

Üriner Sistem Taş Hastalığı Olan Çocukların Metabolik Değerlendirmesi

Aslıhan KARA^{1,a}, Metin Kaya GÜRGÖZE¹, Alp Uygur GÖZÜTOK¹

¹Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Nefrolojisi Bilim Dalı, Elazığ, Türkiye

ÖZET

Amaç: Üriner sistem taş hastalığı tanısal metodların yaygınlaşması, hareketsiz yaşam tarzının giderek artması ve beslenme alışkanlığındaki değişikliklere bağlı olarak çocuklarda daha sık görülmeye başlanmıştır. Erişkinlere nazaran çocuklar metabolik risk faktörlerinin varlığı nedeni ile taşla bağlı morbiditeye maruz kalabilmektedirler. Bu çalışmada, ürolitiyazisli çocukların metabolik etiyolojilerinin ve medikal tedaviye cevaplarının değerlendirilmesi amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: Üriner sistem taş hastalığı nedeniyle tedavileri yapılan ve düzenli olarak iki ayda bir izlenen çocukların metabolik risk faktörleri ve tedaviye verdikleri yanıtlar değerlendirildi. Taş hastalığı ultrasonografi ve/veya tomografi ile tespit edildi. Tüm olgularda 24 saatlik idrarda kalsiyum, ürik asit, oksalat, sitrat, sistin ve fosfat ölçümleri yapıldı.

Bulgular: Çalışmaya alınan 196 olgunun tanı esnasındaki yaşları 3.9 yıl (3ay-16 yaş) ve takip süresi 4.2 yıl (3 ay-8 yıl) idi. En sık başvuru yakınmalarının karın ve yan ağrısı (%30.6) olduğu görüldü. Hiperürikozüri (n:59, %23.8), hipositratüri (n:55, %22.2) ve hiperkalsiüri (n:51, %20.6) sık görülen metabolik anormallikler idi. Hastalar altta yatan metabolik bozukluğa göre tedavi edildiler. Son kontrollerinde 102 hastada (%52) taşın kaybolduğu, 28'inde (%14.3) küçüldüğü, 51'inde (%26) değişiklik olmadığı ve 15 hastada (%7.7) ise taş boyutunda artış olduğu belirlendi.

Sonuç: Üriner sistem taşı olan çocuklarda belirlenen metabolik nedene uygun tedavi planlanması ile hem cerrahi yöntemlere ihtiyaç göstermeden medikal tedavi ile başarı sağlanabilmekte hem de yeni taş oluşumu önlenmektedir.

Anahtar Sözcükler: Üriner Sistem Taşı, İdrar Analizi, Metabolizma, Tedavi, Çocuk.

ABSTRACT

Metabolic Evaluation of Children with Urolithiasis

Objective: Urinary system stone disease has become more common in children due to the widespread use of diagnostic methods, an increase in sedentary lifestyles and changes in nutrition habits. Compared to adults, children are exposed to stone-related morbidity due to the presence of metabolic risk factors. In this study, it was aimed to evaluate the metabolic etiologies of children with urolithiasis and their medical care response.

Material and Method: Metabolic risk factors and treatment responses were evaluated for children who were treated for urinary system stone disease and regularly monitored bimonthly. Stone disease was detected by ultrasonography and / or computed tomography. Calcium, uric acid, oxalate, citrate, cystine and phosphate measurements were performed in 24-hour urine in all cases.

Results: The median age at diagnosis of urolithiasis in 196 children was 3.9 years (range: 3 months-16 years), and follow-up duration was 4.2 years (range: 3 months-8 years). The most common presenting symptoms were flank or abdominal pain (30.6%). Hyperuricosuria (n:59, %23.8), hypocitraturia (n:55, %22.2) and hypercalciuria (n:51, %20.6) was the most common metabolic abnormality. The patients who had metabolic risk factors were treated according to underlying metabolic abnormalities. At the last control visit, while about half of the patients (%52) were stone free, the stones were diminished in size in 28 patients (%14.3); there was no change in the size of the stone in 51 patients (26%), whereas stone size increased in 15 patients (7.7%).

Conclusion: By planning appropriate treatment for the metabolic abnormalities determined in children with urolithiasis, success can be achieved in many patients by medical treatments without the need of surgical methods.

Keywords: Urinary System Stone, Urine Analysis, Metabolism, Management, Child.

Bu makale atıfta nasıl kullanılır: Kara A, Gürgöze MK, Gözütok AU. Üriner sistem taş hastalığı olan çocukların metabolik değerlendirilmesi. Fırat Tıp Dergisi 2018; 23 (3): 142-5.

How to cite this article: Kara A, Gurgoze MK, Gozutok AU. Metabolic evaluation of children with urolithiasis. Fırat Med J 2018; 23 (3):142-5.

Ülkemizde üriner sistem taşları sık görülmekte olup, önemli bir sağlık problemidir. Çocuklarda yapılan bazı çalışmalar üriner sistem taşlarının giderek arttığını göstermektedir (1, 2). Okul çağındaki sıklığı %0.8 olarak bildirilmiştir (3). Renal taş böbrek fonksiyonlarında bozulmaya ve böbrekte kalıcı hasara neden olabilir. Türkiye’de kronik böbrek yetmezliğinin %4-8’inin nedeninin üriner sistem taşları olduğu bildirilmiştir (4,

5). Üriner sistem taşları multifaktöriyel bir etiyolojiye sahiptir. Anatomik defektler, infeksiyonlar ve özellikle de altta yatan metabolik bozukluklar etiyolojiden sorumlu tutulmaktadır. Çocukların %40-84’ünde nedenin metabolik olduğu bildirilmiştir (6-8). Uygun bir tedavi için etiyolojinin ortaya konulması önemlidir. Medikal tedavide amaç mevcut taşların büyümesini durdurmak, yeni taş oluşumunu engellemek ve taşları küçültürük

^aYazışma Adresi: Aslıhan KARA, Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Nefrolojisi Bilim Dalı, Elazığ, Türkiye

Tel: 0505 450 4525

Geliş Tarihi/Received: 21.01.2018

e-mail: aslihanorucoglu@yahoo.com

Kabul Tarihi/Accepted: 19.04.2018

düşmesini sağlamaktır. Bu amaçla erken dönemde idrarın metabolik olarak incelenmesi, elde edilen taş varsa analizi yapılmalıdır.

Bu çalışmada, ürolitiazisli çocukların klinik özellikleri, metabolik risk faktörleri ve medikal tedaviye cevaplarının değerlendirilmesi amaçlandı.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu retrospektif çalışmaya Ocak 2010- Aralık 2017 tarihleri arasında üriner sistem taşı nedeniyle idrar ve elde edilen taş varsa taş analizi yapılan 196 çocuk dahil edildi. Üriner sistem anomalisi olan taşlı hastalar çalışmaya alınmadı. Taş tespiti ultrasonografi ve şüpheli vakalarda tanıyı kesinleştirmek için kontrastsız bilgisayarlı tomografi (BT) ile yapıldı. Taşı ≤ 3 mm olanlar mikrolitiazis, > 3 mm olanlar ürolitiazis olarak tanımlandı (9). Hastaların ilk başvurusunda rutin serum ve idrar analizleri yapıldı. İdrar yolu enfeksiyonu olan hastalar tedavi edildikten en az bir hafta sonra metabolik değerlendirmeleri yapıldı. Tüm hastalardan 24 saatlik idrar toplandı. Asidifiye edilmiş idrardan kalsiyum, alkalize edilmiş idrardan ürik asit, nötral idrardan ise oksalat, sitrat, sistin ve fosfat bekletilmeden laboratuvara gönderildi (10). Hiperkalsiüri için >4 mg/kg/gün, hiperürükozüri için >10.57 mg/kg/gün, hiperoksalüri için >0.45 mg/1.73 m²/gün, sistinüri için 10 yaş altında >13 mg/1.73 m²/gün, 10 yaş üzerinde >48 mg/1.73 m²/gün, fosfatüri için >15 mg/kg/gün değerler anlamlı kabul edildi. Hipositratüri için ise < 2 mg/kg/gün değeri anlamlı kabul edildi (10). Taşı elde edilen hastaların taş analizi Türkiye Maden Tetkik Arama Enstitüsü'ne gönderilerek yapıldı. Hiperkalsemi için >10.8 mg/dl değeri kabul edildi.

Tüm hastalara 2-2.5 L/m² sıvı tüketmeleri tavsiye edildi. Hastalara altta yatan metabolik bozukluğa göre tedavi düzenlendi. Hiperkalsiüri çocuklara diyetten tuz kısıtlaması ile potasyum sitrat solüsyonu (100 mg potasyum sitrat, 100 mg sodyum sitrat, 1000 ml distile su) veya potasyum sitrat tableti (her tableti 540 mg potasyum sitrat içeren Urocit-K®) kullanıldı. Potasyum sitrat solüsyonu yaklaşık olarak 2 mEq/ml potasyum içermekte olup, hastalara 2 ml/kg/gün dozunda üçe bölünmüş olarak başlandı. Diyete ve potasyum sitrata dirençli hiperkalsiürik hastalara klorotiazid (15-25 mg/kg/gün) önerildi. Hiperoksalürisi olan çocuklara, oksalattan fakir diyet ve askorbik asit kısıtlanması önerilerek, pridoksin (10-20 mg/kg/gün'den) ve potasyum sitrat tedavileri başlandı. Hipositratüri olan çocuklara potasyum sitrat verildi. Hiperürükozüri çocuklara sıvı alımı arttırıldı ve idrar pH'sını > 7 tutacak şekilde potasyum sitrat veya sodyum bikarbonat ile idrar alkalinizasyonu yapıldı. Sistinüri çocuklara ise diyetteki sodyum ve protein kısıtlanması ile idrar pH'sını ≥ 7 tutacak şekilde potasyum sitrat ile idrar alkalinizasyonu uygulandı. Potasyum sitrat ve diyet düzenlemelerine rağmen yanıtı olmayan hastalara Tiopronin (Thiola®, 15 mg/kg/gün) kullanıldı (11).

Tüm hastalarda 4-8 haftada bir tam idrar tetkiki ve ultrasonografi görüntülemesi yapıldı. Yeterli sıvı alımını değerlendirmek için idrar dansitesi ve idrar alkali-

nizasyonunu değerlendirmek için idrar pH'sı kontrol edildi. Altı ay potasyum sitrat tedavisine rağmen yanıtı olmayan (taşı küçülmeyen) hastalarda tedavi sonlandırıldı. Potasyum sitrat, taşı kaybolan hastalarda 6 ay daha devam edilirken, taşı büyüyen ve üriner sistemde obstrüksiyona neden olan hastalar ekstrakorporeal şok dalga litotripsi (ESWL) veya cerrahi için yönlendirildi.

BULGULAR

Üriner sistem taşı olan ve metabolik analizi yapılan 196 hastadan 104'ü (%53.1) erkek, 92'si (%46.9) kız idi. Tanı sırasındaki ortalama yaş 3.9 yıl (3 ay-16 yaş) ve takip süresi ise 4.2 yıl (3 ay-8 yıl) bulundu. Başvuru sırasında 1 yaş altında 54 (%27.5), 1-5 yaş arasında 84 (%42.9), 5-10 yaş arasında 42 (%21.4) ve >10 yaş 16 çocuk (%8.2) vardı. En sık başvuru semptomunun karın ve yan ağrısı (%30.6) olduğu belirlendi. Hastaların demografik özellikleri ve başvuru semptomları Tablo 1'de verildi.

Tablo 1. Üriner sistem taşı olan çocukların demografik ve klinik özellikleri.

Hastaların özellikleri	Hasta sayısı (n: 196)	Oran (%)
Erkek / kız	104 / 92	53.1 / 46.9
Ortalama tanı yaşı (yıl)	3.9	
Ortalama takip süresi (yıl)	4.2	
Başvuru sırasındaki yaş dağılımları		
< 1 yaş	54	27.5
1-5 yaş	84	42.9
5-10 yaş	42	21.4
> 10 yaş	16	8.2
Aile hikayesi	99	50.5
İlk başvuru sırasındaki bulgular		
Karın/yan ağrısı	60	30.6
Huzursuzluk	50	25.5
Hematüri	30	15.3
İdrar yolu enfeksiyonu	21	10.7
Kusma	9	4.6
Ateş	8	4.1
Taş düşürme	7	3.6
Dizüri	7	3.6
Enürezis / pollaküri	4	2

Tekrarlayan idrar yolu enfeksiyonu öyküsü olan 21 (%10.7) ve ailesinde taş öyküsü olan 99 (%50.5) çocuk bulunmakta idi. Taşlar, olguların 184'ünde (%93.9) böbrekte, yedisinde (%3.6) üreterde, ikisinde (%1) hem böbrek hem üreterde, birinde (%0.5) mesanede, birinde (%0.5) hem böbrek hem mesanede, birinde ise (%0.5) böbrek-üreter ve mesanede bulunmaktaydı. Olguların 74'ünde (%27.7) taşlar bilateral yerleşimliydi. Mikrolitiazis 19 (%9.7), ürolitiazis 177 (%90.3) olguda tespit edildi. Ürolitiazis olgularında taş boyutları 118 olguda (%60.2) 3-7 mm ve 59 olguda (%30.1) > 7 mm idi. Hiperkalsemi olan 15 hastanın paratiroid hormon değerleri normal sınırlarda bulundu.

Yirmidört saatlik idrar değerlendirilmesinde 196 hastada toplam 248 metabolik anormallik tespit edildi. En sık metabolik anormallığın hiperürükozüri (n:59, %23.8) olduğu görüldü. Bunu hipositratüri (n:55, %22.2), hiperkalsiüri (n:51, %20.6), hiperoksalüri (n:39, %15.7), fosfatüri (n:15, %6.05) ve sistinüri (n:14, %5.6) izlemekteydi. 15 hastanın metabolik sonuçları normal sınırlardaydı. Bir yaş altındaki çocuklarda en sık görülen metabolik anormallik hiperürükozüri (%44.4) iken, 5 yaş üstü çocuklarda en sık hiposit-

ratürü (%26.8) ve ikinci sıklıkta hiperkalsiüri (%22.4) olduğu görüldü. Hastalardaki metabolik anormallikler Tablo 2'de özetlendi.

Tablo 2. Üriner sistem taşı olan çocuklardaki metabolik anormallikler.

Sonuç	Sayı (n)	Oran (%)
Hiperürükozüri	59	23.8
Hipositratüri	55	22.2
Hiperkalsiüri	51	20.6
Hiperoksalüri	39	15.7
Hiperfosfatüri	15	6.05
Sistinüri	14	5.6
Normal	15	6.05
Toplam*	248	100

*: 39 hastada birden fazla metabolik bozukluk var, ayrıca 2 hastada da taş analizi yapılmıştır.

Sadece iki olguda elde edilebilen taşın incelemesi sonucu kalsiyum oksalat yapısında oldukları belirlendi. Hastalar altta yatan metabolik bozukluğa göre tedavi edildiler. Son kontrollerinde 102 hastada (%52) taşın kaybolduğu, 28'inde küçüldüğü (%14.3), 51'inde (%26) taşın boyutunda değişiklik olmadığı ve 15'inde ise (%7.7) taş boyutunda artış olduğu görüldü. Taş kaybolan veya küçülen hastaların taşlarının başlangıç boyutlarının diğer hastalardan daha küçük olduğu görüldü. Bu gruptaki hastalarda saptanan en sık metabolik bozukluk hipositratüri (%31.7) idi. Tedavi almakta iken taş büyüyen hastaların ise en sık hiperürükozüriye (%25.6) sahip olduğu görüldü. Taşa bağlı oluşan üriner obstrüksiyon nedeniyle 14 hastaya ESWL veya açık cerrahi uygulandı. Hastaların tedavi sonuçları Tablo 3'de verildi.

Tablo 3. Üriner sistem taşı olan çocukların tedavi sonuçları.

Tedavi sonucu	Sayı	Oran (%)
Taş saptanmadı	102	52
Taş boyutunda küçülme	28	14.3
Taş boyutu değişmedi	51	26
Taş boyutunda artış*	15	7.7
Toplam	196	100

*: Taş boyutunda artış veya hidronefroz gelişen 14 hasta cerrahiye yönlendirildi.

TARTIŞMA

Üriner sistem taşlarının etyolojisini belirlemek, başarılı bir tedavinin planlanmasında ve taş oluşumunun önlenmesinde önem arz etmektedir. Çeşitli çalışmalarda çocukluk çağı taşlarının erkeklerde kızlara göre daha sık görüldüğü bildirilmiştir (2, 7, 12-14). Çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak üriner sistem taş hastalığının erkeklerde daha fazla olduğu saptandı. Daha önce yapılan çalışmalarda ortanca taş görülme yaşı 3.9 ile 8.2 yaş arasında bildirilmiştir (7, 11-18). Daha önce Gürgöze ve ark.'nın (14) aynı bölgede yaptıkları çalışmayla uyumlu olarak çalışmamızda ortanca tanı yaşı 3.9 yıl olarak bulundu. Olgularımızın %70.4'ü beş yaşın altındaydı. Bazı bildirilerde üriner sistem taşlarının adolesan grupta daha fazla görüldüğü söylenmekte ise de Issler ve ark.'nın (19) çalışmasına benzer şekilde serimizde 10 yaş üzerindeki hasta sayısı çok azdı (%8.2). Ailede taş öyküsü, %11.8 ile %55.4 arasında değişen oranlarda bildirilirken (13, 17, 20, 21), yine

kendi bölgemize ait çalışmaya benzer olarak olguların yarısında aile öyküsü belirlendi (14). Bu yüksek düzeyin, bölgemizde görülen yüksek orandaki akraba evliliklerinden kaynaklanmış olabileceği düşünüldü.

Daha önceki çalışmalara benzer olarak çalışmamızda da üriner sistem taşlarının üst üriner sistemde bulunduğu görüldü (7, 12-14, 22). Çocuklarda ürolitiyazisin başvuru bulgusu genellikle atıptiktir (2). Özellikle küçük yaşta çocuklar olmak üzere çoğunlukla hastalar asemptomatiktir. Küçük yaşta hastalar karın ve yan ağrısı yerine daha çok huzursuzluk, idrar yolu enfeksiyonu, kusma veya ateş şikayetleri ile başvururlar. Bu nedenle başlıca semptom olan karın-yan ağrısının çalışmamızda %30.6 gibi oranda görülmesini açıklayabiliriz. Hastalarımızın başvuru semptomları daha önce bildirilen çalışmalar ile benzerlik göstermekteydi (7, 8, 12, 14, 22, 23).

Çalışmamızda, üriner sistem taşı olan hastaların %92.3'ünde üriner metabolik anormallikler saptanmış olup, bunlar arasında da en sık hiperürükozüri olduğu görüldü. Diğer görülen anormallikler ise sırasıyla hipositratüri, hiperkalsiüri, hiperoksalüri, hiperfosfatüri ve sistinüri idi. Çocuklarda yapılan benzer çalışmalarda hipositratürinin %15-%50 oranında görüldüğü bildirilmiştir (2, 14, 24, 25). Çalışmamızda hiperürükozüriden sonra ikinci sıklıkta görülen hipositratüri %22.2 oranında saptandı. Hiperkalsiürinin çeşitli çalışmalarda %7-%34 arasında değiştiği bildirilmiştir (15, 16, 26, 27). Çalışmamızda ise bu oran %20.6 olarak saptanmıştır. Alpay ve ark. (12) ile Issler ve ark.'nın (19) çalışmalarında çocuklarda hiperkalsiürinin en sık görülen metabolik anormallik olduğunu bildirmiştir. Dursun ve ark.'nın (22) yapmış olduğu çalışmada, hiperkalsiüri ve hiperürükozüri en sık görülen metabolik bozukluklar olduğu bildirilmiştir. Elmacı ve ark.'nın (28) okul öncesi çocuklarda yapmış oldukları çalışmada ise, hiperürükozüri en sık görülen metabolik anormallik olduğu bildirilmiştir. Tanı sırasındaki taş boyutları dikkate alındığında Türkiye'den yapılan benzer bir çalışma ile (29) uyumlu olarak çalışmamızda da taş boyutu fazla olan hastalarda en sık metabolik anormallığın hiperürükozüri olduğu bildirilmiştir.

İlginç olarak çalışmamızda, kendi merkezimizde 2010 yılı ve öncesinde en sık görülen etiyolojik neden hipositratüri iken (14), 2010 yılı sonrasını değerlendiren bu çalışmamızda hiperürükozüriye bağlı taşların daha sık görüldüğü belirlendi. Taşı küçülen veya kaybolan hastalardaki en sık görülen metabolik bozukluk hipositratüri iken, taş boyutunda artış gösteren hastada belirlenen en sık metabolik anormallik ise hiperürükozüri idi. Metabolik nedenler belirlendikten sonra hastaların tamamı medikal tedavi ile takip edildi. Bu hastaların %66.3'ünde takip sırasında taş kayboldu veya boyutu küçüldü. Hastaların %7.7'si üriner obstrüksiyon olması nedeniyle ESWL veya açık cerrahiye yönlendirildi.

Sonuç olarak, üriner sistem taşı olan çocuklarda en etkili tedavi yöntemlerinin uygulanabilmesi için altta yatan metabolik risk faktörlerinin belirlenmesi önem taşımaktadır. Üriner sistem taşı olan çocuklarda spesifik

medikal tedavi planlanması ile girişimsel yöntemlere

olan gereksinim azalacaktır.

KAYNAKLAR

1. Goldfarb DS. Increasing prevalence of kidney stones in the United States. *Kidney Int* 2003; 63: 1951-2.
2. VanDervoot K, Wiesen J, Frank R, et al. Urolithiasis in pediatric patients: a single center study of incidence, clinical presentation and outcome. *J Urol* 2007; 177: 2300-5.
3. Remzi D, Çakmak F, Erkan I. A study on urolithiasis incidence in school age children. *J Urol* 1980; 123: 608-10.
4. Sirin A, Emre S, Alpay H, Nayir A, Bilge I, Tanman F. Etiology of chronic renal failure in Turkish children. *Pediatr Nephrol* 1995; 9: 549-52.
5. Turkey National Hemodialysis Transplantation and Nephrology Registry Report of Turkey 2003. Istanbul. Available at: http://www.tsn.org.tr/registry/Registry_2003_Tr_Eng.pdf
6. Erbagci A, Erbagci AB, Yılmaz M, et al. Pediatric urolithiasis evaluation of risk factors in 95 children. *Scand J Urol Nephrol* 2003; 37: 129-33.
7. Bak M, Ural R, Agin H, Serdaroglu E, Calkavur S. The metabolic etiology of urolithiasis in Turkish children. *Int Urol Nephrol* 2009; 41: 453-60.
8. Cameron MA, Sakhae K, Moe OW. Nephrolithiasis in children. *Pediatr Nephrol* 2005; 20: 1587-92.
9. Polito C, Cioce F, La Manna A, Maiello R, Di Torro R. Renal calyceal microlithiasis: clinical presentation may precede sonographic evidence. *Clin Pediatr (Phila)* 1999; 38: 521-4.
10. Edvardsson V. Urolithiasis in children. In: Avner ED, Harmon WE, Niaudet P, Yoshikawa N, Emma F, Goldstein S (Editors). *Pediatric Nephrology*. 7. Baskı. Springer Heidelberg New York Dordrecht London 2016; 2131-84.
11. Alon US. Medical treatment of pediatric urolithiasis. *Pediatr Nephrol* 2009; 24: 2129-35.
12. Alpay H, Ozen A, Gokce I, Biyikli N. Clinical and metabolic features of urolithiasis and microlithiasis in children. *Pediatr Nephrol* 2009; 24: 2203-9.
13. Ozokutan BH, Küçükaydın M, Gündüz Z, Kabaklıoğlu M, Okur H, Turan C. Urolithiasis in childhood. *Pediatr Surg Int* 2000; 16: 60-3.
14. Gürgöze MK, Sarı MY. Results of medical treatment and metabolic risk factors in children with urolithiasis. *Pediatr Nephrol* 2011; 26: 933-7.
15. Milliner DS, Murphy ME. Urolithiasis in pediatric patients. *Mayo Clin Proc* 1993; 68: 241-8.
16. Ece A, Ozdemir E, Gurkan F, Dokucu AI, Akdeniz O. Characteristics of pediatric urolithiasis in South-East Anatolia. *Int J Urol* 2000; 7: 330-4.
17. Oner A, Demircin G, İpekcioglu H, Bulbul M, Ecin N. Etiological and clinical patterns of urolithiasis in Turkish children. *Eur Urol* 1997; 31: 453-8.
18. Perrone HC, Santos DR, Santos MV, et al. Urolithiasis in childhood: metabolic evaluation. *Pediatr Nephrol* 1992; 6: 54-6.
19. Issler N, Dufek S, Kleta R, Bockenbauer D, Smeulders N, Hoff W. Epidemiology of paediatric renal stone disease: a 22-year single centre experience in the UK. *BMC Nephrol* 2017; 18: 136.
20. Gerhart JP, Herzberg GZ, Jeffs RD. Childhood urolithiasis: experience and advances. *Paediatrics* 1991; 87: 445-50.
21. Hari P, Bagga A, Vasudev V, Singh M, Srivastava RN. Aetiology of nephrolithiasis in North Indian children. *Pediatr Nephrol* 1995; 9: 474-5.
22. Dursun I, Poyrazoglu MH, Düşünsel R, et al. Pediatric urolithiasis: an 8-year experience of single centre. *Int Urol Nephrol* 2008; 40: 3-9.
23. Hulton SA. Evaluation of urinary tract calculi in children. *Arch Dis Child* 2001; 84: 320-3.
24. Tefekli A, Esen T, Ziyilan O, et al. Metabolic risk factors in pediatric and adult calcium-oxalate urinary stone formers: is there any difference? *Urol Int* 2000; 459: 1-10.
25. Sas DJ, Becton LJ, Tutman J, Lindsay LA, Wahlquist AH. Clinical, demographic, and laboratory characteristics of children with nephrolithiasis. *Urolithiasis* 2015; 44: 241-6.
26. Sarkissian A, Babloyan A, Arikyants N, Hesse A, Blau N, Leumann E. Pediatric urolithiasis in Armenia: a study of 198 patients observed from 1991 to 1999. *Pediatr Nephrol* 2001; 16: 728-32.
27. Kalorin CM, Zabinski A, Okpareke I, White M, Kogan BA. Pediatric urinary stone disease-does age matter? *J Urol* 2009; 181: 2267-71. Discussion 2271.
28. Elmacı AM, Ece A, Akın F. Clinical characteristics and metabolic abnormalities in preschool-age children with urolithiasis in South-East Anatolia. *J Pediatr Urol* 2014; 10: 495-9.
29. Celiksoy MH, Yılmaz A, Aydoğan G, Kiyak A, Topal E, Sander S. Metabolic disorders in Turkish children with urolithiasis. *Pediatr Urol* 2015; 85: 909-13.

Aslıhan KARA 0000-0003-4410-0444
Metin GÜRGÖZE 0000-0003-0645-8170
Alp Uygur GÖZÜTOK 0000-0003-4409-6537