

Evaluation of Different Percutaneous Nephrolithotomy Procedures Applied in Pediatric Patients Under 18 Years Old

18 Yaşından Küçük Pediatrik Hastalarda Uygulanan Farklı Perkütan Nefrolitotomi Prosedürlerinin Değerlendirilmesi

Cem Alan ¹, Onur Dede ¹

¹ Dicle University, Faculty of Medicine Hospital, Department of Urology, Diyarbakir, Turkey



Geliş tarihi (Submitted): 2019-09-07

Kabul tarihi (Accepted): 2020-01-09

Yazışma / Correspondence

Onur Dede

Yenişehir, Silvan Yolu, 21280, Sur
Diyarbakır / Turkey

E mail: dronurdede@hotmail.com

Phone number: +90 412 248 80 01

Fax number: +90 505 701 95 30

ORCID

O.D. 0000-0002-6382-8847

C.A. 0000 0003 2364 6456



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Özet

Amaç: Bu çalışmada kliniğimizde standart perkütan nefrolitotomi (PNL), mini perkütan nefrolitotomi (mini-PNL), ultra-mini perkütan nefrolitotomi (UMP) ve mikro perkütan nefrolitotripsi (mikro-PNL) prosedürleri uygulanan 18 yaş altı pediatrik hastaların sonuçları sunulmuştur.

Gereç ve Yöntemler: Mart 2011 ile Ekim 2015 tarihleri arasında böbrek taşı tedavisi için farklı PNL prosedürleri uygulanan 18 yaş altı 272 hastanın verileri retrospektif olarak incelendi. Hastalar operasyonda uygulanan dilatasyon çapına göre standart PNL (30 Fr-24 Fr) (Grup 1), mini-PNL (20 Fr-16 Fr) (Grup 2), UMP (14 Fr-12 Fr) (Grup 3) ve mikro-PNL (4,8 Fr) (Grup 4) şeklinde dört gruba ayrıldı.

Bulgular: Böbrek taşı nedeniyle 18 yaş altı olup 73 hasta (Grup 1), 75 hasta (Grup 2), 78 hasta (Grup 3), 46 hasta (Grup 4) çalışmaya dâhil edilmiştir. Ortalama operasyon süresi; Grup 1'de 56,3±21,6 dk, Grup 2'de 49,9±15,3 dk, Grup 3'te 57,3±16,2 dk, Grup 4'te 61,7±22,6 dk şeklinde bulunmuştur (p=0,006).

Skopi süresi Grup 1'de 1,7±1,1 dk, Grup 2'de 1,5±0,9 dk, Grup 3'te 2,3±1,3 dk, Grup 4'te 1,6±1,2 dk olarak hesaplanmıştır (p<0,001). Hemogloblin miktarındaki azalma Grup 1'de 1,4±1,5 gr/dL, Grup 2'de 1,1±1,2 gr/dL, Grup 3'te 0,8±0,9 gr/dL, Grup 4'te 0,5±0,9 gr/dL saptanmıştır (p<0,001).

Başarı oranları karşılaştırıldığında ilk müdahale sonrası fark olsına rağmen ek müdahaleler sonrası taşsızlık oranı Grup 1'de 61 hastaya (%83,6), Grup 2'de 70 hastaya (%93,3), Grup 3'te 66 hastaya (%84,6), Grup 4'te 41 hastaya (%89,1) olarak hesaplanmıştır (p=0,093).

Abstract

Objective: In this study, we present the results of pediatric patients under 18 years of age who underwent standard percutaneous nephrolithotomy (PNL), mini percutaneous nephrolithotomy (mini-PNL), ultra-mini percutaneous nephrolithotomy (UMP) and micro percutaneous nephrolithotomy (micro-PNL) procedures in our clinic.

Material and Methods: The data of 272 patients were reviewed retrospectively who under the age of 18 and underwent different PNL procedures for the treatment of kidney stones between March 2011 and October 2015. According to the dilatation diameter applied in the operation patients were divided into four groups as standard PNL (30 Fr-24 Fr) (Group 1), mini-PNL (20 Fr-16 Fr) (Group 2), UMP (14 Fr-12 Fr) (Group 3) and micro-PNL (4.8 Fr) (Group 4).

Results: 73 patients (Group 1), 75 patients (Group 2), 78 patients (Group 3) with UMP, 46 patients (Group 4) who were under 18 years of age and were included in the study due to renal stone. Mean operation time was; 56.3 ± 21.6 min in Group 1, 49.9 ± 15.3 min in Group 2, 57.3 ± 16.2 min in Group 3, 61.7 ± 22.6 min in Group 4 (p = 0.006).

Duration of the scopy was 1.7 ± 1.1 min in Group 1, 1.5 ± 0.9 min in Group 2, 2.3 ± 1.3 min in Group 3, 1.6 ± 1.2 min in Group 4 (p < 0.001). The decrease in hemoglobin content was 1.4 ± 1.5 gr / dL in Group 1, 1.1 ± 1.2 gr / dL in Group 2, 0.8 ± 0.9 gr / dL in Group 3, Group 4 0.5 ± 0.9 gr / dL (p < 0.001).

Although success rates were different result of the first intervention, after additional interventions the stone-free rate was 61 patients (83.6%) in Group 1, 70 patients (93.3%) in Group 2, and 66

Sonuç: Çalışmamızda 18 yaş altı pediatrik hasta grubunda farklı PNL prosedürlerinin benzer başarı ve komplikasyon oranları görülmesine rağmen; kanama miktarının UMP ve mikro-PNL'de düşük bulunmuştur. Bu yaş grubunda akses, dilatasyon ve fragmantasyon esnasında minyatür enstrümanlar kullanılarak daha düşük kanama oranı ile benzer başarı ve etkinlik sağlandığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Perkütan nefrolitotomi, Mini-PNL, Ultra-mini PNL, Mikro-PNL, Pediatrik nefrolitiazis

patients (84.6%) in Group 3, 41 patients (89.1%) in Group 4 and we achieved to similar success rates between groups ($p = 0.093$).

Conclusions: In our study, despite the similar success and complication rates of different PNL procedures in the pediatric patient group under 18 years; hemorrhage was lower in UMP and micro-PNL. In this age group, similar success and efficacy were obtained with lower bleeding rate by using miniature instruments during accessories, dilatation and fragmentation.

Keywords: Percutaneous nephrolithotomy, Mini-PNL, Ultra-mini PNL, Micro-PNL, Pediatric nephrolithiasis

GİRİŞ

Ürolitiazis (üriner sistem taş hastalığı) bulunan kişiler gündelik üroloji pratiğinin önemli bir kısmını oluşturmakla birlikte yaşam boyu üriner sistem taş hastalığı ile karşılaşma insidansının %10-15 olduğu bildirilmiştir (1). PNL çocuklarda böbrek taşları için güvenle uygulanan ve altın standart bir tedavidir (2; 3). Özellikle çocuklardaki taşın tekrarlama riskinin fazla olması, kaliksiyel sistemin daha küçük çap ve boyuta sahip olması yeni minyatürize ekipmanlara ihtiyaç duyulmasına sebep olmuştur (4).

Yetişkin ölçülerdeki enstrümanlarla pediatrik yaş grubunda yapılan PNL böbrek parankiminin daha frajil, böbrek boyutunun ve kaliksiyel sistemin küçük ve hareket alanının kısıtlı olması bir takım sorunları beraberinde getirmektedir (5). Komplikasyonlar genellikle renal akses ve dilatasyon esnasında meydana geldiğinden; dilatasyon derecesi ve kullanılan nefroskop boyutunun kanama miktarı ve komplikasyonlar ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Daha düşük çapta akses oluşturulmasının daha az parankimal ve vasküler hasara neden olacağı öngörülmektedir (6).

Bu çalışmada geniş bir seride böbrek taşı tedavisi için standart PNL, mini-PNL, UMP ve mikro-PNL prosedürlerinden birinin uygulandığı 18 yaş altı pediatrik hastaların demografik, perioperatif ve postoperatif verilerinin paylaşılması amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Tıp Fakültesi Üroloji Kliniği'nde Mart 2011 ile Ekim 2015 tarihleri arasında böbrek taşı tedavisi için

farklı PNL prosedürleri uygulanan 18 yaş altı pediatrik hastaların verileri retrospektif olarak incelendi. Çalışma öncesinde Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 25.12.2015 tarihli ve 93 nolu izni alındı. Çalışmaya dâhil edilen hastaların demografik özellikleri, perioperatif ve postoperatif verileri kaydedildi. Hastalar operasyonda uygulanan dilatasyon çapına göre standart PNL (30 Fr-24 Fr) (Grup 1), mini-PNL (20 Fr-16 Fr) (Grup 2), UMP (14 Fr-12 Fr) (Grup 3) ve mikro-PNL (4.8 Fr) (Grup 4) şeklinde dört gruba ayrıldı. Ameliyat için karar verilirken taş boyutu, kaliks yapısı ve hastanın yaşı göz önüne alınmıştır. Belirlenen bu 4 grup arasında hastaların yaşı, cinsiyeti, taş boyutu, taş yerleşimi, taş opasitesi, hidronefroz derecesi, giriş tekniği, dilatasyon derecesi, kullanılan nefroskop çapı, operasyon süresi, skopi süresi, kanama miktarı, postoperatif birinci aydaki taşsızlık durumu, yatış süresi, drenaj yöntemi, diversiyon yöntemi, yapılan ek müdahaleler ve sonrasındaki taşsızlık durumu ve komplikasyon özellikleri paylaşıldı.

Bütün hastaların operasyon öncesi öykü, fizik muayene tam idrar tetkiki ve idrar kültür yapıldı. Bütün hastalar operasyon öncesinde direkt üriner sistem grafisi (DÜSG), üriner ultrasonografi (USG) ve kontrastsız azaltılmış doz BT ile değerlendirildi.

Taşların fragmantasyonu mikro-PNL dışındaki prosedürlerde kullanılan nefroskoba uygun çapta ve uzunluktaki pnömotik litotriptör probuyla (EMS Swiss Lithoclast), mikro-PNL'de uygun çapta Ho:YAG lazer ile yapıldı. Mikro-PNL'de bütün vakalar tüpsüz yapıldı.

Hastalardan postoperatif ilk saatte ve 1. günde hemoglobinin (Hb) takibi yapıldı. Postoperatif 1. günde hastaların foley kateter ve üreter kateteri çekildi, nefrostomi tüpü postoperatif 1. günün ikinci yarısında ya da 2. günde çekildi. 6 saat boyunca traktan ıslatması olmayan genel durum stabil olan hastalar taburcu edildi.

Hastalar postoperatif 1. gün DÜSG çekilerek, operasyon sonrası 1. ay kontrolünde ise DÜSG, üriner USG ve gerekli görülürse kontrastsız azaltılmış doz BT çekilerek taşsızlık durumu değerlendirildi. Hastalarda operasyon esnasında veya sonrasında görülen komplikasyonlar kaydedilip modifiye Clavien derecelendirme sistemi esas alınarak gruplandırıldı (7).

Başarısızlık

Operasyon sonrası 1. ay USG ve/veya BT ile kontrolünde 4 mm'den daha büyük rezidü taş fragmanı kalması olarak değerlendirildi.

Klinik önemi olmayan rezidüel fragman (KÖRF): Operasyon sonrası 1. ay kontrolünde ağrı, enfeksiyon ve obstrüksiyona sebep olmayan 4 mm' den küçük fragman olarak tanımlandı.

Başarı

Operasyon sonrası 1. ay USG ve/veya BT ile kontrolünde böbrekte tamamen taşsızlığın sağlanması olarak değerlendirildi. PNL sonrası taşsızlık sağlanamayan ve ek müdahale yapılan hastalarda takip formuna 1 ay sonra uygulanan ikinci müdahale yöntemi ve taşsızlık sağlanma durumu kaydedildi.

İstatistiksel Analiz

Veriler IBM İstatistiks SPSS version 14.0 programı kullanılarak analiz edildi. Ölçülebilir veriler ortalama± standart sapma ile kategorik veriler ise sayı ve yüzde şeklinde belirtildi. Hastalar ve operasyona ait verilerin gruplar arası karşılaştırması için çoklu sayısal gruplar için One-Way ANOVA testi kullanıldı. Kategorik değişkenler için Ki-kare testi kullanıldı. $P < 0,05$ değeri anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Böbrek taşı nedeniyle 18 yaş altı olup standart-PNL uygulanan 73 hasta (Grup 1), mini-PNL uygulanan 75 hasta (Grup 2), UMP uygulanan 78 hasta (Grup 3), mikro-PNL uygulanan 46 hasta (Grup 4) çalışmaya dâhil edildi. Hastaların demografik verileri ve ameliyat öncesi özellikleri Tablo 1'de sunulmuştur. Çalışmada grupların demografik verileri farklı olarak saptanmıştır.

Operasyona öncesi ve sonrası veriler Tablo 2'de derlenmiştir. Bulgulara bakıldığında ortalama operasyon süresi; Grup 1' de $56,3 \pm 21,6$ dk, Grup 2' de $49,9 \pm 15,3$ dk, Grup 3' te $57,3 \pm 16,2$ dk, Grup 4' te $61,7 \pm 22,6$ dk şeklinde olup anlamlı fark izlendi ($p=0,006$). Skopi süresi Grup 1' de $1,7 \pm 1,1$ dk, Grup 2' de $1,5 \pm 0,9$ dk, Grup 3'te $2,3 \pm 1,3$ dk, Grup 4' te $1,6 \pm 1,2$ dk olarak bulundu ($p < 0,001$).

Hemoglobin miktarındaki azalma Grup 1'de $1,4 \pm 1,5$ gr/dL, Grup 2' de $1,1 \pm 1,2$ gr/dL, Grup 3'te $0,8 \pm 0,9$ gr/dL, Grup 4' te $0,5 \pm 0,9$ gr/dL saptandı ($p < 0,001$). Dilatasyon çapı düştükçe Hb düşüşü de orantılı olarak azaldığı, özellikle 20 Fr ve üstündeki çaplarda hemoglobin düşüşünün istatistiksel olarak anlamlı fazla olduğu görüldü ($p=0,003$).

Operasyon sonrası 1. ayda DÜSG, USG ve/veya kontrastsız BT ile yapılan değerlendirmede başarı oranına bakıldığında Grup 1'de 39 hastada (%53,4), Grup 2'de 60 hastada (%80), Grup 3'te 64 hastada (%82,1), Grup 4' te 37 hastada (%80,4) taşsızlık sağlandığı görüldü ($p < 0,001$). Ek müdahale sonrası başarı oranına bakıldığında taşsızlık oranının sırasıyla Grup 1' de 61 hastaya (%83,6), Grup 2' de 70 hastaya (%93,3), Grup 3' te 66 hastaya (%84,6), Grup 4' te 41 hastaya (%89,1) yükseldiği görüldü ve istatistiksel anlamlı fark izlenmedi ($p=0,093$).

Modifiye Clavien skalasına göre görülen komplikasyonların detaylı bilgisi Tablo 3' de gösterilmiştir. Dört grup komplikasyonlar açısından değerlendirildiğinde toplam sayı açısından benzer oranlara ulaşılmıştır ($p=0,374$).

Tablo 1. Hastaların demografik verileri ve yaşa ait veriler

n, ± ss	Grup-1	Grup-2	Grup-3	Grup-4	p değeri
n: 272	(standart)	(mini)	(ultra mini)	(mikro)	
Hasta sayısı (n,%)	73(%26,8)	75(%27,6)	78(%28,7)	46(%16,9)	
Yaş (mean, ± ss)(yıl)	12,9(±3,9)	7,9(±5,2)	3,9(±3,3)	6,1(±4,9)	<0,001
Cinsiyet (n, %)					
Erkek	39(%53,4)	45(%60)	53(%67,9)	23(%50)	0,165
Kadın	34(%46,6)	30(%40)	25(%32,1)	23(%50)	
Taraf (n, %)					
Sağ	40(%54,8)	32(%42,7)	45(%57,7)	22(%47,8)	0,252
Sol	33(%45,2)	43(%57,3)	33(%42,3)	24(%52,2)	
Hidronefroz derecesi (n,%)					
Yok	2(%2,7)	8 (%10,7)	27(%34,6)	11(%23,9)	
Grade-1	9(%12,3)	33(%44)	32(%41)	12(%26,1)	0,027
Grade-2	27(%37)	15(%20)	14(%17,9)	14(%30,4)	
Grade-3	22(%30,1)	13(%17,3)	3(%3,8)	9(%19,6)	
Grade-4	13(%17,8)	6(%8)	2(%2,6)	0(%0)	
Taş boyutu (mean,±ss)(mm)	40,9(±16,1)	26,2(±9,2)	19,4(±7,7)	16(±5,3)	<0,001
Radyoopasite (n,%)					
Opak	69(%94,5)	66(%88)	39(%50)	34(%73,9)	<0,001
Nonopak	0(%0)	7(%9,3)	39(%50)	12(%26,1)	
Semiopak	4(%5,5)	2(%2,7)	0(%0)	0(%0)	
Taş yerleşimi (n,%)					
Pelvis	3(%4,1)	23(%30,7)	38(%48,7)	28(%60,9)	
Alt kaliks	11(%15,1)	4(%5,3)	8(%10,3)	8(%17,4)	<0,001
Orta kaliks	0(%0)	1(%1,3)	0(%0)	9(%19,6)	
Üst kaliks	0(%0)	1(%1,3)	0(%0)	1(%2,2)	
Multikaliks	59(%80,8)	46(%61,3)	32(%41)	0(%0)	

Tablo 2. Operasyona ait veriler

n, ± ss	Grup-1 (standart)	Grup-2 (mini)	Grup-3 (ultra mini)	Grup-4 (mikro)	p değeri
Operasyon süresi(mean, ±ss)(dk)	56,3 (±21,6)	49,9 (±15,3)	57,3 (±16,2)	61,7 (±22,6)	0,006
Floroskopi süresi(mean,±ss)(dk)	1,7 (±1,1)	1,5 (±0,9)	2,3 (±1,3)	1,6 (±1,2)	<0,001
Hemogloblin düşüşü (mean, ± ss)(gr/dL)	1,4 (±1,5)	1,1 (±1,2)	0,8 (±0,9)	0,5 (±0,9)	<0,001
Yatış süresi (mean, ± ss)(gün)	3,2 (±1,7)	3,7 (±2,3)	3,7 (±2)	3,9 (±2)	0,222
Akses tipi (n, %)					
Skopi	67 (%91,8)	70 (%93,3)	69 (%88,5)	37 (%80,4)	0,132
Usg	5 (%6,8)	4 (%5,3)	9 (%11,5)	8 (%17,4)	
Laparoskopik	1 (%1,4)	1 (%1,3)	0 (%0)	1 (%2,2)	

n, ± ss	Grup-1 (standart)	Grup-2 (mini)	Grup-3 (ultra mini)	Grup-4 (mikro)	p değeri	
Akses yeri (n,%)						
Alt kaliks	59 (%80,8)	69(%92,0)	69 (%88,5)	35 (%76,1)	0,055	
Orta kaliks	9 (%12,3)	4 (%5,3)	8 (%10,3)	6 (%13)		
Üst kaliks	3 (%4,1)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)		
Multiple kaliks	2 (%2,7)	2 (%2,7)	1 (%1,3)	5 (%10,9)		
Çift akses (n,%)	2 (%2,7)	4 (%5,3)	1 (%1,3)	4 (%8,7)		
Anjiocat kullanımı (n,%)						
Yok	58 (%79,5)	64 (%85,3)	60 (%76,9)	34 (%73,9)	0,430	
Var	15 (%20,5)	11 (%14,7)	18 (%23,1)	12 (%26,1)		
Dilatasyon çapı (n,%) (Fr)	30Fr	38 (%52,1)	20 Fr	47 (%62,7)	14 Fr	66 (%84,6)
	28 Fr	10 (%13,7)		16 Fr		28 (%37,3)
	26 Fr	5 (%6,8)	24 Fr		20 (%27,4)	
	24 Fr	20 (%27,4)				
Drenaj (n,%)						
Üreter katateri	54 (%74)	58 (%77,3)	55 (%70,5)	34 (%73,9)	0,873	
Double-j stent	19 (%26)	17 (%22,7)	22 (%28,2)	12 (%26,1)		
Diversiyon (n,%)						
Nefrostomili	73 (%100)	71 (%94,7)	64 (%82,1)	0 (%0)	<0,001	
Nefrostomisiz (tüpsüz)	0 (%0)	4 (%5,3)	14 (%17,9)	46 (%100)		
Rezidü boyutu (mean,±ss)(mm)	15,3 (±9,6)	10,2 (±3,3)	5,7 (±0,8)	6,8 (±1,7)	<0,001	
Başarı oranı (n,%) (1. Ay kontrol)						
Taşsızlık	39 (%53,4)	60 (%80)	64 (%82,1)	37 (%80,4)	<0,001	
Rezidü taş	30 (%41,1)	11 (%14,7)	10 (%12,8)	7 (%15,2)		
Körf	4 (%5,5)	4 (%5,3)	4 (%5,1)	2 (%4,3)		
Başarı oranı (n,%) (ek müdahale sonrası)						
Taşsızlık	61 (%83,6)	70 (%93,3)	66 (%84,6)	41 (%89,1)	0,093	
Rezidü taş	8 (%11)	1 (%1,3)	8 (%10,3)	3 (%6,5)		
Körf	4 (%5,5)	4 (%5,3)	4 (%5,1)	2 (%4,3)		
Ek müdahale (n,%)						
Yok	8 (%26,7)	1 (%9,1)	8 (%80)	3 (%42,9)		
ESWL	9 (%30)	1 (%9,1)	2 (%20)	0 (%0)		
URS/RİRC	3 (%10)	2 (%18,2)	0 (%0)	1 (%14,3)		
PNL	8 (%26,7)	5 (%45,5)	0 (%0)	1 (%14,3)		
MULTIPLE OP.	2 (%6,7)	2 (%18,2)	0 (%0)	2 (%28,6)		

Tablo 3. Modifiye Clavien sisteme göre komplikasyon oranları

Komplikasyon derecesi (n,%) (% : grup içi - total)	Grup-1 (standart)	Grup-2 (mini)	Grup-3 (ultra mini)	Grup-4 (mikro)	p değeri
Genel	21 (%28,8)(%7,7)	23 (%30,7)(%8,6)	15 (%19,2)(%5,5)	11 (%23,9)(%4,1)	0,374
Grade 1					
Ateş	3 (%4,1)(%1,1)	2 (%2,7)(%0,7)	4 (%5,1)(%1,5)	3 (%6,5)(%1,1)	
Grade 2					
<12 saat trakta üriner ıslatma		1 (%1,3)(%0,4)		2 (%4,3)(%0,7)	
Kan transfüzyonu	6 (%8,2)(%2,2)	9 (%12)(%3,3)	2 (%2,6)(%0,7)		
Üriner trakt enfeksiyonu	1 (%1,4)(%0,4)	2 (%2,7)(%0,7)	6 (%7,7)(%2,2)	3 (%6,5)(%1,1)	
Pnömoni			1 (%1,3)(%0,4)		
Grade 3a					
>24 saat trakta üriner ıslatma nedeniyle Djs uygulanması		3 (%4)(%1,1)			
Pelvis yaralanması ve UPJ darlık nedeniyle Djs uygulanması	2 (%2,7)(%0,7)	2 (%2,7)(%0,7)	2 (%2,6)(%0,7)	2 (%4,3)(%0,7)	
Ürinom		1 (%1,3)(%0,4)			
Grade 3b					
Üreter –mesane taşı	2 (%2,7)(%0,7)	1 (%1,3)(%0,4)			
UPJ obstruksiyon-balon dilatasyonu	1 (%1,4)(%0,4)				
Müdahale gerektiren perirenal hematom		1 (%1,3)(%0,4)			
Perinefretik abse/trakta fistül oluşup püy akıntısı	1 (%1,4)(%0,4)				
Operasyonun sonlandırılmasına neden olan perop hemoraji	4 (%5,5)(%1,5)			1 (%2,2)(%0,4)	
Grade 4					
Komşu organ yaralanması (kolon)	1 (%1,4)(%0,4)	1 (%1,3)(%0,4)			

TARTIŞMA

Kılavuzlarda 2 cm'den büyük böbrek taşları için önerilen ilk tedavi seçeneği PNL iken 10-20 mm taşlarda tedavi önerisi ESWL veya endoürolojik girişimdir (8). Uygulamanın yaygınlaşmasıyla birlikte tecrübeli merkezlerde PNL yüksek başarı oranlarıyla yapılmaktadır. Elde edilen başarı oranlarıyla birlikte görülen kanama gibi komplikasyonların azaltılabilmesi için PNL'de birtakım daha küçük aletler kullanılması gündeme gelmiştir. PNL'deki komplikasyonlar genellikle böbreğe giriş ve trakt dilatasyonu sırasında olmasından dolayı taşa ulaşabilmek için renal parankimde oluşturulan traktın kalibrasyonunu azaltmaya yönelik farklı PNL teknikleri geliştirilmiştir (9). Standart PNL'de trakt 30 Fr'e kadar dilate edilmektedir. Ultra-mini PNL olarak Desai ve ark. tarafından sunulan metodda ise trakt dilatasyonu en küçük kalibrede akses kılıfı için taşın alınmasına imkan sunacak şekilde 12 Fr'e kadar yapılmaktadır (10). Kullanılan enstrümanların kalibrasyonunu küçültme çabalarının en son ürünü ise dilatasyon yapılmaksızın yaklaşık 4,8 Fr boyutunda bir trakt içinden lazer fiberi ile taşın fragmentasyonuna imkân veren mikro-PNL yöntemidir. Optik teknolojinin ilerlemesi ile geliştirilen mikro-PNL sisteminde all-seeing needle endovizüel sistemiyle direkt görüş altında katlar geçilerek taşa güvenli bir yolla ulaşma imkânı elde edilmektedir (11).

Çocuklarda preoperatif değerlendirme, endikasyon, cerrahi teknik erişkin hasta ile benzerlik göstermekle birlikte çocuk hastaları anatomik ve fizyolojik farklılıklarından dolayı erişkin hastalardan ayrı değerlendirmek gerekir. Birçok olguda PNL monoterapi iken bazı durumlarda ek prosedür olarak da yerini almaktadır. Monoterapi olarak çocuklarda başarısı güncel birçok yayında %86-98 arasında belirtilmektedir (6; 12). Güneş ve arkadaşlarının 23 çocuk hastada erişkin tip enstrüman kullanarak yaptıkları PNL çalışmasında %70,8 başarı elde edilmiş ve bu başarı oranı ek müdahaleler ile %91,6'ya yükseldiği görülmüş (13).

UMP yapılan 39 çocuk hasta değerlendirmiş ve monoterapi ile başarı oranının %82'den ek müdahale ile %87,1'e ulaştığı görülmüş (14). Dağgüllü ve ark. yaş aralığı 7 ay-16 yıl olan 40 çocuk hastaya uygulamış oldukları mikro-PNL yönteminde %80 gibi bir başarı

oranı sağlanırken, 58 çocuk hastada mikro-PNL ve 40 çocuk hastada mini-PNL uygulayan Tok ve ark. çalışmalarında taşsızlık oranlarını kabul edilebilir seviyede bulmuşlardır (15; 16).

Çocuklarda erişkin boyutta enstrümanla yapılan PNL için başarılı ve düşük komplikasyonlu sonuçlara ulaşılabilmektedir. Yaş ortalaması 9,6 yıl olan 31 çocuk hastada Kapoor ve ark. staghorn taşı olan ve yaşı büyük olan çocuklarda 30 Fr dilatasyon uygularken, daha düşük yaş ve taş yükü olan çocuklarda 24 Fr dilatasyon gerçekleştirerek; 1 mg/dL ortalama hemoglobin düşüşü ile monoterapi sonucu %83,9, ESWL ek müdahale yapıldıktan sonra ise %90,3 gibi yüksek bir başarı elde etmişlerdir (5).

Minimal invaziv yöntemlerin 1 yaş altı infantlarda PNL'nin güvenilir uygulanabilmesine imkân tanıdığını belirten Dağgüllü ve ark. yapmış oldukları başka bir çalışmada en küçüğü 5 aylık ve yaş ortalaması 9,5 ay olan 1 yaş altı 16 infantta (toplam 20 ünite) 5 hastaya 20 Fr, 15 hastaya 14 Fr dilatasyon yaparak uyguladıkları prosedürde tek seansta %80 başarı elde ettiklerini belirtmiştir (17). Dede ve ark. en küçüğü 8 aylık olan 2 yaşından küçük 24 infant üzerinde yapmış oldukları mikro-PNL çalışmasında ortalama 0,51 gr/dL hemoglobinin düşüşü ile hiç kan transfüzyonuna ihtiyaç olmadan monoterapi ile %83,3 başarı elde ettiklerini bildirmişler (18).

Biz yaptığımız çalışmada gruplar arasında başarı açısından fark olmasına rağmen ek müdahaleler sonrasında benzer başarı oranlarına ulaştık. Ek müdahaleyle elde edilen başarı oranları literatürle uyumlu olmakla beraber ilk seansta standart PNL de düşük başarı oranının elde edilmesinin nedeni olarak öncelikle bu grupta taş yükünün diğer gruplara göre anlamlı büyük olması ve birden fazla kaliksde taşlara ulaşmada standart PNL'nin sınırlı hareket alanının etkili olduğu düşünülmüştür.

Önemli başka bir konu olan operasyon süresin hakkında birçok çalışma mevcuttur. Ünsal ve ark. 18 yaş altı 44 çocukta 3 farklı çapta enstrüman ile yapmış oldukları çalışmada ortalama operasyon sürelerini 94-77 dk bulmuştur. Bu çalışmada toplayıcı sisteme akses süresi, operasyon süresi arasında gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmadığını belirtip; bununla

birlikte daha az sayıda taşı olan ve küçük yaşta olan hastalarda küçük çapta alet kullanıldığında operasyon süresinin uzamadığı ve benzer başarı oranına sahip olduğu belirtilmiştir (6).

Kendi çalışmamızda ortalama operasyon süreleri arasında gruplar arasında fark vardı. En uzun operasyon süresi taş yükünün en küçük olduğu mikro-pnl grubuydu. Bu durumun diğer üç gruptan farklı olarak bu grupta lazer litotripsi kullanılmasıyla ilişkili olduğunu düşünüyoruz. Ayrıca UMP ile mini-PNL karşılaştırdığımızda operasyon sürelerinin yine benzer olduğunu gözlemiştir.

Kullanılan ekipmanın çapının ortalama floroskopi süresini etkilemediğini gösterilmiştir (6). Bizim çalışmamızda ortalama skopi sürelerinin sadece UMP grubunda farklı olduğunu diğer üç grubun benzer olduğunu gördük. Bu grupta skopi süresinin daha yüksek olmasının nedeni toplam 58 nonopak taşlı hasta serisinde 39 hastanın (%67,2) UMP grubunda yer alması olduğu ve non opak taşlı hastaların floroskopi süresini uzatmıştır.

Grupları komplikasyonlar açısından değerlendirdiğimizde en sık komplikasyonlardan biri, literatürde birçok çalışmada %7-15 görülen hemorajidir. Kullanılan aletlerin kalibreleri, taş yükü ve çalışma zamanı çocuk yaş grubunda kan transfüzyonu gerekliliğini etkileyen faktörler olarak rapor edilmiştir (5). Trakt çapının düşmesi ile kanamanın ve kan transfüzyonu ihtiyacının düştüğü yönünde birçok çalışma olmakla beraber; küçük çaplarda hatta mikro-PNL sonrası 5 ünite eritrosit süspanasyonu transfüzyonu yapılan makro komplikasyonlar görülebileceği akıldadır (19). Çalışmamızda trakt çapına bakıldığında dilatasyon çapı ile Hb değişimi arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmuş, çap düştükçe Hb düşüşü de orantılı olarak azaldığı özellikle 20 Fr'den daha büyük çaplarda bu hemogloblin düşüşünün daha fazla olduğunu gözlemiştir.

PNL ile ilgili erken postoperatif komplikasyonlardan birisi olan ateş ve üriner trakt enfeksiyonları son dönem güncel yayınlarda %5-15 arasında bildirilmektedir (20). Ancak Unsal ve arkadaşları ateş ve üriner trakt enfeksiyonu için sırasıyla %11,4-%29,5 gibi yüksek oranlar bildirirken (6), Altıntaş ve ark. farklı ens-

trüman çaplarının karşılaştırdığı serilerinde ateş ve enfeksiyon grupların arasında fark izlenmediğini belirtmiştir (21). Çalışmamızda ateş görülen hasta sayısı ve oranları açısından gruplar arasında benzer sonuç bulunmuştur.

PNLde postoperatif hastane yatış süresi ile ilgili birçok çalışma mevcut olup etkileyen faktörlere bakıldığında, tubeless olup olmaması, kullanılan enstrüman çapı, operasyon başarısı, operasyon süresi, hemorajik miktarı gibi komplikasyonların varlığı gibi bir çok durum söylenebilir. Altıntaş ve ark. farklı çaplardaki enstrümanlarla uyguladığı prosedürlerde hastane yatış süresi gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark izlenmediğini belirtmiş (21). Kliniğimizin çalışmasında genel yatış süresinin gruplar arasında benzer olduğunu gözlemiştir.

SONUÇ

Çalışmamızda taş konusunda epidemik bir coğrafyada olan merkezimizin pediatrik yaş grubunda farklı PNL prosedürlerini uyguladığımız hastalarda tecrübelerimizi paylaştık. Sonuç olarak dört farklı yaklaşımın da 18 yaş altındaki hastalarda kabul edilebilir başarı ve komplikasyon oranları ile güvenilir olduğu görülmüştür. Akses çapının düşmesinin kanamayı azalttığı buna karşın operasyon süresini uzattığı saptanmıştır. Bu geniş pediatrik taş hastalarını kapsayan serinin PNL ile ilgili yapılacak çalışmalara ışık tutacağı kanaatindeyiz.

KAYNAKLAR

1. Romero V, Akpınar H, Assimos DG. 2010. Kidney stones: a global picture of prevalence, incidence, and associated risk factors. *Reviews in Urology* 2010;12:e86-96.
2. Bilen CY, Kocak B, Kitirci G, Ozkaya O, Sarıkaya S. 2007. Percutaneous nephrolithotomy in children: lessons learned in 5 years at a single institution. *The Journal of Urology* 2007;177:1867-71.
3. Etemadian M, Maghsoudi R, Shadpour P, Mokhtari MR, Rezaeimehr B, Shati M. 2012. Pediatric percutaneous nephrolithotomy using adult sized instruments: our experience. *Urology Journal* 2012;9:465-71.
4. Rizvi SA, Naqvi SA, Hussain Z, Hashmi A, Hussain M, et al. 2002. Pediatric urolithiasis: developing nation perspectives. *The Journal of Urology* 2002;168:1522-5.

5. Kapoor R, Solanki F, Singhania P, Andankar M, Pathak HR. 2008. Safety and efficacy of percutaneous nephrolithotomy in the pediatric population. *Journal of Endourology* 2008;22:637-40.
6. Unsal A, Resorlu B, Kara C, Bozkurt OF, Ozyuvali E. 2010. Safety and efficacy of percutaneous nephrolithotomy in infants, preschool age, and older children with different sizes of instruments. *Urology* 2010;76:247-52.
7. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. 2004. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Annals of surgery* 2004;240:205-13.
8. Turk C, Petrik A, Sarica K, Seitz C, Skolarikos A, et al. 2016. EAU Guidelines on Interventional Treatment for Urolithiasis. *European Urology* 2016;69:475-82.
9. Michel MS, Trojan L, Rassweiler JJ. 2007. Complications in percutaneous nephrolithotomy. *European Urology* 2007;51:899-906.
10. Desai J, Zeng G, Zhao Z, Zhong W, Chen W, Wu W. 2013. A novel technique of ultra-mini-percutaneous nephrolithotomy: introduction and an initial experience for treatment of upper urinary calculi less than 2 cm. *BioMed research international* 2013:490793.
11. Desai MR, Sharma R, Mishra S, Sabnis RB, Stief C, Bader M. 2011. Single-step percutaneous nephrolithotomy (microperc): the initial clinical report. *The Journal of Urology* 2011;186:140-5.
12. Desai MR, Kukreja RA, Patel SH, Bapat SD. 2004. Percutaneous nephrolithotomy for complex pediatric renal calculus disease. *Journal of Endourology* 2004;18:23-7.
13. Gunes A, Yahya Ugras M, Yilmaz U, Baydinc C, Soylu A. 2003. Percutaneous nephrolithotomy for pediatric stone disease--our experience with adult-sized equipment. *Scandinavian Journal of Urology and Nephrology* 2003;37:477-81.
14. Dede O, Sancaktutar AA, Dagguli M, Utangac M, Bas O, Penbegul N. 2015. Ultra-mini-percutaneous nephrolithotomy in pediatric nephrolithiasis: both low pressure and high efficiency. *Journal of Pediatric Urology* 2015;11:253-e1-6.
15. Daggulli M, Utangac MM, Dede O, Bodakci MN, Penbegul N, et al. 2016. Micro-percutaneous nephrolithotomy in the treatment of pediatric nephrolithiasis: A single-center experience. *Journal of Pediatric Surgery* 2016;51:626-9.
16. Tok A, Akbulut F, Buldu I, Karatag T, Kucuktopcu O, et al. 2016. Comparison of microperc and mini-percutaneous nephrolithotomy for medium-sized lower calyx stones. *Urolithiasis* 2016;44:155-9.
17. Daggulli M, Sancaktutar AA, Dede O, Utangac MM, Bodakci MN, et al. 2015. Minimally invasive percutaneous nephrolithotomy: an effective treatment for kidney stones in infants under 1 year of age. A single-center experience. *Urolithiasis* 2015;43:507-12.
18. Dede O, Sancaktutar AA, Bas O, Daggulli M, Utangac M, et al. 2016. Micro-percutaneous nephrolithotomy in infants: a single-center experience. *Urolithiasis* 2016;44:173-7.
19. Dede O, Utangac M, Dagguli M, Hatipoglu NK, Sancaktutar AA, Bodakci MN. 2015. A case of micro-percutaneous nephrolithotomy with macro complication. *Turkish Journal of Urology* 2015;41:99-103.
20. Ozden E, Mercimek MN, Yakupoglu YK, Ozkaya O, Sari-kaya S. 2011. Modified Clavien classification in percutaneous nephrolithotomy: assessment of complications in children. *The Journal of Urology* 2011;185:264-8.
21. Altintas R, Oguz F, Tasdemir C, Beytur A, Cimen S, et al. 2014. The importance of instrument type in paediatric percutaneous nephrolithotomy. *Urolithiasis* 2014;42:149-53.