

**Düşük sayılı serimizde Perkütan Nefrolitotomi'de başarı ve komplikasyonlarımız***Effectiveness and complications of Perkütan Nefrolitotomi in our low volume series***Hakan Erçil, Ferhat Ortoğlu, Faruk Kuyucu, Güçlü Gürten, Umut Ünal, Zafer Gökhan Gürbüz**

Adana Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi , Üroloji Kliniği, Adana

**Özet****Amaç**

Böbrek taşı tedavisinde Perkütan Nefrolitotomi tedavisinin etkinlik ve güvenilirliğini araştırmak üzere deneyimlerimizi geriye dönük olarak değerlendirdik.

**Gereç ve Yöntemler:** Mart 2011 ile Kasım 2012 tarihleri arasında, toplamda 113 hastada (66 erkek, 47 kadın) 116 renal üniteye pron pozisyonda PCNL yapıldı. Hastaların demografik özellikleri, böbrek taşlarının boyut ve yerleşimi, işlem süresi, renal sisteme giriş yöntemleri, peri- veya post-operatif komplikasyonları, transfüzyon gereksinimi, taştan temizlenme oranı geriye dönük olarak değerlendirildi.

**Bulgular:** Hastaların ortalama yaşı  $42,83 \pm 15,66$  idi. Ortalama operasyon süresi 189 dk (35 -210 dk) idi. Ortalama taş yükü  $5,2 (2-18) \text{ cm}^2$  idi. Taştan tam temizlenme %69,01, klinik önemsiz rezidüel fragman oranı % 6,19 idi. Tüm hastalarda taşsızlık oranı (Taştan tam temizlenme + Klinik önemsiz rezidüel fragman) %75,2 idi. Toplam 10 hastada (%8,84) transfüzyon gerektiren kanama gözlemlendi. Belirgin rezidüel taşı kalan ve uzamış drenajı olan toplam 15 hastaya (%13,2) JJ stent tatbik edildi. İki hastada kolon perforasyonu, 1 hastada AV fistül ve 1 hastada ise geç dönemde ureter taşına bağlı ürinom gelişti.

**Sonuç:** Düşük sayılı gruplarda da, PCNL etkin ve güvenilir bir yöntemdir.

**Anahtar Kelimeler:** Perkütan Nefrolitotomi, Böbrek Taşı

**Abstract**

**Objectives:** We retrospectively evaluated our series for effectiveness and safety of Perkütan Nefrolitotomi treatment of renal stones in low volume group.

**Patients and Methods:** Between March 2011 to November 2012, 47 female and 66 male, totally 113 patients who had 116 PCNL procedures were retrospectively evaluated. These patients were evaluated for demographic features, complications, blood loss, blood transfusion requirement and stone free rates.

**Results:** Average age of the patients was  $42.83 \pm 15.66$ . Average operation time was 189 min.(35 -210 min). Stone free rate and clinically insignificant residual fragments rate were 69.01% and 6.19%, respectively. Overall stone free rates was 75.2%. Average stone area was  $5.2 \text{ cm}^2 (2-18 \text{ cm}^2)$ . The blood transfusion rate was 8.84% (10 patients). JJ stent insertion was performed in 15 patients (13.2%) for residual stones or prolonged urinary drainage from nephrostomy site. Colon perforation in 2 patient, AV fistula in one patient and urinoma due to ureteral stone in one patient were observed as complications.

**Conclusion:** PCNL is a safe and effective therapy in low volume series.

**Key Words:** Percutane Nephrolithotomy, Renal Stones

Geliş tarihi (Submitted): 25.03.2013

Kabul tarihi (Accepted): 28.04.2013

**Yazışma / Correspondence**

Hakan Erçil

Toros Mah. 78121 Sk. Platin Kent

Sitesi A Blok 12/23 Çukurova -Adana

E-mail: hakanssk@yahoo.com

Tel: 0505 430 85 50

## Giriş

1976 yılında Fernström'ün ilk perkütan girişim yoluyla taş ekstraksiyonunu tanımlamasıyla perkütan renal cerrahinin temelleri atılmaya başlanmıştır (1). Teknolojik gelişmeler sayesinde Perkütan Nefrolitotomi artan başarı ve azalan komplikasyonlar ile daha sık yapılmaya başlandı. PCNL yapıma sıklığı ve yapılan merkezlerin sayısı ülkemizde giderek artmaktadır. PCNL renal taş tedavisinde etkili ve iyi tanımlanmış bir yöntemdir. ESWL, PCNL veya retrograd intrarenal cerrahi ile açık cerrahiye gerek kalmadan böbrek taşlarının büyük çoğunluğunun tedavisi mümkün olabilmektedir. Genel olarak 2cm'den büyük taşlar, sistin taşı gibi sert yapıda olan taşlar, alt kaliks taşları, ureteropelvik bileşkede darlıkla birlikte olan taşlar ve ESWL'nin kontrendike veya başarısız olduğu durumlar PCNL'nin temel endikasyonlarını oluşturmaktadır (2). Yeni minimal invaziv yöntemler çağında, gelişen endoskopik üroloji sahasında ürologların perkütan renal girişimde gelişmeleri gereklidir. Literatürde yüksek hasta sayılı gruplar ile birçok yayın mevcuttur (3,4). Düşük sayılı seriler ile ilgili az sayıda yayın mevcuttur. Hasta sayısının az olduğu dönemi göstermek amacı ile kliniğimizde uygulanan PCNL sonuçlarını sunmayı amaçladık.

## Hastalar ve Yöntem

Mart 2011 ve Kasım 2012 tarihleri arasında 47'si kadın, 66'sı erkek 113 hastada 116 renal üniteye PCNL uygulandı. Bu hastalardan 3'ü çocukluk yaş grubunda idi (< 15 yaş). Pediatrik hastaların yaş ortalaması 11,6 idi. Hastaların yaş ortalaması 42.83±15.66 idi. Erkek hastaların yaş ortalaması 42.62±16.57 ve kadınların yaş ortalaması ise 43.13±14.42 idi.

Ameliyat öncesi tüm hastalar idrar kültürü, tam kan sayımı, serum biyokimyası, rutin koagülasyon ve serolojik testler ile değerlendirildi. İdrar kültürü steril olarak operasyona alınmasına özen gösterildi. İdrar kültüründe tekrarlayan üremesi olan hastalar da ise uygun antibiyotik baskısı altında operasyona yapıldı. Kreatinin değeri normal olan tüm hastalar ürografi ile değerlendirildi. Kreatinin değeri normalin üstünde olan hastalarda, nonopak taşı olan vakalarda, taş şekli veya yerleşimi komplike olanlarda ve sekonder vakalarda hasta ilave olarak kontrastsız BT ile de değerlendirildi. Taşların boyutu DÜSG de taşın en büyük çapı ve bunu dik kesen çapın çarpımı ile cm<sup>2</sup> cinsinden hesaplanarak değerlendirildi.

## Teknik

Hastalar ameliyat konusunda bilgilendirilip onamları alındıktan sonra perkütan nefrolitotomi için hazırlandı. Genel anestezi altında litotomi pozisyonunda sistoskopi yapılarak PCNL uygulanacak tarafa 4,8 veya 6 fr açık uçlu kateter yerleştirildi. Kateter, üretral sondaya tespit edildikten sonra hastalara prone pozisyonu verildi. Pozisyon verildikten sonra üreter kateterinden seyreltilmiş kontrast madde verilerek toplayıcı sistem opasifiye edildi. Ardından 18 G iğne ile biplanar C kollu skopi eşliğinde hedeflenen toplayıcı sisteme girildi. İğne içerisinden 0.035 inç hidrofilik kılavuz tel ilerletildi. Kılavuz tellerin mümkün olduğunca üretere geçmesine özen gösterildi. Kılavuz tel üzerinden skopi kontrolünde giriş için dilatasyon yapıldı. Amplatz dilatasyon seti 99 hastada (%86,7), balon dilatasyon seti 14 hastada (%12,3) kullanıldı. Balon ile dilate edilen vakaların tamamında 30 F kılıf, amplatz dilatasyon seti ile dilate edilenlerde ise 24 ile 30 F arasında kılıf çapı kullanıldı. Amplatz kılıf çapı cerrahin tercihine göre değişkenlik göstermiştir. Çocuk yaş grubundaki 3 hastada 17 F mini perc ve 20 F kılıf kullanıldı. Dilatasyon ve kılıf yerleştirilmesi sonrası nefroskopla girildi. İntrakorporeal kırma için; 103 renal üniteye sadece pnömotik litotriptör, 3'ünde Ho:YAG lazer litotriptör (pediatrik hastalar), 3'ünde pnömotik+lazer litotriptör, 3'ünde ultrasonik litotriptör, 3 ünde pnömotik + ultrasonik litotriptör, 1 inde ise pnömotik + Elektrohidrolik litotriptör ile kırma uygulandı. Pnönotik taş kırma yapılan hastalarda fragmanlar forseps ile çıkarıldı. Büyük ve kompleks taş yükü olan 4 vakada ikinci giriş uygulandı. Üç hastada ise aynı seansta tüp içerisinden fleksible nefroskop kullanılarak nefroskop ile ulaşılamayan üst pol taşları basket ile alındı veya lazer ile temizlendi. İşlem sonunda 98 hastaya re-entry (%86.7), 14 hastaya ise malecot (%12,9) nefrostomi post operatif drenaj için kullanıldı. Bir hastada ise tüpsüz PCNL uygulandı.

Postop 1. günde hastaların tamamına DÜSG'si çekildi. Dört mm'den büyük olan taşlar belirgin rezidüel taş ve en büyüğü 4 mm'den küçük olan 3 taneyi geçmeyen taşlar ise klinik anlamsız rezidüel fragman (KÖRF) olarak kabul edildi. Genel başarı taştan tam temizlenme ve KÖRF'ün toplamı olarak kabul edildi.

Postoperatif dönemde, hastaların sondası 1.günde çıkarıldı. Nefrostomiden gelen idrar rengi açık oldu.

ğunda nefrostomi kateteri çekildi. Uzamış drenajı olanlara veya üretere düşebilecek residüel taşları olan hastalara DJ takıldı.

Hastalar peri- ve post-operatif komplikasyonlar, kan transfüzyon gereksinmesi, işlem süresi, yatış süresi, taşların yerleşimi, taş boyutu, tedavi başarısı ve taşın yerleşiminin tedavi başarısına etkisi bakımından değerlendirildi.

### Bulgular

PCNL yapılan hastaların 45'inde (%39.8) sağ, 65'inde (%57.5) sol ve 3 tanesinde (%2.65) de bilateral böbrek taşları mevcut idi. Ortalama taş yükü 5.2(2-19) cm<sup>2</sup> idi. DÜSG'e göre; hastaların %93,8'inde taş radyopaktı, %4,2'sinde taş semi-opaktı ve %1,76'ında taş nonopaktı.

PCNL yapılan hastaların taşlarının yerleşimi %1,2'si kaliksiyel, %36.3'si renal pelvis, %37.9'si kısmi geyik boynuzu, %1.8'i tam geyik boynuzu ve %10.8'i farklı lokalizasyonlarda yerleşimliydi.

**Tablo 1.** Tüm olgularda PCNL başarı oranları

Taş yerleşimi	Hasta Sayısı	Başarı oranı %
İzole pelvis	41	82.9
Kısmi Staghorn	41	80.4
Tam Staghorn	3	66.6
Multiple Yerleşimli	28	%60
Toplam	113	75.2

Olguların 108 inde (111 renal ünite, %95.5) subkostal, 4'üne (%3.53) subkostal ile birlikte, inter kostal ve birine (%0.88) inter kostal giriş yapıldı. Bir hastada aynı taraf bacakta polio sekeli ve omurgada şekil bozukluğu olduğundan bu sekele bağlı olarak kostaliak açının dar olmasından ötürü pelvikaliksiyel sisteme giriş yapıldı ancak taşa ulaşamadı. Operasyon sonunda 98 hastaya (%86,7) re-entry, 14 hastaya (%12,3) malecot nefrostomi kateteri takıldı. Bir olguya ise tüpsüz PCNL uygulandı.

**Tablo 2.** Tüm olgularda görülen komplikasyon sayı ve oranları

Komplikasyon tipi	n	Oran (%)
Transfüzyon gereksinimi	10	8.84
Uzamış idrara kaçağı	4	3.53
Kolon perforasyonu	2	1.76
A.v fistül	2	1.76
Ürinom	1	0.88

Tüm perkütan seansları için ortalama operasyon süresi 189 dk . idi. (35 - 210 dk.) Amplatz dilatötör set kullanımında operasyon süresi ortalama 185 dk, iken balon

dilatötör set kullanımında ise ortalama 134 dk idi. Hastaların tümünde hastanede yatış süresi 2 ile 14 gün arasında değişmekteyken ortalama yatış süresi 3,5 gün olarak bulunmuştur. Nefrostomi kateteri çekildikten sonra ortalama ıslatma süresi 6,5 saat idi.(1 - 36 saat)

Tüm hastalar göz önüne alındığında taştan temizlenme oranı % 69,01 iken, KÖRF oranı % 6,19 idi. Genel başarı oranı %75,2 dir.

Taşın lokalizasyonuna göre başarı oranı değerlendirildiğinde, izole pelvis yerleşimli taşlarda başarı oranı % 82,9 idi. Staghorn taşlarda bu oran % 66,6 idi. Kısmi staghorn taşlarda başarı oranı %80,4 idi. Multiple yerleşimli taşlarda başarı oranı % 60 idi. Kaliksiyel yerleşimli taşlarda bu oran %88,8 olarak gerçekleşti. (Tablo 1)

Çocukluk yaş grubundaki olgularda % 100 başarı sağlandı. Bu hastalarda ortalama operasyon süresi 160 dk idi. Bu hastaların operasyon sonrası hastanede kalış süresi 2.3 gün idi.

Bir hastada atnalı füzyon anomalisi mevcuttu. Bu hastada da tam taşsızlık sağlandı. Bu hastada postop kanama nedeniyle 2 ünite eritrosit süspanasyonu kullanıldı.

Obstrüksiyon yapabilecek taşı olan 12 vakaya, uzamış ıslatma süresi olan 2 vakaya ve geç dönemde üreter taşına bağlı ürinom gelişmesi nedeni ile 1 vakaya olmak üzere toplamda 15 hastaya (%13,2) JJ stent tatbik edildi.

Tüm olguların hematokrit değerlerinin ortalaması preoperatif 42,09±4.6 iken postoperatif 37,03± idi. Hemoglobin değerlerinin ortalaması preoperatif 13,97±1.73 iken postoperatif bu değer 12,29±1.78 idi.

On hastaya kan transfüzyonu uygulandı (%8,84). Bu olguların 8' inde (%7,07) amplatz dilatötör set, 2'sinde ise balon dilatötör(%1,76) set kullanıldı. Amplatz ile dilate edilip postoperatif kan transfüzyonu ihtiyacı olan olguların 5 tanesinde(%62,5) taş yükü fazla idi. Balon dilatasyon uygulan 2 hastadan birinde postoperatif kan transfüzyonu ihtiyacı oldu, bu hastada da taş yükü fazla idi. Genel olarak, kan transfüzyonu gereken 10 vakanın altısında taş yükü fazla idi.

PCNL sonrasında görülen en ciddi komplikasyon 2 (%1,76) olguda görülen kolon perforasyonudur. Her iki hastada da amplatz dilatötör set kullanılmıştır. Bir hastada postop 1. günde akut batın bulguları gelişti. Yapılan laparotomide intraperitoneal kolon perforasyonu saptanıp, bu hastaya uç kolostomi ve DJ stent uygulandı. Sorun-

suz takip edilen hastanın kolostomisi 3 ay sonra kapatıldı.

Kolon perforasyonu gelişen diğer hastaya sol böbrek taşları nedeniyle PCNL uygulanmıştı. Postoperatif 3. günde nefrostomisi çekildikten sonra akut batın bulguları gelişmesiz nefrostomi traktından kolonik içerik gelmeye başladı. Bu hastaya oral kontrastlı batın BT çekildi. Düşük debili kolonik fistül saptandı. DJ stent tatbik edildi. Hastanın oral katı gıda alımı kesildi. Geniş spektrumlu antibiyotik başlandı. TPN olmaksızın 3000 cc/gün İV sıvı verildi. Bu hastada postop 7. günde fistül kayboldu. Kontrol filmlerinde de kaçak olmayan hasta çıkarıldı.

**Tablo 3.** Komplikasyonların modifiye Clavien sistemine göre dağılımı

Clavien sınıflaması	n: 113
Grade 1	0
Grade 2	12(%10.61)
Kan transfüzyonu	10(%8.84)
Kolon perforasyonu(spontan düzelme)	1 (%0.88)
A-V fistül(spontan düzelme)	1 (%0.88)
Grade 3a	15(%13.2)
Double j stent tatbiki	
Grade 3b	
A-V fistül(anjiyoembolizasyon)	1 (%0.88)
Ürinom	1 (%0.88)
Grade 4a	
Kolon perforasyonu(kolostomi açılması)	1 (%0.88)
Grade 5	0

di. Aynı hastaya 2,5 ay sonra sağ böbrek taşları için başarılı PCNL uygulandı. Postoperatif dönem sorunsuz takip edildi.

PCNL uygulanan 2 olguda geç dönemde uzamış ciddi hematüri gözlemlendi. Bu hastalardan biri takip esnasında spontan olarak iyileşti. Yapılan radyolojik incelemelerinde özellik saptanmadı. İkinci vakaya angiografi ve AV fistül için embolizasyon uygulandı. Embolizasyon sonrası hasta sorunsuz takip edildi.

Hastaların komplikasyonları Tablo-2'de özetlenmiştir. Olgularda görülen komplikasyonların Modifiye Clavien Sınıflamasına göre dağılımı Tablo-3' de özetlenmiştir.

### Tartışma

Fenstrom ve Johansson 1976'da perkutan pyelolitomi olarak adlandırdıkları yeni taş cerrahisi yöntemini yayınlamışlardır (1). Daha sonra bu yöntem süratle popülerleşmiş ve açık cerrahi gerektiren tüm hastaların perkutan yöntem için uygun aday oldukları öne sürülmüş-

tür. Avrupa Üroloji Kılavuzlarında 2 cm'den büyük böbrek taşlarında, ESWL'den yanıt alınamayan taşlarda ve alt kaliks taşlarında PCNL tedavide ilk seçenek olarak kabul edilmektedir (2). Düzeltilemeyen kanama diyatezi, üriner enfeksiyon, gebelik veya hastaya pozisyon vermeyi kısıtlayacak düzeyde ortopedik anomalisi olan hastalara PCNL işleminin uygulanması kontrendikedir (2).

Böbrek taşlarının tedavisinde uygulanan endourolojide cerrahi teknik ve kullanılan teknolojilerin gelişmesiyle birlikte üst üriner taşların tedavisinde PCNL yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır. Bunun sonucunda açık cerrahi gereksinimi giderek azalmaktadır.

PCNL operasyonunun başarısı yayınlanmış geniş serilerde %72-98 arasında değişmektedir (3-6). Bu konuda ilk geniş seri 1985 yılında Segura tarafından yayınlandı ve PCNL uyguladıkları toplam 1000 olguda %98 başarı oranı elde edildiğini bildirilmektedir (3).

Aynı yıl Merberger'inde yayınladığı seride, PCNL yapılan 1122 olguda Segura'nıninkine benzer şekilde %98'lik bir başarı oranı bildirilmektedir(4). CROES PCNL çalışma grubunun yaptığı çalışmada yüksek sayılı çalışmalarda % 82,5 başarı oranı saptanırken, vaka sayısı düşük grupta başarı oranı %75,1 olarak saptanmıştır (7). Armittage ve ark. yayınladığı çeşitli merkezlerin deneyimlerinin toplandığı 1028 PCNL deneyiminde skopide %78 olan başarı, postoperatif grafi ile değerlendirildiğinde %68'e düşmektedir (8). Bizim yaptığımız çalışmada grafilere göre toplamda başarı oranımız % 75,2 dir. Basit taşlarda bu oran daha da artmaktadır. Özellikle izole pelvis taşlarında ve kısmi staghorn (alt pol + pelvis) başarı oranlarımız sırasıyla % 82,9 ve % 80,4 dür. Bizim elde ettiğimiz başarı oranları bu literatürdekiler yakın oranlardır.

Kompleks ve taş yükü fazla olan staghorn taşların tedavisinde PCNL birinci seçenek olarak görünmektedir. Kompleks staghorn taşların tedavisinde açık cerrahide başarı oranı yüksek olmasına karşın, PCNL uygulamasının hastanede yatış süresini kısaltması ve düşük mortalite oranlarına sahip olması nedeniyle avantajlı olarak görünmektedir (9). Bizim çalışmamızda da başarı oranı % 66,6 dır. Kliniğin deneyimi başarı şansını arttırmakta, komplikasyon oranını ise azaltmaktadır. Bu nedenle kliniğimizde de bu oranlar tecrübe ile pozitif anlamda değişiklikler göstermektedir.

PCNL uygulamaları sonucunda ortalama hastanede

kalış süresi 3- 5 gün arasında bildirilmektedir (8,10). Ni- tekim bizim oranlarımız da bu değerler seviyesindedir.

Minör komplikasyonlar arasında en sık olarak ateş yer almaktadır. Ancak bizim hiçbir hastamızda ateş olmadı. Bunu hastalarımıza preoperatif standart hale getirilen idrar kültürü ile preoperatif var olan enfeksiyon- dan kaçınmaya bağlayabiliriz. Çünkü idrarı steril olma- yan hiçbir hastaya PCNL uygulamadık. Kültüründe üre- mesi olan hastalar ise en az bir haftalık uygun antibiyotik baskısı altında operasyona alındı. Yine hiçbir hastamızda hidropnömotraks gelişmedi. Bunu ise interkostal girişin az olmasına bağlayabiliriz. Literatüre göre yüksek oranda kolon perforasyonu oranına sahibiz (%1,76). Bu oranın artan tecrübe ile azalacağı kanaatindeyiz.

PCNL sırasında ve sonrasında kan transfüzyonu ora- nını % 0 ile 10 arasında değişmektedir (11,12). Schiling ve ark. yaptığı çalışmada deneyimli ve deneyimsiz cerrah- lar arasında operasyon süresi ve komplikasyonlar dene- yimsiz cerrahya yüksekken, kan tranfüzyon oranında de- neyimli ile deneyimsiz cerrah arasında fark olmadığı bil- dirilmiştir (13,14). Buna karşın, deneyimle azalan uza- mış operasyon zamanı ve intraoperatif komplikasyonlar transfüzyon oranını arttırmaktadır (15). %8,8 lik tranfüz- yon oranımızın başlangıç dönemi için kabul edilebilir ol- duğunu düşünmekteyiz.

Bellman ve Davidoff, Amplatz dilatasyonun, balon di- latasyona göre daha fazla kanamaya neden olduğunu gös- termektedir (16). Bizim yaptığımız operasyonlarda da postoperatif kan transfüzyonu ihtiyacı Amplatz dilatas- yonda balon dilatasyona oranla daha yüksektir.

2004 yılında Clavien ve arkadaşları, 1992 yılında yap- tıkları sınıflandırmayı modifiye etmişlerdir (17). Tefek- li ve ark. 2008 yılında yayınladığı modifiye Clavien sınıf- lamasına göre 811 vakayı değerlendirmişler, %33 grade 1, %16,3 grade 2, %6,6 grade 3a, %2,8 grade 3b, %1,1 gra- de 4a, %0,3 grade 4b ve %0,1 grade 5 komplikasyonlar ile karşılaşmışlar (18). Düşük sayılı seri olarak kabul ede- bileceğimiz 172 vakalık seride ise, en sık grade 1 komp- likasyon ile karşılaşmış (%9,9), grade 2 %6,9 , grade 3a %3,5 , grade 3b %4,1, grade 4a %1,1, grade 4b %2,3 ve grade 5 %0,6 oranında gözlenmiş (19). Kendi serimizdeki komlikasyonlar Clavien sınıflamasına göre değerlendi- riğinde grade 2, %10,61 ve grade 3a, %13,2 oranında göz- lenirken, grade 3b ve 4a toplamda %3'ten az, grade1, ve

grade 5 hiç gözlenmedi.

Sonuç olarak, düşük sayılı gruplarda da PCNL, böb- rek taşlarının tedavisinde düşük komplikasyon ve yüksek taşsızlık oranları ile tercih edilmesi gereken etkin bir te- davi yöntemidir.

#### Kaynaklar

1. Fernstrom I, Johansson B. Percutaneous pyelolitho- tomy. A new extraction technique.Scand J Urol Nephrol 1976;10:257-59.
2. Türk C , Knoll T, Petrik A, Sarica K, Straub M, Seitz C. Guidelines on Urolithiasis European Association of Uro- logy 2012.
3. Segura JW, Patterson DE, LeRoy AJ: Percutaneous re- moval of kidney stones. Review of 1000 cases. J Urol 1985;134:1077-81.
4. Hasun R, Ryan PC, Marberger M. Percutaneous coagulum nephrolithotripsy: a newapproach. Br J Urol. 1985;57:605- 09.
5. 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;136:358-60.
6. Michaels EK, Fowler JE Jr , Manino M. Bacteriuria follo- wing ESWL of infected stones. J Urol 1988;140: 254-56.
7. Opondo D, Tefekli A, Esen T, Labate G, Sangam K, De Lisa A,Shah H,de la Rosette J. Impact of case volumes on the outcomes of percutaneous nephrolithotomy. Eur Urol 2012;62:1181-87.
8. Armitage JN, Irving SO, Burgess NA. British association of urological surgeons section of endourology: Percutaneous nephrolithotomy in the United kingdom: results of a pro- spective data registry 2012;61:1188-93.
9. Al-Kohlany KM, Shokeir AA, Mosbah A, et all. Treatment of complete staghorn stones:A prospective randomized comparison of open surgery versus percutaneous nephro- lithotomy. J Urol 2005;173:469-73.
10. Agrawal MS, Agrawal M, Gupta A, Bansal S, Yadav A, Go- yal JA . Randomized comparison of tubeless and standard percutaneous nephrolithotomy. J Endourol 2008;22:439-42.
11. Lingeman JE, Lifshitz DA. Surgical management of urinary lithiasis. Campbell's Urology P.C. Walsh Philadelphia: W.B. Saunders Company;2007. p. 1431-1507.
12. Preminger GM, Assimos DG, Lingeman JE, Nakada SY, Pe- arle MS, Wolf JS JR. Chapter 1 AUA guideline on manage- ment of staghorn calculi: diagnosis and treatment recom- mendations. J Urol 2005;173:1991-00.
13. Schiling D, Gakis G, Walcher U, Stenzl A, Nagele U. The le- arning curve in minimally invasive percutaneous nephrolit- holapaxy: a 1-year retrospective evaluation of a novice and an expert. World J Urol 2011;29:749-53.
14. Akman T, Binbay M, Sarı E, et all. Factors affecting blee-

- ding during percutaneous nephrolithotomy: single surgeon experience. *J Endourol* 2011;25:327-33.
15. Kukreja R, Desai M, Patel S, Bapat S, Desai M. Factors affecting blood loss during percutaneous nephrolithotomy: prospective study. *J Endourol* 2004;18:715-22.
  16. Davidoff R, Bellman GC. Influence in technique of percutaneous tract creation on incidence of renal hemorrhage. *J Urol* 1997;157:1229-34.
  17. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: A new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg* 2004;240:205-13.
  18. Tefekli A, Karadağ MA, Tepeler K., et al. Classification of percutaneous nephrolithotomy complications using the modified clavien grading system: looking for a standard. *Eur Urol* 2008;53:184-90.
  19. Palmero JL, Nuno de la Rosa I, Miralles J, Amoros A, Pator JC, Benedicto A. Study of Predictive Factors for Complications After Percutaneous Nephrolithotomy According to the Clavien Classification. *Actas Urol Esp* 2013 Feb 15. doi:pii: S0210-4806(12)00389-0. 10.1016/j.acuro.2012.11.006.