



Perkütan Nefrolitotomi Yapılan Çocuk Hastalarda Kanamayı Etkileyen Faktörlerin Araştırılması

Investigation of Factors Affecting Bleeding in Children with Percutaneous Nephrolithotomy

Murat UÇAR¹, Erdem KISA², Cem YÜCEL², Tufan SÜELÖZGEN², Yusuf Özlem İLBEY²

¹Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Üroloji Anabilim Dalı, Antalya, Türkiye

²Tepecik Eğitim Araştırma Hastanesi, Üroloji Kliniği, İzmir, Türkiye

Yazışma Adresi

Correspondence Address

Murat UÇAR

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Üroloji Anabilim Dalı, Antalya, Türkiye

E-posta: drmuratucar@hotmail.com

Geliş tarihi \ Received : 17.12.2018

Kabul tarihi \ Accepted : 25.12.2018

Elektronik yayın tarihi : 01.03.2019

Online published

Bu makaleye yapılacak atf:

Cite this article as:

Uçar M, Kisa E, Yücel C, Süelözgen T, İlbey YO. Perkütan nefrolitotomi yapılan çocuk hastalarda kanamayı etkileyen faktörlerin araştırılması. Akd Tıp D 2019; 5(3):489-96.

Murat UÇAR

ORCID ID: 0000-0001-6977-7430

Erdem KISA

ORCID ID: 0000-0002-4728-3808

Cem YÜCEL

ORCID ID: 0000-0003-0838-9199

Tufan SÜELÖZGEN

ORCID ID: 0000-0003-0790-3926

Yusuf Özlem İLBEY

ORCID ID: 0000-0002-1483-9160

ÖZ

Amaç: Erişkin hastalarda olduğu gibi çocuk hastaların böbrek taşı tedavisinde de etkili ve güvenle kullanılan perkütan nefrolitotomi (PNL) ameliyatının sık görülen komplikasyonlarından birisi kanamadır. Bu retrospektif çalışma ile pediatrik PNL olgularında kanamayı etkileyen faktörlerin belirlenmesini amaçladık.

Gereç ve Yöntemler: Ocak 2010 ve Mayıs 2018 tarihleri arasında kliniğimizde 57 çocuk hastaya (24 kız, 33 erkek) uygulanan 61 pediatrik PNL ameliyatının sonuçları retrospektif olarak değerlendirildi.

Bulgular: Hasta popülasyonunun medyan yaşı 13 (2-19) olarak saptandı. Hastalarımızın medyan taş yükü 420 (78-2475) mm² iken, taşların %47,5'i kompleks taş özelliğindedi. Hastaların %88,5'ine tek akses yapıldı ve akseslerin %83,6'sı infrakostal seviyeden gerçekleştirildi. PNL prosedürlerinden sonra ortalama hemoglobin ve hematokrit (Htc) düşüşü sırasıyla 1,1±1,15 mg/dl ve %3,23±3,26 olarak bulundu. Kan transfüzyonu yapılan hastalarda (n=4, %6,5) hemoglobin ve Htc'de ortalama düşüş sırasıyla 3,1±0,8 mg/dl ve %10,3±2,8 olarak saptandı. Medyan operasyon süresi 90 (24-155) dk olarak saptandı. Çalışmamızda sadece operasyon süresinin uzun olması, pediatrik PNL olgularında artmış kan kaybıyla anlamlı olarak ilişkili bulundu (p<0.001).

Sonuç: PNL düşük morbidite, yüksek başarı oranı ve kısa hastanede kalış süresi ile böbrek taşlarının tedavisi için kullanılan, minimal invaziv bir cerrahi tekniktir. Bu çalışmada operasyon süresinin uzamasının pediatrik PNL'de artmış kan kaybı riski ile birlikte olduğu sonucuna ulaştık.

Anahtar Sözcükler: Nefrolitiazis, Çocuk, Perkütan nefrolitotomi, Komplikasyon

ABSTRACT

Objective: One of the most common complications of percutaneous nephrolithotomy (PNL), which is also used in the treatment of kidney stones in pediatric patients as in adult patients, is bleeding. In this retrospective study, we aimed to determine the factors affecting bleeding which is a complication of pediatric percutaneous nephrolithotomy.

Material and Methods: The results of 61 pediatric PNL operations performed between January 2010 and May 2018 in 57 pediatric patients (24 girls, 33 boys) at our clinic were evaluated retrospectively.

Results: The median age of the patients was 13 (2-19) years. The median stone load of our patients was 420 (78-2475) mm² and 47.5% of the stones were complex stones. Single access was performed in 88.5% of the patients and 83.6% of the accesses were performed at the infracostal level. After PNL procedures, the mean hemoglobin and Htc decrease were 1.1±1.15 mg/dl and 3.23±3.26%, respectively. In patients with blood transfusion (n=4, 6.5%) the mean decrease in hemoglobin and Htc was 3.1±0.8 mg/dl and 10.3±2.8%, respectively. The median operation time was 90 (24-155) minutes. Univariate linear regression analysis found that longer operation time (p <0.001) was significantly associated with increased blood loss after pediatric PNL (p <0.001).

Conclusion: PNL is a minimally invasive surgical technique for the treatment of kidney stones with low morbidity, high success rate and short hospitalization. In this study, we concluded that prolongation of the operation time was associated with an increased risk of blood loss in pediatric PNL.

Key Words: Nephrolithiasis, Pediatrics, Percutaneous nephrolithotomy, Complication

DOI: 10.17954/amj.2019.1823

GİRİŞ

Çocuk yaş grubunda üriner sistem taş hastalığı insidansında özellikle son 2 dekatta yaklaşık 3 kat gibi önemli bir artış görülmektedir (1). Çocuklarda yüksek insidans ve nüks oranlarından sorumlu olan bazı önemli risk faktörleri arasında yetersiz beslenme, irksal faktörler ve metabolik anormallikler yer almaktadır (2). Erişkin hastalarda olduğu gibi çocuk hastalarda da böbrekte yer alan büyük (kısmen veya tamamen koraliform), kompleks veya multiple taşların tedavisinde ve diğer tedavi seçeneklerinin başarısız kaldığı durumlarda uygulanan perkütan nefrolitotomi (PNL) ameliyatı minimal invaziv bir tedavi seçeneğidir. PNL ameliyatının çocuk hasta grubunda da yüksek taşsızlık oranları (%86,9-%98,5) ile etkili ve güvenle uygulanabildiği önceki çalışmalarda gösterilmiştir (3,4).

PNL ameliyatının yüksek taşsızlık oranları sağlama, maliyet etkinliği, erken iyileşme dönemi gibi diğer tedavi seçeneklerine üstün olduğu noktalar olması yanında %4,9-54,3 oranları arasında değişen komplikasyon oranları mevcuttur (5). Kanama, bu komplikasyonlar arasında sık görülen ve hayatı tehdit edici boyutlara ulaşabilen önemli bir komplikasyondur. PNL ameliyatlarında kan hemoglobin değerlerinde 2,1-3,3 g/dl arasında değişen düşmeler saptanmakta ve hastaların genelinde %1-11 arasında değişen kan transfüzyonu ihtiyacı görülebilmektedir (6,7).

Çocuk hasta grubunda daha az araştırılmış olan kanamayı etkileyen faktörlerin belirlenmesi bu can sıkıcı komplikasyon oranının azaltulmasını, ameliyat öncesinde ve sırasında gerekli önlemlerin alınmasını sağlayabilir. Biz bu retrospektif çalışma ile çocuk yaş grubunda yapılmış PNL ameliyatlarında PNL ameliyatlarında, hasta ve operasyonla ilişkili kanamayı etkileyen faktörlerin belirlenmesini amaçladık.

GEREÇ ve YÖNTEMLER

Lokal etik komite onayı (Dosya No, Tarih: 2018/7-7, 28.06.2018) alındıktan sonra Ocak 2010 ve Mayıs 2018 tarihleri arasında Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi Üroloji Kliniğinde 57 çocuk hastaya (24 kız, 33 erkek) uygulanan 61 pediatrik PNL ameliyatının sonuçları retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Tüm hastalar, operasyon öncesi genel dahili muayene ile sistemik hastalık açısından ayrıntılı olarak incelenmiş, vücut kitle indeksini (VKI) de kapsayan ayrıntılı bir anamnez formu ile değerlendirilmiştir. Bunun yanı sıra operasyon öncesinde hastaların tam kan sayımı, biyokimyasal analizi, kanama ve pıhtılaşma zamanları, idrar tahlili ve idrar kültürü yapılmıştır. İdrar kültüründe üreme olan, semptomatik idrar yolu enfeksiyonu olan hastaların ameliyatları ancak yeterli süre uygun antibiyotik verildikten ve idrar kültüründe üreme olmadığı gösterildikten sonra operasyona alınmıştır. Operasyon öncesinde görüntüleme olarak her hastaya direkt üriner sistem grafisi (DÜSG) ve Ultrasonografi (USG) yapılmıştır.

Ayrıca USG'nin şüpheli ve yetersiz olduğu, USG'de böbrek anomalisi olan, koraliform taşı olan ve non-opak taşı olan hastalar kontrastsız bilgisayarlı tomografi (CT) ile de değerlendirilmiştir. Radyolojik verilere göre de taşlar opak ve non-opak olarak sınıflandırılmıştır. Taşlar böbrekteki konumuna göre de basit taşlar ve kompleks taşlar olarak gruplandırılmıştır. Taş boyutu, taşın en geniş eni ve boyu çarpılarak hesaplanmıştır. Üriner sistemde birden fazla sayıda taşı olan hastaların taş boyutu; her bir taş ayrı ayrı hesaplanıp, toplanarak elde edilmiştir. Çalışmamızda, taş; izole pelvis, üst kaliks, orta kaliks, alt kaliks yerleşimli ise basit, kısmi ya da bütün koraliform taşlar ve taş yerleşimi renal pelvis ile birlikte herhangi bir kalikte taş varlığı ise kompleks taş olarak tanımlanmıştır. Ameliyat öncesi yapılan USG'de saptanan hidronefroz, yok-hafif (Gr 1/2) veya orta-şiddetli (Gr 3/4) olarak Society of Fetal Urology (SFU) derecelendirme sistemine göre sınıflandırılmıştır (8).

Bu çalışmada kan kaybı tahmini, hematokrit'deki değişiklikler (son ve ilk Htc arasındaki fark) ölçülerek değerlendirilmiştir. İlk Htc ameliyat öncesi elde edilen değer, son Htc ise ameliyattan 48 saat sonra elde edilen değer olarak tanımlanmıştır. Kan transfüzyonu yapılan hastalar ayrıca değerlendirilmiştir. Kliniğimizde kan transfüzyonu endikasyonu olarak, hemodinamik dengesizlik varlığı ile birlikte postoperatif Htc'nün %30'un altına düşmesi kullanılmıştır. Postoperatif komplikasyonlar Clavien sınıflamasına göre değerlendirilmiştir.

Cerrahi Teknik

Tek doz ikinci kuşak sefalosporin grubu antibiyotik profilaktik olarak, vücut ağırlığına göre hemen operasyon öncesi uygulandı. Tüm işlemler genel anestezi altında yapıldı. Litotomi pozisyonunda işlem yapılacak tarafa 5 French (F) ucu açık üreter kateteri yerleştirildikten sonra hastalar prone pozisyona alındı. Basınca maruz kalabilecek noktalar yastıklar ile desteklendi. Cerrahi alan povidon iyot ile silinerek steril perkütan örtüsüyle örtüldü. C kollu floroskopi cihazı radyasyon kaynağı masanın altında olacak şekilde yerleştirildi. Akses floroskopi altında 18 G (Boston Scientific, Natick, MA, ABD) iğne ile triangulasyon veya öküz gözü tekniği ile yapıldı. Akses sonrası 0.038 inç hidrofilik kılavuz tel (Sensor™ Guide Wire, Boston Scientific, Natick, MA, ABD) böbreğe yerleştirildi. Sensor™ kılavuz tel üzerinden amplatz dilatatörler ile ardışık veya tek defada yapılan dilatasyonu takiben, PNL'ler, 20, 24 veya 30 F Amplatz kılıf (Amplatz sheath, Boston Scientific) ile 17 F veya 24 F rijid (Karl Storz) nefroskop kullanılarak gerçekleştirildi. Taş kırma işlemi sadece ultrasonik litotriptörler kullanılarak gerçekleştirildi. İşlemlerin sonunda tüm hastalara 14 F nefrostomi kateteri yerleştirildi. Operasyon süresi, ilk ponksiyondan nefrostomi tüpünün yerleştirilmesine kadar geçen süre olarak tanımlandı. Pediatrik PNL'ler, en az 50 erişkin PNL

olgusu yapmış tecrübeli cerrahlar tarafından yapıldı. Bu çalışmada, rezidüel fragmanların değerlendirilmesi için ameliyat sonrası 2. günde yapılan direkt üriner sistem grafisi (DÜSG) kullanıldı. Tam taşsızlık dışında 4 mm'den küçük taş parçaları klinik önemsiz rezidüel fragmanlar (KÖRF) olarak değerlendirildi. Operasyon sonrası 1. gün üretral foley kateter alındı. 2. gün nefrostomiden gelen idrar rengi açık ise nefrostomi kateteri klempe edildi ve komplikasyon olmayan hastalarda postoperatif 2. gün akşam çekildi. Nefrostomi traktundan 48 saatten uzun süren idrar drenajı olduğunda operasyon tarafına double J (DJ) stent takıldı.

İstatistiksel Analiz

Çalışmada sayısal değişkenler için tanımlayıcı istatistik olarak varsayımlara bağlı olarak ortalama±standart sapma veya medyan (minimum-maksimum); kategorik veriler için frekans (n) ve yüzde (%) verilmiştir. İncelenen değişkenlerin Htc'yi etkileyip etkilemedikleri multiple lineer regression analizi ile test edilmiştir. Kategorik değişkenlerin grup üzerindeki etkisi ise varsayımlara bağlı

olarak Pearson Chi-square Test ya da Fisher's Exact Test ile değerlendirilmiştir. Tüm testler için I. tip hata olasılığı $\alpha=0.05$ olarak belirlenmiştir. Analizler IBM SPSS V22 programı kullanılarak yapılmıştır.

BULGULAR

Ocak 2010-Mayıs 2018 tarihleri arasında 57 çocuk hastaya toplam 61 PNL operasyonu uygulanmıştır. Hastaların yaş, cinsiyet, VKİ, taş özellikleri, daha önceki ESWL ve geçirilmiş taş cerrahisi durumu, hidronefroz derecesi gibi demografik ve preoperatif özellikleri Tablo I'de özetlenmiştir. Hasta popülasyonunun medyan yaşı 13 (2-19) olarak saptandı. Hastalarımızın medyan taş yükü 420 (78-2475) mm² iken, taşların %52,5'i basit taş özelliğindedir.

PNL operasyonu geçiren 3 hasta soliter böbrekli, bir hastada ise çift toplayıcı sistem anomalisi vardı. Ayrıca 1 hasta talasemi majör tanılı, diğer 1 hastada ise konjenital görme kaybı mevcuttu. 2 hastanın taşları bilateraldi ve farklı seanslarda PNL cerrahisi uygulandı. Ayrıca farklı 2 hastaya da 1. seans PNL sonrası rezidü taşlardan dolayı

Tablo I: Demografik Özellikler.

Yaş, medyan (min-maks)	13 (2-19)
Cinsiyet, n (%)	
Erkek	33 (57,4)
Kız	24 (42,6)
Vücut kitle indeksi, kg/m ² , medyan (min-maks)	18,77 (10,2-32,6)
Önceki Taş Tedavisi, n (%)	
Yok	52 (85,2)
PNL	5 (8,2)
Açık böbrek cerrahisi	4 (6,6)
SWL	8 (13,1)
Renal anomaliler, n (%)	
Yok	52 (91,2)
Soliter Böbrek	4 (7)
Çift Toplayıcı sistem	1 (1,8)
Medyan taş boyutu, mm ² (min-maks)	420 (78-2475)
Ortalama ± SD, mm ²	683 ± 564,8
Taş lokalizasyonu, n (%)	
Basit	32 (52,5)
Kompleks	29 (47,5)
Hidronefroz derecesi, n (%)	
Yok-Hafif	28 (45,9)
Orta-Şiddetli	31 (54,0)
Taş tarafı, n (%)	
Sağ	26 (42,6)
Sol	35 (57,4)

min: minimum, **maks:** maksimum

aynı tarafa 2. seans PNL uygulandı. Operasyon sırasındaki-sonrasındaki özellikler ve komplikasyon oranları Tablo II'de gösterilmiştir. Hastaların %88,5'ine tek akses yapıldı ve akseslerin %83,6'sı infrahastal seviyeden gerçekleştirildi. Medyan operasyon süresi 90 (24-155) dk olarak saptandı. Tablo II'de gösterildiği gibi hasta grubumuzda herhangi bir majör komplikasyon ve ölüm saptanmadı. Hastalarımızda görülen bazı komplikasyonlar kanama, ağrı, nefrostomi tüpü çıkarıldıktan sonra idrar drenajının devam etmesi, postoperatif ateş ve pnömotoraks idi. PNL prosedürlerinden sonra ortalama hemoglobin ve Htc düşüşü sırasıyla $1,1 \pm 1,15$ mg/dl ve $\%3,23 \pm 3,26$ idi. Kan transfüzyonu yapılan hastalarda (n=4, %6,5) hemoglobin ve Htc'de ortalama düşüş ise sırasıyla $3,1 \pm 0,8$ mg/dl ve $\%10,3 \pm 2,8$ olarak saptandı. Kanaması olan tüm hastalar konservatif yöntemlerle (sıvı replasmanı, nefrostomi tüpünün 1-2 saat klemplenmesi ve baskılı pansuman) durduruldu. Toplamda

4 hastaya hemodinamik dengesizlikten ziyade hematokrit düşüşünün $\%30$ 'dan fazla olması nedeniyle kan transfüzyonu yapıldı. Tüm hastalar tedavi sonunda şifa ile taburcu edildi. Toplam 3 hastaya nefrostomi tüpü çekildikten sonra traktan 48 saatten fazla devam eden idrar drenajı nedeniyle DJ stent yerleştirildi. İki hastamızda nefrostomi tüpü çekildikten sonra gelişen renal kolik atağı nedeniyle ureterorenoskopi yapıldı. Bu hastalarda üretere düşen taş parçaları alınarak ureter kateteri yerleştirildi. Üreter kateterleri postoperatif 1. gün alındı. Yine suprahastal akses yapılan 1 hastamızda nefrostomi tüpü çekildikten sonra pnömotoraks gelişti ve göğüs tüpü takılarak tedavi edildi.

Tek değişkenli lineer regresyon analizinde (Tablo III), sadece uzun süreli operasyon süresi, pediatrik PNL sonrası artmış kan kaybıyla (Htc seviyesinde azalma) anlamlı olarak ilişkili bulundu ($p < 0,001$).

Tablo II: 61 PNL olgusunun operasyon verileri ve sonuçları.

Trakt sayısı, n (%)	
Tek	54 (88,5)
Birden fazla	7 (11,5)
Akses yeri, n (%)	
İnfrahastal	51 (83,6)
Suprahastal (12 kot üzeri)	10 (16,4)
Kılıf boyutu, n (%)	
<22 F	28 (45,9)
>22 F	33 (54,1)
Operasyon süresi, dakika, medyan (min-maks)	90 (24-155)
Skopi süresi, saniye, (min-maks)	120 (60-1220)
Hematokrit düşüşü, %, ortalama \pm sd	3,23 \pm 3,26
Hemoglobin düşüşü, mg/dl, ortalama \pm sd	1,1 \pm 1,153
Transfüzyon oranı (%)	6,5
Yatış süresi, gün, medyan (min-maks)	1,5 (1-10)
Nefrostomi süresi, gün	
Medyan(min-maks)	2 (1-3)
Başarı, n (%)	
SF	44 (72,1)
KÖRF	8 (13,1)
Rezidü Fragman	9 (14,7)
Komplikasyonlar (Clavien Grade)	
G1 Toplam hasta sayısı (%)	5 (8,1)
G2 Toplam hasta sayısı (%)	5 (8,1)
G3b Toplam hasta sayısı (%)	3 (4,9)
Toplam, n (%)	13 (21,3)

min: minimum, **maks:** maksimum, **SF:** Stone free oranı, **KÖRF:** Klinik önemsiz rezidüel fragman.

TARTIŞMA

PNL, çocuk hastalarda da erişkin hastalarda olduğu gibi büyük hacimli böbrek taşları, kompleks böbrek taşları ve ESWL tedavisine dirençli taşlar için kullanılan ideal bir tedavi yöntemidir (9). ESWL ve açık cerrahi gibi diğer modalitelerle karşılaştırıldığında PNL, daha iyi taşsızlık, daha düşük maliyet ve erken iyileşme avantajlarına sahiptir. Bununla birlikte, idrar yolu enfeksiyonu, renal kolik, septisemi ve kanama gibi çeşitli komplikasyonlar ile karşılaşılabilir. En önemli komplikasyonlardan biri kan transfüzyonu gerektiren kanamadır (10,11). Cerrahi işlem sırasında kan kaybı genellikle fark edilmez veya hafife alınır. Stoller ve ark. cerrah tarafından tahmin edilen kan kaybının hesaplanan toplam kan kaybından önemli ölçüde daha düşük olduğunu bildirmişlerdir (6). Genel olarak kan kaybı hesaplaması yapılırken, postoperatif hemoglobin düşüşü ile birlikte transfüzyon sayısı da hesaba

katılmalıdır. Postoperatif hemoglobin seviyeleri hastanın hemostatik ve hidrasyon durumu nedeniyle dengede olmayabileceği için hayati bulguları stabil olan hastalarda işlemten en az 48 saat sonraki hemogram değerlerinin kullanılması daha uygun görünmektedir (6,7). Bizim rutin pratiğimizde erken postoperatif dönemde transfüzyon endikasyonu olarak hastada semptomatik anemi varlığı ve/veya hastanın hematokrit değerinde %30'dan fazla bir düşüş olması kullanılmaktadır. Pediatrik PNL'den sonra kan transfüzyonu oranı çalışmalarda %2,2-11,8 olarak bildirilmiştir (12,13). Bizim çalışmamızda da hesaplanan kan transfüzyonu oranı literatürle uyumlu olacak şekilde %6,5 olarak saptanmıştır.

PNL'nin başlıca problemlerinden birisi olan aşırı kanamayı belirleyen faktörler; taşın boyutu, yeri ve sayısı, taş ve topalayıcı sisteminin kompleksliği, alet manipülasyonu ile yapılan zorlama ve ameliyat süresinin uzun olması

Tablo III: 61 pediatrik PNL ameliyatında saptanan kan kaybının (Htc seviyesindeki düşüş) basit doğrusal regresyon analizi sonuçları.

Prediktif faktörler	B katsayısı	%95 güvenlik aralığı	p
Yaş Kategorisi			
5-12	0,2643	-2,2497-2,7783	0,8339
>12	0,47857	-1,6743-2,6314	0,6577
Cinsiyet			
Kız	-1,4737	-3,2011-0,2538	0,0930
Vücut Kitle İndeksi			
>25	-1,0019	-4,4119-2,40827	0,5585
Önceki taş Cerrahisi			
Var	-0,5745	-3,08345-1,93445	0,6482
Hidronefroz			
Orta-Şiddetli	0,69744	-1,0913-2,4862	0,1198
Renal anomali			
Var	-1,734	-4,5648-1,0968	0,2247
Taş yükü			
>200 mm ²	-0,27053	-2,09269-1,55163	0,7673
Taş tipi			
Kompleks	0,22667	-1,50686-1,96019	0,7943
Cerrahi taraf			
Sol	0,11274	-1,6469-1,87239	0,8983
Trakt sayısı			
Çoklu	-1,3534	-3,9662-1,25935	0,3038
Akses yeri, %			
Suprakostal	0,611	-1,5206-2,74287	0,5677
Kılıf boyutu			
>22 F	-0,39605	-2,1305-1,3384	0,6491
Operasyon süresi	0,03356	0,0049-0,06214	0,0222
ESWL hikayesi			
Var	1,4265	-1,0579-3,91098	0,255

olarak sayılabilir (14). Önal ve ark. ile Özden ve ark.'nın çalışmalarında taş yükü ve koraliform taş formasyonunun, PNL geçiren çocuklarda artmış transfüzyon riski ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (13,15). Ancak Cıtamak ve ark. makalelerinde koraliform taş olması veya taş yükünün fazla olmasının transfüzyon oranlarını etkilemediğini ifade etmişlerdir (16). Şenocak ve ark. ise 105 pediatrik PNL olgusu üzerinde yaptıkları multivariate analiz sonucuna dayanarak operasyon süresinin, operasyon öncesinde hidronefroz varlığının ve birden fazla akses yapılmasının kan transfüzyonu için bağımsız risk faktörleri olduğunu bildirmişlerdir. Yazarlar bu çalışmada operasyon süresini ve akses sayısını artıran ana faktörün aslında taş yükünün fazla olması olduğunu ifade etmişlerdir (17). Bizim çalışmamızda sadece operasyon süresinin artmasının kan kaybı riski ile ilişkisi anlamlı bulunurken, operasyon öncesi hidronefroz derecesi ve akses sayısının kanamaya olan etkisi anlamlı olarak bulunmamıştır. Artmış operasyon süresinin nedeni olarak taşın boyutunun artması ve birden fazla yapılan akses, taşın cinsi, taşın ve anatomik yapının kompleksliği yanında cerrahi tecrübenin de etkili olduğunu düşünüyoruz.

PNL ameliyatının en önemli basamaklarından bir tanesi de cilt ile toplayıcı sistem arasında uygun bir traktun oluşturulmasıdır. Koraliform, kompleks ve büyük taş yükü olan hastalarda taşın tamamen temizlenmesi için birden fazla trakt oluşturmak gerekebilir. Ancak birden fazla trakt oluşturulan hastalarda kanama ve kanamaya bağlı transfüzyon oranları daha fazla görülebilmektedir (6,11). Kukreja ve ark. çalışmalarında 301 pediatrik PNL olgusundan 84 tanesine birden fazla trakt oluşturduklarını ve bu grupta ortalama kan kaybının $2,36 \pm 1,3$ g / dL ve transfüzyon oranının %16,6 olduğunu bildirmişlerdir. Bu verilerin tek traktus oluşturulan hasta grubunda sırasıyla $1,4 \pm 1,05$ ve %4,6 olduğunu ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ($P < 0,0001$) bildirmişlerdir (7). Yine El-Nahas ve ark. birden fazla trakt ve özellikle üst kaliks aksesinin PNL sonrası selektif embolizasyon gerektiren kanama için önemli bir risk faktörü olduğunu bildirmişlerdir (18). Buna karşın Manohar ve ark. birden fazla trakt kullanılmasının, infundibular yırtığa ve kanamaya neden olabilecek aşırı güç uygulamasına olan ihtiyacı ortadan kaldırdığını bildirilmiştir (19). Desai ve ark. ise birden fazla trakt kullanımının her ne kadar hemogloblin değerlerini düşürse de cerrahi ile ilişkili komplikasyonları artırmadığını ve böbrek parankimine ekstra bir zararı olmadığını ifade etmişlerdir (3). Bizim serimizde birden fazla ve tek akses sırasıyla %11,5 ve %88,5 oranında kullanılmıştır. Çalışmamızda akses sayısı kanamayı artıran risk faktörleri için anlamlı bir prediktif faktör olarak bulunmamıştır ($p = 0,303$). Özellikle kompleks taş yükü olan hastalarda birden fazla akses kullanmak yerine tek akses yapılmasını ve diğer

kalikslere fleksibl aletlerle ulaşmayı denemek uygun bir seçenek olarak önerilebilir (17).

Pediatrik PNL cerrahisinde trakt oluşturulurken hangi boyutta dilatasyon yapılacağı hâlâ çözümlenmemiş bir sorundur. Cerrahlar kullanılan trakt çapının artması ile taşsızlık oranlarını artırırken, komplikasyon oranlarının da artabileceği kaygısı yaşamaktadırlar. En uygun trakt genişliği, prosedür süresini uzatmadan, yüksek taşsızlık sağlayabilmeli, bunun yanında minimal parankimal hasara ve minimal kan kaybına neden olmalıdır. Ameliyat sırasında kullanılacak trakt boyutu taş yükü ve pelvikalisijel sistemin dilatasyon derecesi ile belirlenmelidir. Bazı yazarlar pediatrik yaşta dilatasyon için 24 F'i eşik değer kabul ederken, Desai ve ark. çocuk hastalarda eşik değeri olarak <22 F kullanılmasının kanama miktarını önemli oranda azalttığını bildirmiştir (3,20). Bilen ve ark. çocuk hastalarda üç farklı boyutta (26F, 20F ve 14F) nefroskop kullanarak uyguladığı PNL sonuçlarını karşılaştırmış ve komplikasyon oranlarının çeşitli trakt boyutları arasında farklılık göstermediğini bulmuşlardır (21). Ayrıca Mor ve ark. çocuk hastalarda erişkin tip trakt dilatasyonunun önemli bir skarlaşma ya da renal fonksiyon kaybına neden olmadığını radyonüklid renal görüntüleme sonuçlarına dayanarak bildirmişlerdir (22). Şen ve ark. ise erişkin tip aletlerin kullanıldığı olgularda hem kanama komplikasyonunun hem de nefrostomi çıkartılması sonrası görülen idrar kaçığının daha fazla olduğunu ve kullanılan cihazların minyatürize edilmesinin bu tip komplikasyonları önleyerek cerrahları daha güvenli ve daha etkili ameliyatlara yapmaya yönlendireceğini ifade etmişlerdir (23). Bizim çalışmamızda da hastaların %45,9'na <22 F dilatasyon uygulandı ve >22 F dilatasyon uygulanan hastalar ile karşılaştırıldığında traktın çapının kanamaya etkisinin olmadığı saptandı. Her ne kadar hem çalışmamızda hem de 2000'li yılların ilk dönemlerinde yayımlanan literatürlerde pediatrik PNL serilerinin büyük bir kısmında 22-30 F trakt kullanılarak %98,6'ya varan başarı ve %2'den az majör komplikasyon oranı bildirilse de günümüzde cihazların mümkün olduğu kadar minyatürize edilmesinin çocuk hastalar için daha uygun olduğunu düşünüyoruz (24-26).

PNL ameliyatında akses sağlandıktan sonra istenilen trakt genişliğine ulaşmak için kullanılan yöntemler Amplatz dilatörler (semirijid polyurethane fasyal dilatörler), Alken dilatörler (teleskopik metal koaksiyal dilatörler), balon dilatörler olarak sıralanabilir. Bellman ve Davidoff makalelerinde, Amplatz dilatörlerin balon dilatasyonundan anlamlı ölçüde daha fazla kan kaybı ile ilişkili olduğunu bulmuşlardır (27). Ancak Stoller ve ark. balon dilatasyon ile Alken dilatörlerin kan kaybı üzerine olan etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında anlamlı bir fark olmadığını bildirmişlerdir (6). Yine Nalbant ve ark. dilatasyon yöntemi ile kanama veya kan transfüzyonu ihtiyacı arasında ilişki

olduğuna dair hiçbir kanıt bulamadıklarını ifade etmişlerdir (28). Bizim çalışmamızda da single step (tek aşamalı) dilatasyon ve Amplatz aşamalı dilatasyon metodları arasında kan kaybı riski üzerinde anlamlı farklılık saptanmamıştır. Ancak single step dilatasyon metodunun floroskopi süresini belirgin ölçüde azalttığı saptanmıştır.

Pediyatrik popülasyonda PNL'nin kanama dışındaki komplikasyonları, postoperatif ateş, nefrostomi traktı etrafından idrar kaçağı, idrar yolu enfeksiyonları, renal kolik ve pnömotoraks olarak sayılabilir (20). Birçok seride çocuk hastalardaki PNL komplikasyonlarının erişkinlerdekine benzer oranlarda olduğu belirtilmiştir (27-29). Elderwy ve ark. konservatif olarak yönetilen küçük komplikasyonların oranını %10,6 olarak bildirmişlerdir (5). Literatürdeki en geniş pediyatrik PNL çalışmasında yapılan çok değişkenli lojistik regresyon analizinde; daha uzun operasyon süresi, daha büyük kılıf boyutu, orta kaliks ponksiyonu ve kısmi koraliform taşların PNL komplikasyonları için bağımsız risk faktörleri olduğu sonucuna varmışlardır (13). PNL operasyonunun mortalitesi oldukça düşüktür. Bizim serimizde de ölümlerle sonuçlanan hiçbir komplikasyon gelişmemiştir. Bizim çalışmamızda, toplam 5 hastada (Clavien Grade 1, %8,1) antibiyoterapiye ve antiinflamatuvar tedaviye yanıt

veren postoperatif ateş ve ağrı saptanmıştır. Literatürde PNL operasyonları esnasında özellikle 12. kostanın üzerinden yapılan girişlerde en fazla yaralanan organların plevra ve akciğerler olduğu bildirilmektedir (30). Bir hastamızda (%1,6) göğüs tüpü takılması gerektiren hidropnömotoraks gelişti. Muhtemelen bu, 11. ve 12. kaburgalar arasından oluşturulan trakta bağlıydı. Bu hasta, göğüs tüpü drenajı ile tamamen iyileşti ve 7 gün içinde sorunsuz bir şekilde taburcu edildi.

Çalışmamızın kısıtlamaları olarak; tek bir kurumda, birden fazla cerrah tarafından yapılan cerrahi sonuçların retrospektif analizinden oluşması sayılabilir.

SONUÇ

PNL, çocuk hastalarda böbrek taşları için uygun endikasyonlarda düşük komplikasyon oranı ile etkili ve güvenli bir tedavi seçeneğidir.

Biz çalışmamızda; operasyon süresinin uzamasının, çocuklarda PNL ameliyatı yapılırken göz önünde bulundurulması gereken artmış kan kaybı için bağımsız bir risk faktörü olduğunu saptadık. Bu verilerin doğruluğunun teyit edilmesi amaçlı daha çok sayıda hasta verileri ile prospektif çalışmaların yapılması gerektiğini düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

- Musulmanoglu AY, Binbay M, Yuruk E, Akman T, Tepeler A, Esen T, Tefekli AH. Updated epidemiologic study of urolithiasis in Turkey. I: Changing characteristics of urolithiasis. *Urol Res* 2011; 39:309-14.
- Sarica K. Pediatric urolithiasis: Etiology, specific pathogenesis and medical treatment. *Urol Res* 2006; 34(2):96-101.
- Desai MR, Kukreja RA, Patel SH, Bapat SD. Percutaneous nephrolithotomy for complex pediatric renal calculus disease. *J Endourol* 2004; 18:24-7.
- Sahin A, Tekgul S, Erdem E, Ekici S, Hascicek M, Kendi S. Percutaneous nephrolithotomy in older children. *J Pediatr Surg* 2000; 35:1336-8.
- Elderwy AA, Gadelmoula M, Elgammal MA, Osama E, Al-Hazmi H, Hammouda H, Osman E, Abdullah MA, Neel KF. Percutaneous nephrolithotomy in children: A preliminary report. *Urol Ann* 2014; 6(3):187-91.
- Stoller ML, Wolf JS, St Lezin MA. Estimated blood loss and transfusion rates associated with percutaneous nephrolithotomy. *J Urol* 1994; 152:1977-81.
- Kukreja R, Desai M, Patel S, Bapat S, Desai M. Factors affecting blood loss during percutaneous nephrolithotomy: Prospective study. *J Endourol* 2004; 18(8):715-22.
- Nguyen HT, Herndon CD, Cooper C, Gatti J, Kirsch A, Kokorowski P, Lee R, Perez-Brayfield M, Metcalfe P, Yerkes E, Cendron M, Campbell JB. The Society for Fetal Urology consensus statement on the evaluation and management of antenatal hydronephrosis. *J Pediatr Urol* 2010; 6:212-31.
- Radmayr C, Bogaert G, Dogan HS, Kočvara R, Nijman JM, Stein R, Tekgül S. Guidelines on Paediatric Urology. Arnhem, The Netherlands: European Association of Urology 2018. Available at <http://uroweb.org/guideline/paediatric-urology>. Accessed December 10, 2018.
- Segura JW, Preminger GM, Assimos DG, Dretler SP, Kahn RI, Lingeman JE, Macaluso JN Jr, McCullough DL. Nephrolithiasis Clinical Guidelines Panel Summary Report on the Management of Staghorn Calculi. *J Urol* 1994; 151:1648-51.
- Martin X, Tajra LC, Gelet A, Dawahra M, Konan PG, Dubernard JM. Complete staghorn stones: Percutaneous approach using one or multiple percutaneous accesses. *J Endourol* 1999; 13:367-8.
- Dogan HS, Kilicarslan H, Kordan Y, Celen S, Oktay B. Percutaneous nephrolithotomy in children: Does age matter? *World J Urol* 2011; 29:725-9.

13. Onal B, Dogan HS, Satar N , Bilen CY, Güneş A, Ozden E, Ozturk A, Demirci D, Istanbuluoğlu O, Gurocak S0, Nazli O, Tanriverdi O, Kefi A, Korgali E, Silay MS, Inci K, Izol V, Altintas R, Kilicarslan H, Sarikaya S, Yalcin V, Aygun C, Gevher F, Aridogan IA, Tekgul S. 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.
14. Yadav SS, Aggarwal SP, Mathur R, Sharma KK, Yadav RG, Tomar V, Teli RD, Jain D. Pediatric Percutaneous Nephrolithotomy-Experience of a Tertiary Care Center. *J Endourol* 2017; 31(3):246-54.
15. 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.
16. Citamak B, Altan M, Bozaci AC, Koni A, Doğan HS, Bilen CY, Şahin A, Tekgöl S. Percutaneous nephrolithotomy in children: 17 years of experience. *J Urol* 2016; 195:1082-7.
17. Senocak C, Ozbek R, Bozkurt OF, Unsal A. Predictive factors of bleeding among pediatric patients undergoing percutaneous nephrolithotomy. *Urolithiasis* 2018; 46(4):383-9.
18. El-Nahas AR, Shokeir AA, El-Assmy AM, Mohsen T, Shoma AM, Eraky I, El-Kenawy MR, El-Kappany HA. Post-percutaneous nephrolithotomy extensive hemorrhage: A study of risk factors. *J Urol* 2007; 177:576-9.
19. Manohar T, Ganpule AP, Shrivastav P, Desai M. Percutaneous nephrolithotomy for complex caliceal calculi and staghorn stones in children less than 5 years of age. *J Endourol* 2006; 20:547-51.
20. Kapoor R, Solanki F, Signhania P, Andankar M, Pathak HR. Safety and efficacy of percutaneous nephrolithotomy in the pediatric population. *J Endourol* 2008; 22:637-40.
21. Bilen CY, Kocak 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.
22. Mor Y, Elmasry YE, Kellett MJ, Duffy PG. The role of percutaneous nephrolithotomy in the management of pediatric renal calculi. *J Urol* 1997; 158:1319-21.
23. Şen H, Seckiner I, Bayrak O, Erturhan S, Demirbağ A. Treatment alternatives for urinary system stone disease in preschool aged children: Results of 616 cases. *J Pediatr Urol* 2015; 11(1):34.e1-5.
24. Rizvi SA, Naqvi SA, Hussain Z Hashmi A, Hussain M, Zafar MN, Sultan S, Mehdi H. Pediatric urolithiasis: Developing nation perspectives. *J Urol* 2002; 168:1522-5.
25. Al-Shammari AM, Al-Otaibi K, Leonard MP, Hosking DH. Percutaneous nephrolithotomy in the pediatric population. *J Urol* 1999; 162:1721-4.
26. Gunes A, Ugras M Y, Yilmaz U, Baydinc C, Soylu A. Percutaneous nephrolithotomy for pediatric stone: Disease our experience with adult-sized equipment. *Scand J Urol Nephrol* 2003; 37:477-81.
27. Bellman GC, Davidoff R. Influence of technique of percutaneous tract creation on incidence of renal hemorrhage. *J Urol* 1997; 157:1229-31.
28. Nalbant I, Karakoyunlu AN, Yesil S, Ekici M, Zengin K, Ozturk U, Imamoğlu MA. Comparison of dilation methods in percutaneous nephrolithotomy: Which one is more successful? *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2016; 26(6):478-82.
29. Guven S, Frattini A, Onal B, Desai M, Montanari E, Kums J, Garofalo M, de la Rosette J; 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.
30. Benson JS, Hart ST, Kadlec AO, Turk T. Small-bore catheter drainage of pleural injury after percutaneous nephrolithotomy: feasibility and outcome from a single large institution series. *J Endourol* 2013; 27(12):1440-3.