



ORIGINAL  
INVESTIGATION  
ÖZGÜN  
ARAŞTIRMA

# Our Experience of Standard Percutaneous Nephrolithotomy in Kidney Stones

## Böbrek Taşı Olgularında Standart Perkütan Nefrolitotomi Deneyimlerimiz

Musa Ekici<sup>1</sup>, İsmail Nalbant<sup>1</sup>, Hasan Nedim Göksel Göktuğ<sup>1</sup>, Nevzat Can Şener<sup>1</sup>, Kürşad Zengin<sup>2</sup>, Nurettin Sertçelik<sup>1</sup>

ABSTRACT  
ÖZET

**Objective:** In this study, we aimed to present the results of Percutaneous Nephrolithotomy (PNL) performed in our clinic.

**Materials and Methods:** In our clinic, 1310 of 1350 renal patients underwent Percutaneous Nephrolithotomy (PNL). Between January 2007 and December 2012.

**Results:** Mean patient age was 44.54 (5-73) Mean operative time was 113.4 (45-210) min and mean stone size was 675.2 (110-1750) mm<sup>2</sup>. Stone free rate was 95.7% (1293/1350). We encountered 4 (0.29%) AV fistulas, 3 (0.2%) colon injuries and 3 (0.2%) hemothorax. One patient had undergone nephrectomy prior to surgery.

**Conclusion:** PNL is the first line of treatment in selected cases with high success and acceptable complication rates.

**Key words:** Kidney, stone, percutaneous, nephrolithotomy, complication, success, experience

**Amaç:** Bu çalışmada perkütan nefrolitotomi (PNL) uygulamasıyla ilgili deneyimlerimizin bildirilmesi amacı ile kliniğimizde uygulanan standart PNL yönteminin sonuçları incelendi.

**Gereç ve Yöntemler:** Kliniğimizde Ocak 2007-Aralık 2012 tarihleri arasında böbrek taşı olan 1310 olguda 1350 renal üniteye uygulanan standart PNL yönteminin sonuçları incelendi.

**Bulgular:** Hastaların yaş ortalaması 44,54 (5-73) idi. Ortalama operasyon süresi 113,4 (45-210) dk. taş alanı ise 675,2 (110-1750) mm<sup>2</sup> idi. Taşsızlığa ulaşma oranımız klinik önemsiz fragmentler dahil 1293 (%95,7) olarak hesaplandı. PNL uyguladığımız hastalarımızdan 4 (%0,29) tanesinde AV fistül, 3 (%0,2) tanesinde kolon yaralanması, 3 (%0,2) tanesinde ise hemotoraks gelişirken 1 hastamıza nefrektomi uygulandı.

**Sonuç:** Uygun vakalarda PNL, günümüzde böbrek taşı tedavisinde başarıya ulaşma ve kabul edilebilir komplikasyon oranları göz önüne alındığında ilk seneçek olma özelliğini korumaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Böbrek, taş, perkütan, nefrolitotomi, komplikasyon, başarı, deneyim

<sup>1</sup>Sağlık Bakanlığı Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Üroloji Kliniği, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup>Bozok Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, Yozgat, Türkiye

Submitted/Geliş Tarihi  
14.01.2013

Accepted/Kabul Tarihi  
13.03.2013

**Correspondance/Yazışma**  
Dr. Musa Ekici,  
Sağlık Bakanlığı Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Üroloji Kliniği, 06010 Ankara, Türkiye  
Phone: +90 312 596 20 00  
e.mail: musaekici40@gmail.com

©Copyright 2013  
by Erciyes University School of Medicine - Available on-line at  
www.erciyesmedicaljournal.com  
©Telif Hakkı 2013  
Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Makale metnine  
www.erciyesmedicaljournal.com  
web sayfasından ulaşılabilir.

## Giriş

Üriner sistem taşları oldukça sık rastlanılan, geçmişte önemli morbidite sebebi olan, büyük cerrahi gereksinim ve uzun iyileşme dönemine ihtiyacı olan bir sorundu. Böbrek taşlarına açık cerrahi operasyon uygulanması son 20-25 yıla kadar neredeyse tek seçenek olarak uygulanan bir yöntemdi. Perkütan nefrolitotomi (PNL) ise artık günümüzde böbrek taşı hastalığı tedavisi seçenekleri arasında önemli paya sahiptir. Geniş serilerde taşsızlık oranı %95'ler civarında olup uygun böbrek taşı olgularında standart tedavi yöntemi olarak kabul edilmektedir.

Bu çalışmamızda, kliniğimizde uyguladığımız standart PNL yöntemi ile ilgili deneyimlerimizin sonuçları sunulmaktadır.

## Gereç ve Yöntemler

Ocak 2007-Aralık 2012 tarihleri arasında böbrek taşı olan 1310 olguda 1350 renal üniteye uygulanan standart PNL yönteminin sonuçları incelendi. Tüm hastalar operasyon öncesi tam kan sayımı, serum elektrolit değerleri, böbrek ve karaciğer fonksiyon testleri yönünden, kanama ve koagülasyon parametreleri, serolojik testleri (HBV, HCV, HIV), tam idrar tekiki ve idrar kültürü ile değerlendirildi. Antikoagulan ilaç kullanan hastalar ilgili bölümlerce konsülte edilerek operasyona hazır hale getirildi. İdrar kültüründe üreme olan hastalar operasyondan önce en az bir hafta antibiyotik tedavisine alındı ve idrar kültürleri steril olduktan sonra opere edildi. Taşların alanı en büyük çap ve bunu dik kesen çap cetvel yardımıyla ölçülüp, değerlerin çarpılmasıyla mm<sup>2</sup> cinsinden hesaplandı. Multipl taşlarda tüm taşlar tek tek ölçülüp toplam alan elde edildi.

## Teknik

Hastalar supin pozisyonda anestezi tarafından uyutulduktan sonra, litotomi pozisyonuna alınır, 20F sistoskop kullanılarak üretere 6F açık uçlu üreter kateteri yerleştirildi. C-kollu skopi cihazı ile taşın ve girilecek kaliksin yeri

**Tablo 1. Hasta ile ilgili parametreler**

Hastaya ait özellikler		Başarı
Böbrek anomalisi	18 hastada atnalı böbrek	(%88,8)
	4 hastada rotasyon anomalisi	(%100)
Taş yerleşimi	İzole pelvis veya izole kaliks	810 (%62,96)
	Birden çok kaliksi dolduran	540 (%40)
Primer		1126 (%83,4)
Sekonder		140 (%10,3)
Tersiyer		64 (%4,7)

klemp ile işaretlendi. Girilmek istenen kalikse 18 gauge elmas uçlu iğne ile floroskopi eşliğinde ulaşıldı. Toplayıcı sisteme girildikten sonra klavuz tel üzerinden amplatz dilatatörler ile renal parankim dilate edildi ve çocuklarda 20 veya 24 F, erişkinlerde ise 32 F çalışma kılıfı toplayıcı sistem içerisine yerleştirildi. Yirmi altı F nefroskopi girildikten sonra taşlar litotriptörlerle kırılıp uygun forsepsler yardımıyla ekstrakte edildi. Toplayıcı sistem içerisinde üreter kateteri gözlendiğinde, üreter kateteri içinden klavuz tel yollandı ve bu klavuz telin çalışma kanalından dışarı çıkarılması ile 'through-through access' sağlanmış oldu. İnterkostal girişlerde anestezi tarafından ekspiryum yapılarak güvenli giriş sağlandı. Peroperatif hemoraji gelişen hastalara peroperatif hematokrit sonucu ve anestezinin hemodinami değerlendirilmesi sonrası kan transfüzyonu uygulandı. Postoperatif tam kan sayımı kontrolü yapılan hastalardan uygun görülenlerine kan transfüzyonu yapıldı.

Operasyon sonrası vakalar reentry malekot kateteri veya foley sonda çoğunlukla pelvise oturacak şekilde sonlandırıldı. Antibiyotik profilaksisi sefalosporin grubu anti-mikrobiyallerle yapıldı. 38°C'yi aşan ateş anlamlı olarak kabul edildi. Ateşi yükselen hastalardan idrar ve kan kültürü alındı ve bu hastalar etken patojene göre tedavi edildi.

Sonuçlar "taşsız (SF)", "klinik önemi olmayan fragmanlar (KÖRF)" ve "başarısız (rezidüel taşların varlığında)" olarak sınıflandırıldı. Asemptomatik, 4mm'den küçük, obstrüksiyon yapmayan ve infekte olmayan taşlar KÖRF olarak kabul edildi. Operasyon sonunda taşsız olan veya KÖRF kalan hastalarda yöntem başarılı olarak kabul edildi.

## Bulgular

Kliniğimizde toplam 1350 renal üniteye uygulanan standart PNL operasyonunun verilerini inceledik. Hastaların yaş ortalaması 44,54 (5-73) olarak hesaplandı. Vakaların 710 (%52,59) tanesi erkek, 640 (%47,40) tanesi bayan idi. Hastaların 18'inde atnalı böbrek, 4'ünde rotasyon anomalisi, 3'ünde skolyoz ve 17'sinde soliter böbrek mevcut idi (Tablo 1). Bu hastaların hepsinde tam taşsızlığa ulaşılırken atnalı böbreği olan 2 hastada 2 seans PNL girişimine ihtiyaç duyuldu. Taş yerleşimi açısından 810 renal üniteye izole pelvis taşları da dahil olmak üzere tek bir kalisiyel sistemde taş mevcut iken 540 renal üniteye taşlar birden fazla kalisiyel sistemde yer alıyordu. Ortalama taş alanı ise 675,2 (110-1750) mm<sup>3</sup> idi, PNL uyguladığımız renal ünitelerin 64 tanesi tersiyer, 140 tanesi sekonder, 1126'sı primer idi. Seksen altı renal üniteye suprakostal giriş uygulandı (Tablo 2).

**Tablo 2. Tüm hastaların muhtemel bulaş yolları**

Giriş yeri	suprakostal	86 (%6,37)
	subkostal	1264 (%93,6)
Operasyon süresi		113,4 (45-210) dk
Floroskopi süresi		7,9 (1,5-16) dk
Hematokrit azalması		%6,7 (1-15)
Transfüzyon gereksinimi		124 (%9,1) olgu
Nefrostomi tüpü çekilme zamanı		3,1 (1-9) gün
Hospitalizasyon süresi		3,7 (1-14) gün

**Tablo 3. Başarı oranlarımız**

	(n:1350)
Ston free (KÖRF dahil)	1293 (%94,8)
DJ	44 (%3,2)
URS	11 (%0,8)
Rezidü (>4 mm)	32 (%2,37)
İkinci kez girişim yapılan	14 (%1,03)
DJ: Double J kateter, URS: Üreterorenoskopi	

PNL uygulanan 1350 renal ünitenin KÖRF olan 12 hasta dahil olmak üzere 1293 (%95,7) tanesinde tam taşsızlığa ulaşıldı. Aynı renal üniteye access sağlanamadığı için ikinci kez girişim yapılan 14 hastada, postoperatif dönemde rezidü taş saptanarak ESWL uygulanan 32 hastada, postoperatif üreter taşı saptanan ve URS uygulanan 11 hastada operasyon başarısız kabul edildi. Perkütan nefrostomi traktından 24 saati geçen ısıtması olan 44 hastaya Double J (DJ) kateter takıldı ve bu hastaların kontrollerinde herhangi bir komplikasyona rastlanmadı (Tablo 3).

PNL uyguladığımız hastaların 4 (%0,2) tanesinde intraoperatif hemoraji gelişmesi üzerine açık operasyona geçilirken 3 (%0,2) hastada kolon yaralanması gelişmesi üzerine işleme son verildi. On altı (%1,1) hastada ise sisteme giriş yapılamadığı için ikinci seans PNL uygulandı ve söz konusu hastaların tümünde tam taşsızlığa ulaşıldı. Postoperatif dönemde ise hemotoraks gelişen 3 (%0,2) hasta, retroperitoneal hematoma gelişen 6 (%0,4) hasta konservatif yöntemlerle tedavi edilebilirken geç dönemde hematüri atakları ile gelen 4 (%0,2) hastanın kontrollerinde AV fistül saptanması üzerine bu hastalara girişimsel radyolojik kliniğince embolizasyon uygu-

landı. Yine postoperatif dönemde dirençli ateş yüksekliği gelişen 8 (%0,5) hasta idrar kültür sonuçlarına göre tedavi edildi. Bunun dışında toksik hepatit gelişen bir hasta yoğun bakım şartlarında takip edilerek şifa ile taburcu edilebilirken, lateral sinüs trombozu ve genel durum bozukluğu gelişen 1 (%0,07) hastaya nefrektomi uygulandı (Tablo 4).

## Tartışma

Üriner sistem taş hastalığı; etiyojisi, tedavi modaliteleri ve sebep olduğu morbidite nedeniyle modern ürolojinin araştırma konusu olmaya devam eden güncel problemlerinin başında gelmektedir. Endüstriyel toplumlarda görülme sıklığı gittikçe artmış ve etiyojide çevresel faktörler, diyet alışkanlıkları ve metabolik anormallikler daha çok önem kazanmaya başlamıştır (1, 2), Avrupa Üroloji Birliği (EAU), üriner sistem taş hastalığı ile ilgili kılavuzunda 2 cm'den büyük böbrek taşlarında PNL'yi ilk tedavi seçeneği olarak önermiştir (3).

Günümüzde üriner sistem taş hastalığı tedavisindeki sorun teşkil eden durumlardan biri, hastalardaki mevcut taşların başarıyla tedavi edilebilmesine karşın, rekürrens ihtimali nedeniyle ileride aynı hastada yeni operasyonlar gerekmesi olasılığıdır. Üriner sistem taşları, bir önlem alınmadığı takdirde on yıl içinde ortalama %50 oranında tekrarlamaktadır (4). Bu durum, taş hastalığının tedavisinde endoskopik ve minimal invaziv yöntemlerin önemini ortaya koymaktadır (5).

Perkütan nefrolitotomi operasyonunun başarısı yayınlanmış geniş serilerde %72-98 arasında değişmektedir. Segura ve Merberger yayınladıkları çalışmalarında %98 başarı oranı bildirmişlerdir (6-8). Biz ise PNL uygulanan 1310 hastada (1350 renal ünite), %95,7 başarı oranı elde ettik.

PNL başarısını etkileyen faktörleri inceleyen bir çok araştırmada (7, 9, 10) hastada mevcut diabetes mellitus, hipertansiyon, obezite gibi hastaya ait faktörler, operasyon sırasında kullanılan cerrahi enstrümanlar üzerinde durulmuş ve cerrahi deneyime de atıfta bulunulmuştur (11, 12). Hacettepe grubunun 2004 yılında yaptığı bir çalışmada cerrahi tecrübenin başarı üzerindeki etkisi vurgulanmıştır (13). Aynı şekilde Rosette ve arkadaşları (14) yaptıkları çalışmada böbreğe girişin eğitim aşamasında en önemli faktör olduğunu ve bir cerrahın 60 vakadan sonra yeterli deneyim kazandığını saptamışlardır. Bizim çalışmamızda da üriner sisteme giriş başarısızlığı ve açık cerrahiye geçtiğimiz vakalar PNL uygulamaya başladığımız ilk 70 operasyonda meydana geldi.

Literatürde soliter böbrekli hastalarda PNL'nin başarılı bir şekilde uygulanabileceği belirtilmektedir (15). Biz de çalışmamızda soliter böbrekli hastalarda taşsızlığa ulaşabildik.

Atnalı böbrekli olgularda saptanan böbrek taşlarının da PNL ile tedavi edilebileceğini gösteren yayınlar mevcuttur. Symons ve Gupta yapmış oldukları çalışmalarda atnalı böbrekli hastalardaki başarı oranını %88-89 olarak bulmuşlardır (16, 17). Biz de çalışmamızda benzer oranlara ulaştık.

Atnalı böbreğin anormal yerleşimi retrorenal kolon ile beraber görülebilir. Preoperatif Batın Bilgisayarlı Tomografisi arkada kalan bağırsağın varlığını göstermek ve ayrıca taş ihtiva eden kalikslerin şeklini ve yerini belirlemede kullanılabilir (18).

**Tablo 4. Komplikasyon Oranlarımız**

Hemoraji nedeniyle sonlanan operasyon (nefrektomi dahil)	5 (%0,3)
Kolon yaralanması	3 (%0,2)
Hemotoraks	3 (%0,2)
Vasküler komplikasyon	4 (%0,2)

Böbrek taşına eşlik eden üreteropelvik bölge darlıkları görülebilmektedir (19). Bu darlıklara eş zamanlı perkütan yoldan endopyelotomi ile müdahale edilebilmektedir. Biz de kliniğimizde dört hastayı bu yöntem ile tedavi ettik.

Çalışmamızda tek toplayıcı sistemi dolduran taşlarda başarı oranımız %97,4 iken, birden fazla sistemi dolduran kompleks taşlarda elde edilen başarı oranı %91,7 olarak saptandı. Tüm toplayıcı sistemi dolduran koraliform taşlarda PNL sonrası ESWL ya da 2. seans PNL yöntemleri ile tam taşsızlığa ulaşabildik.

PNL, yüksek başarı oranları olan bir tedavi yöntemi olmakla beraber, bu operasyon esnasında veya sonrasında ciddi komplikasyonların gelişebileceği, hatta bunların hayatı tehdit edecek boyutlara ulaşabileceği bir gerçektir (19).

Bizim çalışmamızda olguların hiçbirinde operasyon esnasında ve postoperatif dönemde operasyona bağlı ölüm gerçekleşmedi.

PNL yönteminde sık görülen komplikasyonlardan biri kanamadır. Hemoraji iğne girişinin yapıldığı andan operasyonun sonlandırıldığı ana kadar herhangi bir süreçte olabilir. Dilatasyon tipi tercihiyle ilgili olarak balon dilatasyonun daha az kanamaya neden olduğu ancak sekonder vakalarda etkisinin zayıf olduğunu iddia eden çalışmalar olsa da bu konuda net bir fikir birliği mevcut değildir (20-22). Biz kliniğimizde amplatz dilatatör seti kullanmaktayız. Çalışmamızda ortalama hematokrit değerinde azalma oranı %6,7 (1-15) olarak hesaplandı ve intraoperatif hemorajiden ötürü 4 (%0,2) hastada açık operasyona geçildi. Postoperatif kanaması devam eden bir hastada da nefrektomiye başvuruldu.

Suprakostal giriş yaptığımız 3 (%0,2) hastada hemotoraks gelişti ve bu hastalar göğüs tüpü takılarak şifa ile taburcu edilebildi.

Bunun dışında 3 (%0,2) hastada kolon yaralanması ve 4 (%0,2) hastada AV fistül gelişti. Komplikasyon oranlarımız çeşitli serilerle paralellik göstermektedir (23, 24).

Literatürde, özellikle komplikasyonu azaltmaya yönelik pek çok modifikasyon tanımlanmıştır. Bunlar arasında daha küçük çapta cihazlar ile PNL yapılmasına olanak tanıyan mini veya mikro-PNL; komplikasyonsuz vakalarda uygulanan tam tüpsüz PNL örnek gösterilebilir. Zhong ve arkadaşları, staghorn taşlara 16 F traktlarla yaptıkları operasyonları bildirmiş ve standart PNL'ye oranla daha yüksek başarı ve daha düşük komplikasyon oranları elde ettiklerini bildirmişlerdir. Bu durumu da daha komplike taşlarda daha çok trakt oluşturabilmelerine bağlamışlardır (25). 'All seeing needle' veya 'Microperc' olarak da anılan mikro PNL de yakın zamanda Desai ve arkadaşları tarafından tanımlanmıştır (26). Bu yöntem ile ilgili uzun dönem sonuçlar beklenmektedir. Özellikle komplikasyonsuz vakalarda, hastalarda nefrostomi kateterinin yaratacağı

morbiditeyi ortadan kaldırmaya yönelik tam tüpsüz PNL tanımlanmıştır. Nalbant ve arkadaşları (27) 85 tam tüpsüz, 110 standart PNL uyguladıkları seriyi bildirmişler ve özellikle ağrı skoru ve hastanede kalma süreleri açısından tam tüpsüz grubu daha avantajlı bulmuşlardır. Standart PNL'ye alternatif bu yöntemler de, özellikle morbiditenin azaltılması yönünden mutlaka göz önüne alınmalıdır.

## Sonuç

PNL taşın boyutundan ve yerleşiminden bağımsız olarak renal ünitedeki taşların girişimsel tedavisinde güvenli, etkin ve kabul edilebilir komplikasyon oranlarıyla ilk tercih olma özelliğini korumaktadır.

## Conflict of Interest

No conflict of interest was declared by the authors.

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Authors' contributions:** Conceived and designed the experiments or case: ME, İN. Performed the experiments or case: ME, İN, NCS, KZ, NS. Analysed the data: ME, İN, HNGG, NCS, NS. Wrote the paper: ME. All authors have read and approved the final manuscript.

## Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

**Hakem değerlendirmesi:** Bağımsız hakemlerce değerlendirilmiştir.

**Yazar katkıları:** Çalışma fikrinin tasarlanması: ME, İN. Deneylerin uygulanması: ME, İN, NCS, KZ, NS. Verilerin analizi: ME, İN, HNGG, NCS, NS. Yazının hazırlanması: ME. Tüm yazarlar yazının son halini okumuş ve onaylamıştır.

## Kaynaklar

- Park S, Pearle MS. Urolithiasis: Update on Metabolic Evaluation of Stone Formers. *The Scientific World Journal* 2005; 5: 902-14. [\[CrossRef\]](#)
- Özkeçeli R, Satar N. Üriner Sistem Taş Hastalığı Genel Bilgiler ve Etiyopatogenez; Anafarta K. Arkan N. Bedük Y: Temel Üroloji 2008.s.471-7.
- Türk C, Knoll T, Petrik A, Sarica K, Skolarikos A, Straub M, et al. Selection of procedure for active removal of kidney stones. *Guidelines on Urolithiasis, EUA 2012*.p.46.
- Uribarri J, Oh MS, Carroll HJ. The first kidney stone. *Ann Intern Med* 1989; 111(12): 1006-9. [\[CrossRef\]](#)
- Lingeman JE, Lifshitz DA, Evan AP. Surgical management of urinary lithiasis. In: Walsh PC (Eds.). *Campbell's Urology*. 8th ed. New York: Saunders; 2002 (üroloji kitabı).s.3361-451.
- Hasun R, Ryan PC, West AB, Fitzpatrick JM, Marberger M. Percutaneous coagulum nephrolithotripsy: a new approach. *Br J Urol* 1985; 57(6): 605-9. [\[CrossRef\]](#)
- Goldwasser B, John L, Carson CC, Dunnick NR. Factors effecting the success rate of percutaneous nephrolithotripsy and the incidence of retained fragments. *J Urol* 1986; 136(2): 358-60.
- Michaels EK, Fowler JE Jr, Manino M. Bacteriuria following ESWL of infected stones. *J Urol* 1988; 140(2): 254-6.
- Doré B, Conort P, Irani J, Amiel J, Ferrière JM, Glémain P, et al. Percutaneous nephrolithotomy (PCNL) in subjects over the age of 70: a multicentre retrospective study of 210 cases. *Prog Urol* 2004; 14(6): 1140-5.
- El-Nahas AR, Shokeir AA, El-Kenawy MR, Shoma AM, Eraky I, El-Assmy AM, et al. Safety and efficacy of supracostal percutaneous nephrolithotomy in pediatric patients. *J Urol* 2008; 180(2): 676-80. [\[CrossRef\]](#)
- Osman M, Wendt-Nordahl G, Heger K, Michel MS, Alken P, Knoll T. Percutaneous nephrolithotomy with ultrasonography-guided renal access: experience from over 300 cases. *BJU Int*.2005; 96(6): 875-8. [\[CrossRef\]](#)
- Lee KL, Stoller ML. Minimizing and managing bleeding after percutaneous nephrolithotomy. *Curr Opin Urol* 2007; 17(2): 120-4. [\[CrossRef\]](#)
- Sofikerim M, Şahin A, Akdoğan B, Ekici S, Atsü N, Özgen S, ve ark.; Perkütan Nefrolitotomi: 500 renal ünite sonuçlarımız. *Üroloji Bülteni* 2002; 13:25-9.
- de la Rosette JJ, Laguna MP, Rassweiler JJ, Conort P. Training in percutaneous nephrolithotomy-a critical review. *J Eur Urol* 2008; 54(5): 994-1003. [\[CrossRef\]](#)
- Mahboub MR, Shakibi MH. Percutaneous nephrolithotomy in patients with solitary kidney. *Urol J* 2008; 5(1): 24-7.
- Symons SJ, Ramachandran A, Kurien A, Baiysha R, Desai MR. Urolithiasis in the horseshoe kidney: a single centre experience. *BJU Int* 2008; 102(11): 1676-80. [\[CrossRef\]](#)
- Gupta NP, Mishra S, Seth A, Anand A. Percutaneous nephrolithotomy in abnormal kidneys: single center experience. *Urology* 2009; 73(4): 710-4. [\[CrossRef\]](#)
- Al-Otaibi K, Hosking DH. Percutaneous stone removal in horseshoe kidneys. *J Urol* 1999; 162(3 pt 1): 674-7. [\[CrossRef\]](#)
- Lingeman JE, Lifshitz DA, Evan AP. Surgical management of urinary lithiasis. In: Walsh PC (Eds.). *Campbell's Urology*. 8th ed. New York: Saunders; 2002(üroloji kitabı): 3361-451.
- Davidoff R, Bellman GC. Influence in technique of percutaneous tract creation on incidence of renal hemorrhage. *J Urol* 1997; 157(4): 1229. [\[CrossRef\]](#)
- Kukreja R, Desai M, Patel S, Bapat S, Desai M. Factors affecting blood loss during percutaneous nephrolithotomy: prospective study. *J Endourol* 2004; 18(8): 715-22. [\[CrossRef\]](#)
- 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): 447-51.
- 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): 1077-81.
- Kessarar DN, Bellman GC, Pardalidis NP, Smith AG. Management of hemorrhage after percutaneous renal surgery. *J Urol* 1995; 153(3): 604-8. [\[CrossRef\]](#)
- Zhong W, Zeng G, Wu W, Chen W, Wu K. Minimally invasive percutaneous nephrolithotomy with multiple mini tracts in a single session in treating staghorn calculi. *Urol Res* 2011; 39(2): 117-22. [\[CrossRef\]](#)
- Desai M, Mishra S. 'Microperc' micro percutaneous nephrolithotomy: evidence to practice. *Curr Opin Urol* 2012; 22(2): 134-8. [\[CrossRef\]](#)
- Nalbant I, Ozturk U, Sener NC, Dede O, Bayraktar AM, Imamoglu MA. The comparison of standard and tubeless percutaneous nephrolithotomy procedures. *Int Braz J Urol* 2012; 38(6): 795-800.