

Perkütan Nefrolitotomi Deneyimimiz

Our Experience In Percutaneous Nephrolithotomy

Emre TÜZEL, Bülent AKDOĞAN, Cem GÜLER, Bünyamin YILDIRIM

Afyon Kocatepe Üniversitesi Üroloji Anabilim Dalı, Afyonkarahisar

ÖZET: Amaç: Bu çalışmada kliniğimizde üst üriner sistem taşı nedeniyle perkütan nefrolitotomi (PNL) uygulaması yapılan hastaların sonuçlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Mart 2006 ile Eylül 2008 tarihleri arasında 154 renal üniteye PNL yapıldı. Olguların 126'sına subkostal, 24'üne interkostal giriş uygulandı. Perkütan girişim C kollu floroskopi altında hastalara yüzüstü pozisyon verilerek yapıldı. Amplatz dilatatörler kullanılarak giriş yolu oluşturulduktan sonra 26F rijid nefroskop ile girilerek taşlar alındı. Bir hastaya bilateral eşzamanlı, diğerlerine tek taraflı PNL yapıldı. İki hastaya tüpsüz PNL yapılırken diğerlerine işlem sonrası nefrostomi kateteri yerleştirildi. Olgular ilk yapılan 77 (Grup 1) ve son yapılan 77 (Grup 2) renal ünite olarak 2 grupta incelendi.

Bulgular: Ortalama taş yüzey alanı 559 (min:156-mak:2958) mm² ve ortalama ameliyat süresi 112±44 (min:40-mak:250) dakika idi. Tüm hastalar için taşsızlık oranı %71.1, 4 mm.den küçük taşlar klinik olarak önemsiz kabul edildiğinde %86.6 idi. Kısmi ve komplet staghorn taşların sırasıyla %28.6 ve %42.8'inde başarısızlık gözlemlendi. Atnalı böbrek anomalisi olan hastalarda taşsızlık oranı %85.8, çocukluk yaş grubunda ise %100 olarak gerçekleşti. Toplam 19 hastada (%12.3) transfüzyon gerektiğinden kanama ve 4 hastada uzamış drenaj gözlemlendi. Ciddi komplikasyon olarak 1 hastada perirenal hematoma ve 1 hastada hidrotoraks gelişti. Grup 2 hastalarda interkostal girişin anlamlı ölçüde fazla yapıldığı, hastanede kalış süresinin daha kısa olduğu ve komplikasyon oranının anlamlı ölçüde daha az olduğu gözlemlendi.

Sonuç: PNL böbrek taşlarının tedavisinde güvenli ve etkin bir yöntemdir. Uygun hasta seçimi ile birlikte kazanılan deneyim ile başarı oranı artmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Böbrek taşları, endoskopik tedavi, perkütan nefrolitotomi

ABSTRACT: Objective: The aim of this study was to evaluate the outcome of patients with upper urinary tract stones who had undergone percutaneous nephrolithotomy (PNL) at our institution.

Material and Methods: Between March 2006 and September 2008, PNL was performed to 154 renal units. Of those, 126 had subcostal and 24 had intercostals access. Percutaneous renal access was done under C armed fluoroscopy with patients in prone position. The stones were extracted using 26F rigid nephroscope after performing an access site with Amplatz dilators. One patient underwent bilateral simultaneous PNL and the others underwent unilateral PNL. Two patients had tubeless procedures while a nephrostomy tube was inserted to the others. The outcome was evaluated in two groups as the first 77 renal units (Group 1) and the next 77 (Group 2).

Results: The mean stone surface area and the mean operation time were 559 (range, 156-2958) mm² and 112±44 (range,40-250), respectively. The stone free rate was 71.1 % and when residual fragments of <4 mm were considered as insignificant success rate was 86.6 %. For the incomplete and complete staghorn stones, there were a failure rate of 28.6 % and 42.8 %. The stone free rates of patients with horseshoe kidneys and children were 85.8% and 100 %. After PNL 19 patients required transfusion and 4 had prolonged drainage. One patient had perirenal hematoma and one had hydrothorax. Intercostal Access rates were significantly high in Group 2. Also the mean hospital stay and complications were significantly lower in Group 2.

Conclusion: PNL is a safe and effective treatment for kidney stones. Increasing experience and proper patient selection increase the success rates.

Key Words: Kidney stones, endoscopic treatment, percutaneous nephrolithotomy

GİRİŞ

Böbrek taşlarının tedavisinde perkütan nefrolitotomi (PNL) ilk kez 1976 yılında Fernstöröm ve Johansson tarafından tanımlanmıştır (1). Bunu

takiben 1979 yılında PNL ile tedavi edilen ve beş olgudan oluşan ilk seri yayınlanmıştır (2). Bu gelişmeler rağmen 1982 yılında Chaussy'nin beden dışı şok dalga litotripsisi (SWL) ile ilgili deneyimlerini bildirmesi, böbrek taşlarının tedavisinde PNL'nin bir süre daha geri planda kalmasına neden olmuştur (3). Ancak daha sonraki yıllarda SWL endikasyonlarının sınırlandırılması ve özellikle büyük boyutlu böbrek taşlarının tedavisinde düşük başarı oranına sahip ol-

duğunun gözlenmesi üzerine, PNL yeniden popüler olmuştur (4).

PNL renal taş tedavisinde etkili ve iyi tanımlanmış bir yöntemdir (5). SWL ve diğer endoürolojik tekniklerle birlikte kullanıldığında açık cerrahiye gerek kalmadan çoğu böbrek taşlarının tedavisi mümkün olabilmektedir (6). Genel olarak 2 cm.'den büyük taşlar, sistin taşı gibi sert yapıda olan taşlar, alt kaliks taşları, üreteropelvik bileşkede darlıkla birlikte olan taşlar, SWL'nin kontrendike yada başarısız olduğu durumlar ve renal anatomik varyasyonla birlikte görülen taşlar, PNL'nin temel endikasyonlarını oluşturmaktadır (5-7).

Bu çalışmada kliniğimizdeki PNL uygulamaları ile ilgili elde ettiğimiz sonuçların değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Mart 2006 ile Eylül 2008 tarihleri arasında üst üriner sistem taşı olan 145 hastaki 154 renal üniteye PNL uygulandı. Hastaların ortalama yaşı 44 (min:9-mak:74) olup, 7 hasta çocukluk yaş grubunda idi (yaş<17). Yirmibir hastada daha önce aynı böbrekten geçirilmiş taş cerrahisi, 23 hastada ise SWL öyküsü mevcuttu. Olguların 8'i soliter böbrekli idi. Bir hastaya bilateral eşzamanlı, diğer hastalarda ise tek taraflı PNL yapıldı. İşlemlerin 67'si sağ, 87'si ise sol böbreğe uygulandı. Olguların 7'sinde atnalı böbrek, 4'ünde ise çift toplayıcı sistem olmak üzere toplam 11 hastada renal anomali mevcuttu.

Ameliyat öncesi hastalar tam idrar tetkiki, kan sayımı, serum biyokimyası, koagülasyon testleri, rutin serolojik testler ve gerektiğinde idrar kültür antibiyogramı ile değerlendirildi. Olguların büyük çoğunluğu intravenöz ürografi (İVÜ) ile değerlendirildi; gerekli görülen durumlarda ultrasonografi (USG), bilgisayarlı tomografi (BT) ve retrograt pyelografi ile görüntüleme yapıldı. Taşların yüzey alanı direk üriner sistem grafisindeki (DÜSG) taşın en uzun çapı ve buna dik çapın çarpımının, $\pi \times 0.25$ ile çarpımı ile elde edildi (8). Multipl taş varlığında her taş için ayrı ayrı yüzey alanı hesaplanıp, toplam taş yükü hesaplandı. İdrar incelemeleri steril bulunan hastalara anestezi induksiyonu sırasında verilen 3. kuşak sefalosporin ile profilaksi sağlandı. İdrar kültüründe üremesi olan hastalara ise antibiyogram duyarlılığına göre uygun bir antibiyotik ile en az bir hafta tedavi edildikten sonra ameliyat yapıldı.

Teknik

Hastalar ameliyat konusunda bilgilendirilip onamları alındıktan sonra perkütan nefrolitotomi (PNL) için hazırlandı. Genel anestezi altında

litotomi pozisyonunda sistoskopi yapılarak PNL yapılacak tarafın ureterine 6F iki ucu açık ureter kateteri yerleştirildi. Ardından hastalar yüzüstü yatırılarak ureter kateterinden seyreltilmiş kontrast madde verilerek toplayıcı sistem opafisiye edildi ve 18G perkütan giriş iğnesi ile biplanar C kollu floroskopi eşliğinde hedeflenen kaliksten toplayıcı sisteme girildi. Giriş iğnesi içerisinden 0.035 inç kılavuz tel ilerletildi. Kılavuz tellerin mümkün olduğunca üretere geçmesine özen gösterildi. Ardından, floroskopi kontrolünde Amplatz dilatasyon seti ile 30F'e kadar dilatasyon sağlanarak, 30F Amplatz kılıf toplayıcı sisteme yerleştirildi. Daha sonra 26F nefroskop ile toplayıcı sisteme girildi ve yabancı cisim forsepsi ile ureter kateteri dışarıya alındı. Ardından taşlara ulaşılarak pnömotik litotriptör (Elmed Vibrolith, Ankara, Türkiye) ile intrakorporeal taş kırma yapıldı. Parçalanmış taşlar tutucu forsepsler ile dışarı alındı. Çocukluk yaş grubunda erişkin hasta grubunda kullanılan cerrahi malzemeler kullanılarak 20-30F'e kadar dilatasyon sağlandı. Büyük ve karmaşık taşı olan olgularda farklı cilt insizyonları ile birden fazla giriş yapıldı. İşlem sonunda hastalara 18F Malecot re-entry nefrostomi kateteri yerleştirilip operasyon sonlandırıldı. Nefrostomi kateterinin yerleştirilmesinin ardından antegrad yoldan opak madde verilerek kateterin yerinde olduğu doğrulandı. Böbrek taşıyla beraber üretero-pelvik darlığı olan 4 hastada aynı seansta endopiyelotomi uygulandı. Ameliyat sonrası ikinci günde antegrad pyelografi yapılarak mesaneye geçişin gözlenmesi, idrar ekstrevasyonunun olmadığı saptanmasının ardından, nefrostomi kleplendi ve çoğu olguda bir gün sonra nefrostomi çekilerek hastalar taburcu edildi. Endopiyelotomi stenti olan hastalarda ise stentler 6 hafta sonra çekildi.

Ameliyattan sonra 3. ayda çekilen İVÜ'de herhangi boyuttaki taş varlığı rezidü taş olarak kabul edildi. Rezidü taşın yerleşimi ve boyutuna göre ikincil PNL, SWL ve ureterorenoskopi (URS) gibi sekonder girişimler planlanarak uygulandı. Boyut olarak 4 mm'den küçük olan rezidü taşlar klinik olarak önemsiz taş (KÖR) olarak kabul edildi. Ameliyat sonucuna göre hastalar tamamen taşsız, KÖR grubu ve başarısız olunanlar olarak 3 gruba ayrıldı. Bulgular ayrıca ilk 77 (Grup I) ve son 77 renal ünite (Grup II) olarak 2 grupta değerlendirildi. Bu bulgular Mann-Whitney U ve paired t testleri kullanılarak karşılaştırıldı. 'p' değerinin < 0.05 olması anlamlılık sınırı olarak kabul edildi.

BULGULAR

PNL yapılan hastaların %35.1'i renal pelvis, %20.8'i renal pelvis ve alt kaliks, %13.6'sı multipl kaliks, %9.7'si izole alt kaliks, %9.1'i komplet staghorn, % 4.5'i kısmi staghorn %2.6'sı izole orta kaliks, %2.6'sı üreter üst uç, ve %1.9'u izole üst kaliks yerleşimliydi. Olguların 126'sına subkostal giriş yapılırken, 24 olguda 11-12. kot arasından interkostal giriş yapıldı; 4 olguda ise hem subkostal hem interkostal giriş uygulandı. Operasyon sonunda hastaların 152'sine re-entry nefrostomi tüpü yerleştirilirken, 2 olguya tüpsüz PNL yapıldı.

Hastaların taş yüzey alanı 156 mm² ile 2958 mm² arasında değişmekte olup, ortalama 559±421 mm² idi. Tüm PNL seansları için ortalama ameliyat süresi 112±44 dakika olarak saptandı (min:40-mak:250). Hastaların tümünde ortalama hastanede kalış süresi 2 gün ile 14 gün arasında değişirken, ortalama hastanede kalış süresinin 3 gün olduğu bulundu. Taş lokalizasyonlarına göre ortalama taş boyutları ve ameliyat sonuçları tablo 1'de gösterilmiştir. Tüm hastalar göz önüne alındığında, taşsızlık oranı %71.1 (103/145) olarak bulunmuş ve KÖR ile birlikte başarı oranı %86.6'ya (127/145) yükselmiştir.

Kısmi ve komplet staghorn taşların sırasıyla %28.6 ve %42.8'inde ve multipl kaliks taşlarının %28.6'sında başarısızlık gözlemlendi. Ek tedavi gereksinimi ve başarısızlık oranının bu tür kompleks taş olan olgularda diğer grup taşlara göre anlamlı ölçüde yüksek olduğu bulundu. Staghorn taşı olan renal ünitelerde (n=7) ortalama ameliyat süresi 147 dakika olarak (111 ile 254 dk arasında) gerçekleşti ve bu

süre diğer gruplardan anlamlı olarak daha yüksek idi (p>0.05). Staghorn taşı olan hastaların 2'sinde tam taşsızlık sağlandığı ve KÖR ile birlikte başarı oranının %57.2'ye ulaştığı bulundu. Staghorn taşı olanlarda ortalama yatış süresi 6.2 gün (min:3-mak:14) ile diğer gruplardan anlamlı olarak uzun bulundu (p>0.05) ve bu grupta transfüzyon oranı %43 olarak gerçekleşti. Ek tedavi olarak 8 hastaya (%5) re-PNL, 6 hastaya SWL (%3) ve 2 hastaya üretere düşen fragmanlar için URS (%1.2) yapıldı.

Atmalı böbrek anomalisi olan 7 renal ünite de ise ortalama operasyon süresi 102±34 (min:87-mak:135) dakika ve taşsızlık oranı %85.8 olarak bulundu. Çocukluk yaş grubundaki 7 hastada ise taşsızlık oranı %100 olarak gerçekleşti.

PNL sırasında ve sonraki dönemde gözlenen komplikasyonlar tablo 2'de gösterilmiştir. Ciddi komplikasyon olarak, 1 hastada perirenal hematom oluşmuş ve destekleyici tedavi ile kaybolmuştur. Bir hastada hidrotoraks gelişmiş ve bu hasta göğüs tüpü takılarak tedavi edilmiştir. Nefrostomi katateri çekildikten sonra trakt hattından 24 saatten fazla uzamış drenajı olan 4 hastaya double-J stent takılması gerekmiştir. Drenaj kesildikten sonra bu stentler çekilmiştir.

Grup I ve grup II'deki hastalara ait bulgular tablo 3'de gösterilmiştir. Buna göre son yapılan 77 hastada deneyimin artmasından dolayı interkostal girişin anlamlı ölçüde daha fazla yapıldığı, hastanede kalış süresinin daha kısa olduğu, irrigasyon sıvısının daha az kullanıldığı ve komplikasyon oranının anlamlı ölçüde daha az olduğu gözlemlendi.

Tablo 1. Taş lokalizasyonuna göre taşsızlık oranları ve ortalama taş boyutları (KÖR: klinik olarak önemsiz rezidü).

	n	Taş yükü (mm ²)	Ameliyat sonucu		
			Taşsızlık (%)	KÖR (%)	Rezidü (%)
İzole pelvis	54	508±277	88.9	5.6	5.6
İzole alt kaliks	15	429±233	80	13.3	6.7
İzole orta kaliks	4	222±124	75	25	0
İzole üst kaliks	3	236±156	100	0	0
Kısmi staghorn	7	1010±337	42.9	28.6	28.6
Staghorn	7	1173±814	28.6	28.6	42.8
Üreter üst uç	4	157±106	100	0	0
Pelvis+kaliks	30	503±281	56.7	30	13.3
Multipl kaliks	21	343±238	52.4	19	28.6
Toplam	145	559±421	71.1	15.7	13.2

Tablo 2. Tüm olgularda görülen komplikasyon sayısı ve oranları.

Komplikasyon tipi	n	(%)
Kanama ve transfüzyon	19	12.3
Postoperatif Ateş	18	11.7
Uzamış drenaj	4	2.6
Hipotermi	1	0.6
Toplayıcı sistem perforasyonu	1	0.6
Perirenal hematoma	1	0.6
Hidrotoraks	1	0.6
Toplam	45	29.2

Tablo 3. PNL yapılan ilk 77 ve son 77 renal ünite de klinik bulgular ve taşsızlık oranlarının karşılaştırılması.

	Grup 1	Grup 2	P
Ortalama yaş	44	43	0.17
Taş yükü (mm ²)	575±523	541±525	0.82
Skopi süresi (dk)	10.6±5.8	9.7±7.8	0.98
Operasyon süresi (dk)	114±46	11±41	0.29
İnterkostal giriş (%)	13	18.2	0.04
Hastanede kalış (gün)	4.7±2	3.3±1.1	0.001
Taşsızlık+KÖR (%)	77.9	87	0.20
İrrigasyon mayı (lt)	14.5±6.8	12.3±5.1	0.01
Nefrostomi çekilme günü	3.6±1.5	3±0.8	0.01
Komplikasyon oranı (%)	19.5	9.1	0.03

TARTIŞMA

Endoskopik cerrahisindeki teknolojik gelişmeler ve minimal invaziv yöntemlerin yaygınlaşması ile, üriner sistem taş hastalığı nedeniyle açık cerrahi gereksinimi olguların ancak küçük bir yüzdesinde uygulanır hale gelmiştir (9). Ülkemizde taş hastalığı endemik bir sorun olarak görülmesine rağmen PNL'nin yaygın olarak uygulanması, gerek alt yapı ve donanım sorunları, gerekse de SWL cihazlarının gereğinden fazla kullanımı nedeniyle uzun zaman gecikmiştir (10-12). Tüm bunlara karşın, bugün ülkemizde PNL özellikle taş hastalığıyla ilgilenen merkezlerde gittikçe artan oranlarda, başarıyla uygulanabilen bir tedavi yöntemi haline gelmiştir.

PNL ile ilgili yapılan geniş serili çalışmalarda başarıyı etkileyen 3 ana faktörün, uygun hasta seçimi, yeterli cerrahi deneyim ve kullanılabilecek ekipman yeterliliği olduğu bildirilmektedir (13). Tüm hastalar dikkate alındığında, bizim serimizde %86.6 taşsızlık ve %29.2 oranında genel istenmeyen yan etki olduğu izlenmiştir. Farklı serilerde PNL ile taşsızlık oranlarının %51 ile %100 arasında değiştiği, küçük ve büyük istenmeyen yan etki oranının ise %0-38 arasında olduğu bildirilmektedir (5). Bizim elde etmiş olduğumuz taşsızlık ve yan etki oranlarının bu yayınlar ile uyumlu olduğu görülmektedir. PNL tedavisinde başarıyı düşürebilen hasta grubu, renal pelvisi doldurmuş bir taşa eşlik eden multipl kaliks taşlarının olduğu, kompleks taş hastalarıdır. Bu grupta birden

fazla giriş uygulamak gerekli olabilir. Bizim çalışmamızda bu tip taşı olan olguların %28.6'sında rezidü taş kaldığı izlenmiştir.

Büyük alt kaliks taşlarına ilk tercih olarak ve SWL'nin başarısız olduğu küçük alt pol taşlarına, PNL yapılması önerilmektedir (14). Ayrıca PNL'nin orta ve üst kaliks taşlarında da yüksek başarı oranlarıyla kullanılabileceği gösterilmiştir (14). Bizim çalışmamızda da alt, orta ve üst kaliks taşları için taştan temizlenme oranlarının sırasıyla %93, %100 ve %100 olduğu bulunmuştur. Benzer olarak Müslümanoğlu ve ark'larının çalışmasında da izole orta ve üst kaliks taşlarında %100'e varan oranlarda taşsızlık elde edildiği bildirilmiştir (10).

Çok kompleks ve aşırı büyük olanlar dışındaki tüm staghorn taşların tedavisinde ilk tercihin PNL olması gerektiği önerilmektedir (15). Staghorn taşı olan olgularda PNL ile başarı oranlarının %70'den fazla olduğu bildirilmektedir (15). Komplet staghorn taşların tedavisinde açık cerrahiye perkütan cerrahiyi karşılaştıran prospektif randomize bir çalışmada taşsızlık oranlarının açık cerrahide %82, PNL'de %74 olduğu (16). Ancak PNL'nin daha düşük morbidite, hastanede kalış süresinin kısalığı ve iş hayatına erken dönüş gibi belirgin üstünlükler sağladığı bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda bu oranın komplet staghorn taşı olanlarda %57.2 ve kısmi staghorn taşı olanlarda da %71.5 olduğu bulunmuştur. Literatüre göre biraz daha düşük olan bu taşsız-

lık oranında kliniğimizde fleksibl nefroskopun olmamasının etkili olmuş olabileceğini düşünüyoruz.

PNL sonrası hastanede yatış süresinin ortalama 3 ile 11.4 gün arasında değişmekte olduğu bildirilmektedir (17). Bizim serimizde de ortanca yatış süresi 3 gün olarak gerçekleşmiştir. Perkütan taş cerrahisiyle ilişkili istenmeyen yan etkiler uygun hasta seçimi ve yeterli ameliyat öncesi hazırlık ile azaltılabilir. Bizim serimizde artan deneyim ile istenmeyen yan etki oranında anlamlı bir azalma olduğu görülmüştür. Şöyle ki, son yapılan 77 renal ünitedeki komplikasyon oranının ilk 77 olguya göre daha düşük olduğu bulunmuştur. İnterkostal giriş ile plevral yaralanma ve hidrotoraks oranının %5 civarında olduğu bildirilmektedir (18,19). Bizim serimizde de interkostal giriş yapılan 28 olgudan birinde (%3.5) hidrotoraks gelişmiş ve bu hastaya toraks tüpü takılması gerekmiştir. PNL komplikasyonları arasında çevre organ yaralanmaları önemlidir ve en sık yaralanan organ olan kolon için yaralanma oranı %0.2 olarak bildirilmektedir (17). Bizim serimizde hiçbir hastada çevre organ yaralanması gözlenmemiştir. PNL uygulanan hastalarda transfüzyon oranının %0-14 arasında değiştiği bildirilmektedir. Bu oranının özellikle staghorn ve multipl kaliks taşı olan ve çoklu giriş yapılmasının gerektiği hastalarda daha yüksek olduğu bildirilmektedir (5). Bizim serimizde de %12.3 hastaya kan transfüzyonu yapmak gerekmiştir.

PNL sırasında tercih edilen irrigasyon sıvısı serum fizyolojiktir. Disritmi ve rebound hipertermiyi önlemek açısından işlem sırasında kullanılan irrigasyon sıvılarının vücut ısısında olması gerekmektedir (20). Bizim serimizde de ameliyat öncesi idrarı steril bulunan ve antibiyotik profilaksisi yapılmış olan 18 hastada (%11.6) postoperatif 38.5°den fazla olan ateş yüksekliği izlenmiştir. Bu hastaların hiçbirinde idrar ve kan kültürlerinde üreme olmamıştır. Bu durumla karşılaşıldığında, hemodinamik olarak stabil, profilaktik antibiyotik tedavisi almış ve idrar kültürü negatif olan hastalarda acil bakteriyolojik değerlendirmeye gerek olmadığı önerilmektedir (20). Ancak özellikle strüvit taşı olanlarda postoperatif sepsis riski olduğu unutulmamalıdır.

Sonuç olarak PNL, böbrek taşlarının tedavisinde düşük komplikasyon ve yüksek taşsızlık oranları ile tercih edilmesi gereken etkin bir tedavi yöntemidir. Artan deneyim ve yeterli teknik donanım başarı oranlarını olumlu yönde etkilemektedir. Açık cerrahi ile karşılaştırıldığında, düşük morbidite, kısa hasta-

nede kalış süresi ve daha az işgücü kaybı olması, yöntemin majör üstünlükleridir.

KAYNAKLAR

1. Fernström I, Jihansson B. Percutaneous pyelolithotomy. A new extraction technique. Scan J Urol Nephrol 1976; 10:257-259.
2. Smith AD, Reinke DB, Miller RP, Lange PH. Percutaneous nephrostomy in the management of ureteral and renal calculi. Radiology 1979; 133:149-153.
3. Chaussy C, Schmeidt E, Jochman D, et al. First clinical experience with extracorporeally induced destruction of kidney Stones by shock waves. J Urol 1982; 131:417-421.
4. Lingeman JE, Coury TA, Newman DM, Kahnoski RJ, Mertz JHO, Mosbaugh PG, Steele RE, Woods JR. Comparison of results and morbidity of percutaneous nephrostolithotomy and extracorporeal shock wave lithotripsy. J Urol 1987; 138: 485-488.
5. Skolarikos A, Alivizatos G, de la Rosette JJMCH. Percutaneous nephrolithotomy and its legacy. Eur Urol 2005; 47:22-28.
6. Jones DJ, Wickham JEA, Kellett MJ. Percutaneous nephrolithotomy for calculi in horseshoe kidneys. J Urol 1991; 145:481-483.
7. Wolf JS, Clayman RV. Percutaneous nephrostolithotomy: what is the role in 1997 ?. Urol Clin N Am 1997; 24(1):43-58.
8. Tiselius HG, Andersson A. Stone burden in an average Swedish population of Stone formers requiring active stone removal: how can the Stone size be estimated in the clinical routine ? Eur Urol 2003; 4(3): 275-281.
9. Kane CJ, Bolton DM, Stoller ML. Current indications for open stone surgery in an endourology center. Urology 1995; 45:218-221.
10. Müslümanoğlu AY, Tefekli A, Taş A, Çakır T, Sarılar Ö. Öğrenme eğrisinde ilk 100 perkütan nefrolitotomi olgusunun analizi. Türk Üroloji Dergisi 2004; 30(3):339-347.
11. Ünsal A, Çimentepe E, Sağlam R. İlk 50 perkütan nefrolitotomi deneyimimiz. Türk Üroloji Dergisi 2002; 28(4):422-427.
12. Sofikerim M, Şahin A, Akdoğan B, Ekici S, Atsü N, Özgen S, Kendi S. Perkütan nefrolitotomi: 500 renal ünitedeki sonuçlarımız. Üroloji Bülteni 2002; 13:25-29.
13. Ramakumar S, Segura JE. Renal calculi: percutaneous management. Urol Clin N Am 2002; 27(4):617-22.
14. Lahme G, Strohmaier WL. Minimally invasive PCNL in patients with renal pelvic and calyceal Stones. Eur Urol 2001; 40:619-21.

15. Preminger GM, Assimos DG, Lingeman JE et al. Chapter I: AUA Guideline on management of staghorn calculi: diagnosis and treatment recommendations. J Urol 2005; 78:1991-2000.
16. Al-Kahlany KH, Shokeir AA, Mosbah A, et al. Treatment of complete staghorn Stones: A prospective randomized comparison of open surgery versus percutaneous nephrolithotomy. J Urol 2005; 173: 469-473.
17. Yalçın V, Önder AU, Demirkesen O, Önal B, Kalkan M, Kural AR. Böbrek taşlarının tedavisinde perkütan nefrolitotomi. Türk Üroloji Dergisi 2002; 28(2):194-200.
18. Voyvoda B, Sargın SY, Özgür BC. Böbrek taşı cerrahisinde üst pol girişi ile perkütan nefrolitotomi. Türk Üroloji Dergisi 2006; 32(1): 78-83.
19. Gupta R, Kumar R, Kapoor A et al. Prospective evaluation of safety and efficacy of the supracostal approach for percutaneous nephrolithotomy. Br J Urol-Int 2002; 90:809-813.
20. Cadeddu JA, Chen R, Bishoff J, Micali S, Kumar A, Moore RG, Kavoussi LR. Clinical significance of fever after percutaneous nephrolithotomy. Urology 1998; 52(1): 48-51.