



# Perkütan Nefrolitotomi: 2300 Vaka ile Tek Merkez Sonuçlarımız

## *Percutaneous Nephrolithotomy: Our Results of a Single-Centre Analysis in 2300 Cases*

Akif Erbin, Yalçın Berberoğlu, Ömer Sarılar, Mehmet Fatih Akbulut, Faruk Özgör, Erkan Sönmezay, Abdulmuttalip Şimşek, Zafer Gökhan Gürbüz

*Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Üroloji Kliniği, İstanbul, Türkiye*

### Özet

**Amaç:** Çalışmamızda 11 yıllık süreçte 2300 vakada uyguladığımız perkütan nefrolitotomi (PNL) operasyonlarının sonuçları değerlendirilmiştir.

**Yöntemler:** Kliniğimizde Mart 2002-Nisan 2013 yılları arasında toplam 2300 PNL operasyonu uygulandı. Hastaların demografik özellikleri (yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksi), taş özellikleri (taraf, boyut, lokalizasyon), üriner sistem özellikleri (böbrek anomalisi, geçirilmiş cerrahi, geçirilmiş beden dışı şok dalga tedavisi), operasyon parametreleri (operasyon süresi, skopi süresi, giriş sayısı, giriş yeri, transfüzyon, komplikasyon), operasyon sonrası bulguları (hastanede kalış süresi, transfüzyon, komplikasyon, taşsızlık) hazırlanan PNL formlarına kaydedildi. Veriler geriye dönük olarak değerlendirildi.

**Bulgular:** PNL operasyonlarının 1225'i (%53.2) sol taraflı, 1074'ü (%46.6) sağ taraflı, 1'i ise bilateral olarak uygulandı. Ortalama yaş 43.5 (7-83) ve ortalama VKİ 26,6 kg/m<sup>2</sup> (12-51) idi. Toplam 46 (%2) vakada PNL uygulanan tarafta böbrek anomalisi mevcuttu. Bunların 16'sı atnalı böbrek anomalisi idi. Vakaların %18.6'sinde birden fazla giriş uygulanırken, %9.8'inde interkostal giriş uygulandı. Operasyon içi ve operasyon sonrası transfüzyon oranları sırası ile %1.4 ve %2.9 idi. Ortalama taş boyutu 7.5±4.1cm<sup>2</sup> olarak hesaplandı. Tam taşsızlık (SF) oranı %65.1 iken, genel başarı oranı ise %78.5 idi.

**Sonuç:** Artan deneyim ve endoürolojideki gelişmeler sayesinde PNL, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de düşük morbidite ve yüksek başarı ile yaygın bir şekilde uygulanmaktadır. (*Haseki Tıp Bülteni 2014; 52: 19-24*)

**Anahtar Sözcükler:** Böbrek taşı, böbrek anomalisi, perkütan nefrolitotomi

### Abstract

**Aim:** In this study, we evaluated the results of 2300 patients who underwent percutaneous nephrolithotomy (PNL) between March 2002 and April 2013.

**Methods:** In our clinic, a total of 2300 PNL operations were performed between March 2002 - April 2013. Demographic characteristics (age, gender), body mass index, stone features (side, size, location), clinical characteristics of the urinary tract (renal anomaly, previous surgery, previous extracorporeal shock wave lithotripsy), operation parameters (duration of the intervention and fluoroscopy, number of access, location of access, transfusion, complications), post-operative data (length of hospital stay, transfusion, complications, stone-free) were recorded on PNL forms. The data were analyzed retrospectively.

**Results:** Of all the PNL operations, 1225 (53.2%) were left-sided, 1074 (46.6%) were right-sided and 1 was bilateral. The mean age of the subjects was 43.5 (7-83) years and the mean body mass index was 26.6 kg/m<sup>2</sup> (12-51). A total of 46 (2%) cases had renal anomalies. There were 16 patients with horseshoe kidney. More than one accesses was performed in 18.6% of the patient and intercostal access was done in 9.8%. Perioperative and post-operative transfusion rates were 1.4% and 2.9%, respectively. The mean stone size was 7.5±4.1 cm<sup>2</sup>. Stone-free (SF) rate was 65.1% and success rate was 78.5%.

**Conclusion:** With increasing experience and advances in endourology, PNL is being widely performed with low morbidity and high success in our country as in the world. (*The Medical Bulletin of Haseki 2013; 51: 19-24*)

**Key words:** Kidney stone, renal anomaly, percutaneous nephrolithotomy

## Giriş

İlk olarak M.Ö. 4800'lü yıllarda belgelerine rastladığımız üriner sistem taş hastalığı insanoğlunu etkileyen en eski hastalıklardan birisidir. Günlük üroloji pratiğimizde üriner enfeksiyonlar ve prostat hastalıklarından sonra üçüncü en sık karşılaştığımız patolojidir

Amerika Birleşik Devletleri'nde 2007 yılında yapılan bir çalışmada, bir insanın hayatı boyunca üriner sistem taş hastalığı ile karşılaşma ihtimalinin %10-%15 olduğu bildirilmiştir (1). Ülkemizde 2011 yılında yapılan güncel çalışmada taş prevelansının %11.1 olduğu tespit edilmiş ve ülkemizin endemik ülkeler arasında olduğu vurgulanmıştır (2).

Üriner sistem taş hastalığında tedavi seçenekleri arasında beden dışı şok dalga tedavisi (ESWL), perkütan nefrolitotomi (PNL), üreterorenoskopi (URS), retrograd intrarenal cerrahi (RIRS), laparoskopik cerrahi, açık cerrahi ve kombinasyon tedavileri yer almaktadır. ESWL'nin 1980'lerin başında kullanıma girmesi ve endoüroloji alanındaki gelişmeler sayesinde taş hastalığı tedavisinde son 30 yıl içerisinde büyük değişimler yaşanmıştır. Bu değişimler son yıllarda RIRS ve perkütan cerrahideki gelişmeler ile hızla devam etmiştir. Tüm bunların neticesinde, güncel üroloji pratiğinde açık cerrahiye olan gereksinim %0.7-%4'lere kadar düşmüş ve büyük böbrek taşlarının tedavisinde PNL ilk seçenek olarak yerini almıştır (3).

Çalışmamızda ilk olarak 2002'de uygulamaya başladığımız ve 11 yıllık süreçte toplam 2300 vakada gerçekleştirdiğimiz PNL operasyonlarının sonuçlarını sunmayı amaçladık.

## Yöntemler

### Çalışma Dizaynı

Çalışmaya Mart 2002-Nisan 2013 yılları arasında kliniğimizde yapılan 2300 PNL vakası dahil edildi. Uygulanan her vaka için hastaların demografik özellikleri (yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksi [VKİ]), taş özellikleri (taraf, boyut, lokalizasyon), üriner sistem özellikleri (böbrek anomalisi, geçirilmiş cerrahi, geçirilmiş ESWL), operasyon parametreleri (operasyon süresi, skopi süresi, giriş sayısı, giriş yeri, transfüzyon, komplikasyon), operasyon sonrası bulguları (hastanede kalış süresi, transfüzyon, komplikasyon, taşsızlık) hazırlanan PNL formlarına kaydedildi. Veriler Microsoft® Excel programı yardımı ile toplanıp geriye dönük olarak değerlendirildi.

### Operasyon Öncesi Değerlendirme

Operasyon öncesi tüm hastalar bilgilendirilmiş onam formunu imzaladılar. Tüm hastalar operasyon öncesinde tam kan sayımı, böbrek fonksiyon testleri

(BUN, kreatinin), serum elektrolit değerleri, karaciğer fonksiyon testleri (ALT, AST), kanama ve pıhtılaşma testleri (kanama zamanı, pıhtılaşma zamanı, aPTT, PT, INR), seroloji testleri (HbsAg, Anti-HCV, Anti-HIV) ve açlık kan şekeri ile değerlendirildi. Tüm hastalara işlemden bir hafta önce idrar kültürü yapıldı ve gereken durumlarda uygun antibiyoterapi tedavisi düzenlendi. Antibiyotik profilaksi olarak operasyon sabahı (3). kuşak sefalosporin ya da kinolon kullanıldı ve profilaksiye nefrostomi kateteri alınincaya kadar devam edildi. Hastaların operasyondan 7-10 gün öncesinde kullandıkları antikoagülan ya da antiagregan ilaçları kesildi ve endike olan hastalara düşük molekül ağırlıklı heparin tedavisi başlandı.

Tüm hastalar operasyon öncesinde taş ve diğer üriner sistem patolojileri açısından İVP (intravenöz piyelografi) ve/veya kontrassız BT ile değerlendirildi. Opak taşı olan hastalara operasyon sabahı tekrar DÜSG (düz üriner sistem grafisi) çekildi. Taş yüzey alanı güncel EAU (European Association of Urology) taş kılavuzunda önerilen şekilde, taşın en uzun çapı ve bunu dik kesen çapın çarpılması ile cm<sup>2</sup> cinsinden hesaplandı. Birden fazla taş olması durumunda her taş için ayrı ayrı hesaplanıp toplam taş yükü baz alındı.

### PNL Tekniği

Hastaya endoüroloji masasında (Modularis Uro, Siemens) genel anestezi uygulanmasını takiben litotomi pozisyonu verildi. PNL uygulanacak tarafa C-kollu floroskopi (Sire Mobil Compact, Siemens) altında sistoskopi yardımı ile 5 F üreter katateri yerleştirildi. Üreter kataterinin geçmesinde zorlanıldığı durumlarda 9.5 F Rijit URS ile üreterorenoskopi yapılarak üreter katateri yerleştirildi. Mesaneye 16 F üretral katater tatbiki sonrası, üreter katateri üretral katatere ipek sütür ile tespit edildi. Daha sonra hasta yüzükoyun pozisyonuna getirildi. Bu pozisyonda hastanın her iki yan tarafı ve göğüs bölgesi silikon yastıklarla desteklendi. Operasyon bölgesinin antiseptik solüsyon ile silinmesini ve steril örtü seti ile hastanın örtülmesini takiben floroskopi rehberliğinde perkütan erişim iğnesi (18G Percutaneous Access Needle, Boston Scientific Corporation, Natick MA) ile uygun kalikse giriş gerçekleştirildi. İğne içerisinden gönderilen kılavuz tel (Sensor™ Guide Wire, Boston Scientific) üzerinden yüksek basınçlı balon dilatatör (NephroMax™ Microvasive High Pressure Balloon Catheter, Boston Scientific) ile kanal genişletildi ve 30 Fr çalışma kılıfı (Amplatz sheath, Boston Scientific) yerleştirildi. Balon dilatasyon seti olmadığı nadir durumlarda ise Amplatz dilatatör seti (Amplatz Renal Dilator Set, Cook Medical) kullanıldı. Nefroskopi 26 F rijit nefroskop ile yapıldı. Taşlar ultrasonik taş kırıcı (Swiss Lithoclast®, EMS, Nyon,

Switzerland) yardımı ile parçalanarak 3 bacaklı taş forsepsi ya da basket kateter (Perc-N Circle, Cook Medikal) ile dışarı alındı. Drenaj için renal pelvis'e ya da uygun kaliks'e 14 F nefrostomi tüpü (Malecot Nephrostomy Catheter, Cook Medical) yerleştirildi. Gerekli olduğu durumlarda ek girişler aynı seansta yapıldı.

### Operasyon Sonrası Değerlendirme

Operasyon sonrası ilk gün tüm hastalar DÜSG çekilerek taş temizliği açısından değerlendirildi. Tam taşsızlık (SF) ya da klinik önemsiz rezidüel parçacık (CIRF) sağlanan, ateşi ve kanaması olmayan hastaların 2. gün çekilen antegrad nefrostografide üreterlerin mesaneye kadar açık olduğu görüldükten sonra nefrostomi tüpleri çekildi. 48 saatten uzun süren uzamış idrar kaçağı durumunda çift J üreter kateteri takıldı. Gerekli durumlarda tekrar PNL, URS ve ESWL ek tedavi seçenekleri olarak değerlendirildi. Tüm hastalar operasyon sonrası 3. ayda IVU ya da BT ile değerlendirildi. Dört mm'den küçük, semptom, tikanıklığa ve enfeksiyona neden olmayan rezidüel parçacıklar CIRF, 4 mm'den büyük parçacıklar ise REST olarak kabul edildi. SF ya da CIRF elde edildiği durumlarda PNL işlemi 'başarılı' olarak kabul edildi.

### Bulgular

Çalışmaya 2153 hastada uygulanan toplam 2300 PNL vakası alındı. Hastaların demografik özellikleri Tablo 1'de özetlenmektedir. Vakaların %58'ini erkekler, %52'sini kadınlar oluşturmaktaydı. Vakaların %3'ü 18 yaş altı, %92.6'sı 18-70 yaş arası ve %4.3'ü 70 yaşın üzerinde idi. Ortalama yaş 43.5 (7-83) idi. Ortalama VKİ 26.6 (12-51) olmakla birlikte, 12 (%0.5) hastada morbid obezite mevcuttu.

PNL operasyonlarının 1225'i (%53.2) sol taraflı, 1074'ü (%46.6) sağ taraflı, 1'i ise bilateral olarak uygulandı. Toplam 2300 vakanın 475'inde (%20.6) aynı tarafta en az bir cerrahi anamnezi; 518'inde (%22.5) ise aynı tarafta en az bir seans ESWL anamnezi mevcuttu. Toplam 46 (%2) vaka PNL uygulanan tarafta böbrek anomalisine sahipti. Bunların 16'sını atnalı böbrek anomalisi oluşturmaktaydı. Vakaların 17'sinde ise diğer tarafın hipoplazik, fonksiyonsuz ya da nefrektomize oluşuna bağlı soliter böbrek durumu mevcuttu (Tablo 2).

Vakaların taş karakteristikleri ve taşsızlık oranları Tablo 3'te özetlenmektedir. Taşların %9.1'i komplet koraliform, %5.4'ü parsiyel koraliform, %26.7'si pelvis ve alt kaliks, %15.6'sı pelvis ve multipl kaliks, %3.9'u multipl kaliks, %17.9'u izole pelvis, %16'sı izole alt kaliks, %1.5'i izole orta kaliks, %3.3'ü izole üst kaliks, %0.3'ü izole kaliksiyel divertikül ve %0.2'si proksimal üreter yerleşimli idi. Ortalama taş boyutu 7.5±4.1 cm<sup>2</sup> olarak hesaplandı.

Toplam 2300 vakada SF oranı %65.1 iken, SF ve CIRF toplamı olarak hesaplanan genel başarı oranı ise %78.5 idi.

Toplam 2300 vakanın 227'sinde (%9.8) interkostal giriş uygulandı. Bunların 225'inde 11-12. kot aralığı, 2'sinde ise 10-11. kot aralığı kullanıldı. Vakaların 428'inde (%18.6) birden fazla giriş uygulandı. Operasyon sonunda genellikle 14 Fr nefrostomi tüpü yerleştirilirken, 25 vaka ise tüpsüz olarak uygulandı. Bunların 20'si subtotal tüpsüz, 5'i ise total tüpsüz olarak gerçekleştirildi. Vakaların ortalama operasyon süresi 65±27.7 dk, ortalama skopi süresi 8.4±5.3 dk ve ortalama hastanede kalış süresi 3.0±1.7 gün idi.

Operasyon sırasında ve operasyon sonrasında gelişen komplikasyonlar Tablo 4'te özetlenmektedir. Genel komplikasyon oranı %29.5 olarak hesaplandı. Komplikasyonlar arasında en sık görüleni kanama idi. Toplam 2300 vakanın 377'sinde (%16.3) kanama görülürken, transfüzyon gerektiren kanama oranları sırası ile operasyon içi ve operasyon sonrası %1.4 ve %2.9 idi. Operasyon sonrası dönemde arteriyovenöz fistül ya da psödoanevrizmadan kaynaklanan yoğun kanama nedeni ile 10 hastaya anjiyo-embolizasyon uygulandı. Bu vakaların 2'sinde kanama devam etmesi nedeniyle üzerine açık operasyon yapıldı. Operasyon sonrası ateş 66 (%2.8) vakada, sepsis ise 16 (%0.7) vakada görüldü.

**Tablo 1.** Demografik özellikler

	Sayı/Oran
<b>Erkek/ kadın</b>	1335 (%58)/ 965 (%52)
<b>Yaş (yıl)</b>	
18<	70 (%3)
18-70	2130 (%92.6)
70≥	100 (%4.3)
<b>Ortalama</b>	43.5 (7-83)
<b>VKİ (kg/m<sup>2</sup>)</b>	
30<	1930 (%84)
30-45 (obez)	358 (%15.5)
45> (morbid obez)	12 (%0.5)
<b>Ortalama</b>	26.6 (12-51)

**Tablo 2.** Üriner sistem özellikleri

<b>Böbrek anomalisi</b>	
Atnalı böbrek	16
Çift sistem	17
Rotasyon anomalisi	13
<b>Toplam</b>	46 (%2)
<b>Soliter böbrek</b>	17
<b>Aynı taraf cerrahi anamnezi</b>	
Primer	1825 (%79.4)
Sekonder	434 (%18.9)
Tersiyer	41 (%1.7)
<b>ESWL anamnezi</b>	518 (%22.5)

<b>Tablo 3.</b> Taş karakteristikleri ve taşsızlık oranları					
Taş karakteristikleri	N	Ort. boyut (cm <sup>2</sup> ) ±STD	SF	CIRF	REST
<b>Komplet koraliform</b>	210 (%9.1)	16.8±8.3	93 (%44.3)	28 (%13.3)	89 (%42.4)
<b>Parsiyel koraliform</b>	125 (%5.4)	11.6±5.8	57 (%45.6)	24 (%14.2)	44 (%35.2)
<b>Pelvis ve alt kaliks</b>	614 (%26.7)	7.4±3.8	422 (%68.7)	91 (%14.8)	101 (%16.4)
<b>Pelvis ve multipl kaliks</b>	359 (%15.6)	9.4±5.6	147 (%40.9)	65 (%18.1)	147 (%40.9)
<b>Multipl kaliks</b>	89 (%3.9)	5.5±2.9	44 (%49.4)	16 (%18)	29 (%32.6)
<b>İzole pelvis</b>	411 (%17.9)	5.8±3.3	352 (%85.6)	23 (%5.6)	36 (%8.8)
<b>İzole alt kaliks</b>	369 (%16)	4.2±2.5	296 (%80.2)	43 (%11.7)	30 (%8.1)
<b>İzole orta kaliks</b>	35 (%1.5)	4.0±3.1	29 (%82.9)	2 (%5.7)	4(%11.4)
<b>İzole üst kaliks</b>	76 (%3.3)	5.7±3.4	51 (%67.1)	12 (%15.8)	13 (%17.1)
<b>İzole divertikül</b>	8 (%0.3)	8.0±5.2	5 (%62.5)	2 (%25)	1 (%12.5)
<b>Proksimal üreter</b>	4 (%0.2)	4.0±1.4	2 (%50)	1 (%25)	1 (%25)
<b>Toplam</b>	2300	7.5±4.1	1498 (%65.1)	307 (%13.4)	495 (%21.5)

<b>Tablo 4.</b> Komplikasyonların sınıflandırılması	
Kanama Transfüzyon gerektiren kanama	377 (%16.3) 101 (%4.3)
Ateş (>38.5 oC) Sepsis	66 (%2.8) 16 (%0.7)
Uzamış drenaj	141 (%6)
PKS perforasyonu	56 (%2.4)
Akciğer ile ilgili komplikasyonlar Hemotoraks Hidrotoraks Pnömotoraks Reno-plevral fistül	29 (%1.2) 14 (%0.61) 12 (%0.52) 2 (%0.09) 1 (%0.04)
Kardiak komplikasyonlar	6 (%0.26)
Kolon perforasyonu	2 (%0.09)
Açık operasyon Primer onarım Nefrektomi	10 (%0.43) 5 (%0.22) 5 (%0.22)
Ölüm	2 (%0.09)

Vakaların %6'sına uzamış idrar drenajı nedeni ile çift J stent uygulandı. Operasyon sonrası çeşitli nedenlerden (uzamış drenaj, PKS ekstrevasyonu, üreter obstrüksiyonu) dolayı toplam çift J stent uygulanma oranı ise %7.1 olarak tespit edildi.

Toplam 29 (%1.2) vakada akciğer ile ilgili komplikasyonlar gelişti. Bunların 14'ü hemotoraks, 12'si hidrotoraks, 2'si pnömotoraks ve 1'i reno-plevral fistül idi. Bu hastalardan 24'üne (%1) toraks tüpü uygulandı.

Fistül gelişen hastaya ise açık fistülektomi operasyonu yapılarak toraks tüpünden idrar ekstrevasyonunun kesildiği görüldü.

Bir hastada nefrostomiden gayta gelmesi ile, bir hastada ise nefrostografi sonrası kolona opak madde ekstrevasyonunun görülmesi ile toplam 2 hastada kolon perforasyonu tespit edildi. Bu hastalara primer onarım ve gecici kolostomi uygulandı.

Operasyon esnasında 3 hastada yoğun kanama nedeni ile, operasyon sonrası dönemde ise 5 hastada kanama, 1 hastada piyonefroz, 1 hastada reno-plevral fistül nedeni ile toplam 10 hastada açık operasyona geçildi. Bu hastaların 5'ine (%0.22) nefrektomi uygulandı. Operasyon esnasında ve operasyon sonrasında birer hastada kardiyopulmoner nedenlerden dolayı ölüm görüldü.

## Tartışma

Fernström ve Johansson'ın 1976'da, dünyada ilk olarak perkütan yol oluşturarak böbrekten taş aldıklarını bildirmelerinin ardından, Mayo Clinic, Minnesota Üniversitesi, Batı Almanya ve İngiltere'de yapılan çalışmalar sayesinde PNL'nin standart uygulama tekniği geliştirilmiştir (4-7). Bunun neticesinde 1980'li yılların başında dünyada ilk PNL serileri, 1985'li yıllarda ise ilk geniş PNL serileri yayınlanmaya başlanmıştır (8). Ülkemizde ise ilk PNL uygulaması Aras ve ark. tarafından 1989 yılında bildirilmiş olmasına rağmen, ilk geniş serilerin yayınlanması 2000'li yılları bulmuştur (9). Başlardaki bu yavaş ivmenin aksine özellikle son yıllarda ülkemizde

de endoüroloji alanında önemli gelişimler yaşanmış ve neticesinde perkütan cerrahi bir çok klinikte başarı ile uygulanır hale gelmiştir.

Literatürde böbrek taşı cerrahisi sonrası 'başarının tanımı' ile ilgili tartışmalar mevcuttur. Günümüzde 4 mm'den küçük, enfeksiyona, ağrıya veya tıkanıklığa neden olmayan taş parçacıkları için CIRF tabiri kullanılmaktadır. İlk olarak ESWL sonrası ortaya atılan CIRF tabiri, daha sonraları PNL ve URS sonrasında aynı özellikteki taşlar için de kullanılmaya başlanmıştır (10). CIRF bazı çalışmalarda 'başarı' olarak kabul edilirken, bazı çalışmalarda 'başarısızlık' olarak kabul edilmektedir. Ayrıca CIRF tanımı, genellikle 4 mm'den küçük taşlar için kullanılırken; son çalışmalarda '2 mm' boyutu ortaya atılmıştır (11). Böylece muhtemel komplikasyon oranlarının azaltılabileceği öne sürülmüştür. Sonuç olarak, literatürde güvenli bir şekilde geride bırakılabilecek taş boyutu olup olmadığı, var ise bunun kaç mm olacağı konusunda tartışmalar devam etmektedir. Çalışmamızda PNL sonrası sonrası SF veya CIRF varlığı 'başarı', 4 mm'den büyük parçacık varlığı ise 'başarısızlık' olarak kabul edilmiştir.

PNL sonrası başarı oranları taşların sayısına, yerleşimine, kimyasal yapısına ve cerrahin tecrübesine bağlı olarak %40-%90 arasında değişmektedir (12). PNL esnasında tam taşsızlık sağlanamamasının temel nedenleri arasında, taşın ya da taş parçalarının ulaşamayacak bir kalikse kaçması, kanamaya ve uzamış süreye bağlı operasyonun sonlandırılması sayılabilir. Bununla birlikte yanlış cerrahi teknik seçimi, anatomik anormallikler, taş kompozisyonu ve teknik zorlamalar rezidüel taşların sayısını ve boyutunu etkileyebilir (10). Rest (kalıntı) taş fragmanları hastaya ağrı, üriner enfeksiyon, taş büyümesi, obstrüksiyon ve ikincil cerrahi ihtiyacı gibi çeşitli riskler yüklemektedir. Bu nedenle PNL'de SF sağlanması oldukça önemlidir. Çalışmamızda SF oranı %65.1, SF ve CIRF toplamı olarak hesaplanan başarı oranı ise %78.5 idi. Çalışmamızda ayrıca, taş boyutunun artmasının ve taşların multipl kaliks yerleşimli olmasının başarı oranlarını azalttığı görülmüştür.

PNL'de temel amaç en az morbidite ile en fazla taşın temizlenmesidir. PNL minimal invazif bir tedavi yöntemi olarak kabul edilmesinin yanında transfüzyon gerektiren kanama, iç organ yaralanmaları, hidrotoraks, sepsis gibi ağır komplikasyonları içermektedir. CROES Global PNL Çalışma Grubunun 2011 yılında yayınladığı ve PNL komplikasyonlarının değerlendirildiği çok merkezli çalışmada, PNL sonrası genel komplikasyon oranının %2.5 (1175/5724) olduğu; bunların %80'inin minör ve %20'sinin majör komplikasyon olduğu, en sık görülen komplikasyonların ateş ve kanama olduğu bildirilmiştir

(13). Çalışmamızda ise genel komplikasyon oranı %29.5 tespit edilmiş olup, en sık komplikasyonun kanama olduğu görülmüştür. Serimizdeki komplikasyon oranının literatürden daha yüksek çıkmasının temel nedeni olarak kliniğimizde PNL'nin ağırlıklı olarak asistanlara yaptırılıyor olması düşünülmektedir.

PNL'de iç organ yaralanmaları nadir görülmelerine rağmen oldukça sıkıntılı durumlar oluşturabilmektedir. Literatürde karaciğer, dalak, ince bağırsak ve kolon yaralanmaları bildirilmişse de bunlar arasında en sık yaralanan organ %0.2 oranı ile kolondur (14). Bizim serimizde de 2 (%0.09) hastada kolon yaralanması görülmüş olup hastalar primer onarım ve geçici kolostomi ile tedavi edilmişlerdir. Özellikle retrokolon olduğu durumlarda kolon yaralanmasından sakınmak için giriş sırasında daha dikkatli olunmalıdır.

PNL'de akciğer ile ilgili komplikasyonlar genellikle suprakostal girişlerinde görülmektedir. PNL sonrası pnömotoraks, hidrotoraks oranının %6-%12 olduğu bildirilmektedir (15). Bizim serimizde de rastladığımız akciğer komplikasyonlarının tamamının suprakostal giriş ile olduğu görülmüştür. Serimizde toplam 227 vakada uygulanan suprakostal girişin 29'unda akciğer ile ilgili komplikasyonların olduğu görülmüştür. Akciğer ile ilgili komplikasyonların çoğunluğu konservatif tedavi ve göğüs tüpü drenajı ile tedavi edilmektedir. Serimizde de hastaların benzer şekilde hastaların tümüne göğüs tüpü tatbik edilmiş olup, sadece bir hastada reno-plevral fistül geliştiği için açık operasyon yapılma gereği duyulmuştur. Üst kalikse yapılacak suprakostal girişlerde özellikle giriş tekniği çok önemlidir. Girişin her aşamasında hastaya derin ekspirasyon yaptırılması, daha medialden ve daha dik açı ile girilmesi plevra ve akciğer yaralanma riskini azalttığı düşünülmektedir.

Çalışmamız oldukça yüksek sayıda vaka içermesinin yanında bazı kısıtlılıkları içermektedir. Bunlar arasında çalışmanın geriye dönük olması, rest taşların tespitinde sadece BT değil İVP'nin de kullanılmış olması ve başarı kriteri olarak CIRF grubunun da alınmış olması sayılabilir.

## Sonuç

Artan deneyim ve endoürolojideki gelişmeler sayesinde PNL tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de düşük morbidite ve yüksek başarı ile yaygın bir şekilde uygulanmaktadır.

## Kaynaklar

1. Menon M, Resnick MI. Urinary Lithiasis: etiology, epidemiology and pathogenesis. Campell's Urology, Editor-in-chief: Alan J. Wein. Saunders, 2007, 9. Edition, 2. Volume, 42. Chapter

2. Muslumanoglu AY, Binbay M, Yuruk E, ve ark. Updated epidemiologic study of urolithiasis in Turkey. I: Changing characteristics of urolithiasis. *Urol Res* 2011;39:309-14.
3. Matlaga BR, Assimos DG. Changing indications of open Stone surgery. *Urology* 2002;59:490-4.
4. Segura JW, Patterson DE, LeRoy AJ, McGough PF, Barrett DM. Percutaneous stone removal of kidney stones: Preliminary report. *Mayo Clin Proc* 1982;57:615-20.
5. Clayman RV.; Techniques in percutaneous removal of renal calculi. *Urol* 1984;23:11-9.
6. Alken P, Hutschenreiter G, Günther R, Marberger M; Percutaneous stone manuplation. *J Urol* 1981;125:463-8.
7. Wicham JEA., Kellett MJ: Percutaneous nephrolithotomy. *Br J Urol* 1981;53:297-302.
8. Segura JW, Patterson DE, LeRoy AJ, et al. Percutaneous removal of kidney stones: review of 1000 cases. *J Urol* 1985;134:1077-81.
9. Aras N, Kadioğlu A, Müslümanoğlu AY, Ersay AR. Perkütan nefrolitotomi. *Türk Üroloji Dergisi* 1989;15:565-72.
10. Delvecchio FC, Preminger GM. Management of residual stones. *Urol Clin North Am* 2000;27:347-54.
11. Raman JD, Bagrodia A, Gupta A, et al. Natural history of residual fragments following percutaneous nephrostolithotomy. *J Urol* 2009;181:1163-8.
12. Park J, Hong B, Park T, Park HK. Effectiveness of noncontrast computed tomography in evaluation of residual stones after percutaneous nephrolithotomy. *J Endourol* 2007;21:684-7.
13. Labate G, Modi P, Timoney A, et al. On Behalf Of The Croes Pcnl Study Group. The percutaneous nephrolithotomy global study: classification of complications. *J Endourol* 2011;25:1275-80.
14. Yalçın V, Önder AU, Demirkesen O, Önal B, Kalkan M, Kural AR. Böbrek taşlarının tedavisinde perkütan nefrolitotomi. *Türk Üroloji Dergisi* 2002;28:194-200.
15. Clayman RV, Mcdougall EM, Nakada SY. Endourology of the upper urinary tract: percutaneous renal and ureteral procedures. In: Wals PC, Retik AB, Vaughan EJ, Wein AJ, eds. *Campbell's urology*. Philadelphia: WB Saunders; 1998;2789-874.