



Tokat ili okul çocuklarında idrar kalsiyum atılımı ve hiperkalsiüri yaygınlığı

Prevalence of hypercalciuria and urinary calcium excretion in school-aged children in the province of Tokat

Ali Gül¹, Samet Özer¹, Resul Yılmaz¹, Ergün Sönmezgöz¹, Tuba Kasap¹, Şahin Takçı¹, Erhan Karaaslan¹, Yalçın Önder², Rıza Çitil², İlknur Bütün³, Osman Demir⁴

¹Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Tokat, Türkiye

²Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Tokat, Türkiye

³Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, Tokat, Türkiye

⁴Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyoistatistik Anabilim Dalı, Tokat, Türkiye

Öz

Amaç: Hiperkalsiüri karın ağrısı ve üriner sistem yakınmalarıyla beraber ürolitiyazise sebep olarak kronik böbrek rahatsızlıklarının da önemli bir sebebidir. İdrarda kalsiyum atılımı bölgesel farklılıklar göstermektedir. Bu çalışmamızda Tokat bölgesi okul çocuklarında idrarda kalsiyum atılım persantillerini ve hiperkalsiüri yaygınlığını belirlemeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntemler: Tokat ilindeki 6-18 yaş arası 1 375 okul çocuğu çalışmaya alındı. Rastgele idrar örnekleri alındı. Olguların yaş, cinsiyet, boy ve vücut ağırlığı kaydedildi. Alınan idrar örneğinde kalsiyum ve kreatinin ölçülerek idrar kalsiyum/kreatinin oranı (mg/mg) hesaplandı. Her bir yaş için idrar kalsiyum/kreatinin oranı persantilleri belirlendi.

Bulgular: Çalışmaya alınan 1 375 çocuğun 683'ü (%49,7) kız, 692'si (%50,3) erkek ve yaş ortalaması 11,68±3,43 idi (6 ile 18 yaş arası). Yüzde 23,9'u kırsal kesimde, %76,1'i ise il ve ilçe merkezlerinde yaşamaktaydı. Tüm çalışma grubu için idrar kalsiyum/kreatinin oranı (mg/mg) ortalaması 0,080±0,24 ve 95 persantildeki idrar kalsiyum/kreatinin oranı 0,278'di. Hiperkalsiüri için idrar kalsiyum/kreatinin oranı sınır değeri 0,21 ve üzeri kabul edilerek Tokat ilinde okul çocuklarında hiperkalsiüri yaygınlığı %4,70 olarak saptandı. Kırsal kesimde hiperkalsiüri yaygınlığı %7,60 ve kentsel kesimde ise %3,82'di (p<0,05). Çalışma olgularındaki obez 141 çocuğun yedisinde (%4,96) hiperkalsiüri saptanırken, obez olmayan 1 234 hastanın 58'inde (%4,70) hiperkalsiüri saptandı (p>0,05).

Çıkarımlar: Hiperkalsiüri yaygınlığı ve idrarla kalsiyum atılımı ülkesel olduğu gibi bölgesel de farklılıklar göstermektedir. Bölgesel yaşa göre idrarda kalsiyum atılım persantillerin belirlenmesi ve hiperkalsiürinin bu persantillere göre değerlendirilmesi gerekmektedir. Obezitenin hiperkalsiüri için bir risk etmeni olduğu tartışmalıdır. (Türk Pediatri Ars 2016; 51: 193-7)

Anahtar Kelimeler: Çocuk, hiperkalsiüri, idrarda kalsiyum atılımı, kalsiyum kreatinin oranı, obezite

Abstract

Aim: Hypercalciuria is an important cause of urinary tract symptoms, and also frequently results in urolithiasis. Urinary calcium excretion varies for geographic areas. We aimed to assess percentiles of urinary calcium excretion and prevalence of hypercalciuria for school-aged children in Tokat (city located in inner northern region of Turkey).

Material and Methods: One thousand three hundred seventy-five children aged 6 to 18 years were enrolled in the study. Urine samples were obtained randomly. The children's variables as sex, age, length, and weight were recorded. Urinary calcium and creatinine determined from the urine samples and urinary calcium/creatinine ratios (mg/mg) were calculated. Percentiles of urinary calcium/creatinine ratios were also assessed for each age of the children.

Results: Six hundred eighty-three of the 1 375 children were girls and 692 were boys. The mean age of the children was 11.68±3.43 years. Some 23.9% of the children were living in rural regions and 76.1% were living in urban regions. The mean urinary calcium/creatinine ratio was 0.080±0.24 and the 95th percentile value of the urinary calcium/creatinine ratio was 0.278. The hypercalciuria prevalence for school-aged children was 4.7% when the urinary calcium/creatinine ratio value for hypercalciuria was accepted as ≥0.21. The prevalence of hypercalciuria in rural and urban regions was 7.60% and 3.82%, respectively (p<0.05). Hypercalciuria was present in 7 of 141 patients who were obese (4.96%) and 58 of 1 234 patients who were not obese (4.70%) (p>0.05).

Conclusion: The prevalence of hypercalciuria and urinary calcium excretion vary for different geographic areas, not only for countries. The percentiles of urinary calcium excretion should be assessed for every geographic region and the prevalence of hypercalciuria should be determined with these values. There is controversy as to whether obesity is a risk factor for hypercalciuria. (Türk Pediatri Ars 2016; 51: 193-7)

Keywords: Calcium creatinine ratio, children, hypercalciuria, urinary calcium excretion, obesity

Giriş

Hiperkalsiüri çocuklarda hematüri, ürolitiazis, karın ağrısı ve işeme yakınmaları gibi birçok soruna sebep olduğundan önemlidir (1). Ülkemizde halen son dönem böbrek hastalığı sebepleri arasında hiperkalsiürinin baskın olduğu sık görülmektedir. Bundan dolayı hiperkalsiürinin saptanması, sebebinin aydınlatılması ve izlenmesi gerekmektedir (2) Hiperkalsiüri, ürolitiazisin önemli sebeplerinden biri olup, tedavi edilmeyen çocuklarda osteopeni ve büyüme geriliğine yol açabileceğinden saptanması önemlidir (3).

Hiperkalsiüri çocukluk döneminde, idrarda 4 mg/kg/gün üstünde kalsiyum atılımı olarak tanımlanır (4). Çocuklarda 24 saatlik idrar toplamadaki zorluklardan dolayı, spot idrarda kalsiyumun kreatinine oranı (İCa/İCr) hiperkalsiüri tanısında sıklıkla kullanılmaktadır (1, 2, 4-6). Yedi aydan büyük çocuklarda İCa/İCr≥0,21 olan değerler hiperkalsiüri kabul edilmektedir (4, 5, 7). Bununla birlikte İCa/İCr için farklı değerleri sınır kabul eden çalışmalar da vardır (8, 9).

İdrarda kalsiyum atılımı; yaşa, diyetdeki kalsiyum miktarına, coğrafik bölgelere ve etnik kökene göre farklılıklar gösterir (4, 8, 9). Bundan dolayı ülkeler ve bölgeler için kalsiyum atılımı belirlenip 95. persantil değerleri sınır kabul edilerek hiperkalsiüri tanımlamalarının yapılması daha uygun görünmektedir (5, 9-11).

Bu çalışmamızda Tokat ilimizde 6-18 yaş okul çocukların idrar örneklerinde kalsiyum ve kreatinin ölçülerek yaşa ve cinsiyete göre hiperkalsiüri yaygınlığı ve persantil değerlerini belirlemeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntemler

Tokat İl Milli Eğitim Müdürlüğü verilerine göre; 2013-2014 eğitim-öğretim yılında Tokat il merkezi ve tüm ilçeleri ile bunlara bağlı köylerde toplam 710 okul ve bunlarda eğitim gören 108 514 öğrenci vardı. Tüm grubun cinsiyet ve yaş grupları kaydedildi. Çalışmaya alınacak çocuk sayısı örneklem sayısı formülü olarak bilinen formül ile hesaplandı.

$$n = \frac{N(t_{1-\alpha})^2 \cdot 2x(p \cdot q)}{S^2(N-1) + (t_{1-\alpha})^2 (p \cdot q)}$$

P=prevalans, q=1-p, S=standart sapma, N=Tokat'ta 6 ile 18 yaş arası toplam çocuk sayısı. $(t_{1-\alpha})$ = güvenirlilik sınır aralığında serbestlik derecesi (%95 güvenirlilik aralığı için t değeri 1,96). Araştırmaya alınacak öğrenci sayısı ve her okuldan araştırmaya alınacak küme sayısı İl Milli Eğitim Müdürlüğü 2013-2014 eğitim-öğretim yılı kayıtlarına göre il merkezi ve ilçelerdeki ilköğretim, ortaokul ve liselerdeki öğrenci sayıları, cinsiyet ve yaş grupları dikkate alınarak çok tabakalı orantılı küme örneklem yöntemi ile belirlendi.

Olguların yaş, cinsiyet, vücut ağırlık ve boy değerleri kaydedildi; kronik hastalık ve ilaç alımı sorgulandı. Vücut kitle indeksi (VKİ) hesaplandı. Çalışmaya alınan çocuklar yaşa göre 6-9, 10-13 ve 14-18 şeklinde üç gruba ayrıldı. Rastgele idrar örneği alınarak bu üç grup için İCa/İCr hesaplandı ve ortalama değer ile tüm yaşlar ve bu üç grup için persantiller belirlendi.

İdrar kalsiyum/kreatinin oranı (mg/mg) 0,21 sınır kabul edilerek hiperkalsiüri yaygınlığı hesaplandı ve bizim çalışmamızda 95 persantil sınır kabul edilmesiyle hesaplanan yaygınlığı ayrı kaydedildi.

Ayrıca VKİ'ye göre obez ve obez olmayanlar olmak üzere iki grup için ayrı İCa/İCr hesaplandı. Vücut kitle indeksi ile kalsiyum atılımı arasındaki ilişki araştırıldı.

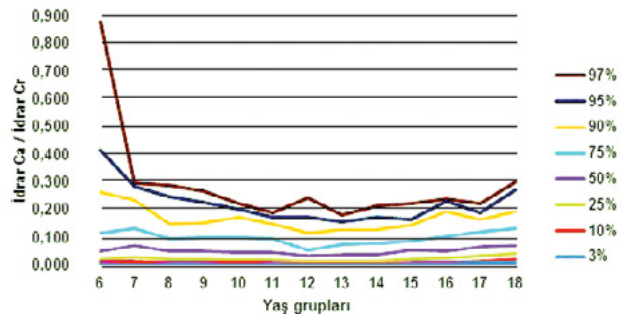
Çalışma için Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan 16-KAEK-051 numarası ile etik kurul onamı alındı. Tokat İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli izin alındı. Çalışmaya alınan çocukların velilerine (genellikle anne ya da baba) sınıf öğretmenleri aracılığıyla bilgilendirme broşürü gönderildi ve onam formu imzalatıldı.

İstatistiksel çözümleme

Elde edilen veriler için ortalama ve standart sapma hesaplandı. Gruplar arası karşılaştırma için iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi (independent samples t test) ya da tek yönlü varyans analizi kullanıldı. Çoklu karşılaştırma için ise Tukey HSD testi kullanıldı. Kategorik veriler için gruplar arası karşılaştırmalarda ki-kare testleri kullanıldı. Kategorik değişkenler sayı ve yüzde olarak elde edildi. P<0,05 değeri istatistiksel önemli olarak kabul edildi. İstatistiki analizlerde Statistical Package for the Social Sciences 19,0 (SPSS, IBM Corp., Armonk, N.Y., ABD) programı kullanıldı.

Bulgular

Çapraz kesitsel olarak 6-18 yaş arası 1 584 çocuk çalışmaya alınması planlandı. Ancak çocukların 209'u hiç idrar alınamaması, numune alınan tüplerin kırılması ve nakil



Şekil 1. 6-18 yaş için İCa/İCr değerlerinin persantil eğrileri

Tablo 1. Altı-18 yaşlar için İCa/İCr (mg/mg) değerlerinin persantilleri

Yaş	n	Ort±SS	%3	%10	%25	%50	%75	%90	%95	%97
6	96	0,166±0,571	0,005	0,013	0,022	0,050	0,118	0,263	0,415	0,879
7	96	0,095±0,085	0,002	0,012	0,029	0,071	0,134	0,236	0,284	0,298
8	103	0,071±0,070	0,004	0,010	0,022	0,050	0,097	0,148	0,247	0,290
9	122	0,122±0,586	0,004	0,010	0,021	0,052	0,100	0,155	0,227	0,270
10	132	0,069±0,067	0,004	0,008	0,019	0,047	0,101	0,176	0,203	0,225
11	122	0,063±0,055	0,006	0,008	0,017	0,046	0,095	0,150	0,175	0,190
12	133	0,050±0,063	0,003	0,006	0,013	0,033	0,056	0,116	0,174	0,246
13	121	0,053±0,051	0,002	0,006	0,014	0,038	0,075	0,128	0,156	0,182
14	118	0,059±0,058	0,003	0,006	0,015	0,041	0,081	0,131	0,172	0,214
15	92	0,065±0,054	0,007	0,011	0,023	0,054	0,086	0,145	0,168	0,225
16	93	0,073±0,064	0,004	0,012	0,027	0,051	0,103	0,195	0,231	0,241
17	102	0,081±0,061	0,010	0,016	0,036	0,068	0,121	0,164	0,190	0,225
18	45	0,095±0,071	0,011	0,020	0,043	0,073	0,132	0,194	0,274	0,301
Toplam	1 375	0,080±0,239	0,004	0,012	0,023	0,055	0,108	0,178	0,278	0,321

sırasında dökülmesi sebebiyle çalışma dışı bırakıldı. Geriye kalan 1 375 çocuk çalışmaya alındı. Çalışmaya alınacak beş çocuk epilepsi, beş çocuk Ailesel Akdeniz Ateşi (FMF), bir çocuk atipik otizm ve bir çocuk çölyak hastalığı tanılı olduğundan bu olguların yerine yedek listeden 12 çocuk çalışmaya alındı.

Çalışmaya alınan 1 375 çocuğun 683'ü (%49,7) kız, 692'si (%50,3) erkekti. Tüm çalışma grubunun yaş ortalaması 11,68±3,43 olup, kız ve erkeklerin yaş ortalaması benzerdi (sırasıyla 11,70±3,46 ve 11,66±3,41). Bin üç yüz yetmiş beş çocuğun 329'u (%23,9) kırsal kesimde, 1 046'sı (%76,1) il ve ilçe merkezinde yaşamaktaydı.

Ortalama İCa/İCr 0,080±0,24 bulundu. Kız ve erkeklerin ortalama İCa/İCr hesaplandı (sırasıyla 0,080±0,22 ve 0,079±0,25) ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Ortalama İCa/İCr tüm yaşlar için ayrı hesaplandı (Tablo 1). Bu değerlerle Tokat ili 6-18 yaş çocuklar için İCa/İCr değerlerinin persantil eğrileri oluşturuldu (Şekil 1). Ayrıca şehir merkezi ve kırsalda yaşayanlar için İCa/İCr karşılaştırıldı. Kırsal kesimde yaşayanlarda ortalama İCa/İCr 0,122±0,472 iken kentte yaşayanlarda ortalama İCa/İCr 0,066±0,064 bulundu ve bölgeler arası fark önemliydi ($p<0,001$). Tablo 2'de gösterildiği gibi üç yaş grubunun ortalama İCa/İCr arasında belirgin fark saptanmış olup, altı ile dokuz yaş arası çocuklarda kalsiyum atılımı daha yüksekti.

İCa/İCr 0,21 ve üzeri hiperkalsiüri olarak değerlendirildiğinde 1 375 çocuğun 65'inde hiperkalsiüri tespit edilerek yaygınlık %4,7 bulundu. Doksan ve 95 persantildeki İCa/İCr değerleri sırasıyla 0,178 ve 0,278 idi (Tablo 1).

Tablo 2. Yaş gruplarına göre idrarda kalsiyum atılımı (ortalama İCa/İCr)

Yaş grubu	n	Ort±SS
6-9	417	0,113±0,422
10-13	508	0,059±0,060
14-18	450	0,072±0,061

6-9 ile 10-13 grubu arasında ($p=0,002$), 6-9 ile 14-18 grubu arasında ($p=0,029$) anlamlı fark bulundu.

Ort: ortalama; SS: standart sapma

İCa/İCr için 95 persantil sınır kabul edildiğinde 30 çocuk hiperkalsiürik olup, yaygınlık %2,2 olmakta idi.

Vücut kitle indeksi yaş ve cinsiyete göre 95 persantil ve üzeri olan obez 141 hastanın ortalama İCa/İCr 0,070±0,068 iken obez olmayan 1 234 çocuğun ortalama İCa/İCr 0,081±0,251 saptandı. Aradaki fark anlamlı olmadığından, obezite kalsiyum atılımında etken olarak saptanmadı ($p=0,602$). Obez 141 hastanın yedisinde (%4,96), obez olmayan 1 234 hastanın ise 58'inde (%4,70) hiperkalsiüri saptandı. Hiperkalsiüri yaygınlığı yönünden obezite de önemli bir etken değildi ($p=0,889$).

Tartışma

Hiperkalsiüri çocuk ve erişkin üriner sistem taş hastalığının en önemli sebeplerindendir. İki-altı yaş arası ürolitiazisli 143 çocukta yapılmış çalışmada hastaların %21,7'sinde hiperkalsiüri saptanmıştır (12). Ürolitiazisli çocuklardan elde edilen 54 böbrek taşının kimyasal analizinde %98'inin kalsiyum içerikli taş olduğu belirlenmiştir (3).

Hiperkalsiürinin tanımlanmasında sınır değerler için farklı görüşler vardır. Günlük kalsiyum atılımı 4 mg/kg sınır ola-

rak kabul edilmektedir (4). Özellikle tarama amaçlı 24 saatlik idrar toplamak çok kullanışlı bir yöntem değildir (1, 4). Hiperkalsiüri tanımlamasında $\dot{\text{I}}\text{Ca}/\dot{\text{I}}\text{Cr}$ oranını belirlemek kolay olması sebebiyle tercih edilen bir yöntemdir. Fakat $\dot{\text{I}}\text{Ca}/\dot{\text{I}}\text{Cr}$ yaş, diyet, coğrafi bölge ve etnik aidiyet gibi etmenlerden etkilenmekte olup bu etmenlere göre farklı sınır değerlerinin belirlenmesi tavsiye edilmektedir (4, 8, 9).

Bununla birlikte $\dot{\text{I}}\text{Ca}/\dot{\text{I}}\text{Cr}$ oranının 24 saatlik idrarda kalsiyum atılımının yerini alamayacağını savunan çalışmalar da vardır (13). Antalya'da 2 143 okul çocuğunda $\dot{\text{I}}\text{Ca}/\dot{\text{I}}\text{Cr}$ 0,21 ve üzeri olarak tespit edilen hiperkalsiürik 269 hastanın sadece %24,5'inde 24 saatlik idrarda kalsiyum atılımı 4 mg/kg/gün ve üzerinde tespit edilmiştir (13).

Tokat ili için 6-18 yaş okul çocuklarında hiperkalsiüri yaygınlığını %4,7 olarak tespit ettik. Daha önce yapılan bölgesel çalışmalarda, Aydın bölgesinde 2 252 çocukta yapılmış ve hiperkalsiüri yaygınlığı %9,6 bulunmuştur (11). Çalışmaya 0-15 yaş arası çocuklar dahil edilmesi ve tüm çocuklar için $\dot{\text{I}}\text{Ca}/\dot{\text{I}}\text{Cr}$ 0,21 kabul edilmiş olmasından yaygınlığın yüksek bulunduğunu düşünüyoruz. Özellikle iki yaş altı çocuklarda bu sınırın yüksek olduğu daha önceki çalışmalarda gösterilmiştir (5, 14). Dolayısıyla 0,21 değerinin sınır kabul edilmesi özellikle süt çocukluğunda hiperkalsiüri yaygınlığının yüksek bulunmasına sebep olabilir.

Bursa ilinde bir ay-16 yaş arası 614 çocukta yapılan çalışmada ise %95 persantil yaşa göre sınır kabul edildiğinde çalışmamıza benzer şekilde hiperkalsiüri yaygınlığı %4,7 olarak bulunmuştur (14). Farklı yaşlardaki çocuklar için tek bir $\dot{\text{I}}\text{Ca}/\dot{\text{I}}\text{Cr}$ sınır değerinin geçerli olamayacağını göstermesi açısından önemli bir bulgudur. Böylece yaş ve bölgeler için sınır değerlerin belirlenmesi, persantillerin çıkarılması önem kazanmaktadır. Antalya'da okul çocuklarında hiperkalsiüri yaygınlığı %12,5 gibi yüksek tespit edilmiştir (13). 95 persantil üst sınır kabul edildiğinde ise hiperkalsiüri yaygınlığı %4,5'e düştüğü bildirilmiştir (13).

Türkiye'nin doğusunda Erzurum'da 1 647 okul çocuğunda yapılmış çalışmada hiperkalsiüri yaygınlığı %5,88 (15), Sivas'ta altı ay-16 yaş arası 592 çocuktaki çalışmada %2,9 (16) tespit edilmiş. Sivas'ta yapılmış olan çalışmada hiperkalsiüri yaygınlığının düşük bulunmasının, 97 persantilin sınır kabul edilmesinden kaynaklandığı görüşündeyiz. İstanbul'da 324 sağlıklı çocuklarda yapılmış olan çalışmada 7-14 yaş için 95 persantildeki $\dot{\text{I}}\text{Ca}/\dot{\text{I}}\text{Cr}$ değeri 0,24 ve ortalama $\dot{\text{I}}\text{Ca}/\dot{\text{I}}\text{Cr}$ 0,10 olarak bulunmuştur (17). Çalışmamızda 0,21 sınır değeri 90-95 persantil arasına denk gelmektedir. $\dot{\text{I}}\text{Ca}/\dot{\text{I}}\text{Cr}$ için 95 persantildeki 0,278 sınır kabul edildiğinde hiperkalsiüri yaygınlığı %2,2 olmaktadır.

Japonya'da 529 okul çocuğunda $\dot{\text{I}}\text{Ca}/\dot{\text{I}}\text{Cr}$ sınır değeri 0,17 kabul edilmesine rağmen hiperkalsiüri yaygınlığı sadece

%0,6 saptanmış (18). Bu hiperkalsiüri yaygınlığındaki düşüklüğün, diyetle kalsiyum ve tuz alımının azlığına bağlı olduğu ve bunun da Japonya'da üriner sistem taş hastalığının az olmasının sebeplerinden olabileceği düşünüldü (18). Hindistan'da 5-12 yaş arası çocukta yapılmış çalışmada hiperkalsiüri yaygınlığı %6,5 (19), İran'da ise okul çocuklarında %5,6 olarak bulunmuştur (20).

Bu bulgular hiperkalsiüri tespiti için bölgesel persantillerin kullanımını desteklemektedir.

Kırsal kesimde yaşayanlarda kalsiyumun idrarda atılımı, şehir merkezinde yaşayanlara göre daha yüksek bulundu. Kırsalda yaşayanlardaki hiperkalsiüri yaygınlığındaki yüksekliği, idrarda kalsiyum atılımının diyetle alınan kalsiyum miktarıyla orantılı olmasından (21, 22) kalsiyumdan zengin süt ve süt ürünleriyle beslenmeyle ilgili olabileceğini düşündürmektedir. Bununla birlikte beslenme alışkanlıkları sorgulanmamış olup bunu çalışmanın kısıtlılığı olarak belirtiyoruz. Dolayısıyla sıvı ve sodyum tüketimi de idrarda kalsiyum atılımını etkilemiş olabilir.

Çalışmamızda bulduğumuz ortalama $\dot{\text{I}}\text{Ca}/\dot{\text{I}}\text{Cr}$ 0,080±0,24 değeri Türkiye'de yapılmış önceki çalışmalardan daha düşüktür (3, 11). Bu; coğrafi bölge farklılığı, diyetten ve içme suyundan kalsiyum alımındaki farklılığa bağlı olabilir.

Obez çocuklarda idrarda kalsiyum atılımı (ortalama $\dot{\text{I}}\text{Ca}/\dot{\text{I}}\text{Cr}$), obez olmayanlardan farklı bulunmadı. Erişkinlerde yapılmış bir çalışmada (23) obezlerde idrarda kalsiyum atılımının belirgin bir şekilde daha yüksek olduğu saptanmışsa da, çalışmada idrar kalsiyumu kreatinine ve VKİ'ye oranlanmamıştır. Benzer şekilde böbrek taşı olan obez ve fazla kilolu hastalarda, idrarda kalsiyum atılımının ve böbrek taş hastalığının obez ve fazla kilolu hastalarda daha yüksek olduğu saptanmıştır (24). Erişkinde yapılmış olan bu çalışmada sadece günlük atılan kalsiyum miktarı araştırılmış olup kreatinin veya vücut ağırlığına oranlanmamıştır.

Sonuç olarak, hiperkalsiüri sıklığı ve idrarda kalsiyum atılımı bölgesel farklılıklar göstermektedir. Bu farklılıklardan dolayı bölgesel persantillerin idrar kalsiyum atılımı için geliştirilmesi önerilmektedir. Kırsal kesimde idrarda kalsiyum atılımı şehir merkezlerinden daha fazladır. Bu fark hem diyet hem de vitamin D düzeyleriyle ilişkili olabilir. Obezite hiperkalsiüri için bir risk etmeni olmayıp idrarda kalsiyum atılımı için de önemli bir etken olarak saptanmadı.

Etik Komite Onayı: Çalışma için Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan 16-KAEK-051 numarası ile etik komite onayı alınmıştır (16-KAEK-051).

Hasta Onamı: Yazılı hasta onamı bu çalışmaya katılan hastaların velilerinden alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - S.Ö., A.G., R.Y.; Tasarım - E.S., S.Ö.; Denetleme - A.G., Y.Ö., R.Ç.; Kaynaklar - Y.Ö., R.Ç.; Malzemeler - İ.B.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi - A.G., İ.B., E.K.; Analiz ve/veya Yorum - A.G., Ş.T., S.Ö.; Literatür Taraması - R.Y., E.S.; Yazıyı Yazan A.G., S.Ö.; Eleştirel İnceleme - R.Y., S.Ö., Ş.T.F

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Projeleri Komisyonundan finansal destek alınmıştır.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval was received for this study from the ethics committee of Gaziosmanpaşa University School of Medicine (16-KAEK-051).

Informed Consent: Written informed consent was obtained from parents who participated in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept - S.Ö., A.G., R.Y.; Design - E.S., S.Ö.; Supervision - A.G., Y.Ö., R.Ç.; Funding - Y.Ö., R.Ç.; Materials - İ.B.; Data Collection and/or Processing - A.G., İ.B., E.K.; Analysis and/or Interpretation - A.G., Ş.T., S.Ö.; Literature Review - R.Y., E.S.; Writing - A.G., S.Ö.; Critical Review - R.Y., S.Ö., Ş.T.

Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.

Financial Disclosure: This study was supported financially by Commission of Scientific Researches in Gaziosmanpaşa University.

Kaynaklar

1. Srivastava T, Schwaderer A. Diagnosis and management of hypercalciuria in children. *Curr Opin Pediatr* 2009; 21: 214-9. [CrossRef]
2. Suleymanlar G, Seyahi N, Altıparmak M, Serdengeçti K. Current status of renal replacement therapy in Turkey: a summary of Turkish society of nephrology 2009 annual registry report. *Türk Nephrol Dial Transplant* 2011; 20: 1-6. [CrossRef]
3. Sas DJ, Becton LJ, Tutman J, Lindsay LA, Wahlquist AH. Clinical, demographic, and laboratory characteristics of children with nephrolithiasis. *Urolithiasis* 2016; 44: 241-64. [CrossRef]
4. Craig BL. Disorders of phosphorus, calcium, and vitamin D, in *Pediatric Nephrology*. In: Avner ED, Harmon WE, Niaudet P, (eds). Lippincott Williams & Wilkins: Philadelphia; 2004.p.237-54.
5. So NP, Osorio AV, Simon SD, Alon US. Normal urinary calcium/creatinine ratios in African-American and Caucasian children. *Pediatr Nephrol* 2001; 16: 133-9. [CrossRef]
6. Gül A, Arıkan İ. 4-15 Yaş arası çocuklarda hiperkalsiüri sıklığı. *J Contemp Med* 2015; 5: 226-33.
7. Milliner DS. Urolithiasis in pediatric nephrology. In: Avner ED, Harmon WE, Niaudet P, (eds). Lippincott Williams & Wilkins: Philadelphia 2004.p.1091-112.
8. Matos V, van Melle G, Boulat O, Markert M, Bachmann C, Guignard JP. Urinary phosphate/creatinine, calcium/creatinine, and magnesium/creatinine ratios in a healthy pediatric population. *J Pediatr* 1997; 131: 252-7. [CrossRef]
9. Guignard JP, Santos FLWW. Laboratory investigations, in *Pediatric Nephrology*. In: Avner ED, Harmon WE, Niaudet P, (eds). Lippincott Williams & Wilkins: Philadelphia 2004.p.403.
10. Safarinejad MR. Urinary mineral excretion in healthy Iranian children. *Pediatr Nephrol* 2003; 18: 140-4.
11. Sönmez F, Akçanal B, Altıncık A, Yenisey C. Urinary calcium excretion in healthy Turkish children. *Int Urol Nephrol* 2007; 39: 917-22. [CrossRef]
12. Elmaci AM, Ece A, Akin F. Clinical characteristics and metabolic abnormalities in preschool-age children with urolithiasis in southeast Anatolia. *J Pediatr Urol* 2014; 10: 495-9. [CrossRef]
13. Koyun M, Güven AG, Filiz S, et al. Screening for hypercalciuria in schoolchildren: what should be the criteria for diagnosis? *Pediatr Nephrol* 2007; 22: 1297-301. [CrossRef]
14. Dönmez O, Yüce N, İçöl Özarda Y, Ediz B, Durmaz O, Kılıçbay İ. Sağlıklı çocuklarda idrar kalsiyum atılımı. *Türk Pediatri Arş* 2009; 44: 131-4.
15. Selimoğlu MA, Alp H, Bitlisli H, Orbak Z, Energin M, Karakelleoğlu C. Urinary calcium excretion of children living in the east region of Turkey. *Türk J Pediatr* 1998; 40: 399-404.
16. Berçem G, Cevit O, Toksoy HB, İçagasioglu D, Gültekin A, Tanzer F. Asymptomatic hypercalciuria: prevalence and metabolic characteristics. *Indian J Pediatr* 2001; 68: 315-8. [CrossRef]
17. Ceran O, Akin M, Aktürk Z, Ozkozaci T. Normal urinary calcium/creatinine ratios in Turkish children. *Indian Pediatr* 2003; 40: 884-7.
18. Kaneko K, Tsuchiya K, Kawamura R, et al. Low prevalence of hypercalciuria in Japanese children. *Nephron* 2002; 91: 439-43. [CrossRef]
19. Rath B, Aggarwal MK, Mishra TK, Talukdar B, Murthy NS, Kabi BC. Urinary calcium creatinine ratio and hypercalciuria. *Indian Pediatr* 1994; 31: 311-6.
20. Safaei Asl A, Heidarzadeh A, Maleknejad S, Moradi B. Hypercalciuria in school-aged children of Rasht: a single-center study. *Iran J Kidney Dis* 2013; 7: 265-7.
21. Bataille P, Fardellone P, Ghazali A, et al. Pathophysiology and treatment of idiopathic hypercalciuria. *Curr Opin Rheumatol* 1998; 10: 373-88. [CrossRef]
22. Aladjem M, Barr J, Lahat E, Bistritzer T. Renal and absorptive hypercalciuria: a metabolic disturbance with varying and interchanging modes of expression. *Pediatrics* 1996; 97: 216-9.
23. Powell CR, Stoller ML, Schwartz BF. Impact of body weight on urinary electrolytes in urinary stone formers. *Urology* 2000; 55: 825-30. [CrossRef]
24. Shavit L, Ferraro PM, Johri N, et al. Effect of being overweight on urinary metabolic risk factors for kidney stone formation. *Nephrol Dial Transplant* 2015; 30: 607-13. [CrossRef]