

Çocuklarda Üst Üriner Sistem Taşlarında Taş Boyutunun Retrograd İntrarenal Cerrahi Sonuçları Üzerine Etkisi: Retrospektif Klinik Çalışma

Effect of Stone Size on Retrograde Intrarenal Surgery Results in Upper Urinary System Stones in Children: Retrospective Clinical Study

Doğakan YİĞİT^a, Semih TÜRK^b, Duygu GÜREL^c, Elif DURUKAN^d, Hüseyin Cihan DEMİREL^e, Kaya HORASANLI^b

^aProf. Dr. Cemil Taşçıoğlu Şehir Hastanesi, Çocuk Cerrahisi ve Çocuk Ürolojisi Kliniği, İstanbul, Türkiye

^bŞişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Üroloji Kliniği, İstanbul, Türkiye

^cHakkâri Devlet Hastanesi, Çocuk Cerrahisi Kliniği, Hakkâri, Türkiye

^dBaşkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı ABD, Ankara, Türkiye

^eİstanbul Aydın Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji ABD, İstanbul, Türkiye

Bu çalışma, 30. Ulusal Üroloji Kongresi'nde (19-24 Ekim 2021, Antalya) sözlü olarak sunulmuştur.

ÖZET Amaç: Çocuklarda üst üriner sistem taşlarında, taş boyutunun retrograd intrarenal cerrahi sonuçları üzerine etkisinin araştırılması. **Gereç ve Yöntemler:** 2015-2021 yılları arasında ameliyat edilmiş 29 hastaya ait 38 renal ünite araştırıldı. Demografik veriler, taşın yerleşim yeri, operasyon süresi, access kılıf kullanımı, stent varlığı, komplikasyonlar, hastanede kalış süresi ve taşsızlık oranları retrospektif olarak incelendi. Hastalar, taş boyutu 2 cm'den küçük olanlar 1. grup, 2 cm ve daha büyük olanlar ise 2. grup olacak şekilde gruplara ayrıldı. İstatistiksel analiz için Mann-Whitney U testi; Ki-kare testi ve Fisher'in kesin ki-kare testleri kullanıldı. **Bulgular:** Birinci gruptaki renal ünitelerin ait olduğu hastaların ortalama yaşı 11,26 (3-17) yıl, 2. grubun ise 15,2 (11-17) yıl idi ve aradaki yaş farkı istatistiksel olarak anlamlıydı (p=0.002). Gruplar arasında cinsiyet dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı (p=0.254). Taş boyutları 1. grup için ortalama 13 (10-18) mm, 2. grup için ise ortalama 25,9 (20-45) mm olarak hesaplandı. Birinci grupta ortalama operasyon süresi 51 (30-75) dk iken; 2. grupta ortalama operasyon süresi 66,7 (35-100) dk idi ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı (p=0.014). Birinci gruptaki bir hastada postoperatif ilk 48 saat içerisinde ateş görülürken, 2. gruptaki hiçbir hastada postoperatif dönemde ateş olmadı. Birinci grupta tek seansta taşsızlık oranı %78,3, 2. grupta tek seansta taşsızlık oranı %60 olarak hesaplandı ve bu oranın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü (p=0.285). **Sonuç:** Retrograd intrarenal cerrahi çocuklarda, özellikle 2 cm'den küçük üst üriner sistem taşlarında, kabul edilebilir taşsızlık oranı ile güvenli şekilde kullanılabilir.

ABSTRACT Objective: To investigate the effect of stone size on retrograde intrarenal surgery results in upper urinary tract stones in children. **Material and Methods:** 38 renal units of 29 patients who were operated between 2015-2021 were investigated. Demographic data, stone location, operation time, access sheath use, presence of JJ stent, complications, length of hospital stay and stone free rates were retrospectively analyzed. Patients who had stones smaller than 2 cm. were grouped as group 1 and, who had 2 cm. and larger were grouped as Group 2. Mann-Whitney U test, chi-square test and Fisher's exact chi-square tests were used for statistical analysis. **Results:** The mean age of the patients in group 1 to which the renal units belonged was 11.26 (3-17) years, and in Group 2 was 15.2 (11-17) years, and the age difference was statistically significant (p=0.002). There was no statistically significant difference between the groups in terms of gender distribution (p=0.254). Average stone size was 13 (10-18) mm for group 1, 25.9 (20-45) mm for group 2. In group 1, the mean operation time was 51 (30-75) minute and 66.7 (35-100) minutes in Group 2 and the difference was statistically significant (p=0.014). The stone-free rate after the first session was 78.3% in group 1, and 60% in group 2 and this difference was not statistically significant (p=0.285). **Conclusion:** Retrograde intrarenal surgery can be used safely with an acceptable stone-free rate, especially in children with upper urinary tract stones smaller than 2 cm.

Anahtar Kelimeler: Retrograd intrarenal cerrahi; üriner sistem taşı

Keywords: Retrograde intrarenal surgery; urinary system stone

Correspondence: Doğakan YİĞİT

Prof. Dr. Cemil Taşçıoğlu Şehir Hastanesi, Çocuk Cerrahisi ve Çocuk Ürolojisi Kliniği, İstanbul, Türkiye

E-mail: dogakanyigit@gmail.com



Peer review under responsibility of Journal of Reconstructive Urology.

Received: 26 May 2022

Received in revised form: 13 Jun 2022

Accepted: 16 Jun 2022

Available online: 23 Jun 2022

2587-0483 / Copyright © 2022 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Çocuklarda üriner sistem taşlarına erişkinlerden daha az sıklıkla rastlanmakla birlikte son zamanlarda çocuklarda sıklığının arttığı da bilinmektedir.¹ Tüm üriner sistem taş hastalarının %2-3'ünü çocuklar oluşturmaktadır.² Çocuklarda 5 mm'den daha büyük taşların spontan pasajının nadir olması nedeniyle tedavi edilmesi gerektiği belirtilmiştir.³ Erişkinlerde olduğu gibi çocuklarda da "extracorporeal shockwave lithotripsy (ESWL)", retrograd intrarenal cerrahi [retrograde intrarenal surgery (RIRS)], üreterorenoskopi [üreterorenoscopy (URS)], perkütan nefrolitotomi (PNL), laparoskopik ve açık cerrahi yöntemler tedavi amacıyla kullanılmaktadır. Pediatrik hastalar için üretilen minyatür aletlerin gelişmesi ile beraber URS ve RIRS gibi endoürolojik ameliyatlara çocuklarda daha sık yapılır hâle gelmiştir. Bilindiği üzere cerrahi yöntemin seçiminde taşın yerleşim yeri, büyüklüğü, Hounsfield ünitesi gibi değişkenler önemlidir. "European Association of Urology" 2022 Çocuk Ürolojisi Kılavuzu herhangi bir lokalizasyonda ya da taş boyutunda birincil tedavi yöntemi olarak RIRS'yi önermemektedir.⁴ Ancak literatürde üst üriner sistemdeki taşların flexible üreterorenoskop kullanılarak RIRS yöntemiyle ameliyat edildiğini gösteren çalışmalar mevcuttur.⁵⁻⁷ Çalışmamızda, 18 yaş altındaki hastalarda, farklı boyutlardaki üst üriner sistem taşlarında yapılmış olan RIRS ameliyatının sonuçlarını ve taş boyutunun RIRS sonuçları üzerine bir etkisi olup olmadığını incelemeyi amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan etik kurul onamının alınmasını takiben (Tarih: 5 Nisan 2022, No: 2043) 2015-2021 yılları arasında kliniğimizde RIRS yapılmış 18 yaş altındaki 29 hastaya ait 38 renal ünite çalışmaya dâhil edildi. Hastalar, taş boyutu 2 cm'den küçük olanlar Grup 1 (n=23) ve 2 cm ve üstü olanlar Grup 2 (n=15) olmak üzere 2 gruba ayrıldı. Hastalar demografik verilerinin yanı sıra taşın yerleşim yeri, operasyon süresi, access kılıf kullanımı, RIRS öncesi JJ stent varlığı, komplikasyonlar, hastanede kalış süresi ve taşsızlık oranları açısından retrospektif olarak incelendi. Ameliyat edilen hastalarının hepsinin ameliyat öncesi direkt üriner sistem grafisi (DÜSG), ultrasonografisi (USG) ve kontrastsız bilgisayarlı tomografisi mevcuttu. Postoperatif dönemde hastalar

DÜSG ve USG ile takip edildi. Ameliyatlara 4,5/6,5 fr ultrathin üreterorenoskop (Richard Wolf, Almanya) ve fiberoptik reusable üreteroskop (Karl Storz Flex-X², Almanya) kullanılarak yapıldı. Taş fragmentasyonu holmiyum lazer ile sağlandı. Acces kılıf kullanılan hastalarda 9,5/11,5 fr acces kılıf kullanıldı. JJ stent kullanılan hastalarda, hastaların yaşları ve boyları dikkate alınarak 3-4,8 fr arasındaki boyutlarda stentler kullanıldı. Hastalara işlem sonunda 6-14 fr arasında değişen boyutlarda foley sonda üretral yoldan yerleştirildi.

Çalışmanın verileri IBM SPSS Version 26.0 istatistik paket programı (IBM Corp. Released 2019. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 26.0. Armonk, NY: IBM Corp) ile analiz edilmiştir. Sürekli değişkenler ortalama±standart sapma (medyan, minimum-maksimum) değerleri ile kategorik değişkenler sayı ve yüzde olarak sunulmuştur. İki grup arasında sürekli değişkenlerin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi; kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında Ki-kare testi ve Fisher'in kesin ki-kare testi kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi "p<0,05" olarak kabul edilmiştir. Çalışma, Helsinki Deklarasyonu Prensipleri'ne uygun olarak yapılmıştır.

BULGULAR

Birinci gruptaki renal ünitelerin ait olduğu hastaların ortalama yaşı 11,26 (3-17) yıl, 2. grubun ise 15,2 (11-17) yıl idi ve aradaki yaş farkının istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü (p=0,002). Birinci grupta 11 renal ünite, 2. grupta 10 renal ünite kız hastaya aitti. Gruplar arasında cinsiyet dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı (p=0,254). Taş boyutları ise 1. grup için ortalama 13 (10-18) mm, 2. grup için ise ortalama 25,9 (20-45) mm olarak hesaplandı. Taşların yerleşim yerlerine bakıldığında 1. grupta en sık alt kaliks taşı (%47,8) görülürken, 2. grupta en sık renal pelvis taşı (%40) olduğu görülmektedir. Her iki grupta taşların yerleşim yerleri açısından istatistiksel anlamlı bir fark olmadığı görüldü (p=0,285). Birinci grupta ortalama operasyon süresi 51 (30-75) dk iken; 2. grupta ortalama operasyon süresi 66,7 (35-100) dk idi ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü (p=0,014). Gruplardaki yaş, cinsiyet dağılımları ve taşların yerleşim yerleri ile ilgili bilgiler Tablo 1'de gösterilmiştir. Birinci grupta 14 renal üniteye (%60,9)

TABLO 1: Demografik özellikler ve taş lokalizasyonları.

	1. Grup (n=23)*	2. Grup (n=15)*	p değeri
Kız	11 (%47,8)	10 (%66,7)	
Erkek	12 (%52,2)	5 (%33,3)	0,254**
Yaş (yıl) (X±SS)	11,26±3,96	15,2±2,27	0,002***
Taş lokalizasyonu (n-%)			0,064**
Renal pelvis	5 (%21,7)	6 (%40)	
Üst kaliks	2 (%8,7)	-	
Orta kaliks	2 (%8,7)	1 (%6,7)	
Alt kaliks	11 (%47,8)	3 (%20)	
Proksimal üreter	2 (%8,7)	-	
Multipl	1 (%4,3)	5 (%33,3)	

*Renal ünite; **Ki-kare testi; ***Mann-Whitney U; SS: Standart sapma.

dilatasyon amacıyla JJ stent yerleştirilip RIRS işlemi başka bir seansa bırakılırken, 2. grupta 7 renal üniteye (%46,7) dilatasyon amacıyla JJ stent yerleştirildi. İşlem öncesi üreterin pasif dilatasyonu amacıyla stent yerleştirilmesi (prestenting) açısından bakıldığında her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü (p=0,389). RIRS sırasında 1. grupta 16 renal üniteye (%69,6) işlem yapılırken acces kılıf kullanıldı, 2. grupta ise 14 renal ünitenin (%93,3) ameliyatı sırasında acces kılıf kullanıldı. Acces kılıf kullanımı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görüldü (p=0,114). Ameliyat sonrası dönemde 1. grubun hastanede ortalama kalış süresi 1,57 (1-10) gün iken, 2. grubun 1,27 (1-10) gündü. Hastanede kalış süreleri açısından her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü (p=0,778). Birinci gruptaki bir hastada postoperatif ilk 48 saat içerisinde ateş görülürken, 2. gruptaki hiçbir hastada postoperatif dönemde ateş olmadı. Birinci grupta tek seansta taşsızlık oranı %78,3 iken, 2. grupta tek seansta taşsızlık oranı %60 olarak hesaplandı ve bu oranın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü (p=0,285). Hastaların hiç birinde üreter, renal pelvis, kaliks perforasyonu ile karşılaşmadı. Taşsızlık oranları, ameliyat süreleri, prestenting, acces kılıf kullanımı ve komplikasyonlar ile ilgili bilgiler Tablo 2'de gösterilmiştir.

TARTIŞMA

Pediyatrik taş hastalığının tedavisinde RIRS ilk olarak 1983 yılında tariflenmiş olup, yıllar içinde endosko-

pik aletlerin ve intrakorporeal litotripsi ekipmanlarının gelişimiyle birlikte daha yaygın kullanılabilir hâle gelmiştir.^{6,8} Fleksibl üreteroskopun üreter taşlarındaki başarısıyla birlikte çeşitli boyutlarda ve lokasyondaki taşlarda da başarıyla kullanıldığını gösteren çalışmalar mevcuttur.⁹⁻¹⁵ Çalışmalar göstermiştir ki infantlar dâhil okul öncesi yaş grubunda da RIRS güvenli bir şekilde kullanılabilir.^{9,11,12}

Çocuklarda üriner sistem taşlarında diğer tedavi seçenekleri ESWL ve PNL'dir. PNL'nin 2 cm'den büyük taşlarda, 10 mm'den büyük alt pol taşlarında ilk tercih olabileceği belirtilmektedir.⁴ Pediyatrik hastalarda PNL'nin başarı oranı %84-98 arasında değişmekte olup; çeşitli modifikasyonlar ile (örneğin mini-perc, micro-perc) pediyatrik kullanımda gelişim gösteren bu yöntemin kanama, perforasyon, komşu organ yaralanması gibi potansiyel komplikasyonları mevcuttur.^{6,11,16-19}

Çocuklarda 1 cm'den küçük alt pol taşları ve 2 cm'den küçük diğer üst sistem taşları için öncelikli tedavi yöntemi olarak ESWL önerilmektedir.^{11,20} Buna karşılık çoğu çalışmada, 2 cm'den küçük intrarenal taşlara yönelik tek seans ESWL sonrası taşsızlık oranı %36-68 arasında değişmekte ve başlangıç taş boyutuna bağlı olarak %14-75 hastada çoklu seans gerekebilmektedir.^{16,17,21-24}

RIRS'nin, çocuklarda renal pelvis taşlarında minimal komplikasyon ile kabul edilebilir başarıya ulaşmış olduğunu ve kaliks yerleşimli taşlarda, taşsız duruma ulaşmak için birden fazla prosedürün gerekli olabileceği bilinerek uygun ekipman ve deneyimle ilk basamak tedavi olarak güvenle uygulanabileceğini gösteren çalışmalar mevcuttur.^{6,9,11,18,25} Özellikle alt pol taşlarının tedavisinde fleksibl üreteroskopun başarısı

TABLO 2: Demografik özellikler ve taş lokalizasyonları.

	1. Grup (n=23)*	2. Grup (n=15)*	p değeri
Ameliyat süresi (dk±SS)	51,96±9,74	66,67±18,48	0,014**
Access kılıf kullanımı (n-%)	16 (%69,6)	14 (%93,3)	0,114***
Preoperatif JJ stent uygulanması (n-%)	14 (%60,9)	7 (%46,7)	0,389****
Postop ateş (n-%)	1 (%4,3)	-	1,000****
Taşsızlık oranı (n-%)	18 (%78,3)	9 (%60)	0,285***

*Renal ünite; **Mann-Whitney U; ***Fisher'in kesin ki-kare testi; ****Ki-kare testi; SS: Standart sapma.

geçmişte teknik sorunlar nedeniyle daha düşükken, günümüzde endourolojik teknolojideki gelişmeler sayesinde alt kalikslerdeki taşların tedavisi kolaylaşmış ve alt pol yerleşiminin tedavi sonrası taşsızlık oranlarını etkilemediği gösterilmiştir.^{6,12} Çalışmamızda da alt pol taşları RIRS yöntemiyle başarıyla tedavi edilmiştir.

Literatürdeki çalışmalarda taşsızlık oranı, taş lokalizasyonundan bağımsız olarak preoperatif taş boyutuna bağlı bulunmuş olup, özellikle 6 mm ve daha büyük taşlarda, taşsızlık sağlanması için ek seans gereksiniminin arttığı gösterilmiştir.^{6,12,26} Resorlu ve ark. yaptığı çalışmada, 2 cm'den küçük renal taşlarda RIRS ile taşsızlık oranı %87,3 iken; 2 cm ve daha büyük taşlarda bu oran %50'ye gerilemektedir.¹⁹ Smaldone ve ark.nın 18 yaş altındaki hastalarda yaptığı çalışmada, RIRS ile tek seans sonrası taşsızlık oranı %62'dir.¹⁵ Çalışmamızda da istatistiksel olarak anlamlı bulunmasa da taş boyutundaki artışa bağlı olarak taşsızlık oranının azaldığı görülmüştür, çalışmamızda da 2 cm'den küçük ve 2 cm ve daha büyük taşta sahip hasta gruplarında tek seans sonrası taşsızlık oranları sırasıyla %78,3 ve %60 bulunmuştur (p=0,285).

Koçakgöl ve ark.nın yaptığı bir çalışmada, taşın hacmi hesaplanmış ve taş hacmi arttıkça, ameliyat süresinin uzadığı belirtilmiştir.²⁷ Çalışmamızda taş hacmi hesaplanmamış ancak 2. gruptaki hastalarda ameliyat süresinin daha uzun olduğu ve 2 grup arasında ameliyat süreleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür (p=0,014).

Dave ve ark.nın yapmış olduğu çalışmada, renal pelviste yerleşik taşların %75'inde 1'den fazla seans üreteroskopi ve RIRS gereksinimi olurken, kaliks genişlemesi ile birlikte yer alan polar taşların hepsinde taşsızlık için multipl üreteroskopi ve RIRS seansı gerekmiştir.⁷ Saad ve ark. çalışmasında, 2 cm'den büyük böbrek taşlarında her ne kadar RIRS başarısı PNL'ye göre düşük bulunsada da daha az radyasyon maruziyeti, daha kısa yatış süresi ve komplikasyonlar açısından RIRS'nin daha avantajlı olduğu belirtilmiştir.¹³

Çalışmalarda RIRS öncesi üreterin pasif dilatasyonunun, toplayıcı sisteme üreteroskopik ulaşımı kolaylaştırdığı ve morbiditeyi azalttığı vurgulanmıştır.^{6,28} Çalışmamızda toplamda 21 renal ünite, üretere giriş sağlanamadığı için pasif dilatasyon amacıyla RIRS öncesi JJ stent yerleştirilmiştir.

Üreteral kılıf kullanımı, küçük çocuklarda dar üreter orifislerinden üreteroskopun geçişini kolaylaştırarak, multipl girişi kolaylaştırır.¹⁸ Erişkin hastalarda ise taşsızlık oranını artırdığı gibi operasyon süresini kısalttığına dair çalışmalar mevcuttur.²⁹ Ünsal ve Reşorlu yaptığı çalışmada, hastaların %17,6'sında üreteral kılıf kullanılmış ve kılıfa bağlı komplikasyon izlenmemiştir.¹² Diğer taraftan erişkinler üzerinde yapılan bir diğer çalışmada ise kılıf kullanılan 369 hastadan 167'sinde üreteral hasar gelişmiş ve üreteral hasarın özellikle öncesinde dilatasyon amacıyla stent uygulanmayan hastalarda görüldüğü belirtilmiştir.³⁰ Çalışmamızda kılıf kullanımına bağlı komplikasyon izlenmemiştir.

Literatüre bakıldığında, RIRS ile ilişkili komplikasyonlar olabileceğini bildiren yayınlar mevcuttur. Dave ve ark. yapmış olduğu çalışmada, 1 hastada distal üreter perforasyonu, 1 hastada postoperatif dönemde enfekte ürinom geliştiği görülmüştür.⁷ Yürük ve ark.nın çalışmasında, 1 hastada üreter laserasyonu ve 1 hastada postoperatif dönemde ateş görülmüştür.²⁵ Smaldone ve ark. yaptığı 100 hastayı içeren çalışmada ise 5 hastada üreter perforasyonu görülmüş ve bu hastaların birisine geç dönemde üreteral re-implantasyon gerekliliği ortaya çıkmıştır. Komplikasyonlar ile üreteral kılıf kullanımı ve üreter dilatasyonu arasında korelasyon saptanmamıştır.¹⁵ Çalışmamızda 1. grupta 1 hastada ateş görülürken, 2. gruptaki hastalarda ateş ya da başka bir komplikasyon izlenmemiştir.

Çalışmamızın kısıtlılığı; retrospektif bir çalışma olması ve gruplardaki hasta sayılarının az olmasıdır. Daha geniş hasta gruplarıyla yapılacak benzer prospektif çalışmalar şüphesiz ki literatüre katkı sunacaktır.

SONUÇ

Çalışmamızın sonuçlarına göre RIRS düşük komplikasyon oranları ve kabul edilebilir taşsızlık oranlarına sahiptir. 2 cm ve daha büyük taşlarda ameliyat süresi anlamlı şekilde uzarken, istatistiksel olarak anlamlı fark yaratmasada taş boyutu arttıkça tek seans ile taşsızlık sağlanma oranı düşmektedir. Çalışmamızın sonuçlarına bakarak çocuklarda, özellikle 2 cm'den küçük üst üreter sistem taşlarının tedavisinde, RIRS'ın güvenle kullanılabilirliği söylenebilir.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi

bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Doğakan Yiğit, Semih Türk; **Tasarım:** Doğakan Yiğit, Semih Türk; **Denetleme/Danışmanlık:** Kaya Horasanlı, Hüseyin Cihan Demirel; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Semih Türk, Duygu Gürel, Hüseyin Cihan Demirel; **Analiz ve/veya Yorum:** Doğakan Yiğit, Duygu Gürel, Elif Durukan; **Kaynak Taraması:** Duygu Gürel, Semih Türk; **Makalenin Yazımı:** Doğakan Yiğit, Duygu Gürel, Semih Türk; **Eleştirel İnceleme:** Kaya Horasanlı, Hüseyin Cihan Demirel.

KAYNAKLAR

- Sas DJ. An update on the changing epidemiology and metabolic risk factors in pediatric kidney stone disease. Clin J Am Soc Nephrol. 2011;6(8):2062-8. [Crossref] [PubMed]
- Önen A. Çocuklarda üriner sistem taş hastalığı [Urinary system stone disease in children]. Çocuk Cerrahisi Dergisi. 2013;27(1):8-32. [Link]
- Pietrow PK, Pope JC 4th, Adams MC, Shyr Y, Brock JW 3rd. Clinical outcome of pediatric stone disease. J Urol. 2002;167(2 Pt 1):670-3. [Crossref] [PubMed]
- Radmayr C, Bogaert G, Burgu B, et al. EAU Guidelines On Paediatric Urology. Edn. presented at the EAU Annual Congress Amsterdam 2022;3(15):81. ISBN 978-94-92671-16-5. [Link]
- Li J, Yu H, Zhou P, Pan H, Li R, Wang Y, et al. Application of flexible ureteroscopy combined with holmium laser lithotripsy and their therapeutic efficacy in the treatment of upper urinary stones in children and infants. Urol J. 2019;16(4):343-6. [PubMed]
- Tanaka ST, Makari JH, Pope JC 4th, Adams MC, Brock JW 3rd, Thomas JC. Pediatric ureteroscopic management of intrarenal calculi. J Urol. 2008;180(5):2150-3; discussion 2153-4. [Crossref] [PubMed]
- Dave S, Khoury AE, Braga L, Farhat WA. Single-institutional study on role of ureteroscopy and retrograde intrarenal surgery in treatment of pediatric renal calculi. Urology. 2008;72(5):1018-21. [Crossref] [PubMed]
- Huffman JL, Bagley DH, Lyon ES. Extending cystoscopic techniques into the ureter and renal pelvis. Experience with ureteroscopy and pyeloscopy. JAMA. 1983;250(15):2002-5. [Crossref] [PubMed]
- Wang W, Ge Y, Wang Z, Wang L, Li J, Tian Y. Comparing micropercutaneous nephrolithotomy and retrograde intrarenal surgery in treating 1-2 cm solitary renal stones in pediatric patients younger than 3 years. J Pediatr Urol. 2019;15(5):517.e1-517.e6. [Crossref] [PubMed]
- Ekici M, Ozgur BC, Senturk AB, Aydin C, Akdaglı Ekici A, Yaytokgil M, et al. Efficacy and reliability of retrograde intrarenal surgery in treatment of pediatric kidney stones. Cureus. 2018;10(12):e3719. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Sen H, Seckiner I, Bayrak O, Dogan K, Erturhan S. A comparison of micro-PERC and retrograde intrarenal surgery results in pediatric patients with renal stones. J Pediatr Urol. 2017;13(6):619.e1-619.e5. [Crossref] [PubMed]
- Unsal A, Resorlu B. Retrograde intrarenal surgery in infants and preschool-age children. J Pediatr Surg. 2011;46(11):2195-9. [Crossref] [PubMed]
- Saad KS, Youssif ME, Al Islam Nafis Hamdy S, Fahmy A, El Din Hanno AG, El-Nahas AR. Percutaneous Nephrolithotomy vs Retrograde Intrarenal Surgery for Large Renal Stones in Pediatric Patients: A Randomized Controlled Trial. J Urol. 2015;194(6):1716-20. [Crossref] [PubMed]
- Sofer M, Binyamini J, Ekstein PM, Bar-Yosef Y, Chen J, Matzkin H, et al. Holmium laser ureteroscopic treatment of various pathologic features in pediatrics. Urology. 2007;69(3):566-9. [Crossref] [PubMed]
- Smaldone MC, Cannon GM Jr, Wu HY, Bassett J, Polsky EG, Bellinger MF, et al. Is ureteroscopy first line treatment for pediatric stone disease? J Urol. 2007;178(5):2128-31; discussion 2131. [Crossref] [PubMed]
- Shokeir AA, Sheir KZ, El-Nahas AR, El-Assmy AM, Eassa W, El-Kapany HA. Treatment of renal stones in children: a comparison between percutaneous nephrolithotomy and shock wave lithotripsy. J Urol. 2006;176(2):706-10. [Crossref] [PubMed]
- Desai M. Endoscopic management of stones in children. Curr Opin Urol. 2005;15(2):107-12. [Crossref] [PubMed]
- Michel MS, Trojan L, Rassweiler JJ. Complications in percutaneous nephrolithotomy. Eur Urol. 2007;51(4):899-906; discussion 906. [Crossref] [PubMed]
- Resorlu B, Unsal A, Tepeler A, Atis G, Tokatli Z, Oztuna D, et al. Comparison of retrograde intrarenal surgery and mini-percutaneous nephrolithotomy in children with moderate-size kidney stones: results of multi-institutional analysis. Urology. 2012;80(3):519-23. [Crossref] [PubMed]
- Durkee CT, Balcom A. Surgical management of urolithiasis. Pediatr Clin North Am. 2006;53(3):465-77, vii. [Crossref] [PubMed]
- Defoor W, Dharamsi N, Smith P, Sekhon D, Colombo J, Riden D, et al. Use of mobile extracorporeal shock wave lithotripter: experience in a pediatric institution. Urology. 2005;65(4):778-81. [Crossref] [PubMed]
- Onal B, Demirkesen O, Tansu N, Kalkan M, Altıntaş R, Yalçın V. The impact of caliceal pelvic anatomy on stone clearance after shock wave lithotripsy for pediatric lower pole stones. J Urol. 2004;172(3):1082-6. [Crossref] [PubMed]
- Aksoy Y, Ozbey I, Atmaca AF, Polat O. Extracorporeal shock wave lithotripsy in children: experience using a mpl-9000 lithotripter. World J Urol. 2004;22(2):115-9. [Crossref] [PubMed]
- Musulmanoglu AY, Tefekli A, Sarilar O, Binbay M, Altunrende F, Ozkuvanci U. Extracorporeal shock wave lithotripsy as first line treatment alternative for urinary tract stones in children: a large scale retrospective analysis. J Urol. 2003;170(6 Pt 1):2405-8. [Crossref] [PubMed]

25. Yuruk E, Tuken M, Gonultas S, Colakerol A, Cakir OO, Binbay M, et al. Retrograde intrarenal surgery in the management of pediatric cystine stones. *J Pediatr Urol.* 2017;13(5):487.e1-7.e5. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
26. Kim SS, Kolon TF, Canter D, White M, Casale P. Pediatric flexible ureteroscopic lithotripsy: the children's hospital of Philadelphia experience. *J Urol.* 2008;180(6):2616-9; discussion 2619. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
27. Kocakgol H, Aydin HR, Guctas AO, Sekerci CA, Ozturk Kocakgol D, Aksoy HZ, et al. Outcomes of fluoroscopy-free retrograde intrarenal surgery and predictive factors of stone-free. *Arch Ital Urol Androl.* 2021;93(4):425-30. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
28. Hubert KC, Palmer JS. Passive dilation by ureteral stenting before ureteroscopy: eliminating the need for active dilation. *J Urol.* 2005;174(3):1079-80; discussion 1080. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
29. Monga M, Gawlik A, Durfee W. Systematic evaluation of ureteral access sheaths. *Urology.* 2004;63(5):834-6. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
30. Traxer O, Thomas A. Prospective evaluation and classification of ureteral wall injuries resulting from insertion of a ureteral access sheath during retrograde intrarenal surgery. *J Urol.* 2013;189(2):580-4. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]