

OKUL ÖNCESİ VE OKUL ÇAĞI ÇOCUKLARDA ŞOK DALGA LİTOTRİPSİ BAŞARISI FARKLI MI?

Is the Success of Shock Wave Lithotripsy Different in Preschool and School Age Children?

Fatih ÖZKAYA¹

¹Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Kliniği, ERZURUM, TÜRKİYE

ÖZ

ABSTRACT

Amaç: Bu çalışmamızdaki amaç, okul öncesi (0-7 yaş) ve okul çağı (8-16) dönemindeki böbrek taşı tedavisinde şok dalga litotripsi (SWL) etkinliğinin ve güvenilirliğinin retrospektif olarak karşılaştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntemler: Ocak 2014 - Ocak 2018 tarihleri arasında böbrek taşı olan ve SWL ile tedavi edilen 16 yaşından küçük toplam 283 çocuk hastanın verileri retrospektif olarak incelendi. Hastalar okul öncesi (Grup 1, <7 yaş) ve okul çağı (Grup 2, 7-16 yaş) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Tanı, direkt üriner sistem grafisi, ultrasonografi, intravenöz ürografi ve/veya azaltılmış doz kontrastsız bilgisayarlı tomografi ile konuldu. Gruplar; başarı, odaklama yöntemi, taş lokalizasyonu, boyut, opasite ve komplikasyonlar açısından değerlendirildi.

Bulgular: İki yüz seksen üç çocuk hastanın 166 (%58.6)'sı erkek 117 (%41.4)'si ise kız idi. SWL başarı oranları grup 1'de 127/132 (%96.2) ve grup 2' de 136/151 (%90.1) olarak belirlendi. Grup 1'de 108 (%81.8) ve grup 2'de 93 (%61.6) hastada taş boyutlarının ≤ 10 mm olduğu belirlendi. Sırasıyla 1. ve 2. gruplarda opak / non-opak taş oranı; 54 (%40.9) / 78 (%59.1) ve 104 (%68.9) / 47 (%31.1) idi. Grup 1'de 5 (%3.8), grup 2'de ise 6 (%4) hastada komplikasyon izlendi.

Sonuç: Çocukluk çağında görülen taş hastalığında tedavi için birçok alternatif tedavi yöntemi olmasına rağmen, SWL hala güncelliğini korumakta ve uygun olgularda hala ilk basamak tedavi seçeneği olarak kullanılmaktadır. Okul çağı dönemine göre okul öncesi dönemde kırılan taş fragmanlarının pasajı ve temizlenmesi daha kolaydır ve SWL başarısını arttırmaktadır. Okul öncesi çocuklardaki üriner sistem taş hastalığının tedavisinde SWL, okul çağındaki çocuklardan daha başarılıdır. Randomize prospektif daha büyük hasta serileri ile bu durum daha iyi aydınlatılabilecektir.

Objective: The aim of this study was to retrospectively compare the efficacy and safety of shock wave lithotripsy (SWL) in preschool (0-7 years) and school age (8-16) period.

Material and Methods: The data of 283 pediatric patients under the age of 16 years who were treated with SWL between January 2014 and January 2018 were analyzed retrospectively. The patients were divided into two groups as preschool (Group 1, <7 years) and school age (Group 2, 7-16 years). The diagnosis was made by direct urinary tract X-ray, ultrasonography, intravenous urography and/or reduced-dose non-contrast computed tomography. The groups were evaluated in terms of success, focusing method, stone localization, size, opacity and complications.

Results: Of the 283 pediatric patients, 166 (58.6%) were male and 117 (41.4%) were female. SWL success rates were 127/132 (96.2%) in group 1 and 136/151 (90.1%) in group 2. In 108 patients (81.8%) and 93 (61.6%) patients in group 2, stone sizes were less than 10 mm. The ratio of opaque / non-opaque stones in groups 1 and 2 was respectively 54 (40.9%) / 78 (59.1%) and 104 (68.9%) / 47 (31.1%). Complications were observed in 5 patients (3.8%) of group 1 and 6 (4%) patients in group 2.

Conclusion: Although there are many alternative methods of treatment for stone disease in childhood, SWL is still used as a first-line treatment option in appropriate cases currently. In the preschool period, the passage and clearance of the broken stone fragments is easier than in the school age period and increases the success of SWL. In the treatment of urinary tract stone disease in preschool children, SWL is more successful than school-age children. This will be better elucidated by larger randomized prospective patient series.

Anahtar Kelimeler: Şok dalga, litotripsi, pediatrik, taş hastalığı

Keywords: Shock wave, lithotripsy, pediatric, stone disease



Yazışma Adresi / Correspondence:

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, 25100, Yakutiye, ERZURUM, TÜRKİYE

Tel / Phone: +905059436892

Geliş Tarihi / Received: 11.06.2019

ORCID NO: 0000-0002-7776-4231

Dr. Fatih ÖZKAYA

Dalı, 25100, Yakutiye, ERZURUM, TÜRKİYE

E-posta / E-mail: drfatihm@gmail.com

Kabul Tarihi / Accepted: 15.12.2019

GİRİŞ

Çocukluk çağı üriner sistem taş hastalığı (ÜSTH) nadir görülen bir durumdur. Gelişmiş ülkelerde %2 ila 3 arasında görülmesine rağmen, gelişmekte olan ve gelişmemiş ülkelerde daha sık görülür (1). Türkiye’de Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde ise endemiktir (2). Bir çalışmaya göre Türkiye’de okul çağındaki çocuklarda ÜSTH insidansı %1’dir(3). Son yıllarda 15 yaşından küçük çocuklardaki ÜSTH’nin prevalansının arttığı bildirilmiştir (4). Yüksek morbidite ve nüks oranları nedeniyle de büyük bir sağlık problemi haline gelmiştir. ÜSTH; enfeksiyon, çevresel faktörler, diyet, üriner sistemin anatomik malformasyonları veya metabolik nedenlerden kaynaklanabilir (5). Ana metabolik nedenler; hiperkalsiüri, hipositatüri, sistinüri, hiperoksalüri ve hiperürükozüridir. Pediatrik ÜSTH’nin nedenleri ve prevalansında coğrafya ve ırkın da önemli rolü olduğu düşünülmektedir (6). ÜSTH’nin tedavisi çocuklarda ve erişkinlerde benzerdir. Tedavi yöntemleri; vücut dışı şok dalga litotripsisi (SWL), üreterorenoskopi (URS), perkütan nefrolitotomi (PNL) ve laparoskopik cerrahidir. Anatomik malformasyonu olan olgularda açık cerrahi de bir seçenek olabilir. Teknolojideki ilerlemeler ve endoskopik cihazların minyatürleşmesiyle diğer minimal invaziv prosedürler; mini-PNL, mikro-PNL, ultra-mini PNL ve retrograd intrarenal cerrahi (RIRS) SWL’ye alternatif olarak kullanılmaya başlanmıştır (7). Her ne kadar endoürolojik prosedürler ÜSTH tedavisi için bir seçenek olsalar da pediatrik hastalarda üretral enstrümantasyon özellikle küçük erkek çocuklarda komplikasyonlara neden olabilmektedir. Ciddi üreter ve üretra darlığı gibi geç komplikasyonlardan dolayı URS’nin güvenilirliği hala tam olarak belirlenmemiştir.

SWL, çocuklarda <2 cm böbrek taşlarının tedavisinde ilk seçenek olarak kabul edilmektedir (8). SWL’nin çocuklardaki böbrek taşlarının tedavisinde oldukça etkili olduğu ve yetişkinlerdeki tedavi başarı

oranlarından daha yüksek olduğu gösterilmiştir (9-14). SWL’nin üst üriner sistem taşlarının birincil tedavisindeki başarısı %68-84 arasında değişmektedir (9-12). Çocuk taşlarında taş fragmantasyonunun daha iyi olmasının yanı sıra, kırılan taş fragmanlarının pasajının da daha kolay olduğu gösterilmiştir. SWL’nin başarısı; taş büyüklüğüne, sayısına, metabolik hastalıklara ya da anatomik bozukluklara bağlı olarak değişebilir (15, 16). Uzun ve kısa dönem takiplerde yüksek enerjili şok dalgalarının ciddi yan etkileri gösterilememiştir. Ancak, SWL minimal invaziv bir yaklaşım olmasına rağmen, böbrek ve çevre organlar üzerindeki güvenilirliği ve biyoetkisi ile ilgili kaygılar dile getirilmektedir. SWL’nin erişkin taş tedavisinde Gıda ve İlaç Yönetimi (Food and Drug Administration, FDA) onayı olmasına rağmen, çocuklarda hala FDA onayı yoktur.

Bu çalışmamızdaki amaç, okul öncesi (0-7 yaş) ve okul çağı (8-16) dönemindeki böbrek taşı tedavisinde SWL’nin etkinliğinin ve güvenilirliğinin retrospektif olarak karşılaştırılmasıdır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Son 5 yılda, Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma Hastanesi’nde 2500’den fazla hastaya SWL uygulandı. Çalışma için Atatürk Üniversitesi tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu’ndan onay alınmıştır (Tarih: 30.05.2019; Karar No:04/93).

Ocak 2014-Ocak 2018 tarihleri arasında hem ultrasonik hem de floroskopik odaklama sistemi olan elektromanyetik çalışma prensipli Siemens Lithostar Litotriptor (Germany)® kullanılarak böbrek taşı olan, 16 yaşından küçük toplam 283 çocuk hasta SWL ile tedavi edildi. Bu yaş grubu kliniğimizde SWL ile tedavi edilen tüm hastaların yaklaşık olarak %10’unu oluşturuyordu. Kayıtlar retrospektif olarak incelendi. Hastalar okul öncesi (Grup 1, <7 yaş) ve okul çağı (Grup 2, 7-16 yaş) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Grup 1’de 77 (%58.3) erkek ve 55 (%41.7) kız çocuk olmak

üzere toplam 132 hasta mevcut iken, grup 2'de 97 (%64.2) erkek ve 54 (%35.8) kız çocuk (151 hasta) mevcuttu. Hastaların yaş ortalaması grup 1 ve 2'de sırasıyla 2.81 (1-6 yıl), 11.43 (7-16 yıl) yıl idi. Hastalar; öykü, fizik muayene, tam idrar tetkiki, idrar kültürü, serum kreatin ve kan üre azot (BUN) ölçümleri ile değerlendirildi. Tanı, direkt üriner sistem grafisi (DUSG), ultrasonografi (USG), intravenöz ürografi (IVU) ve/veya azaltılmış doz kontrastsız bilgisayarlı tomografi (CT) ile konuldu. Taşlar; hastaların 47 (%16.6)'sinde üst pol, 185 (%65.4)'inde orta pol/pelvis ve 51 (%18)'inde alt pol yerleşimli idi. Taş yükü, taşların uzun eksenlerinin ölçümü ile yapıldı ve sınıflandırıldı.

Dışlama kriterleri; düzeltilemeyen kanama diyatezi, üreter taşları, böbrek yetmezliği, üreteropelvik bileşke (UPJ) darlığı ve üreterovezikal (UV) darlık olması idi. Üriner sistem enfeksiyonu varlığında kültüre uygun antimikrobiyal tedavi sonrası SWL işlemi uygulandı. Ayrıca bu hastalara SWL'den 1 gün önce başlanarak işlemi takip eden 3 gün proflaktik antibiyotik tedavisi verildi. SWL işlemi tüm çocuklarda sedo-analjezi altında yapıldı. Sedoanaljezik olarak 5 yaşından küçük hastalarda pentothal sodium 3-4 mg/kg ve fentanyl 1-2 µg/kg kullanılırken, 5 yaşından büyük hastalarda propofol 1-2 mg/kg ve fentanyl 1-2 µg /kg kullanıldı. Hiçbir hastamızda entübasyon veya laringeal maske gerekmedi. Odaklama işlemi 24 (%8.5) çocukta floroskopik, 259 (%91.5) çocukta ise ultrasonografik olarak yapıldı ve böylece radyasyon maruziyeti minimuma indirildi. Tüm çocuklarda işlem supin pozisyonda yapıldı. SWL işleminde şok dalgaları 14kV-20 kV enerji ile oluşturuldu ve enerji tedricen arttırıldı. Ortalama enerji 18,5 kV idi. Ortalama şok dalga sayısı dakikada 60-80 vuru arasında değişiyordu ve işlem süresince ortalama 2545.5 vuru idi. 2-3 haftalık aralıklarla uygulanan seanslarda seans sayısı 1-3 aralığında idi. Tüm hastalar işlem sonrası 2 saatlik gözlem altında tutuldu.

İleri derece hidronefrozu, soliter böbreği veya çapı 15 mm'den büyük taşı olan hastalara double J (DJ) üreteral stent yerleştirildikten sonra SWL işlemi uygulandı. Seanslardan 1 hafta sonra DÜSG ve USG ile fragmantasyon değerlendirildi. Radyopak olmayan ancak USG'de dilatasyon belirlenen hastalarda düşük doz non-kontrast tomografi ile radyolüsen üreter taşları belirlendi. 5 mm ve/veya daha büyük fragmanların varlığında SWL işlemi 2 hafta sonra tekrarlandı. Tüm hastalar son SWL'den 3 ay sonra değerlendirildi. Seanslar sonrasında fragman olmaması veya 4 mm'den küçük klinik önemsiz fragman varlığı başarı olarak kabul edildi. 3 seans SWL sonrası taşların fragmente olmaması başarısızlık olarak kabul edildi.

İstatistiksel Analiz

Veriler SPSS 25.0 paket programında değerlendirilmiş, tanımlayıcı istatistikler sayı ve yüzde dağılımları ile verilmiştir. Gruplar arasında istatistiksel analiz ki-kare testi ile değerlendirildi ve p<0.05 anlamlı olarak kabul edildi.

BULGULAR

SWL yapılan 283 çocuk hastanın 166 (%58.6)'sı erkek 117 (%41.4)'si ise kız idi. Ortalama taş boyutu grup 1 ve grup 2'de sırası ile 8.20 ve 9.67 mm idi. SWL başarı oranları grup 1'de 127/132 (%96.2) ve grup 2' de 136/151 (%90.1) olarak belirlendi ve SWL okul öncesi grupta daha başarılı bulundu (p = 0.044). Grup 1'de 11 (%8.3) hastada, grup 2'de ise 13 (%8.6) hastada taşlar floroskopi ile odaklandı. Diğer hastaların tamamında ultrasonik odaklama kullanıldı. Grupların seans sayısı, komplikasyon oranları, başarı oranları, odaklama yöntemleri ve taşların opasiteleri ile ilgili bilgiler Tablo 1'de verildi.

Taş boyutu 201 (%71) hastada ≤10 mm iken, 82 (%29) hastada >10 mm idi. 10 mm ve daha küçük taşlarda başarı oranı %97.5 (196/201) iken bu oran 10 mm'den büyük taşlarda %81.7 (67/82) idi (p<0.05). Grup 1'de 108 (%81.8) ve grup 2'de 93 (%61.6) hastada taş

boyutlarının ≤ 10 mm olduğu belirlendi ($p < 0.05$). Tüm hastalar incelendiğinde SWL işleminin başarılı olduğu 263 hastada (%92.9) ortalama taş boyutu 8.83 mm iken SWL'nin başarısız olduğu 20 hastada (%7.1) taş boyutunun 10.63 mm olduğu belirlendi. Sırasıyla 1. ve

2. gruplarda opak / non-opak taş oranı; 54 (%40.9) / 78 (%59.1) ve 104 (%68.9) / 47 (%31.1) idi. Tüm hastalar değerlendirildiğinde opak nonopak taş oranının 158 (%55.8) / 125 (%44.2) olduğu belirlendi. SWL başarısına etki eden faktörler Tablo 2'de gösterildi.

Tablo 1: Gruplara göre taşların boyutu, odaklama yöntemi, seans sayısı, başarı ve komplikasyon oranları ile opasite durumları

		<7 yaş (Grup 1)	7-16 yaş (Grup 2)
Başarı (n, %)	Başarılı	127 ^a (96.2)	136 (90.1)
	Başarısız	5 (3.8)	15 (9.9)
Odaklama Yöntemi (n, %)	Ultrason	121 ^b (91.7)	138 ^b (91.4)
	Floroskopi	11 (8.3)	13 (8.6)
Ortalama Taş Boyutu (mm)		8.2	9.67
Seans Sayısı (n, %)	1	94 (71.2)	101 (66.9)
	2	27 (20.5)	37 (24.5)
	3	11 (8.3)	13 (8.6)
Komplikasyon (n, %)		5 (3.8)	6 (4)
Opasite (n, %)	Opak	54 (40.9)	104 ^c (68.9)
	Non-opak	78 (59.1)	47 (31.1)

a: Grup 1'de SWL başarısı Grup 2'den yüksek bulundu ($p=0.044$)

b: Gruplar arasında odaklama yöntemi açısından anlamlı fark yoktu ($p=0.934$)

c: Grup 2'de Grup 1'e göre opak taş varlığı anlamlı derecede daha yüksek bulundu. ($p=0.000$)

Tablo 2: SWL başarısını etkileyen faktörler

	Odaklama yöntemi		Boyut (mm)	Lokalizasyon ^b			Taş boyutu	
	(n %)	(n %)		(n %)	(n %)	(n %)	(n %)	
	Ultrason	Floroskopi		Üst pol	Orta Pol /Pelvis	Alt Pol	≤ 10 mm	> 10 mm
Başarılı	249 ^a (94.7)	14 (5.3)	8.83	45 (17.4)	167 (%64.5)	47 (18.1)	196 ^c (74.5)	67 (25.5)
Başarısız	10 (50)	10 (50)	10.63	2 (8.3)	18 (%75)	4 (16.7)	5 (25)	15 (75)

a: Ultrasonik odaklama yapılan taşlarda SWL başarısı floroskopik odaklamadan anlamlı derecede yüksek bulundu ($p=0.000$)

b: Böbrek içerisindeki taş lokalizasyonunun SWL başarısına anlamlı etkisi yoktu ($p=0.865$)

c: Taş boyutu ≤ 10 mm olan taşlarda SWL'nin başarısı, taş boyutu > 10 mm olan taşlara göre anlamlı derecede yüksek bulundu ($p=0.000$)

Hastalara uygulanan tek seans, ikinci ve üçüncü seans SWL sonrasında taşsızlık oranları sırası ile %44.75, %66.6 ve %88.5 olarak belirlendi. Tüm hastalar incelendiğinde toplam başarı oranı %92.9 (263/283) idi. Grup 1'de 5 (%3.8) hastada (4 üriner trakt enfeksiyonu, 1 taş yolu), grup 2'de ise 6 (%4) hastada (4 üriner trakt enfeksiyonu, 2 taş yolu) komplikasyon izlendi ve komplikasyonlar bakımından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

TARTIŞMA

ÜSTH pediatrik yaş grubunda %2'lik prevalans ile nadir görülen bir durumdur (4). Ancak insidansında geniş bir aralık vardır; gelişmekte olan ve gelişmiş ülkelerde oranları sırasıyla %5-15 ve %1-5'dir (17). Taş hastalığı sıklıkla anatomik ve metabolik anomaliler veya enfeksiyonla ilişkilidir ve pediatrik yaş gruplarında taşın yeniden oluşma riski yüksektir (18). Çocukluk çağı ÜSTH; epidemiyolojik özellikler açısından farklılık gösteren son dönem böbrek yetmezliğinin ve dolayısıyla, diyalizin ve böbrek naklinin en önemli nedenlerindedir. Çocukluk çağında görülen taş hastalığında tedavi için birçok alternatif tedavi yöntemi olmasına rağmen, SWL hala güncelliğini korumakta ve uygun olgularda hala ilk basamak tedavi seçeneği olarak kullanılmaktadır. Avrupa Üroloji Derneği / Avrupa Pediatrik Üroloji Derneği (EAU / ESPU) kılavuzu da çocuklarda birçok taş olgusunda hala ilk tedavi seçeneği olarak SWL'yi önermektedir. Hospitalizasyon süresinin ve iyileşme süresinin kısa olması, komplikasyon oranının önemli ölçüde düşük olması SWL'nin önemli avantajlarından (19). İlk olarak Newman ve ark. SWL'nin çocuklarda başarılı bir şekilde uygulandığını bildirmişlerdir (15). Daha sonra SWL yüksek başarı oranları ve güvenilirlik profili, düşük morbidite ile çocukluk çağı ÜSTH'de tercih edilmeye başlanmıştır (13, 20, 21). Pediatrik popülasyonda SWL kullanımının

başlamışından bu yana 35 yıldan fazla bir süre geçmesine rağmen, kılavuzlarda SWL uygulamaları ile ilgili hala tam bir konsensüs oluşmamıştır. Bununla birlikte, deneysel ve klinik çalışmalar SWL'nin böbreklerde ve komşu organlarda güvenli bir prosedür olduğunu göstermiştir (1, 19, 22, 23). Literatürde SWL başarı oranları %68 ile %97.6 arasında bildirilmektedir (13). Çalışmamızdaki SWL başarı oranları literatür ile uyumludur.

Özellikle pediatrik yaş grubundaki ÜSTH'nin erkeklerde daha sık görüldüğü, nadir pediatrik hasta serilerinde ise kız çocuklarında daha sık görüldüğü bildirilmiştir. Bizim serimizde de erkeklerde daha sık olduğu bulundu (Erkek/Kız=166 (%58.6)/117 (%41.4) (24,25). Yetişkinlerde yapılan semptomatik ürolitiazisin epidemiyolojik çalışmalarının birçoğunda da taş görülme sıklığının erkek popülasyonda daha fazla olduğu gösterilmiştir (26,27).

Okul öncesi dönemde (<7 yaş) okul çağı dönemine (7-16 yaş) göre taş oluşum süresinin daha kısa olması, taşların genellikle küçük ve yumuşak olması, şok dalga iletimi için hasta doku hacminin küçük olması, cilt taş mesafesinin kısa oluşu ve üreter kompliyansının daha iyi olması nedeniyle kırılan taş fragmanlarının pasajı ve temizlenmesi okul öncesi çocuklarda daha kolaydır (28, 29). Literatüre baktığımızda Aksoy ve ark. 0-5 yaş arası çocuklarda taşsızlık oranlarının 11-14 yaş arasındaki çocuklara göre daha yüksek olduğunu göstermişlerdir (13). Biz de literatüre benzer şekilde, çalışmamızda <7 yaş grubunda, 7-16 yaş grubuna göre SWL'nin daha başarılı olduğunu belirledik. Geçmiş yıllarda opak taşların oranı daha yüksek olmasına rağmen, son yıllarda nonopak taşların insidansında önemli artış gözlenmektedir. Bu artışın neye bağlı olduğu bilinmemekle birlikte beslenme ve yaşam tarzındaki değişiklikler suçlanmaktadır. Bizim serimizde 7 yaş altındaki hastalardaki nonopakt taş oranı %59 kadar yüksekti, halbuki okul çağı çocuklarda bu oran %31 kadardı. Nonopakt taşların tanısında, SWL sırasında odaklanmasında ve tedavi

başarısının değerlendirilmesinde zorluklar mevcuttur. Çoğu olguda taş fragmanlarının takibinde nonkontrast tomografi kullanılması radyasyon maruziyetini anlamlı derecede artırmaktadır. Renal radyo opak taşlar SWL tedavisi sırasında sıklıkla hem ultrasonografi hem de floroskopi ile görüntülenebilir. Tüm litotriptörlerde odaklama için ultrason sistemi mevcut değildir. Ultrasonik odaklamanın önemli bir avantajı, SWL prosedürünün eş zamanlı izlenmesine izin vermesidir (30). USG'nin diğer önemli avantajı ise iyonize radyasyon kullanılmamasıdır (31). Floroskopik odaklamada her ne kadar girişimsel prosedürlere kıyasla endişe verici bir doz alımı olmasa da iyonize radyasyonun kümülatif etkisi, aynı taş için birden fazla SWL seansı gerekebilmesi, tanı için iyonize radyasyon gerektiren DÜSG ve/veya düşük doz nonkontrast tomografi çekilmesi ve operatörün iyonize radyasyona maruz kalması da dikkate alınmalıdır. Bizim çalışmamızda gruplar arasında odaklama yöntemi açısından ultrasonik ve floroskopik odaklama arasında fark olmamasına rağmen, tüm hastaların SWL başarısı incelendiğinde ultrasonik odaklama yapılan taşlarda SWL başarısının floroskopik odaklama yapılanlara göre daha yüksek olduğunu belirledik. Bu durum ultrasonik odaklamada taşın SWL sırasında eş zamanlı takibine olanak vermesi nedeniyle daha sık aralıklarla kontrol edilip odaklanmasına bağlı olabilir.

Çalışmamızda taş boyutu ≤ 10 mm olan hastalar, >10 mm olan hastalar ile karşılaştırıldığında, pediatrik hasta grubunda taş boyutu küçüldükçe SWL başarısının ters orantılı olarak arttığını belirledik. Goel ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada da, pediatrik hasta grubunda 10 mm'den daha küçük taşlarda başarı oranı ≤ 10 mm taşlardan daha yüksek bulunmuştur ve çalışmamızın sonuçlarını desteklemektedir (32).

Literatürde alt kaliks taşlarında SWL'den sonra taşın arınma oranlarının daha başarısız olmasına rağmen, bizim çalışmamızda fark saptanmadı (33). Bunu etkileyen faktörler; düşük infundibulopelvik açısı, kompleks kalisiyel patern, anatomik anormallikler, dar

infundibulum çapı ve uzun bir infundibulumdur ve genellikle taş klirensi için en olumsuz prognostik faktörler olarak kabul edilirler. Çalışmamızın retrospektif olması ve tüm hastalarda bu faktörlerin incelenememesi nedeniyle bu durum açıklanamamıştır.

SWL, pediatrik ürolitiazis tedavisinde minimal invaziv, etkili ve güvenli bir prosedürdür. Okul öncesi çocuklardaki üriner sistem taş hastalığının tedavisinde SWL, okul çağındaki çocuklardan daha başarılıdır. Randomize prospektif daha büyük hasta serileri ile bu durum daha iyi aydınlatılabilecektir.

Çıkar Çatışması: Yoktur.

Finansal Destek: Yoktur.

KAYNAKLAR

1. Cohen TD, Ehreth J, King LR, Preminger GM. Pediatric urolithiasis: medical and surgical management. *Urology*. 1996;47(3):292-303.
2. Sen H, Seckiner I, Bayrak O, Erturhan S, Demirbag A. Treatment alternatives for urinary system stone disease in preschool aged children: results of 616 cases. *J Pediat Urol*. 2015;11(1):34.e1-5.
3. Remzi D, Cakmak F, Erkan I. A study on the urolithiasis incidence in Turkish school-age children. *J Urol*. 1980;123(4):608.
4. Turney BW, Reynard JM, Noble JG, Keoghane SR. Trends in urological stone disease. *BJU International*. 2012;109(7):1082-7.
5. Gearhart JP, Herzberg GZ, Jeffs RD. Childhood urolithiasis: experiences and advances. *Pediatrics*. 1991;87(4):445-50.
6. Coward RJ, Peters CJ, Duffy PG, Corry D, Kellett MJ, Choong S et al. Epidemiology of paediatric renal stone disease in the UK. *Arch Dis Child*. 2003;88(11):962-5.
7. Dede O, Sancaktutar AA, Dagguli M, Utangac M, Bas O, Penbegul N. Ultra-mini-percutaneous nephrolithotomy in pediatric nephrolithiasis: both

- low pressure and high efficiency. *J Pediatr Urol.* 2015;11(5):253.e1-6.
8. Assimos D, Krambeck A, Miller NL, Monga M, Murad MH, Nelson CP et al. Surgical Management of Stones: American Urological Association/Endourological Society Guideline, PART II. *J Urol.* 2016;196(4):1161-9.
 9. Myers DA, Mobley TB, Jenkins JM, Grine WB, Jordan WR. Pediatric low energy lithotripsy with the Lithostar. *J Urol.* 1995;153(2):453-7.
 10. Elsobky E, Sheir KZ, Madbouly K, Mokhtar AA. Extracorporeal shock wave lithotripsy in children: experience using two second-generation lithotripters. *BJU International.* 2000;86(7):851-6.
 11. Muslumanoglu 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.
 12. 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(2):634-7.
 13. 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.
 14. Raza A, Turna B, Smith G, Moussa S, Tolley DA. Pediatric urolithiasis: 15 years of local experience with minimally invasive endourological management of pediatric calculi. *J Urol.* 2005;174(2):682-5.
 15. Newman DM, Coury T, Lingeman JE, Mertz JH, Mosbaugh PG, Steele RE et al. Extracorporeal shock wave lithotripsy experience in children. *J Urol.* 1986;136(1 Pt 2):238-40.
 16. Carvajal Busslinger MI, Gygi C, Ackermann D, Kaiser G, Bianchetti M. Urolithiasis in childhood: when to do what? *Eur J Pediatr Surg.* 1994;4(4):199-200.
 17. Mahmud M, Zaidi Z. Percutaneous nephrolithotomy in children before school age: experience of a Pakistani centre. *BJU International.* 2004;94(9):1352-4.
 18. 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(1):247-52.
 19. Thomas R, Frentz JM, Harmon E, Frentz GD. Effect of extracorporeal shock wave lithotripsy on renal function and body height in pediatric patients. *J Urol.* 1992;148(3 Pt 2):1064-6.
 20. Demirkesen O, Onal B, Tansu N, Altintas R, Yalcin V, Oner A. Efficacy of extracorporeal shock wave lithotripsy for isolated lower caliceal stones in children compared with stones in other renal locations. *Urology.* 2006;67(1):170-4; discussion 4-5.
 21. Esen T, Krautschick A, Alken P. Treatment update on pediatric urolithiasis. *World J Urol.* 1997;15(3):195-202.
 22. McCullough DL, Yeaman LD, Bo WJ, Assimos DG, Kroovand RL, Griffin AS et al. Effects of shock waves on the rat ovary. *J Urol.* 1989;141(3):666-9.
 23. Van Arsdalen KN, Kurzweil S, Smith J, Levin RM. Effect of lithotripsy on immature rabbit bone and kidney development. *J Urol.* 1991;146(1):213-6.
 24. VanDervoort K, Wiesen J, Frank R, Vento S, Crosby V, Chandra M, et al. Urolithiasis in pediatric patients: a single center study of incidence, clinical presentation and outcome. *J Urol.* 2007;177(6):2300-5.
 25. Stamatelou KK, Francis ME, Jones CA, Nyberg LM, Curhan GC. Time trends in reported prevalence of kidney stones in the United States:

- 1976-1994. *Kidney International*. 2003;63(5):1817-23.
26. Lieske JC, Rule AD, Krambeck AE, Williams JC, Bergstralh EJ, Mehta RA et al. Stone composition as a function of age and sex. *CJASN*. 2014;9(12):2141-6.
27. Ordon M, Urbach D, Mamdani M, Saskin R, Honey RJ, Pace KT. A population based study of the changing demographics of patients undergoing definitive treatment for kidney stone disease. *J Urol*. 2015;193(3):869-74.
28. Smaldone MC, Docimo SG, Ost MC. Contemporary surgical management of pediatric urolithiasis. *Urol Clin North Am*. 2010;37(2):253-67.
29. Dogan HS, Altan M, Citamak B, Bozaci AC, Karabulut E, Tekgul S. A new nomogram for prediction of outcome of pediatric shock-wave lithotripsy. *J Pediatr Urol*. 2015;11(2):84.e1-6.
30. Bohris C, Bayer T, Lechner C. Hit/Miss monitoring of ESWL by spectral doppler ultrasound. *Ultrasound Med Biol*. 2003;29(5):705-12.
31. Van Besien J, Uvin P, Hermie I, Tailly T, Merckx L. Ultrasonography is not inferior to fluoroscopy to guide extracorporeal shock waves during treatment of renal and upper ureteric calculi: A randomized prospective study. *Biomed Res Inter*. 2017;2017:1-7.
32. Goel H, Gahlawat S, Bera MK, Pal DK, Aggarwal O. Role of clinical and radiological parameters in predicting the outcome of shockwave lithotripsy for ureteric stones. *Urol Ann*. 2018;10(2):159-64.
33. Tan MO, Kirac M, Onaran M, Karaoglan U, Deniz N, Bozkirli I. Factors affecting the success rate of extracorporeal shock wave lithotripsy for renal calculi in children. *Urol Res*. 2006;34(3):215-21.