

Pedriatrik Perkütan Nefrolitotomi Operasyonu Sonuçlarının Değişik Yaş Grupları Arasında Karşılaştırılması: Tek Merkez Deneyimi

A Comparison of the Outcomes of Pediatric Percutaneous Nephrolithotomy Between Different Age Groups: Single Center Experience

Çağrı ŞENOCAK¹, Rıdvan ÖZBEK¹, Erman DAMAR¹, Mehmet ÇİFTÇİ¹, Mustafa YORDAM¹, Fahri Erkan SADIOĞLU¹, Ömer Faruk BOZKURT¹, Ali ÜNSAL²

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Üroloji Kliniği, Ankara, Türkiye

²Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye



ÖZ

Amaç: Çocukluk çağında uyguladığımız perkütan nefrolitotomi (PNL) operasyonlarının ortaya koyduğu sonuçları ve gözlemlenen komplikasyonları değişik yaş grupları arasında karşılaştırmalı bir şekilde sunduk.

Gereç ve Yöntemler: 2008–2016 tarihleri arasında kliniğimizde PNL operasyonu uygulanmış 18 yaş altı çocukların verileri retrospektif olarak değerlendirildi. PNL operasyonu olan çocuklar >6, 6-11, 12-17 yaş olarak gruplara ayrıldı. Demografik veriler ile preoperatif ve operatif veriler belirlenen yaş grupları arasında karşılaştırıldı. Postoperatif 6. haftada çekilen direkt üriner sistem grafisinde (radyolüsent taşlarda kontrastsız bilgisayarlı tomografide) 4 mm ve üzeri taşlar rezidüel taş olarak kabul edildi. Postoperatif komplikasyonlar modifiye Clavien sınıflamasına göre kaydedildi. PNL sonuçları olarak rezidüel taş varlığı ve komplikasyonlar belirlenen üç yaş grubu arasında karşılaştırıldı.

Bulgular: Çalışmaya alınan toplamda 122 PNL çocuk olgusunun median (çeyrekler arası aralık–IQR) yaşı 6 (3-11) olarak saptandı. Artan yaş ile gruplar arası vücut kitle indeksinde ve geçirilmiş böbrek taşı girişim öyküsünde istatistiksel olarak anlamlı fark vardı ($p<0.001$). Median (IQR) taş boyutu 230.75 mm² (149.50–409.50)'di. Taş boyutunda ($p=0.749$), taş lokalizasyonunda ($p=0.446$) ve tutulan kaliks sayısında ($p=0.735$) yaş grupları arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı. Yaş grupları arasında karşılaştırılan operatif verilerin ise sadece trakt boyutunda istatistiksel olarak fark saptandı ($p<0.001$). Toplamda saptanan rezidüel taş varlığı 25 (%20.49) hastada izlendi. Clavien sınıflamasına göre 36 (%29.52) hastada postoperatif komplikasyon saptandı. Bu komplikasyonların büyük bir kısmı Clavien grade 1 (20-%16.40) ve grade 2'de (13-%10.66) sınıflandırıldı. 122 pediatrik PNL olgusunun ardından yaş grupları arasında karşılaştırılan rezidüel taş ($p<0.629$) ve komplikasyon ($p<0.187$) oranlarının arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı.

Sonuç: Çalışmada çocukluk çağında uygulanan PNL girişiminin değişik yaş gruplarında cerrahi sonrası rezidüel taş ve komplikasyon oranları açısından karşılaştırılabilir bulunması, PNL girişiminin her yaştaki çocuk olgudaki böbrek taşlarının tedavisinde etkili ve güvenilir bir yöntem olarak uygulanabileceğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Sözcükler: Böbrek taşı, Çocuk, Perkütan nefrolitotomi

ABSTRACT

Objective: We aimed to present the outcomes and complications of percutaneous nephrolithotomy (PCNL) performed during childhood in a comparative manner among different age groups.

Material and Methods: We retrospectively evaluated children under 18 years of age who underwent the PCNL operation between 2008 and 2016 at our clinic. Cases were further divided into three age categories as >6, 6–11, and 12–17 years. Demographic data, and the preoperative and operative data were compared between the selected age groups. We used kidney-ureter-bladder radiography (non-contrast-enhanced computed tomography in cases with non-opaque stones) that was performed 6 weeks postoperatively for the assessment of residual stones (≥ 4 mm). Postoperative complications were recorded according to the modified Clavien classification. Residual stone rates and complications of PCNL were compared between the three age groups.

Results: The study included 122 PCNL cases with a median (IQR) age of 6 (3-11) years. There was a statistically significant difference between the age groups in terms of body mass index and history of previous renal stone intervention ($p<0.001$). Median (IQR) stone size was 230.75 mm² (149.50-409.50). No statistically significant difference was found between the age groups for stone size ($p=0.749$), stone location ($p=0.446$), and number of calyces involved ($p=0.735$). Operative data compared between age groups were statistically different only in the tract size ($p<0.001$). Residual stones after PCNL were detected in 25 cases (20.49%). According to the Clavien classification, postoperative complications were found in 36 cases (29.52%). Most of these complications were classified as Clavien grade 1 (20-16.40%) and grade 2 (13-10.66%). No statistically significant difference was found for the rates of residual stones ($p<0.629$) and complications ($p<0.187$) among different age groups after 122 PCNL cases.

Conclusion: The pediatric PCNL outcomes presented in the current study suggest that PCNL is an effective and safe method for the treatment of renal stones in children of all ages.

Key Words: Nephrolithiasis, Pediatrics, Percutaneous nephrolithotomy

GİRİŞ

Tüm çocuk yaş gruplarında üriner sistem taş hastalığının insidans hızında dünya genelinde ve ülkemizde artış izlenmektedir (1-4). Tedavide amaç böbrek fonksiyonlarını korumak için taşın ortadan kaldırılması, nükslerin engellenmesi ve metabolik problemlerin düzeltilmesidir. Ancak özellikle çocuklarda yüksek nüks oranı nedeni ile tekrarlayan girişimsel tedavilere ihtiyaç duyulması çocuklarda önemli bir morbitide sebebidir. Bu nedenle maksimum taşsızlık oranı ile birlikte minimum komplikasyon oranına ulaşılabilmesi için son yıllarda gelişen teknolojiye paralel olarak minimal invaziv cerrahi yöntemlerin geliştirilmesi hız kazanmıştır (5). Minimal invaziv cerrahi bir yöntem olan perkütan nefrolitotomi (PNL), tanımlanmasının ardından geçen yaklaşık kırk yıllık bir süreç sonrasında artan deneyimle beraber günümüzde artık açık böbrek taşı cerrahisinin yerini almış, yetişkin hastalarda elde edilen tecrübe ile çocuk yaş grubunda da özellikle 15 mm'den büyük kompleks böbrek taşlarının cerrahi tedavisinde tercih edilen bir yöntem haline gelmiştir (6,7). Biz bu tek merkezli çalışmada çocukluk çağında uyguladığımız PNL operasyonlarının ortaya koyduğu sonuçları ve gözlemlenen komplikasyonları değişik yaş grupları arasında karşılaştırmalı bir şekilde sunmayı amaçladık.

GEREÇ ve YÖNTEMLER

Böbrek taşı tanısı ile 2008-2016 tarihleri arasında Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ankara Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi Üroloji Kliniği'nde PNL operasyonu uygulanmış 18 yaş altı çocukların verileri hastanemiz etik kurulundan onay (sayı no: 1653) alındıktan sonra retrospektif olarak değerlendirildi. Tüm olguların yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksi (VKI), geçirilmiş böbrek taşına yönelik girişimsel tedavi öyküsü, hidronefroz, taş boyutu, lokalizasyonu, sayısı ve tutulan kaliks sayısını içeren preoperatif verileri, cerrahi taraf, yapılan akses sayısı, boyutu ve lokalizasyonu, floroskopi ve operasyon sürelerini içeren operatif verileri ile hastane yatış süreleri, rezidüel taş varlığı ve komplikasyonları içeren postoperatif verileri değerlendirildi. Olguların preoperatif radyolojik incelemesi direkt üriner sistem grafisi (DÜSG) ve ultrasonografi ve/veya kontrastsız bilgisayarlı tomografi (BT) ile yapıldı. Taş boyutu, DÜSG'de (radyolüsent taşlarda kontrastsız

BT'de) taşın uzun eksenini ile buna dik gelen uzunluğun çarpımı ile elde edilen değer mm² olarak hesaplandı. Birden fazla taş varlığında ise taşlar teker teker ölçülüp toplam değer taş yükü olarak kaydedildi. Parsiyel staghorn böbrek taşı iki renal kaliksi ve renal pelvisi dolduran taş olarak tanımlanırken, renal pelvisi ve tüm kaliksleri dolduran taş staghorn böbrek taşı olarak tanımlandı. SFU (Society for Fetal Urology) göre hidronefroz yok veya hafif / orta veya ileri renal pelvis ve kalikslerde genişleme olarak sınıflandırıldı (8).

Tüm hastalara operasyon esnasında kiloya göre doz ayarlaması yapılarak antibiyotik profilaksisi (tek doz birinci kuşak sefalosporin) uygulandı. Operasyon öncesi idrar kültüründe üremesi olan hastalar uygun antibiyotik tedavisinin ardından ancak kontrol idrar kültüründe üreme olmadığında operasyona alındı. Tüm hastalar için PNL uygulaması genel anestezi altında prone pozisyonunda yapıldı. Perkütan aksesler monoplanar olarak cerrahlar tarafından floroskopi eşliğinde 18 Gauge Chiba iğnesi ile toplayıcı sisteme girilmesinin ardından 0.038 inç hidrofilik kılavuz tel üzerinden seri Amplatz dilatasyona takiben 18F veya 24F Amplatz akses kılıf yerleştirilerek sağlandı. Taş fragmentasyonu pnömotik ve/veya ultrasonik litotriptörler ile yapıldı. İşlem sonunda tüm olgulara 16F veya 22F nefrostomi tüpü yerleştirildi. Operasyon süresi akses iğnesinin girişi ile nefrostomi tüpünün yerleştirilmesi arasında geçen süre olarak kabul edildi.

PNL operasyonu olan çocuklar 6 yaş altı, 6-11 yaş, 12-17 yaş olarak gruplara ayrıldı. Demografik veriler ile preoperatif ve operatif veriler belirlenen yaş grupları arasında karşılaştırıldı. Postoperatif 6. haftada çekilen DÜSG'de (radyolüsent taşlarda kontrastsız BT'de) 4 mm ve üzeri taşlar rezidüel taş olarak kabul edildi. Postoperatif komplikasyonlar modifiye Clavien sınıflamasına göre kaydedildi. PNL sonuçları olarak rezidüel taş varlığı ve komplikasyonlar belirlenen üç yaş grubu arasında karşılaştırıldı.

İstatistiksel analizler STATA 11 (StataCorp, ABD) programı kullanılarak yapıldı. Tanımlayıcı istatistikler için kategorik değişkenler sayı ve yüzde, sayısal değişkenler median ve çeyrekler arası aralık (IQR) olarak verildi. Gruplar arası karşılaştırmalarda kategorik değişkenler için Ki-Kare testi kullanılırken, sayısal değişkenler için Kruskal-Wallis testi kullanıldı. 0.05 in altındaki p değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya alınan toplamda 122 PNL çocuk olgusunun median (IQR) yaşı 6 (3-11) olarak saptandı. En küçük hasta yaşı 2 ay, en büyük hasta yaşı 17 yıldır. Median (IQR) vücut kitle indeksi (VKİ) 16.09 kg/m² (14.60-18.10)'du. Hastaların 56'sını (%45.90) kız, 66'sını (%54.10) erkek çocuklar oluşturmaktaydı. 9 hastada (%7.38) Şok dalga litotripsi, 18 hastada (%14.75) PNL, 8 hastada (%6.56) açık böbrek cerrahisi, toplamda hastaların 25'inde (%28.69) böbrek taşına yönelik girişim öyküsü vardı. 38 hastada (%31.15) orta veya ileri derecede hidronefroz saptandı. Median (IQR) taş boyutu 230.75 mm² (149.50-409.50)'di. İzole üst/orta/alt kaliks/renal pelvis taşı sırasıyla 3 (%2.46), 5 (%4.10), 13 (%10.66) ve 39 (%31.97) hastada saptanırken, multipl taş lokalizasyonu toplamda 62 (%50.81) hastada 52 (%42.61) renal pelvis+kaliks/kaliksler veya multipl kaliks taşı, 2 (%1.64) parsiyel staghorn taşı ve 8 (%6.56) komplet staghorn taşı olarak izlendi. Birden fazla tutulan kaliks sayısı 34 (%27.87) hastada saptandı.

64 (%52.56) hastanın cerrahi tarafı sağ iken, 58 (%47.54) hastanın soldu. Akseslerin büyük bir kısmı alt kaliks (65, %53.27) ve orta kaliks (42, %34.43) kullanılarak yapılırken, 5 hastada (%4.10) üst kaliks, 10 hastada (%8.20) multiple kaliks kullanılarak yapıldı. 13 (%10.66) hastada birden fazla trakt oluşturuldu. İnterkostal akses girişi 10 (%8.20) hastada izlendi. 18 (%14.75) hastada trakt boyutu 18F iken, 104 (%85.25) hastada 24F'di. Median (IQR) operasyon süresi 50 dakika (40-70) olarak saptanırken, median (IQR) floroskopi süresi 117

saniye (73-173) olarak saptandı. Median (IQR) hastanede kalış süresi 4 gün (2-5)'di. Toplamda saptanan rezidüel taş varlığı 25 (%20.49) hastada izlendi. Clavien sınıflamasına göre 36 (%29.52) hastada postoperatif komplikasyon saptandı. Bu komplikasyonların büyük bir kısmı Clavien grade 1 (20, %16.4): Antipiretik gerektiren ateş yükselmesi, >38 C (8, %6.56), nefrostominin klemlenmesi ile sınırlanan geçici kanama (6, %4.92), <24 saat süren ve stent gerektirmeyen idrar kaçağı (6, %4.92) ve grade 2'de (13, %10.66): Antibiyotik değişimi gerektiren non-septik enfeksiyon (7, %5.74), kan transfüzyonu gerektiren kanama (6, %4.92) sınıflandırıldı. 2 (%1.64) hasta stent takılmasını gerektiren idrar kaçağı, 1 (%0.82) hasta toraks tüpü takılmasını gerektiren hidrotoraks nedeni ile Clavien grade 3'de (3, %2.46) sınıflandırıldı.

122 pediatrik PNL olgusunun demografik ve preoperatif taş verilerinin oluşturulan yaş gruplarına (<6 yaş, 6-11 yaş, 12-17 yaş) göre karşılaştırılması Tablo I'de yer almaktadır. PNL uygulanan hastaların büyük bir kısmı 6 yaşından küçük idi (60, %49.18). Artan yaş ile gruplar arası VKİ'sinde ve geçirilmiş böbrek taşı girişim öyküsünde istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı (p<0.001). Preoperatif taş verilerini içeren taş boyutunda (p=0.749), taş lokalizasyonunda (p=0.446) ve tutulan kaliks sayısında (p=0.735) gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. Yaş grupları arasında karşılaştırılan operatif verilerin sadece trakt boyutunda istatistiksel olarak fark saptandı (p<0.001). Toplamda 18F boyutundaki 18 traktın 17'si 6 yaşından küçük çocuklara uygulandı (Tablo II).

Tablo I: 122 pediatrik PNL olgusunun demografik ve preoperatif taş verilerinin değişik yaş gruplarına göre karşılaştırılması.

Parametre	<6 yaş	6 – 11 yaş	12 – 17 yaş	p
Olgu sayısı, n (%)	60 (49.18)	32 (26.23)	30 (24.59)	
Yaş, yıl, median (IQR)	3 (2 – 4)	8.5 (8 – 10)	14 (13 – 16)	
Cinsiyet, n (%)				0.388
Kız	25 (41.67)	14 (43.75)	17 (56.67)	
Erkek	35 (58.33)	18 (56.25)	13 (43.33)	
VKİ, kg/m², median (IQR)	15.25 (14.10 – 16.65)	15.90 (14.50 – 17.65)	19.20 (16.60 – 20.90)	<0.001
Girişim hikayesi, n (%)	8 (13.33)	12 (37.50)	15 (50.00)	<0.001
Hidronefroz, n (%)				0.070
Yok veya hafif	41 (68.43)	18 (56.25)	25 (83.33)	
Orta veya ileri	19 (31.67)	14 (43.75)	5 (16.67)	
Taş boyutu, mm², median (IQR)	196.95 (135.20 – 377.65)	227.50 (163.47 – 426.77)	292.30 (149.50 – 448.50)	0.479
Taş lokalizasyonu, n (%)				0.446
Tek	30 (50.00)	13 (40.62)	17 (56.67)	
Multipl	30 (50.00)	19 (59.38)	13 (43.33)	
Tutulan kaliks, n (%)				0.735
1 veya yok	44 (73.33)	24 (75.00)	20 (66.67)	
1 den fazla	16 (26.67)	8 (25.00)	10 (33.33)	

PNL: Perkütan nefrolitotomi; **n (%):** Sayı (%); **IQR:** Çeyrekler arası aralık.

122 pediatrik PNL olgusunun ardından yaş grupları arasında karşılaştırılan rezidüel taş ($p<0.629$) ve komplikasyon ($p<0.187$) oranlarının arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı (Tablo III).

TARTIŞMA

Avrupa Üroloji Derneği (EAU) kılavuzlarına göre çocuklarda birçok üriner sistem taş hastalığı vakası için Şok dalgası litotripsi hâlâ ilk basamak tedavi yöntemi olarak önerilmesine karşın (9), teknoloji ve endoskopik ekipmandaki gelişmeler ile zamanla erişkin hastalarda artan tecrübe PNL'nin yüksek başarı ve kabul edilebilir komplikasyon oranlarına ulaşmasını sağlamış ve

PNL'yi çocuklarda özellikle büyük ve kompleks böbrek taşlarının tedavisinde tercih edilen minimal invaziv endoskopik tedavi seçeneği haline getirmiştir. Bizim çalışmamızda çocuklarda PNL sonrası taşsızlık oranı yaklaşık %80 olarak saptanmıştır. Bu sonuç literatür ile uyumlu taşsızlık oranları aralığında (%68.1-%96) yer almaktadır (10-13). Çocuk olgularda artan deneyim ile çocuğun yaşının PNL'nin sonuçlarını sınırlayan bir faktör olmadığı raporlanmıştır (12,13). Benzer şekilde, bizim çalışmamızda da değişik yaş grupları arasında başarı oranları açısından bir fark izlenmemiştir.

Çocuk hastaların yetişkin hastalara göre rölatif olarak böbreklerinin küçük ve mobil, kaliks boyunlarının dar, kanama, hipotermi ve sıvı absorpsiyonuna karşın toleranslarının daha düşük olmasına rağmen PNL'nin güvenilirliği çocuk hastalarda

Tablo II: 122 pediatrik PNL olgusunun operatif ve postoperatif verilerinin değişik yaş gruplarına göre karşılaştırılması.

Parametre	<6 yaş	6 – 11 yaş	12 – 17 yaş	p
Olgu sayısı, n (%)	60 (49.18)	32 (26.23)	30 (24.59)	
Cerrahi taraf, n (%)				0.834
Sağ	30 (50.00)	17 (53.13)	17 (56.67)	
Sol	30 (50.00)	15 (46.88)	13 (43.33)	
Akses lokalizasyonu, n (%)				0.607
Üst kaliks	1 (1.67)	1 (3.13)	3 (10.00)	
Orta kaliks	21 (35.00)	13 (40.63)	8 (26.67)	
Alt kaliks	34 (56.66)	15 (46.86)	16 (53.33)	
Multipl	4 (6.67)	3 (9.38)	3 (10.00)	
Trakt sayısı, n (%)				0.151
1	56 (93.33)	29 (90.62)	24 (80.00)	
1 den fazla	4 (6.67)	3 (9.38)	6 (20.00)	
İnterkostal akses, n (%)	4 (6.67)	1 (3.13)	5 (16.67)	0.128
Trakt boyutu, F n (%)				<0.001
18	17 (28.33)	1 (3.13)	0 (0.00)	
24	43 (71.67)	31 (96.87)	30 (100.00)	
Floroskopi süresi, saniye, median (IQR)	120 (74.50 – 173.50)	107.50 (69.00 – 177.50)	115.50 (74.00 – 171.00)	0.893
Operasyon süresi, dakika, median (IQR)	50 (39 – 65)	45 (32 – 65.50)	59 (40 – 80)	0.251
Hastane kalış süresi, gün, median (IQR)	4 (3 – 5)	4 (2 – 4.50)	4 (2 – 5)	0.662

PNL: Perkütan nefrolitotomi; **n (%):** Sayı (%); **F:** French; **IQR:** Çeyrekler arası aralık.

Tablo III: 122 pediatrik PNL olgusunun rezidüel taş ve postoperatif komplikasyon oranlarının değişik yaş gruplarına göre karşılaştırılması.

Parametre	<6 yaş	6 – 11 yaş	12 – 17 yaş	p
Olgu sayısı, n (%)	60 (49.18)	32 (26.23)	30 (24.59)	
Rezidüel taş, n (%)	11 (18.33)	6 (18.75)	8 (26.67)	0.629
Komplikasyon, n (%)				0.187
Clavien grade 1	6 (10.00)	8 (25.00)	6 (20.00)	
Clavien grade 2	6 (10.00)	3 (9.38)	4 (13.33)	
Clavien grade 3	1 (1.67)	2 (6.25)	0 (0.00)	

PNL: Perkütan nefrolitotomi; **n (%):** Sayı (%).

kabul edilebilecek komplikasyon oranları (%27.7-%39.2) ile birçok çalışmada gösterilmiştir (14,15). Bizim sonuçlarımızda da benzer şekilde %30 varan komplikasyon oranı saptadık. Bu komplikasyonların ise yaklaşık %92'si gibi çok büyük bir kısmı Clavien 1 ve 2 kategorisinde konservatif olarak takip edilen minimal komplikasyonlar olarak gözlenmiş ve değişik yaş grupları arasında da komplikasyon oranları açısından bir fark izlenmemiştir. Komplikeasyonlarla ilişkin olarak çocuklardaki PNL uygulamalarında kullanılan nefroskop ve dolayısı ile trakt çapının ne olması gerektiği ise halen tartışma konusudur. Dilatasyon derecesindeki azalmanın postoperatif erken dönemde özellikle kanama gibi komplikasyon oranlarında azalmaya ve geç dönemde böbrekte minimal skar oluşumu ile daha az renal hasara neden olabileceğini öneren yaklaşıma karşın özellikle taş yükü fazla olgularda düşük çapta dilatasyon yapılmasının rezidüel taş oranının ve operasyon süresini uzatarak postoperatif komplikasyon oranının artmasına neden olabileceğini savunan bir yaklaşım bulunmaktadır. Desai ve ark. (16) göre trakt dilatasyonunu 22F ile sınırlamak kan kaybını azaltmada önemlidir. Bilen ve ark. (17) 14F, 20F ve 26F ile farklı boyutlarda enstrümanlar kullandıktan sonra çocuklarda PNL'yi karşılaştırmışlardır. Gruplar arasında hemoglobin düzeyinde anlamlı bir fark olmasa da düşük kan transfüzyonu oranlarına ancak 14F ile ulaşıldığını belirtmişlerdir. Özden ve ark.(18) ise 24F'den büyük dilatasyon kullanımının hemoglobin değerlerinde azalmayı önemli ölçüde etkilediği ancak transfüzyon oranlarını etkilemediğini bildirmişlerdir. Başka bir çalışmada Çıtamak ve ark. (12) tranfüzyon oranlarının 30F, 24F ve 14F dilatasyon gruplarında sırasıyla %13.7, %12.6 ve %5 olduğu ancak farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirtmişlerdir. Biz ise çalışma süresince 18F veya 24F dilatasyon uygulayarak çocuklarda PNL uygulamasını gerçekleştirdik. Çalışmamızda çocuk yaşı 6'nın altına düştükçe 18F ile dilatasyon uygulama eğiliminin anlamlı olarak artmış olduğunu ancak genel olarak 24F ile dilatasyonun daha sıklıkla tercih edilmiş olduğunu saptadık. Biz dilatasyon genişliği seçiminin olgunun zorluk derecesine göre cerrahın tercihine bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmamızda incelenmiş olan PNL uyguladığımız 122 çocuk olgusunun yaklaşık %30'unda böbrek taşına yönelik girişim öyküsü saptandı. Artan yaş ile de korele olarak geçirilmiş böbrek taşı girişim öyküsünde artış saptanmasına rağmen postoperatif rezidüel taş ve komplikasyon oranlarında anlamlı artış izlenmedi. Yapılan birçok çalışmada da geçirilmiş cerrahi öykünün çocuklarda PNL başarısını olumsuz etkilemediği gösterilmiştir (19–21).

Çalışmamızın bir takım sınırlılıkları bulunmaktadır. İlk olarak bu retrospektif gözlemsel bir çalışmadır. Bunun yerine PNL'nin değişik yaş gruplarındaki başarısını ve güvenliğini değerlendirebilmek için prospektif bir çalışma bir sonraki en iyi yöntem olabilir. Diğer bir sınırlama ise daha küçük (\leq 16F) dilatasyon ve farklı dilatasyon teknikleri (balon ve metal teleskopik) uygulanmamış olmasıdır. Son olarak hipotermi, giriş yolunun kaybı veya renal perforasyon gibi intraoperatif komplikasyonları veri eksikliği nedeni ile çalışmaya dahil etmedik.

Sonuç olarak biz bu tek merkezli çalışmada kliniğimizde çocukluk çağında uyguladığımız PNL operasyonlarından elde edilen verileri çocukları yaş gruplarına göre kategorize ederek karşılaştırmalı bir şekilde sunduk. Bu veriler ışığında çocuklarda elde edilen PNL sonrası başarı ve komplikasyon oranlarının değişik yaş gruplarında karşılaştırılabilir olduğunu gösterdik. Çalışmamız PNL girişiminin her yaşta çocuk olgudaki böbrek taşlarının tedavisinde etkili ve güvenilir bir yöntem olarak uygulanabileceğini ortaya koymaktadır.

KAYNAKLAR

1. Dwyer ME, Krambeck AE, Bergstralh EJ, Milliner DS, Lieske JC, Rule AD. Temporal trends in incidence of kidney stones among children: A 25-year population based study. *J Urol* 2012;188:247-52.
2. Sas DJ, Hulseley TC, Shatat IF, Orak JK. Increasing incidence of kidney stones in children evaluated in the emergency department. *J Pediatr* 2010;157:132-7.
3. Routh JC, Graham DA, Nelson CP. Epidemiological trends in pediatric urolithiasis at United States freestanding pediatric hospitals. *J Urol* 2010;184:1100-4.
4. Akıncı M, Esen T, Tellaloğlu S. Urinary stone disease in Turkey: An updated epidemiological study. *Eur Urol* 1991;20:200-3.
5. Rassweiler J, Rassweiler MC, Kenngott H, Frede T, Michel MS, Alken P, et al. The past, present and future of minimally invasive therapy in urology: A review and speculative outlook. *Minim Invasive Ther Allied Technol* 2013;22:200-9.
6. Ahmad AA, Alhunaidi O, Aziz M, Omar M, Al-Kandari AM, El-Nahas A, et al. Current trends in percutaneous nephrolithotomy: An internet-based survey. *Ther Adv Urol* 2017;9:219-26.
7. Armitage JN, Irving SO, Burgess NA; British Association of Urological Surgeons Section of Endourology. Percutaneous nephrolithotomy in the United Kingdom: Results of a prospective data registry. *Eur Urol* 2012;61:1188-93.
8. Fernbach SK, Maizels M, Conway JJ. Ultrasound grading of hydronephrosis: Introduction to the system used by the Society for Fetal Urology. *Pediatr Radiol* 1994;23:478-80.
9. Türk C, Neisius A, Petrik A, Seitz C, Skolarikos A, Thomas K, et al. EAU guidelines on urolithiasis 2018. <http://uroweb.org/guideline/urolithiasis/>.
10. Erdenesteg, G, Manohar T, Singh H, Desai MR. Endourologic management of pediatric urolithiasis: Proposed clinical guidelines. *J Endourol* 2006;20:737-48.
11. Guven S, Frattini A, Onal B, Desai M, Montanari E, Kums J, et al; CROES PCNL Study Group. Percutaneous nephrolithotomy in children in different age groups: Data from the Clinical Research Office of the Endourological Society (CROES) percutaneous nephrolithotomy global study. *BJU Int* 2013;111:148-56.
12. Çıtamak B, Altan M, Bozacı AC, Koni A, Doğan HS, Bilen CY, et al. Percutaneous nephrolithotomy in children: 17 years of experience. *J Urol* 2016;195:1082-7.
13. Dogan HS, Kilicarslan H, Kordan Y, Celen S, Oktay B. Percutaneous nephrolithotomy in children: Does age matter? *World J Urol* 2011;29:725-9.
14. Onal B, Dogan HS, Satar N, Bilen CY, Gunes A, Ozden E, et al. Factors affecting complication rates of percutaneous nephrolithotomy in children: Results of a multi-institutional retrospective analysis by the Turkish Pediatric Urology Society. *J Urol* 2014;191:777-82.

15. Goyal NK, Goel A, Sankhwar SN, Singh V, Singh BP, Sinha RJ, et al. A critical appraisal of complications of percutaneous nephrolithotomy in paediatric patients using adult instruments. *BJU Int* 2014;113:801-10.
16. Desai MR, Kukreja RA, Patel SH, Bapat SD. Percutaneous nephrolithotomy for complex pediatric renal calculus disease. *J Endourol* 2004;18:23-7.
17. Bilen CY, Koçak B, Kitirci G, Ozkaya O, Sarikaya S. Percutaneous nephrolithotomy in children: Lessons learned in 5 years at a single institution. *J Urol* 2007;177:1867-71.
18. Ozden E, Sahin A, Tan B, Doğan HS, Eren MT, Tekgöl S. Percutaneous renal surgery in children with complex stones. *J Pediatr Urol* 2008;4:295-8.
19. Aldağadossi HA, Kotb Y, Mohi K. Efficacy and safety of percutaneous nephrolithotomy in children with previous renal stone operations. *J Endourol* 2015;29:878-82.
20. Telli O, Hacıyev P, Karimov S, Sarici H, Karakan T, Ozgur BC, et al. Does previous stone treatment in children generate a disadvantage or just the opposite? *Urolithiasis* 2015;43:141-5.
21. Resorlu B, Kara C, Senocak C, Cicekbilek I, Unsal A. Effect of previous open renal surgery and failed extracorporeal shockwave lithotripsy on the performance and outcomes of percutaneous nephrolithotomy. *J Endourol* 2010;24:13-6.