

T.C.  
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ

**PERKÜTAN NEFROLİTOTOMİDE BAŞARIYI VE  
KOMPLİKASYONLARI ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dr. Ercan BAŞ**

**ÜROLOJİ  
ANABİLİM DALI**

**TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI**

**Prof. Dr Alim KOŞAR**

**2009-İSPARTA**

## TEŞEKKÜR

Asistanlığım süresince bilgi ve tecrübeleri ile bana yol gösteren ve tezimin hazırlanma aşamasında gerekli zamanı ayırmamda destek sağlayan değerli hocam Prof. Dr. Alim KOŞAR'a,

Uzmanlık eğitimim boyunca her türlü teorik ve pratik bilgi ve deneyimini bizimle paylaşan, fikir ve görüşleriyle mesleki ve sosyal ufukumun genişlemesinde büyük payı olan ve daha da önemlisi, bana olan güvenlerini ve desteklerini her zaman arkamda hissettiğim değerli hocalarımdan Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Hakkı PERK, Doç. Dr. Sedat SOYUPEK, Doç. Dr. Abdullah ARMAĞAN'a,

Çalışma sırasında ameliyathanede yardımlarını benden esirgemeyen kıymetli hocalarım Yrd. Doç. Dr. Berit Gökçe CEYLAN, Doç. Dr. Pakize KIRDEMİR, Doç. Dr. Füsun EROĞLU ve Yrd. Doç. Dr. Dilek KARASLAN'a

Tezimin uygulamasında büyük yardımları olan Anestezi ve Reanimasyon Anabilim Dalı asistan, teknisyen ve personel arkadaşlarıma sonsuz minnet ve saygılarımı sunarım.

Üroloji kliniğinde yoğun iş ortamında birlikte çalışmaktan her zaman zevk aldığım asistan, hemşire ve üroloji kliniği çalışanlarına teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemi sağlayan çok değerli aileme, asistanlık eğitimim boyunca maddi-manevi desteği ile daima yanımda olan, aynı zamanda meslektaşım, sevgili eşim Dr. Funda BAŞ ile oğlum Ahmet Talha'ya ve kızım Elif Gökçe'ye şükranlarımı sunarım.

Tezimin yazım aşamasında manevi desteğini hiç esirgemeyen ve tez yazımına katkıda bulunan Androloji laborantı sevgili arkadaşım Mehmet TUNÇ'a teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	ii
İÇİNDEKİLER	iii
1- GİRİŞ	1
2- GENEL BİLGİLER	2
2.1. BÖBREK FONKSİYONEL ANATOMİSİ	2
2.1.1. Böbreğin Komşulukları	3
2.1.2. Toplayıcı Sistem Anatomisi	5
2.1.3. Böbreğin Vasküler Sistemi	5
2.1.4. Böbreğin Varyasyon ve Doğumsal Anomalileri	7
2.1.5. Damar Varyasyonları	9
2.2. BÖBREK TAŞLARINDA TANI	9
2.3. TAŞ HASTALIĞI KOMPLİKASYONLARI	11
2.4. TAŞ HASTALIĞI CERRAHİ TEDAVİ ENDİKASYONLARI	11
2.5. BÖBREK TAŞLARINDA TEDAVİ SEÇENEKLERİ	12
2.5.1. Avrupa Üroloji Birliği (EAU) Üriner Sistem Taş Hastalıkları Kılavuzu	12
2.5.2. Beden dışı şok dalgayla taş kırılması (ESWL)	13
2.5.2.1. Komplikasyonlar ve Morbidite	13

2.5.3. Üreterorenoskopi (URS)	16
2.5.4. Perkütan Nefrolitotomi (PNL)	17
2.5.5. Açık cerrahi	18
2.5.6. Laparoskopi	18
2.6. PERKÜTAN NEFROLİTOTOMİ	21
2.6.1. Preoperatif Değerlendirme ve Hastanın Hazırlanması	21
2.6.2. Giriş Yerinin Seçimi	22
2.6.3. PNL' de Multipl Giriş	24
2.6.4. PNL' de Traktın Oluşturulması ve dilatasyonu	24
2.6.5. PNL' de Taşın Parçalanması	25
2.6.6. PNL' de Taş Kırma Aletleri	25
2.6.7. PNL Sırasında Fleksibl Nefroskop Kullanımı	26
2.7. PERKÜTAN NEFROLİTOTOMİ ENDİKASYONLARI	26
2.7.1. Enfeksiyon Taşları İçin PNL	27
2.7.2. Atnalı Böbrek İçin PNL	27
2.7.3. Kaliksiyel Divertikül Taşlarında Perkütan Tedavi	28
2.7.4. Alt Pol Taşları İçin PNL	29
2.7.5. Büyük Proksimal Üreter Taşları İçin PNL	30
2.7.6. Sorunlu Hasta Gruplarında PNL	31

2.7.6.1. Obezite	31
2.7.6.2. Pelvik/Ektopik Böbrekler	32
2.7.7. PNL Sonrası Nefrostomi Yerleştirilmesi	32
2.7.7.1. Tüpsüz Yaklaşım	32
2.7.8. Postoperatif Dönem	33
2.7.9. İntraoperatif ve Postoperatif Komplikasyonlar	33
2.7.9.1. İntraoperatif Solunum Problemi	34
2.7.9.2. Ürosepsis	34
2.7.9.3. İntraoperatif ve Postoperatif Kanama	35
2.7.9.4. İrrigasyon Sıvısının Ekstravazasyonu	36
2.7.9.5. Kolon Yaralanması	37
3. GEREÇ ve YÖNTEM	38
4. BULGULAR	43
5. TARTIŞMA	60
6. SONUÇ	75
ÖZET	76
SUMMARY	77
KAYNAKLAR	78

## GİRİŞ

İnsanoğlunun var oluşundan beri insanları etkileyen ve ülkemizde de oldukça sık rastlanılan üriner sistem taş hastalığı, üroloji pratiğinde önemli bir yer işgal etmektedir. İnsanların yaşamları boyunca herhangi bir dönemde bu hastalıkla karşılaşma oranı %10 olarak bildirilmektedir (1). Böbrek taşlarının tedavi seçenekleri arasında beden dışından şok dalga tedavisi(ESWL), üreteroskopi (URS), perkütan nefrolitotomi (PNL), açık cerrahi ve laparoskopi yer almaktadır. Son 20 yıl içerisinde üriner sistem taşlarının sadece %0,7-4'ünde açık cerrahiye gerek olmaktadır (2,3).

PNL 1970'de böbrek taşlarının çıkartılmasında minimal invaziv bir tedavi seçeneği olarak yayınlanmış ve ilerleyen yıllarda teknik daha da geliştirilmiştir (4,5). 1980'li yılların başında ESWL' in ortaya çıkması ile PNL sıklığı azalmıştır (6). Son yıllardaki klinik çalışmalar ESWL endikasyonlarını ortaya çıkarmış ve ürolitiazis tedavisinde PNL' nin rolünü yeniden tanımlamıştır (7,8). Bu gün PNL büyük ya da multipl böbrek taşları ve alt kaliks taşları için primer tedavi seçeneği olmuştur (9). Litotripsi teknolojisi kadar enstrümanlardaki gelişmeler perkütan olarak taşın parçalanmasındaki etkinliği artırmışlar ve böylelikle taşsızlık oranı %90'ın üzerine çıkmıştır (10,11).

Hastada diyabet gibi ek eşlik eden hastalık olması, vücut kitle indeksi (VKİ), böbreğin anatomisi, pelvikaliektazi varlığı, taşın boyutu, yerleşimi ve yapısı, hastaya ait anatomik faktörler, perkütan giriş yeri ve sayısı, cerrahi teknik ve tecrübe başarıyı etkileyen faktörler arasında yer almaktadır. PNL ameliyatının başarı oranının yüksek olmasına rağmen bu işlem sırasında ya da sonrasında bazen ciddi kabul edilebilecek komplikasyonlar gelişebilmektedir.

Çalışmamızda PNL ameliyatlarında başarıyı ve komplikasyonların gelişimini öngören etkenleri inceledik.

## GENEL BİLGİLER

### 2.1. BÖBREĞİN FONKSİYONEL ANATOMİSİ

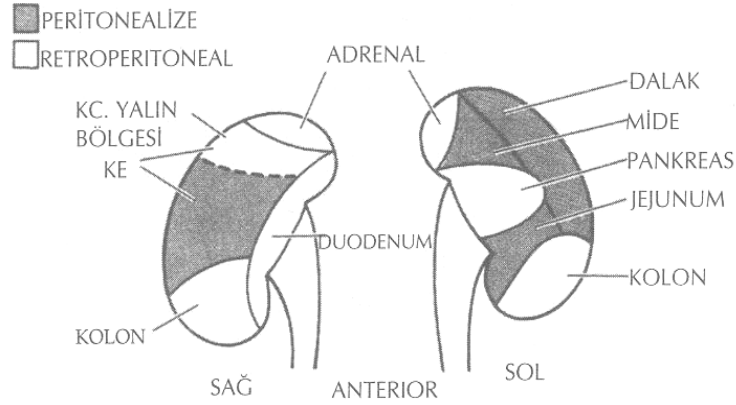
Böbrekler insanda yerleşim yeri bakımından en iyi korunmuş organlardır. Böbrekler karın arka duvarının en üst kısmında ve vertebral kolonun her iki yanında retroperitonda bulunurlar. Uzun eksenleri aşağı dışa doğru yatay eksenleri yana arkaya doğrudur. Üst uçları 12. torakal vertebra, alt uçları 3. lomber vertebra alt ucuna kadar uzanır. Böbrek üst pollelerinin 12. kosta ile komşulukları açık cerrahi ve perkütan girişimlerde plevra yaralanması riski nedeniyle önemlidir. Genellikle sağ böbrek karaciğerden dolayı sola göre 1–2 cm daha aşağı yerleşimlidir. Böbrekler hareketli organlardır. Solunumla ve pozisyonla yer değiştirebilirler (13). Böbrekler, üst yarılarının diafragmaya yaslanması nedeniyle, derin inspiyumda 1–2 cm aşağı inerler. Her bir böbrek yaklaşık 11,5 cm uzunluğunda, 5–7 cm genişliğinde ve 2,5 cm kalınlığındadır. Sol böbrek sağ böbreğe oranla biraz daha uzun ve dardır. Ağırlığı erişkin erkeklerde 125–170 g; kadınlarda ise 115–155 g kadardır (14).

Böbrek ince ve sağlam bağ dokusundan yapılmış fibröz bir kapsülle sarılmıştır. Kapsula fibroza hilus yakınlarında iki yaprağa ayrılır. Dış yaprak hilustan böbreğe giren çıkan oluşumların üzerini her taraftan sarar. Bu düzeyde daha sıkı yapışıktır. Kapsula fibrozanın dışında böbreğin büyük bir kısmı kapsula adipoza adı verilen bir yağ tabakası ile sarılıdır. Böbreğin arka tarafında bu tabaka her zaman daha kabadır. Önde, böbreğin peritonla örtülü kısımlarında yağ tabakası bulunmaz. Kapsula adipozanın dışında böbreğin her tarafını saran ve fasiya renalis (Gerota fasiyası) denilen ince bir fasiya vardır. Bunun dışında da pararenal yağ tabakası bulunur. Gerota fasiyası böbrek orjinli patolojik durumları sınırlayan çok önemli bir anatomik bariyerdir (15).

### 2.1.1. Böbreğin Komşulukları

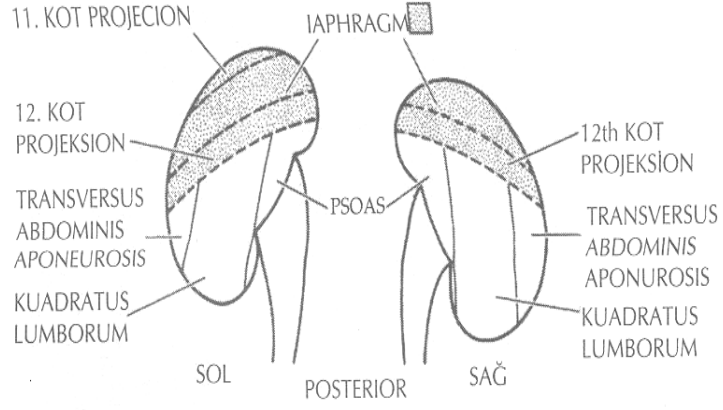
Sağ böbrek üstte sürrenal, önde karaciğer ve hilus yakınlarında duodenum, vena kava inferior, altta ekstraperitoneal olan kolonun hepatik fleksurası ile komşudur. Sol böbrek üstte sürrenal, üst dışta dalak, hilus dolayında pankreas kuyruğu, ön üstte mide, altta jejunum ve kolonla komşudur. Her iki böbrek arkada diafram, kuadratum lumborum kası ve psoas kası ile bitişiktir (16).

Böbreğin kolon ile komşuluğu çok önemlidir. Retrorenal kolon varlığında kolon böbrek alt polü ile komşuluk gösterir. Bilgisayarlı tomografi (BT) ile yapılan çalışmalarda supin pozisyonda % 1,9 olguda retrorenal kolon tespit edilirken bu olgular PNL'de uygulanan yüzükoyun pozisyonuna alındığında % 10 olguda retrorenal kolon tespit edilmiştir (17).

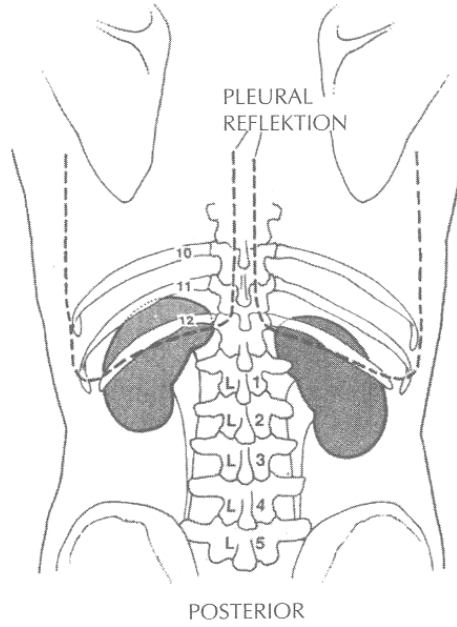


Şekil 1. Böbreğin Anterior Komşulukları (23)





**Şekil 2. Böbreğin Posterior Komşulukları(23)**



**Şekil 3. Böbreklerin arka kemik sistemine ve plevraya komşulukları (23)**

### **2.1.2. Toplayıcı Sistem Anatomisi**

Özellikle Sampaio ve arkadaşları tarafından yapılan kadavra çalışmaları ile böbrek toplayıcı sistem anatomisi ve damarsal yapıları çok iyi tanımlanmıştır. Toplayıcı sistem anatomisi kişiden kişiye hatta bir kişinin her iki böbreğinde bile çok büyük farklılıklar gösterebilmektedir. Kişinin her iki böbrek toplayıcı sistemi birbirinin tıpa tıp aynısı değildir (18)

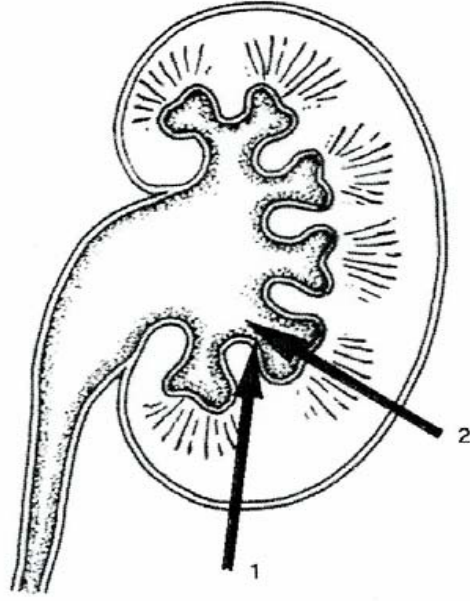
### **2.1.3. Böbreğin Vasküler Sistemi**

Böbreğin arterleri end-arter yapısındadır. Ana renal arter, A Suprarenalis inferior dalını verdikten sonra, anterior ve posterior dallarına ayrılır. Anterior dal apikal, üst orta ve alt olmak üzere 4 segmental artere ayrılır; böbreğin anterior ve polar alanının kanlanmasında sorumludur. Posterior dal ise böbreğin posteriorunda kalan bölgeleri kanlandırır (20). Böbreklerin yarısından çoğunda, posterior segmental arter böbreğin posterior yüzünün üst yarısını kanlandırır, bu yüzden üst kalikslere medialden yapılan girişimlerde bu arter zarar görebilir (21). Segmental arterler parankime girmeden hemen önce interlobar arterlere ayrılırlar. İnterlobar arterler, kortiko-medüller bileşkede arkuat arterleri oluştururlar. Arkuat arterler interlobuler arterlere ayrılır ve devamında afferent arterioller ile glomerul yapısına katılırlar (19).

Arterlerden farklı olarak intrarenal venlerin segmental bir yapısı yoktur. Böbreğin venleri arasındaki sıkı anastomozlar sayesinde, venöz yaralanma sonrası böbrekte parankimal konjesyon ve ödem gözlenmez (22). Korteksin küçük venleri interlobuler venlere drene olur ve bir ark oluşturur. Bu arklar böbreğin longitudinal eksenine uzanırlar. Üç adet ana anastomoz arkı vardır ve bunlar değişik seviyelerdedir. Anastomozlar sıklıkla satellit venler arasında (periferik), arkuat venler arasında (piramitlerin tabanında), interlobar venler arasında (infundibular, renal sinüse yakın) bulunur. Sağ renal ven sola göre daha kısadır ve doğrudan vena

kava inferiora açılır. Sol renal ven sağ renal venden üç kat daha uzundur. Sol renal ven önce tek dal olarak çıkar daha sonra sol adrenal ven, lomber ve gonadal ven ile birleşerek sirkümaortik pleksus adını alır (24).

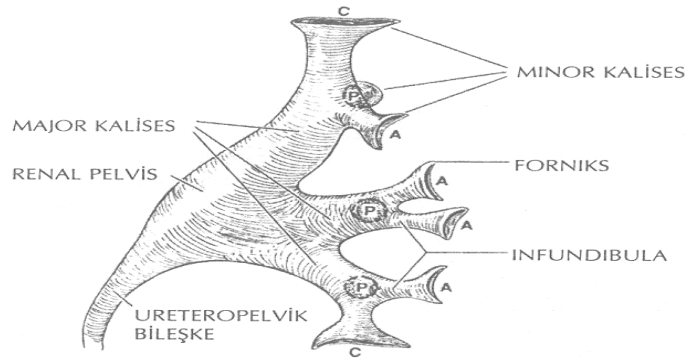
Böbreğin perkütan girişimlerinde renal infundibulumdan geçerek yapılan girişlerde komplikasyon görülme şansı çok fazladır. Özellikle üst pol infundibulum girişinde çok belirgindir. Posterior segmental arter böbreğin hemen hemen % 50'sini besleyen bir yapıdır. Yaralanmasında böbrekte ciddi fonksiyon kaybı ve hemoraji görülebilir. Olguların % 57'sinde bu önemli arter üst pol infundibulumunu posteriorndan çaprazlar. Ayrıca üst pol infundibulum ince kapiller damarsal yapılardan oldukça zengin bir yapıdır. Sampaio yaptığı çalışmalarda üst pol infundibulum girişinde % 67 oranında damar yaralanması olabileceği bildirmiştir. Damarlardan fakir olan alt kaliks infundibulumlarına girişte bile % 13 oranında damar yaralanması riski vardır. Bu yüzden infundibulum üzerine giriş güvenli bir yöntem değildir. Direkt pelvis üzerine giriş retropelvik damarsal yapıların yaralanması olasılığı nedeniyle yapılmamalıdır. Kaliksiyel forniks girişleri ise güvenlidir. Venöz yaralanma oranı % 8'in altındadır (24,25,26).



Şekil 4. 1) İnfundibulum girişi 2) Kaliks girişi

#### 2.1.4. Pelvikalisiyel Sistem Varyasyonları ve Doğumsal Anomalileri

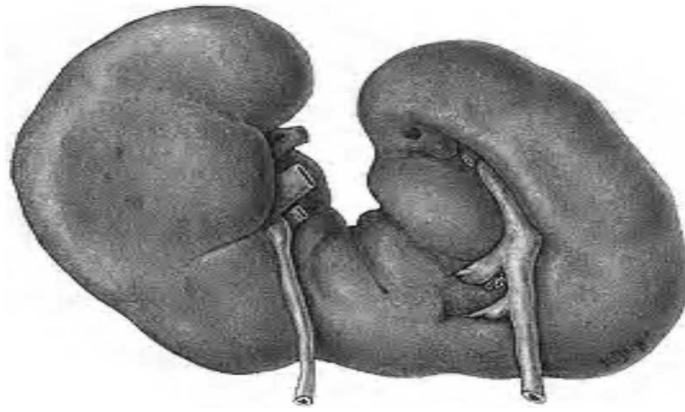
Böbreklerin pelvikalisiyel sistemi incelendiğinde, kalisiyel yapıların çok çeşitli morfolojik varyasyonların olduğu gözlenmektedir.



Şekil 5. Böbrek kolektör sisteminin anatomik görünümü: A, ön minör kaliksler; P, arka minör kaliksler; C, alt ve üst kutupların kalikslerle birleşmesi (23)

Böbrek büyüklük, şekil ve konum bakımından en çok varyasyon gösteren organlardan birisidir. Bunların çoğu normal sınırlar içindedir. Böbreğin normal lokalizasyonundan 2–3 cm aşağıda olması normal varyasyonlardan sayılır. Fakat bazen böbrekler çok aşağıda hatta kemik pelvis içinde bulunabilirler, mobiliteleri fazla olabilir ve gövdenin durumuna göre yer değiştirebilirler, üreter uzun ve kıvrılmıştır. Aortadan çıkan renal arter uzamış ve incelmıştır. Buna mobil böbrek denir. Kadında erkeklerden 10 kat fazla görülür. Komşu organların basısına ve gövdenin durumuna göre mobilizasyon gösterir. Ani zayıflama, doğumdan sonra karın boşluğunun aniden boşalması, travmalar ve böbrek taşları ile mobilizasyon artabilir (15).

Doğumsal şekil anomalilerinden en sık görüleni atnalı böbrektir ve böbreklerin alt uçlarının birleşmesi ile oluşur. Bu birleşim parçası bazen bağ dokusundan, bazen de böbrek parankiminden yapılmış olur. Üst uçların birleşmesi daha nadir görülür.



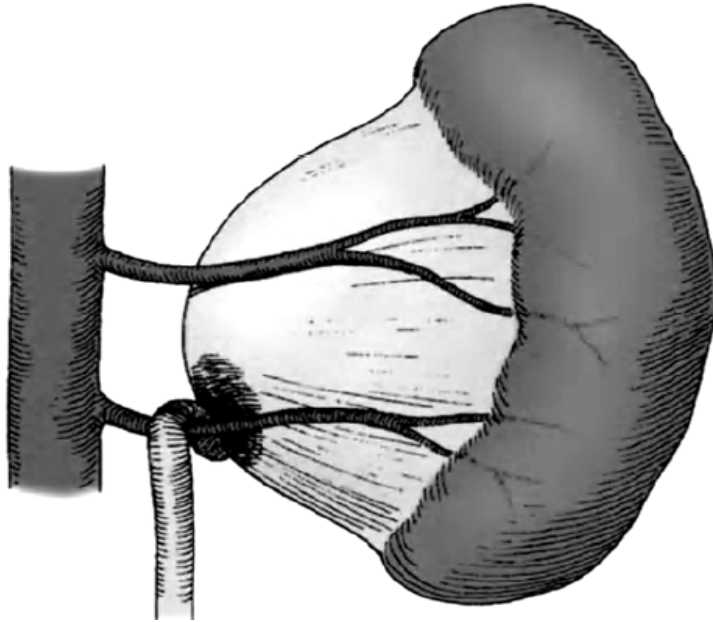
**Şekil 6.** Atnalı böbrek

Doğumsal anomalilerden birisi olan ektopik böbrek intrauterin hayatta gelişim sırasında böbreğin normal yükselişini yapamamasından oluşur. Doğumsal böbrek anomalileri arasında fonksiyon bakımından da önemli olan polikistik böbrek anomalisi de vardır. Bir tarafta uzun bir böbrek, iki ayrı pelvis ve iki üreter bulunabilir. Bazen yine bir tarafta iki ayrı böbrek ve ayrı toplayıcı sistemleri olabilir.

### 2.1.5. Damar Varyasyonlar

Renal arter ve vende % 25- 40 oranında anatomik varyasyonlar görülür. En sık görüleni tek böbreğin iki veya daha fazla renal arterinin olmasıdır. Sol böbrekte daha sık görülür. Bu dallar ya hilusta birleşirler veya parankime direkt olarak girerler. Alt pole gelen aksesuar bir arter varsa toplayıcı sisteme bası yaparak pelviüreterik darlığa neden olur.

Ektopik böbreklerde aksesuar arterler daha sık, renal ven anomalileri daha az görülür. En çok görülen damar varyasyon 2 ayrı renal ven olması şeklindedir (23).



Şekil 7. Aberran damar

### 2.2. BÖBREK TAŞLARINDA TANI

Taş hastalığı ayırıcı tanısında akut batına sebep olabilecek akut apendisit, ektopik gebelik, over torsiyonu, ileus, safra kesesi koliği, akut renal arter embolisi ve abdominal aort anevrizması gibi patolojiler göz önünde bulundurulmalı ve fizik muayenede dikkat edilmelidir. Taş hastalığı düşünülen hastaya ayrıntılı bir fizik muayene yapılmalıdır.

Acil olarak başvuran hastaların çoğunluğu renal kolik ile gelir. Sıklıkla terleme, taşikardi ve takipne de eşlik eder. Obstrüksiyon ile birlikte enfeksiyon bulunmuyorsa ateş yükselmez. Üst üriner sistem akut obstrüksiyonlarında kostovertebral açı hassasiyeti bulunurken, kronik obstrüksiyonlarda görülmeyebilir. Taş hastalığı düşünülen tüm hastalara tam idrar tetkiki, eğer mümkünse idrar kültürü yapılmalıdır. Tam idrar tetkikinde mikroskopik hematüri sıklıkla saptanır, enfeksiyon eşlik ediyor ise piyüri, bakteriüri, nadiren de kristalüri saptanır. Kristalin çeşidi taş konusunda fikir verebilir. İdrar pH'ı ve 24 saatlik idrar miktarı taş hastalarında kesinlikle değerlendirilmelidir. Aynı zamanda kan biyokimyası da değerlendirmenin önemli kısımlarından bir tanesidir. Serumda kalsiyum, fosfor, ürik asit, kreatinin, üre, protein ve alkalen fosfataz bakılmalıdır. Yükselmiş serum kalsiyum seviyesi birkaç kez ölçülerek doğrulanmalıdır. Çıkarılan veya kendiliğinden düşen taşın analizi patogenezin saptanması ve nüksün önlenmesi açısından yapılmalıdır.

Üriner sistem taş hastalığında en çok kullanılan laboratuvar yöntemi radyolojik incelemelerdir. Bunun için direkt üriner sistem grafileri (DÜSG), ultrasonografi (USG), intravenöz ürografi (İVÜ), nükleer radyoloji ve bilgisayarlı tomografi (BT) gibi tetkiklerden yararlanılır. Radyolojik değerlendirmede kaç tane taşın olduğu, yerleri, büyüklükleri, muhtemel içerikleri, etiyolojisi, taş oluşumuna sebep olacak altta yatan faktörlerin olup olmadığı, taşın idrar yollarında bir hasara sebep olup olmadığı, taşın metabolik olarak aktif olup olmadığı (yakın zamanda büyüme göstermesi), diğer böbreğin durumu ve ürolojik olmayan bir hastalığın katkısının olup olmadığı gibi soruların çoğu DÜSG ve İVÜ ile anlaşılabilir. Böbrek taşlarının %90'ı radyoopaktır ve opasite taşın içeriğine bağlıdır. Radyografik tetkikler standarttır ve barsak temizliği sıklıkla yapılır. İVÜ' de obstrüksiyon varsa yeri tespit edilene veya kontrast madde tamamen boşalana kadar film çekimi sürdürülmelidir. Non-opak taşlarda ise İVÜ' de toplayıcı sistemde dolma defekti şeklinde bir görünüme rastlanır. BT, standart radyografilere oranla daha ayrıntılı bilgi verir. Bu teknik, özellikle şişman ve barsak gazları fazla olan hastalarda avantajlıdır. Yüksek sensitiviteye sahip olan BT, indinavir kullanımına bağlı olan taş dışındaki tüm içerikteki taşları ve milimetrik taşları saptayabilir. Ancak BT sırasında hasta daha fazla radyasyona maruz kalır ve kesitler arası uzun tutulursa taşlar görülmeyebilir. USG, minimal invaziv ve ucuz biçimde patolojinin aydınlatılmasını sağlar. Ayrıca

USG'de İVÜ' de görülemeyen küçük taşlar ve ödem tespit edilir. Non-opak ve küçük taşlar, aynı zamanda kistik yapılar kolayca tespit edilir fakat bu yöntemin menfi yönü yapan kişiye bağımlı olmasıdır. Böbrek sintigrafisi ise ürografın alerjisi olan hastalarda böbreklerin fonksiyonu ve anatomik yapısı hakkında bilgi verir (47).

### **2.3. Taş Hastalığı Komplikasyonları**

Taşın yaptığı obstrüksiyonun şekli ve süresi ile ilgili olmak üzere etkilenen toplayıcı sistemde değişik derecelerde hidronefroz meydana gelir. Bu durum ilerledikçe böbrek parankiminin azalmasına yol açar, hatta hidronefrotik böbrek atrofisine kadar gidiş devam edebilir.

Bütün taşlar, bulunduğu yerin proksimalindeki obstrüksiyon ve staza bağlı olarak infeksiyon gelişmesine sebep olurlar. Özellikle taş obstrüksiyona yol açmışsa akut pyelonefrit, kronik obstrüksiyon ve böbrek hasarı varlığında piyonefrozlar gelişebilir. Çok nadir olarak da, taşın infeksiyonla birlikte pelvis mukozasını irrite etmesi sonucu skuamöz hücreli karsinom gelişebilmektedir (47).

### **2.4. Taş Hastalığı Cerrahi Tedavi Endikasyonları**

Cerrahi taş tedavisi için en uygun teknik seçilirken taşın yeri, boyutları, hastanın diğer problemleri, hekimin deneyimi ve elindeki imkânlar göz önünde bulundurulmalıdır. Klinisyen elindeki verilere dayanarak en uygun tedavinin seçiminde hastaya yardımcı olmalı, bu tedaviyi etkili ve yeterli bir şekilde uygulamalı veya hastayı bunların yapılabileceği bir merkeze yönlendirmelidir.

Böbrek taşının cerrahi endikasyonları:

1. Üstesinden gelinemeyen üriner infeksiyon,
2. Böbrekte ilerleyici hasar,



3. Üriner obstrüksiyon,
4. İnatçı ağrı,
5. Ciddi hematüri.

Böbrek taşı cerrahisinin amaçları ise şöyle sıralanabilir:

1. Böbrekteki tüm taşların (mümkünse) çıkarılması,
2. Tüm düzeltilebilir anatomik bozuklukların onarımı,
3. Eşlik eden üriner enfeksiyonların eradike edilmesi,
4. Çalışmakta olan böbrek dokusunun korunması,
5. Yeniden taş oluşumunun engellenmesi (47).

## **2.5. BÖBREK TAŞLARINDA TEDAVİ SEÇENEKLERİ**

### **2.5.1. Avrupa Üroloji Birliği (EAU) Üriner Sistem Taş Hastalıkları Kılavuzu**

Avrupa Üroloji Birliği (EAU) 2007 yılında üriner sistem taş hastalığı ile ilgili kılavuzunu yayınladı. Korali form taşlara yaklaşım tablo-1’de, koraliform olmayan taşlara yaklaşım tablo-2’de özetlenmektedir. Bu kılavuz incelendiğinde, koraliform olmayan taşlarda tedavi yaklaşımını en çok etkileyen faktör taşın boyutudur. Ürik asit taşları dışında, böbreğin herhangi bir lokalizasyonunda, 2 cm’den büyük taşlarda önerilen tedavi PNL iken, 2 cm’den küçük taşlarda ise öncelikle ESWL tercih edilir. Koraliform olmayan ürik asit taşlarına ise öncelikle oral kemoliz tedavisi önerilir. Sistin taşlarının ESWL’ye yanıt veren ve vermeyen olmak üzere iki tipi mevcuttur. EAU’nun kılavuzunda, parsiyel ve komplet koraliform böbrek taşları için ayrı bir bölüm ayrılmaktadır ve bu taşların tedavi seçenekleri de ayrıntılı olarak incelenmektedir. Parsiyel koraliform taş, en az bir kaliksi dolduran ve santral gövdesi olan taş olarak tanımlanırken; komplet koraliform taş ise tüm kaliksleri ve renal

pelvisi dolduran taş olarak tanımlanmaktadır. Tüm komplet ve parsiyel koraliform taşlarda öncelikli tedavi seçeneği PNL'dir. Pelvikalisiyel sistemi dilate olmayan, küçük koraliform taşı olan hastalara da katater takılarak multipl ESWL seansı yapılabilir.

Kılavuzda kalisiyel divertikül taşları, özel durumlar başlığı altında anlatılmaktadır. Buna göre kalisiyel divertikül taşlarına ESWL, PNL veya retrograd URS önerilmektedir. Video endoskopik retroperitoneal laparoskopik cerrahi tedavide yeni bir seçenek olarak göze çarpmaktadır.

Atnalı böbreklerdeki taşlarda yukarıda anlatılan kılavuza göre tedavi edilir fakat bu hastaların böbrekleri genellikle anterior pozisyonda olduğundan, ESWL tedavisi bu hastalara pron pozisyonunda uygulanmalıdır.

Ureteropelvik bileşke darlığı ile beraber taş hastalığı görüldüğünde ise hasta perkütan endopyelolitotomi veya açık cerrahi ile tedavi edilir. Bu hastalarda transüreteral endopyelolitotomi (Acusize) diğer bir seçenektir.

EAU kılavuzu (tablo 1–2) özetleyecek olursak, 2 cm' den büyük taşların neredeyse tamamında ilk seçim olarak PNL'nin, 2 cm'in altındaki taşlarda ilk seçenek olarak ESWL'nin önerildiği görülmektedir. Ürik asit taşlarında oral kemolizis önerilse de, tatminkâr sonuçlar alınmamaktadır.

### **2.5.2. Beden dışı şok dalgayla taş kırılması (ESWL)**

ESWL, beden dışındaki bir kaynaktan elde edilen ses dalgalarının şok dalgaları haline getirilip, taşa odaklayarak taşın parçalanmasıdır (28). Eisenmenger tarafından ilk fiziksel incelemeler 1959 yılında gerçekleştirilmiştir. Chaussy tarafından 1980'de Münih Üniversitesi üroloji kliniğinde ilk klinik uygulama başarılmıştır. Bundan iki yıl sonra ilk ESWL merkezi Münih üniversitesinde kuruldu. İlk kullanılan makine Dornier HM-3'tür (29,30,31,32). ESWL'de şok dalgasını

üreten jeneratörler litotriptör olarak adlandırılır. Tüm litotriptörler için, enerji kaynağı, odaklayıcı sistem, temas ortamı (komplet su yatağı, parsiyel su yatağı ve su yastığı+jel) ve taş lokalizasyonunu sağlayan görüntüleme sistemine (Ultrasonografi ve/veya floroskopi) ihtiyaç vardır.

Bir litotriptörü diğerinden ayıran gerçek fiziksel özellik şok dalgası üretim yöntemidir. Şok dalgası üretiminde; noktasal kaynak (spark gap, elektro hidrolik) ve yaygın kaynak (piezoelektrik, elektromagnetik) olmak üzere iki temel enerji kaynağı kullanılmaktadır (29,31).

ESWL böbrek ve üreter taşlarının hepsine uygulanabildiği halde, gebelik ve tedavi edilemeyen pıhtılaşma bozukluğunda uygulanması mutlak kontrendikedir. Aktif tüberküloz, tedavi edilmemiş üriner sistem infeksiyonu ve üriner sistemde darlık olması ise ESWL'nin göreceli kontrendikasyonlarını oluşturur (29). Boyu 100 cm'den küçük olan çocuklarda ve çok şişman hastalarda teknik nedenlerle uygulanması zordur (29,32).

ESWL ile %75 oranında taşsızlık oranı elde edilir. ESWL sonrası klinik önemi olmayan rezidüel parça %20 oranında saptanırken, hastaların %5'inde kalan parçalara girişim gerekmektedir. Hastaların %13'ünde çoklu ESWL seanslarına gerek duyulmaktadır.

Böbrek pelvis yerleşimli taşlarda ESWL ile en yüksek başarı oranları elde edilirken, alt kaliks yerleşimli taşlar diğerlerine göre daha zor temizlenir. Ürik asit taşları ESWL ile en kolay kırılan taşlardır (%85). Bunu %80 başarı oranı ile (Calcium Oxalate Dihydrate)COD ve %70 oranı ile (Calcium Oxalate Monohydrate) COM taşları izler. Özellikle 2 cm üzerindeki sistin taşları ESWL tedavisine en az cevap veren grubu oluşturmaktadır.

Çoklu taşlar, 2 cm'den büyük taş, sistin taşı, alt kaliks yerleşimli taş, kalisiyel divertikül taşı varlığında ESWL ile taşsızlık oranı azalmaktadır. Atnalı böbrek ve medüller sünger böbrekteki taşlar ESWL ile daha zor tedavi edilmektedir.

### 2.5.2.1. Komplikasyonlar ve Morbidite

Tedavi esnasında komplikasyonlar çok enderdir (<%1). Kardiyak aritmi, işitmede azalma, senkoplar ve epidural anestezi durumunda bulantı sayılabilecek yan etkilerdir. Takip sırasında da şiddetli komplikasyonlar çok nadirdir. İntrarenal ve perirenal hematoma insidans oranı %0,5'in altındadır ve bu oran düşük basınçlı litotripsi ile düşmektedir. Dornier HM-3 ile tedavi edilen hastaların %10'unda peteşiyal cilt hematomları görülmüştür. Bu oran kuru ortam ve elektromagnetik litotriptörler ile artmaktadır. ESWL'den sonra kolik ve ateş görölme oranı taşın büyüklüğüne bağlıdır.

Aritmi, 1. kuşak litotriptörler ile %80 görölürken, yeni kuşakta bu oran %1'e düşmüştür. Taş yolu (Stein strasse) %5-%11 oranında görölür ve bunun önlenmesi için double J stent uygulanır. Taş 2,5 cm'den küçük ise stent koymanın üstünlüğü yoktur. 2,5 cm'nin üzerindeki taşlarda ise stent konması obstrüksiyon oranını %26'dan %7'ye, yardımcı girişim oranını ise %15'den %6'ya düşürür. İnfekte hidronefroz, devam eden kolik, 6 haftadan fazla devam eden üriner obstrüksiyon varlığında taş yoluna girişim gerekliliği vardır.

ESWL sonrası görölen diğer komplikasyonlar arasında subkapsüler-perirenal hematoma (%0,66), ciltte peteşi ve ekimoz, hipertansiyon (%8), kolik (%13-%36), ateş (%5- %36), hastaneye yatma gereği (%3-8), hematüri (Çoğu olguda 1-2 günde kendiliğinden düzelen) sayılabilir.

### 2.5.3. Üreterorenoskopi (URS)

Genel olarak üreter taşlarının tedavisinde ilk seçenek ESWL'dir. Amerikan Üroloji Birliği(AUA)'Nil 1997'deki tedavi kılavuzu oturumunda proksimal üreterdeki 1 cm'den küçük taşlarda insitu ESWL'nin %85 başarı sağladığı, distal üreterde de aynı başarının elde edileceği bildirilmiştir (32). Bu oturumda ayrıca proksimal ve distal üreterdeki 5 mm'den küçük taşların %98 oranda kendiliğinden

düşebileceği de vurgulanmaktadır. Taş çapı büyüdükçe insitu ESWL'nin başarısı %70-75'lere düşmektedir. Bu nedenle üreterde 1 cm'den daha büyük çapı olan taşlarda üreteroskopik litotripsi uygulanmalıdır. Günümüzde ince çaplı ve geniş çalışma kanalı olan semirijid üreteroskopların kullanılması, gerek endoskopik cihazların gelişmesi gerekse endokameranın kullanılması sonucu görüntü kalitesinin artması, pnömotik ve holmiyum lazer litotripsinin beden içerisinde kullanılması üreter taşlarının tedavisinde başarı oranlarını %100'e yaklaştırırken, komplikasyon oranlarının da azalmasını sağlamıştır.

Üreter taşlarının tedavisinde, rijid ve fleksibl olmak üzere iki tip üreteroskop kullanılmaktadır. Klasik olarak iliak damarların altında rijid üreteroskop kullanılırken, bu seviyenin üzerinde fleksibl üreteroskopun kullanımı daha güvenlidir. Rijid kısa üreteroskop alt üreter için yeterlidir. Orta ve üst üretere ulaşmak için semirijid uzun aletler seçilmelidir.

Gerek rijid gerekse fleksibl üreteroskopi ile litotripsi uygulanırken, işlem esnasında taş yukarı sisteme kaçabilir. Böyle bir durumda fleksibl üreteroskop ile piyelokalisiyel sistemde taşı görüp basket katater içerisine almak ve üretere geri çekmek mümkündür. Bu amaçla da atravmatik Nitinol® zero tip veya Graspit® gibi basketler kullanılmaktadır. Tekrar yukarıya kaçmasını önlemek amacıyla da taş basket içerisinde parçalanır veya taşın proksimaline oklüzyon balonu yerleştirilebilir. Son zamanlarda "Stone-cone®" da bu amaçla kullanılabilir. Ucu spiral şeklinde kıvrılabilen atravmatik katater taşın yukarıya kaçmasını engellediği gibi, taşın basket arasında sıkışması gibi bir problem de yaratmaz (33,34), "Access sheath" kullanılması ise, fleksibl üreteroskopiye kolaylaştırmakta ve ameliyat süresini de kısaltmaktadır.

Üreteroskopik litotripside komplikasyonları erken ve geç olmak üzere 2 bölümde değerlendirmek gerekir. Erken komplikasyonlar arasında; üreteral giriş, intrakorporeal litotripsi veya taşların çıkarılması esnasında oluşan perforasyon ve avulsiyonlar, sepsis, kanama, taşın proksimale kaçması sayılabilir. Geç

komplasyonlar arasında ise ureterde darlık oluşması ve sistemde reziduel taş kalması sayılabilir (35,36,37,38).

#### **2.5.4. Perkütan Nefrolitotomi (PNL)**

Yaklaşık yarım asır önce Goodwin ve arkadaşları (1955) “hidronefroza perkütan trokar nefrostomi” deneyimlerini yayınladılar. İlerleyen yıllarda perkütan girişimler geliştirildi, Fernström ve Johansson ilk olarak 1976'da, perkütan bir yol oluşturularak böbrekten taş aldıklarını bildirdi. Mayo Klinik, Minnesota Üniversitesi, Batı Almanya ve İngiltere'den bildirilen yayınlar ile PNL'nin uygulama tekniğini geliştirildi (39,40,41,42). Teknolojide kaydedilen ilerlemeler sayesinde perkütan taş tedavisi, artan başarı ve azalan komplasyon oranlarıyla gerçekeştirilmeye başlandı (43). Başlangıçta perkütan nefrostomi sadece üriner diversiyon için kullanılırken, şimdilerde taş çıkarılması, antegrad endopyelotomi ve üst üriner sistemin değişici hücreli karsinomunun rezeksiyonu gibi daha karmaşık işlemlerde de uygulanmaktadır.

ESWL'nin 1980'lerin ilk yıllarında uygulanmaya başlamasıyla perkütan yöntemlerin endikasyonları geçici olarak sınırlanmışsa da, ESWL endikasyonlarının yeniden düzenlemesiyle beraber, günümüzde PNL layık olduğu yeri almıştır. PNL daha düşük maliyet, daha az morbidite ve daha kısa iyileşme süresi gibi üstünlükleriyle, birçok merkezde taş tedavisinde açık cerrahi girişimlerin yerini almıştır.

#### **2.5.5. Açık cerrahi**

Günümüzde, üriner sistem taş hastalığının tedavisinde açık cerrahi giderek daha az uygulanan bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Büyük merkezlerde, açık cerrahi oranının, olguların %1-4'ünde gerektiği bildirilmektedir (44). Açık

cerrahinin en sık uygulama alanları ise başarısız endoürolojik girişimler ve kabul edilebilecek sürede veya tekrarda taşın endoürolojik yöntemlerle temizlenebileceği düşünülmeyen kompleks olgular olmaktadır. Üreteropelvik bileşke (UPJ) darlığı, taş yükünün fazla olduğu kompleks taşlar, fonksiyon göstermeyen böbrek veya böbrek polü, büyük taş içeren obstruktif, özellikle anterior yerleşimli kalisiyel divertikül taşı açık böbrek cerrahisinde diğer endikasyon alanlarını oluşturmaktadır (44). Günümüzde, ender de olsa başarısız URS sonrası açık üreterolitotomi gerekli olabilmektedir.

### **2.5.6. Laparaskopi**

Laparoskopi, özellikle pelvik veya atnalı böbreklerde yardımcı olabilmektedir (45). Nefrektomi veya parsiyel nefrektomide de laparoskopi göz ardı edilmemesi gereken bir alternatiftir. Ayrıca hayvan çalışmaları, laparoskopik anatofik nefrolitotominin dahi yapılabileceğini göstermektedir. Ksantogranüloamatöz böbrekler, açık eksplere edilmesi gereken, laparoskopinin kontrendike olduğu en önemli patolojiler olarak bilinirler (46).

**Tablo 1.** Komplet ve parsiyel koraliform taşlara yaklaşımda EAU tedavi kılavuzu

Radyo-opak taşlar	<ol style="list-style-type: none"><li>1. PCNL</li><li>2. PCNL + ESWL</li><li>3. ESWL + PCNL</li><li>4. Açık Cerrahi</li></ol>
Enfeksiyon taşları Enfeksiyon ile beraber olan taşlar	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Antibiyotik + PCNL</li><li>2. Antibiyotik + PCNL + ESWL</li><li>3. Antibiyotik + ESWL + PCNL</li><li>4. Antibiyotik + Açık Cerrahi</li><li>5. Antibiyotik + ESWL + Kemoliz</li></ol>
Ürik asit/ Ürat taşları	<ol style="list-style-type: none"><li>1. PCNL</li><li>2. PCNL + ESWL</li><li>3. PCNL/ESWL + Oral Kemoliz</li><li>4. ESWL + PCNL</li><li>5. Açık Cerrahi</li></ol>
Sistin taşları	<ol style="list-style-type: none"><li>1. PCNL</li><li>2. PCNL + ESWL</li><li>3. ESWL + PCNL</li><li>4. Açık Cerrahi</li></ol>



**Tablo 2.** 2 cm'den büyük ve küçük taşlara yaklaşımda EAU tedavi kılavuzu

<b>Taşın büyüklüğü <math>\leq</math> 20 mm</b>	
Radyo-opak taşlar	1. ESWL 2. PCNL
Enfeksiyon taşları Enfeksiyon ile beraber olan taşlar	1. Antibiyotikler + stent + ESWL 2. Antibiyotikler + PCNL
Ürik asit/ Ürat taşları	1. Oral kemoliz 2. Stent + ESWL + oral kemoliz
Sistin taşları	1. ESWL 2. PCNL 3. Açık veya videoendoskopik retroperitoneal cerrahi
<b>Taşın büyüklüğü <math>&gt;</math>20 mm</b>	
Radyo-opak taşlar	1. PCNL 2. Stentli veya stentsiz ESWL 3. PCNL + ESWL
Enfeksiyon taşları Enfeksiyon ile beraber olan taşlar	1. Antibiyotikler + PCNL 2. Antibiyotikler + ESWL (stentli veya stentsiz) 3. Antibiyotikler + PCNL + ESWL
Ürik asit/ Ürat taşları	1. Oral kemoliz 2. Stent + ESWL + oral kemoliz 3. PCNL
Sistin taşları	1. PCNL 2. PCNL + ESWL 3. PCNL + fleksibl nefroskopi 4. Açık veya videoendoskopik retroperitoneal cerrahi

## 2.6. PERKÜTAN NEFROLİTOTOMİ

### 2.6.1. Preoperatif Değerlendirme ve Hastanın Hazırlanması

Tüm üst üriner trakt taşları için hastalar taş oluşmasına yatkınlık yaratan tedavi edilebilir sistemik hastalıklar açısından taranmalıdır. Serum elektrolitlerine (sodyum, potasyum, klor, bikarbonat) distal renal tübüler asidozu, serum kalsiyum ve fosfora primer hiperparatroidizmi, serum ürik aside de hiperürisemiye dışlamak için bakılmalıdır. Serum kreatinine renal fonksiyonları değerlendirmek ve işlem sırasında opak madde verme gerekliliği doğabilmesi açısından bakılmalıdır. Hastanın daha önceden elde edilmiş taşlarının analizi varsa sorgulanmalıdır. Çünkü bazı taş tipleri (Kalsiyum oksalat monohidrat, Brushite) zor kırıldığı için önceden donanım hazırlığı yapmak gerekebilir. Ek olarak anatomik farklılıklar giriş bölgesinin seçimini etkileyeceğinden önceden dökümanite edilmelidir. Bütün hastalar anti agregan ajan (ASA, clopidogrel), warfarin, heparin ve non – steroid anti inflamatuvar kullanımı açısından sorgulanmalıdır.

Büyük taş merkezlerinde kan transfüzyon oranı % 1–10 arasındadır (49,50). Birçok cerrah en az iki ünite kan hazırlatmaktadır. Anemi varsa preoperatif dönemde düzeltilmelidir.

Direk karın grafisi, PNL uygulanacak pek çok hasta için ilk radyolojik tetkiktir. Pek çok ürolog giriş yerini tespit etmek için üretere yerleştirdiği bir kateter yardımıyla retrograd pyelogram çeker. Bu ucuz yöntemle taşın yeri, sayısı, boyutu ve durumu ortaya konur. Bununla birlikte birçok ürolog pelvikaliksiyel sistemi ve taş yükünü preoperatif olarak değerlendirmek ve suprakostal girişim gerektiğinde böbreğin üzerinde bulunan kostalarla ilişkilerini anlamak için intravenöz pyelogram çektirmektedir. Ne yazık ki, pron pozisyonda böbreğin plevra boşluğu ve kostalarla ilişkisi değişmektedir.

Kontrastsız bilgisayarlı tomografinin PNL öncesi rutin kullanımı yaygınlaşmıştır. Morbid obez hastalarda, önceden renal üreteral cerrahi öyküsü, spina bifidası, meningomyeloseli, ileri derece skolyozu, divertikül taşı, renal ektopisi, atnalı böbreği, transplant böbreği komşu organ büyüklüğü (splenomegali), radyolüsent taşı, renal yetmezliği, giriş sırasında artmış kolon yaralanması riski (çok zayıf hastalar, önceden renal cerrahi öyküsü, gastro intestinal bypass öyküsü, konstipasyona bağlı kronik kolon distansiyonu) olan hastalar için yararlı bir tetkiktir.

Rutin olarak idrar tetkiki ve kültürü alınmalıdır. Üreyi parçalayan Proteus türleri gibi organizmaların gösterilmesi strüvit taşları olabileceğini düşündürür. İdrar yolu infeksiyonu durumunda veya struvit taşı düşünüldüğünde en az 2 hafta oral antibiyotik tedavisi tavsiye edilmektedir. Bir çalışmada büyük taşı ve dilate toplayıcı sistemi olan hastalara rutin siprofloksasin (idrar kültüründe üreme olmasa dahi) uygulamasının postoperatif üriner infeksiyon ve ürosepsis riskini azalttığı gösterilmiştir (51). Cerrahi işlem sırasında elde edilen taş parçalarından yapılan kültür ile preoperatif alınan idrar kültürlerinin sonuçlarının farklı olduğu rapor edilmiştir (52). Kortikal atrofi genellikle staghorn taşları gibi büyük taş yüklerinde görülmektedir. Bu gibi durumlarda cerrah böbreğin kurtarılabilir olup olmadığına karar vermelidir. Parankimal kalınlığın yapılan USG, BT veya IVP tetkikleriyle en az 1 cm'nin üzerinde ise PNL yapılması tavsiye edilmektedir.

PNL minimal invaziv bir yöntem olmakla birlikte hastanın kendisine ve yakınlarına ayrıntılı bir şekilde işlemin riskleri ve tüm komplikasyonları anlatılmalı ve onamları alınmalıdır.

### **2.6.2. Giriş Yerinin Seçimi**

PNL'nin en önemli adımı giriş yerinin tespitidir. Artan sayıda ürolog perkütan girişi kendisi yapmakla birlikte, ürologların bir kısmı giriş işlemini girişimsel radyologlarla birlikte yapmaktadır.

Giriş yolu büyük taş yüklerini alabilmek için rijid nefroskopa girilebilecek, en fazla sayıda taş dolu kalikse ulaşılabilir veya üreteropelvik bölgedeki veya proksimal üreterdeki taşlara ulaşabilmek için UP bileşkeye ulaşılabilir şekilde

olmalıdır. Endoskopik taş tedavisinde rijid nefroskop ile intrakorporal litotripsi en etkili yöntemdir.

Genelde subkostal alt pol girişleri işlem sırasında yeterli olmakla birlikte taşın durumu, önceki renal cerrahiye bağlı fibrozis veya toplayıcı sistemin karmaşıklığına bağlı nedenlerle başka giriş noktaları düşünülmelidir. Subkostal girişi posterior kaliks aracılığıyla damarsız Brödel hattından geçerek yapmak gerekir ancak çoğu durumda bu yetersiz kalır. Ayrıca giriş yolunun kaliksin içinden infundibulumuna doğru olması gerekir ve rijid nefroskopl çalışırken aşırı bükme hareketinden, renal parankimi yırtıp kanamaya neden olmamak için kaçınmak gerekir.

Çoğu ürolog rutin olarak toplayıcı sisteme doğru uygun hattı sağlayıp aşırı döndürme hareketine gerek bırakmadığından dolayı üst pol girişi tercih etmekle birlikte bu girişin, % 4–12 oranında ciddi göğüs komplikasyonlarına, diğer tüm komplikasyon oranlarında da artışa ve post operatif dönemde konfor kaybına sebep olma durumu vardır. Bazı durumlarda, renal yer değiştirme metoduyla üst pol girişi subkostal şekilde yapıлып göğüs komplikasyonları aşağı çekilmiştir (53,54).

Üst pol girişinin önerildiği durumlar şunlardır;

- a. Taş yükünün ağırlıklı üst polde olduğu durumlar, özellikle bifid pelvis veya uzun toplayıcı sistemi olanlarda
- b. Alt polde ve diğer poller arasında çok sayıda taşı olupta taşsız hale getirebilmek için çok sayıda giriş yapmak gereken hastalar
- c. Staghorn taşlarda
- d. Üreteropelvik bölge ve proksimal üreter taşlarında
- e. Atnalı böbreklerde
- f. Morbid obezlerde

### 2.6.3. PNL' de Multipl Giriş

PNL' de amaç ideal olarak tek bir girişle hastayı güvenli bir şekilde taşsız hale getirmektir. Olguların az bir kısmında taşların durumuna göre birden çok giriş yapmak gerekebilir. Kural olarak çoklu girişler ilk giriş traktından rijid nefroskoplula ulaşılamayan büyük taş yüklerinde (>2cm) veya fleksibl nefroskop ve intrakorporal litotriptör ile ulaşılamayan küçük taş yüklerinde (<2 cm) uygulanır. Çoklu giriş yapılan durumlarda tek girişe göre daha fazla kan transfüzyonu gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bazı yazarlar da Y-girişin daha uygun olduğunu savunmuşlardır (53).

Perkütan giriş yapıp ilk güvenlik kılavuz teli yerleştirildikten sonra pasaj rijid nefroskop'un gireceği kadar genişletilmelidir. Kural olarak güvenlik kılavuz telinin yanından ayrı bir kılavuz tel üreterden aşağıya veya giriş yerinden uzak bir kalikse yerleştirilmelidir.

### 2.6.4. Giriş Yeri Dilatasyon Sistemleri

Kullanılacak dilatatör tipi cerrahın deneyimi, konforu, hastanenin bütçesi ve sterilizasyon sistemi gibi faktörlere bağlıdır.

Radial balon dilatatör dilatasyon gücünü radial dağıttığı için daha az renal travmaya neden olması, kısa sürede dilatasyon gerçekleştiği için radyasyona daha az maruz kalınması, kılavuz telin bükülmesini engellediği için yanlış girişi engellemesi ve küçük damarlara bası yapmasından dolayı daha avantajlıdır. Fakat çok pahalı bir yöntem olması sebebiyle dezavantajlıdır.

Amplatz renal dilatatörler tek kullanımlık olarak üretilmesine rağmen pek çok yerde tekrar sterilize edilip kullanılmaktadırlar. Bu politeflon dilatatörlerin boyutları 8 F'den 36 F' kadardır. Bu dilatatörlerin kullanımı sırasında aşırı güç uygulaması toplayıcı sistemi perfore etme ve aşırı kanamaya sebep olan doku yırtılması gibi komplikasyonlara neden olabilir. Ayrıca, özellikle çok zayıf hastalarda dilatasyon sırasında böbreğin hareketine bağlı olarak yetersiz trakt dilatasyonu yapılabilir.

Ayrıca bazı merkezlerde metal teleskopik dilatörler de kullanılmaktadır. Bu tip dilatörler amplatz dilatöre göre daha rijid olduklarından dilatasyon sırasında sarf edilen kuvvetin kontrol güçlüğüdür. Bu yüzden perforasyon ve kanama riski daha fazladır. Bu risklerden kaçınmak için dış dilatör itilirken merkezde ki çubuk kuvvetli olarak sabit tutulmalıdır. Sürekli olarak sterilize edilip tekrar kullanılabilir olması maliyet açısından avantajlıdır.

### 2.6.5. Perkütan Olarak Taşların Çıkarılması: Teknik ve Ekipman

Başarılı bir PNL operasyonu için en uygun girişi seçmek en önemli adımdır. Taş yüküne doğru giriş yolunu belirlemek cerraha taşın çoğunluğuna kolayca ulaşmayı ve kırma işlemi sırasında manipülasyon yapma gerekliliğini azaltmayı sağlar. Standart olarak 34F dış çaplı (30F iç çaplı) Amplatz kılıflar dilatasyon sonrası kullanılmakla birlikte bazı cerrahlar daha küçük çaplı olanları tercih etmektedir. Genel olarak büyük çaplı kılıflar toplayıcı sisteme büyük çapta aletlerin girmesine olanak sağlar ve PNL işlemi sırasında düşük basınçta çalışmayı sağlar.

Büyük çaplı (24F-27F) rijid nefroskop kullanmak daha iyi görüntü kalitesi, basınçlı irrigasyon solüsyonu ve rijid taş yakalama aletleri kullanma avantajı sağlayarak taşların etkili bir şekilde temizlenmesini kolaylaştırır.

### 2.6.6. PNL' de Taş Kırma Aletleri

Taş kırma aletlerinin avantaj, dezavantajları ve doku güvenliği aşağıdaki tablo 3'te sunulmuştur.

**Tablo 3.** PNL işleminde kullanılan taş kırma aletlerinin avantajları, dezavantajları ve dokudaki güvenliği

Taş Kırma Aletleri	Avantajları	Dezavantajları	Doku Güvenliği
Ultrasonik	Kırmada kırılma ve çıkarma	Kırılan taş parçaları ve taş tozları etkisiz	++
Pnömotik	Sert taşları bile kolayca kırabilme	Kırılan taşları aynı esnada alamama	+++

Holmiyum lazer tedavi sırasında taşları kolayca çıkartılabilecek kadar büyük parçalar yerine toz haline getirir. Pnömotik litotriptörle karşılaştırıldığında aynı büyüklükteki taşı daha uzun zamanda parçalara ayırır.

### **2.6.7. PNL Sırasında Fleksibl Nefroskop Kullanımı**

Fleksibl nefroskop kullanımını gerektiren durumlar şunlardır;

1. Taş kalıntısı olmadığından emin olmak için papiller yüzeyleri özellikle de giriş yerine göre periferde kalan bölgeleri taramak
2. Üreteropelvik bileşkeyi gözlemek ve işlem sonunda antegrad nefrostografi çekerek üretere taş parçası kaçıışı olmadığından emin olmak
3. Renal pelvisin dar olduğu durumlarda fleksibl nefroskopla kılavuz teli toplayıcı sisteme yerleştirmek için.

Normal salin irrigasyon solüsyonu kullanılır. İrrigasyon solüsyonunun basınçlı olması çalışma sırasında en iyi görüntüyü almak için gereklidir. Tüm papillaların görüldüğünden emin olmak için eş zamanlı opak madde vererek floroskopi eşliğinde bakmak gerekir. Küçük taşları çıkarmak için ya Nitinol taş basketi veya 0,035 inch J teli kullanılabilir.

Nefroskopla (üreteopelvik)UP bölge gözlendikten sonra lümenli bir katater (8-10F feding katater) UP bölgeye yerleştirilmesini takiben opak madde verilerek mesaneye geçtiği gözlenmeli böylece işlemi bitirmeden önce üreterde obstrüksiyon yapma ihtimali olan taş veya pıhtıların olmadığından emin olunmalıdır.

### **2.7. PERKÜTAN NEFROLİTOTOMİ ENDİKASYONLARI**

1. Taşa bağlı olduğu bilinen infeksiyon olması
2. Böbrekte veya toplayıcı sistemde anatomik anomali olması (Üriner obstrüksiyon gibi çünkü bu durumda kırılan taş fragmanları düşürülemez)
3. Atnalı böbrek
4. Divertikül taşı

5. Alt pol taşı
6. Proksimal üreterde büyük taş
7. Vücut dışı Şok dalga tedavisine (ESWL) dirençli taş cinsi (örn. sistin)
8. ESWL veya üreteroskopi (URS) ile tedavi edilememiş taşlar

PNL kanama diatezi olan hastalar için kontredikedir. Ayrıca böbrek toplayıcı sisteme güvenli perkütan girişin yapılamayacağı anormal vücut yapısı ve anatomik faktörleri olan hastalar için de kontredikedir.

### **2.7.1. İnfeksiyon Taşları İçin PNL**

Enfeksiyon taşları kronik idrar yolu enfeksiyonuna bağlı olarak tipik bir şekilde magnezyum amonyum fosfat (struvit) veya karbonat apatitten oluşmuştur. Bu hastaların idrar kültürlerinde çoğunlukla üreyi parçalayan (Proteus, Pseudomonas ve Klebsiella) bakteriler ürer. Günümüzde enfeksiyon taşlarının tedavisi taş yükünün temizlenmesi ve uygun antibiyotik uygulaması üzerine yoğunlaşmıştır.

İnfeksiyon taşlarının tedavisinde taşların tamamen temizlenmesi gerektiğinin önemi, SWL ile tedavi edilen enfeksiyon taşlarının kalan rezidülerinden yeniden taş oluştuğunu gösteren bir çalışmada vurgulanmıştır (27). Hangi boyutta olursa olsun enfeksiyon taşlarının primer tedavisi cerrahi yaklaşım olmalıdır. Perkütan yaklaşımın diğer bir avantajı da taş kültürü için taş örneği almaya olanak sağlamasıdır.

### **2.7.2. Atnalı Böbrek İçin PNL**

Atnalı böbrek insidansı yaklaşık her canlı doğumda 1/400'dür ve erkeklerde 2/1 oranında daha sık görülür. Malrote olmuş böbreklerin renal pelvisleri daha öndedir ve kaliksler daha posteriora doğru yerleşmiştir. URS atnalı böbrekteki taşların tedavisinde başka bir olası tedavi yöntemidir ve birkaç seride tedavi sonrası % 75 taşsızlık oranı rapor edilmiştir (48). Kalikslerin istmustları tipik olarak pelvise girer ve aniden açılır. Bu durumda rijid üreteroskopik giriş çok zordur bazen de imkânsızdır. Yeni üreteroskopların bükülebilirlik ve manevra kabiliyetleri geliştirilmiş olmasına ve ek olarak nitinol taş basketleri sayesinde periferel yerleşimli taşların daha uygun lokalizasyonlara çekilebilmesine rağmen alt pol yerleşimli



özellikle istmus yakınlarındaki yerlere müdahalelerde üreteropelvik bileşke ile aşırı açığı yapmasından dolayı üreteroskopik girişimlerde hala problem olabilmektedir.

ESWL atnalı böbreklerdeki taşları kırabilmesine rağmen, kırılan taşların düşürülmesinde zorluk olduğu için, ESWL'nin tedavi sonuçları iyi değildir. Bu durum atnalı böbreklerdeki toplayıcı sistem anatomisinin değişik olmasına bağlıdır.

Janetschek ve Kunzel yaptıkları anatomi çalışmalarında atnalı böbreklerde kalikslerin normale göre daha posteriora yerleşmiş olduklarını göstermişlerdir. Atnalı böbrekler normal böbreğe göre daha kaudale doğru yerleşimli olduğundan en uygun perkütan giriş sıklıkla üst pol girişidir. Plevra normal böbrekten farklı olarak böbreğin üst kısmından oldukça uzakta olduğundan plevra yaralanma riski de oldukça düşüktür. Böbreğin alt kısımlarına ulaşmak için uzun nefroskop gerekebilir.

Perkütan yaklaşımın avantajı toplayıcı sisteme en uygun yerden giriş yapabilme imkânı vermesidir. Sıklıkla üst pol kullanılır. Değişik serilerde atnalı böbreklerde PNL ile taşsızlık oranı % 75 ile 87,5 oranlarında verilmiştir (55,56).

### **2.7.3. Kaliksiyel Divertikül Taşlarında Perkütan Tedavi**

Kaliksiyel divertikül sekretuar olmayan transizyonel hücrelerle döşeli tipik olarak toplayıcı sisteme küçük bir infundibulum ile bağlı kalıntı şeklinde yapıdır. Kaliksiyel divertiküller hastalarda cerrahi girişim gerektiren, tekrarlayan üriner yol enfeksiyonu, yan ağrısı ve taş oluşmasına sebep olabilirler. İntravenöz pyelografi (IVP)'lerde % 0,21 ile % 0,45 oranında görülür ve içinde taş görülme oranı % 9,5 ile % 50 arasındadır (57).

Kaliksiyel divertikül taşları için ESWL, retrograd URS, PNL veya laparoskopi gibi pek çok tedavi yöntemi mevcuttur. ESWL en az invaziv ve teknik olarak en az dikkat gerektiren yöntemdir. Tedaviyi takiben hastaların % 36–70'nin ağrı semptomları gerilemekle birlikte taşsızlık düzeyleri düşük oranlardadır (% 4 ile % 58). Ağrının geçmesi için taşsız olmak şart olmamakla birlikte rezidü parçaların olması tekrarlayan üriner yol enfeksiyon riskini arttırmaktadır. Retrograd URS kaliksiyel divertikül taşlarının tedavisi için kullanılmaktadır (58).

Fleksibl üreteroskoplula toplayıcı sistemin en periferindeki kısımlara giriş yapılabilmektedir. Bu olgularda işlemin başarısı kavitenin kendisinin içine girilebilmesine bağlıdır. Çünkü infundibular bağlantı en iyi durumda bile çok zayıftır ve bu durumda retrograd olarak kılavuz tel yardımıyla infundibulumu ulaşıp boynu dilate etmek ve üreteroskoplula giriş yapmak oldukça zordur. Üreteroskopik işlem öncesi divertikülün infundibular bağlantısı radyolojik olarak (IVP veya retrograd pyelografi ile) net bir şekilde gösterilmelidir. Eş zamanlı olarak perkütan giriş ile toplayıcı sistemden divertikülün içine ulaşmanın retrograd üreteroskopik işlemi kolaylaştırdığı rapor edilmiştir (59).

Laparoskopik yaklaşımda etkili bir tedavi yöntemidir. Laparoskopinin avantajı divertikülün fulgure edilebilmesi ve rekürrensi önlemek için infundibulum bağlantı deliğinin vücut içi sütür tekniğiyle oblitere edilebilmesidir. Laparoskopik yaklaşım büyük, anterior yerleşimli ve üzerinde yatan kortikal doku parçası ince olan divertiküller için uygundur. İntraoperatif laparoskopik USG kullanımı başarılı sonuçlar elde etmeyi kolaylaştırmaktadır.

Perkütan yaklaşım ESWL ve URS' ye göre daha invaziv bir yaklaşım olmakla birlikte anterior yerleşimli divertikül taşları dışındaki pek çok olguda tedavide en uygun yöntemdir. Perkütan tedavi sonrası taşsızlık oranları ESWL'ye göre daha iyidir ve kaviteye giriş floroskopide görülen taş hedeflenerek toplayıcı sisteme opak madde verilmeden gerçekleştirilebilir. Sonuçta, kavite taşın alınmasıyla involusyona uğrayabilir ve böylece potansiyel boşluk ortadan kalkar.

#### **2.7.4. Alt Pol Taşları İçin PNL**

Alt pol taşlarına cerrahi müdahalede zorluklar olabilir. ESWL, URS ve PNL böbrek taşları tedavisinde etkili bir yöntem olmasına rağmen alt polün lokalizasyonu nedeniyle ESWL ve URS'nin bu bölgedeki başarısı önemli ölçüde düşüktür.

Alt pol taşları için, ESWL'yi takiben kırılan taşların düşürülmesini etkileyen değişik anatomik faktörlerin etkileri pek çok kişi tarafından araştırılmıştır. Elbahnasy ve ark. taşsızlık durumunun başarısı için alt pol infundibulopelvik açısı, infundibular genişlik ve infundibular uzunluğun etkilerini araştırmışlar ve HM3 makinelerle

ESWL yapılan hastalarda açının  $<90^\circ$ , uzunluğun  $>3$  cm ve genişliğin  $<5$  mm olmasının taşların düşürülmesinde olumsuz rol oynadığını bulmuşlardır (60).

Lingeman ve ark. alt pol taşlarında PNL ve ESWL'nin meta analiz değerlendirme sonuçlarını yayınlamışlardır. Öncelikle PNL'nin taşsızlık oranları taş yükünden bağımsız olarak ESWL'den daha iyidir. Diğer yandan ESWL'nin etkinliği alt pol taşlarının yükü arttıkça azalmaktadır (61).

Alt pol taşları için üreteroskopik yaklaşım ESWL'den sonra avantaj sağlayabilir. Öncelikle taş parçaları tedaviyi takiben ekstraksiyon aletleriyle alt polden alınabilir. Çok zor konumdaki alt pol taşları tedavi edilirken taşlar uygun bir bölgeye çekilip orada işleme devam edilebilir. Bu manevralar taşsızlık ve taş temizleme oranlarını teorik olarak arttırabilir. Bir çalışmada URS ve PNL için 11–25 mm çapındaki taşlar için prospektif çok merkezli randomize sonuçlarını değerlendirdiklerinde PNL'nin URS'ye göre taşsızlık oranının istatistiksel olarak anlamlı olmasa da daha iyi olduğunu bulmuşlardır (% 66,7'ye % 45,6) (62).

Özet olarak, yapılan çalışmalar göstermiştir ki; 10 mm den büyük alt pol taşları için PNL uygulaması ESWL ve URS'ye göre taşsızlık oranlarında daha başarılıdır. PNL işlemi daha invaziv bir yöntem olmakla birlikte teknik gelişmelerle morbidite profili düzelmektedir. Alt pol girişlerinde torasik komplikasyon riskinin çok düşük olması nedeniyle boyutu ne olursa olsun alt pol taşlarında PNL tedavi seçeneği olarak gözetilmelidir.

### **2.7.5. Büyük Proksimal Üreter Taşları İçin PNL**

Büyük proksimal üreter taşlarının tedavisi ürologlar açısından tartışmalıdır. ESWL bu olgularda uygulanabilmekle birlikte kırılan taşlar tekrardan üretere düşüp tıkanıklık yapabilir. Lingeman ve ark. HM3 makinelerle üreter taşlarını böbrek toplayıcı sistemine geri iterek daha etkili bir şekilde kırma uygulamışlar ve tekrar tedavi ihtiyacını belirgin derecede azaltmışlardır (63).

Proksimal üretere retrograd vektör kullanarak fleksibl üreteroskopla kolayca ulaşılabilir. Ek olarak üreteral akses kılıf kullanılması kırma işlemi sırasında kırılan

parçaları almak için multipl giriş yapma imkânı verir. Bununla birlikte büyük üreter taşları üreter duvarı katlantıları içine yerleşmiş olabileceğinden holmiyum lazer ile çalışırken üreteri perfore etme riski vardır.

PNL' de üst pol veya interpolar giriş yapıldığında kolaylıkla proksimal üretere ulaşılabilir. Üst pol girişi üreteropelvik bileşkeye rahat ulaşmayı sağlamakla birlikte rijid ve fleksibl üreteroskopların gerekli hallerde kullanılabilmesine imkân sağlar. Bu işlem sırasında taşın tamamı basket yardımıyla alınıp çıkartılabilir ya da renal pelvise veya alt pole çekilip kırılarak çıkartılabilir.

### **2.7.6. Sorunlu Hasta Gruplarında PNL**

Bazı hasta grupları PNL ile tedavi edilirken temelde aynı olmakla birlikte işlem öncesi, işlem sırasında ve sonrasında bazı dikkat edilmesi gereken durumlar vardır. Bu hasta grupları şunlardır; obez, anomalili böbreği olanlar (atnalı böbrek, pelvis/ektopik böbrekler) ve divertikül taşı olanlar. Atnalı böbrek ve divertikül taşında PNL daha önce anlatılmıştı.

#### **2.7.6.1. Obezite**

Obezite günümüzde hem yetişkinleri hem de çocukları etkileyen bir durumdur. Obezite yalnızca kardiovasküler ve pulmoner riskler nedeniyle anestezi sırasında değil cerrahi sırasında da zorluklar yaratmaktadır. Faerber ve Goh obez hastaların hastanede daha uzun süre yattığını ve komplikasyon görülme oranının daha fazla olduğunu rapor etseler de pek çok çalışma taşsızlık oranlarının ve komplikasyon görülme sıklığının değişmediğini göstermiştir. Uzun Amplatz kılıf ve nefroskop kullanarak PNL obez hasta grubunda güvenle uygulanmaktadır (64).

Uzun kılıf kullanımı; Pek çok hastada kullanılan kılıfın uzunluğu 17 cm'dir. Obezlerde 20 cm'lik kullanılması daha uygundur. Bazen kılıfın sonuna kadar vücut içine yerleştirilmesi gerekebilir. Bu gibi durumlarda 2-0 emilmeyen bir sütürle kılıf cilde tespit edilerek işleme devam edilebilir.

### **2.7.6.2. Pelvik/Ektopik Böbrekler**

Ektopik böbreklerin insidansı yaklaşık 1/900 dür ve cinsiyet farkı göstermez. Ektopik böbrekler lokalizasyon olarak pelvik, iliak, abdominal, torasik veya çapraz-birleşik olabilir. Ektopik böbrekler anormal rotasyondadır ve renal pelvis daha anterior pozisyonundadır.

Pelvik böbreklere kör transperitoneal perkütan girişimden barsak yaralanması riski nedeniyle kaçınılmalıdır. Pelvik böbrekler için laparoskopi yardımlı transperitoneal PNL'nin sonuçları oldukça başarılıdır.

### **2.7.7. PNL Sonrası Nefrostomi Yerleştirilmesi**

Değişik tiplerde drenaj kateterleri PNL sonrası üreteral kateterlerle kombine edilerek kullanılmıştır. Pek çok çalışma seçilmiş gruplarda küçük ve büyük çaplı nefrostomi tüpünü karşılaştırmıştır. Sonuçlar her ne kadar tüm olgular için genelleştirilemese de son zamanlarda yapılan birkaç çalışmada küçük çaplı nefrostomilerin hasta konforu açısından daha iyi olduğu gösterilmiştir.

#### **2.7.7.1. Tüpsüz Yaklaşım**

Hasta konforu ve hastanede yatış süresini en aza indirmek için PNL sonrası tüpsüz yaklaşım denenmiştir. Tüpsüz yaklaşımda nefrostomi yerine üreteral stent veya kateter vardır. Çalışmalara 2 veya daha fazla girişi olan, intraoperatif kanaması olan veya olası rezidü taşı kalan hastalar alınmamıştır. Çalışmalarda postoperatif narkotik ihtiyacında ve hastanede kalış sürelerinde azalma tespit edilmiştir.

Bu yöntemin bazı dezavantajları da vardır. Hastaların büyük çoğunluğu bu yöntem için uygun değildir. Üreteral stentin antegrad olarak yerleştirilmesi hem zor hem de teknik beceri gerektirir. Retrograd yerleştirmek için ise hastaya tekrardan pozisyon vermek gerekmektedir. Ayrıca hastaya stent ekstraksiyonu için ikinci bir

işlem uygulamak gerekmektedir. Başlıca dezavantaj ise böbreği olası bir sekonder girişim için nefrostomisiz bırakmaktır.

### **2.7.8. Post Operatif Dönem**

PNL sonrası rutin laboratuvar istemleri şunlardır;

1. Tam kan sayımı ve elektrolitler işlem sonrası hemen ve 1. gün
2. Serum kreatinin işlem sonrası 1. gün
3. Kontrastsız BT veya direk batın grafisi işlem sonrası 1. gün
4. Antegrad nefrostografi işlem sonrası 1 veya 2. gün

Antegrad nefrostografide iyi drenaj ve idrar ekstravazasyonunun olmadığı görüldüğünde tüp çekilir. Alternatif olarak bazı ürologlar işlem sonrası 1 veya 2. gün nefrostomiyi klempe ederek (ateşi ve rezidüsü olmayan hastalarda) belirgin ağrı olmadığı takdirde tüpü çekmektedir.

Struvit taşı olduğu düşünülen durumlarda taş kültürü ve taş analizi gereklidir. Struvit taşı olan olgularda PNL sonrası 3 ay kronik antibiyotik süpresyon tedavisi önerilmektedir. Enfekte olmayan metabolik taşlar içinde cilt organizmalarının böbreği enfekte etmemesi için kısa süreli (<7 gün) antibiyotik tedavisi tavsiye edilmektedir.

### **2.7.9. İntraoperatif ve Postoperatif Komplikasyonlar**

Sık ve belirgin komplikasyonlar şunlardır;

- İntraoperatif solunum problemi
- Ürosepsis
- Kanama / vasküler komplikasyonlar
- Komşu organ yaralanmaları

### **2.7.9. 1. İntrooperatif Solunum Problemi**

İşlem sırasında solunum basınçlarının yükselmesi acil değerlendirmeyi gerektirir. İnterkostal girişlerde pnömotoraks veya hidrotoraksı ekarte etmek için acil göğüs floroskopisi yapmak gerekir. Göğüs komplikasyonu yoksa solunum sıkıntısı fark edilmeyen toplayıcı sistem perforasyonuna veya amplatz kılıfın perinefrik boşluğa yer değiştirmesi sonucu sıvı ekstrevasyonuna bağlı olabilir. Ek olarak enfekte taşlara bağlı ürosepsis olabilir.

### **2.7.9.2. Ürosepsis**

Pek çok olguda ürosepsis önlenir. Bunun için dikkat edilmesi gereken noktalar şunlardır;

İdrar kültüründe üreme olan olgularda;

1. Eğer strüvit taşlarından şüpheleniliyorsa en az 2 hafta antibiyotik tedavisi
2. Diğer tüm üremesi olan PNL olgularında 1 hafta antibiyotik tedavisi
3. İlk giriş sırasında eğer püy gelişi olursa geçici nefrostomi tüpü yerleştirilmeli ve operasyon ertelenmelidir.

### **İntrooperatif;**

İşlem sırasında ürolog anestezi ile sürekli iletişim halinde olup hastanın hemodinamik ve respiratuvar stabilitesinin devamlılığını gözetmelidir.

1. Amplatz kılıfın pozisyonuna dikkat edilmelidir. Kılıfın yer değiştirmesi özellikle strüvit taşlarını kırarken bakteri yüklü taş parçalarının ve irrigasyon solüsyonunun retroperitona ekstrevasyonuna sebep olabilir.

2. Oprasyon süresine dikkat edilmelidir. Eğer taş yükü fazla ise (özellikle struvit taşı) tek seansta uzun süren işlem hastayı daha fazla riske sokacağından operasyon süresini dikkate almak gerekir.

### **Post operatif;**

1. Renal drenaj sağlanmalı ve yeterli olduğundan emin olunmalıdır. Eğer şüphe varsa tüp pozisyonu kontrol edilmelidir.

2. Uygun antibiyotik tedavisi verilmeli ve taş kültürü sonuçları takip edilmelidir.

### **2.7.9.3. İntraoperatif ve Post Operatif Kanama**

Artmış taş yükünde özellikle de staghorn taşlarda işlem sırasında artmış kanama gözlenmiştir. Pek çok merkezde operasyon sırasında ve sonrasında kan transfüzyon oranları % 2'den azdır (% 1–10). PNL işlemleri sırasında arteriovenöz fistül veya pseudoanevrizma gibi ciddi kanama yapan nedenler % 0,5'den az görülmektedir.

PNL sırasında, kanamaya bağlı görüntü iyi değilse hızlı bir şekilde aşağıdaki adımlar uygulanmalıdır.

1. Amplatz kılıfın perinefrik boşluğa doğru yer değiştirmedikten emin olunmalıdır.

2. Pek çok ürolog irrigasyon solüsyonlarının yüksekliğini arttırır ancak irrigasyon solüsyonunun intravazasyonu açısından dikkatli olunmalıdır.

3. Kılıf doğru yerde olduğu halde kanama hala devam ediyorsa nefrostomi konularak işleme son verilmelidir. Çoğu kanama venözdür ve nefrostomi tüpünden sonra kanama durur.



4. Eğer kanama nefrostomi tüpüne rağmen devam ediyorsa nefrostomi tüpü klempe edilerek 10 dakika beklenmelidir. Eğer kanama yine devam ederse Kaye nefrostomi tamponad balon kateter yerleştirilmeli ve 2 gün bırakılmalıdır. Nefrostomi tüpünün 10 dakika klempe edilmesine rağmen veya Kaye balon kateterin havasının alınmasıyla birlikte kanama devam ederse kaynak venöz olmayabilir ve acil renal anjiyografi çekilmelidir.

5. Pulsatil kanamalar arteriyel kaynağı düşündürür ve acil anjiyografi yapılmalıdır. Arteriyel kanamayı tampona eder diye nefrostomi tüpüne güvenilmemelidir.

Aşağıdaki durumlarda AV fistül, pseudoanevrizma gibi ciddi vasküler komplikasyonlardan şüphelenilmelidir;

1. Hemodinamik instabilite
2. Hemoglobin ve hematokritin belirgin düşmesiyle birlikte nefrostomi +/- mesane sondasından taze kan gelmesi
3. Pulsatil kanama
4. Genişleyen retroperitoneal hematom
5. Nefrostomi tüpünün klempe edilmesine rağmen devam eden kanama

#### **2.7.9.4. İrrigasyon Sıvısının Ekstravazasyonu**

Belirgin sıvı ekstravazasyonunun bulguları sıklıkla PNL işleminin sonunda veya erken postoperatif dönemde g r l r. Sıvı ekstravazasyonu retroperitona olmakla birlikte nadiren intraperitoneal olabilmektedir. Pron pozisyona bağlı olarak batında distansiyon sıklıkla görülmez.

Bulgular şunlardır;

1. Gergin flank bölgesi
2. Solunum basınçlarında yükselme

3. Diastolik kan basıncında yükselmeye birlikte nabız basıncında azalma ve artmış CVP

Tedavi acil diürez sağlanmasıdır ancak, yaygın intraperitoneal sıvı birikiminde USG eşliğinde dren koyulması gerekli olabilir.

#### **2.7.9.5. Kolon Yaralanması**

Kolon yaralanması riskli hasta grubunda trakt oluşturulurken meydana gelir. Bu riskler şunlardır; zayıf hasta, daha önceden obezite için gastrointestinal bypass cerrahi geçirme, kronik konstipasyonla birlikte aşırı dilate kolon, renal ektopi/atnalı böbrek önceden renal cerrahi geçirmiş olma. Bu hastalarda preoperatif BT ile birlikte giriş sırasında kolonu değerlendirebilmek için floroskopi veya USG kullanımı önerilmektedir. Olguların çoğu ekstraperitonealdir ve peritoneal bulgular yoktur. Konservatif yaklaşım yeterlidir. Konservatif yaklaşımda; internal üreteral stent yerleştirilmelidir. Nefrostomi tüpü 7 gün kolon lümeninde kolostomi olarak fonksiyon göstermesi için tutulmalı ve 8. gün yapılan kontrastlı çalışmayla barsaklar ve toplayıcı sistem arasında ilişki olmadığından emin olunmalıdır. Geniş spektrumlu antibiyotik ve lifsiz diyet verilmelidir.

## GEREÇ ve YÖNTEM

Aralık 2008- Haziran 2009 tarihleri arasında Süleyman Demirel Üniversitesi Araştırma Uygulama Hastanesi Üroloji kliniğinde 64 hastada (33 Erkek/31 Kadın) 64 renal üniteye perkütan nefrolitotomi operasyonu uygulandı. Böbrek taşı olan ve sadece PNL operasyonu yapılacak olan 18 yaş üzeri olgular çalışmaya dahil edildi. PNL operasyonun yanında başka işlemler ya da müdahalelerde bulunulacak ve çalışmaya dahil olmak istemeyen hastalar çalışma dışı bırakıldı. Olguların yaş ortalaması  $54,6 \pm 13,8$  yıl ve yaş aralığı 30–79 yıl arasındaydı. Hastaların 49'u(%76,6) 70 yaş altındaydı ve geri kalanı 70 yaş ve üzeri olup yaşlı hasta grubu içerisindeydi. Hastalara operasyon öncesinde, tam kan sayımı, serum kreatinin ölçümü, kanama ve koagülasyon profili, serolojik testler ve idrar kültürü, direkt üriner sistem grafisi ve ultrasonografi yapıldı. Ultrasonografi ile pelvikaliktazi derecesine ve parankim kalınlığına bakıldı. Serum kreatinin düzeyi normal olan hastalar intravenöz pyelografi, yüksek olan hastalar ise tüm batın spiral BT ile değerlendirildi. Çalışmaya katılan hastaların demografik ve klinik özellikleri tablo 4'te verilmiştir.

Radyolojik bulgulara göre hastaların taşlarının opasitesi; opak, semi-opak, non-opak olarak belirlendi. Koraliform olmayan izole pelvis, tek kaliks yerleşimli, kaliksiyel divertikül taşları veya üst ureter taşları operasyonun uygulanabilirliği açısından "basit taşlar" olarak tanımlanırken, koraliform veya pelvis taşına eşlik eden kaliks taşları "kompleks taşlar" olarak kabul edildi.

Çalışmaya katılan hastalar için klinik araştırma formu oluşturuldu. Bu forma operasyon öncesi yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksi (VKİ), taş hastalığı nedeniyle önceden geçirilen girişimler (ESWL) ve operasyonlar (PNL ya da açık böbrek taşı cerrahisi), mevcut ek hastalıklar (DM, HT gibi...), parankim kalınlığı, pelvikaliktazi varlığı, taş yükü ( taş yüzey alanı ( $\text{mm}^2$ ) =  $E_n \times B_o \times \Pi \times 0,25$  ), taş yerleşim yeri ve operasyon sonrası böbrek toplayıcı sistemine giriş yeri, cilt insizyonu, giriş sayısı, ameliyat süreleri, nefrostomi tüpü çekim süreleri, hastanede kalış süreleri, taşsızlık

oranları, rezidü ve klinik önemsiz taş parçası (KÖTP) varlığı, operasyon sırası ve sonrasında görülen komplikasyonlar, operasyon sonrası ESWL ve tekrar PNL gereksinimleri ile ilgili tüm veriler kaydedildi.

Tablo 4. PNL uyguladığımız hastaların demografik ve klinik özellikleri

Hasta sayısı (n)	64 hasta
Ortalama yaş	54,6 ± 13,8
< 70 yaş	49 hasta
≥ 70 yaş	15 hasta
Erkek / Kadın	31 / 33
Vücut kitle indeksi (BMI)	
< 25	5 hasta
25–29,9	21 hasta
30–40	31 hasta
> 40	7 hasta
Ortalama preoperatif Hb (g / l)	14,22 ± 1,89
Ortalama preoperatif Kreatinin(mg/dl)	0,98 ± 0,21
Geçirilmiş böbrek cerrahisi	15 (%23,4) hasta
Geçirilmiş ESWL hikâyesi	8 (%12,5) hasta

### **PNL İşleminde Teknik:**

#### **Ön Hazırlık Evresi**

Hasta ürolojik masaya yatırılarak, supin pozisyonda genel anestezi yapıldı, hasta litotomi pozisyonuna getirildi ve 20F sistoskop ile taş olan böbrek tarafına 5 F standart üreter kateteri takıldı. 16–18 F Foley üretral kateter takıldı ve üreter kateteri, üretral katetere tespit edilerek hasta pron pozisyonuna getirildi. Operasyon bölgesi antiseptik solüsyon ile temizlendikten sonra tek kullanımlık steril perkütan örtü seti ile hasta, kamera ve C-kollu floroskopi aleti ise steril kılıflarla örtüldü. (Resim–1).

## **Pelvikaliksiyel Sisteme Giriş**

C-kollu floroskopi altında kaliks taşlarında kontrast madde kullanmadan direkt taşın bulunduğu kalikse giriş yapıldı. Pelvis taşlarında, kompleks taşlarda ve non opak taşlarda üreter kateterinden radyo-opak madde verilerek pelvikaliksiyel sistem görüntüledi. Girişin planlandığı lokalizasyon floroskopi altında 0 ve 30 derecede işaretlenerek cilt insizyonu yapıldı. Floroskopi altında, 18 Gouge perkütan giriş iğnesi (18G Percutaneous Access Needle, Boston Scientific®) kullanılarak uygun kalikse girilerek zebra kılavuz tel (Sensor™ Guide Wire, Boston Scientific®) iğne içinden pelvikaliksiyel sisteme yerleştirildi. Rehber tel üzerinden trakt Amplatz dilatatörler ile 30 F'e kadar dilate edildi. 30 F dilatatörün üzerinden 30 F çalışma kılıfı (Amplatz sheath, Boston Scientific®) böbreğe kadar ilerletilerek toplayıcı sisteme girildi. Daha sonra 30 F dilatatör çıkartıldı ve çalışma kılıfı içerisinde kalan kılavuz tel yardımcı asistana tutturuldu.

## **Toplayıcı sistem içerisindeki taşların Kırılması**

İzotonik irrigasyonla, 26F nefroskop (Karl Storz®) ile çalışma kılıfından böbrek toplayıcı sistemine girildi. Nefroskoplara net bir görüntü elde etmek için irrigasyon sıvısı (steril izotonik salin) 60cm yükseklikten verildi. Pelvikaliksiyel sistemde saptanan taşlar pnömotik litotriptör (Calculith®, PCK, Türkiye) ile parçalandı. Taş parçaları taş tutucularla (Grasping Forceps, Karl Storz®) yakalandıktan sonra çalışma kılıfından çıkartılarak dışarı alındı. Taş tutucularla bile yakalanamayacak kadar küçük boyuttaki taş parçaları toplayıcı sistem dışına çıkarmak için; çalışma kılıfına 10F nelaton kateter konularak irrigasyon sıvısı yüksek basınçla verilerek yıkandı. Böbreğin taştan temizlendiği nefroskopik ve floroskopik olarak kontrol edilip kılıf içerisinde böbrek kaliksine 21F soft dren ucu kesilip ve fazladan birkaç delik açıldıktan sonra toplayıcı sistem içerisine yerleştirildi. Daha sonra kılavuz tel ve çalışma kılıfı çekildi ve nefrostomi cilde ipek sütür ile tespit edildi. Takiben toplayıcı sistem perforasyonu düşünülmeyen hastaların üreter kateterleri operasyon bitiminden hemen sonra çekildi.

Antibiyotik profilaksisi intravenöz sefazolin sodyum ile yapıldı. Operasyon sonrası ilk günde oral kinolon grubu antibiyotiğe başlandı ve nefrostomi tüpleri alınmaya kadar devam edildi. 38° yi aşan ateş anlamlı olarak kabul edildi ve bu değeri aşan vücut sıcaklıklarında hastalardan idrar ve kan kültürü alındı, üreme olduğunda duyarlı antibiyotiğe göre tedavi edildi. Operasyon sonrası birinci günde hastanın foley kateteri çıkarıldıktan sonra USG ile böbrek çevresinde ekstrevasyon olup olmadığına bakıldı. Hastalar operasyon sonrası ikinci günde, DÜSG ve gerektiğinde antegrad nefrostografi ile değerlendirildi. Nefrostomi rengi normal idrar rengine yaklaştığında nefrostomi tüpü klempe edildi ve 2-4 saat içerisinde ağrı ya da traktan idrar kaçıışı olmadığında direkt tüp çekildi. Fakat adı geçen semptomlar olduğunda nefrostografi yapıldı. Opak maddenin mesaneye geçişi gözlendikten sonra nefrostomi tüpleri çekildi. Nefrostomi tüpünden üretere geçişin görülmediği ya da tüp alındıktan sonra nefrostomi traktından idrar gelmesi 24 saat içinde kesilmediği takdirde, operasyon olan tarafa double J kateter yerleştirildi. DÜSG’te 0,5-1,0 cm arasında taşı ve şikayeti olan hastalar ESWL ve 1 cm’den daha büyük taşı olanlar ise tekrar PNL operasyonu için çağırıldı.

Bütün hastalara ameliyat öncesi premedikasyon, ameliyat sırasındaki anestezisi ve ameliyat şekli standart bir şekilde uygulandı. Tüm ameliyatlarda aynı özellikte malzeme kullanıldı. Vücut içi taş kırma işlemi, gerektiğinde hastalara 6 atmosfer/vuru basınçta, 400/dakika frekansta ve Calculith® pnömotik litotriptörün probu kullanılarak yapıldı.

Çalışmamızda obez ve morbid obez hastalara PNL uygulanırken ek önlemler alınmaya çalışıldı. İlk olarak ameliyattan önce kardiyo-pulmoner probleminin olup olmadığı kontrol edildi. Riskli hastalara anestezi ekibi ile birlikte risk değerlendirilmesi yapıldı. Bazı hastaların pozisyon itibariyle PNL işlemi sırasında respiratuar problemler gelişebileceği düşünülerek bu hastalara açık taş cerrahisi uygulandı. Bunun üzerine bu hastalara çalışmadan çıkartıldı. Literatürde obez ve morbid obez hastalarda PNL işlemi için supin pozisyon tercih edildiği halde kliniğimizin bu pozisyonda tecrübesi olmadığı için tüm hastalara pron pozisyonda PNL işlemi uygulandı. Obez ve morbid obez hastalara pron pozisyonunda ek olarak göğüse ve pelvise jel konuldu. Bu hastalarda inspirasyon sırasındaki abdominal

hareketleri hesaba katılarak ameliyat süresince gözlem yapıldı. ( arter içi kan basıncı gözlendi ve kan gaz analizleri tekrarlandı).

## BULGULAR

Kliniğimizde prospektif olarak Aralık 2008 – Haziran 2009 yılları arasında PNL işlemi yapılan 64 olgunun ortalama operasyona hazırlık süresi  $30,6 \pm 4,94$  dakika ( 24–45 dakika), ortalama operasyon süresi  $62,10 \pm 32,04$  dakikaydı ( 20–175 dakika). Ortalama taş yükü  $424 \pm 382$  mm<sup>2</sup> idi.

Hastaların ortalama böbrek parankim kalınlığı  $13,40 \pm 3,00$  mm olarak bulundu ve hastalar parankim kalınlıklarına göre 13 mm altı ve üstü olarak iki gruba ayrıldı.

Ortalama nefrostomi tüpü çekim süresi  $2,89 \pm 1$  gün ( 1–5 gün) olup hastaların ortalama hastanede kalış süresi ise  $4,45 \pm 1,90$  gündü (2–12 gün) (Tablo 5).

PNL operasyonu öncesi böbrek taşına yönelik operasyon ya da girişim olup olmadığına bakıldığında  $37(\%57,8)$  hastada öncesinde herhangi bir tedavi uygulanmadığı gözlemlendi. Bununla birlikte PNL öncesinde  $15(\%23,4)$  hastada açık böbrek taşı cerrahisi,  $4(\%6,3)$  hastada PNL ve  $8(\%12,5)$  hastada ESWL işlemi hikayesi mevcuttu.

Hastalar pelvikaliektazi derecelerine bakıldığında  $19(\%29,7)$  hastada hiç dilatasyon olmadığı,  $15(\%23,4)$  hastada 1. derecede,  $12(\%18,8)$  hastada 2. derecede,  $18(\%28,1)$  hastada 3. derecede dilatasyon olduğu görüldü.

Taşlar yerleşim yerine göre ayrıldığında basit ve kompleks olarak ikiye ayrıldı. Hastaların  $37(\%57,8)$ 'si basit ve  $27(\%42,2)$ 'si kompleks tipteydi. Basit taşların  $24(\%37,5)$ 'i izole pelvis taşı ve geri kalanları izole kaliks taşlarıydı. Kompleks taşların  $16(\%25)$ 'sı pelvis ve alt kaliks taşı birleşimiydi. İkinci sıklıkta ise pelvis ve çok kaliks taşı birleşimiydi.



Giriş yerine göre hastalara bakıldığında; hastaların 41'ine (%63,7) subkostal giriş, 17'sine (%27,6) 11–12. interkostal giriş ve 6'sına (%9,7) hastaya hem subkostal hem de interkostal giriş yapıldı. Çalışmamızda 10–11. interkostal giriş hiç uygulanmadı. Hastaların 35(%54,7)'ine orta kaliks girişi, 18(%28,1)'ine alt kaliks girişi, 5(%7,8)'ine üst kaliks girişi, 6(%9,4)'sına çoklu giriş yapılmıştır. Ortalama giriş sayısı  $1,4 \pm 0,7$  ve 1–4 adet aralığındaydı. Hastaların 45'inde (%70,3) 1, 13 (%20,3) hastada 2, 5 (%7,8) hastada 3, 1(%1,6) hastada 4 adet çalışma kanalı oluşturuldu. Toplamda hastalara 90 perkütan giriş yapılmış oldu. Çalışmaya katılan hastaların operasyon sırasındaki ve sonrasındaki bulguları tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. PNL yapılan hastalarda peroperatif ve postoperatif bulgular:

Ortalama hazırlık süresi:	$30,6 \pm 4,9$ dakika (24–45 dakika)
Ortalama operasyon süresi:	$62,1 \pm 32,0$ dakika (20–175 dakika)
Ortalama perkütan giriş sayısı:	$1,4 \pm 0,7$ (1–4 adet)
Giriş Yapılan Kaliks	
— Pelvis girişi:	n = 20 hasta (%31,3)
— Üst kaliks girişi:	n = 7 hasta (%10,9)
— Orta kaliks girişi:	n = 12 hasta (%18,8)
— Alt kaliks girişi:	n = 5 hasta (%7,8)
— Multifokal giriş:	n = 20 hasta (%31,3)
Giriş lokalizasyonu:	
— İnterkostal giriş yapılan hasta sayısı:	n= 17 hasta (%26,6)
— Subkostal giriş yapılan hasta sayısı:	n= 41 hasta (%64,1)
— Subkostal ve interkostal	n= 6 hasta (%9,4)
Ortalama nefrostomi çekilme süresi:	$2,9 + 0,4$ gün (1–5 gün)
Ortalama hastanede kalış süresi:	$4,5 + 1,9$ gün (2–12 gün)

PNL uyguladığımız 64 böbrek ünitesinde, ameliyat sonrası 2. günde çekilen direkt grafilerde %82,8 başarı elde edildi. 4 hastada klinik önemsiz taş saptandı. Başarı oranımıza klinik önemsiz taş oranında dahil edilince başarı oranımız %89,1'e ulaştı. Ek tedavilerle bu oran % 93,8'e yükseldi. Basit böbrek taşlarında taşsızlık oranı %91,2 iken, kompleks böbrek taşlarında bu oran % 70,4 olarak bulundu ( $p < 0,05$ ). Taşların yerleşim yerlerine göre ortalama büyüklükleri ve başarı oranları Tablo 6'da verilmiştir.

**Tablo 6.** Taşların yerleşim yerlerine göre ortalama büyüklükleri ve başarı oranları

Yerleşim	n	Ortalama boyut (mm2)	Taşsızlık %	KÖRP %	Rezidü Taş %
Basit Taşlar	37	338,0 ± 311,8	91,9 (n=34)	2,7 (n=1)	5,4 (n=2)
İzole Pelvis	24	392,3 ± 345,0	87,5 (n=21)	4,2 (n=1)	8,3 (n=2)
İzole Alt Kaliks	5	373,6 ± 293,07	100 (n=5)	0	0
İzole Orta Kaliks	1	363,00	100 (n=1)	0	0
İzole Üst Kaliks	7	123,1 ± 55,1	100 (n=7)	0	0
Karmaşık Taşlar	27	541,8 ± 441,1	70,4 (n=19)	11,1 (n=3)	18,5 (n=5)
Parsiyel Koraliform	2	660,0 ± 0,0	100 (n=2)	0	0
Komplet Koraliform	2	1832,5 ± 480,1	50 (n=1)	0	50 (n=1)
Pelvis+Alt Kaliks	16	357,1 ± 167,1	68,8 (n=11)	12,5 (n=2)	18,8 (n=3)
Pelvis+Birden Çok Kaliks	7	561,4 ± 289,2	71,4 (n=5)	14,3 (n=1)	14,3 (n=1)
Toplam	64	424,0 ± 382,3	82,8 (n=53)	6,3 (n=4)	10,9 (n=7)

PNL ameliyatı sonrası artık taşı olan hastaların 7'sine (%10,9) ek tedavi uygulandı. Bu amaçla 2 (%3,1) olgu ESWL, 5 (%7,8) olgu re-PNL ile ikinci kez tedavi edildi. Bunlardan farklı olarak rezidü taş fragmanlarının üretere düşmesi nedeniyle 2 (%3,1) olguda üreterorenoskopi ile tedavi edildi. Ek tedavi sonrası işlemin başarısı %82,8'den, %93,8'e yükseldi. 4 hastada klinik önemsiz taş saptandı. Başarı oranımıza klinik önemsiz taş oranında dâhil edilince başarı oranımız %89,1'e ulaştı.

Hastaların operasyondan sonra 24. saatte alınan kan örneklerindeki Hemoglobin(Hb), Hematokrit(Hct), Kreatinin, Sodyum, Potasyum, Kalsiyum değerleri operasyon öncesi değerleri ile karşılaştırıldı. Tablo 7'de operasyon öncesi Hb, Hct, Kreatinin, Sodyum, Potasyum, Kalsiyum değerleri operasyon sonrası değerlerle karşılaştırıldı ve P değerleri verildi ( Paired Samples test; P>0,05 anlamlı kabul edildi. ).

**Tablo 7.** Preoperatif - postoperatif Hb, Hct ve elektrolit değerleri

	Preoperatif	Postoperatif	P
Hb (g/dl)	14,22 ± 1,85	11,90 ± 1,7	P < 0,001
Hct (%)	41,97 ± 5,3	35,19 ± 5,16	P < 0,001
Kre (mg/dl)	0,98 ± 0,22	1,02 ± 0,23	P < 0,05
Na <sup>+</sup> (mmol/.L)	139,71 ± 2,15	138,81 ± 2,91	P < 0,05
K <sup>+</sup> (mmol/.L)	4,44 ± 0,33	3,95 ± 0,33	P < 0,001
Ca <sup>++</sup> (mmol/.L)	9,6 ± 0,5	8,6 ± 0,54	P < 0,001

Çalışmamızda toplam 38 hastada (%59,4) operasyon sırasında yada sonrasında komplikasyon gözlendi. Bu komplikasyonların büyük bir oranını (14hasta, %21,9), postoperatif dönemde ateş 38 dereceyi aştı ve ateş yükselmesi en sık karşılaşılan komplikasyondur. Çalışmamıza dahil edilen hastalarda hemotoraks, açık eksplorasyon ihtiyacı, ameliyatı sonlandırarak şekilde kanama gibi ciddi komplikasyon gözlenmedi. Operasyon sırasında ve operasyon sonrası yakın dönemde görülen en ciddi komplikasyon transfüzyon gerektiren kanamaydı. Kan transfüzyon oranı %12,5'ti ( 8 hasta da) ve tüm komplikasyonlar arasında ikinci en sık karşılaşılan komplikasyondur. Çalışmamızda kanama nedeniyle operasyonu sonlandırılan hastamız olmadı. 12 saatten kısa idrar drenajı olan 5(%7,8) olguya sıkı tampon yapılarak drenaj önleildi. Olguların 4(%6,3)'üne uzayan drenaj nedeniyle Double J üreter kateteri takıldı. Olguların 4(%6,3)'de böbrek toplayıcı sisteminde perforasyon gelişti. Bu olgularda üreter kateteri postoperatif hemen çekilmeyerek en az 3 gün tutuldu ve sonrasında antegrad nefrostografi çekilerek renal toplayıcı sistemden kontrast madde kaçığı olup olmadığı kontrol edildi. Kaçık olanlarda üreter kateteri daha uzun tutuldu.

Taş yüküne göre hastalar 1000 mm<sup>2</sup> altındakiler ve 1000 mm<sup>2</sup> üstündekiler olarak iki gruba ayrıldı ve taş yükünün operasyon sırasındaki ve sonrasındaki bulgular üzerine etkisi olup olmadığına bakıldı. Taş yükü 1000 mm<sup>2</sup> ve üzerinde taşınan hastalara çok sayıda giriş yapıldığı (P=0,03) ve ameliyat sürelerinin daha uzun (P=0,027) olduğu görüldü. Taş yüküne göre hastaların bulguları tablo 8'de verilmiştir.

**Tablo 8.** Taş yüküne göre hastaların operasyon sırasındaki ve sonrasındaki bulguları verilmiştir ( Ortalama ± standart sapma)

TAŞ YÜZEY ALANI (mm <sup>2</sup> )	GİRİŞ SAYISI	AMELİYAT SÜRESİ (Dakika)	HASTANEDE KALIŞ SÜRESİ (Gün)	NEFROSTOMİ ÇEKİM SÜRESİ (Gün)	HB DÜŞÜSÜ (g/l)
< 1000 mm <sup>2</sup> n = 53	1,32 ± 0,6	58 ± 30,6	4,47 ± 2,0	2,8±1,0	2,13 ± 1,38
>1000mm <sup>2</sup> n = 11	1,81 ± 0,98	81,36 ± 32,9	4,36 ± 1,20	3,1 ± 0,8	3,13 ± 1,38
<b>P</b>	<b>0,034</b>	<b>0,027</b>	0,865	0,35	<b>0,032</b>

Taş yükünün PNL başarısına ve komplikasyonları üzerine etkisi olup olmadığına bakıldı. Taş yükü fazla olanlarda KÖTP dahil taşsızlık oranları düşük bulunurken komplikasyon oranları yüksek bulundu fakat taş yükü düşük olanlarla karşılaştırıldığında aradaki farklılıklar istatistik olarak anlamlı değildi. Tablo 9’da taş yüküne göre gruplandırılan hastalarda PNL sonrası taşsızlık ve komplikasyon oranları verilmiştir.

**Tablo 9.** Taş yüküne göre gruplandırılan hastalarda PNL sonrası taşsızlık ve komplikasyon oranları

TAŞ YÜZEY ALANI(mm <sup>2</sup> )	TAŞSIZLIK ORANI (KÖTP Dahil)	REZİDÜ TAŞ	EK TEDAVİ İLE BAŞARI ORANI	ATEŞ > 38 °C	KAN TX ORANI
<1000 mm <sup>2</sup> n= 53	%92,4 n= 45	%7,5 n= 4	% 96,2 n= 51	% 24,5 n= 13	% 11,3 n= 6
>1000 mm <sup>2</sup> n = 11	% 72,7 n= 8	%27,3 n= 3	% 81,8 n= 9	% 9,1 n= 1	% 18,2 n= 2
<b>P</b>	<b>0,06</b>	<b>0,06</b>	<b>0,07</b>	<b>0,26</b>	<b>0,53</b>

Taşları tiplerine göre kompleks ve basit taşlar olarak iki gruba ayırdık. Basit taş tipine giren grupta izole pelvis, izole kaliks ve üst üreter taşları yer almaktaydı. Kompleks taş tipine giren grupta ise komplet ve parsiyel koraliform, pelvis alt kaliks, pelvis çok kaliks taşları yer almaktaydı. Taş tipinin PNL başarısına ve komplikasyon oranlarına etkisi olup olmadığına baktık. Gruplar arasında giriş sayısı, operasyon süresi, hastanede kalış süresi, nefrostomi tüpünün çekilme süresi, preoperatif-postoperatif Hb farkında istatistik olarak anlamlık olup olmadığına bakıldı. İki grup arasında giriş sayısı, ameliyat süreleri arasında oldukça belirgin fark vardı (P<0,001).

Yine taş yüzey alanları, nefrostomi tüpü çekilme süreleri arasında istatistik olarak fark vardı ( $P<0,05$ ) fakat preoperatif-postoperatif Hb farkında ve hastanede kalış sürelerinde fark yoktu ( $P>0,05$ ) ( Tablo 10).

**Tablo 10.** Basit ve kompleks taş tiplerinde PNL işlemi sırasında ve sonrasındaki bulgular ( Ortalama  $\pm$  standart sapma)

TAŞ YERLEŞİM YERİ	TAŞ YÜZEY ALANI (mm <sup>2</sup> )	GİRİŞ SAYISI	AMELİYAT SÜRESİ (Dakika)	HB DÜŞÜŞ MİKTARI (g/l)	TÜP ÇEKİLME SÜRESİ (Gün)	HASTANEDE KALIŞ SÜRESİ (Gün)
BASİT (n=37)	338,05 $\pm$ 311,84	1,00 $\pm$ 0,0	46,29 $\pm$ 20,7	2,06 $\pm$ 1,06	2,67 $\pm$ 1,02	4,10 $\pm$ 1,88
KOMPLEKS (n=27)	541,81 $\pm$ 311,8	1,96 $\pm$ 0,8	83,77 $\pm$ 32,4	2,64 $\pm$ 1,77	3,18 $\pm$ 0,92	4,92 $\pm$ 1,85
<b>P</b>	<b>0,012</b>	<b>&lt; 0,001</b>	<b>&lt; 0,001</b>	<b>0,11</b>	<b>0,043</b>	<b>0,09</b>

Basit ve kompleks taşlarda komplikasyon oranlarını karşılaştırdık. Tüm komplikasyon oranlarında ve ayrı ayrı komplikasyon oranları arasında istatistik fark gözlenmedi ( $P>0,05$ ; Chi-square testi ) ( Tablo 11).

**Tablo 11.** Basit ve kompleks taşlarda komplikasyon oranları (n, %)

TAŞ YERLEŞİM YERİ	TÜM KOMPLİKASYON	24 SAAT İDRAR KAÇAĞI	DOUBLE J TAKILMA	İ.Y.E	TX GEREKTİREN KAMAMA	ATEŞ
BASİT (n=37)	n=20 %54,1	n=2 %5,4	n=4 %10,8	n=3 %8,1	n=4 %10,8	n=9 %24,3
KOMPLEKS (n=27)	n=18 % 66,7	n=2 %7,4	n=2 %7,4	n=1 3,7	n=4 %14,8	n=5 %18,5
<b>P</b>	<b>0,31</b>	<b>0,74</b>	<b>0,64</b>	<b>0,47</b>	<b>0,63</b>	<b>0,58</b>

Basit ve kompleks taşlarda taşsızlık ve ek tedavi gereksinimlerini karşılaştırdık. Gruplar arasında ek tedavi gereksinimleri açısından istatistik olarak fark yoktu ( $P=0,097$ ). Taşsızlık oranlarında ise belirgin fark olduğu gözlendi ( $P<0,001$ ; Chi-square testi ). ( Tablo 12 )

**Tablo 12.** Basit ve kompleks taşlarda taşsızlık ve ek tedavi gereksinimlerini

TAŞ YERLEŞİM YERİ	EK TEDAVİ ORANI	TAŞSIZLIK ORANI (%)
BASİT (n=37)	n= 2 %5,4	91,9
KOMPLEKS (n=27)	n= 5 %18,5	70,4
<b>P</b>	<b>0,097</b>	<b>0,024</b>

Hastaları pelvikaliektazi derecelerine göre gruplandırarak pelvikaliektazinin başarı ve komplikasyonlar üzerine etkisi olup olmadığına baktık. Grup 1’de topalayıcı sistem dilatasyonu olmayan ya da derece I dilatasyonu olan grup 2’de derece II ve III topalayıcı sistem dilatasyonu olan hastalar yer almaktaydı. Grup 1’de taş yükü 278 mm<sup>2</sup> iken grup 2’de 589 mm<sup>2</sup> idi (P=0,001). Beklendiği üzere derece II-III’ te parankim kalınlığı daha inceydi ve bu fark istatistik olarak anlamlıydı (P=0,004). Ortalama ameliyat süresinin Grup 2’de daha uzun olduğu gözlemlendi ve bu istatistik olarak oldukça anlamlıydı (P=0,001). Diğer bulgular arasında anlamlı fark yoktu. Tablo 13’te dilatasyon derecesine göre ayrılan grupların operasyon sırasındaki ve sonrasındaki bulguları verilmiştir.

**Tablo 13.** Dilatasyon derecelerine göre ayrılan grupların operasyon sırasındaki ve sonrasındaki bulguları verilmiştir ( Ortalama ± standart sapma).

DİLATASYON DERESESİ	PARANKİM KALINLIĞI (mm)	GİRİŞ SAYISI	OPR. SÜRESİ (Dakika)	Hb DÜŞÜŞÜ (g/l)	NEFROS-TOMİ ÇEKİM SÜRESİ(Gün)	HSTN KALIŞ SÜRESİ (Gün)
GRADE I-II n=34	14,41 ± 2,43	1,29 ± 0,62	49,85 ± 29,32	2,09 ± 1,30	2,67 ± 0,97	4,11 ± 1,96
GRADE II-III n=30	12,26 ± 3,20	1,53 ± 0,77	76,00 ± 29,60	2,55 ± 1,54	3,13 ± 1,00	4,83 ± 1,78
<b>P</b>	<b>0,004</b>	<b>0,172</b>	<b>0,001</b>	<b>0,203</b>	<b>0,13</b>	<b>0,13</b>

(OPR: Operasyon, , HSTN: Hastane)

Pelvikaliektazi derecesinin başarı ve komplikasyon oranlarına katkısı olup olmadığına bakıldı. Her iki grup arasında tüm görülen komplikasyon oranında, ayrı ayrı tüm komplikasyonlarda istatistik olarak fark yoktu. KÖTP dahil taşsızlık oranlarında ise iki grup arasında istatistik olarak fark vardı. Tablo 14’te başarı ve en sık görülen komplikasyon oranları verilmiştir.

**Tablo 14.** Dilatasyon derecesine göre ayrılan hastalarda en sık görülen komplikasyon oranları ve başarı oranları

DİLATASYON DERECESESİ	TAŞSIZLIK ORANI (KÖTP Dahil)	REZİDÜ TAŞ	ATEŞ SIKLIĞI	TRANSFÜZYON GEREKTİREN KANAMA
GEADE I-II n=34	%97,1 (n=33)	%2,9 (n=1)	%17,6 (n=6)	%11,8 (n=4)
GRADE II-III n=30	%80 (n=24)	%20 (n=6)	%26,7 (n=8)	%13,4 (n=4)
<b>P</b>	<b>0,03</b>	<b>0,03</b>	<b>0,38</b>	<b>0,85</b>

Hastalar perkütan giriş yerlerine göre subkostal, interkostal ve aynı anda hem subkostal hem de interkostal giriş yapılanlar olarak sırasıyla grup 1, grup 2 ve grup 3 olarak üç gruba ayrıldı. Subkostal giriş yapılanların sayısı 41, interkostal giriş yapılanların sayısı 17 ve subkostal-interkostal giriş yapılanların sayısı ise 6 idi. Subkostal giriş yapılanlarla interkostal giriş yapılanlar arasında taş yükü ve tipi, ortalama giriş sayıları arasında istatistik olarak fark yoktu. Grup 3 ile grup 1 ve 2 arasında taş yükü ve tipi, ortalama giriş sayıları arasındaki fark istatistik olarak oldukça anlamlıydı (P değerleri tablo 15’te verilmiştir, One Way ANOVA testi). Preoperatif-postoperatif Hb farkı, nefrostomi tüpünün çekilme süresi, hastanede kalış süreleri arasında istatistik olarak fark yoktu (P>0,05). Giriş yerlerine göre hastaların bulguları tablo 15’te verilmiştir. Giriş yerine göre taşsızlık ve komplikasyon oranlarına bakıldı. Komplikasyon görülme oranı en yüksek olan grup 3’tü ve ikinci sırada grup 2 yer almaktaydı. Transfüzyon gerektiren kanama grup 3’te yüksek oranda görülürken grup 1 ile grup 2 arasında istatistik olarak fark yoktu. Yüksek ateş görülme sıklığı açısından gruplar arasında istatistik olarak fark yoktu. Giriş yerlerine göre taşsızlık ve en sık görülen komplikasyon oranları Tablo 15’te verilmiştir.

**Tablo 15.** Giriş yerlerine göre hastaların bulguları

	Giriş Yeri			P
	Subkostal (Grup 1) (Ortalama ± SS)	İnterkostal (Grup 2) (Ortalama ± SS)	Sub-interkostal (Grup 3) (Ortalama ± SS)	
Taş yüzey alanı ( mm <sup>2</sup> )	416,02 ± 320,86	277,94 ± 179,31	892,50 ± 760,69	P*
Giriş sayısı	1,21 ± 0,41	1,23 ± 0,44	3,16 ± 0,41	P**
Ameliyat süresi	60,56 ± 26,65	47,76 ± 19,23	113,33 ± 46,97	P***
preoperatif-postoperatif Hb farkı	2,48 ± 1,29	1,74 ± 1,13	2,75 ± 2,54	> 0,05
Nefrostomi tüpünün çekilme süresi	3,00 ± 0,97	2,41 ± 0,94	3,50 ± 1,05	> 0,05
Hastanede kalış süresi	4,43 ± 1,83	4,35 ± 2,23	4,83 ± 1,60	> 0,05
	Giriş Yeri			P
	Subkostal (Grup 1) n=41 ( % )	İnterkostal (Grup 2) n=17 ( % )	Sub-interkostal (Grup 3) n=6 ( % )	
Basit taş	25	12	0	
Kompleks taş	16	5	6	
Toplam Komplikasyon	17,1 (n=7)	29,4 (n=5)	66,7 (n=4)	0,029
38 °C > Ateş	17,2	4,7	0	0,294
TX gerektiren kanama	9,8	5,9	50,0	0,013
Taşsızlık	80,5	94,1	66,7	
KÖRP	7,3	5,9	0	
Rezidü taş	12,2	0	33,3	
<b>P*(Px = 0,008, Py = 0,001) ( Px: Grup 1 – Grup 3, Py: Grup 2 – Grup 3)</b> <b>P** (Pa = 0,00001, Pb = 0,00001) ( Pa: Grup 1 – Grup 3, Pb: Grup 2 – Grup 3)</b> <b>P***( P1 = 0,00001, P2 = 0,00001) (P1: Grup 1 - Grup 3, P2: Grup 2 – Grup 3)</b>				

(TX: Transfüzyon)

Giriş sayılarına göre hastalar tek giriş ve multipl giriş yapılanlar olarak ikiye ayrıldı. Her iki grup hastada ortalama yaş, parankim kalınlığı, pelvikaliektazi derecesi açısından fark yoktu. Multipl giriş yapılan hastalarda operasyon süresi oldukça yüksek bulundu ve bu istatistik olarak anlamlıydı ( < 0,001). Multipl giriş yapılan hastalarda beklendiği üzere taş yükü daha fazlaydı (P=0,003) ve taş konfigürasyonun çoğu kompleks tipteydi. Basit taşların tamamında tek giriş yapılırken kompleks taşların %70,4'ün de multipl giriş (1,96 ± 0.80) yapıldı. Tek giriş yapılanlarda preoperatif ve postoperatif Hb farkı daha az olmasına rağmen multipl giriş yapılanlarla karşılaştırıldığında aradaki fark istatistik olarak anlamlı değildi (P=0,2). Tek ve multipl giriş yapılan hastaların klinik bulguları Tablo 16'da verilmiştir.



**Tablo 16.** Tek ve multipl giriş yapılan hastaların klinik bulguları ( Ortalama  $\pm$  standart sapma).

GİRİŞ	TAŞ YÜZEY ALANI (mm <sup>2</sup> )	OPERASYON SÜRESİ (Dakika)	Hb DÜŞÜŞÜ (g/l)	HASTANEDE KALIŞ SÜRESİ (Gün)
TEK GİRİŞ (n: 45)	333,77 $\pm$ 286,28	49 $\pm$ 22 (20–100)	2,2 $\pm$ 1,26	4,3 $\pm$ 2,1
MULTİPL GİRİŞ (n: 19)	637,73 $\pm$ 492,60	92 $\pm$ 31(55–175)	2,7 $\pm$ 1,73	4,7 $\pm$ 1,1
<b>P</b>	<b>0,003</b>	<b>&lt; 0,001</b>	<b>0,20</b>	<b>0,43</b>

Giriş sayısına göre hastalarda taşsızlık ve en sık görülen komplikasyon oranlarına baktığımızda multipl giriş yapılanlarda taşsızlık oranının daha düşük ve komplikasyon oranlarının daha yüksek olduğunu bulduk fakat aradaki fark istatistik olarak anlamlı değildi (Chi-square testi;  $P>0,05$ ). Giriş sayısına göre hastalarda taşsızlık ve en sık görülen komplikasyon oranları tablo 17’de verilmiştir.

**Tablo 17.** Giriş sayısına göre hastalarda taşsızlık ve en sık görülen komplikasyon oranları

GİRİŞ	ATEŞ > 38 °C	KAN TRASFÜZYON ORANI	TAŞSIZLIK ORANI
TEK GİRİŞ (n: 45)	n: 12 (%26,7)	n: 5 (%11,1)	n: 39 (%86,7)
MULTİPL GİRİŞ (n: 19)	n: 2 (%10,5)	n: 3 (%15,8)	n: 14 (%73,7)
<b>P</b>	<b>0,06</b>	<b>0,126</b>	<b>0,208</b>

Çalışmaya katılan hastalar ameliyat sürelerine göre 60 dakikadan kısa ve 60 dakikadan daha uzun sürenler olarak iki gruba ayrılarak ameliyat sürelerine etki eden faktörler araştırıldı. Çok sayıda giriş yapılması ( $P=0,003$ ), taş yükünün fazla ( $P=0,001$ ), pelvikaliektazi derecesinin yüksek ( $P=0,001$ ) ve parankim kalınlığının ince olmasının ( $P=0,045$ ) ameliyat sürelerini uzattığı bulundu. Kompleks taşı olanlarda ameliyat süreleri belirgin şekilde yüksekti ( $P<0,001$ ). Ameliyat süresi uzun olanlarda beklendiği üzere preoperatif ve postoperatif Hb farkı yüksekti fakat bu ameliyat süreleri kısa olanlarla karşılaştırıldığında aralarında istatistik olarak anlamlı fark yoktu ( $P=0,165$ ). Ameliyat sürelerini etkileyen bulgular tablo 18’de verilmiştir.

**Tablo 18.** Ameliyat sürelerine göre ayrılan hastaların bulguları ( Ortalama  $\pm$  standart sapma).

OPR. SÜRESİ	PARANKİM KALINLIĞI (mm)	TAŞ YÜZEY ALANI (mm <sup>2</sup> )	GİRİŞ SAYISI	RENAL DİLATASYON DERECESESİ	BASİT / KOMPLEKS TAŞ ORANI	Hb DÜŞÜŞÜ (g/l)
< 60 dk n = 32	14,1 $\pm$ 2,7	271 $\pm$ 193 (71–808)	1,1 $\pm$ 0,4	0,81 $\pm$ ,99	28 / 4	2,06 $\pm$ 1,18
$\geq$ 60 dk n = 32	12,65 $\pm$ 3,1	576 459 (154–2172)	1,7 $\pm$ 0,8	2,09 $\pm$ 1,02	9 / 23	2,55 $\pm$ 1,61
<b>P</b>	<b>0,045</b>	<b>0,001</b>	<b>0,003</b>	<b>0,001</b>	<b>&lt; 0,001</b>	<b>0,165</b>

(OPR: Operasyon)

Operasyon sürelerine göre komplikasyon oranlarına bakıldığında toplam komplikasyon görülme olasılığının ameliyat süresi uzun olanlarda daha sık olduğu bulunmuştur ve istatistik olarak anlamlıdır (P=0,012; Fisher's Exact testi). Taşsızlık oranının operasyon süresi uzun olanlarda daha düşük olduğu bulunmuştur (P=0,009; Chi square testi). Ayrıca operasyon süresi uzun olanların hastanede kalış süreleri de uzun bulund (P=0,021; Independent Samples test). Operasyon sürelerine göre hastaların taşsızlık ve komplikasyon oranları tablo 19'da verilmiştir.

**Tablo 19.** Operasyon sürelerine göre hastaların taşsızlık ve komplikasyon oranları

OPR. SÜRESİ	O. HASTA KALIŞ SÜRESİ (gün)	TAŞSIZLIK ORANI	TOPLAM KOMPLİKASYON ORANI	ATEŞ > 38°C	KAN TX ORANI
< 60 dk (n = 32)	3,9 $\pm$ 2,0	31 %96,9	% 31,3	4 %12,5	n =2 ( % 6,3)
>60 dk (n = 32)	5,0 $\pm$ 1,7	22 %68,8	% 62,3	10 %31,3	n =6 (%18,8)
<b>P</b>	<b>0,021</b>	<b>0,009</b>	<b>0,012</b>	<b>0,070</b>	<b>0,128</b>

( O: ortalama, OPR: Operasyon, TX: Transfüzyon)

Çalışmaya katılan hastalar yaşlarına göre 70 yaş altı (Grup I), 70 yaş ve üzeri (Grup II: ileri yaş) olarak iki gruba ayrıldı. Yaşın PNL ameliyatının başarı ve komplikasyon oranlarına etkisine bakıldı. Grup I de 49 grup II' de 15 hasta vardı. İki grup arasında taş yükü, parankim kalınlığı, pelvikaliyektazi derecesi ve taş tipi (basit-kompleks) açısından istatistik olarak anlamlı fark yoktu (P>0.05; Independent

Sample T testi). Grupların operasyon öncesi klinik bulguları ve p değerleri Tablo 20’de verilmiştir.

**Tablo 20.** 70 yaş altı, 70 yaş ve üstü hastaların operasyon öncesi klinik bulguları

YAŞ	HASTA SAYISI (n)	TAŞ YÜKÜ (mm <sup>2</sup> )	PARANKİM KALINLIĞI (mm)	BASİT TAŞ (n)	KOMPLEKS TAŞ (n)
< 70 YIL	49	407 ± 377	13,3 ± 3,33	29	20
≥70 YIL	15	479 ± 405	13,8 ± 1,47	8	7
<b>P</b>		<b>&gt; 0,05</b>	<b>&gt; 0,05</b>	<b>&gt; 0,05</b>	<b>&gt; 0,05</b>

Yaşlarına göre ayrılan gruplarda giriş sayısı, operasyon süresi, hastanede kalış süresi, nefrostomi tüpünün çekilme süresi bakıldı. Nefrostomi tüpünün çekilme sürelerinde (P<0,05) istatistik olarak fark vardı. Oysa ki ortalama giriş sayılarında, operasyon sürelerinde, preoperatif-postoperatif Hb farkında ve hastanede kalış süreleri arasında istatistik olarak fark yoktu (Tablo 21).

**Tablo 21.** 70 yaş altı, 70 yaş ve üstü hastaların operasyon sırasındaki ve sonrasındaki bulguları ( Ortalama ± standart sapma).

YAŞ	HASTA SAYISI (n)	O. GİRİŞ SAYISI	O. Hb DÜŞÜŞÜ (g/dl)	OPR. SÜRESİ (Dakika)	HASTANEDE KALIŞ SÜRESİ (gün)	NEFROSTOMİ ÇEKİM SÜRESİ (gün)
< 70 YIL	49	1,44 ± 0,76	2,34 ± 1,54	62,9 ± 34,29	4,24 ± 1,98	2,73±1,05
≥70 YIL	15	1,26 ± 1,26	2,20 ± 0,097	59,4 ±24,06	5,13 ± 1,05	3,40 ± 0,63
<b>P</b>		<b>0,39</b>	<b>0,72</b>	<b>0,72</b>	<b>0,11</b>	<b>0,024</b>

( O: ortalama, OPR: Operasyon)

Yaşlarına göre ayrılan gruplarda komplikasyon ve başarı oranlarına baktığımızda, grup I ile grup II arasında istatistik olarak fark bulunmadı ( Tablo 22).

**Tablo 22.** Yaşlarına göre ayrılan gruplarda komplikasyon ve başarı oranlarımız

YAŞ	HASTA SAYISI (n)	TÜM KOMPLİ KASYON ORANI	BAŞARI ORANI	EK TEDAVİ SONRASI BAŞARI	KANAMA ORANI	KAN TX ORANI	ATEŞ ORANI
< 70 YIL	49	% 57,1	% 83,7	% 93,9	12/49 (%24,5)	6/49 (%12,2)	8/49 (%16,3)
≥ 70 YIL	15	% 66,7	% 80	% 93,3	5/15 (%33,3)	2/15 (%13,3)	6/15 (%40)
<b>P</b>		<b>0,51</b>	<b>0,38</b>	<b>0,94</b>	<b>0,5</b>	<b>0,9</b>	<b>0,052</b>

Hastalar PNL öncesi böbreklere yönelik tedavilerine göre üç gruba ayrıldı. Grup 1’de PNL işlemi öncesinde herhangi bir tedavi uygulanmayan 38, grup 2’de PNL işlemi öncesinde açık böbrek cerrahisi uygulanan 15 ve grup 3’te PNL işlemi öncesinde ESWL uygulanan 8 hasta yer almaktaydı. Gruplar arasında taş yükünde istatistik olarak fark yoktu. Grup 1 ile 2 arasında klinik bulgular karşılaştırıldığında grup 2 de giriş sayısı daha fazla (P=0,001) ve ameliyat süresi daha uzundu (P=0,038). Bu iki grup arasında başarı oranına bakıldığında grup 1 de başarı oranı daha yüksekken (0<0.001) tüm komplikasyon oranlarında istatistik olarak anlamlı fark yoktu (P>0,05). Grup 1 ile 3 arasında taş yükü, giriş sayısı ve ameliyat süreleri arasında istatistik olarak fark yoktu (P > 0,05) ayrıca başarı ve komplikasyon oranları arasında da istatistik olarak fark yoktu (P>0,05). Grup 2 ile 3 karşılaştırıldığında grup 2 de giriş sayısı daha fazla (P=0,014) ve preoperatif ve postoperatif Hb farkı daha yüksek bulundu (P=0,01), bu değerler arasında istatistik olarak fark vardı. Grup 2 ile 3 arasında ise taş yükü, ameliyat süreleri ve tüm komplikasyon oranlarında istatistik olarak fark yoktu (P > 0,05) fakat grup 2 de başarı oranımız %60 iken grup 3’te %100 dü (P<0,001). PNL işlemi öncesinde uygulanan tedavilere göre gruplandırılan hastaların klinik bulguları tablo 23’te, başarı ve komplikasyon oranları tablo 24’te verilmiştir.

**Tablo 23.** PNL işlemi öncesinde uygulanan tedavilere göre gruplandırılan hastaların klinik bulguları ( Ortalama ± standart sapma), (Toplam hasta sasyısı = n = 60).

PNL ÖNCESİ UYGULANAN TEDAVİ	TAŞ YÜKÜ (mm <sup>2</sup> )	GİRİŞ SAYISI	AMELİYAT SÜRESİ (dakika)	BASİT / KOMPLEKS TAŞ ORANI	HASTANE DE KALIŞ SÜRESİ ( gün)	NEFROS TOMİ ÇEKİLME SÜRESİ (gün)
<b>GRUP I</b> n=38	459,91 ± 437,03	1,24 ± 0,59	57,29 ± 27,63	24/13	4,81 ± 2,29	3,05 ± 1,0
<b>GRUP II</b> n=15	492 ± 337,92	2,00 ± 0,84	83,00 ± 40,25	4/11	4,13 ± 0,99	2.86 ± 0.91
<b>GRUP III</b> n=8	165,5 ± 41,86	1,12 ± 0,35	48,75 ± 27,09	6/2	3,75 ± 1,16	3,75 ± 1.16
<b>P1</b>	0,99	<b>0,001</b>	<b>0,04</b>	<b>0.01</b>	> 0,05	> 0,05
<b>P2</b>	0,2	0,96	0,89	0.58	> 0,05	> 0,05
<b>P3</b>	0,2	<b>0,014</b>	0,06	<b>0.03</b>	> 0,05	> 0,05

**GRUP I:** PNL işlemi öncesinde herhangi bir tedavi uygulanmayan hastalar

**GRUP II:** PNL işlemi öncesinde açık böbrek cerrahisi uygulanan hastalar

**GRUP III:** PNL işlemi öncesinde ESWL uygulanan hastalar

**P1:** Grup I- Grup II arası, **P2:** Grup I- Grup III arası, **P3:** Grup II- Grup III arası

**Tablo 24.** PNL işlemi öncesinde uygulanan tedavilere göre gruplandırılan hastaların taşsızlık ve komplikasyon oranları (Toplam hasta sasyısı = n = 60)

PNL ÖNCESİ UYGULANAN TEDAVİ	HB DEĞİŞİM DEĞERİ (g/l)	KAN TX ORANI (%)	ATEŞ GÖRÜLME ORANI(%)	TAŞSIZLIK ORANI (%)
<b>GRUP I</b> n=38	2,29 ± 1,28	10,8	29,7	91,9
<b>GRUP II</b> n=15	3,14 ± 1,60	20	6,7	60
<b>GRUP III</b> n=8	1,23 ± 1,05	12,5	12,5	100
<b>P1</b>	> <b>0,05</b>	> <b>0,05</b>	> <b>0,05</b>	< <b>0,001</b>
<b>P2</b>	> <b>0,05</b>	> <b>0,05</b>	> <b>0,05</b>	> <b>0,05</b>
<b>P3</b>	<b>0,009</b>	> <b>0,05</b>	> <b>0,05</b>	< <b>0,001</b>

**GRUP I:** PNL işlemi öncesinde herhangi bir tedavi uygulanmayan hastalar

**GRUP II:** PNL işlemi öncesinde açık böbrek cerrahisi uygulanan hastalar

**GRUP III:** PNL işlemi öncesinde ESWL uygulanan hastalar

**P1:** Grup I- Grup II arası, **P2:** Grup I- Grup III arası, **P3:** Grup II- Grup III arası

Hastalar VKİ' ne göre 4 gruba ayrıldı. Grup I de VKİ<25 kg/m<sup>2</sup>( normal) olanlar, Grup II' de VKİ= 25–29,9 kg/m<sup>2</sup>( fazla kilolu) olanlar, Grup III' te VKİ 30–40 kg/m<sup>2</sup> (Obez )olanlar, Grup IV' te VKİ>40 kg/m<sup>2</sup>( Aşırı obez) olanlar yer almaktaydı. Grup I de 5, grup II' de 21, grup III' te 31, grup IV' te 7 hasta bulunmaktaydı. Gruplar arasında ortalama yaş, PNL öncesinde uygulanan tedavi,

ortalama taş yükü, ortalama pelvikaliektazi derecesi, parankim kalınlığı, basit ve kompleks taş sıklığı açısından istatistik olarak anlamlı fark yoktu (One Way ANNOVA testi). VKİ' nin PNL başarısına ve komplikasyonlarına etkisi olup olmadığına bakıldı. Grupların demografik verileri tablo 25'te verilmiştir.

**Tablo 25.** VKİ' e göre ayrılan hastaların demografik verileri:

	VKİ<25 kg/m <sup>2</sup> (n= 5) GRUP 1 <b>ORTALAMA</b>		VKİ 25–29,9 kg/m <sup>2</sup> (n= 21) GRUP 2 <b>ORTALAMA</b>		VKİ 30–40 kg/m <sup>2</sup> (n= 31) GRUP 3 <b>ORTALAMA</b>		VKİ>40 kg/m <sup>2</sup> (n= 7) GRUP 4 <b>ORTALAMA</b>		P
YAŞ	44,8 ± 15,8		59,43 ± 14,90		54,52 ± 10,73		48,29 ± 18,3		0,09
TAŞ YÜKÜ, mm <sup>2</sup>	619 ± 489		412 ± 400		437 ± 388		258 ± 134		0,45
PARANKİM, KALINLIĞI Mm	10,8 ± 2,5		13,2 ± 3		13,6 ± 3		14,5 ± 2,5		0,161
	n	%	n	%	n	%	n	%	
TAŞ TİPİ									
Basit	2	40	10	47,4	18	58,1	7	100	0,92
Kompleks	3	60	11	52,6	19	41,9			0,8

VKİ' ne göre ayrılan gruplarda giriş sayısı, operasyon süresi açısından aralarında istatistik olarak belirgin fark yoktu fakat hemoglobin düşüşü, hastanede kalış süreleri ve nefrostomi tüpü çekim süreleri açısından anlamlı fark vardı (One Way ANNOVA testi). VKİ' ne göre ayrılan gruplarda elde edilen bulgular ve P değerleri tablo QWQ' da verilmiştir.

**Tablo 26.** Vücut Kitle İndeksine göre ayrılan hastaların bulguları

	VKİ<25 kg/m <sup>2</sup> (n= 5) GRUP 1 <b>ORTALAMA</b>		VKİ 25–29,9 kg/m <sup>2</sup> (n= 21) GRUP 2 <b>ORTALAMA</b>		VKİ 30–40 kg/m <sup>2</sup> (n= 31) GRUP 3 <b>ORTALAMA</b>		VKİ>40 kg/m <sup>2</sup> (n= 7) GRUP 4 <b>ORTALAMA</b>		P
GİRİŞ SAYISI	1,6		1,1		1		1,6		0,1
OPERASYON SÜRESİ(dk)	91,00 ± 35,60		66,66 ± 35,68		58,61 ± 28,50		91 ± 35,6		0,06
NEFROSTOMİ ÇEKİM SÜRESİ ( Gün )	4		3,19 ± 1,12		2,54 ± 0,85		2,7 ± 0,95		P*
HASTANEDE KALIŞ SÜRESİ ( Gün )	6,8 ± 3,03		5,19 ± 2,15		3,74 ± 1,06		3,7 ± 0,95		P**
Hb DÜŞÜŞÜ ( g/l )	3,7 ± 2,16		2,8 ± 1,31		1,8 ± 1,27		2,03 ± 0,7		P***
P*(P = 0,011) ( P: Grup 1 – Grup 3 )									
P** (Pa = 0,002, Pb = 0,014, Pc = 0,017) ( Pa: Grup 1 – Grup 3, Pb: Grup 1 – Grup 4, Pc: Grup 2 – Grup 3 )									
P***( P1 = 0,020, P2 = 0,046) (P1: Grup 1 - Grup 3, P2: Grup 2 – Grup 3)									

VKİ' ne göre ayrılan gruplarda başarı ve komplikasyon oranlarına bakıldığında başarı ve komplikasyon oranlarında, ek tedavi gereksinimlerinde istatistik olarak belirgin fark yoktu ( $P>0,05$ ; One Way ANNOVA testi dörtlü grup karşılaştırılması) VKİ' ne göre ayrılan grupların başarı ve komplikasyon oranları, ek tedavi gereksinimleri ve P değerleri tablo 27'de verilmiştir.

**Tablo 27.** Vücut Kitle İndeksine göre ayrılan hastaların başarı ve en sık görülen komplikasyon oranları, ek tedavi gereksinimleri

	VKİ<25 kg/m <sup>2</sup> (n= 5)		VKİ 25-29,9 kg/m <sup>2</sup> (n= 21)		VKİ 30-40 kg/m <sup>2</sup> (n= 31)		VKİ>40 kg/m <sup>2</sup> (n= 7)		P
	n	%	n	%	n	%	n	%	
EK TEDAVİ GEREKSİNİMİ									
YOK	4	%80	17	%81	29	%93,5	7	%100	0,295
VAR	1	%20	1	%4,8	2	%6,5	0		
BAŞARI ORANI		%80		%81		%93,5		%100	0,417
EK TEDAVİYLE		%80		%85,7		%100		%100	0,092
BAŞARI ORANI									0,093
KOMPLİKASYON									
ATEŞ	2	%40	7	%33,3	3	%9,7	2	%28,6	0,145
KANAMA	2	%40	5	%23,8	8	%25,8	1	%14,3	0,334
KAN TX** İHTİYACI	2	%40	3	%14,3	3	%9,7	0		0,264

PNL işlemi sırasında ve sonrasında meydana gelen komplikasyonlardan kanamayı etkileyen faktörlere genel olarak bakıldığında; transfüzyon gerektirecek kanaması olan hastalarda ortalama taş yükü, giriş sayısı daha fazlaydı ve ameliyat süreleri daha uzundu. Aradaki bu fark kanaması olmayan hastalarla karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı değildi. Kompleks taşı olan hastalarda kanama oranı fazlaydı fakat basit taşlarla karşılaştırıldığında aradaki fark anlamlı değildi. PNL işlemi sırasında ve sonrasında kanamayı etkileyen faktörler tablo 28'de verilmiştir.

**Tablo 28.** PNL işleminde sırasında ve sonrasında kanamayı etkileyen faktörler

	KANAMA OLMAYAN	KANAMA OLAN	P
HASTA SAYISI (n)	56	8	
ORTALAMA YAŞ (Yıl)	54,3 ± 14	57,5 ± 15,72	0,55
ORTALAMA GİRİŞ SAYISI	1,35 ± 0,64	1,75 ± 1,03	0,13
ORTALAMA AMELİYAT SÜRESİ (Dakika)	59 ± 30	78 ± 38	0,11
ORTALAMA TAŞ YÜZEY ALANI (mm <sup>2</sup> )	403 ± 353	568 ± 551	0,26
ORTALAMA PARANKİM KALINLIĞI (mm)	13,6 ± 2,93	12,0 ± 3,25	0,16
GRADE 0-I DİLATASYON	n= 30 (% 53,6)	n= 4 (% 50)	0,85
GRADE II-III DİLATASYON	n= 26 (% 46,4)	n= 4 (% 50)	0,85
BASİT / KOMPLEX	33 / 23	4 / 4	0,63
PNL ÖNCESİ TEDAVİ YAPILMAYANLAR	n= 33 (% 58,9)	n= 4 (% 50)	0,63
PNL ÖNCESİ ESWL UYGULANANLAR	n= 7 (% 12,5)	n= 1 (%12,5)	1
PNL ÖNCESİ AÇIK BÖBREK CERRAHİSİ GEÇİRENLER	n= 12 (% 21,4)	n= 3 (%37,5)	0,31
TAŞSIZLIK ORANI	n= 51 (% 91)	n= 6 (%75)	0,17
REZİDÜ TAŞ	n= 5 (% 9)	n= 2 (% 25)	0,17

Komplikasyonlardan en sık görülen yüksek ateşe etki eden faktörlere bakıldığında nefrostomi çekim süresi ve hastanede kalış süresi uzun olanlarda ateş görülme oranının daha yüksek ve bunun da istatistik olarak anlamlı olduğu görüldü. PNL işleminde sonrasında yüksek ateş oluşmasında etkili olabilecek faktörler tablo 29’da verilmiştir.

**Tablo 29.** PNL işleminde sonrasında yüksek ateş oluşmasında etkili olabilecek faktörler

ATEŞ	< 38 °C (n= 50)	> 38 °C (n= 14)	P
ORTALAMA GİRİŞ SAYISI	1,48 ± 0,76	1,14 ± 0,36	<b>0,11</b>
ORTALAMA OPERASYON SÜRESİ (Dakika)	60,5 ± 34,7	67,85 ± 19,97	<b>0,45</b>
ORTALAMA HAZIRLIK SÜRESİ	30,3 ± 4,7	31,5 ± 7 5,7	<b>0,40</b>
ORTALAMA TÜP ÇEKİM SÜRESİ	2,66 ± 0,96	3,7 ± 0,72	<b>0,004</b>
ORTALAMA HASTANEDE KALIŞ SÜRESİ	3,94 ± 1,28	6,28 ± 2,58	<b>&lt; 0,001</b>
GRADE 0–1 DİLATASYON	n= 28 %56	n= 6 %42,9	<b>0,38</b>
GRADE 2–3 DİLATASYON	n =22 %44	N =8 %57,1	<b>0,38</b>



## TARTIŞMA

PNL ameliyatının başarısı yayınlanmış geniş serilerde %72–98 arasında değişmektedir (66,67,68). Serimizde de PNL uygulanan 64 hastada %89,1 başarı oranı elde edildi. Hastaların %82,8'inde tam taşsızlık elde edilirken, %6,3'ünde tedavi sonrası KÖRP saptandı.

Çalışmamızda en yüksek başarı oranları izole kaliks taşlarının tedavisinde elde edildi. Yayınlanmış serilerde, izole kaliks, kaliks divertikül ve üst üreter taşlarının tedavisinde PNL ile yüksek oranda başarı elde edildiği bildirilmiştir.

Toplam 13 izole kaliks PNL ile tedavisi sonrası %100, 24 izole pelvis taşında %91,7 oranında tam taşsızlık elde edildi. Ameliyat öncesi IVP ile anatomisi ortaya konmuş olan izole kaliks taşı olgularında, opak madde vermeden perkütan giriş yapıldığından, bu olgularda başarı oranımız artmaktadır.

Son zamanlarda ESWL, PNL ve Üreterorenoskopik cerrahi (URS) sonrası artık taşların saptanmasında ultrasonografi ve DUSG yeterli olmadığını bildiren yayınlar vardır. Park ve arkadaşları yaptıkları çalışmada kontrastsız ince kesit batın BT'nin diğer yöntemlere oranla çok daha doğru sonuçlar verdiği ve bunun da hastaların ek tedavi ve takiplerinde önemli olduğu vurgulanmaktadır (69). Küpeli ve arkadaşları ise ESWL ile tedavi edilen ve DUSG ile taşsız oldukları saptanan 76 hastayı, USG ve batın spiral BT ile yeniden değerlendirmişlerdir. USG ile bu hastaların %11,8'inde artık taş saptanırken, spiral BT ile bu oranın %22,3'e ulaştığı bildirilmektedir (70). Bu sonuçlara bakıldığında BT ile yapılan değerlendirilmelerde, daha farklı başarı oranları saptanabilirdi. Buna karşın PNL'nin etkinliğini değerlendiren neredeyse tüm çalışmalar sonuçları postoperatif dönemde DUSG ile değerlendirilmektedir. Biz çalışmamızda rezidü taş ve KÖRP belirlemek için tüm hastalara postoperatif dönemde DÜSG çekildi ve USG yapıldı.

Taş boyutlarına göre, ESWL'ye ait taşsızlık oranları çok sayıda yayında belirtilmiştir (71, 72). SWL daha çok <500 mm<sup>2</sup> taşlarda başarılı olmakla beraber,

daha büyük taşlarda da uygulanmakta ancak taşsızlık oranları özellikle 1000 mm<sup>2</sup>'den büyük taşlarda belirgin olarak azalmaktadır (72). Bununla birlikte büyük taşların PNL ile tedavisinde karar vermede yardımcı olabilecek, taş yüzey alanına ilişkin, günümüze kadar belirlenmiş kesin bir eşik değeri yoktur.

Farklı serilerde PNL için %51 ile %100 arasında değişen taşsızlık oranları verilmiştir (73) ve bizim verilerimizin yayınlar ile uyumlu olduğu gözlenmektedir.

Lam ve arkadaşları, taş yüzey alanının bilgisayar aracılığı ile hesaplanmasının uygulanabilir, tama yakın doğrulukta, ekonomik ve tekrarlanabilir olduğunu göstermiştir (74). Biz çalışmamızda, taş yüzey alanı için, taşın ön-arka pozisyonda elde edilen DÜSG'deki görünümünün milimetrik kağıt üzerinde ortaya çıkan iz düşümünü kullanarak  $en \times boy \times \Pi \times 0,25$  formülü ile hesapladık. Taşların parsiyel ve komplet staghorn olarak tanımlanması subjektif bir değerlendirme değildir. Taş yüzey alanının kullanımı ile üroloji uzmanları arasında geyik boynuzu taşların tanımı konusundaki farklılıklar ortadan kaldırılabilmektedir (75,76). Bu nedenle, hastalarımızı taş tipine (kalisiyel, pelvik, kısmi geyik boynuzu, tam geyik boynuzu ve multipl) göre sınıflandırmanın yanı sıra, taş yüzey alanına göre de sınıflandırma yaparak sonuçlarımızı daha objektif verilere dayandırmayı amaçladık.

Yayınlarda kesin bir eşik değeri verilmemekle birlikte, bizim verilerimiz incelendiğinde 1000 mm<sup>2</sup>'nin üzerinde taş yüzey alanına sahip hastalarda başarı oranlarında belirgin düşme ve komplikasyon oranlarında artış izlenmektedir. Tüm popülasyonda transfüzyon gerektiren kanama %12,5 oranında görülürken 1000 mm<sup>2</sup> ve üzerinde taşa sahip olan hastalarda bu oran %18,2 olarak bulundu. 1000 mm<sup>2</sup> ve üzerinde taşa sahip olan hastalarla 1000 mm<sup>2</sup> altında taşa sahip olan hastalar arasında ortalama Hb'deki düşüşte istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı (P=0,03).

PNL sonrası %72,7 olan başlangıç taşsızlık oranımız, ek ikincil tedavilerin (ESWL, re-PNL) uygulanması ile %9,1 oranında artış gösterdi ve son taşsızlık tüm popülasyonda %81,8'e ulaştı. Ek tedavi gereksinimimiz grup 1 için %7,5 iken grup 2 için %27,3'tür (P<0.05). Bu fark istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte artan taş boyutu ek tedavi gereksiniminde artışa neden olmaktadır. Yayınlarda bildirilen ek tedavi gereksinimi oranları %0 ile %81 arasında değişmektedir (73). Büyük

taşlardaki çok yüksek olmayan son taşsızlık oranlarımız, kliniğimizde fleksibl nefroskopun kullanılmamasına bağlı olabilir.

Tam geyik boynuzu taşların tedavisinde açık cerrahi ile perkütan cerrahiyi kıyaslayan prospektif, randomize bir çalışmada, PNL, açık taş cerrahisine yaklaşan taşsızlık oranları ile tam geyik boynuzu taşların tedavisinde değerli bir tedavi seçeneği olarak tanımlanmıştır (79). Ayrıca, PNL, daha düşük morbidite, daha kısa ameliyat süresi, hastanede kalış süresinin kısalığı ve iş hayatına erken dönüş gibi üstünlükler sağlamaktadır (79).

Çalışmamızda büyük böbrek taşlarında ( $\geq 1000 \text{ mm}^2$ ) ek tedavi ile birlikte % 81,8 başarı elde edilmiştir. Yayınlarda büyük böbrek taşlarında, PNL ile %90'ı aşan başarı oranları bildirilmiştir (80). Çalışmamızın büyük böbrek taşlarında PNL tedavisinin sonuçları konusundaki beklentileri karşılamada gerçekçi veriler içerdiği görüşünderiz.

Bu çalışmadaki amaçlarımızdan bir tanesinde, taş yüzey alanına göre sınıflandırılmış farklı gruplarda PNL tedavisinin sonuçlarını incelemektir. Pub Med'te taş boyutu ile PNL tedavisinin sonuçları arasındaki ilişkiyi inceleyen sadece 4 çalışma mevcuttur (78,80,81,82).

Çalışmamızda multipl giriş yapılan hastalarda beklendiği üzere taş yükü daha fazlaydı ( $P=0,003$ ) ve taş konfigürasyonun çoğu kompleks tipteydi. Basit taşların tamamında tek giriş yapılırken kompleks taşların %70,4'ün de multipl giriş ( $1,96 \pm 0,80$ ) yapıldı. Müslümanoğlu ve arkadaşları çalışmalarında kompleks taşa sahip hastaların %75,4'ünde multipl giriş yapıldığını ve multipl giriş yapılanlarda başarı oranını %89,2 tek giriş yapılanlarda başarı oranını % 96,7 olarak bildirmişlerdir. Multipl giriş yapılan hastalarda operasyon süresi oldukça yüksek bulundu ve bu istatistik olarak anlamlıydı ( $< 0,001$ ). Martin ve arkadaşları multipl periferik taş varlığı ile çoklu giriş arasında pozitif bir ilişki bulmuş, multiple girişlerin mümkün olduğunca kısıtlı tutulması ve bu sayede tekniğe bağlı komplikasyonların azaltılabileceği görüşüne varmışlardır (77). Bunun aksine, Aron ve arkadaşları yakın geçmişte büyük, komplet staghorn taşlar için PNL'de multipl giriş ile ilgili deneyimlerini aktarmışlar, çoklu giriş kullanılarak uygulanan agresif PNL tedavisinin

güvenli olduğunu ve çok büyük geyik boynuzu taşların tedavisinde ilk seçenek olabileceğini belirtmişlerdir (78). Bizde çalışmamızda multiple giriş yapılanlarda komplikasyon oranının artmadığını gördük. Ayrıca multipl giriş taşsızlık oranını da artırmamaktadır.

Çalışmamızda basit taşlı hastalarla kompleks taşlı hastalar karşılaştırıldığında basit tip taşa sahip hastalarda daha yüksek taştan temizlenme gözlenmiştir. Kompleks taş grubunda ortalama taş yükü daha büyük, multiple giriş yaygın ve başarı oranı düşüktür. Çalışmamızda 19 hastada tedavi için birden fazla sayıda çalışma kanalı oluşturulması gerekti ve bunların hepsi kompleks taş tipindeydi. Ayrıca multiple giriş ile tedavi edilen grupta başarı oranımız, tek girişte yapılan gruba göre başarı oranı daha az olduğuna ulaşılmıştır. Bu olasılıkla gruplar arasındaki taş yükü ve taş tipi farklılığındandır. Bu bulgular diğer yayınlarla koreledir ( 95).

Çalışmamızda hastaları pelvikalektazi derecelerine göre gruplandırdık (grup 1: derece 0-1, grup 2: derece 2-3 toplayıcı sistem dilatasyonu). Bu faktörün PNL başarı ve komplikasyonlar üzerine etkisi olup olmadığına baktığımızda grup 1 ve 2 de başarı oranları sırasıyla %88,2 ve %76,7 olarak bulundu fakat aradaki fark istatistik olarak anlamlı değildi. Grup 1 ve 2 de sırasıyla taş yükleri ortalaması 278 mm<sup>2</sup> ve 589 mm<sup>2</sup> idi (P=0,001). Başarı oranındaki bu fark şöyle yorumlanabilir; Grup 2 de başarı oranı düşükmektedir çünkü bu grupta taş yükü daha fazla ve kompleks taş tipi daha siktir. Ayrıca dilate böbrekte taşın kompleks yapısından dolayı birden fazla giriş yapmak gerekir ve taşları bulup taşsız hale getirmek zordur. Toplam komplikasyon oranları karşılaştırıldığında belirgin fark yoktur (P=0,77). Ortalama ameliyat süresinin Grup 2’de daha uzun olduğu gözlemlendi ve bu istatistik olarak oldukça anlamlıydı (P=0,001). Gruplar arasında ortalama hemoglobin düzeyindeki düşüşe bakıldığında grup 2 de bu düşüş daha belirgindi ( 2,09 g/dl ye karşın 2,55 g/dl) fakat istatistik olarak fark yoktu.

Mevcut yayınlar gözden geçirildiğinde böbrek dilatasyon derecesinin PNL başarı ve komplikasyonlarına etkisi ile ilgili yayına rastlanılmadı. Bu da çalışmamızın kıymetini arttırmaktadır. Çalışmamızın bir eksiği olarak dilatasyon derecesine göre grupların PNL başarısını ön görmede en etkili faktör olan taş yüküne

göre standardize edilmemiş olmasıdır. Taş yükleri eşit dilatasyon dereceleri farklı olacak şekilde çalışmaların yapılmasına ihtiyaç vardır.

Komplikasyon oranlarını önemli ölçüde etkileyen interkostal girişlerin tahmin edileceği üzere başarı üzerine herhangi bir etkisi yoktur. Üst pol girişleri anatomik özelliklerden dolayı, pelvikaliksiyel sisteme kolay bakış açısı sağlamaktadır. İnterkostal perkütan nefrostomi girişimlerinde istenmeyen yan etki oranları %10–35 olarak değişmektedir (45,83). Bizim serimizde interkostal girişimlerde genel istenmeyen yan etki oranımız %29,4 olarak belirlendi. Bu oran yayınlarda bildirilen oranlar ile benzerlik göstermektedir. Çalışmamızda interkostal girişlerde operasyona bağlı Hb düşüşü ve transfüzyon gerektiren kanama subkostal giriş yapılan hastalara göre daha azdı fakat bu istatistik olarak anlamlı değildi. İnterkostal giriş yapılan hastalardan sadece bir hastaya kan transfüzyonu yapılmamıştır ve interkostal giriş yapılan hastalardaki kan transfüzyon oranımız %5,9 olarak bulunmuştur. Bu oran literatürle uyumludur. Yayınlarda benzer çalışmalarda transfüzyon gerektiren kanama oranları %3–20 olarak belirtilmektedir (84,85). Üst kaliks girişlerinde görülen kanamaya bağlı transfüzyon oranı, orta veya alt kaliks girişli PNL’ de görülen kanamaya bağlı transfüzyon oranından fazla bulunmamıştır (86). Vorrakitpokatorn ve arkadaşları tarafından ameliyat sonrası kanamanın en önemli nedenlerinden birinin ameliyat süresindeki uzama olduğu bildirilmiştir (87). Çalışmamızda da kanaması olan hastalarda ameliyat süresinin uzun olduğu gözlenmiştir. Ancak burada kanama olduğu için görüntü kalitesi bozmuş, taşları bulmak zorlaşmış ve buna bağlı olarak ameliyat süresi uzamış olabilir. Yine Silo ve arkadaşları çalışmalarında endikasyonu yerinde olan sadece üst kaliks girişimli olgularda ameliyat süresi uzamayacağı için ameliyat sonrası kanama oranlarında da anlamlı bir uzama olmayacağını vurgulamışlardır (86).

İnterkostal giriş yapılan hastaların hiçbirinde hidropnömotoraks gelişmedi. Yapılan benzer çalışmalarda ise torasik komplikasyon oranları %0–12 arasında değişmektedir (84,88). Hidropnömotoraks üst kaliks girişimlerinde en sık kaçınılan komplikasyonlardan biridir. Bu nedenle yayınlarda bu komplikasyonlardan kaçınmak için değişik teknikler (torakoskopi eşliğinde perkütan giriş, yer değiştirme, triangulasyon ve giriş sırasında ekspiryum veya inspiryum yaptırılması)

tanımlanmıştır (89,90,91,92). Karlin ve Smith üst kalikse yeni bir perkütan yaklaşım olarak böbrek yer değiştirme tekniğini tanımlamışlardır (93). Bu teknikte floroskopi eşliğinde böbrek orta pole veya alt pole amplatz kılıf yerleştirilerek böbrek anatomik olarak aşağıya çekilir ve olası suprakostal istenmeyen yan etkilerin azaltılması hedeflenir. Finelli ve arkadaşlarının yaptığı torakoskopi eşliğinde perkütan giriş tekniği uygulanabilir ve güvenli olsa da invaziv bir teknik gibi görünmektedir (89). Christopher ve arkadaşları yüzüstü pozisyonda inspiratuar ve ekspiratuar 3-boyutlu spiral bilgisayarlı tomografi yardımıyla ameliyat öncesi PNL tedavisi planlanan 6 böbrek hastasında pilot çalışma yapmışlardır (92). Bu çalışmada giriş sırasında ekspiryum veya inspiryum yaptırmanın hidropnömotoraks riskini etkilemediğini bildirmişlerdir. Triangulasyon yöntemi uygulanan seride komplikasyon oranları da benzer olarak bildirilmektedir (94). Çalışmamızda 17 hastaya sadece interkostal giriş yapılmış olup % 94,1 taşsızlık oranı elde edilmiştir. Müslümanoğlu ve ark interkostal girişle PNL yapılan olgulardaki başarı oranlarını %95,6 olarak bildirmişlerdir (95). İnterkostal PNL, yayınlarda bildirilen %85–90 üzerindeki başarı oranları nedeniyle özellikle geyik boynuzu, üst kaliksiyel sistem yerleşimli taşlarda ve yüksek yerleşimli böbreklerde, solunumla ilgili komplikasyon riski artmakla birlikte tercih edilmektedir (88,89).

Böbreğe iğneyle ilk giriş üroloji veya radyoloji uzmanı tarafından floroskopi veya ultrasonografi eşliğinde yapılabilir. Lam ve arkadaşları radyoloji uzmanlarıyla karşılaştırıldığında üroloji uzmanlarının yaptıkları girişlerde daha az kan transfüzyonuna ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir (80). Bununla birlikte, Kukreja ve arkadaşları ilk girişin ultrasonografi eşliğinde yapılmasının kan kaybını azalttığını bildirilmektedir. Aynı çalışmada ayrıca iğneyle uygun bir giriş oluşturulana kadar yapılan deneme sayısının da kan kaybını etkilemediği gösterilmektedir(97). Çalışmamızda tüm girişler üroloji hekimlerince C-kollu skopi altında yapıldığından dolayı bu faktörlerin başarı ve komplikasyonlara etkisi incelenmedi.

İğneyle uygun bir giriş yapıldıktan sonra dilatasyon için kullanılan yöntemde kanama oranlarını etkilemektedir. 1994 yılında Stoller ve arkadaşları teleskopik metal ve tek aşamalı balon dilatasyonunun kan kaybı üzerine etkilerini araştırıp, iki yöntem arasında belirgin bir fark olmadığını buldu (96). Bellman ve Davidoff,

Amplatz dilatasyonun, balon dilatasyona göre daha fazla kanamaya neden olduğunu gösterdiler (98). Kukreja ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise, Amplatz dilatatörler, Alken teleskopik metal dilatatörler ve balon (Nefromaks®) dilatatörler karşılaştırılmakta, Amplatz dilatatörler ile en az kan kaybının meydana geldiği bildirilmekte ve Amplatz ile balon dilatasyon arasında kan kaybını etkilemesi bakımından istatistiksel anlamlı fark olmadığı gösterilmektedir (97). Bir başka çalışmada balon dilatatör kullanımının, radyasyona maruz kalınan süreyi anlamlı bir şekilde azatlığı söylenmektedir. Bizim serimizde hastaların hepsinde Amplatz dilatatörler kullanıldı. Amplatz dilatatörlerin kullanımı oldukça kolaydır. Kliniğimizde bir dönem balon dilatatörde kullanılmış olup bu malzemenin maliyeti nedeniyle kullanılması terk edilmiştir.

Çalışmamıza non-opak böbrek taşına sahip hastalar alınmadığından dolayı radyo-opak ve non-opak taşlarının PNL ile tedavisindeki başarı oranlarını karşılaştırmamız mümkün olmadı.

Çalışmaya katılan hastalar yaşlarına göre 70 yaş altı (Grup I) ve 70 yaş üstü (ileri yaş)( Grup II) olarak iki gruba ayrıldı. Yaşlılarda PNL ameliyatının başarı ve komplikasyon oranlarına bakıldı. PNL'nin yaşlılardaki başarısı ile ilgili mevcut literatür tarandığında sadece üç yayın bulunmaktadır. Bu da bizim çalışmamızı değerli kılmaktadır. Çalışmamızda yaşlarına göre ayrılan gruplar arasında taş yükü, taş tipi (basit-kompleks) açısından istatistik olarak anlamlı fark yoktu. Yine iki grupta da giriş sayısı, operasyon süresi, hastanede kalış sürelerinde benzer bulgular elde edildi. Tüm komplikasyon oranında, ateş ve kan transfüzyon oranında yine gruplar arasında benzer bulgular elde edildi. İki grup arasında sadece nefrostomi tüpünün çekilme sürelerinde( $P<0,05$ ) istatistik olarak fark vardı. Dore ve arkadaşlarının Fransa'da yaptıkları çok merkezli retrospektif çalışmada PNL yapılan 70 yaş ve üzerindeki 210 hastayı incelemişler (99). Tüm taşsızlık oranı %70,8 olarak bulmuşlardır. Hastaların kilosu ve boyu, taş boyutu ve tipinin (konfügürasyonu) başarıyı etkileyen faktörler olarak belirlemişler (99). Diyabet ve öncesinde renal taş hikayesi olmasının taşsızlık oranlarını etkilediği fakat VKİ, yaş gibi durumların taşsızlık oranlarını etkilemediği sonucunu bulmuşlardır. İki grup arasında preoperatif ve postoperatif serum kreatinin ve Hb seviyeleri arasında fark bulamamışlardır.

Onlar 70 yaş ve üzeri hastalarda PNL'nin güvenli ve uygulanabilir bir teknik olduğunu söylemişlerdir (99). Şahin ve arkadaşları PNL yapılan 60 yaş ve üzeri 27 hastayla 60 yaş altı 166 hastayı karşılaştırmışlar. Başarı oranını yaşlı grupta %89, genç grupta %92 bulmuşlar ve iki grup arasında tüm komplikasyon oranında, kan transfüzyonunda ve hastanede kalış sürelerinde benzer bulgular elde etmişlerdir (100). Şahin ve arkadaşları yaşlı hastalarda, tek böbrekli ve kompleks taşlarda bile PNL'nin güvenli ve etkili bir olduğunu söylemişlerdir (100). Yine Anagnostou ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada 70 yaş ve üzeri hasta grubunda genç hastalara benzer bulgular elde etmişlerdir. Yaşlılıkla ilgili morbiditelere dikkat edildiği takdirde PNL işlemi yaşlılarda gençlerdekine eşit şekilde uygulanabilir ve güvenlidir sonucuna varmışlardır (101).

Çalışmamızda 70 yaş altı grupta başarı oranımız %83,7 iken ( ek tedaviyle %93,9), 70 yaş ve üstü (yaşlı) grupta %80 ( ek tedaviyle %93,3) olarak bulundu. Bu bulgular önceki yayınlarla tutarlıydı. Çalışmamızda önceki yayınlara benzer şekilde PNL'nin gençlerde olduğu gibi yaşlılarda da etkili ve güvenli olduğu sonucuna vardık.

Obezite, DM, iskemik kalp hastalığı ve ürolitiazis gibi pek çok hastalığa predispozandır. ESWL genellikle obez hastalardaki birkaç kısıtlamadan dolayı üst üriner sistem taş tedavisinde istenilen derecede başarılı olmamaktadır (102). Aşırı kilolu hastaların taşlarının açık cerrahi ile tedavisinde, teknik zorluklar yaşanmakta ve ameliyat sonrası dönemde yüksek morbidite oranları görülmektedir. Morbid aşırı kilolu hastada PNL uygulamasının en büyük zorluğu ciltten toplayıcı sisteme olan mesafenin, çalışma kılfının ve rijid nefroskopun uzunluğunu aşabilmesidir. Aşırı kilolu hastalarda fleksibl nefroskopinin sıkça kullanılması taştan arınma oranını arttırır ve ek giriş ihtiyacını azaltır (103). Taş yükü çok büyük olan aşırı kilolu hastalarda en iyi tedavi PNL olarak gözükmektedir (104).

PNL genellikle hastalara pron pozisyonunda uygulanmaktadır. Genel durumu kötü olan obez hastalarda, solunum kompresyonu bu hastaları daha kötü bir duruma sokabilir ve venöz dönüşü engelleyebilir. Gofrit ve arkadaşları PNL' yi lateral dekubitus pozisyon tekniği ile bu problemin üstesinden gelinebileceğini



söylemişlerdir (105). Pelvikaliksiyel sisteme giriş obez hastalarda daha zor olabilmektedir. Yakın zamandaki çalışmalarda PNL yapılacak olan obez hastalarda Pron pozisyonun kaçınmak için supin pozisyon kullanılmıştır (106,107).

Obez hastaların morbiditeleri için hemodinamik, respiratuar problemler, karbondioksit retansiyonu ve postoperatif ventilasyon zorluklarını içeren litaretürler tanımlanmıştır (108).

Aravantinos ve arkadaşları lokal anestezi altında PNL nin uygulanabilirliğini bildirmişlerdir (109). Bu teknik obez hastalarda anestezi problemi genellikle önlemiştir. Fakat önemli olan nokta; anestezi teknikleri ve modern ilaçlarla birlikte ileri obez hastaları güvenli bir şekilde tedavi etmektir. Obez olmayan hastalarla kıyaslandığında obez hastalarda belirgin morbidite farkı gözlenmiştir (109).

Subkutan dokunun derinliği morbid obez hastalarda standart PNL aletleriyle taşın yaklaşımın kısa olmasına neden olabilir. Curtis ve arkadaşlarının tanımladığı teknikle cilt ve cilt altı yağ insize edilerek musküler fasyanın altına taşın yaklaşım için ekstra uzunluk kazandırmışlardır (110).

Ek olarak ikinci bir teknik preoperatif 12F nefrostomi tüpü konulmasını içerir. Bu bir hafta içinde perkütan yolun olgunlaşmasını sağlar ve taşın tedavisi için sonrasında fleksibl sistoskop ve elektrohidrolik prob kullanılır (111).

Giblin ve arkadaşları morbid obez hastalarda taşın tedavisi için 32F uzunlukta amplatz kılıf ve 30 F, 27 cm'lik jinekolojik laparoskop araçların kombinasyonlarını kullanabildiklerini bildirmişlerdir (39).

Carson ve arkadaşları, PNL yaptıkları 44 obez hasta ile 226 non-obez hastayı karşılaştırmıştır. Gruplar arasında hiçbir parametrede diğerine göre belirgin fark bulunamamıştır. Bu değerler hastanede kalış süresi, komplikasyon oranları, operasyon süreleri, ikincil işlem gerekliliği ve taşsızlık oranlarını kapsamıştır. Yazarlar obez hastalarda PNL için özel önlem alınmasının gerekmediğini bildirmişlerdir (112). Pearle ve arkadaşları, BIM>30 olan 57 hastada operasyon süresince hafifçe uzama olduğunu fakat BIM<30 olan 179 hastayla

karşılaştırıldığında taşsızlık ve komplikasyon oranlarında belirgin fark olmadığını bulmuşlardır (113).

Faeber ve arkadaşlar, 530 hastada 93 tanesi morbid obez olan PNL deneyimlerini sunmuşlar. Operasyonda tek perkütan giriş ile taşsızlık oranları diğer gruplarla karşılaştırıldığında benzer bulgular elde etmişler fakat komplikasyon oranlarının morbid obez hastalarda %37, BIM<40 olanlarda %17 olarak bulunmuştur (114). Koo ve arkadaşları, BMİ'ne göre dört gruba ayırdığı 181 hastayı karşılaştırmışlar. Operasyon süresi, Hb de azalma, postoperatif analjezi kullanımı, hastanede kalış süresi ve ne taşsızlık ne de komplikasyon oranlarında obez hastalarda fark bulamamışlardır ( 115).

Bizim çalışmamızda BMİ >30 olan 38 obez hasta bulunmaktaydı. Çalışmamızda grupların taş yükü, taş tipi standartize edilmiş olup gruplar arasında fark yoktu. Obez hastalarda PNL nin başarı oranı %93,5 olarak bulundu. Hatta bu oran non-obez gruba göre daha iyi bir orandı fakat istatistik olarak belirgin fark yoktu. Çalışmamızda morbid obez ve obez hastalarda PNL'nin başarı ve komplikasyon oranları benzerdi. Ek olarak çalışmamızda obez ve morbid obez hastaların hastanede kalış sürelerinde non-obezlere göre daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. Obezite PNL başarısını olumsuz etkiler mi sorusuna bu sonuçlar ışığında kesinlikle hayır cevabını verebiliriz. Çalışmamızda obezitenin PNL başarısını etkilemediği ve komplikasyon oranını artırmadığı bulunmuştur.

Geçirilmiş açık cerrahi veya ESWL öyküsü olan hastaların açık cerrahi ile tedavisinde yapışıklıklara bağlı zorluklar ile karşılaşılacağı halde, bu hastaların PNL ile tedavisinde teknik ciddi bir problemle karşılaşılmamaktadır. Jones ve arkadaşları (116) 20 yıl önce yaptıkları bir çalışmada, daha önce aynı taraftan açık cerrahi geçirenlerde, geçirmeyenlere göre komplikasyon oranının daha yüksek ve taştan temizlenme oranının daha düşük olduğunu bulmuşlardır. Çalışmamız sonunda, daha önce aynı taraftan geçirilmiş açık taş ameliyatının PNL sonuçları üzerinde başarıyı etkileyen bir faktör olduğunu gördük.

Margel ve arkadaşlarıda (117), taş boyutu yönünden benzer iki grupta taşsızlık oranı ve komplikasyonlar yönünden benzer sonuçlar elde etmişlerdir.

Ancak, bu çalışmada daha önce açık ameliyat geçiren grupta ameliyat süresi daha uzun bulunmuştur. Tuğcu ve arkadaşları (118), daha önce geçirilen açık cerrahinin PNL başarısını etkilemediğini, ancak ameliyat süresinde uzamaya neden olduğunu bildirmişlerdir. Anılan son iki çalışmada perkütan yol oluşturmada balon dilatörlerinin tercih edildiği görülmektedir (117,118). Böbrek çevresinde belirgin fibrozis varlığında balon dilatörlerin perkütan yol oluşturmada yetersiz kaldığı bilinmektedir (119). Ameliyat süresinin uzaması da balon dilatörlerin seçilmiş olmasına bağlı olabilir. Sofikerim ve arkadaşlarının (120) perkütan yol oluşturmada Amplatz dilatörlerini kullandıkları çalışmada, daha önce açık ameliyat geçiren (n=27) ve geçirmeyen (n=62) hastalar arasında PNL başarısı, komplikasyon oranı ve ameliyat süresi açısından anlamlı fark görülmemiştir. Lojanapiwat'da (121) Amplatz dilatörlerin kullanıldığı hastalarda iki grupta PNL başarısını, ameliyat süresini ve komplikasyon oranını benzer bulmuştur.

Mevcut çalışmamızda trakt dilatasyonunda Amplatz dilatörleri tercih edildi. Amplatz dilatörler ile, böbrek çevresindeki skar dokusunun dilatasyonu, bazı olgularda zorlanmayla karşılaşılsa da, her seferinde mümkün oldu. Ayrıca, skar dokusunun böbreği sabit hale getirmesinin dilatasyon sırasında olumlu etkisinin olduğunu da gözledik. PNL öncesi açık cerrahi yapılanlarda yapılmayanlar göre ameliyat süresi daha uzun ( 83 dakikaya 57 dakika ) ve giriş sayısının daha fazla (2,0'ye karşılık 1,2) olduğunu gözlemledik.

Margel ve arkadaşları (117) tarafından geçirilmiş açık cerrahiye bağlı olarak intrarenal anatominin bozulması sonucu perkütan giriş sayısında artma olduğu (2.3'e karşılık 1.2) bildirdiler. Ancak, diğer araştırmacılar daha önce açık taş cerrahisi geçiren ve geçirmeyen hastalar arasında ortalama giriş sayısı bakımından anlamlı fark bulmamışlardır (118,120).

Çalışmamızda; öncesinde aynı taraftan açık cerrahi geçiren hastalardaki taşsızlık oranları, diğer araştırmacıların sonuçları ile karşılaştırıldığında düşük bulunmuştur. Bu durumun, hastaların böbrek anatomisinin bozulmasına, ortalama taş yükünün ve kompleks formda taş tipinin ( 4'ü basit, 11'i kompleks taş) diğer çalışmalarda bildirilenlerden daha yüksek olmasından kaynaklandığını düşünüyoruz.

Tuğcu ve arkadaşlarının (118) çalışmasında, daha önce açık cerrahi geçiren ve geçirmeyen gruplarda ortalama taş yükü sırasıyla 385 mm<sup>2</sup> ve 401 mm<sup>2</sup>, taşsızlık oranı ise sırasıyla %94 ve %92 olarak bildirilmiştir.

PNL öncesi açık cerrahi yapılanlarla yapılmayanlar arasında tüm komplikasyonlarda anlamlı fark yoktur. Elde ettiğimiz bulgular, PNL ameliyatının daha önce aynı taraftan açık taş ameliyatı geçirmiş hastalara uygulanabileceğini bildiren çalışmalarını desteklemektedir.

Çalışmamızın sonunda; daha önce aynı tarafa ESWL uygulama öyküsünün PNL sonuçları üzerine etkili olmadığını gördük. Güncel literatürlere bakıldığında PNL öncesi ESWL yapılan hastalarla yapılmayan hastaların karşılaştırıldığı Yürük ve arkadaşlarının yaptığı tek bir çalışma vardır (122). Bu çalışmada PNL öncesi ESWL yapılan 230 hastayla (Grup 1), yapılmayan 778 hasta (Grup 2) karşılaştırılmıştır. Onların çalışmasında öncesinde ESWL yapılan grupta taş çapı daha düşüktü, her cm<sup>2</sup> taş için operasyon süresi Grup 1 de daha yüksek bulunmuştur. Grup 1 de başarı oranı % 89 olarak bulunmuş ve iki grup arasında başarı ve komplikasyon oranlarının benzer olduğu bildirilmiştir (122). Çalışmamızda ESWL öyküsünün, PNL ameliyatları için başarı ve komplikasyon oranını artırmayan bir etken olduğu gösterildi. Buna karşılık özellikle ESWL görmüş olan hastalarda taş boyutu 2 cm'in altında olduğu için bu grupta başarı oranımız daha yüksekken komplikasyon oranımız ise daha düşüktü. Fakat klinik gözlemimizde PNL öncesi ESWL seans sayısı çok fazla olan, taşı kırılan fakat düşüremeyen iki hastada taş yapışık olduğu ve kırılan taş parçaları arandığı için diğer hastalara göre az da olsa operasyon süresi uzamış ve kanama fazla olmuştur.

Her ameliyatta olduğu gibi PNL'nin de komplikasyonları vardır. Yayınlarda PNL için bildirilen küçük ve büyük komplikasyonlar %0 ile %38 arasında değişmektedir (73). Çalışmamızda toplam komplikasyon oranımız %59,4 olarak bulunmuştur. Komplikasyon oranımızın önceki yayınlardan yüksek olması çalışmamızda minör komplikasyonların daha sık görülmesi şeklinde yorumlanabilir. ( % 21,9 38 °C'yi geçen ateş, %14,1 24 saatten kısa süren idrar kaçağı) Lee ve arkadaşları PNL komplikasyonlarınının majör ve minor diye ayırmışlardır. PNL

geçiren hastaların %50 den fazlasında minor komplikasyon (postop ateş, kan transfüzyonu, tüpün yerinden çıkması, nefrostomi traktından idrar kaçağı ) %6 da major komplikasyon bildirilmiştir (ölüm, girişim gerektiren kanama, belirgin enfeksiyon, üriner sistem yaralanması). Segura 1985 yılında toplam 1000 PNL olgusunun incelendiği çalışmasında, ciddi komplikasyon oranı %3,2 olarak bildirilmektedir (66). Bu çalışmada, toplam 6 (%0,6) hastada meydana gelen ve ameliyatın sonlandırılmasını gerektiren ameliyat sırasındaki kanama en sık görülen komplikasyondur. Rassweiler ve arkadaşları 2007’de 1000 PNL olgusunu içeren çalışmalarında komplikasyonlarını yayınladılar (123). Bu çalışmada toplam komplikasyon oranının %83'lere varabildiği belirtilmektedir. Ekstravazasyon (%7.2), transfüzyon gerektiren kanama (%11.2–17.5), ateş (%21–32) en sık görülen komplikasyonlar olmakla beraber; sepsis (%0.3–4.7), kolon yaralanması (%0.2–0.8), plevral yaralanma (%0–3.1) gibi komplikasyonların ender olarak ortaya çıktığı bildirilmektedir. Bizim çalışmamızda yukarıdaki serilerle karşılaştırıldığında hasta sayımız oldukça düşüktü fakat çalışmamızda önceki çalışmalara benzer bugular elde edildi. Tüm komplikasyon oranımız %59,4, 38 °C’yi geçen ateş %21,9, transfüzyon gerektiren kanama ise %12,5 olarak bulundu.

Müslümanoğlu ve ark. çalışmalarında majör ve minör komplikasyonları Lee ve arkadaşları gibi kategorize etmişler, toplam hastanın %11,6 da majör ve %25,8 de minör komplikasyon geliştiğini bildirmişlerdir. En yaygın majör komplikasyon bu seride kan transfüzyonu gerektiren kanamadır, hastaların %10,1 de gözlemlemişlerdir (95).

Kanama, PNL ameliyatlarında görüldüğü bildirilen önemli bir morbiditedir. Kessarıs ve arkadaşları PNL sonrası embolizasyon gerektiren kanama oranını %0,8 olarak bildirilmektedir (125). Stoller ve arkadaşları PCNL ameliyatları sırasında, cerrahın hesapladığı kan kaybının aslında gerçek kaybın altında olduğunu belirtilmektedir (96).

San Paio çalışmalarında arka segmental arterin, üst ve orta arka kalikslerini kanlandırdığını ve üst kalikslere yapılan perkütan girişimlerde damar yaralanma oranını %67, arteriyel (interlobar) yaralanma oranını %17 olarak bildirmektedir

(126). Böbreğin bu anatomik özellikleri göz önüne alındığında alt kaliks girişlerinin komplikasyon açısından en güvenli yol olduğu belirtilmektedir. Ancak, 2004 yılında Kukreja ve arkadaşları giriş yapılan kaliksin komplikasyon gelişimini etkilemediğini göstermektedir (97).

Yayınlanmış çalışmalar, geç dönemde görülen kanamaların %1'in altında ortaya çıktığını göstermektedir (67). Hem Segura'nın, hem de Reddy'nin serilerinde geç dönemde bir olguda kanama görüldüğünü ve bununla nefrektomi ile tedavi edildiği bildirilmektedir (66). Lee ve arkadaşları geç dönemde görülen kanama oranlarını %0,3 olarak bildirdi (67).

Koraliform ve kompleks taşların tedavisinde genellikle birden fazla çalışma kanalına ihtiyaç duyulur. Stoller ve Martin'in yaptıkları çalışmalarda, birden çok çalışma kanalı oluşturulmasının kanama oranlarını arttırdığı gösterilmektedir (96,127). Serimizde de birden çok çalışma kanalı oluşturulmasının, kanama oranını artıran bir etken olduğu sonucuna varıldı.

Kukreja ve arkadaşları yaptıkları çalışmada taş boyutunun kan kaybını anlamlı derecede etkilemediğini fakat transfüzyon oranını arttırdığını göstermektedir(97). Çalışmamızda, 1000 mm<sup>2</sup> ve üzerindeki taşlarda komplikasyon gelişme olasılığı artmakta fakat taş boyutunun tek başına komplikasyon gelişmesini etkileyen bir etken olmadığı gösterilmektedir.

Yaptığımız 64 PNL olgusu incelendiğinde interkostal girişlerin komplikasyon oranını subkostal girişlere göre hafif yüksekti. Yapılan çalışmalarda PNL ameliyatları sırasında, özellikle 12. kot üzerinden yapılan girişlerde plevra ve akciğerlerin en fazla yaralanan organlar olduğu bildirilmektedir. Hopper ve Yankes kendi serilerinde, tam ekspiryum sonrası yapılan interkostal girişlerde, plevranın %86, akciğerinde %29 oranında yaralandığını yayınladılar (83). Suprakostal giriş gerçekleştirildiğinde plevral boşluğa ekstrevasyon görülebilir. Çalışma kanalının kullanılması, intrarenal basınç düşük olduğundan plevraya olan ekstrevasyonu en aza indirebilir. Ayrıca kotların hemen altından yapılan girişlerde subkostal veya interkostal arterlerin yaralanabileceği unutulmamalıdır. Serimizde interkostal giriş yaptığımız hastaların hiçbirinde hemotoraks gelişmedi. Koraliform ve kompleks

taşların tedavisinde birden çok girişler yapılmakta ve üst kaliksin temizlenebilmesi için genellikle interkostal girişlere ihtiyaç duyulmaktadır. İnterkostal girişlerin komplikasyon oranını etkileyen bağımsız bir etken olarak ortaya çıktığı daha önceki yayınlara bakılarak söylenebilir fakat çalışmamızda interkostal girişlerin komplikasyon ve başarı oranını etkilemediği sonucuna varılmıştır.

Çalışmamızda en sık görülen komplikasyon 38 °C'yi geçen ateşi literatürde PNL işlemi sonrasında ateşi etkileyen faktörlerle ilgili çok az çalışma bulunmaktadır. Ülkemizden Gönen ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada taş kültürü pozitif olan hastalarda postoperatif dönemde 38 °C'yi geçen ateş oranını yüksek olarak buldular. Aynı çalışmada operasyon süresinin ve taş boyutunun ateş gelişiminde rol aldığını söylediler ve operasyon sırasında mikrobiyolojik değerlendirmenin postoperatif dönemde antibiyotik seçiminde önemli olduğunu vurguladılar (128).

Çalışmamızda nefrostomi tüpünün alınma süresi ve hastanede kalış süresi uzun olanlarda ateş görülme oranının istatistik olarak anlamlı derecede daha yüksek olduğu görüldü. Diğer hasta ve taşla ilgili parametrelerin ateş gelişiminde rolü yoktu.

Çalışmamızın kısıtlamaları arasında gruplar arasında çalışmaya katılan hasta sayısının az olması, hasta dağılımının eşit olmaması sayılabilir. Bu nedenle, verilerimizi incelerken bu durum göz önünde tutulmalıdır. Bununla birlikte sonuçlarımızın tek bir merkezden tutarlı sonuçlar ortaya koyduğu görüşüdeyiz. PNL başarısını ve komplikasyonlarını etkileyen çok sayıda parametrenin şimdiye kadar hiç olmamış bir şekilde bir arada sunulması çalışmamızı değerli kıldığını düşünmekteyiz.

## SONUÇ

Günümüzde böbrek taşlarının tedavisinde PNL, pek çok durumda ilk seçenek olarak kabul edilmektedir. Çalışmamızda diğer serilerle karşılaştırılabilir sonuçlar elde edilmiştir. Taşın boyutu arttıkça taşsızlık oranı azalmaktadır. Bunun istatistiksel olarak anlamlıya yakın bağımsız bir etken olduğu bulunmuştur. Bunlarla birlikte, artan taş yüzey alanı, taş konfigürasyonun kompleks taş tipine doğru kayması, pelvikaliektazi derecesinin artması ile ortalama ameliyat süresi ve multipl giriş gereksinimi artmaktadır. Taşın yerleşimi ve konfigürasyonu, pelvikaliektazi derecesi başarı oranlarını istatistiksel anlamlı olarak etkileyen etkenlerdir. Perkütan giriş sayısının artması taşsızlık oranlarını artırmamaktadır. Öncesinde açık renal taş cerrahisi hikayesi olan hastalarda taşsızlık oranları düşüktür, bu istatistik olarak anlamlıdır. Bu yüzden kompleks tip taşı, derece 2-3 renal dilatasyonu ve geçirilmiş böbrek cerrahisi hikayesi olan hastalarda taşsızlık oranı daha düşük olabileceği düşünülerek PNL işlemi PNL üzerine uzmanlaşmış ellerde ve daha itinalı bir şekilde yapılmalıdır. PNL işlemi öncesinde ESWL uygulanma hikayesi, PNL başarı ve komplikasyon oranını etkilemeyen bağımsız bir faktördür. PNL başarı ve komplikasyon oranlarını VKİ etkilememektedir. Obez ve aşırı obez hastalarda da PNL etkili ve güvenli bir işlemdir. Şişmanlık PNL'nin kısa dönem sonuçlarında dezavantaj gibi görünmemektedir. İleri yaş grubunda da PNL etkili ve güvenli bir işlemdir. Çalışmamızda PNL'nin kısa dönem sonuçlarında hasta ile ilişkili değişkenlerin ( obezite, yaş) esas olarak etkili olmadığı gösterilmiştir. Esas etkili olanın taş boyutu ve taş konfigürasyonu olduğu gösterilmiştir. Ayrıca, artan taş boyutu ile kan transfüzyonu gereksinimi artmaktadır. Büyük, karmaşık ve birden çok giriş yapılan taşlarda PNL ameliyatı sonrası komplikasyon gelişme ihtimali yüksektir. Nefrostomi tüpünün alınma süresinin ve hastanede yatış süresinin uzaması, ateş yüksekliğinin ana sebebi olarak saptanmıştır. Hastanede kalış süresinde taşsızlık durumu, komplikasyon oranı etkili değildir. Sonuçta PNL, böbrek taşlarının tedavisinde, başarısını etkileyen bir takım faktörler ve işleme ait komplikasyonlar olsada neredeyse tüm hasta grubunda etkili ve güvenli bir işlemdir.



## ÖZET

### **Perkütan Nefrolitotomide Başarıyı Ve Komplikasyonları Etkileyen Faktörlerin Değerlendirilmesi**

Bugün PNL, ESWL tedavisinin başarısız olduğu büyük ya da multipl böbrek taşları ve alt kaliks taşları için primer tedavi seçeneği olmuştur. Çalışmamızda PNL ameliyatlarında başarıyı ve komplikasyonların gelişimini öngören etkenleri inceledik.

Aralık 2008 ile Haziran 2009 tarihleri arasında böbrek taşı olan ve sadece PNL operasyonu yapılacak olan 18 yaş ve üzeri 64 olgu çalışmaya dahil edildi. Hastaların bilgileri prospektif olarak toplandı. Perkütan giriş kanalı, hasta yüzüstü pozisyondayken C-kollu floroskopi altında Amplatz dilatasyon sistemi kullanılarak oluşturuldu. İşlem sırasında taş kırmak için pnömotik litotriptör kullanıldı. Taşa (boyutu ve yerleşim yeri), işleme (giriş sayısı ve yeri) ve hastaya (yaş, VKİ) ait etkenlerin PNL başarı ve komplikasyonlarına olan etkisi incelendi.

Klinik önemsiz taşlarla birlikte başarı oranımız %89,1'di. Ek tedavilerle bu oran % 93,8'e yükseldi. Hastaların %10,9'da ek tedavi seçeneklerine başvuruldu. Taş boyutu, yerleşimi, dilatasyon derecesi, başarıyı öngören etkenlerdir. Çok sayıda perkütan giriş yapmanın başarıyı etkilemediği görüldü. Çalışmamıza dahil edilen hastalarda tüm komplikasyon oranımız %59,4'tü (38 hasta da). Olguların 14(%21,9)'ünde, postoperatif dönemde yüksek ateş görüldü ve en sık karşılaşılan komplikasyondur. Kan transfüzyonu gerektiren kanama dışında ciddi komplikasyonumuz olmadı ve %12,5 oranında görüldü. Taş yükünün fazla ve kompleks olduğu, interkostal ve çok sayıda giriş yapılan olgularda komplikasyon oranları fazlaydı. Hasta ile ilgili faktörlerin( yaş, VKİ) PNL başarı ve komplikasyon oranını etkilemediği görüldü.

Çalışmamızdan, taş yerleşimi ve boyutunun, dilatasyon derecesinin PNL ameliyatlarında başarıyı, perkütan giriş yeri ve sayısının ise komplikasyon gelişimini öngören bağımsız etkenler olabileceği sonucu çıkartıldı. Yine çalışmamızdan ileri yaşlı hastalarda, obez ve morbid obez hastalarda, işlem öncesi böbrek taşına yönelik tedavi uygulananlarda da PNL'nin etkili, güvenli ve uygulanabilir olduğu sonucu çıkartıldı.

**Anahtar sözcükler:** Başarı oranı, Böbrek taşı, Kan transfüzyonu, Komplikasyon oranı, Perkütan nefrolitotomi.

## SUMMARY

### **Evaluation of The Factors That Affect The Complicaitons and Successful Outcome of Percutaneous Nephrolitotomy**

Percutaneous Nephrolitotomy (PNL) has been a treatment choice in cases with large and / or multiple renal caliceal stones and inferior caliceal stones, in which Extracorporeal Shock Wave Litotripsy (ESWL) intervention generally fails.

A total of 64 cases above 18 years old with renal stones, who would undergone only PNL surgery between December 2008 and June 2009 dates have been included in this study. Data of the patients were collected prospectively. Percutaneous entrance canal was opened via using Amplatz dilatation system under C-armed fluoroscopy while the patient was at prone position. During the operation, pneumatic litotripter device was used to break the stones. The effect of some factors related to stone (size and localization), operation (entrance number and localization) and patient (age, BMI) on the successful outcome rate and complications of PNL was investigated.

We have gained a 89.1 % of success rate after including also clinically unimportant stones. This rate has increased to 93.8 % with additional treatment. In 10.9 % of the patients, additional treatment was applied. The size, localization and dilatation degree of the stone are the predictor factors of successful outcome. It has been found that making numerous percutaneous entrance has no effect on results. Our complication rate was 59.4 % (38 patients) in this study. Post-operative high fever was observed in 14 patients (21.9 %) and this was the most frequent complication. There was no serious complication excluding hemorrhage which requires blood transfusion. Bleeding was encountered with 12.5 % rate. Increased or complex stone burden, multiple entrance number and intercostal intervention were factors affecting the complication rates. Patient related factors such as age and BMI did not affect this rate.

We have concluded that stone related factors (size, localization and dilatation grade) have effect on the outcomes of PNL operations, whereas percutaneous entrance numbers and localization are independent factors which predict the development of complications. Also, as a result of this study, we can say that PNL is an effective, reliable and easily applicable method in elderly people, patients who were preoperatively treated for renal stones and obese / morbid obese cases.

**Keywords:** Success rate, renal stone, blood transfusion, complication rate, percutaneous nephrolitotomy.

## KAYNAKLAR

1. Menon M, Resnick MI. Urinary Lithiasis: etiology, diagnosis, and medical management. *Campbell's Urology*, Editor-in-chief: Patrick C. Walsh. Saunders, 2002, 8. Baskı, 96. Bölüm.
2. Matlaga BR, Assimos DG. Changing indications of open stone surgery. *Urology* 2002; 59: 490-494.
3. Kane CJ, Bolton DM, Stoller ML. Current indications for open stone surgery in an endourology center. *Urology* 1995; 45:218-221.
4. Alken P, Hutschenreiter G, Guenther R. Percutaneous kidney stone removal. *Eur Urol* 1982;8:304-11.
5. Rassweiler J, Gumpinger R, Miller K, Ho"lzermann F, Eisenberger F. Multimodal treatment (extracorporeal shock wave lithotripsy and endourology) of complicated renal stone disease. *Eur Urol* 1986;12:294-304.
6. Chaussy C, Schmiedt E, Jocham D, Brendel W, Forssmann B, Walther V. First clinical experience with extracorporeally induced destruction of kidney stones by shock waves. *J Urol* 1982;127:417-20.
7. Segura JW. The role of percutaneous surgery in renal and ureteral stone removal. *J Urol* 1989;141:780-1.
8. Rassweiler JJ, Renner C, Chaussy C, Thu"rroff S. Treatment of renal stones by extracorporeal shock wave lithotripsy. *Eur Urol* 2001;40:54-64.
9. Lingeman JE, Newmark JR, Wong MYC. Classification and management of staghorn calculi. In: Smith AD, editor. *Controversies in endourology*. Philadelphia: Saunders; 1995; p. 136-44.
10. Hafron J, Fogarty JD, Boczko D, Hoenig DM. Combined ureterorenoscopy and shockwave lithotripsy for large renal stone burden: an alternative to percutaneous nephrolithotomy? *J Endourol* 2005;19:464-8.
11. Marguet CG, Springhart WP, Tan YH, et al. Simultaneous combined use of flexible ureteroscopy and percutaneous nephrolithotomy to reduce the number of access tracts in the management of complex renal calculi. *BJU Int* 2005;96:1097-100.
12. Malhotra SK, Khaitan A, Goswami AK et al. Monitoring of irrigation fluid absorption during percutaneous nephrolithotripsy: the use of 1% ethanol as a marker. *Anaesthesia* 2001; 56:1090-1115
13. Dere F. *Anatomi ders kitabı*, 1. Baskı, Adana: Okullar Pazarı Kitapevi, 1989; 655-668
14. Arıcı K, Elhan A: *Böbrek Anatomisi*, Anatomi 1.cilt, Güneş Kitabevi, 1995; 392-396
15. Odar İ V. *Anatomi ders kitabı*. 7. Baskı, Ankara: Hacettepe Taş Kitapçılık LTD. ŞTİ. 1986: 230-277
16. Yaman L S, Göğüş O, Müftüoğlu Y Z, Küpeli S, Anafarta K, Şafak S M, Bedük Y, Arıkan N: *Üroloji* 1. Baskı Ankara Güneş kitabevi LTD. ŞTİ. 1990; 1-21
17. Hopper K D, Sherman J L, Luethke J M, Ghaed N: The retrorenal colon in the supine and prone patient. *Radiology*, 1987; 162: 443-446
18. Sampaio F J B: Surgical anatomy of the kidney. In: Smith A, Badlani G, Bagley D, Clayman R, Jordan G, Kavoussi L, Lingeman J, Preminger G, Segura J. Eds *Smith's Textbook of endourology*. St Louis. Missouri Quality medical publishing; 1996; 153-184
19. Sampaio PJR. Basic anatomic features of the kidney collecting system. Three dimensional and radiologic study. Sampaio FJB, Uflacker R, eds, *Renal Anatomy Applied to Urology, Endourology, and Interventional Radiology*. New York :Thieme, 1993;7-15.
20. Sampaio FJB. Anatomic classification of the pelvicaliceal system. Urologic and radiologic implications. In Sampaio FJB, Uflacker R, eds. *Renal Anatomy Applied to Urology, Endourology, and Interventional Radiology*. New York:Thieme, 1993; 1-6.

21. Sampaio FJB, Lacerda CAM Le systeme collecteur du rein chez l'homme:systematisation et morphometrie d'apres 100 moulages en resine polyester. *Bull Assoc Anat* 1985; 69:297-304.
22. Sampaio PJR, Aragao AHM. Anatomical relationship between the intrarenal arteries and the kidney collecting systm. *J Urology* 1990; 143:679-81.
23. Kabalin JN. Surgical anatomy of the retroperitoneum, kidneys, and ureters. In: Walsh P C, th. Ed. Vol. I, Philadelphia:Retik A B, Vaughan E D, Wein A J. Eds. *Campbell's Urology*. 9 W.B. Saunders Company. 1998; 49–88.
24. Sampaio F J B, Aragao A H M: Anatomical relationship between the renal venous arrangement and the kidney collectmg system. *J Urol*, 1990; 144: 1089-1093
25. Clayman R V, Surya V, Hunter D, Castaneda-Zuniga W R, Miller R, Coleman C, Amplatz K, Lange P: Renal vascular complications associated with the percutaneous removal of renal calculi. *J Urol*, 1984; 132: 228-230
26. Sampaio F J B, Aragao A H M: Anatomical relationship between the intrarenal arteries and the kidney collecting system. *J Urol*, 1990; 143: 679-681
27. Beck EM, Reihle RA The rate of residual fragments after extracorporeal shock wave lithotripsy monotherapy of infection stones. *J Urol* 1991; 145(1):6-9.
28. Wickham JEA, et al. Extracorporeal shock wave treatment for kidney stones. *Br JUrol* 1985; 290: 188-89.
29. Eisenberger F, Miller K, Rassweiler J. *Stone therapy in urology*, New York, Thieme Medical Publishers Inc. 1991; 29-82.
30. Marshall LS. Extracorporeal shock wave lithotripsy In : Tanagho EA., McAninch JW. 53 Ed. *Smith's General Urology*, 13th ed. California, Lange Medical Book, 1992;299-307.
31. Chow GK., Steem SB. Extracorporeal shock wave lithotripsy. Update on technology. *Urol Clin North Am* 2000; 27: 315-322.
32. Segura JW, Preminger GM, Assimos DG, Dretler SP, Kahn RI, Lingeman JE, Macaluso JN. Ureteral stones clinical guidelines panel summary report on the management of ureteral calculi. *J Urol* 1997; 158: 1915-21
33. Akpınar H, Tüfek I, Gürtug A, Kural AR. Üst üriner sistem hastalıklarının tam ve tedavisinde fleksibl üreteroskopi. *Türk Üroloji Dergisi* 2003; 29: 454-9
34. Desai MR, Patel SB, Desai MM, Kukreja R, Sabnis RB, Desai RM, Patel SH. The Dretler stone cone : a device to prevent ureteral stone migration: the initial clinical experience. *J Urol* 2002; 167: 1985-8.
35. Denstedt JD. Complications of ureteroscopy, Minimally invasive therapy in Urology. Precongress Meeting, Atlanta, 2000.
36. Harmon WJ, Sershon ML, Blute DE, Patterson DE, Segura JW. Ureteroscopy: current Practice and long term complications. *J Urol* 1997; 157: 28-32.
37. Lingeman JE, Lifshitz DA, Evan AP. Surgical management of urinary lithiasis. *Campbell's Urology*, 8th ed. WB Saunders, 2000: 3361-451.
38. Su LM, Sosa RE. Ureteroscopy and retrograde ureteral access. *Campbell's Urology*, 8th ed, WB Saunders, 2000: 3306-19.
39. Segura JW, Patterson DE., Le Roy AJ., et al. Percutaneous stone removal of kidney stones: Preliminary report. *Mayo Clin Proc* 1982; 57:615.
40. Clayman RV.; Techniques in percutaneous removal of renal calculi. *Urol* 1984; 23:11-19.
41. Alken P., Hutschenreiter G., Günther R. et al; Percutaneous stone manuplation. *J Urol* 1981; 125; 463.

42. Wicham JEA., Kellett MJ: Percutaneous nephrolithotomy. *Br J Urol* 1981; 53:297.
43. Lingeman JE., Newmark JR., Wong MYC.; Classification and management of 54 staghorn calculi. *In Smith AD (ed): Contraversies in Endourology*, Philadelphia, WB Saunders, 1995; 136-144.
44. Paik ML, Resnick MI; Is there a role for open surgery? *Urol Clin North Am* 2000; 27: 323-331.
45. Harmon WJ, Kleer E, Segura JW. Laparoscopic pyelolithotomy for calculus removal in a pelvic kidney. *J Urol* 1996; 155: 2019-2020.
46. Van Cangh PJ, Abi Aad AS, Lorge F, Wese FX, Opsomer R. Laparoscopic nephrolithotomy: the value of intracorporeal sonography and color doppler.
47. Anafarta K, Bedük Y, Arıkan N: Üriner sistem taş hastalığı. *Temel Üroloji* 3. baskı, Güneş Kitabevi, 2007; 621-646
48. Weizer AZ, Springhart WP, Ekeruo WO, Matlaga BR, Tan YH, Assimos DG, Preminger GM. Ureteroscopic management of renal calculi in anomalous kidney. *Urology* 2005; 65(2):265-9.
49. Lingeman JE, Lifshitz DA. Surgical management of urinary lithiasis. *Campbell's Urology* P.C. Walsh Philadelphia, W.B. Saunders Company 2007; 1431-1507.
50. Preminger GM, Assimos DG, Lingeman JE, Nakada SY, Pearle MS, Wolf JS JR. Chapter 1 AUA guideline on management of staghorn calculi: diagnosis and treatment recommendations *J Urol* 2005; 173(6):1991-2000.
51. 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.
52. 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.
53. Marcovich R, Smith AD. Percutaneous renal access: tips and tricks. *BJU Int* 2005; 95 Suppl 2:78-84.
54. Lojanapivat B, Prasopsuk S. Upper-pole access for percutaneous nephrolithotomy comparison of supracostal and infracostal approaches. *Endourol* 2006; 20(7):491-4.
55. Jones DJ, Wickham JE, Kellett MJ. Percutaneous nephrolithotomy for calculi in horseshoe kidneys. *J Urol* 1991; 145(3):481-3.
56. Raj GV, Auge BK, Weizer AZ, Denstedt JD, Watterson JD, Beiko DT, Assimos DG, Preminger GM. Percutaneous management of calculi within horseshoe kidneys. *J Urol* 2003; 170(1):48-51.
57. Timmons JW Jr, Malek RS, Hattery RR, Deweerd JH. Caliceal diverticulum. *J Urol* 1975; 114(1): 69.
58. Baldwin DD, Beagher MA, Ruckle HC, Poon MW, Juriansz GJ. Ureteroscopic treatment of symptomatic caliceal diverticular calculi. *Teck Urol* 1998; 4(2):92-8.
59. Grasso M, Lang G, Loisesides P, Bagley D, Taylor F. Endoscopic management of the symptomatic caliceal diverticular calculus. *J Urol* 1995; 153(6):1878-81.
60. Elbahnasy AM, Shalhav AL, Hoenig DM, Elashry OM, Smith DS, McDougall EM, Clayman RV. Lower caliceal stone clearance after shock wave lithotripsy or ureteroscopy: the impact of lower pole radiographic anatomy. *J Urol* 1998; 159(3):676-82.
61. Lingeman JE, Siegel YI, Steele B, Nyhuis AW, Woods JR. Management of lower pole nephrolithiasis critical analysis. *J Urol* 1994; 151(3):663-7.
62. Kuo Lingeman JE. Lower pole 2: update results from a treatment comparison of ureteroscopy (URS) vs. percutaneous nephrolithotomy (PNL) for lower pole Stones >10mm in diameter. *J Endourol* 2003; 17(1):A31

- 63.** Lingeman JE, Shirrell WL, Newman DM, Mosbaugh PG, Steele RE, Woods JR. Management of upper ureteral calculi with extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol* 1987; 138(4):720-3.
- 64.** Giblin JG, Lossef S. A modification of standard percutaneous nephrolithotripsy technique for the morbidly obese patient. *Urology* 1995; 46(4):491-3.
- 65.** Preminger GM, Schultz S, Clayman RV, et al: Cephalad renal movement during percutaneous nephrostolithotomy. *J Urol* 1987; 137: 623.
- 66.** Segura JW, Patterson DE, LeRoy AJ: Percutaneous removal of kidney stones. Review of 1000 cases. *J Urol* 1985; 134: 1077-1081,
- 67.** Lee WJ, Smith AD, Cubelli V, et al: Complications of percutaneous nephrolithotomy. *Am J Roentgenol(AJR)* 1987; 148: 177-180
- 68.** Goldwasser B, John L, Carson C, et al: Factors effecting the success rate of percutaneous nephrolithotripsy and the incidence of retained fragments, *J Urol* 1986; 136: 358-360.
- 69.** Pires C, Machet F, Dahmani L, Irani J, Dore B: Sensitivity of abdominal radiography without preparation compared with computed tomography in the assessment of residual fragments after percutaneous nephrolithotomy. *Prog Urol* 2003; 13: 581-584,
- 70.** Küpeli B, Gürocak S, Tunç I, Şenocak S, Karaoğlan U, Bozkırlı I: Value of ultrasonography and helical computed tomography in the diagnosis of stone free patients after extracorporeal shock wave lithotripsy. *Int Urol Nephrol* 2005; 37: 225-230,
- 71.** Lingeman JE, Newman D, Mertz JH, et al: Extracorporeal shock wave lithotripsy: The Methodist Hospital of Indiana experience. *J Urol* 1986; 135: 1134.
- 72.** Murray MJ, Chandhoke PS, Berman CJ, et al: Outcome of extracorporeal shockwave lithotripsy monotherapy for large renal calculi: Effect of stone and collecting system surface areas and cost-effectiveness of treatment. *J Endourol* 1995; 9: 9.
- 73.** Skolarikos A, Alivizatos G, de la rosette JJ: Percutaneous nephrolithotomy and its legacy. *Eur Urol* 2005; 47: 22.
- 74.** Lam HS, Lingeman JE, Russo R, et al: Stone surface area determination techniques: A unifying concept of staghorn stone burden assessment.. *J Urol* 1992; 48: 1026.
- 75.** Vandeursen H, Baert L: Extracorporeal shock wave lithotripsy monotherapy for staghorn stones with the second generation lithotriptors. *J Urol* 1990; 143: 252.
- 76.** Eisenberger F, Raisweiler J, Bub P, et al: Differentiated approach to staghorn calculi using extracorporeal shock-wave lithotripsy and percutaneous nephrolithotomy: An analysis of 151 consecutive cases. *Worl J Urol* 1987; 5: 248.
- 77.** Martin X, Tajra LC, Gelet A, et al: Complete staghorn stones: Percutaneous approach using one or multiple percutaneous accesses. *J Endourol* 1999; 13: 367.
- 78.** Aron M, Yadav R, Goel R, et al: Multi-tract percutaneous nephrolithotomy for large complete staghorn calculi. *Urol Int.* 2005; 75: 327,
- 79.** Al-Kohlany KM, Shokeir AA, Mosbah A, et al: Treatment of complete staghorn stones: A prospective randomized comparison of open surgery versus percutaneous nephrolithotomy. *J Urol* 2005 ; 173: 469,
- 80.** Lam HS, Lingeman JE, Barron M, et al: Staghorn calculi: Analysis of treatment results between initial percutaneous nephrostolithotomy and extracorporeal shock wave lithotripsy monotherapy with reference to surface area. *J Urol.* 1992; 147: 1219,
- 81.** Turna B, Umul M, Demiryoguran S, Altay B, Nazlı O, How Do Increasing Stone Surface Area and Stone Configuration Affect Overall Outcome of Percutaneous Nephrolithotomy? *J Endourol* 2007; 21,1: 34-43
- 82.** Singla M, Srivastava A, Kapoor R, Gupta N, Ansari MS, Dubey D, Kumar A. Aggressive Approach to Staghorn Calculi Safety and Efficacy of Multiple Tracts Percutaneous Nephrolithotomy. *Urology* 2008; 71: 1039–1042.
- 83.** Hopper KD and 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: 115–117,
- 84.** Ramakumar S, Segura JW: Renal calculi: Percutaneous management. *Urol Clin North Am* 2000; 27: 618.
- 85.** Golijanin D, Katz R, Verstandig A, et al: The supracostalpercutaneous nephrostomy for treatment of staghorn and complex kidney stones. *J Endourol* 1998 12: 403.
- 86.** Vorrakitpokatorn P, Permtongchuckai K, Raksamani EO, Phettongkam A: Perioperative complications and risk factors of percutaneous nephrolithotomy; *J Med Assoc Thai* 2006; 89: 826-33.
- 87.** Shilo Y, Kleinmann J, Zisman A, Peer A, Lindner A, Siegel YI: Comparative morbidity for different accesses in percutaneous nephrolithotripsy; *Harefuah* 2006; 145: 107-10, 166
- 88.** Stening SG and Bourne S: Supracostal percutaneous nephrolithotomy for upper pole caliceal calculi. *J Endourol* 1998; 12: 359,
- 89.** Finelli A, Honey RJ: Thoracoscopy-assisted high intercostal percutaneous renal Access; *J Endourol* 2001; 15: 581-4; discussion 584-5.
- 90.** Gupta R, Kumar A, Kapoor R, Srivastava A, Mandhani A: Prospective evaluation of safety and efficacy of the supracostal approach for percutaneous nephrolithotomy; *BJU Int.* 2002; 90: 809-13
- 91.** Netto NR Jr, Ikonomidis J, Ikari O, Claro JA: Comparative study of percutaneous access for staghorn calculi; *Urology* 2002; 65:659-62; discussion 662-3
- 92.** Christopher S NG, Herts BR, Strem SB: Percutaneous access to upper pole renal stones: role of prone 3-dimensional computerized tomography in inspiratory and expiratory phases, *J Urol* 2005; 173: 124-6
- 93.** Karlin GS, Smith AD: Approaches to the superior calix:Renal displacement technique and review of options. *J Urol.*; 144: 749, 1990.
- 94.** Liatsikos EN, Kapoor R, Lee B, Jabbour M, Barbalias G, Smith AD: Angular percutaneous renal access. Multiple tracts through a single incision for staghorn calculous treatment in a single session. *Eur Urol* 2005; 48: 832-7
- 95.** Muslumanoglu AY, Tefekli A, Karadag MA, Tok A, Sari E, Berberoglu Y. Impact of percutaneous access point number and location on complication and success rates in percutaneous nephrolithotomy. *Urol Int* 2006;77:340-346 )
- 96.** Stoller ML, Wolf JS Jr, St Lezin MA: Estimated blood loss and transfusion rates associated with Percutaneous nephrolithotomy. *J Urol* 1977-1985; 152
- 97.** Kukreja R, Desai M, Patel S, et al: Factors affecting blood loss during percutaneous nephrolithotomy: Prospective study. *J Endourol* 2004; 18: 715-722
- 98.** Davidoff R, Bellman GC: Influence in technique of Percutaneous tract creation on incidence of renal hemorrhage. *J Urol* 1997; 157: 1229-1232
- 99.** Dore B, Conort P, Irani J, Amiel J, Ferriere JM, Glemain P, Hubert J, Lechevallier E, Meria P, Saussine C, Traxer O; Comite Lithiase de l'Association Française d'Urologie. Percutaneous nephrolithotomy (PCNL) in subjects over the age of 70: a multicentre retrospective study of 210 cases] *Prog Urol.* 2004 Dec;14(6):1140-5
- 100.** Sahin A, Atsü N, Erdem E, Oner S, Bilen C, Bakkaloğlu M, Kendi S.Percutaneous nephrolithotomy in patients aged 60 years or older. *J Endourol.* 2001 Jun;15(5):489-91
- 101.** Anagnostou T, Thompson T, Ng CF, Moussa S, Smith G, Tolley DA.Safety and outcome of percutaneous nephrolithotomy in the elderly: retrospective comparison to a younger patient group.*J Endourol.* 2008 Sep;22(9):2139-45.
- 102.** Thomas R, Cass AS. Extracorporeal shock wave lithotripsy in morbidly obese patients. *J Urol* 1993;150:30–2.

- 103.** Andreoni C, Afane J, Olweny E, Clayman RV. Flexible ureteroscopic Lithotripsy: first-line therapy for proximal ureteral and renal calculi in the morbidly obese and superobese patient. *J Endourol* 2001;15:493–8.
- 104.** Calverta RC, Burgess NA. Urolithiasis and obesity: metabolic and technical Considerations. *Curr Opin Urol* 2005;15:113–7.
- 105.** Gofrit ON, Shapiro A, Donchin Y, et al. Lateral decubitus position for percutaneous nephrolithotripsy in the morbidly obese or kyphotic patient. *J Endourol* 2002;16:383–6.
- 106.** Valdivia Uria JG, Valle Gerhold J, Lopez Lopez JA, et al. Technique and complications of percutaneous nephroscopy: experience with 557 patients in the supine position. *J Urol* 1999;160:1975–8.
- 107.** Shoma A, Eraky I, Kenawy M, El-Kappany H. Percutaneous nephrolithotomy in the supine position: technical aspects and functional outcome compared with the prone technique. *Urology* 2002;60:388–92.
- 108.** Oberg B, Poulsen TD. Obesity: an anaesthetic challenge. *Acta Anaesthesiol Scand* 1996;40:191–200.
- 109.** Aravantinos E, Karatzas A, Gravas S, Tzortzis V, Melekos M. Feasibility of percutaneous nephrolithotomy under assisted local anaesthesia: a prospective study on selected patients with upper urinary tract obstruction. *Eur Urol* 2007;51:224–8.
- 110.** Curtis R, Thorpe AC, Marsh R. Modification of the technique of percutaneous nephrolithotomy in the morbidly obese patient. *Br J Urol* 1997;79:138–40.
- 111.** Segura JW. Role of percutaneous procedures in the management of renal calculi. *Urol Clin North Am* 1990;17:207–16.
- 112.** Carson III CC, Danneberger JE, Weinerth JL. Percutaneous lithotripsy in morbid obesity. *J Urol* 1988;139:243–5.
- 113.** Pearle MS, Nakada SY, Womack JS, Kryger JV. Outcomes of contemporary percutaneous nephrostolithotomy in morbidly obese patients. *J Urol* 1998;160:669–73.
- 114.** Faerber GJ, Goh M. Percutaneous nephrolithotripsy in the morbidly obese patient. *Tech Urol* 1997; 3:89–95.
- 115.** Koo BC, Burt G, Burgess NA. Percutaneous stone surgery in the obese: outcome stratified according to body mass index. *BJU Int* 2004 93(9):1296–1299
- 116.** Jones DJ, Russell GL, Kellett MJ, Wickham JE. The changing practice of percutaneous stone surgery. Review of 1000 cases 1981-1988. *Br J Urol* 1990;66:1-5.
- 117.** A1-5. Margel D, Lifshitz DA, Kugel V, Dorfmann D, Lask D, Livne PM. Percutaneous nephrolithotomy in patients who previously underwent open nephrolithotomy. *J Endourol* 2005;19:1161-4.
- 118.** Tuğcu V, Su FE, Kalfazade N, Şahin S, Özbay B, Taşçı AI. Percutaneous nephrolithotomy (PCNL) in patients with previous open stone surgery. *Int Urol Nephrol* 2008; 40:881-4.
- 119.** Joel AB, Rubenstein JN, Hsieh MH, Chi T, Meng MV, Stoller ML. Failed percutaneous balloon dilation for renal access: incidence and risk factors. *Urology* 2005; 66:29-32.
- 120.** Sofikerim M, Demirci D, Gülmez I, Karacagil M. Does previous open nephrolithotomy affect the outcome of percutaneous nephrolithotomy? *J Endourol* 2007;21:401-3.
- 121.** Lojanapiwat B. Previous open nephrolithotomy: does it affect percutaneous nephrolithotomy techniques and outcome? *J Endourol* 2006;20:17-20.
- 122.** E. Yuruk, A. Tefekli, E. Sari, M. A. K., A. Tepeler, M. Binbay, A. Y. Muslumanoglu, Does Previous Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy Affect the Performance and Outcome of Percutaneous Nephrolithotomy ? *J Urol* 2009; 181- 2: 663-667
- 123.** Michel MS, Trojan L, Rassweiller JJ: Complications in Percutaneous nephrolithotomy. *Eur Urol.* 2007; 51: 899-906,
- 124.** Basiri A, Karrami H, Hosseini M, et al: Percutaneous nephrolithotomy in patients with



or without a history of open nephrolithotomy; *J Endourol* 2003; 17: 213-216.

**125.** Kessar D, Bellman G, Pardalidis N, et al: Management of hemorrhage after percutaneous renal surgery. *J Urol.* 1995; 153: 604-608.

**126.** Sam Paio FJR: How to place a nephrostomy safely. *Contemp Urol* 1994. 6: 41-46

**127.** Martin X, Tajra LC, Aboutaieb R, et al: Complete staghorn stones: Percutaneous approach using one or multiple percutaneous accesses. *J Endourol* 1999; 13: 367-370,

**128.** Gönen M, Turan H, Ozturk B, Ozkardes H. Factors Affecting Fever Following Percutaneous Nephrolithotomy: A Prospective Clinical Study. *J.Endourol* 2008, 22(9): 2135-2138