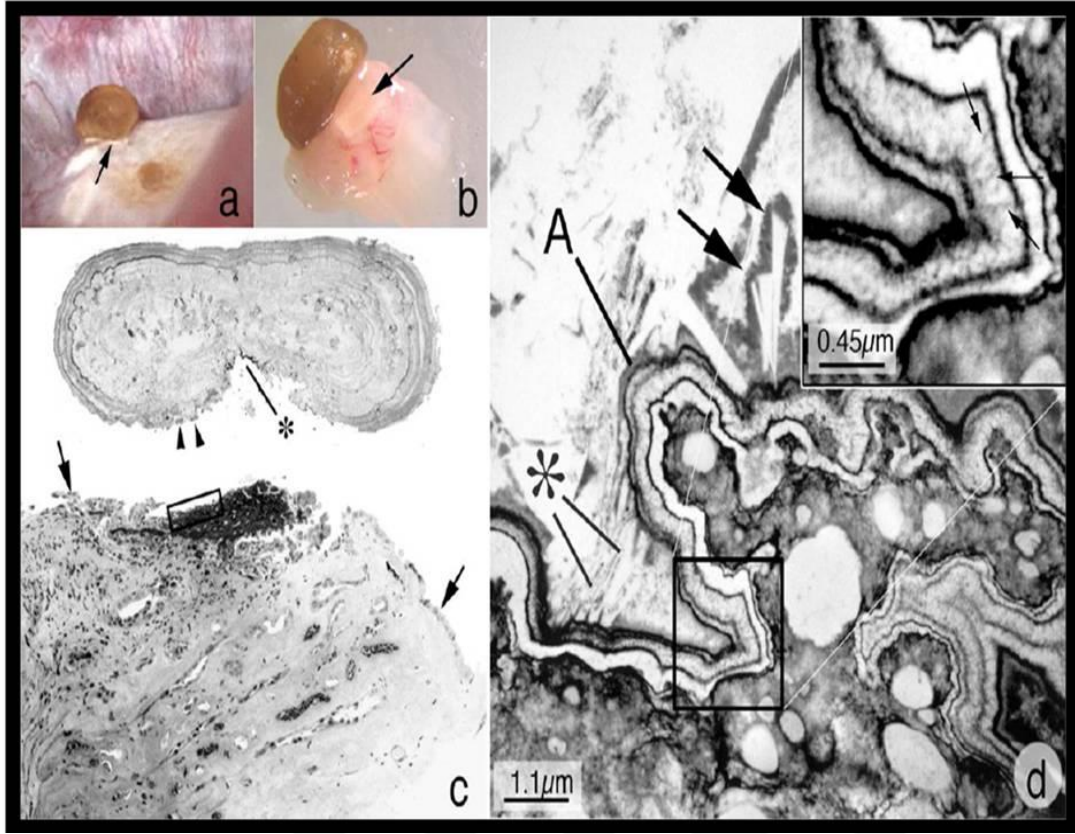
İlk defa 1937’de Randall tarafından papilla ucunda biriktiği gösterilen bu taş kristalleri Randall plakları olarak adlandırılmaktadır. Aynı zamanda bu kristallerin böbreğin interstisiyel alanında birikerek daha sonra nükleasyon için zemin oluşturduğu gösterilmiştir (28). Khan ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada kristallerin mikrolit oluşturarak tubül duvarına kısmen yapıştığı ve proksimalinde satürasyon ve

nükleasyonu arttırdığı ve sonuçta ta  oluşumunun sonraki aşamalarını tetiklediğı bildirilmiştir(29).

Son yıllarda Evan ve ark. Randall plaklarından alınan biyopsilerin ışık ve elektronik mikroskopta değerlendirilmesi sonucunda idiyopatik kalsiyum oksalat (CaOx) ta  hastalığının nerede ve nasıl oluştuğunu büyük ölçüde ortaya koymuştur. Çalışmanın sonucuna göre CaOx kristallerinin Henle kulpunun ince kolunda, bazal membranın altında, Randall'ın 1937'de tarif ettiğı interstisiyel alanda biriktiğı gösterilmiştir. Aynı zamanda bu bölge incelendiğinde Henle'nin ince kolunda bazal membranın daha kalın, idrarın yüksek konsantrasyonda olduğu, protein ve mukopolisakaritlerin yoğun olduğu görülmüştür. Dolayısıyla bu da kalsiyum (Ca) ve fosforu (P) elektrostatik olarak tubül lümeninden çeker. Bu alanda artmış konsantrasyon sayesinde kristaller papillanın ucuna doğru hareket eder,  rotelyum altında birikir ve pelvise dökülür (30,31)( ekil 1.2.3)



Şekil 1. Henle kulpu ince kolunun bazal membranında kristallerin oluşması(sol üst çizim) ve interstisiyel alandan papillanın ucuna doğru matris elemanlarının kümeleşmesi (Randall's plakları)(31)



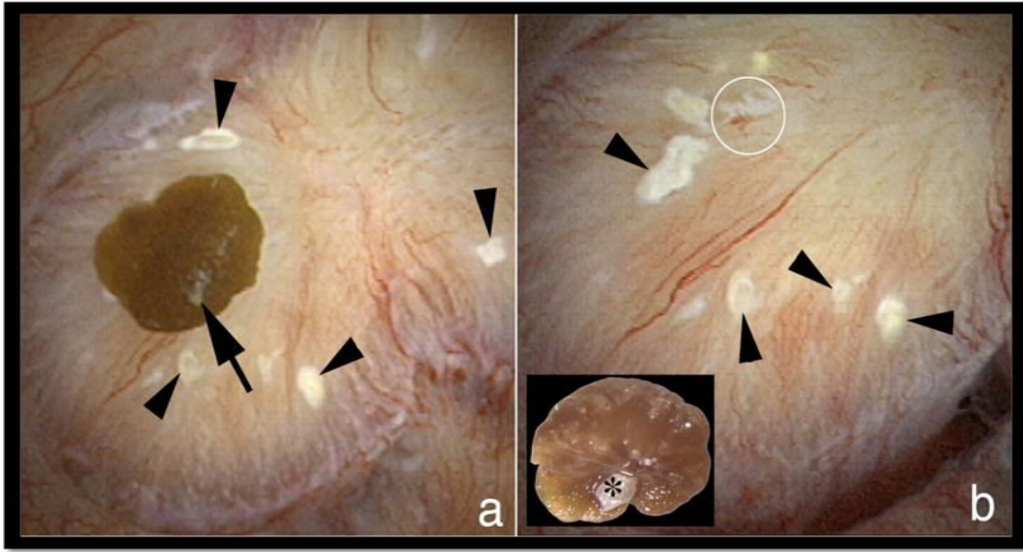
Şekil 2a: Papilla ucunda mm'rik taş

Şekil 2b: Taşın doku ile birlikte alınmış biyopsisi

Şekil 2c: Taş-doku kompleksinin ışık mikroskopisinde görünümü

Şekil 2*: Taşa yapışmış doku, çift ok- hücre döküntüsü, tek ok- üretelyum

Şekil 2d: Taş-doku kompleksinin elektron mikroskopik görüntüsü(31)



Şekil 3a: Papillanın ucuna yapışan CaOx(kalsiyum oksalat) taşı

Şekil 3b: Taş koparılan yerde beyaz görünümde Randall's plak bölgeleri (siyah oklar); taş koparılan yerde küçük kanama alanı(beyaz halka)(31)

2.2 Perkütan nefrolitotominin kısa tarihi

1955'te Dr.Goodwin ve Dr.Bill Casey tarafından hidronefrotik böbreğe ilk defa iğne ile giriş yapılmış ve piyelogram çekilmiştir. 1976'da Fernstörn perkütan girişle böbrekten taş ekstraksiyonu sağlamış ve endoürolojinin temelleri atılmaya başlanmıştır(5). Günümüze kadar geçen 45 yıllık süreçte mini-PNL, süper-mPNL, mikro-PNL gibi minimal invaziv teknikler geliştirilmiş, çeşitli modifikasyonlar ve giriş teknikleri uygulanmıştır.

PNL ameliyatlarında pron pozisyonu standart pozisyon olarak kabul edilirken Valdivia ve ark. (1990) tarafından operasyonu basitleştirmek,

zaman kaybını önlemek ve akciğerin ventilasyon kapasitesini arttırmak için ilk defa supin dekübit pozisyonunda operasyon tekniği tarif edildi ve 287 hastalık vaka serisi yayınlandı(32)

Supin Valdivia pozisyonunun (Şekil 5a) günümüze kadar çeşitli modifikasyonları geliştirilmiş olsa da en yaygın kullanılanı Ceaser M. ve ark. (2008) tarafından tarif edilen “Galdakao-modifiye supin Valdivia” (GMSV) pozisyonudur (33)(Şekil 5b).

2.2.1. Perkütan Nefrolitotomi:

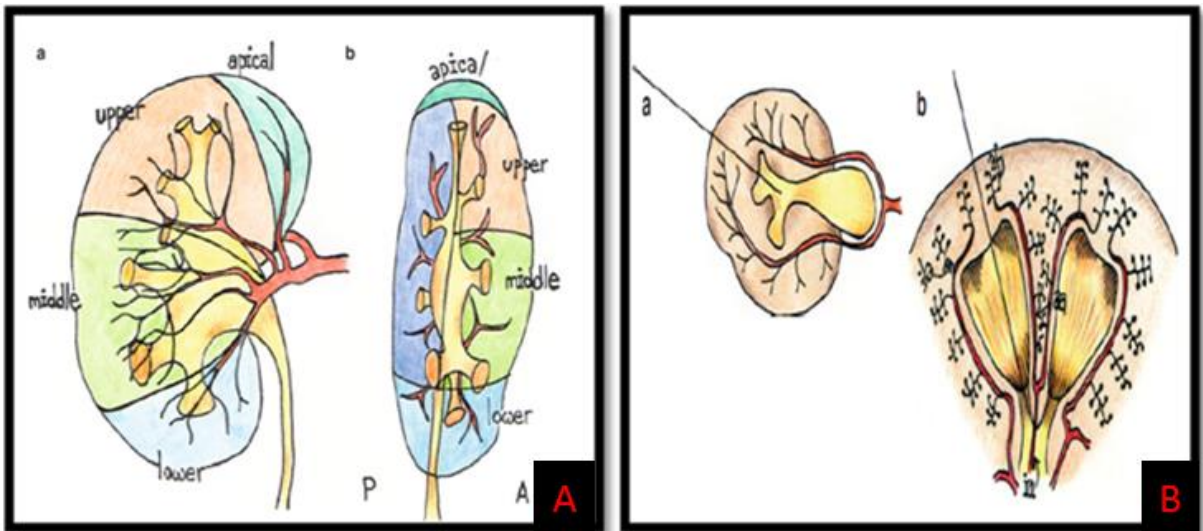
Güncel Avrupa Üroloji kılavuzunda 2 cm ve üzeri böbrek taşlarında PNL ameliyatı standart yaklaşım olarak önerilmektedir (5)(Tablo 1). Minimal invaziv bir cerrahi gibi kabul edilse de böbrek parankim veya damar yaralanmalarından dolayı hayatı tehdit eden hemodinamik bozukluklara neden olabilir (34). Ameliyatlar pron ve supin pozisyonlarında yapılmakta olup yapılan çalışmalarda taşsızlık oranlarının benzer, ancak postop ateşin daha az, ameliyat süresinin daha kısa olduğu, akciğer ve kalp hastalıkları gibi komorbiditeleri olanlarda supin pozisyonun daha avantajlı olduğu gösterilmiştir (35,36)

Akses, dilatasyon, taş fragmentasyonu ve taşların ekstraksiyonu PNL ameliyatının en önemli aşamaları olup yapılan akses ameliyatın başarı oranlarını etkilemektedir.

Supin PNL’de kalisiyel akses için güvenli alan iliyak krest, 12. kot çizgisi ve posterior aksiller çizginin altında kalan alan olarak kabul edilmektedir (Şekil 6,8)

Akses için genellikle alt-orta poldeki posterior kaliksler tercih edilir. Bu aşama genellikle flöroskopi kılavuzluğunda yapılırsa da USG yardımcı, direkt endoskopi görüntüsü altında ve kombine giriş yöntemleri de tercih edilmektedir.

Perkütan renal akses yaparken böbreğin vasküler anatomisi göz önünde bulundurulmalıdır. Renal arter böbreğe girmeden önce posterior ve anterior dallarına ayrılır. Posterior dal posterior segmental arteri (böbrek parankiminin %50'sini besler), anterior dal ise 3 veya 4 adet anterior segmental arterleri oluşturur (superior, antero-superior, antero-inferior, inferior). Parankime girdikten sonra segmental arterler interlobar arterler şeklinde, piramitlerin arasında (kortikomedüller bölge) ise arkuat arterler şeklinde devam eder. Piramitlerin bazisinde sırasıyla arkuat arter, interlobuler arter, afferent arter, glomerül şeklinde devam eder. Anterior ve posterior dalların posterior kaliks papillasının daha uzun aksından geçtiği için bu alan Brödelin avasküler alanı olarak bilinmektedir (Şekil 4).



Şekil 4A: Anterior ve posterior segmental arterlerin şematik görünümü

Şekil 4B: Brödel'in avasküler alanı. İa: interlober arter; aa: arkuat arter; ila: interlobuler arter; af: afferent arter (Scaffone,C.M.,Hoznek,A.,Cracco,C.M. *Supine Percutaneous Nephrolithotomy and ECIRS. France:2014*)

İnfundibulum yaralanmasından kaçınırken taşa en iyi erişimi sağlayan papilladan ponksiyonu planlamak en güvenli seçenektir. Sampaio ve ark. yaptığı çalışmalarda üst, orta ve alt pol infundibulumdan yapılan girişlerde damar yaralanma riski sırasıyla %67, %23 ve %13 olarak bildirildiğinden infundibulumdan yapılan girişlerden kaçınmak gerekmektedir. Papilladan yapılan girişlerde %8 oranında venöz yaralanma riski varken arteriyel yaralanma gözlemlenmemiştir (15,37).

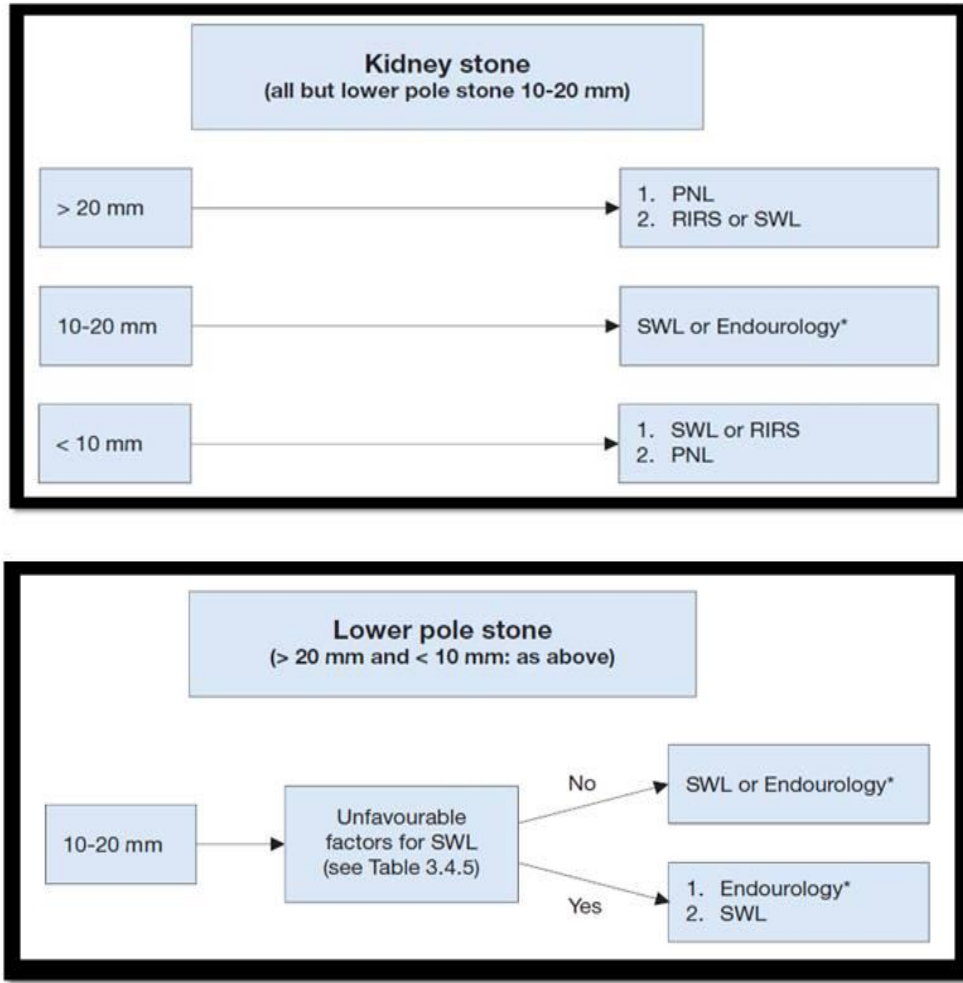
Dilatasyon aşamasında genellikle yüksek basınçlı balon dilatasyon, Alken tip metalik dilatasyon, Amplatz fasyal dilatasyon ve tek aşamalı dilatasyon yöntemleri kullanılmaktadır. Son zamanlarda yapılan çalışmalar dilatasyon tercihi konusunda kanıta dayalı veriler sunmaktadır. Dehong ve ark. yaptığı çalışmada tek aşamalı dilatasyon yapılan grupta hemoglobin düzeyindeki düşüşün anlamlı olarak daha az olduğunu, Li ve ark. yaptığı meta-analizde ise daha az kanama miktarının olduğunu gösterilmiştir. (38,39). Balon ve metalik dilatasyonun karşılaştırılmasında ise balon dilatasyon yapılan grupta kan transfüzyon oranları daha yüksek bulundu (40). Dilatatörler böbreğe yerleştirildikten sonra konvansiyonel PNL ameliyatlarında genellikle 24-30 F amplatz sheat'ler kullanılmaktadır.

Taşların böbrekten ekstraksiyon PNL ameliyatının temel amacıdır. Kullanılan amplatz sheat'in çapına bağlı olarak bazı küçük taşlar forseps ile çıkartılabilir de taşların çıkarmadan önce çoğunu parçalamak gerekir. Bu amaçla kullanılan esnek (Ho: YAG lazer ve elektrohidrolitik litotriptör)

ve rijit (pnömotik ve ultrasonik) litotriptörler mevcuttur. Her iki teknolojinin aynı anda bir prosedürde bulunması, taşın lokalizasyonu ve özelliği göz önünde bulundurulduğunda cerrahinin başarısı açısından avantaj sağlamaktadır.

Tablo 1. Avrupa Üroloji Ürolitiasis kılavuzu 2022. PNL: Perkütan nefrolitotomi, URS: üreterorenoskopi, SWL: şok dalga litotripsi

*Endourology=PNL/URS



2.2.2 Fleksibl üreterorenoskopi / Retrograd İntrarenal Cerrahi (F-URS/RİRS)

Böbrek taşı tedavisi için F-URS güvenli, minimal invaziv bir yöntem olarak bilinmekte ve böbreğe serbestçe hareket edebilen esnek bir cihaz kullanılarak gerçekleştirilen retrograd bir işlem olduğundan, doğrudan böbrek parankiminde hasar oluşturmamaktadır (41) ve PNL' ye göre daha düşük komplikasyon oranları bildirilmiştir (42). F-URS, 2 cm altında böbrek taşlarında uygun tedavi seçeneği olsa da 2 cm ve üzeri taşlarda PNL'nin taşsızlık oranları daha yüksek bulunmuştur (43).

F-URS aynı zamanda ePNL'de akses ve dilatasyon aşamasında, endoskopik kombine intrarenal cerrahide (ECİRS) ve simultane bilateral endoskopik cerrahide (SBES) PNL ile beraber uygulanmaktadır.

3.Gereç ve Yöntem

3.1 Çalışma dizaynı

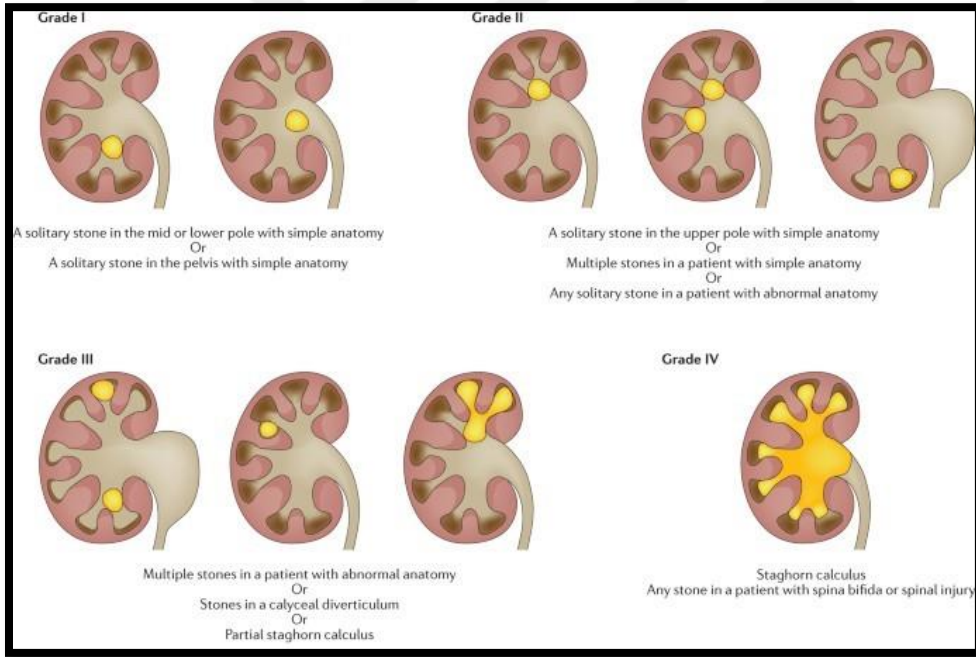
Ocak 2021-Ağustos 2021 tarihleri arasında Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Üroloji Kliniğinde PNL uygulanan 64 hastanın verileri prospektif olarak kaydedildi. Çalışmaya 18 yaş üzeri, taş boyutu $\geq 2\text{cm}$, ASA ≤ 3 , VKİ ≤ 35 olan hastalar dahil edildi. Komplet staghorn taş, böbrek gelişim anomalisi (atnalı böbrek, çift toplayıcı sistem vs gibi), daha önce aynı taraftan geçirilmiş böbrek taşı ameliyatı, kanama bozukluğu, aktif idrar yolu enfeksiyonu, gebelik, renal transplantasyon olan hastalar dışlandı. Uygun hastalar, bilgisayar tarafından oluşturulan bir rastgele tabloya dayalı olarak ePNL ve sPNL grubuna randomize edildi. Her iki grupta demografik veriler (yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksi (VKİ), Amerikan Anestezyoloji Derneği (American Association of Anesthesiology; ASA) skoru, taşın özellikleri (boyutu, yeri, sertliği [Hounsfield Unit, HU], hidronefroz (HN) varlığı, intraoperatif veriler (tarafı, yeri, akses aşamasında flöroskopi süresi, dilatasyon aşamasında flöroskopi süresi, total flöroskopi süresi (TFT), operasyon süresi, üretere kılavuz tel gönderme, nefrostomi ve/veya DJ stent takılması), perioperatif transfüzyon ihtiyacı ve komplikasyon oranları, postoperatif veriler (hemogram düşüşü, hastanede kalış süresi, taşsızlık oranları) açısından karşılaştırıldı.

3.2 Operasyon öncesi değerlendirme

Preoperatif tüm hastalardan sözel ve yazılı onam alındı. Detaylı anamnez alındı, fizik muayene yapıldı, rutin laboratuvar tetkikleri bazal

parametreler; hemogram, böbrek ve karaciğer fonksiyon testlerini de içeren biyokimya, koagülometre) istendi, anesteziyoloji riski ASA skoruna göre değerlendirildi. Her hastadan preoperatif idrar kültürü alındı, steril olmayan hastalarda uygun antibiyoterapi ile idrar kültürü sterilliği sağlandı. Kan sulandırıcı ilaç kullanan hastalar ilgili branşlara konsültasyon yapılarak ilaçları 5-7 gün önceden kesildi. Tüm hastalara kontrastlı inceleme (bilgisayar tomografi [BT] veya intravenöz piyelografi [İVP]) yapıldı. Taşın lokalizasyonu, kalisiyel anomali varlığı gibi özellikler Guy's taş skoruna (GSS) göre hesaplandı (Şekil 5).

Şekil 5. Guy's taş skoru(GSS)



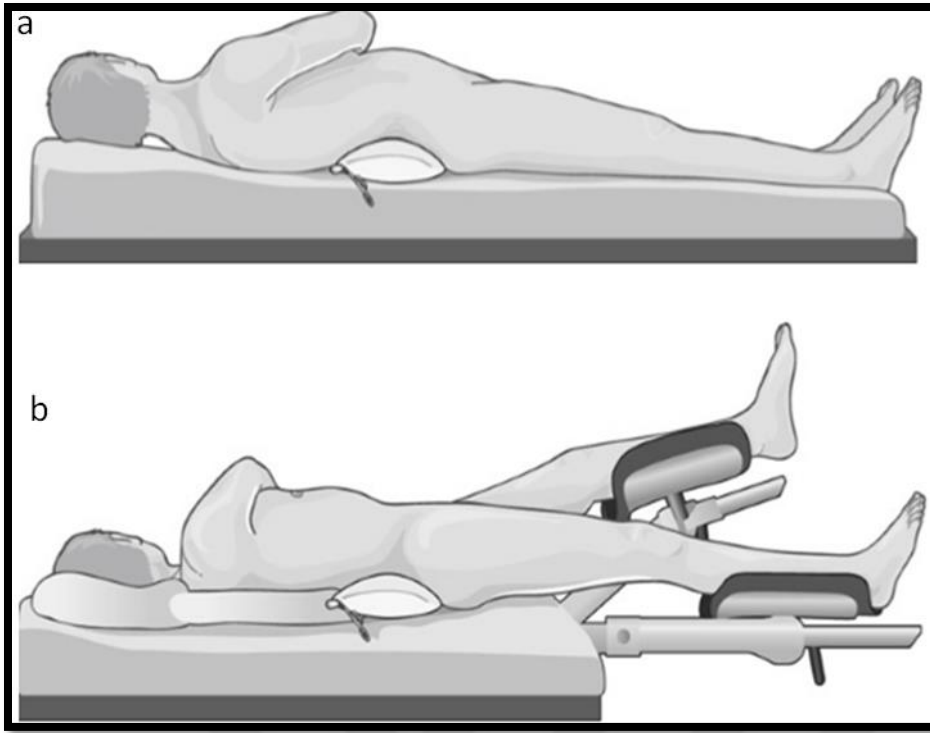
3.3 Operasyon tekniği

3.3.1 Supin sPNL operasyon tekniği

Genel anestezi altında Galdakao-modifiye supin Valdivia pozisyonunda 7,5Fr semirijid üreterorenoskopl (URS) (Karl Storz, Tuttlingen, Germany) mesaneye girildikten sonra kılavuz tel (Boston Scientific Corporation, Natick MA, ABD) üzerinden böbreğe 5 French(Fr) üreter kateteri gönderildi ve 16Fr sonda takılarak üreter kateteri sütürle sondaya sabitlendi. Üreter kateterinden verilen kontrast madde ile pelvikalisiyel sistem dolduruldu ve C-kollu skopi (Sire Mobil Compact, Siemens, Almanya) eşliğinde akses yapılacak kaliks belirlendi. Posterior aksiller çizginin altından perkütan giriş iğnesi (18 Gauge, Boston SC, Natick MA, ABD) ile hedeflenen kalikse giriş yapıldı ve kılavuz tel sisteme veya üretere gönderildi. Kılavuz tel üzerinden skopi eşliğinden plastik dilatasyon seti ile (Boston Scientific Amplatz Type Renal Dilator Set, Natick MA, ABD) tek aşamalı dilatasyon yapıldıktan sonra 24Fr Amplatz sheat yerleştirildi ve rijit nefroskopl (Tekno-Medical 19F, Almanya) böbreğe giriş yapıldı. Pnömotik litotriptörle (Vibrolith®, Elmed, Ankara, Türkiye) taşlar fragmente edilerek ekstrakte edildi. Rest taş fragmanı kaldığı düşünöldüğü vakalarda veya cerrahın kararına göre DJ stent takıldı ve 14Fr nefrostomi tüpü konularak operasyon sonlandırıldı.

3.3.2 Supin ePNL operasyon tekniği

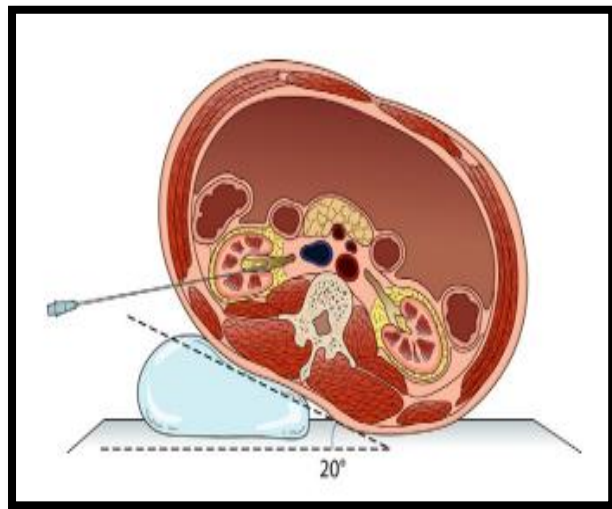
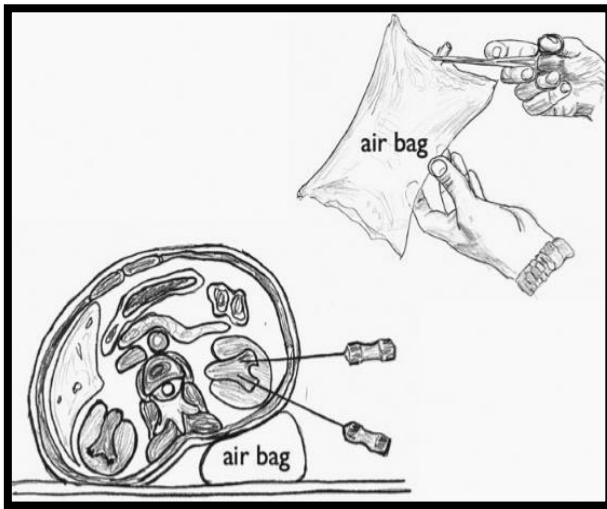
Galdakao-modifiye supin Valdivia pozisyonunda URS ile mesaneye giriş yapıldıktan sonra böbreğe kılavuz tel gönderildi (şekil 6/7). Kılavuz tel üzerinden üreteral akses sheat ( AS) (9,5/12,5 Cook Medikal, ABD) ilerletildi. Orifisin dar olduğu düşünülen veya  AS geçmediği durumlarda URS ile üretere girilip distal u  dilatasyonu sağlandı. Sonra  AS içerisinden fleksibl URS (Karl Storz X2S, Tuttlingen, Almanya) ile böbreğe kadar girildi. F-URS içerisinden toplayıcı sisteme kontrast madde verildi ve C-kollu skopi eşliğinde hedeflenen kaliks işaretlendi ve per ktan giriş iğnesi ile giriş yapıldı. Flöroskopi ve direkt endoskopik görüş altında infundubulum yaralanmasından kaçınılarak iğnenin papilladan geçmesi sağlandı ve kılavuz tel toplatıcı sisteme veya üretere ilerletildi. Kılavuz telin üretere gönderilemediği durumlarda F-URS içerisinden geçen forsepsle tutularak üretere yönlendirilmeye çalışıldı (şekil 8). Daha sonra flöroskopi kullanmadan direkt endoskopik görüş altında plastik dilatatör set ile tek aşamalı dilatasyon yapıldı. Dilatasyon sırasında dilatatör ve amplatz sheat'in kaliks boynuna zarar vermeden uygun a ı ile ilerletildiği görüldü ve böylelikle yetersiz veya aşırı dilatasyon  nlenmiş oldu (şekil 9/10/11). Operasyonun sonraki aşamalarına sPNL 'deki gibi devam edildi.

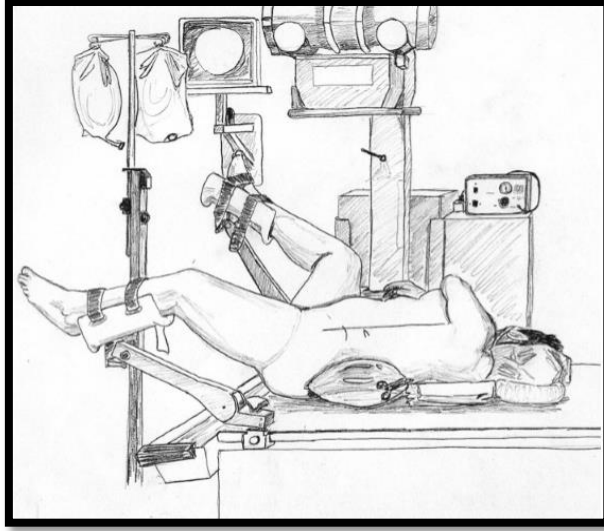


Şekil 6a: Supin dekübit (Valdivia) pozisyonu

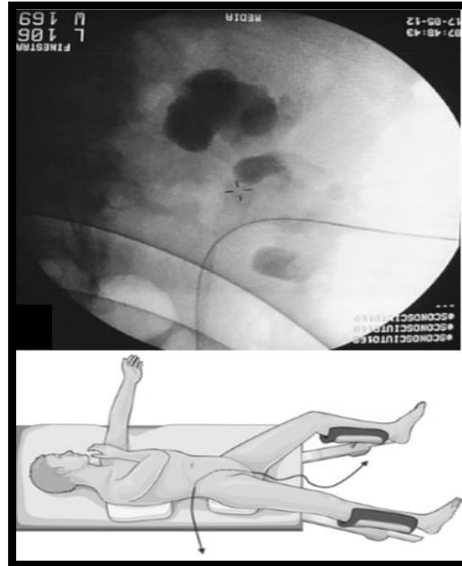
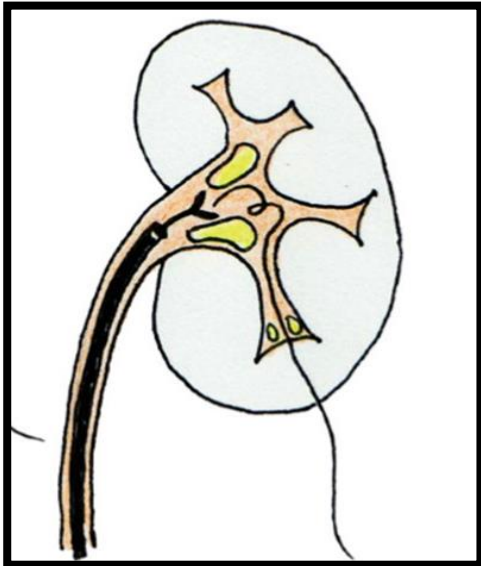
Şekil 6b: Galdakao-modifiye supin Valdivia pozisyonu

(Scaffone,C.M.,Hoznek,A.,Cracco,C.M. Supine Percutaneous Nephrolithotomy and ECIRS. France:2014)





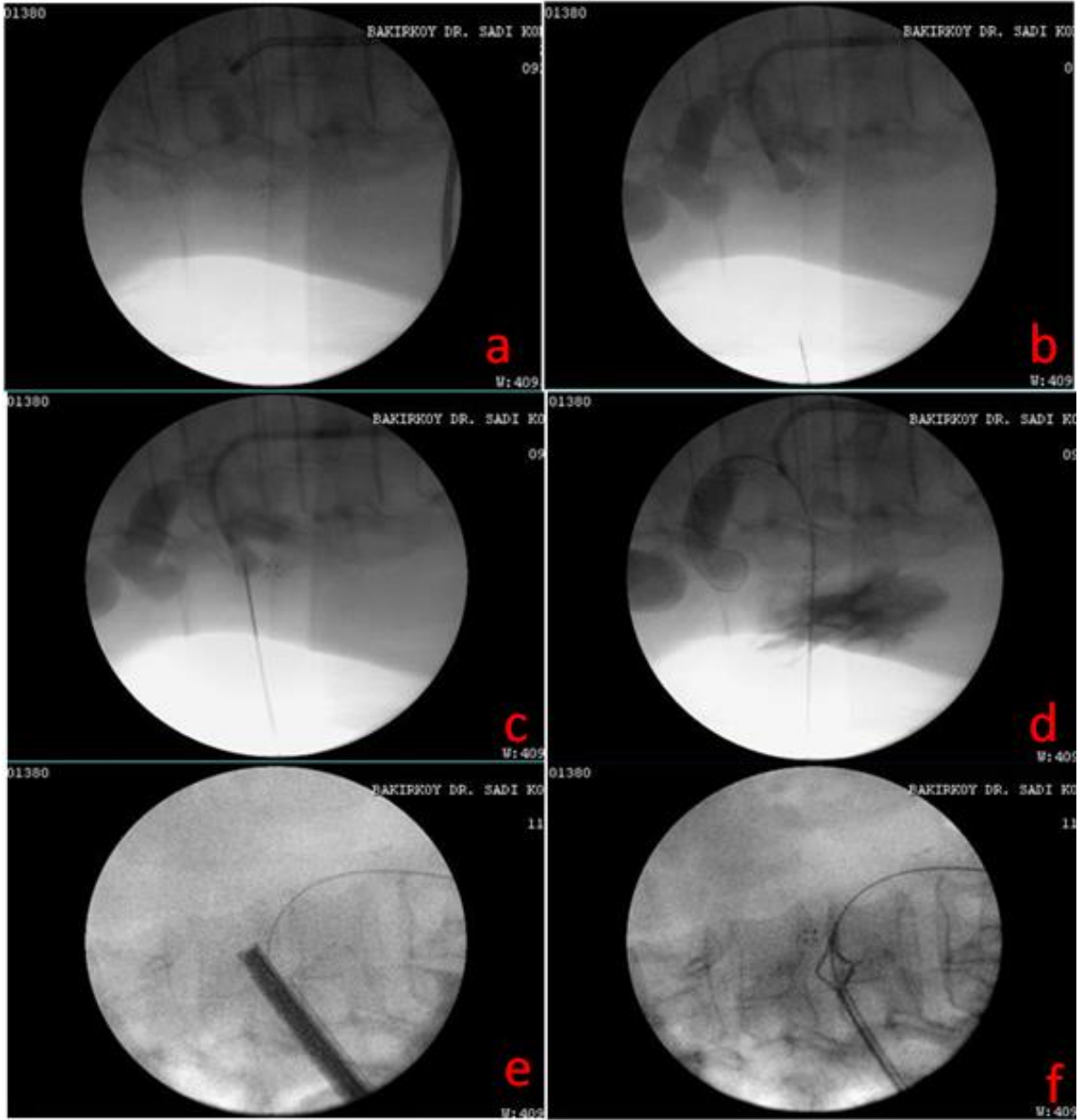
Şekil 7: Galdakao-Modifiye Supin Valdivia (GMSV) pozisyonunda hastanın sırtına 3000 cc serum torbası yerleştirilerek 20 derece açı verilmesi (Scaffone,C.M.,Hoznek,A.,Cracco,C.M. Supine Percutaneous Nephrolithotomy and ECIRS. France:2014)



Şekil 8: Kılavuz telin fleksibl üreterorenoskopiden (F-URS) geçen forsepsle tutularak üretere gönderilmesi (Scaffone,C.M.,Hoznek,A.,Cracco,C.M. Supine Percutaneous Nephrolithotomy and ECIRS. France:2014)



Şekil 9. Galdakao-modifiye supin Valdivia pozisyonu (SBÜ Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Üroloji Kliniği arşivinden)



**SBÜ Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Üroloji Kliniği arşivinden*

Şekil 10a: F-URS ile böbreğe kadar çıkılması ve taşın görülmesi

Şekil 10b: F-URS içerisinde kontrast madde verilerek toplayıcı sistemin görüntülenmesi

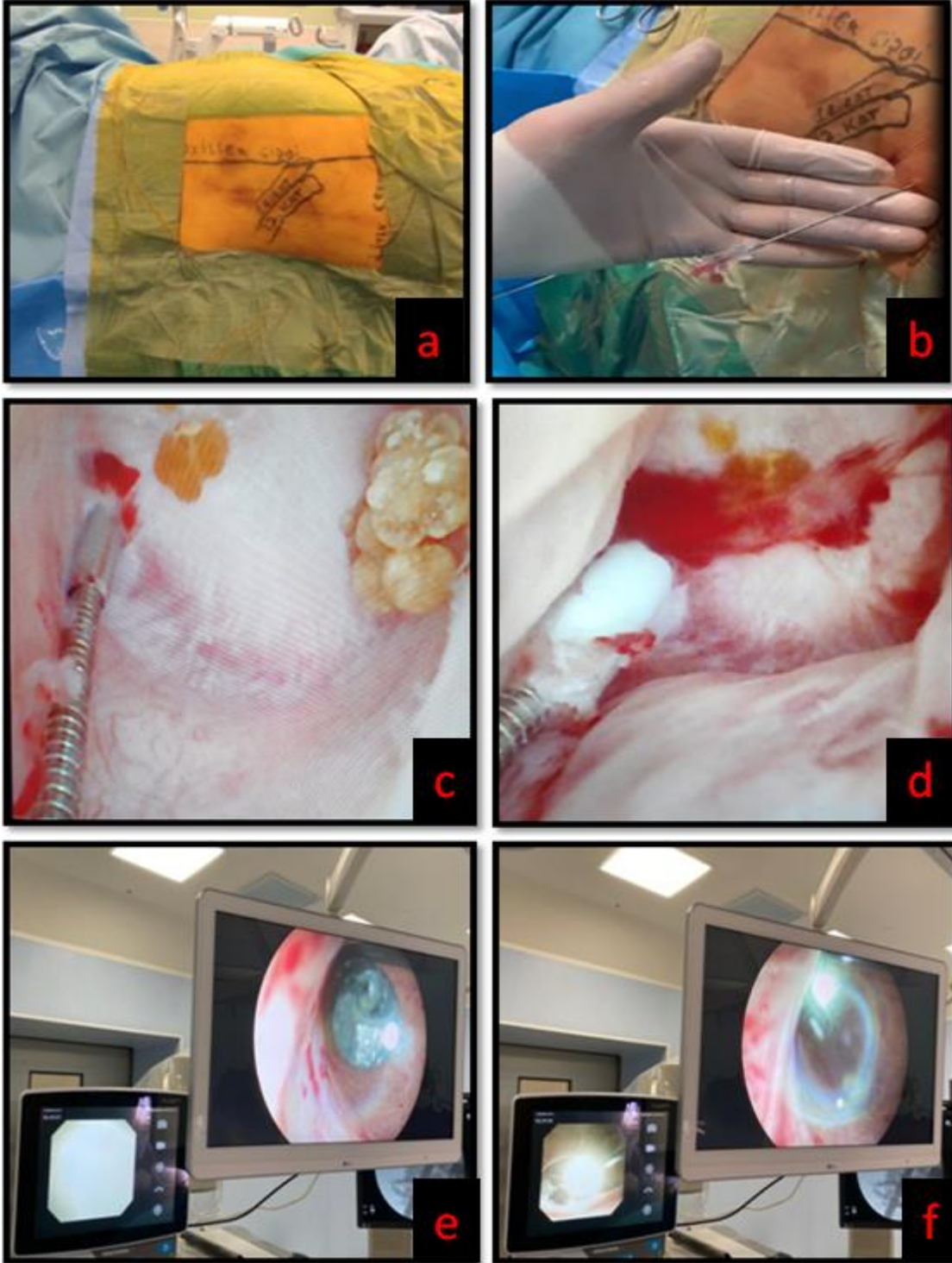
Şekil 10c: F-URS ile uygun kaliksin belirlenmesi ve endoskopik görüntü altında perkütan giriş yapılması

Şekil 10d: Toplayıcı sistemdeki kılavuz telin F-URS yardımıyla üretere gönderilmesi

Şekil 10e: Amplatz sheat'in toplayıcı sisteme yerleştirilmesi ve nefroskop ile giriş yapılması

Şekil 10f: Taşlar temizlendikten sonra kılavuz tel üzerinden toplayıcı sisteme nefrostomi tüpü konulması

**F-URS: Fleksibl Üreterorenoskopi, SBÜ: Sağlık Bilimleri Üniversitesi*



*SBÜ Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Üroloji Kliniği arşivinden

Şekil 11a: Modifiye supin pozisyonda giriş yapılacak alanın belirlenmesi

Şekil 11b: Toplayıcı sisteme perkütan giriş yapılması ve idrarın gelmesi

Şekil 11c: Endoskopik görüntü altında papilla ucundan giriş yapılması ve kılavuz telin gönderilmesi

Şekil 11d: Kılavuz tel üzerinden ko-aksiyel gönderilerek dilatasyon yapılması

Şekil 11e/f: Toplayıcı sistemde nefroskop ile F-URS'nin karşılıklı görüntüsü

*F-URS: Fleksibl Üreterorenoskopi, SBÜ: Sağlık Bilimleri Üniversitesi

3.4 Operasyon sonrası değerlendirme

Operasyon süresi, perkütan giriş iğnesi ile giriş yapıldığı andan nefrostomi tüpü takılana kadar geçen süre olarak tanımlandı.

Operasyon sonrası tüm hastalardan kontrol hemogram, postop 1. gününde hemogram ve böbrek fonksiyon testlerini de içeren biyokimya bakıldı, direkt üriner sistem grafisi (DÜSG) çekildi. Taşsız kabul edilen hastaların postop 1. veya 2. Gününde nefrostomi tüpü klemplenerek çekildi ve taburcu edildi. Tekrarlayan klemplenme sonrası ıslatması olan ve DJ stenti olmayan hastalara kontrastsız abdominal BT çekildi. Üreter taşı saptanması durumunda DJ stent takıldı. Taburculuk sonrası 1. hafta kontrole çağırılan hastalar daha sonra 3. ayda kontrastsız abdominopelvik BT ile taşsızlık açısından değerlendirildi. Rezidüel taş fragman boyutu ≤ 4 mm altında olması taşsızlık olarak kabul edildi.

Komplikasyonlar modifiye Clavien-Dindo skoruna göre hesaplandı (44). Ateş, vücut sıcaklığı $\geq 38^{\circ}\text{C}$ olması; kanama, kan transfüzyonu, mesane irigasyonu veya kanamaya bağlı hastaneye yatış gerektirecek durumlar olarak tanımlandı (45). Kanama miktarı, preoperatif Hgb ile postoperatif Hgb farkı olarak hesaplandı.

3.5 İstatiksel analiz

Çalışmanın örneklem büyüklüğünün belirlenmesinde G-Power 3.1 programı kullanılmıştır. Benzer referans çalışmadaki grup ortalamalarına göre etki büyüklüğü 0.5, yanılma payı %5 ve çalışmanın gücü %80 olarak kabul edildiğinde her iki gruba gerekli hasta sayısı 28'er hasta olacak şekilde hesaplandı.

Verilerin analizinde Statistical Package for the Social Sciences version 20 (SPSS IBM Corp.; Armonk, NY, USA) programı kullanıldı. Verilerin dağılımının normallik değerlendirmesi Kolmogorov-Smirnov testi ile incelendi. Normal dağılan veriler için Independent t testi, dağılımı normal olmayan veriler için Mann-Whitney U testi kullanıldı. Nicel verilerimiz ortalama $\pm$ standart sapma değerleri olarak gösterildi. Nitel verilerin karşılaştırılmasında Chi-square testi uygulandı. Veriler %95 güven aralığında analiz edildi ve $p < 0,05$ olduğunda anlamlı kabul edildi.

4. Bulgular

Çalışmaya dahil edilen 64 hastanın 31'ne ePNL, 33'ne sPNL ameliyatı uygulandı. ePNL'de bir, sPNL'de üç hasta veri kaybı ve/veya takipsizlikten çalışma dışı bırakıldı ve her iki grupta 30'ar hasta olacak şekilde karşılaştırma yapıldı. Her iki grup arasında randomizasyon yapıldığından yaş, cinsiyet, VKİ, hidronefroz derecesi, taşın boyutu ve sertliği, GSS ve ASA skoru benzerdi ($p > 0,05$). Ortalama yaş ePNL'de $45 \pm 13,6$ yıl, sPNL'de $49 \pm 11,3$ yıl, ortalama VKİ sırasıyla $27,5 \pm 4,5$ kg/m²,

28 ± 5 kg/m² idi. Demografik veriler ve taş özellikleri Tablo 2’de verilmiştir.

Perioperatif ve postopetatif veriler Tablo 3’de gösterilmiştir. ePNL grubunda operasyon süresi sPNL’ye göre daha uzun olsa da iki grup arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı (sırasıyla; 132,3 ± 32,5 dk ve 123,5 ± 28,6 dk, $p=0,423$). Bunun aksine TFT, ePNL yapılan grupta sPNL grubuna göre anlamlı derecede kısaydı (31,5 sn vs 197,5 sn, $p<0,0001$). Kanama miktarı hemoglobin düşüşü baz alındığında ePNL grubunda daha az kanama tespit edildi ve istatistiksel açıdan anlamlı bulundu (1,5 ± 0,3 vs 2,2±0,5, $p=0.03$). Akses yapıldıktan sonra üretere kılavuz tel gönderme oranı ePNL’de daha başarılı bulundu (%66,6 vs %36,6, $p=0.038$). Ortalama hastanede kalış süresi ePLN grubunda 2,6±2 gün ve sPNL grubunda 2,7±1,7 gün hesaplandı ($p=0,837$). Taşsızlık oranları ePNL için %86,6 , sPNL için %80 olarak hesaplandı ve istatistiksel açıdan arada anlamlı fark saptanmadı ($p=0.488$).

5. Komplikasyonlar

Modifiye Clavien-Dindo sınıflamasına göre komplikasyon oranları karşılaştırıldığında grade 1 ve 2 komplikasyon oranları benzerdi (ePNL-%23,2 ve sPNL %30). Her iki grupta toplamda beş hastada (%8,3) grade 2 komplikasyon görüldü. Bunlardan toplamda dördü ateşli İYE, sPNL grubundan ise bir hastada (%3) transfüzyon gerektisini olan kanama görüldü. ePNL yapılanlarda kan transfüzyonu gereksinimi olan hasta olmadı.

Grade 3 ve üzeri komplikasyonlar ePNL grubunda görülmezken, diğer grupta 2 hastada (%6,6) grade 3A (renal pelvis yaralanması), bir hastada (%3) grade 3B (AV fistül) komplikasyon görüldü. Renal pelvis yaralanması olan hastalarda nefrostomi tüpü uzun süre tutuldu, AV fistül gelişen hastaya girişimsel radyoloji tarafından selektif renal anjiyoembolizasyon yapıldı. Genel komplikasyon oranları açısından iki grup arasında fark saptanmadı ($p=0.272$) (Tablo 3).

Grade 1 Fever Transient elevation of serum creatinine Grade 2 Blood transfusion Urine leakage <12 h Infections requiring additional antibiotics (instead prophylactics) Wound infection Urinary tract infection Pneumonia Grade 3a Double-J stent placement for urine leakage >24 h Double-J stent placement for UPJ and pelvis injury Urinoma Pneumothorax Retention and colic due to blood clots	Grade 3b Ureter-bladder stone Calyx neck stricture UPJ obstruction AV fistula Perirenal hematoma needing intervention Perinephritic abscess Perioperative bleeding requiring quitting the operation Grade 4a Neighboring organ injury Myocardial infarction Nephrectomy Lung failure Grade 4b Urosepsis Grade 5 UPJ = ureteropelvic junction; AV = arteriovenous.
--	---

Şekil 12. Perkütan nefrolitotomide Modifiye Clavien-Dindo sınıflandırılmasına göre komplikasyon dereceleri(44).

Tablo 2. Demografik veriler

Parametreler (ortalama $\pm$ SS)	Total (n=60)	ePNL (n=30)	sPNL (n=30)	P
Yaş (yıl)	45,5 $\pm$ 12,2	45 $\pm$ 13,6	49 $\pm$ 11,3	0,230*
Cinsiyet (n; %)				
Erkek	38 (38,2)	16 (53,3)	22 (73,3)	0,108"
Kadın	22 (22,2)	14 (46,6)	8 (26,6)	

VKİ (kg/m²)	27,7 ± 4,7	27,5 ± 4,5	28 ± 5	0,689*
Taraf (n; %)				
Sağ	37 (37,4)	18 (60)	19 (63,3)	0,791"
Sol	23 (23,2)	12 (40)	11 (36,6)	
ASA (n; %)				
1	14 (14,1)	9 (30)	5 (16,6)	0,258"
2	40 (40,4)	17 (56,6)	23 (76,6)	
3	6 (6,1)	4(13,3)	2 (6,6)	
Hidronefroz (Grade; %)				
0	15 (15,2)	6 (20)	9 (30)	0,172"
1	22 (22,2)	13 (43,3)	9 (30)	
2	15 (15,2)	5 (16,6)	10 (33,3)	
3	8 (8,1)	6 (20)	2 (6,6)	
Taş boyutu (cm)	2,8 ± 0,6	2,7± 0,6	2,9 ± 0,6	0,348*
Taşın sertliği (Hounsfield Units)	1062 ± 272,5	1037 ± 279,1	1087 ± 268	0,482*
Guy's Taş Skoru (n; %)				
1	33 (33,3)	16 (53,3)	17 (56,6)	0,340"
2	17 (17,2)	7 (23,3)	10 (33,3)	
3	10 (10,1)	7 (23,3)	3 (10)	

ePNL: endoskopi yardımlı supin perkütan nefrolitotomi, sPNL: standart supin perkütan nefrolitotomi, SS- standart sapma, VKİ- vücut kitle indeksi, *Independent T sample test, ⁺ interquartile range (IQR), " Pearson Chi-square, & Mann Whitney U test, [!] Fisher Exact test

Tablo 3: Supin ePNL ve sPNL periopetatif ve postoperatif sonuçlarının karşılaştırılması

<i>Parametreler (ortalama ± SS)</i>	<i>Total (n=60)</i>	<i>ePNL (n=30)</i>	<i>sPNL (n=30)</i>	<i>P</i>
Hgb düşüşü (mg/dL)	1,8 ± 0,4	1,5 ± 0,3	2,2 ± 0,5	0,03 *
Flöroskopi Süresi (Akses) (san)⁺	18 (19)	15,5 (20)	20 (19)	0,222 ^{&}
Flöroskopi Süresi (Total) (san)⁺	90 (172)	31,5 (23)	197,5 (100)	<0,0001^{&}
Aksesin yeri (n; %)				
Alt	18 (30)	9 (30)	9 (30)	0,350 [!]
Orta	32 (53,3)	14 (46,6)	18 (60)	
Üst	10 (16,7)	7 (23,3)	3 (10)	
Operasyon süresi (dk)	127,9 ± 30,5	132,3 ± 32,5	123,5 ± 28,6	0,423*
DJ stent (n; %)	38 (63,3)	21 (70)	17 (56,6)	0,284 ^{''}
Üretere kılavuz tel gönderilme (n; %)	31(51,6)	20(66,6)	11(36,6)	0,038^{''}
Taşsızlık (n; %)	50 (83,3)	26 (86,6)	24 (80)	0,488 ^{''}
Hospitalizasyon (n; %)	2,6 ± 1,8	2,6 ± 2	2,7 ± 1,7	0,837*
Komplikasyon (n; %)				
1	11 (18,3)	5 (16,6)	6 (20)	0,272 [!]
2	5 (8,3)	2 (6,6)	3 (10)	
3	3 (5)	0 (0)	3 (10)	

Hgb - hemoglobin, san- saniye, dk- dakika, *Independent T sample test ,
+Median+interquartile range (IQR), "Pearson Chi-square, & Mann Whitney U test, ! Fisher
Exact test

Tablo 4: Modifiye Clavien-Dindo sınıflandırması göre postoperatif komplikasyonlar

<i>Komplikasyonlar</i>	<i>ePNL</i>	<i>sPNL</i>
<i>İYE/PIYELONEFRİT</i>	2 (Grade 2)	2 (Grade 2)
<i>TRANSFÜZYON</i>	0	1 (Grade 2)
<i>PERFORASYON/ AV FİSTÜL</i>	0	2 (Grade 3A) 1 (Grade 3B)

İYE- idrar yolu enfeksiyonu, AV- arteriyo-venöz

6. Tartışma

Güncel Avrupa Üroloji kılavuzunda 2 cm ve üzeri böbrek taşlarında PNL ameliyatı standart yaklaşım olarak önerilmektedir (5). Taşa ulaşmak için hedeflenen kaliksin doğru seçilmesi ve yapılan güvenli akses nihai sonuçları önemli derecede etkilemektedir (46).

PNL ameliyatlarında yüksek taşsızlık oranları olmasına rağmen ateş, kanama, sepsis, arteriyovenöz fistül vs gibi ciddi komplikasyonlar görülebilir. Transfüzyon gerektiren kanama en önemli komplikasyonlardan biri olup insidansı %7 oranında bildirilmiştir(47).

Teorik olarak postero-lateral kısımdan yapılan alt ve orta kaliks girişleri güvenli avasküler alan olarak kabul edilmektedir (48). Toplayıcı sisteme perkütan giriş için en güvenli yer ise kaliks papillası olup, venöz yaralanma riski %8 olarak görülürken arteriyel yaralanma görülmemiştir (15). Bu yüzden PNL ameliyatlarında hedeflenen kaliksin papillası belirlenmeli ve infundibulumun yaralanmasından kaçınılarak giriş yapılmalıdır. Sampaio ve ark. yaptığı çalışmada üst, orta ve alt kaliks infundibulum girişlerinde damar yaralanma riski sırasıyla %67, %26, %13 olarak bildirilmiştir (15). İfundibulumun yaralandığı durumlarda hemorajiden dolayı görüntü kalitesi bozulmakta, vaka daha zor ve komplike hale gelebilmektedir. Aynı zamanda multipl akses yapılması, preoperatif anemi varlığı ve renal pelvis perforasyonunun da kanamayı arttırdığı gösterilmiştir (49).

Klasik bilgilere dayanarak 1 ünite kanın Hgb değerini 1 mg/dl arttırdığını öngörülse de perop ve postop yapılan fazla intravenöz (İV) hidrasyon Hgb değerini düşük gösterebilir. Aynı zamanda kanama ameliyattan sonraki günlerde devam edebileceği için postoperatif ilk saatlerde bakılan Hgb değeri de yanıltıcı olabilir. Bundan dolayı diğer çalışmalardan farklı olarak bizim çalışmamızda preoperatif Hgb değeri ile postoperatif, yani hastanın stabil olduğu, taburculuk öncesindeki son Hgb değeri ile, transfüzyon yapılan hastalarda ise transfüzyon öncesi Hgb değeri ile karşılaştırıldı.

Daha önce İsac ve ark. (2013) tarafından yapılan benzer bir çalışmada pron-spit-leg pozisyonunda endoskopi ve flöroskopi yardımcı akses yapılan hastalar retrospektif olarak karşılaştırılmış, iki grup arasında Hgb düşüşü açısından istatistiksel anlamlı fark saptanmamıştır ($p=0,17$)(13). Alyousef ve ark.(2016) tarafından kombine (USG+endoskopi) ve flöroskopi yardımcı yapılan PNL ameliyatlarında

kanama miktarı benzer raporlanmıştır ($p=0,64$) (14). Bizim çalışmamızda ePNL grubunda Hgb düşüşü, dolayısıyla kanama miktarı sPNL'ye göre daha az bulundu ($p=0.03$). Bu durumun temelde iki temel nedene bağlı olabileceğini düşünmekteyiz: 1) direkt endoskopik görüş altında papillanın ucundan yapılan daha güvenli bir akses; 2) akses ve dilatasyon aşamasında karşı duvarda veya pelviste perforasyon riskinin minimuma inmesi.

sPNL'de renal akses dahil olmak üzere bütün aşamalar flöroskopi kılavuzluğunda yapılmakta olup retrograd verilen kontrast madde toplayıcı sistem ve kalisiyel anatomi hakkında bize bilgi vermektedir. Supin sPNL ameliyatlarında da klasik pron PNL'de olduğu gibi hasta, doktor ve yardımcı sağlık ekibi radyasyona maruz kalmaktadır. Buna ek olarak hastaların hem tanı hem de postoperatif takip sürecindeki görüntülemelerinde (BT, İVP, DUSG) radyasyon maruziyeti devam etmektedir.

Maruz kalınan radyasyonun hangi sürede hangi dozda kanserojen olabileceği halen tartışmalı olarak kalmaktadır. McParland girişimsel radyolojik işlemlerde efektif flöroskopi süresini (FST) hesaplamış ve 1 hastaya nefrostomi takılması için efektif dozu 3,9 mSV olarak bildirmiştir (8). Tepeler ve ark. yaptığı 282 hastalık çalışmada PNL ameliyatı için ortalama FST'nin 10,1 dakika olarak olduğunu ve bunun VKİ, taş konfigürasyonu, HN varlığı ve açık böbrek cerrahisi öyküsünden bağımsız olduğunu bildirmişler (46). Ferrandino ve ark. akut taş semptomları ile başvuran 108 hastanın bir yıllık takiplerinde aldıkları radyasyon dozunu araştırdılar (50). Çalışmanın sonucuna göre bir hasta için ortalama yıllık efektif doz 29,7mSv idi. Ancak hastaların 1/5'i

Uluslararası Radyolojik Koruma Komisyonu'nun sınır değeri olarak kabul ettiği yıllık 50mSv'ten daha yüksek radyasyona maruz kalmıştı (51).

Nükleer sanayide çalışan bir işçinin ortalama aldığı doz 19,4 mSv kabul edildiğinde, Cardis ve ark., solid kanserler için mSv başına 0.87'lik bir rölatif risk bildirdiler (52). Bunun aksine, Tubiana ve ark. yayınladıkları raporlarda ise 100 mSv'tin altındaki radyasyon dozunun kanserojenezi arttırmadığı belirtmişlerdir (53,54).

Tıbbi işlemlerde artan flöroskopi kullanım oranlarına yanıt olarak FDA tarafından "ALARA" prensipleri gereğince flöroskopi kullanımında optimizasyon gerektiği vurgulanmıştır(9).

PNL ameliyatlarında flöroskopi süresini azaltmak için USG yardımcı, direkt görüş altında endoskopi yardımcı ve kombine yöntemler (USG + endoskopi veya flöroskopi + endoskopi) geliştirilmiştir.

Grasso ve ark. tarafından ilk defa (1995) 7 vaka serisi şeklinde prone split-leg pozisyonunda F-URS kullanılarak direkt endoskopik görüş altında perkütan akses yapıldı. Bu tekniğin dilatasyonu az olan, kompleks kalisiyel anatomiye sahip hastalarda, aynı zamanda üretere "through-and-through" güvenlik guide'nin gönderilmesinde kullanılabileceği raporlandı (16). Daha sonra Kidd ve ark. (2003) tarafından endoskopi yardımcı aksesle yapılan 3 zorlu PNL vakası için başarılı sonuçlar bildirildi (birinci vaka morbid obez, ikinci vakada bifid pelvis ve nefroptozis, diğeri ise staghorn taş vardı) (55).

Khan ve ark. yaptığı çalışmada ("Seeing is Believing"), 11 PNL hastasında prone split-leg pozisyonunda, endoskopik görüş altında

akses ve dilatasyon aşamalarının tekniğini tarif edilmiş, ancak flöroskopi süresi ve komplikasyonlar hakkında detaylı bilgi verilmemiştir (56).

İsac ve ark. (2013) tarafından yapılan çalışmada ePNL grubunda flöroskopi süresi, multipl akses, işlemi erken sonlandırma veya postoperatif sekonder girişim gerekliliği daha az bulunmuştur(13).

Bizim çalışmamızda her iki grupta AFT, DFT, TFT ayrı ayrı hesaplandı. Ek olarak ameliyatın başlangıcında ve sonlarında çekilen ekstra flöroskopiler (üreter kateteri veya akses sheat takılması, nefrostomi/DJ stent yerleştirilmesi vs)'de total flöroskopi süresine eklendi. Çalışmamızın sonuçlarına göre AFT her iki grupta benzer olsa da ePNL'de dilatasyon aşamasında flöroskopi kullanılmadığı için total TFT, sPNL'ye göre ileri derecede kısa saptandı (**31,5 san ve 197,5 san, $p<0,0001$**). PNL ameliyatlarında özellikle dilatasyon aşamasında daha fazla flöroskopi kullanıldığını düşünürsek, bu aşamanın endoskopi yardımlı yapılması total flöroskopi maruziyetini de anlamlı derecede azaltacağını söyleyebiliriz.

Böbreğe akses yapıldıktan sonra kılavuz telin üretere gönderilmesi operasyonun sonraki aşamalarının daha güvenli bir şekilde devam etmesini sağlamaktadır. ePNL ameliyatında F-URS içerisinden geçen forseps yardımıyla böbrek içerisindeki kılavuz telin üretere gönderilmesi manipüle edilebilmektedir. Çalışmamızda üretere kılavuz tel gönderilmesi ePNL grubunda daha yüksek bulundu (**$p=0,038$**).

Operasyon süresi ePNL grubunda sPNL'ye göre uzun olsa da istatistiksel anlamlı fark saptanmadı ($p=0,423$). İsac ve ark.'nın yaptığı çalışmada prone split-leg pozisyonunda yapılan ePNL'nin süresi flöroskopi yardımlı pron PNL'ye göre istatistiksel anlamlı olarak daha uzundu (13).

Her iki grupta operasyon sürelerinin benzer olması akses yapılmadan önce üreter kateteri ve üreteral akses kılıf takılması, F-URS'nin hazırlanması gibi işlemlerin hesaba katılmamasına bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

Modifiye Clavien-Dindo sınıflanmasına göre karşılaştırıldığında iki grup arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı ($p=0,27$). Ancak sPNL grubunda bir hastada transfüzyon gerektirecek kanama (Grade 2), iki hastada dilatasyon aşamasında toplayıcı sistem perforasyonu (Grade 3A) gelişti. Perforasyon gelişen hastara perioperatif DJ stent takıldı, nefrotomi tüpü ile tabucu edildi. Ek olarak sPNL grubunda bir hastada AV fistül (Grade 3B) gelişti, girişimsel radyoloji tarafından selektif anjiyoembolizasyon yapıldı.

Çalışmamız prospektif randomize çalışma olmasına rağmen hasta sayısının az olması çalışmanın en önemli kısıtlamalarından biridir. Daha fazla hasta grupları ile yapılacak çalışmaların bizim çalışmamızın verilerini destekleyeceği, komplikasyon oranlarının ePNL grubunda daha düşük olabileceği düşüncesindeyiz.

Ek olarak daha önce yapılan çalışmalarda ePNL'nin multipl akses sayısını azalttığı gösterilmiştir. Yapılan multipl akses kanama miktarını ve komplikasyon oranlarını artıracığından sadece tek akses yapılan hastaları çalışmaya dahil edildi. Bu sebepten ePNL'nin multipl akses sayısını azaltması ile ilgili karşılaştırma yapılmadı.

7. Sonuç ve öneriler

Supin ePNL güvenli ve etkin bir yöntem olup sPNL'ye göre Hgb düşüşü daha az, total flöroskopi süresi daha kısa ve akses sonrasında üretere kılavuz tel gönderilmesi açısından daha başarılıdır. Komplikasyon oranları arasında supin sPNL'de Grade 3 komplikasyonlar daha fazla görülse de her iki yöntem arasında genel komplikasyonlar ve taşsızlık oranları benzerdir. Sonuç olarak supin ePNL seçilmiş vakalarda cerrahın tecrübesi göz önünde bulundurularak başarıyla uygulanabilir. Daha fazla sayıda hasta ile yapılacak prospektif randomize çalışmalar ileride ürologlar için kılavuz oluşturabilir.

8. Kaynaklar

1. Smith, L.H., The medical aspects of urolithiasis: an overview. *J Urol*, 1989. 141 (3 Pt 2): p. 707-10.
2. C.Türk (Chair), A.Neissus, A. Petrik, C.Seitz, A.Skolarikos, A.Tepeler, K.Thomas. 2017
3. Ferraro PM, Taylor EN, Gambaro G, Curhan GC. Dietary and Lifestyle Risk Factors Associated with Incident Kidney Stones in Men and Women. *J Urol*. 2017;198(4):858-863.

4. Hesse, A et al. "Study on the prevalence and incidence of urolithiasis in Germany comparing the years 1979 vs. 2000." *European urology* vol. 44,6 (2003): 709-13.
5. Fernstrom I, Johansson B (1976) Percutaneous pyelolithotomy. A new extraction technique. *Scand J Urol Nephrol* 10(3):257–259
6. Preminger GM, Assimos DG, Lingeman JE, et al. Chapter 1: AUA guideline on management of staghorn calculi: diagnosis and treatment recommendations. *J Urol*. 2005;173:1991–2000.
7. Lojanapiwat B. The ideal puncture approach for PCNL: fluoroscopy, ultrasound or endoscopy? *Indian JUrol*. 2013;29:208–213.
8. McParland, B J. "A study of patient radiation doses in interventional radiological procedures." *The British journal of radiology* vol. 71,842 (1998): 175-85.
9. Schauer, D A, and O W Linton. "NCRP Report No. 160, Ionizing Radiation Exposure of the Population of the United States, medical exposure--are we doing less with more, and is there a role for health physicists?." *Health physics* vol. 97,1 (2009): 1-5.
10. Seitz, Christian et al. "Incidence, prevention, and management of complications following percutaneous nephrolitholapaxy." *European urology* vol. 61,1 (2012): 146-58.
11. Xu Y, Wu Z, Yu J, et al. Doppler ultrasound-guided percutaneous nephrolithotomy with two-step tract dilation for management of complex renal stones. *Urology*. 2012;79:1247-1251.
12. Desai M. Ultrasonography-guided punctures-with and without puncture guide. *J Endourol*. 2009;23:1641-1643.
13. Isac, Wahib et al. "Endoscopic-guided versus fluoroscopic-guided renal access for percutaneous nephrolithotomy: a comparative analysis." *Urology* vol. 81,2 (2013): 251-6.
14. Alsyouf, Muhannad et al. "Direct Endoscopic Visualization Combined with Ultrasound Guided Access during Percutaneous Nephrolithotomy: A Feasibility Study and Comparison to a Conventional Cohort." *The Journal of urology* vol. 196,1 (2016): 227-33.
15. Sampaio, F J et al. "Intrarenal access: 3-dimensional anatomical study." *The Journal of urology* vol. 148,6 (1992): 1769-73.
16. Grasso M, Lang G, Taylor FC. Flexible ureteroscopically assisted percutaneous renal access. *Tech Urol*. 1995;1(1):39-43.
17. Cook, James & Lamb, Benjamin & Lettin, Joanna & Graham, Stuart. (2016). The Epidemiology of Urolithiasis in an Ethnically Diverse Population Living in The Same Area. *Urology journal*. 13. 2754.
18. Muslumanoglu, Ahmet Yaser et al. "Updated epidemiologic study of urolithiasis in Turkey. I: Changing characteristics of urolithiasis." *Urological research* vol. 39,4 (2011): 309-14.
19. Marshall V, White RH, De Saintonge MC, Tresidder GC, Bland JP. The natural history of renal and ureteric calculi. *Br J Urol*. 1975;47(2):117-124.
20. Finlayson, B. "Symposium on renal lithiasis. Renal lithiasis in review." *The Urologic clinics of North America* vol. 1,2 (1974): 181-212.
21. Curhan, G C et al. "Family history and risk of kidney stones." *Journal of the American Society of Nephrology : JASN* vol. 8,10 (1997): 1568-73.

22. Binbay, Murat et al. "Updated epidemiologic study of urolithiasis in Turkey II: role of metabolic syndrome components on urolithiasis." *Urological research* vol. 40,3 (2012): 247-52.
23. Curhan, Gary C. "Epidemiology of stone disease." *The Urologic clinics of North America* vol. 34,3 (2007): 287-93. doi:10.1016/j.ucl.2007.04.003
24. Johnson, C M et al. "Renal stone epidemiology: a 25-year study in Rochester, Minnesota." *Kidney international* vol. 16,5 (1979): 624-31.
25. Soucie, J M et al. "Relation between geographic variability in kidney stones prevalence and risk factors for stones." *American journal of epidemiology* vol. 143,5 (1996): 487-95.
26. Trinchieri A. Epidemiology of urolithiasis: an update. *Clin Cases Miner Bone Metab.* 2008;5(2):101-106.
27. Vishal N Ratkalkar, MD and Jack G Kleinman, MD. Mechanisms of Stone Formation. *Clin Rev Bone Miner Metab.* 2011 Dec; 9(3-4): 187–197.
28. Randall, A. "THE ORIGIN AND GROWTH OF RENAL CALCULI." *Annals of surgery* vol. 105,6 (1937): 1009-27
29. Khan, S R et al. "In vitro precipitation of calcium oxalate in the presence of whole matrix or lipid components of the urinary stones." *The Journal of urology* vol. 139,2 (1988): 418-22.
30. Evan, Andrew P et al. "Randall's plaque of patients with nephrolithiasis begins in basement membranes of thin loops of Henle." *The Journal of clinical investigation* vol. 111,5
31. Evan, Andrew P et al. "Mechanisms of human kidney stone formation." *Urolithiasis* vol. 43 Suppl 1,0 1 (2015): 19-32.
32. VALDIVIA, J. G., VALER, J., VILLARROYA, S., LÓPEZ, J. A., BAYO, A., LANCHARES, E., & RUBIO, E. (1990). *Why is Percutaneous Nephroscopy Still Performed with the Patient Prone?**. *Journal of Endourology*, 4(3), 269–277.
33. Scoffone, Cesare M et al. "Endoscopic combined intrarenal surgery in Galdakao-modified supine Valdivia position: a new standard for percutaneous nephrolithotomy?." *European urology* vol. 54,6 (2008): 1393-403.
34. Thirugnanasambandam, Vasudevan et al. "Choosing the appropriate size of Amplatz sheath during percutaneous nephrolithotomy-a novel method." *Turkish journal of urology* vol. 44,2 (2018): 138-141.
35. Falahatkar, Siavash et al. "An Update on Supine Versus Prone Percutaneous Nephrolithotomy: A Meta-analysis." *Urology journal* vol. 13,5 2814-2822. 10 Oct. 2016
36. Al-Dessoukey, Ahmad Aref et al. "Percutaneous nephrolithotomy in the oblique supine lithotomy position and prone position: a comparative study." *Journal of endourology* vol. 28,9 (2014): 1058-63.
37. Sampaio, F J, and A H Aragao. "Anatomical relationship between the intrarenal arteries and the kidney collecting system." *The Journal of urology* vol. 143,4 (1990): 679-81.
38. Dehong, Cao et al. "A comparison among four tract dilation methods of percutaneous nephrolithotomy: a systematic review and meta-analysis." *Urolithiasis* vol. 41,6 (2013): 523-30.
39. Li, Yutao et al. "One-shot versus gradual dilation technique for tract creation in percutaneous nephrolithotomy: a systematic review and meta-analysis." *Urolithiasis* vol. 41,5 (2013): 443-8.
40. Wezel, Felix et al. "Two contemporary series of percutaneous tract dilation for percutaneous nephrolithotomy." *Journal of endourology* vol. 23,10 (2009): 1655-61.

41. Dede O, Dağgüli M, et al. Urinary expression of acute kidney injury biomarkers in patients after RIRS: it is a prospective, controlled study. *Int J Clin Exp Med*. 2015 May 15;8(5):8147-52. eCollection 2015.
42. Karakoyunlu AN, Cakici MC, et al. Comparison of Retrograde Intrarenal Surgery and Percutaneous Nephrolithotomy Methods For Management of Big- Sized Kidney Stones(? 4 cm): Single Center Retrospective Study. *Urol J*. 2018 Aug 14. doi: 10.22037/uj.v0i0.4072.
43. De, Shuba et al. "Percutaneous nephrolithotomy versus retrograde intrarenal surgery: a systematic review and meta-analysis." *European urology* vol. 67,1 (2015): 125-137.
44. Tefekli A, Ali Karadag M, Tepeler K, et al. Classification of percutaneous nephrolithotomy complications using the modified Clavien grading system: looking for a standard. *Eur Urol* 2008;53: 184–90.
45. Srisubat A, Potisat S, Lojanapiwat B, Setthawong V, Laopaiboon M. Extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) versus percutaneous nephrolithotomy (PCNL) or retrograde intrarenal surgery (RIRS) for kidney stones. *Cochrane Database Syst Rev* 2009
46. Tepeler, Abdulkadir et al. "Factors affecting the fluoroscopic screening time during percutaneous nephrolithotomy." *Journal of endourology* vol. 23,11 (2009): 1825-9.
47. Seitz C, Desai M, Häcker A, Hakenberg OW, Liatsikos E, Nagele U, Tolley D. Incidence, prevention, and management of complications following percutaneous nephrolitholapaxy. *Eur Urol*. 2012 Jan;61(1):146-58.
48. Clayman RV, Surya V, Hunter D, Castaneda-Zuniga WR, Miller RP, Coleman C, Amplatz K, Lange PH. Renal vascular complications associated with the percutaneous removal of renal calculi. *J Urol*. 1984 Aug;132(2):228-30.
49. Akman, Tolga et al. "Factors affecting bleeding during percutaneous nephrolithotomy: single surgeon experience." *Journal of endourology* vol. 25,2 (2011): 327-33.
50. Ferrandino, Michael N et al. "Radiation exposure in the acute and short-term management of urolithiasis at 2 academic centers." *The Journal of urology* vol. 181,2 (2009): 668-72; discussion 673.
51. "1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection." *Annals of the ICRP* vol. 21,1-3 (1991): 1-201.
52. Cardis, E et al. "The 15-Country Collaborative Study of Cancer Risk among Radiation Workers in the Nuclear Industry: estimates of radiation-related cancer risks." *Radiation research* vol. 167,4 (2007): 396-416.
53. Tubiana, Maurice. "Dose-effect relationship and estimation of the carcinogenic effects of low doses of ionizing radiation: the joint report of the Académie des Sciences (Paris) and of the Académie Nationale de Médecine." *International journal of radiation oncology, biology, physics* vol. 63,2 (2005): 317-9.
54. Tubiana, M et al. "Recent reports on the effect of low doses of ionizing radiation and its dose-effect relationship." *Radiation and environmental biophysics* vol. 44,4 (2006): 245-51.
55. Kidd, Charles F, and Michael J Conlin. "Ureteroscopically assisted percutaneous renal access." *Urology* vol. 61,6 (2003): 1244-5.
56. Khan, Farhan et al. "Endoscopically guided percutaneous renal access: "seeing is believing"." *Journal of endourology* vol. 20,7 (2006): 451-5; discussion 455.