

## Pedriatrik hastalarda mini perkütan nefrolitotomi deneyimlerimiz

*Our experience with mini percutaneous nephrolithotomy in pediatric patients*

Umut Ünal, Hakan Erçil, Ferhat Ortoğlu, Ergün Alma, Sabahattin Ceber, Durmuş Alparşlan Demirci, Yalçın Kaya Evliyaoglu, Zafer Gökhan Gürbüz

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Adana Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Üroloji Kliniği

### Özet

**Amaç:** Bu çalışmada kliniğimizde böbrek taşı sebebi ile Mini-perkütan nefrolitotomi (Mini-PCNL) yaptığımız pedriatrik yaş grubundaki hastaların değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

**Gereç ve Yöntemler:** Haziran 2009 ve Ocak 2016 tarihleri arasında kliniğimizde böbrek taşı sebebi ile Mini-PCNL yaptığımız pedriatrik yaş grubundaki (<16 yaş) hastaların dosyaları ve bilgisayar kayıtları retrospektif olarak değerlendirildi. Hastaların tamamına Mini-PCNL endikasyonu Avrupa Üroloji Birliği kılavuzunda belirtilen kriterlere göre konulmuştu. Hastalara yapılacak tedavinin tipi doktor-hasta, yasal vasıesi görüşmesi sonucuna göre kararlaştırılmıştı. Hastalar öncelikle DÜŞG ve/veya ultrasonografi (USG) ile değerlendirildikten sonra, tüm hastalara kontrastsız bilgisayarlı tomografi (BT) tetkiki yapılmıştı.

**Bulgular:** Çalışmamız, ortalama yaşı  $9.3 \pm 4.53$  (1-16) olan 20'si kız, 40'ı erkek toplam 60 hastadan oluşmaktaydı. Hastaların ortalama taş sayısı  $1.4 \pm 0.83$  adet (1-5) iken bu taşların 28'i sağ, 32'si sol böbrekte bulunmaktaydı. Ortalama taş yükü ise  $394.8 \pm 223.4$  mm<sup>2</sup> (143-1350) olarak hesaplandı. Hastaların preoperatif üre, kreatinin, hematokrit değerleri sırası ile  $22.7 \pm 6.2$  (12-39) mg/dL,  $0.74 \pm 0.37$  (0.3-3) mg/dL, %  $35.42 \pm 2.64$  (29-40) idi. Bu değerler postoperatif sırasıyla  $21.7 \pm 3.7$  (14-31) mg/dL,  $0.7 \pm 0.2$  (0.4-1.1) mg/dL, %  $31.6 \pm 3$  (26-39) olarak bulundu. Ortalama skopi süresi  $116.3 \pm 45.4$  saniye (40-234) olarak bulundu. Başarı oranımız %91.7 olarak bulundu. Minör ve majör komplikasyon oranlarımız sırasıyla %11.6, % 1.6 idi.

**Sonuç:** Çocukluk çağı böbrek taş hastalığının tedavisinde Mini-PCNL'de uygun hasta seçimi ve klinik tecrübenin artmasına bağlı olarak yüksek başarı, düşük komplikasyon oranları ile güvenle yapılabilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Pedriatrik nefrolitiasis, perkütan nefrolitotomi, perkütan nefrostomi

### Abstract

**Aim:** The aim of this study was to evaluate the outcome of pediatric mini-percutaneous nephrolithotomy (Mini-PCNL).

**Material and Methods:** The data of pediatric patients (<16 years) with kidney stones between June 2009 and January 2016 had been retrospectively reviewed. All patients were selected for Mini-PCNL according to European Association of Urology guidelines. The final treatment modality was decided with parents or heir-at-law. All patients were evaluated with noncontrast computerized tomography, kidney-ureter-bladder x-ray and/or ultrasonography prior to treatment.

**Results:** A total of 60 patients (20 females, 40 males) with a mean age  $9.3 \pm 4.53$  (range;1-16) has been evaluated. The mean number of stones were  $1.4 \pm 0.83$  adet (1-5) and 28 of the stones were in right kidney and 32 of the stones were in left kidney. The mean stone-burden was  $394.8 \pm 223.4$  (range; 143-1350) mm<sup>2</sup>. The preoperative mean BUN, creatinine, hematocrite levels were  $22.7 \pm 6.2$  (12-39) mg/dL,  $0.74 \pm 0.37$  (0.3-3) mg/dL, %  $35.42 \pm 2.64$  (29-40), respectively. The mean fluoroscopy time was  $116.3 \pm 45.4$  (40-234) seconds. The success rate was found 91.7 %. The minor and major complication rate were 11.6 %, 1.6 % respectively.

**Conclusion:** The Mini-PCNL for pediatric kidney stones can be performed with higher success rates and low complications due to carefully selected cases and clinical experience.

**Keywords:** Pediatric nephrolithiasis, percutaneous nephrolithotomy, percutan nephrostomia

Geliş tarihi (Submitted): 29.08.2016

Kabul tarihi (Accepted): 28.10.2016

### Yazışma / Correspondence

Hakan Erçil

Serinevler Mh. Ege Bagatur Bulvarı  
Adana Numune Eğitim ve Araştırma  
Hastanesi, Yüreğir, Adana, Türkiye  
Tel: +90 505 430 85 50  
E-mail: hakanercil@yahoo.com

**Çıkar Çatışması:** Çalışmanın yazarları herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

**Etik Kurul:** Çalışmamız retrospektif olarak yapıldığı için etik kurul onayı alınmamıştır.

## Giriş

Çocukluk çağı taş hastalığı, gelişmiş ülkelerde tüm üriner sistem taşlarının % 1-5'ini oluştururken, gelişmekte olan ülkelerde ise % 30'unu oluşturmakta ve her yıl insidansın %3 oranında arttığı bildirilmektedir (1,2,3). Bu hasta grubunda erişkinlerden farklı olarak metabolik anomali ve anatomik defekt birlikteliğinin daha sık olması ve buna bağlı olarak nüks oranlarının yüksek olması sebebiyle tedavi seçenekleri bu faktörlerle değerlendirilip tedavi seçiminin de minimal invaziv olması ayrı bir önem kazanmaktadır (4,5). Bu hasta grubunda böbrek taşı tedavisi için seçenekler arasında ekstrakorporal şok dalga litotripsi (ESWL), perkütan nefrolitotomi (PCNL), retrograd intrarenal cerrahi (RIRS), laparoskopik ve/veya robotik cerrahi ve açık cerrahi yer almaktadır (6).

Böbrek taşı tedavisinde 1980'lerin başında PCNL, açık cerrahinin yerini almaya başlamıştır (7). Pediatrik popülasyondaki ilk PCNL ise Woodside ve arkadaşları tarafından 1985 yılında yapılmıştır(8). Ancak pediatrik yaş grubunda yapılan standart PCNL kullanılan endoskopik aletlerin renal üniteye göre büyük olması ve buna bağlı olarak komplikasyon oranlarının artıp başarı oranlarının da ters orantılı olarak azalması en büyük dezavantajdır. Pediatrik yaş grubunda başarıyı arttırmak ve komplikasyonları azaltmak için zaman içerisinde birçok çalışma yapılmış ve giderek çalışılan endoskopik aletlerin çapı azaltılmıştır (9,10,11). Bu sebeple 2005 Amerikan Üroloji Birliği nephrolithiasis guideline panelinde pediatrik yaş grubunda mini perkütan nefrolitotomi (Mini-PCNL) tanımlanmış ve tavsiye edilmiştir (12). Biz bu çalışmamızda pediatrik yaş hasta grubunda ilk Mini-PCNL deneyimlerimizi literatür eşliğinde sonuçlarını paylaşmayı amaçladık.

## Gereç ve Yöntem

Haziran 2009 ve Ocak 2016 tarihleri arasında klinikte böbrek taşı sebebi ile Mini- PCNL yaptığımız pediatrik yaş grubundaki (<16 yaş) hastaların dosyaları ve bilgisayar kayıtları retrospektif olarak değerlendirildi. Mini-PCNL için endikasyonlar; 1cm'den büyük alt pol taşları, 1,5 cm'den büyük pelvis, üstpol, ortapol veya multiple yerleşimli taşlar, ESWL'ye cevap vermeyen veya kaliksiyel anatominin taşların temizlenmesine imkan vermediği taşlar ve ailenin primer tedavi olarak tercihinin mini-PCNL olması olarak kabul edildi (13). Hastalara yapılacak tedavinin tipi doktor-hasta, yasal vasisi

görüşmesi sonucuna göre kararlaştırılmıştı. Hastalar öncelikle DÜSG ve/veya ultrasonografi (USG) ile değerlendirildikten sonra, tüm hastalara kontrastsız bilgisayarlı tomografi (BT) tetkiki yapılmıştı.

Hastalar, preoperatif rutin anestezi tetkikleri ile değerlendirilmişti. Preoperatif idrar kültürü tüm hastalardan çalışılmış, idrar kültüründe üremesi olan hastalar uygun antibiyotik tedavisi sonrasında operasyona alınmıştı. Taş boyutu taşın en uzun kenarı ile buna dik açığelen kenarının çarpımı sonucu mm<sup>2</sup> olarak tespit edildi. Multipl taşlarda tüm taşlar tek tek ölçülüp toplam boyut elde edilmişti.

## Cerrahi Teknik

Tüm hastalara preoperatif antibiyotik profilaksisini takiben supin pozisyonunda genel anestezi induksiyonu sağlanmıştı. Daha sonra hastalar litotomi pozisyonuna alınarak sistoskopi eşliğinde ipsilateral üretere 4-6 F açığı uçlu üreter kateteri retrograd olarak yerleştirilip üretral foley sonda takılmış ve üreter kateteri buna tespit edilmişti. C-kollu floroskopi altında kateterin yeri kontrol edildikten sonra prone pozisyonuna getirilerek cerrahi saha povidon iyot ile silinmişti. Gonadlar kurşun koruyucularla korunduktan sonra üreter kateterinden radyopak madde verilmişti. Floroskopi altında biplanar olarak 22-gauge Chiba iğne ile taşın yerleşimi ve boyutuna göre en uygun renal kalikse giriş yapılmıştı. İğnenin içinden idrar geldiği görüldükten sonra 0,035-inch radyopak kılavuz tel renal sisteme gönderilmişti. Rehber tel üzerinden trakt 16-20 F'e kadar Amplatz ardışık dilatörler ile dilate edilmişti. Daha sonra uygun boyuttaki çalışma kılıfı (Boston Scientific, Massachusetts, USA) böbreğe kadar ilerletilmiş ve pelvikaliksiyel sisteme girilmişti. 20F Amplatz kılıf takılanlarda nefrolitotripsi pediatrik nefroskop (Karl-Storz, Tuttlingen, Germany) eşliğinde pnömotik litotriptör (Elmed, Vibrolithplus, Ankara, Türkiye) ile yapıldı. 16F veya 18F Amplatz kılıf kullanılan vakalarda semirijit ureteroskop (Richard-Wolf, 9.8F, Germany) eşliğinde Ho:YAG lazer ile litotripsi yapıldı. Pnömotik litotriptör için rutin ayarlar 4 bar basınç ve 10 Hz frekans iken, Ho:YAG lazer için bu değerler 1-1.5 J enerji ve 8-12 Hz frekanstı.

Kırılan fragmanlar basket veya forseps ile alındı. Görüşü sağlamak için operasyon süresince vücut sıcaklığına yakın izotonik solüsyon kullanılmıştı. Taşların tam

temizlenebilmesi için gerektiğinde birden fazla giriş yapılmıştı. Taş fragmentasyonu sonrası intraoperatif kanamaya, peroperatif komplikasyonlara ve rezidüel taşlara bağlı olarak 14 F re-entry malekot uçlu nefrostomi kateteri veya Double J stent takılarak veya tüpsüz olarak sonlandırılmıştı. Sistoskopiden malekot nefrostominin cilde tespiti bitene kadar veya cilt kapatılma arasındaki geçen süre ameliyat süresi olarak değerlendirilmişti.

#### Hasta Takibi

Hastalar postoperatif birinci günde hemogram, biyokimya ve DÜSG, birinci ayda DÜSG, USG veya gerektiğinde CT ile değerlendirilmişti. Postoperatif 1.ayda DÜSG ve USG veya CT'de taşsızlık saptanan ya da klinik olarak önemsiz rezidüel taşı olan (asemptomatik,  $\leq 3$  mm, nonobstrüktif ve enfeksiyona yol açmayan) hastalarda yapılan mini-PCNL cerrahi açıdan başarılı olarak kabul edildi.

Çalışmamızda hastaların demografik özellikleri, preoperatif ve postoperatif hemogram ve biyokimyasal değerleri, taşların sayı, boyut ve yerleşim yerleri, skopi süreleri, perkütan giriş sayısı, komplikasyonlar, postoperatif birinci ay cerrahi başarı oranları değerlendirildi.

#### Sonuçlar

Çalışmamız ortalama yaşı  $9.3 \pm 4.53$  (1-16) olan 20'si kız, 40'ı erkek toplam 60 hastadan oluşmaktaydı. Hastaların ortalama taş sayısı  $1.4 \pm 0.83$  adet (1-5) iken bu taşların 28'sağ 32'si sol böbrekte bulunmaktaydı. Ortalama taş yükü ise  $394.8 \pm 223.4$  mm<sup>2</sup> (143-1350) olarak hesaplandı. Bu hastaların 35'ine kolik ağrı, 19'una üriner enfeksiyon sebebi ile, 6'sı ise insidental olarak böbrek taşı tanısı konulmuştu. Anatomik anomali açısından 1 hastada atnallı böbrek ve 2 hastada rotasyon anomali mevcuttu. Bu hastaların 52'sinin taşı radyopaktı. Ayrıca bu hastaların 3'ü önce üriner taş sebebi ile daha önceden opere olmuştu. Hastaların taş yerleşimleri ve demografik özellikleri Tablo1'de gösterilmiştir.

Ortalama ameliyat süresi  $71.5 \pm 16.9$  dakika (50-142) iken 57 hastada tek renal giriş, 3 hastada 2 renal giriş yapılmıştı. . Hastaların 35'ine 20 F, 8'ine 18 F, 17'sine ise 16 F'e kadar perkütan renal trakt dilatasyonu yapılmıştı. 20F trakt dilatasyonu yapılan hastalarda renal sisteme girişte rutin olarak pediatrik nefroskop kullanılırken, 16F ve 18F trakt dilatasyonu yapılan hastalarda semirijit üreteroskop kullanılmıştı. Taş fragmentasyonu için 35 has-

**Tablo 1:** Preoperatif veriler ve demografik özellikler

Cinsiyet (E/K)	40/20
Yaş (yıl)	$9.3 \pm 4.53$
Taraf (sağ/sol)	28/32
Taş yükü (mm <sup>2</sup> )	$394.8 \pm 223.4$
Taş sayısı (adet)	$1.4 \pm 0.83$
<b>Lokalizasyon</b>	
Renal Pelvis	39 hasta
Alt Pol	9 hasta
Üst pol	1 hasta
Staghorn	2 hasta
Diğer	9 hasta
<b>Preoperatif Tanı</b>	
Kolik Ağrı	35 Hasta
Enfeksiyon	19 hasta
İnsidental	6 Hasta

**Tablo 2:** Postoperatif bulgular

Parametreler	Değerler
Başarı Oranı	%91.7
Taşsızlık oranı	%85
Yatış süresi (Gün)	$2.95 \pm 1.2$
Ortalama takip süresi (Ay)	$36.6 \pm 20.4$
Minör komplikasyon oranı	%11,6
Majör komplikasyon oranı	%1,6
Skopi süresi (saniye)	$116.3 \pm 45.4$

tada pnömotik litotriptör kullanılırken, 25 hastada ise Ho:YAG lazer litotriptör kullanılmıştı.

Hastaların preoperatif üre, kreatinin, hematokrit değerleri sırası ile  $22.7 \pm 6.2$  (12-39) mg/dL,  $0.74 \pm 0.37$  (0.3-3) mg/dL, %  $35.42 \pm 2.64$  (29-40) idi. Bu değerler postoperatif sırasıyla  $21.7 \pm 3.7$  (14-31) mg/dL,  $0.7 \pm 0.2$  (0.4-1.1) mg/dL, %  $31.6 \pm 3$  (26-39) olarak bulundu. Hastaların üre, kreatinin, hematokrit değişimleri arasında istatistiksel anlamlı fark bulunamadı. Ortalama skopi süresi  $116.3 \pm 45.4$  saniye (40-234) olarak bulundu.

Hastaların ortalama yatış süresi  $2.95 \pm 1.2$  gün (2-8) ve ortalama takip süresi  $36.6 \pm 20.4$  ay (2-72) idi. Opere ettiğimiz ilk 20 hastaya rutin olarak malekot nefrostomi kateteri konulmuştu. Geri kalan 40 hastanın 20 sine malecot nefrostomi kateteri konulurken artan cerrahi tecrübeye bağlı olarak 15 hasta tüpsüz olarak ameliyat sonlandırılmıştı. Hastaların 5'i ne ise antegrad Double J stent konul-

muştı. Malekot nefrostomi takılan hastaların ortalama nefrostomi çekilme süreleri 1.55 gün idi. Double J stent takılan hastalar ise 4 hafta sonra stentleri ekstrakte edilmişti.

4 hastada postoperatif ateş (Clavien's 1) gözlenmiş, 3 (%5) hastaya kan transfüzyonu (Clavien's 2) yapılmıştı. Bir hastaya ise postoperatif üçüncü gün üretere düşen rezidü taş nedeniyle ureterorenoskopi yapıldı (Clavien's 3b). Minör komplikasyon oranımız %11,6 (7) iken major komplikasyon oranımız %1,6 (1) olarak hesaplandı.

Postoperatif 1.ayda hastalar cerrahi başarı açısından değerlendirildiğinde 4 hastada klinik anlamlı rezidü, 4 hastada klinik anlamsız rezidü saptandı. Klinik anlamlı rezidüel taş saptanan 4 hastanın 3'ü ESWL ile, diğer hasta ise fleksibl ureterorenoskopi ile tedavi edildi. Bu bağlamda taşsızlık oranımız %85, başarı oranımız ise %91.7 olarak hesaplandı.

#### **Tartışma**

Çocukluk çağı taş hastalıkları nüks oranlarının yüksek olması sebebiyle seçilecek tedavi yönteminin başarısı kadar noninvaziv olması da son derece önemlidir. Bu sebepten dolayı pediatrik yaş grubunda 2 cm'den küçük böbrek taşlarında EAU güncel kılavuzlarında ilk tercih ESWL tedavisi önerilmektedir (13). Ancak ESWL noninvaziv bir yöntem olmasına rağmen özellikle çocuk hasta grubunda genel anestezi altında uygulanması ve birden fazla seans gerektirebilmesi gibi dezavantajları mevcuttur. Özellikle de 10 mm'den büyük taşlarda taşsızlık oranının azalması ve re-ESWL ihtiyacının olması yapılan çalışmalarda belirtilmektedir (14,15).

ESWL'nin bu kendine has dezavantajları sebebiyle çocukluk çağı böbrek taşı hastalıklarında endoskopik tedavi doğru endikasyonla kullanıldığında tek seansta taşsızlık sağlaması en büyük avantajıdır. PCNL pediatrik hasta grubunda ilk defa Helal ve arkadaşları standart PCNL'yi geliştirip uygulamasının ardından (9), Jackman ve arkadaşları konvansiyonel PCNL'yi daha küçük sheath kullanarak uyarladılar (10,11). Zaman içerisinde birçok çalışma yapılmış ve teknolojiye gelişme ile beraber kullanılan endoskopik aletlerin çapında azalma ve görüntü kalitesinin artmasıyla komplikasyonlar azalmış ve başarı oranları artmıştır.

Çocukluk çağı taş hastalıklarında kullanılan PCNL yöntemleri ile başarı oranları literatürde %56-99 arasın-

da değişkenlik göstermektedir(16-19). Zeng ve arkadaşlarının 2000-2012 yılları arasında 331 çocukta yaptıkları mini-PCNL çalışmasında ortalama taş boyutu 2.3 cm olan çalışmalarında %80.4 başarı bildirmişlerdir (20). Yine bu çalışmada multiple renal giriş yapılan çocuklarda kan transfüzyonu ihtiyacının ciddi olarak arttığı bildirilmiştir. Zeren ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada ise böbrek taşı olan 55 çocuk hastaya 67 PCNL prosedürü yapılmış ve % 86.9 taşsızlık sağlanırken %96.7 başarı oranı bildirmişlerdir. Bu çalışmada 6 hastada (% 9) klinik önemsiz rezidü taş fragmanları gözlenmiş ve ek tedavi gereksinimi olmamıştır. 2 hastada (% 3) kalan rezidü taş fragmanları için ek girişim gerekmiştir (18). Bizim çalışmamızda 4 (%6) hastada ise klinik anlamsız rezidü taş saptandı. Bu hastaların hiçbirisine ek tedavi gerekmemiştir. 4 hastada ise klinik anlamlı rezidüel taş saptandı ve bu hastaların tedavisi için ek girişim yapılmak zorunda kalındı. Ayrıca bir hastada da postoperatif 3. günde ureterorenoskopi yapılmış ve taşsızlık elde edilmiştir. Genel olarak 1.ay sonunda taşsızlık oranımız %85 iken cerrahi başarı oranımız %91.7 olarak hesaplandı.Çalışmamız literatür ile kıyaslandığında benzer başarı ve taşsızlık oranına sahip olduğu saptanmıştır.

Mini-PCNL yapılırken küçük çaplı endoskopik cihazların avantajları olduğu kadar dezavantajları da olabilir. Küçük kalibrasyonlu akses sheath ile çalışılırken ekstrakte edilecek taşların boyutunun da küçük olması gerekmektedir ve bu da fragmentasyon ve ekstraksiyon süresini uzatabilmektedir. Bu da taşa ve hastaya en uygun çapın seçiminin önemini vurgulamaktadır. Karatağ ve arkadaşlarının 63 hastalık serilerinde operasyon süresi ortalama  $68.9 \pm 36.7$  dakika ve floroskopi süresi ortalama  $226.2 \pm 166.2$  saniye olarak bulunmuştur(25). Bizim çalışmamızda ortalama operasyon süresi  $71.5 \pm 16.9$  dakika(50-142), floroskopi süresi ise  $116.3 \pm 45.4$  (40-234) saniye olarak hesaplandı. Literatüre bakıldığında operasyon süreleri vaka sayısına göre ters orantılı biçimde azaldığı görülmektedir. Bizim çalışmamız da cerrahi tecrübe arttıkça operasyon ve skopi sürelerinin azaldığını gözlemlemekteyiz. Aynı zamanda operasyon süresini etkileyen diğer bir faktörde taşın yerleşim yeri ve taş yükü olduğu belirtilmektedir. Bu bağlamda ortalama taş yükümüzün benzer çalışmalara göre daha fazla olmasına rağmen ( $394.8 \pm 223.4$  mm<sup>2</sup>) ameliyat ve skopi sürelerimizin literatürle uyumlu olduğu görülmektedir.

Son zamanlarda pediatrik böbrek taşı hastalarında Micro-PCNL popüler hale gelmeye başlamıştır. Micro-PCNL; daha az dilatasyon çapı, daha az kanama ve optik görüş altında giriş gibi avantajları sağlarken, Mini-PCNL basket ve forceps ile taş ekstraksiyonu avantajı sağlamaktadır. Yapılan çalışmalarda her iki yöntemde benzer başarı ve taşsızlık oranları bildirilmektedir. Micro-PCNL için literatürdeki taşsızlık oranları %90 civarında olduğu görülmektedir(22,23). Karatağ ve arkadaşlarının yaptığı çalışma da Micro-PCNL ve Mini-PCNL kıyaslanmış; taşsızlık ve başarı açısından istatistiksel olarak bir fark bulunamazken, hemoglobin düşüşü, hospitalizasyon ve floroskopi süresinde Micro-PCNL yönünde klinik olarak anlamlı fark bulabilmişlerdir(21).

Çocuk hastalarda PCNL'nin erişkinlere göre bazı farklılıkları vardır. Bu farklar arasında çalışılan renal ünitenin ve endoskopik aletlerin küçük olması, çocukların kanamadan, hipotermiden, sıvı yüklenmesinden daha çabuk etkilenmesi ve sıvı absorpsiyonunun daha çok olmasıdır. Literatüre bakıldığında Mini-PCNL komplikasyonu oranları %11.9-37.9 arasında bildirilmektedir(24). Komplikasyonlardan en sık görülenlerden birisi kanamadır. Kanamayı en çok etkileyen faktörler ise giriş sayısı ve dilatasyon çapıdır(25). Literatürde Mini-PCNL sırasında kan transfüzyon oranları %12-33 arasında bildirilmektedir(25-27). Bizim hasta grubunda 3 hastaya(% 5) kan transfüzyonu ihtiyacı oldu. Bu hastalar incelendiğinde bir hastada multipl renal giriş, diğer iki hastada ise 20F dilatasyon yapıldığı gözlenmektedir. Diğer postoperatif sıkça görülen komplikasyonlar arasında ateş ve nefrostomi traktundan idrar sızıntısı yer alır(14,23). Kapoor ve ark.'nın 31 hastalık serilerinde 7 hastada (% 22) hematüri 14 hastada (% 45) postoperatif ateş, 12 hastada (% 38) uzamış drenaj saptanmıştır. Bizim hasta grubumuzda 4 hastada (% 6.6) postoperatif ateş gözlenirken (Clavien's 1), makroskopik hematüri ve nefrostomi traktundan idrar sızıntısı hiç bir hasta da görülmedi. Bir hasta ise postoperatif 3. günde üretere rezidü taş düşmesi üzerine üreterenoskopi (Clavien grade 3b) yapılmıştı. Genel olarak değerlendirildiğinde minör komplikasyon oranımız % 11.6 ve major komplikasyon oranımız % 1.6 oranında bulundu.

### Sonuç

Çocukluk çağı böbrek taş hastalığının tedavisinde Mini-PCNL'de uygun hasta seçimi ve klinik tecrübe-

nin artmasına bağlı yüksek başarı, düşük komplikasyon oranları ile güvenle yapılabilir.

### Kaynaklar

1. Ost MC, Schneck FX. Pediatric urology; pediatric stone disease treatment. Campbell's Urology. Wein AJ, Kavoussi LR, Novick AC, Partin AW, Peters CA. Philadelphia: W.B. Saunders 2012; p: 3667-3684.
2. Hulbert JC, Reddy PK, Gonzales R, et al. Percutaneous nephrolithotomy: An alternative approach to the management of pediatric calculus disease. Pediatrics 1985;76: 610-14.
3. Dwyer ME, Krambeck AE, Bergstralh EJ, et al. Temporal trends in incidence of kidney stones among children: a 25-year population based study. J Urol 2012;188:247-52.
4. Newman DM, Coury T, Lingeman JE, et al. Extracorporeal shock wave lithotripsy experience in children. J Urol 1986;136:238-40.
5. Kroovand RL. Pediatric urolithiasis. Urol Clin North Am 1997;24:173.
6. Ganpule AP, Mishra S, Desai MR. Percutaneous nephrolithotomy for pediatric urolithiasis. Indian J Urol 2010;26:549-54.
7. Puppo P. Percutaneous nephrolithotripsy. Curr Opin Urol 1999;9:325-8.
8. Woodside JR, Stevens GF, Stark GL, et al. Percutaneous stone removal in children. J Urol 1985;134:1166-7.
9. Helal M, Black T, Lockhart J, Figueroa TE. The Hickman peel away sheath: alternative for pediatric percutaneous nephrolithotomy. J Endourol 1997;11:171-2.
10. Jackman SV, Docimo SG, Cadeddu JA, Bishoff JT, Kavoussi LR, Jarrett TW. The "mini-perc" technique: a less invasive alternative to percutaneous nephrolithotomy. World J Urol 1998;16:371-4.
11. Jackman SV, Hedican SP, Peters CA, Docimo SG. Percutaneous nephrolithotomy in infants and preschool age children: experience with a new technique. Urology 1998;52:697-701.
12. Preminger GM, Assimos DG, Lingeman JE, et al; AUA Nephrolithiasis Guideline Panel. Chapter 1: AUA guideline on management of staghorn calculi: diagnosis and treatment recommendations. J Urol 2005;173:1991-2000.
13. Turk C, Knoll T, Petrik A, Sarica K: Guidelines on urolithiasis. European Association of Urology 2014 <http://www.uroweb.org/publications/eau-guidelines>
14. Badawy AA, Saleem MD, AbolyosrA, et al. Extra corporeal shock wave lithotripsy as firstline treatment for urinary

- tract stones in children: outcome of 500 cases. *Int Urol Nephrol* 2012;44:661-6.
15. Penn HA, DeMarco RT, Sherman AK, Gatti JM, Murphy JP. Extracorporeal shock wave lithotripsy for renal calculi. *J Urol* 2009;182:1824-7.
  16. Boormans JL, Scheepe JR, Verkoelen CF, Verhagen PC. Percutaneous nephrolithotomy for treating renal calculi in children. *BJU Int* 2005;95:631-4.
  17. Nouralizadeh A, Basiri A, Javaherforooshzadeh A, Soltani MH, Tajali F. Experience of percutaneous nephrolithotomy using adult-size instruments in children less than 5 years old. *J Pediatr Urol* 2009;5:351-4.
  18. Zeren S, Satar N, Bayazit Y, Bayazit AK, Payasli K, Ozkeçeli R. Percutaneous nephrolithotomy in the management of pediatric renal calculi. *J Endourol* 2002;16:75-8.
  19. Salah MA, Tóth C, Khan AM, Holman E. Percutaneous nephrolithotomy in children: Experience with 138 cases in a developing country. *World J Urol* 2004;22:277-80.
  20. Zeng G, Zhao Z, Wan S, Zhong W, Wu W. Comparison of children versus adults undergoing mini-percutaneous nephrolithotomy: large-scale analysis of a single institution. *PloSOne* 2013; 24;8:e66850.
  21. Karatag T, Tepeler A, Silay MS, et al. A Comparison of 2 Percutaneous Nephrolithotomy Techniques for the Treatment of Pediatric Kidney Stones of Sizes 10-20 mm: Micropercvs Miniperc. *Urology* 2015;85:1015-8.
  22. Hatipoglu NK, Tepeler A, Buldu I, et al. Initial experience of micropercutaneous nephrolithotomy in the treatment of renal calculi in 140 renal units. *Urolithiasis* 2014;42:159-64.
  23. Silay MS, Tepeler A, Atis G, et al. Initial report of microperc in the treatment of pediatric nephrolithiasis. *J Pediatr Surg* 2013;48:1578-83.
  24. Ferakis N, Stavropoulos M. Mini percutaneous nephrolithotomy in the treatment of renal and upper ureteral stones: Lessons learned from a review of the literature. *Urol Ann* 2015;7:141-8.
  25. Özden E, Şahin A, Tan B, Doğan HS, Eren MT, Tekgöl S. Percutaneous renal surgery in children with complex stone. *J Pediatr Urol* 2008;4:295-8.
  26. Lee WJ, Smith AD, Cubbeli V, et al. Percutaneous nephrolithotomy: analysis of 500 consecutive cases. *Urol Radiol* 1986;8:61-6.
  27. Sahin A, Tekgul S, Erdem E, Ekici S, Hascicek M, Kendi S. Percutaneous nephrolithotomy in older children. *J Pediatr Surg* 2000;35:1336-8.