

Our experience with percutaneous nephrolithotomy in preschool children

Okul öncesi çocuklarda perkütan nefrolitotomi deneyimlerimiz

Ahmet Ali Sancaktutar¹, Haluk Söylemez¹, Necmettin Penbegül¹, Murat Atar¹, Yaşar Bozkurt¹,
Namık Kemal Hatipoğlu¹, Fahrettin Kılıç²

ABSTRACT

Objective: Our aim is to present our experiences with PNL performed on a group of preschool-age children in our clinics.

Materials and methods: A total of 23 renal units of 23 patients (10 male, and 13 female patients) with a mean age of 4.3 months (22-72 months) underwent PNL. In 11 patients, the stones were in the right kidneys, and in 12 patients, the stones were in the left kidneys. The stones were localized in the renal pelvis (n=10), lower (n=8), middle (n=5), upper pole (n=5) calices or proximal ureters (n=1). In addition, concomitant stones in the distal segment of the ipsilateral (n=2 patients) and contralateral (n=1) ureter were present. In all renal units, following the mechanical dilatation of the nephrostomy access tract, a 17-Fr nephroscope was inserted to perform PNL.

Results: The mean stone surface area was 212 mm² (110-720 mm²). Average durations of anesthesia, PNL were 77 minutes (45-155 min), and 56 minutes (19-135 min), respectively. Average fluoroscopic manipulation time was 3.4 minutes (2-8 min). To facilitate access, prior mechanical dilatation was performed. Three patients with concomitant ureteral stones underwent ureteroscopy with a 4-Fr semi-rigid ureteroscope, followed by PNL. At the end of postoperative 1 month period, 17 (74%) patients achieved a completely stone-free state, while 5 (21%) cases were fully stone-free after postoperative shock wave lithotripsy. Major bleeding was encountered in one patient after intrarenal introduction of the nephroscope closer to the stone. In 2 patients, blood replacement was also required during the early postoperative period. Average hospitalization time was 1.9 days (1-7 days).

Conclusion: Although some major and minor complications were observed, PNL should be the first alternative in the management of renal stones in preschool children. Earlier recognition of complications and institution of necessary interventions on time require close collaboration with the anesthesia team.

Key words: Percutaneous nephrolithotomy; preschool children; treatment.

ÖZET

Amaç: Amacımız, kliniğimizde son 2 yılda okul öncesi yaş grubunda yapılan PNL deneyimlerimizi sunmaktır.

Gereç ve yöntem: Yaş ortalaması 4.3 yıl (22 ay-72 ay) olan 10'u erkek, 13'i kız olmak üzere 23 hastada 23 renal üniteye PNL ameliyatı yapıldı. Taşlar 11 hastada sağ, 12 hastada sol taraf yerleşimiydi. Taşların 10'u pelvis renalis, 9'u alt pol, 5'i orta pol, 5'i üst pol ve 1'i proksimal üreter yerleşimliydi. İki hastada eş zamanlı aynı taraf alt üreterde, 1 hastada karşı taraf alt üreterde taş vardı. Böbreğe giriş sağlamak için tüm hastalarda mekanik dilatasyon yapıldı. PNL işlemi için 17 F nefroskop kullanıldı.

Bulgular: Ortalama taş boyutu 212 mm² (110-720 mm²) idi. Ortalama anestezi süresi 77 dk (45-155 dk) ve ortalama PNL ameliyatı süresi 56 dk (19-135 dk) idi. Ortalama skopi kullanma süresi 3.4 dk (2-8 dk) idi. Akses için mekanik dilatasyon yapıldı. Eş zamanlı üreter taşı olan 3 hastaya 4.f semirijit üreteroskop ile üreteroskopi yapıp PNL'ye geçildi. Postoperatif 1. günde 17 hastada tam taşsızlık (%73.9) sağlandı. Beş hastada (21.7) PNL sonrası rezidüel taş saptandı. Bunlara SWL uygulandı. 1 hastada (%4.3) böbreğe girişi takiben taşa ulaşır ulaşmaz major kanama oldu. 2 hastada postoperatif dönemde kan replasmanına gerek duyuldu. Ortalama hastanede yatış süresi 2.9 gün (1-7 gün) idi.

Sonuç: Bazı majör ve minör komplikasyonlara açık olmasına rağmen; okul öncesi çocuklarda böbrek taşlarının tedavisinde PNL ilk seçenek olmalıdır. Komplikasyonların erkenden fark edilmesi ve gerekli müdahalenin zamanında yapılması için anestezi ekibiyle vaka boyunca koordineli çalışılmalıdır.

Anahtar sözcükler: Okul öncesi çocuklar; perkütan nefrolitotomi; tedavi.

¹Department of Urology, Faculty of Medicine, Dicle University, Diyarbakır, Turkey

²Department of Radiology, Training and Research Hospital, Diyarbakır, Turkey

Submitted:
08.09.2011

Accepted:
27.04.2012

Correspondence:
Ahmet Ali Sancaktutar
Department of Urology, Faculty of Medicine, Dicle University, Diyarbakır, Turkey
Phone: 0507 233 34 80
E-mail: aasancaktutar@gmail.com

©Copyright 2012 by Turkish Association of Urology

Available online at
www.turkishjournalofurology.com

Giriş

Üriner sistem taş hastalığı Türkiye'nin de içinde bulunduğu Ortadoğu gibi dünyanın bazı bölgelerinde endemik bir problem olup ülkemizdeki prevalansı %15 olarak bildirilmiştir.^[1,2] Doğu ve Güneydoğu Anadolu gibi iklimin sıcak olduğu bölgelerde bu prevalans daha da yüksektir.^[3] Bu nedenle özellikle bölgemizde yetişkinlerde olduğu gibi çocuklarda da taş hastalığı ciddi bir sorundur.

Daha uzun ömür beklentisi süresince oluşabilecek tekrarlayan nökslerden dolayı, pediatrik taş hastalığının tedavi şekli, minimal invaziv yöntemlerin daha öncelikli olarak kullanılması gerekliliğini doğurmaktadır. Çocuklarda vücut yapısı ve böbrek boyutunun küçük olması, metabolik ve anatomik anomalilerin etyolojide daha sık rol alması, taş formasyonunda farklılıklar olması ve neredeyse bütün işlemler için anestezi gerektirmesi nedeniyle taş tedavisi erişkinlere göre değişkenlik gösterir.^[3]

Perkütan nefrolitotomi (PNL) böbrek taşı tedavisinde kabul görmüş minimal invazif cerrahi yöntemlerden birisi olup ilk kez 1976 yılında Fernström ve Johansson^[4] tarafından gerçekleştirilmiştir. Günümüzde PNL, taş yükü fazla olan böbrek taşlarının cerrahi tedavisinde açık cerrahiye duyulan gereksinimi giderek azaltmış, erişkinlerdeki etkinliği ve güvenirliliği kanıtlanmış bir yöntemdir. Bu tarihten yaklaşık on sene sonra Woodside ve arkadaşları^[5] ilk pediatrik PNL'yi rapor etmiştir. Pediatrik hastalarda, büyük ve kompleks taşlar, obstrükte böbrek, sistin gibi sert yapılı taşlar ve şok dalgalarıyla taş kırmanın (SWL) başarısız olduğu durumlar PNL'nin endikasyonlarını oluşturmaktadır.^[6,7] Son zamanlarda okul öncesi çocuk yaş grubunu, hatta infantları içeren PNL'nin başarısını gösteren seriler yayınlanmıştır.^[8-10]

Bu çalışmada amacımız, okul öncesi yaş grubunda uyguladığımız PNL deneyimlerimizi sunmak ve literatür bilgileri doğrultusunda PNL'nin etkinliğini ve güvenliğini gözden geçirmektir.

Gereç ve yöntem

Haziran 2009 ve Ağustos 2011 tarihleri arasında PNL uyguladığımız 23 hasta çalışmaya alındı. Çalışmaya okul öncesi yaş grubunda olan hastalar dahil edildi ve çalışmamız retrospektif olarak dosya bilgileri üzerinden yürütüldü.

Ameliyat öncesi rutin hemogram, biokimya ve koagülasyon testleri yapıldı. Tam idrar tetkiki ve idrar kültürü yapıldı. Koagülopati ve üriner infeksiyon saptanan hastalarda cerrahi girişim laboratuvar testleri normale dönüncüye kadar ertelendi. Tüm olgulara direk üriner sistem grafisi (DÜSG), üriner ultrasonografi (USG), intravenöz pyelografi (IVP) ve gerektiği durumda opaksız spiral bilgisayarlı tomografi (BT) yapıldı. Taş boyutu taşın en uzun kenarı ile buna dik açı gelen kenarının

çarpımı sonucu mm² olarak tespit edildi. Operasyon sabahı ve akşamı hastaların kilogramlarına göre 250-500 mg parenteral ikinci kuşak sefalosporin uygulandı. Tüm PNL işlemleri genel anestezi altında ve pron pozisyonunda yapıldı.

Perkütan nefrolitotomi ameliyatı aşağıda belirtildiği gibi rutin teknikte yapıldı; Litotomi pozisyonunda sistoskopi girilerek operasyon planlanan tarafa 4 f üreter kateteri yerleştirildi. Kateterin böbrekte olduğu floroskopi ile doğrulanarak foley sondaya tespit edildi. Daha sonra pron pozisyonuna alınan hastanın batin bölgesi yumuşak kompreslerle ve 3000 cc'lik izotonik torbalarıyla yükselttilerek hastanın gövdesi ile bacakları arasında yaklaşık 120-135 derecelik bir açı oluşturuldu (Resim 1). Böylece alt kaliks girişlerinde çalışma kılıfının (akses) böbrekte üst ve lateral kalikslere rahat dönmesi sağlandı. Biplanar floroskopi eşliğinde 18 Gauge Chiba (Boston Scientific, Natick, MA, ABD) iğnesi ile böbreğe girildi. İdrarın geldiği gözlemlendikten sonra aksetsen 0.038 inç hidrofilik kılavuz tel (SensorTM Guide Wire, Boston Scientific, Natick, MA, ABD) ilerletilerek üzerinden 22 veya 24F'e kadar mekanik dilatasyon yapıldı. Ayrıca güvenlik için ikinci bir hidrofilik olmayan klavuz tel toplayıcı sisteme gönderildi. 22 veya 24 F çalışma kılıfı (Amplatz sheath, Boston Scientific, Natick, MA, ABD) pelvikalisel sisteme yerleştirildi. Nefroskopi işlemi için 17 F Olympus marka rijid nefroskop kullanılırken taşları kırmak için tüm hastalarda pnomotik litotriptör kullanıldı. Operasyon sonunda 14-16 F foley kateter nefrostomi olarak yerleştirildi. Buradan opak madde verilerek sistemin bütünlüğü ve nefrostomi tüpün konumu kontrol edildi. Ameliyat süresi 30-60 dk süren, tek giriş yapılan, litotriptörün kullanılmadığı ve taşların tamamının temizlenmiş olduğu hastalarda işlem tüpsüz olarak sonlandırıldı.

Postopretif dönemde genellikle 1. veya 2. günde nefrostomi kateteri ve transüretal foley sondaları çekildi. Nefrostomi traktından drenaj olan hastalar drenajın kesilmesinden 1 gün sonra taburcu edildi. Ameliyat sonrası tüm hastalara tam kan sayımı yapılarak hemoglobin düzeyleri kontrol edildi ve gereken hastalara transfüzyon yapıldı.

Taşın arınma durumu postoperatif 1. günde DÜSG ve üriner USG ile değerlendirildi. 4 mm üzeri taşlar rezidu olarak kabul



Resim 1. Bu yaş grubunda PNL uygulama pozisyonumuz

Tablo 1. Hastaların genel özellikleri, taş boyutları ve ameliyat sonuçları ile ilgili veriler

	Yaş, cinsiyet	Taşın yeri	Taş boyutu (mm ²)	Skopi süresi (dk)	Ameliyat süresi (dk)	Tam taşsızlık	Yatış süresi (gün)
1	24, E	Pelvis	220	2.5	60	Evet	2
2	27, K	Alt pol*	180	3.2	30	Evet	2
3	23, E	Pelvis	210	7.5	150	Evet	3
4	22, K	Alt pol + Üst pol*	270	3.5	122	Hayır	4
5	34, E	Orta pol	180	4	100	Evet	2
6	33, K	Pelvis	200	2.5	56	Evet	2
7	44, E	Pelvis	220	1.5	90	Evet	2
8	22, K	Alt pol	310	3	72	Evet	4
9	60, E	Pelvis + Orta pol	720	4.5	144	Hayır	2
10	47, K	Orta pol	200	2	66	Evet	3
11	28, K	Üst .üreter + Alt pol	220	3.5	48	Evet	3
12	40, E	Pelvis + Üst pol	300	2.5	45	Evet	4
13	55, E	Alt pol	240	4	120	Evet	2
14	50, K	Üst pol + Alt pol	220	5.5	60	Hayır	3
15	55, E	Alt pol*	200	3	64	Evet	7
16	52, E	Alt pol + Üst pol	430	8	72	Hayır	2
17	59, K	Alt pol	140	2	116	Evet	3
18	55, K	Orta pol	220	3.5	130	Evet	3
19	58, K	Pelvis	280	2	125	Evet	3
20	48, K	Pelvis*	210	4.5	155	Evet	5
21	33, E	Pelvis	320	5	53	Hayır	2
22	37, K	Üst pol	290	6	44	Evet	1
23	22, K	Pelvis	420	3.5	70	Hayır	2
Ort	40.3		212	3.4	77	17/23	2.9

* Eş zamanlı olarak üreterde taşı olan hastalar

edildi. Postoperatif hastanede kalış süreleri kaydedildi. Tüm hastalar ameliyattan 3 ay sonra IVP ile yeniden değerlendirildi ve sonuçlar incelendi. Karşılaşılan komplikasyonlar Clavien sınıflamasına göre değerlendirildi.^[11]

Bulgular

Çalışmaya alınan 23 hastanın 10'u erkek, 13'ü kız olmak üzere yaş ortalamaları 40.3 ay (22 ay-60 ay) olarak belirlendi. Taşlar 11 hastada sağ, 12 hastada sol taraf yerleşimiydi. Taşların 10'u pelvis renalis, 9'u alt pol, 5'i orta pol, 5'i üst pol ve 1'i proksimal üreter yerleşimliydi. Ortalama taş boyutu 212 mm² (110-720 mm²) idi. Yirmi üç hastada 23 renal üniteye giriş yapıldı. Hastaların özellikleri, taş boyutları, cerrahi sonuçları, taşsızlık oranları Tablo 1'de özetlenmiştir. Ayrıca 2 hastada aynı taraf alt üreterde ve 1 hastada karşı taraf alt üreterde taş olması nedeniyle PNL öncesi üreteroskopik litotripsi yapıldı. Tüm hastalara

tek girişle kalıysel sisteme angajman sağlandı. Giriş, 22 hastada floroskopi, 1 hastada ise ultrason kılavuzluğunda yapıldı. Beş hastada orta polden, 18 hastada alt polden giriş yapıldı. Üst pol girişi gereken hasta olmadı. Peroperatif değerlendirmede uygun görülen 2 hastaya tüpsüz PNL yapıldı. Ortalama anestezi süresi 77 dk (45-155 dk) ve ortalama PNL ameliyatı süresi 56 dk (19-135 dk) idi. Ortalama skopi kullanma süresi 3.4 dk (2-8 dk) idi. Postoperatif 1. günde 17 hastada tam taşsızlık (%73.9) sağlandığı görüldü. Beş hastada klinik önemli rezidüel taş saptandı (%21.7). Bu hastaların tümünde ise daha sonraki bir seansta uygulanan SWL ile taşsızlık sağlandı. Bir hastada (%4.3) böbreğe girişi takiben taşın ulaşmaz ulaşmaz major kanama oldu. Acil kan replasmanı yapıldı. Hastanın pozisyonu nedeniyle anestezi ekibinin müdahalede zorlanması üzerine nefrostomi konularak vaka sonlandırıldı. Bu hastaya 1 ay sonra re-PNL yapıldı ve taşın arındırıldı. İki hastada postoperatif dönemde kan transfüzyonu gerektiren masif hematüri görüldü. Hiçbir

hastada batın içi organ yaralanması görülmedi. Hastanede yatış süresi ortalama 2.9 gün (1-7 gün) idi. 1 hastada nefrostomi çekildikten sonra uzayan drenaj gerçekleşti ancak ultrasonografik değerlendirilmede belirgin pelvikalisel dilatasyonu olmadığı için hasta takibe alındı ve nihayet 7. günde drenaj tamamen kesildi. 3 hastada antipretikle kontrol altına alınabilen subfebril ateş meydana geldi. PNL işlemine bağlı gelişen komplikasyonlar Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tartışma

Ülkemizde üriner sistem taş hastalığı tanısı alan hastaların beşte birini pediatrik grup oluşturmaktadır.^[2] Çocuk hastalar taş hastalığı riskini daha uzun yıllar taşımaktadır. Bu yüzden daha fazla sayıda tedavi girişimi gerekmektedir. Türkiye’de yapılan bir çalışmada 1 ay ile 6 yaş arasında ortalama %15 nüks bildirilirken, metabolik bozukluğu olanlarda bu oran %37.5 olarak rapor edilmiştir.^[12] Bu özellik dikkate alındığında bu hasta grubunda olabildiğince minimal invaziv tedavi yöntemlerinin uygulanması gerekmektedir. PNL, kısa hastanede kalış süresi, düşük komplikasyon oranı ve yüksek taştan temizlenme başarısı ile günümüzde açık cerrahinin yerini almış minimal invazif bir tedavi seçeneğidir.^[13,14]

Günümüzde perkütan nefrolitotomi uygulama alanının genişlemesi ve bu konuda tecrübeli cerrah sayısının artmasıyla her hasta grubunda başarıyla uygulanır hale gelmiştir. PNL, erişkinlerde olduğu gibi 3 yaş altı gruptan infanlara kadar bütün yaş gruplarında birçok üroloji kliniği tarafından başarıyla uygulanmaktadır.^[8-10]

Literatürdeki çocuk serilerinde, PNL tek başına veya kombine tedavinin bir bileşeni olarak uygulanmış ve erişkindekilere yakın rakamlarda yüksek taşsızlık oranları bildirilmiştir.^[15,16] Henüz tam bir uluslararası konsensus olmamasına rağmen, üst üriner sistemde 1.5 cm’den büyük üst, orta kaliks ve pelvis taşlarında, 1 cm’den büyük alt kaliks taşlarında, taş ile birlikte yapısal veya konjenital anomalisi olan hastalarda, 1 cm’den büyük sistin taşlarında veya staghorn taşı olan çocuklarda PNL uygun bir girişim olarak bildirilmektedir.^[17,18] Literatürde önerildiği gibi klinik pratiğimizde yansıması olan çalışmamızda 1 cm’den 3 cm’e kadar değişen boyutlarda böbrek alt, orta, üst kaliks ve pelvis taşlarına PNL uygulandığı görülmektedir. 1.5 cm’den küçük taşlarda ise SWL’ye dirençli olgularda PNL uygulanmıştır.

Pediatrik yaş grubunda PNL’nin etkinliği ve güvenirliliği birçok çalışmada gösterilmiştir. Genel pediatrik yaş grubunda PNL serileri için %73-96 arasında yüksek taşsızlık (başarı) bildirilmiştir.^[19-21] Örneğin; Salah ve arkadaşlarının,^[19] 135 hastalık serilerinde taşsızlık oranı %98.5 iken Zeren ve arkadaşlarının,^[14] taşsızlık oranı %87 idi. Başarı oranlarının farklı olmasının

muhtemel nedeni, serilerdeki taş boyutlarının ve hasta yaş gruplarının farklı oluşudur. Bizim çalışmamızda ortalama taş boyutu 212 mm² ve taşsızlık yüzdemiz yaklaşık olarak %75 idi. Literatüre göre taşsızlık oranımız bir miktar düşük gibi görünmektedir. Biz bu durumu hasta yaş grubunun 5 yaş altını içermesi olarak yorumladık.

Perkütan nefrolitotomi sırasında başarıyı etkileyen bir diğer faktör üriner sistem anomalileri ve renal anatomi varyasyonlarıdır.^[3] Bu varyasyonları daha iyi değerlendirmek amacıyla pelvikalisel anatomi böbrek fonksiyonlarından bağımsız olarak gösterebilen ve operasyon sırasında ek girişim gerektirmeyen retrograd pyelografi çekilmesinin faydalı olacağı düşüncesindeyiz.

Pediatrik PNL erişkinden farklı olarak daha yüksek oranda hipotermi riski taşımaktadır.^[3,22] Özellikle kalisiel sisteme giriş sorunu yaşandığı veya taş yükünün fazla olduğu uzayan vakalarda soğuk irigasyon ve hastanın üzerinin kısmen açık olması nedeniyle çocuk hastalar kolayca hipotermiye girebilir ve bu sayede hastanın anesteziyenin uyanma süresi uzayabilir.^[23] Bu durumdan kaçınmak için ameliyat öncesi ve sonrası hastanın soğukta kalmaması için oda ısısının ayarlanması ve irigasyon sıvılarının vücut sıcaklığına getirilmesinin çok önemli önlemler olduğu düşüncesindeyiz. Çalışma grubumuzda hiçbir hastada hipotermiye bağlı komplikasyon görülmemesini bu tedbirlerin uygulanmasına bağlıyoruz.

Perkütan nefrolitotomi için yüksek taşsızlık oranlarının cerrahın deneyimi ile ilgili olduğunu gösteren birçok çalışma vardır. Özellikle pediatrik PNL öncesi 50-60 adet erişkin PNL yapılmasını öneren yazarlar olduğu gibi bu sayının 115 vakaya kadar çıkması gerektiğini belirtenlerde olmuştur. Ünsal pediatrik PNL’ye başlamadan önce 100 erişkin vakasının yapılmasını önermektedir.^[3,24] Yazar, böbreğin hiper mobilitesinden dolayı özellikle 3 yaş altı PNL’nin erişkin hastalardakinden daha fazla deneyim gerektirdiğini öne sürmüştür. Cerrahi ekibin deneyiminin göstergelerinden biri de floroskopi kullanma süresidir. Literatürde bu konuda 1 ile 14 dk arasında değişen farklı rakamlar vardır.^[24-26] Bizim çalışmamızda skopi kullanma süresi ortalama 3.4 dk olup literatürle uyumludur.

Perkütan nefrolitotomi sırasında karşılaşılan en sık ve ciddi komplikasyonlardan biri de masif kanamadır ve literatürde bu oranın %7-15’lere ulaştığı görünmektedir. Kanama hem hasta mortalitesini hem de taşsızlığı etkileyen önemli bir faktördür. Kullanılan malzemenin çapı, taş yükü ve operasyon süresi çocuk olgu grubunda kan transfüzyonunu etkileyen faktörler olarak bildirilmiştir.^[27,28] Bizim çalışmamızda da 1 hastada peroperatif ve 2 hastada postoperatif dönemde olmak üzere 3 hastada (%13) kan replasmanı gerekecek düzeyde kanama meydana geldi.

Tablo 2. PNL sırasında karşılaştığımız komplikasyonların Clavien sınıflaması

Komplikasyon	Hasta sayısı	Clavien sınıflaması
Subfebril ateş	3	1
Nefrostomi traktından uzamış ıslatma	1	3a
Majör kanama	1	2
Peroperatif	2	2
Postoperatif	2	2
Minör kanama	5	1
Rezidüel taş	5	3b
Taşa ulaşamama	1	3b
Toplam	18	

Perkütan nefrolitotominin sepsis, peritonit, kolonik fistüle yol açabilen ve genellikle retrorenal kolon varlığında karşılaşılan komplikasyonu kolon perforasyonudur. Literatürdeki PNL serilerinde %0.2-0.8 kolon perforasyonu olduğu bildirilmektedir.^[29] Normal populasyonda retrorenal kolon %1 oranında görülür.^[30] Preoperatif olarak retrorenal kolon varlığının ortaya konması CT ile yapılabilir.^[31] Gedik ve arkadaşları,^[32] yaptıkları çalışmada barsak perforasyonundan kaçınmak için rutin CT çekimi önermektedir. Bizim serimizde kolon perforasyonu ile karşılaşmadık.

Son zamanlarda tüpsüz PNL ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır.^[33] Bu çalışmalarda tüpsüz PNL'nin hastanede kalış süresini ve analjezi ihtiyacını azalttığı bildirilmektedir.^[34] Biz de operasyon süresi kısa olan, taşların çıkarılması için litotriptör kullanmadığımız ve tam taşsızlık sağlanan iki hastada (%8.9) tüpsüz PNL uyguladık.

Perkütan nefrolitotomi ameliyatlarından sonra karşılaşılan minör komplikasyonlardan biri de %8 oranında görülen nefrostomi traktından uzamış drenajdır.^[14,28] Gerekli olgularda DJ stent bu sorunu çözmek için kullanılabilir. Biz bir vakamızda karşılaştığımız bu komplikasyonumuz konservatif tedavi ile ek işleme gerek duymadan düzeldi.

Sonuç olarak, taş hastalığının tekrarlama riski nedeniyle pediatrik böbrek taşı hastalığında minimal invazif seçenekler ısrarla zorlanmalıdır. Bazı majör ve minör komplikasyonlara açık olmasına rağmen; yüksek taşsızlık oranları, derin kesi gerektirmemesi, kısa hastanede kalış süresi, mükemmel estetik üstünlük, tekrarlanması daha az riskli bir cerrahi olması açısından okul öncesi çocuklarda böbrek taşlarının tedavisinde PNL güvenle uygulanabilir.

Çıkar çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Kaynaklar

1. Tellaloğlu S, Ander H. Stones in children. Turk J Pediatr 1984;26:51-60.
2. Akinci M, Esen T, Tellaloğlu S. Urinary stone disease in Turkey: an updated epidemiological study. Eur Urol 1991;20:200-3.
3. Ali Ünsal. Çocuklarda böbrek taşı tedavisinde perkütan nefrolitotomi. Endoüroloji Bülteni 2008;4:1-6
4. Fernström I, Johansson B. Percutaneous pyelolithotomy. A new extraction technique. Scand J Urol Nephrol 1976;10:257-9.
5. Woodside JR, Stevens GF, Stark GL, Borden TA, Ball WS. Percutaneous stone removal in children. J Urol 1985;134:1166-7.
6. Smaldone MC, Corcoran AT, Docimo SG, Ost MC. Endourological management of pediatric stone disease: present status. J Urol 2009;181:17-28. [CrossRef]
7. Dogan HS, Tekgul S. Management of pediatric stone disease. Curr Urol Rep 2007;8:163-73 [CrossRef]
8. Ozturk A, Guven S, Kilinc M, Topbaş E, Piskin M, Arslan M. Totally tubeless percutaneous nephrolithotomy: is it safe and effective in preschool children? J Endourol 2010;24:1935-9. [CrossRef]
9. Unsal A, Resorlu B, Kara C, Bozkurt OF, Ozyuvali E. Safety and efficacy of percutaneous nephrolithotomy in infants, preschool age, and older children with different sizes of instruments. Urology 2010;76:247-52. [CrossRef]
10. Guven S, Istanbuloglu O, Ozturk A, Ozturk B, Piskin M, Cicek T, et al. Percutaneous nephrolithotomy is highly efficient and safe in infants and children under 3 years of age. Urol Int 2010;85:455-60. [CrossRef]
11. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications. A new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. Ann Surg 2004;240:205-13. [CrossRef]
12. Oner A, Demircin G, Ipekcioglu H, Bülbül M, Ecin N. Etiological and clinical patterns of urolithiasis in Turkish children. Eur Urol 1997;31:453-8.
13. Sahin A, Tekgül S, Erdem E, Ekici S, Hasçicek M, Kendi S. Percutaneous nephrolithotomy in older children. J Pediatr Surg 2000;35:1336-8. [CrossRef]
14. 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. [CrossRef]
15. Rizvi SA, Naqvi SA, Hussain Z, Hashmi A, Hussain M, Zafar MN, et al. Management of pediatric urolithiasis in Pakistan: experience with 1,440 children. J Urol 2003;169:634-7. [CrossRef]
16. Mahmud M, Zaidi Z. Percutaneous nephrolithotomy in children before school age: experience of a Pakistani centre. BJU Int 2004;94:1352-4. [CrossRef]
17. Farhat WA, Kropp BP. Surgical treatment of pediatric urinary stones. AUA Update Series 2007;26:3.
18. Wu HY, Docimo SG. Surgical management of children with urolithiasis. Urol Clin North Am 2004;31:589-94. [CrossRef]
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. [CrossRef]
20. 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. [CrossRef]
21. Desai MR, Kukreja RA, Patel SH, Bapat SD. Percutaneous nephrolithotomy for complex pediatric renal calculus disease. J Endourol 2004;18:23-7. [CrossRef]

22. Roberts S, Bolton DM, Stoller ML. Hypothermia associated with percutaneous nephrolithotomy. *Urology* 1994;44:832-5. [\[CrossRef\]](#)
23. Vorrakitpokatorn P, Permtongchuchai K, Raksamani EO, Phetthongkam A. Perioperative complications and risk factors of percutaneous nephrolithotomy. *J Med Assoc Thai* 2006;89:826-33.
24. Yalçın V, Önal B, Çitgez S, Önder AU, Öner A. Üst kaliks girişi yapılan perkütan nefrolitotomi olgularında istenmeyen yan etki oranları ve sonuçlar. *Türk Üroloji Dergisi* 2007;33:191-5.
25. Allen D, O'Brien T, Tiptaft R, Glass J. Defining the learning curve for percutaneous nephrolithotomy. *J Endourol* 2005;19:279-82. [\[CrossRef\]](#)
26. Bush WH, Brannen GE, Gibbons RP, Correa RJ, Elder JS. Radiation exposure to patient and urologist during percutaneous nephrotholithotomy. *J Urol* 1984;132:1148-52
27. Erdenetsesteg G, Manohar T, Singh H, Desai MR. Endourological management of pediatric urolithiasis: Proposed clinical guidelines. *J Endourol* 2006;20:737-48 [\[CrossRef\]](#)
28. Kapoor R, Solanki F, Singhanian P, Andankar M, Pathak HR. Safety and efficacy of percutaneous nephrolithotomy in the pediatric population. *J Endourol* 2008;22:637-40. [\[CrossRef\]](#)
29. Vallancien G, Capdeville R, Veillon B, Charton M, Brisset JM. Colonic perforation during percutaneous nephrolithotomy. *J Urol* 1985;134:1185-7.
30. Skoog SJ, Reed MD, Gaudier FA Jr, Dunn NP. The posterolateral and the retrorenal colon: implication in percutaneous stone extraction. *J Urol* 1985;134:110-2.
31. Doğan HS, Kılıçarslan H, Oktay B. Çocuk hastada perkütan nefrolitotomi sırasında oluşan kolon perforasyonu ve tedavisi. *Türk Üroloji Dergisi* 2009;35:153-6.
32. Gedik A, Tutus A, Kayan D, Yılmaz Y, Bircan K. Percutaneous nephrolithotomy in pediatric patients: is computerized tomography a must? *Urol Res* 2011;39:45-9. [\[CrossRef\]](#)
33. Aghamir SM, Hosseini SR, Gooran S. Totally tubeless percutaneous nephrolithotomy. *J Endourol* 2004;18:647-8. [\[CrossRef\]](#)
34. Gupta NP, Kesarwani P, Goel R, Aron M. Tubeless percutaneous nephrolithotomy. A comparative study with standart percutaneous nephrolitotomy. *Urol Int* 2005;74:58-61. [\[CrossRef\]](#)