



Factors Affecting Success and Complication of Percutaneous Nephrolithotomy

Perkütan Nefrolitotomide Başarıyı ve Komplikasyonları Etkileyen Faktörler

Perkutan Nefrolitotomi / Percutaneous Nephrolithotomy

Soner Yalcinkaya¹, Mehmet Yücel², Namık Kemal Hatipoğlu³, Galip Dedekargınoğlu⁴, Tahir Karadeniz⁵

¹Üroloji Kliniği, S.B. Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Antalya, ²Üroloji Anabilim Dalı, Dumlupınar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kütahya,

³Üroloji Kliniği, S.B. Diyarbakır Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Diyarbakır, ⁴1. Üroloji Kliniği, S.B. Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul, ⁵2. Üroloji Kliniği, S.B. Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul, Türkiye

Özet

Amaç: Perkutan nefrolitotomi ameliyatları 2 cm'den büyük böbrek taşları için ilk seçenek olup yüksek başarı ile uygulanmasına karşın ciddi komplikasyonlara yol açabilmektedir. Çalışmamızda başarı ve komplikasyonları etkileyen faktörleri inceledik. **Gereç ve Yöntem:** Temmuz 2004 ile Ağustos 2007 tarihleri arasında 176 hastaya (102 Erkek/74 Kadın) PNL operasyonu uygulandı. 9 hastaya bilateral böbrek taşı nedeniyle iki ayrı seansta PNL uygulandı. Perkütan giriş hasta yüzüstü yatar pozisyonunda iken yapıldı. Hastaların verileri toplanarak başarı ve komplikasyona etki eden faktörler incelendi. **Bulgular:** Olguların yaş ortalaması 47.6±10,7 (17-76 yıl, median=47) yıl olarak saptandı. Postoperatif birinci günde çekilen direkt grafilerde tam başarı %77.8 oranında saptandı. Böbrek taşı kalan hastaların %19.6'sına uygulanan ek tedavi sonrası başarı oran %87'ye yükseldi. Başarı oranı kompleks taşlar için %83.1, basit taşlar için %89.4 olarak bulundu (p<0,001). Sonuç olarak, çalışmamızda taşın boyutunun ve lokalizasyonunun, giriş sayısının, cerrahi tecrübenin ve ek tedavi gereksiniminin başarı oranlarını istatistiksel anlamlı olarak etkileyen faktörler olduğu saptandı. Hastaların %14.1'inde majör, %17.8'inde ise minör komplikasyonlar saptandı. Postoperatif dönemde bir hasta kaybedildi. Major komplikasyon olarak olguların 15'inde transfüzyon gerektiren kanama, 2 vakada komşu organ yaralanması, 2 vakada malekot kateterin çıkması, bir vakada nonfonksiyone böbrek saptandı. Taş yükünün fazla olması ve kompleks taşlar, giriş yeri ve birden fazla giriş komplikasyon oranlarını etkileyen bağımsız faktörler olarak saptandı. **Sonuç:** Taş boyutu ve lokalizasyonu, uygulanan giriş sayısı, ek tedavi gereksinimi ve cerrahi tecrübe PNL işleminde başarıyı etkileyen faktörler olarak sıralanabilir. Özellikle tecrübeli ellerde düşük komplikasyon oranları ile yüksek başarıyla sonuçlar almak mümkündür.

Anahtar Kelimeler

Perkutan Nefrolitotomi; Başarı; Komplikasyon

Abstract

Aim: Percutaneous nephrolithotomy (PNL) is the first choice renal stones especially larger than 2 cm, and high success rates can be achieved after PNL. But several severe complications may be occurred. In this study, factors which affect the success rate and complications were investigated. **Material and Method:** Between July 2004 and August 2007, 176 patients (102 men/74 women) underwent PNL operation. Because of the bilateral renal stones PNL was performed in two separate sessions of 9 patients. Percutaneous access was doing in prone position. Factors affecting the success and complication data were collected. **Results:** Mean age was 47.6±10,7 (17-76 year, median=47). Complete success rate was detected 77.8% with the direct X-rays taken in the first postoperative day. The success rate was up to 87% after the additional post-treatment therapy. Success rates were 83.1% for complex stones and 89.4% for simple stones (p <0.001). Stone size and location, percutaneous access number, surgical experience and the need for additional treatment as factors affecting the success rates were found to be statistically significant. The major and in minor complications were observed in 14.1% and 17.8%, respectively. One patient died in postoperative period. Major complications exitus (n: 1), bleeding requiring blood transfusion (n: 15), adjacent organ injury (n:2), Malecot catheter do not leave the kidney (n: 2) and one patient had non-functional kidney. Presence of great stone burden and complex stones, multiple access and access location as factors affecting the complications rates were found to be statistically significant. **Discussion:** Stone size and location, access number, the need for additional treatment and surgical experience can be listed as factors affecting the success of the PNL process. Especially in experienced hands it is possible to get good results with lower complication rates.

Keywords

Percutaneous Nephrolithotomy; Success; Complication

DOI: 10.4328/JCAM.600

Received: 31.01.2011 Accepted: 24.04.2011 Printed: 01.04.2012

J Clin Anal Med 2012;3(2): 147-51

Corresponding Author: Mehmet Yücel, Dumlupınar Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji AD, Kütahya, Türkiye.

T: 02742652031/1716 F: 02742652277 E-Mail: myucel75@gmail.com

Giriş

Ciddi bir sağlık sorunu oluşturan üriner sistem taş hastalığının ülkemizde Akdeniz, Karadeniz ve Güneydoğu illerinde endemik seyretmekte olduğu ve genel olarak prevalansının %14,8 olduğu bildirilmektedir [1].

Üriner sistem taş hastalığının cerrahi tedavisi, cerrahi ve anesteziideki gelişmelere paralel ilerlemeler göstermiş ve güncel tedavi son 30 yılda modern şeklini almıştır. Özellikle son yıllarda Extracorporeal Shock-Wave Lithotripsy (ESWL), üreterorenoskopi (URS), intrakorporeal litotripsi ve perkütan cerrahide kat edilen büyük aşamalar sayesinde üriner sistem taşlarında açık cerrahiye gereksinim oranı %0,7-4'e kadar düşmüştür [2, 3].

İlk olarak 1976 yılında böbrek taşı tedavisinde kullanılan PNL günümüzde 2 cm üzerindeki böbrek taşlarının tedavisinde ilk seçenek olarak uygulanmaktadır. Literatürde PNL başarı oranının %72 ile %98 arasında olduğunu gösterilmiştir [4-6]. PNL yüksek başarı oranına sahip olmakla birlikte hidrotoraks, komşu organ yaralanması, topalayıcı sistem perforasyonu, ürosepsis gibi ciddi komplikasyonlara yol açabilmektedir.

Çalışmamızda, PNL yaptığımız taş hastalarında başarı ve komplikasyon oranları üzerine etkili olduğu düşünülen faktörleri inceledik.

Gereç ve Yöntem

Temmuz 2004 ile Ağustos 2007 tarihleri arasında PNL uyguladığımız 176 hastaya (102 Erkek/74 Kadın) hastanın verileri incelendi. 9 hastaya bilateral böbrek taşı nedeniyle iki ayrı seansa PNL uygulandı. Olguların yaş ortalaması 47,6±10,7 (17-76 yıl, median=47) yıl olarak saptandı. Ortalama vücut kitle indeksi 26,4±4,1 kg/m² olarak bulundu.

Tüm hastalar operasyon öncesi ayrıntılı bir klinik araştırma formu ile değerlendirildi. Hastaların demografik ve klinik verileri tablo 1' de verilmiştir.

Operasyon öncesinde idrar kültüründe üreme saptanan hastalara en az bir hafta uygun antibiyotik kullanılarak ve antibiyotik baskısı altında operasyon yapıldı. Aspirin ve diğer antikoagulan ilaç kullanan hastalarda ilaç kesiminden 7-10 gün sonra operasyonları yapıldı.

Hastalar operasyon öncesi direkt üriner sistem grafisi ve ultrasonografi ile değerlendirildi. Serum kreatinin düzeyi normal ise intravenöz ürografiyle (IVU), kreatinin değeri normalin üzerinde olan hastalar ise kontrastsız spiral bilgisayarlı tomografi ile değerlendirildi. Radyolojik opasitesine göre taşlar opak, semi-opak ve non-opak olarak 3 grupta sınıflandırıldı. Böbrekteki hidro-

nefroz derecesi grade 1,2 ve 3 olarak sınıflandırıldı. Taşların böbrekteki konumuna göre; basit taşlar (sadece tek kaliks yerleşimli, kalisiyel divertikül taşları veya üst üreter taşları) ve kompleks taşlar (koraliform veya pelvis taşına eşlik eden kaliks taşları) olarak sınıflandırıldı. Taş yükü, cetvel yardımıyla taşın en büyük eksen çapının ve bunu dik kesen çapın çarpı-

mıyla elde edilen değer cm² olarak hesaplandı. Çoklu taşlarda, taşlar tek tek ölçülüp toplam değer taş yükü olarak kaydedildi.

Hastaya litotomi pozisyonunda sistoskopi yardımıyla taş olan böbrek üreterine açık uçlu 6F üreter kateteri takıldı ve hasta yüzüstü pozisyonuna getirildi. Üreter kateterinden radyo-opak madde verilerek C kollu floroskopi eşliğinde giriş için en uygun olan ve taşların en fazla alınabileceği kaliks tespit edilerek 18G perkutan giriş iğnesi ile giriş yapıldı. Yüksek basınçlı balon dilatör (Nephromax, Boston Scientific) bir inflatör (Leveen™ Inflator, Boston Scientific) yardımı ile şişirildi. Şişirilmiş balon dilatör üzerinden 30F çalışma kılıfıyla (Amplatz sheath, Boston Scientific) pelvikalisiyel sisteme girildi. Daha sonra nefroskopiyle girilerek taşlar pnömotik ve ultrasonik litotriptörlerle kırılarak sistem dışına alındı. İşlem sonrasında nefrostomi tüpü takıldı.

Taşları opak olan tüm hastalara postop birinci gün DÜSG çekildi. Herhangi bir komplikasyon gelişmeyen hastalara postop ikinci gün antegrad nefrostografi çekilerek opak maddenin mesane-ye geçişi gözlenen hastalarda nefrostomi tüpleri çıkartıldı. Rezi-düel taşları kalan hastaların ikinci bir PNL olasılığına karşı nefrostomi tüpleri yerinde bırakıldı. ESWL düşünülen hastalara üreteral J-J stent takıldı.

Operasyon sonrası hastalar birinci haftada idrar kültürü ve 3. ayda IVU ile değerlendirildi. Operasyon başarılı ve başarısız olarak ikiye ayrıldı. Başarılı olarak tamamen taşlarından arındırılmış(SF) ya da klinik olarak önemsiz (CIRF=clinically insignificant residual fragment) (asemptomatik, 4 mm den küçük, nonobstrüktif ve enfeksiyona yol açmayan taşlara sahip hastalar) olarak kabul edildi.

Başarı ve komplikasyon oranlarının incelenen parametrelere göre yüzde oranları ki-kare testi kullanılarak karşılaştırıldı ve p<0,05 değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Gerçekleşme olasılığı 5'in altında olan parametreler için Fisher exact testi kullanıldı. Başarı ve komplikasyonu etkileyen bağımsız faktörler logistik regresyon analizleri kullanılarak tespit edildi.

Bulgular

Kliniğimizde 2004-2007 yılları arasında uygulanan 185 PNL olgusunun ortalama operasyon süresi 72,1±29,7 dakikaydı (30-180 dakika). Hastaların 154'ünde 1, 26 hastada 2, 5 hastada 3 çalışma kanalı oluşturuldu. Ortalama giriş sayısı 1,03 idi. Hastaların 167'inde subkostal giriş, 18'ine interkostal giriş yapıldı. Olguların 159'una (%85,9) alt kaliks girişi yapılırken, 26 hastaya (%14,1) orta-üst kaliks girişleri yapıldı. Ortalama nefrostomi süresi 2,6±0,5 gündü (1-90 gün). Hastanede kalış süresi ortalaması 2,4±0,7 gün (1-12 gün) olarak saptandı.

Postoperatif birinci günde çekilen direkt grafilerde tam başarı 144(%77,8) hastada saptandı. Böbrek taşı kalan hastaların 36'sına (%19,6) uygulanan ek tedavi sonrası, post-operatif 3. ayda başarı oranı %87'ye yükseldi. 30 olguda ESWL, 6 olguda URS ile ek tedavi yapıldı. Ortalama 11,8±4,7 ay (9-24 ay) takip sonrası, basit böbrek taşlarında taşsızlık oranı %81,6 iken, kompleks böbrek taşlarında bu oran %57,7 olarak bulundu (p<0,05). Taşların ortalama boyutları ve lokalizasyonlarına göre elde edilen başarı oranları tablo-2'de verilmektedir.

Taş boyutu 4cm²'nin altında olanların %95'inde; 4-10cm² arasında olanların %90,2'sinde başarı elde edilirken, 10cm²'den büyük taşlarda bu oran %75 olarak saptandı (p<0,001). Başarı oranı kompleks taşlar için %83,1, basit taşlar için %89,4 olarak bulundu (p<0,001). Başarı oranı tek giriş yapılan olgularda %87,7, multipl giriş yapılanlarda %80,8 olarak bulundu (p<0,001).

Başarı oranları ilk 50 olguda %80 iken, 100 olgudan sonra bu oran %94,1'e çıkmaktadır ve cerrahi tecrübenin başarı üzerine

Tablo 1. PNL uygulanan hastaların klinik özellikleri

Hasta sayısı	176 hasta
(Renal vaka)	(185 böbrek)
Median yaş (yıl)	47
Ortalama yaş (yıl)	47,6±10,7 (17-76)
<15 yaş	Yok
15-65 yaş	168 (%95,4)
>65 yaş	8 (%4,6)
Erkek/Kadın	102/74 (1,37)
BMI (kg/m ²)	26,4±4,1 (17-35)
<18,5	5 (%2) hasta
18,5-24,9	114 (%65) hasta
25-29,9	48 (%27,7) hasta
>30	9 (%5,3) hasta
Hipertansiyon	44 (%25) hasta
Diyabet	35 (%19,8) hasta
Kreatinin ort (mg/dl)	1±0,27
Soliter böbrek	12 (%6) hasta
Bilateral taş hastalığı	21 (%12) hasta
Geçirilmiş operasyon	29 (%16,4) hasta
Geçirilmiş ESWL	54 (%30) hasta

etki eden önemli bir faktör olduğu saptandı ($p<0,001$). Taşın lokalizasyonunun ve cerrahi tecrübenin tek başına başarıyı etkileyen bağımsız faktörler olduğu saptandı ($p<0,05$). Başarı oranlarını etkileyen faktörler tablo-3'de özetlenmektedir.

Taş boyutu 4cm²'nin altında olanlarda ek tedavi gereksinimi %2,9 iken, 10cm²'nin üzerindeki taşlarda bu oran %39,2'e yükselmektedir ($p<0,001$). Basit taşların %8,2'inde ek tedavi gerekirken, kompleks taşların %24,8'inde ek tedavi gerekmektedir ($p<0,001$). Multipl giriş yapılan taşlarda da ek tedavi gereksinimi %29,5'dir ($p<0,001$). Tecrübe arttıkça ek tedavi gereksinim oranları istatistiksel olarak azalmaktadır ($p<0,001$). Yapılan analizler, diyabet varlığının ek tedavi oranlarını arttırdığını göstermektedir. İstatistiksel analizler taş lokalizasyonu, taş boyutu ve cerrahi tecrübenin ek tedavi gereksinimini etkileyen bağımsız faktörler olduğunu göstermektedir ($p<0,001$).

Hastaların %14,1'inde majör, %17,8'inde ise minör komplikasyonlar saptandı. Postoperatif dönemde bir hasta kaybedildi. Rezidü taş nedeniyle ESWL uygulanan 2 olguda malekot nefrostomi kateterinin kontrolümüz dışı uzun süre kalması nedeniyle böbrek içinde mukoza ile üzerinin kaplanması sonucu çıkmaması nedeniyle operasyonla çıkartılmak zorunda kalındı. PNL yapılan olgularda görülen majör veya minör komplikasyonlar tablo 4'de verilmiştir.

Komplikasyon oranı, büyüklüğü 4cm²'nin altındaki taşlarda %11,6 iken, 10cm²'nin üzerinde %33'e çıkmaktadır ($p<0,001$). Kompleks yerleşimli taşlarda komplikasyon gelişme ihtimali %24,6 olarak bulundu. Tek giriş ve multipl giriş yapılan taşlarda komplikasyon oranları sırasıyla %11,6 ve %41,2 olarak bulundu ($p<0,01$). Komplikasyon gelişimini etkileyen faktörler tablo-5'de ayrıntılı olarak özetlenmektedir. Lojistik regresyon analizleri, interkostal girişin ve hematokrit düşüklüğünün komplikasyon oranlarını etkileyen bağımsız faktörler olduğunu göstermektedir.

Tartışma

PNL böbrek taşı tedavisinde çığır açmış, yüksek tedavi başarısı ve düşük komplikasyon oranları ile günümüzde tüm böbrek taşlarının tedavisinde uygulanabilir bir seçenek haline gelmiştir. Çalışmamızda PNL uygulanan 176 hastanın verileriyle başarı ve komplikasyon üzerine etkili faktörleri inceledik.

PNL'de özellikle taş büyüklüğü ve lokalizasyonunun başarıyı etkileyen faktörler olduğu vurgulanmıştır [7]. Basit ve kompleks taşlarda başarı oranımız %89,4 ve oran %83 olarak saptandı. En yüksek başarı oranımız izole orta kaliks taşlarında elde edilirken, en düşük başarı oranı ise izole üst kaliks taşlarında saptandı. İzole pelvis taşlı hastalarda %86, izole alt kaliks taşlarında %96,3 başarı oranı elde ettik. İzole pelvis taşlarındaki bu düşük başarı oranını, öğrenme süreci içerisinde PNL için pelvis taşlarını tercih etmemizin etkili olduğunu düşünmekteyiz. Çalışmamızda toplam 71 kompleks taşlı hastada %57,7 taşsızlık ve %25,3 oranında CIRF saptandı. Tam taşsızlık açısından en düşük başarı oranı komplet koraliform taşlarda ve pelvis taşlarına eşlik eden multipl kaliks taşlarında elde edildi. Çalışmamızda 31 hasta için birden fazla çalışma kanalı oluşturuldu. Birden fazla çalışma kanalı oluşturulan hastalarda başarı istatistiksel olarak daha az olmasına karşın başarısızlığın asıl nedeni taşların multipl ve koraliform tarzda olmasından kaynaklanmaktadır. Birden fazla çalışma kanalı oluşturmak taş yükünü anlamlı olarak azaltmaktadır. Ürologların cerrahi teknik bakımından eğitimi emniyetli ve güvenilir bir erişim açısından şarttır [8]. Cerrahi tecrübe, çalışmamızda başarıyı etkileyen en önemli faktörlerin başında gelmektedir. İlk 50 vakada başarı oranı %80 iken son 50 vakada başarı ora-

nı %94'e kadar çıkmaktadır. Tanrıverdi ve arkadaşları [9] cerrahi yeterliliğe 60 vaka ile ulaşıldığını ve 60 vakadan sonra operasyon süresinde azalma olmadığını saptamışlardır.

İnterkostal girişlerin komplikasyon üzerinde etkisi olmakla beraber başarı üzerine etkileri yoktur. PNL obez hastalarda da güvenle kullanılmaktadır. Çalışmamızda vücut-kitle indeksi 25'in altında ve üstünde olan hastalarda gerek başarı oranları, gerekse de komplikasyon oranları üzerine vücut-kitle indeksinin PNL için bir etkisi saptanmadı.

PNL ile tedavi edilen bir hastada açık cerrahi öyküsünün olmasının başarıyı veya komplikasyon oranlarını etkilemediğini gösterildi [10]. Bizim çalışmamızda da geçirilmiş operasyon hikayesi olan ve/veya ESWL tedavisi alan toplam 83 hastanın PNL operasyonunda komplikasyon ve başarıyı istatistiksel olarak etkilemediği saptandı ($p>0,05$).

Sonuç olarak, çalışmamızda taşın boyutunun ve lokalizasyonunun, giriş sayısının, cerrahi tecrübenin ve ek tedavi gereksiniminin başarı oranlarını istatistiksel anlamlı olarak etkileyen faktörler olduğu saptandı. Lojistik regresyon analizleri ile taşın lokalizasyonunun ve cerrahi tecrübenin başarıyı etkileyen bağımsız faktörler olduğunu göstermektedir.

Ek tedavi gereksinim oranı, taş boyutu 4cm²'nin altındakilerde %2,9 iken 10cm²'nin üzerinkilerde %39,2'e yükselmektedir ($p<0,001$). Ek tedavi gereksinimi basit taşlarda %8,2 iken kompleks taşlarda %24,8'dir ($p<0,001$). PNL sonrası ek tedavi gereksinimi olan hasta oranı literatüre göre %10 civarındadır [11]. Bizim çalışmamızda bu oran %19,6 olarak bulundu ve ek tedavi yapılan hastaların %72,2'sine ESWL, kalanlara URS uygulandı.

Taş boyutu ve giriş sayısı arttıkça, ek tedavi gereksinimi artmakta, cerrahi tecrübe arttıkça, bu gereksinim azalmaktadır. Lojistik regresyon analizleri taş lokalizasyonu, taş boyutu ve cerrahi tecrübenin ek tedavi gereksinimini etkileyen bağımsız faktörler olduğunu göstermektedir.

PNL, yüksek başarı oranları ile dikkat çeken bir tedavi alternatifi olmakla beraber, bu operasyon esnasında veya sonrasında hayatı tehdit edebilecek ciddi komplikasyonlara yol açabileceği unutulmamalıdır.

Komplikasyonlar konusunda ilk serilerden birinde, major komplikasyon oranı %3,2 olarak bildirilmektedir [12]. Bu çalışmada, toplam 6(%0,6) hastada operasyonun sonlandırılmasını gerektiren peroperatif kanama görülmüştür. Ayrıca 6(%0,6) hastaya arteriyovenöz fistül gelişmesi üzerine embolizasyon, bir hastaya da post-operatif aşırı kanama nedeniyle nefrektomi yapıldığı bildirilmekte ancak ölüm bildirilmemektedir [12]. CROES çalışmasında işlemler %85,5 oranında sorunsuz olarak biterken, %14,5 oranında komplikasyon saptanmıştır [13]. Belirgin kanama %7,8, renal pelvis perforasyonu %3,4, hidrotoraks %1,8 ve işlemi sonlandıramama %0,2 oranlarında bildirilmiştir [13]. Skolarikos ve de la Rosette [14] major komplikasyon oranlarını sepsisemi için %0,9 ile %4,7, müdahale gerektiren böbrek kanaması için %0,6 ile %1,4, plevral yaralanma için %2,3 ile %3,1 ve kolon yaralanması için %0,2 ile %0,8 arasında bildirmişlerdir.

PNL komplikasyon oranı genel olarak %15 oranındadır. PNL'nin en sık komplikasyonlarından biri kanamaya bağlı kan transfüzyonudur. CROES çalışmasında [13] genel transfüzyon oranı %5,7 oranında saptanırken daha eski bir çalışmada %11 ile %17,5 arasında bildirilmiştir [6]. Bizim çalışmamızda %14,1 major komplikasyon gerçekleşirken %17,8 minör komplikasyon gözlemlendi. Toplam 21(%11,3) hastada peroperatif transfüzyon gerektiren kanama gerçekleşti. 6(%3,2) vakada vizyon kaybı nedeniyle açık operasyona geçildi. İki hastada komşu organ yaralanması (dalak ve barsak perforasyonu) meydana geldi. Bu hastala-

ra splenektomi ve kolostomi işlemi uygulandı. İki hastada malekot kateterlerinin normal olarak çıkmaması nedeniyle vakaların birinde açık operasyonla, diğerinde ise endoskopik girişim yapılarak kateter çıkartıldı.

Minör komplikasyonlar olarak postoperatif 38°C'yi geçen ateş %15,1 oranında ve pıhtılara bağlı kolik ağrısı %17,3 ile en sık gözlenen komplikasyonlardı. İdrar kaçağına bağlı ektravazasyon (%6), üriner enfeksiyon (%9,7), bir günden fazla süren hematüri (%13) ve J-J stent gereksinimi (%9,2) diğer görülen komplikasyonlardı.

Böbreğin anatomik özellikleri göz önüne alındığında alt kaliks girişlerinin komplikasyon açısından en güvenli yol olduğu belirtilmektedir. Ancak, Kukreja ve arkadaşları giriş yapılan kaliksin komplikasyon gelişimini etkilemediğini göstermektedir [15]. Bizim çalışmamızda da böbreğe girişte kullanılan kaliksin ba-

şarısını etkilemediği, ancak komplikasyon görülme olasılığını istatistiksel olarak anlamlı olarak artırdığı görüldü (p<0.05).

PNL sonrası ciddi arteriyel kanama görülme oranı %0,5-%1 olarak bildirilmektedir [16]. Böbreklerden kaynaklanan arteriyel kanamalar hayatı tehdit edebilir ve dinamik bir tedavi gerektirir. Anlamlı kanama görüntüyü bozacağından, işlemin kesilmesi gerekebilir. Anjiyografik girişim gereksinimi ve embolizasyon vakalarının %0,8'inde ortaya çıkar [17]. Kontrol edilemeyen kanamalarda nefrektomi gerekebilir. Bizim çalışmamızda anjiyografi ve embolizasyon uygulanmamıştır.

Koraliform ve kompleks taşların PNL ile tedavisinde komplikasyon gelişme ihtimali basit taşlara göre daha fazladır. Bu taşların temizlenebilmesi için genellikle birden fazla çalışma kanalına ihtiyaç duyulur. Stoller [18] ve Martin[19] yaptıkları çalışmalarda, multipl çalışma kanalı oluşturulmasının kanama oranlarını arttırdığı gösterilmektedir. Çalışmamızda da birden çok çalışma kanalı oluşturulmasının komplikasyon gelişimini arttırdığı saptandı.

Kompleks veya koraliform taşlarda genellikle taş boyutu daha fazladır. Taş boyutunun kan kaybını anlamlı derecede etkilemediğini fakat transfüzyon oranını arttırdığını gösterilmiştir [15]. Bizim çalışmamızda taş yükü 10cm²'den fazla olan vakalarda transfüzyon ihtiyacı belirgin olarak fazla bulundu. Bu da taş yükünün fazlalığı nedeniyle operasyon süresinin uzamasına ve multipl girişlerin yaptığı hasara bağlanabilir.

PNL uygulanan hastalarda geçirilmiş açık cerrahi öyküsü varlığının, kanamayı arttıran bir risk faktörü olduğunu bildirilmiştir [20]. Buna karşın Stoller ve arkadaşları [18] retrospektif çalışmasında geçirilmiş ESWL veya açık cerrahi öyküsünün PNL operasyonlarında kanamayı etkilemediğini göstermektedir. Kukreja ve arkadaşları geçirilmiş PNL veya açık cerrahi öyküsü olan hastalara PNL uygulanmasının daha az kanama ile sonuçlanacağını bildirmektedir [15]. Bizim çalışmamızda geçirilmiş cerrahi öyküsü, hastalara uygulanan PNL işleminde başarıyı veya komplikasyonları etkileyen bir faktör olarak saptanmadı (p>0.05).

Diabetin kanama oranlarını arttıran bağımsız bir faktör olduğu gösterilmiştir [15]. Çalışmamızda diyabet ve hipertansiyona sahip kişilerin PNL işlemlerinde komplikasyonlar ve ek tedavi ihtiyacı daha fazla görülmüştür. Ancak lojistik regresyon analizlerinde diyabet ve hipertansiyon tek başına sonucu etkileyen bağımsız bir faktör olmadıkları sonucuna varılmıştır.

PNL yapılan obez olan ve obez olmayan hastalar arasında benzer komplikasyon ve transfüzyon oranları hatta benzer hastanede kalış süresi bildirmektedirler [21, 22]. Çalışmamızda vücut kitle indeksi 25'in üstü ve altı olan hastalarda komplikasyon oranlarını arasında anlamlı bir fark bulunmadı.

Yayınlanan ilk serilerde kanama sonrası gerçekleşen bir kaç ölüm vakası bildirilmektedir. Lee ve arkadaşları [6] 1(%0,2) hastanın geçirilmiş akciğer hastalığına bağlı solunum yetmezliği, 1(%0,2) hastanın ise akut myokard enfarktüsü sonucu öldüğünü bildirmektedir. Bizim serimizde, postoperatif dönemde masif kanama ve daha sonra gelişen ürosepsis sonucu bir hasta kaybedildi. Tefekli ve arkadaşları [23] 811 PNL operasyonun verileri incelemiş ve toplam komplikasyon oranı %29 olarak hesaplamış ve mortalite oranı da %0.1 olarak vermişlerdir.

PNL operasyonları sonrasında septisemi %0,9 ile %4.7 arasında gözlenmektedir [15]. Bizim çalışmamızda 38°C'yi aşan ateş hastalarımızın %15.1'inde saptandı ve bu hastalar hemokültür ve idrar kültürleri ile değerlendirildi. İdrar kültüründe üreme saptanan 22(%11,8) hasta uygun antibiyotik ile tedavi edildi.

PNL sırasında barsak yaralanması nadir görülen fakat ciddi sonuçları olan bir komplikasyondur. Vallancien ve arkadaşları [24]

Tablo 2. Taşların lokalizasyonlarına göre ortalama büyüklükleri ve başarı oranları (SF; Stone Free (Tam taşsızlık), CIRF; clinically insignificant residual fragment (klinik önemi olmayan parçalar))

Lokalizasyon	n	Taş Yüğü (cm ²)	SF	CIRF	Başarısız
Basit Taşlar	114	5,7	93/114 (%81,6)	9/114 (%7,8)	12/114 (%10,6)
İzole pelvis	64	6,07±2,48	53/64(%82,8)	2/64(%3,1)	9/64(%14,1)
İzole alt kaliks	32	5,36±2,55	27/32(%84,4)	3/32(%9,4)	2/32(%6,3)
İzole üst kaliks	12	4,48±1,98	9/12(%75)	3/12(%25)	-
İzole orta kaliks	4	3,88±2,09	4/4(%100)	-	-
Kalik divertikül	2	6,11±1,66	1/2(%50)	-	1/2(%50)
Kompleks Taşlar	71	10,6	41/71 (%57,7)	18/71 (%25,3)	12/71 (%16,9)
Koraliform	21	22,6±5,86	11/21(%52,4)	5/21(%23,8)	5/21(%23,8)
Pelvis+Alt kaliks	33	7,7±4,55	23/33(%69,7)	7/33(%21,2)	3/33(%9,1)
Pelvis+multipl kaliks	17	9,2±3,84	8/17(%47)	6/17(%35,3)	3/17(%17,7)
Toplam	185	8,1±4,21	134/85(%72,4)	27/185(%14,6)	24/185(%13)

Tablo 3. Başarıyı etkileyen faktörler

	Başarılı		Başarısız		Ki-Kare	p
	N	%	N	%		
TAŞ BOYUTU						
<4 cm ²	58	95	3	5		
4-10	83	90,2	9	9,8		
>10	25	75	7	25	18,87	<0,001
TAŞIN YERİ						
Basit	102	89,4	12	10,6		
Kompleks	59	83,1	12	16,9	10,8	<0,001
GİRİŞ SAYISI						
Tek	121	87,7	17	12,3		
Multipl	38	80,8	9	19,2		<0,001
TECRÜBE						
1-50	40	80	10	20		
50-100	43	86	7	14		<0,001
100-200	81	94,1	5	5,9	13,5	
EK TEDAVİ						
Yok	133	89,2	16	10,8		
Var	28	77,7	8	22,3		<0,001

Tablo 4. PNL operasyonunda gelişen majör ve minör komplikasyonlar

Majör	Minör
Eksitus n=1 (%0,5)	Ateş (38°C) n=28 (%15,1)
Kanama n=21 (%11,3)	Ektravazasyon n=11 (%6)
Transfüzyon yapılan n=15	
Açık operasyona geçilen n=6	
Açık operasyon ihtiyacı n=7 (%3,7)	J-J stent gereksinimi n=17 (%9,2)
Komşu organ yaralanması n=2 (%1) (dalak, barsak vs..)	Üriner enfeksiyon n=18 (%9,7)
Malekot kateter komplikasyonu n=2 (%1)	Renal Kolik n=32 (%17,3)
Takipte nonfonksiyone böbrek n=1 (%0,5)	Hematüri (1 günden fazla) n=24 (%13)
TOPLAM n=26 (% 14,1)	TOPLAM n=33 (%17,8)

serilerinde 2(%0,01) hastada barsak perforasyonu geliştiğini ve bunların açık cerrahi ile tedavi edildiklerini bildirmektedir. Aynı çalışmada barsak yaralanmasının mobil böbreklerde ve özellikle girişin çok lateralden yapıldığı durumlarda gerçekleşebileceği sonucuna varıldı. Retrokolon varlığında da barsak yaralanması meydana gelebileceği unutulmamalıdır. Eğer organomegali yoksa PNL ile dalak ve karaciğerin yaralanması nadir görülen bir durumdur. Bizim serimizde bir vakada kolon perforasyonu ve bir vakada da dalak yaralanması saptandı.

PNL işleminde üriner traktın hasarlanma riski de vardır. Clayman ve arkadaşları [25] PNL sonrası %26 oranında ekstrasvazasyon görüldüğünü bildirmektedir. Bizim çalışmamızda toplam 11(%5,9) hastada çekilen nefrostografilerde ekstrasvazasyon saptandı ve vakalara J-J stent takıldı.

Lee ve arkadaşları [6] serilerinde %0,9 oranında pelvik laserasyon, %0,2 üreteral avülsiyon görüldüğünü, %1 hastada taşın retroperitona kaçtığını ve %0,3 hastada da ürinoma formasyonu geliştiğini bildirmektedir. Bu seride üreteral avülsiyon ve pelvik laserasyonlar cerrahi olarak tedavi edilirken, ürinomalar ve retroperitona kaçan taşlar için konservatif tedavi yapıldığı belirtilmektedir. Segura ve arkadaşları [12] 1(%0,1) vakada üreter yaralanması, 1(%0,1) vakada da üreter perforasyonu sonrası retroperitona taş kaçtığını bildirmektedir. Aynı seride 2(%0,2) vakada dilatasyon esnasında parankimal laserasyon geliştiği ve açık operasyona geçildiği belirtilmektedir. Bizim çalışmamızda sadece 1 hastanın postoperatif kontrolünde böbreğin nonfonksiyone olması nedeniyle nefrektomi yapıldı.

Sonuç olarak; günümüz taş cerrahisinde neredeyse tüm hastalarda kullanılan PNL'nin yüksek başarı oranlarının yanında hayatı

endourology center. Urology 1995 ;45(2):218-221.

4. Pearle MS, Clayman RV. Outcomes and selection of surgical therapies of Stones in the kidney and ureter; In: Coe FL, Favus MJ, Pak CYC, Parks JH, Perminger GM, editors. Kidney Stones: Medical and surgical management. Chap. 31, 709-755, 1995.

5. Michel MS, Trojan L, Rassweiler JJ. Complications in percutaneous nephrolithotomy. Eur Urol 2007;51(4):899-906.

6. Lee WJ, Smith AD, Cubelli V, Badlani GH, Lewin B, Vernace F, et al. Complications of percutaneous nephrolithotomy. AJR Am J Roentgenol 1987;148(1):177-180.

7. Goldwasser B, Weinerth JL, Carson CC, Dunnick NR. Factors affecting the success rate of percutaneous nephrolithotripsy and the incidence of retained fragments. J Urol 1986;136(2):358-360.

8. de la Rosette JJ, Laguna MP, Rassweiler JJ, Conort P. Training in percutaneous nephrolithotomy--a critical review. Eur Urol 2008;54(5):994-1001.

9. Tanriverdi O, Boylu U, Kendirci M, Kadihasanoglu M, Horasanli K, Miroglu C. The learning curve in the training of percutaneous nephrolithotomy. Eur Urol 2007;52(1):206-211.

10. Basiri A, Karrami H, Moghaddam SM, Shadpour P. Percutaneous nephrolithotomy in patients with or without a history of open nephrolithotomy. J Endourol 2003 May;17(4):213-216.

11. Segura JW. Percutaneous Nephrolithotomy: Technique, indications, and complications; 1993 AUA Guidelines 12:154.

12. Segura JW, Patterson DE, LeRoy AJ, Williams HJ Jr, Barrett DM, Benson RC Jr, et al. Percutaneous removal of kidney stones: review of 1,000 cases. J Urol 1985;134(6):1077-1081.

13. de la Rosette J, Assimos D, Desai M, Gutierrez J, Lingeman J, Scarpa R, et al. CROES PCNL Study Group. The Clinical Research Office of the Endourological Society Percutaneous Nephrolithotomy Global Study: Indications, Complications, and Outcomes in 5803 Patients. J Endourol 2011;25(1):11-17.

14. Skolarikos A, de la Rosette J. Prevention and treatment of complications following percutaneous nephrolithotomy. Curr Opin Urol 2008;18(2):229-234.

15. Kukreja R, Desai M, Patel S, Bapat S, Desai M. Factors affecting blood loss during percutaneous nephrolithotomy: prospective study. J Endourol 2004;18(8):715-722.

16. Patterson DE, Segura JW, LeRoy AJ, Benson RC Jr, May G. The etiology and treatment of delayed bleeding following percutaneous lithotripsy. J Urol 1985;133(3):447-451.

17. Kessaris DN, Bellman GC, Pardalidis NP, Smith AG. Management of hemorrhage after percutaneous renal surgery. J Urol 1995;153(3):604-608.

18. Stoller ML, Wolf JS Jr, St Lezin MA. Estimated blood loss and transfusion rates associated with percutaneous nephrolithotomy. J Urol 1994;152(6):1977-1981.

19. Martin X, Tajra LC, Gelet A, Dawahra M, Konan PG, Dubernard JM. Complete staghorn stones: percutaneous approach using one or multiple percutaneous accesses. J Endourol 1999;13(5):367-368.

20. Rodrigues Netto N Jr, Lemos GC, Palma PC, Fiuza JL. Staghorn calculi: percutaneous versus anatomic nephrolithotomy. Eur Urol 1988;15(1-2):9-12.

21. Carson CC 3rd, Danneberger JE, Weinerth JL. Percutaneous lithotripsy in morbid obesity. J Urol 1988; 139(2): 243-245.

22. Pearle MS, Nakada SY, Womack JS, Kryger JV. Outcomes of contemporary percutaneous nephrostolithotomy in morbidly obese patients. J Urol 1998;160(3):669-673.

23. Tefekli A, Ali Karadag M, Tepeler K, Sari E, Berberoglu Y, Baykal M, et al. Classification of percutaneous nephrolithotomy complications using the modified clavian grading system: looking for a standard. Eur Urol 2008;53(1):184-190. Epub 2007 Jul 24.

24. Vallancien G, Capdeville R, Veillon B, Charton M, Brisset JM. Colonic perforation during percutaneous nephrolithotomy. J Urol 1985;134(6):1185-1187.

25. Clayman RV, Surya V, Miller RP, Castaneda-Zuniga WR, Smith AD, Hunter DH, et al. Percutaneous nephrolithotomy: extraction of renal and ureteral calculi from 100 patients. J Urol 1984;131(5):868-71.

Tablo 5. Komplikasyonları etkileyen faktörler

KOMPLİKASYON	Yok		Var		Ki-Kare	P
	N	%	N	%		
TAŞ BOYUTU						
<4 cm ²	52	85,2	9	14,8	7,29	0,022
4-10	73	79,3	19	20,7		
>10	19	59,3	13	40,7		
TAŞIN YERİ						
Basit	92	80,7	22	19,3	4,93	0,026
Kompleks	52	73,2	19	26,8		
GİRİŞ YERİ						
Alt kaliks	129	80,1	32	19,9	22,33	<0,001
Orta-Üst kaliks	7	63,6	4	36,4		
Multipl	8	61,5	5	38,5		
GİRİŞ SAYISI						
Tek	111	80,4	27	19,6	11,25	<0,001
Multipl	33	70,2	14	29,8		
KOSTA DURUMU						
Subcostal	131	78,4	36	21,6	13,68	<0,001
Intercostal	13	72,3	5	27,6		
HEMATOKRİT						
<35	22	75,8	7	24,2	8,11	0,004
≥35	122	78,2	34	21,8		
TECRÜBE						
1-50	32	64	18	36	5,69	0,076
50-100	38	76	12	24		
100-200	74	87	11	13		
EK TEDAVİ						
Yok	118	79,1	31	20,9	14,19	<0,001
Var	26	72,2	10	27,8		

tehdit edebilen majör komplikasyonlar olabileceği unutulmamalıdır. PNL işleminde başarıyı etkileyen faktörler olarak; taşın boyutu, taşın lokalizasyonu, uygulanan giriş sayısı, ek tedavi gereksinimi ve cerrahi tecrübe olarak sıralanabilir. Özellikle tecrübeli ellerde düşük komplikasyon oranları ile yüksek başarılı sonuçlar almak mümkündür.

Kaynaklar

1. Akinci M, Esen T, Tellaoglu S. Urinary stone disease in Turkey: an updated epidemiological study. Eur Urol 1991;20(3):200-203.
2. Matlaga BR, Assimos DG. Changing indications of open stone surgery. Urology 2002;59(4):490-494.
3. Kane CJ, Bolton DM, Stoller ML. Current indications for open stone surgery in an