

Klinik Çalışma

2-16 YAŞ SAĞLIKLI TÜRK ÇOCUKLARINDA İDRARDA KALSİYUM, MAGNEZYUM, FOSFAT, ÜRİK ASİT VE KREATİNİN ATILIMLARI

Behçet ŞİMŞEK¹ , İsmail İŞLEK²

ÖZET

Amaç: Üriner sistem taş hastalığı, hematüri, tekrarlayan idrar yolu enfeksiyonu gibi hastalıkların patogeneğinde rol alan minerallerin idrar atılımlarının, ülkelere, yaşa, cinsiyete ve diyet alışkanlıklarına göre değiştiği bildirilmiştir. Türk çocukları için ilgili mineral atılımlarını bildirir bir referans tespit çalışmasına rastlanmamıştır. Bu çalışmada, Türkiye’de ilk olarak, Samsun ilinde yaşayan 2-16 yaş grubu sağlıklı çocuklarda 24 saatlik ve sabah ilk idrar örneklerinde kalsiyum, magnezyum, fosfat, ürik asit, kreatinin atılımlarının standart referans değerlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: 2-16 yaşında 203 sağlıklı çocuk (88 kız, 115 erkek) çalışmaya alınmıştır. Söz konusu minerallerin diyetle alımları ve sabah ilk idrar ve 24 saatlik idrar örneklerindeki atılımları arasındaki ilişki araştırılmıştır.

Bulgular: İdrarda kalsiyum atılımı 50p ve 95 p değerleri sırasıyla 2.60 ve 6.73 mg/kg/gün; magnezyum için 1.16 ve 2.43 mg/kg/gün; fosfat için 19.21, ve 37.11 mg/kg/gün; ürik asit için 10.21 ve 19.71 mg/kg/gün; kreatinin için 20.61 ve 29.58 mg/kg/gün idi. Çalışmaya katılan çocukların %3.4’ünde asemptomatik hiperkalsüri, %4.4’ünde hiperürükozüri tanımlanmıştır.

Sonuç:

Minerallerin diyetle alımları ile idrar atılımları

arasında anlamlı ilişki gösterilememiştir. Minerallerin sabah ilk idrarındaki atılımları ile günlük idrarda atılımları arasında anlamlı ilişki gösterilememiş; sabah ilk idrarının 24 saatlik idrarın yerini tutamayacağı belirlenmiştir.

Anahtar sözcükler: kalsiyum, magnezyum, ürik asit, fosfat, kreatinin, idrar atılımı, çocuk

URINARY EXCRETIONS OF CALCIUM, MAGNESIUM, PHOSPHATE, URIC ACID IN 2-16 YEARS OLD HEALTHY TURKISH CHILDREN ABSTRACT

Objective: Previous studies indicate that normal values for urinary excretions of the constituents that are responsible in the pathogenesis of diseases like urinary stone disease, hematuria, recurrent urinary tract infection may vary according to age, sex, diet traditions in different regions. Reference values of the related constituents were not available for Turkish children. The aim of this study was, for the first time in Turkey, to determine the standart reference values for excretions of calcium, magnesium, phosphate, uric acid and creatinine in the first morning and 24-h urine samples in 2-16 years old healthy children in Samsun region.

Materials and Methods: A total of 203 children (88 girls, 115 boys), aged 2-16 years participated in the study. The relationships between the dietary intake and the urinary excretion of the minerals in the first morning and 24-h urine

1. Sağlık Bilimleri Üniversitesi Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Çocuk Nefroloji Ünitesi, İstanbul

2. Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi Çocuk Kliniği, İstanbul

samples were investigated.

Results: The 50p and 95p values for urinary excretions of calcium were 2.6 and 6.73 mg/kg/day; for magnesium 1.16 and 2.43 mg/kg/day, for uric acid 10.21 and 19.71 mg/kg/day, for phosphate 19.21 and 37.11 mg/kg/day, for creatinine 20.61 and 29.58 mg/kg/day respectively. Asemtomatic hypercalciuria and hyperuricosuria were diagnosed in 3.4% and 4.4 % of children who were enrolled in the study respectively.

Conclusion: There was no significant correlation between the dietary intake and the urinary excretions of the constituents. There was also no significant correlation between the urinary excretions of the constituents in the first morning and 24-h urine samples, therefore we suggest that the first morning urine samples can not replace the 24-h urine sample measurements.

Key words: calcium, magnesium, uric acid, phosphatate, creatinine, urinary excretion, children

GİRİŞ

Türkiye, İran, Endonezya ve Hindistan gibi üriner sistem taşlarının sık görüldüğü, “Taş Kemer” ülkelerindendir^{1,2}. Ürolitiasis gelişiminde, taş oluşumundan sorumlu kalsiyum (Ca), ürik asit (ü.a), oksalat ve fosfat (P) gibi minerallerin aşırı doymuşluğu, idrar pH’si ve üriner obstrüksiyon ve enfeksiyonlar gibi kolaylaştırıcı unsurlar yanında; Magnezyumun (Mg) oksalat ile birleşmesinde olduğu gibi kristal oluşum basıkılayıcıları da rol oynamaktadır². İdrarda artmış mineral atılımı ile giden metabolik bozukluklar, çocukluk çağı nefrolitiasis olgularının %60’ından fazlasından sorumludur³. İdiopatik hiperkalsiüri, en sık görülen metabolik bozukluk olup (%2.9-6.2); olguların %80-90’ında asemptomatik seyreder^{4,5,6}. İdrar yolu enfeksiyonu (İYE) ve proteinüri olmadan hiperkalsiüri, çocuklarda hematürinin tespit edilebilen en sık nedenidir⁷. Bunun yanında hiperürükozüri de önemli bir litojenik faktör olup; çocuklarda tekrarlayan hematürilerin %5-20’sinden sorumludur⁸. Yapılan çalışmalarda, ürolitiasis oluşumunda sorumlu maddelerin idrar atılımlarının normal değerle-

rinin, ülke ve bölgelere göre değişebildiğini, yaş, cinsiyet ve diyet alışkanlıklarının da idrar atılımlarını kuvvetle etkilediği bildirilmiştir¹. Anormal mineral atılımlarının gerçek tespitinin, ilgili toplum için belirlenmiş referans değerlerine dayanması önerilmektedir^{1,7}. Literatürde çeşitli ülkelerde yapılmış referans tespit çalışmaları olmasına karşın, ülkemizde yapılmış, üriner sistem taş oluşumundan sorumlu maddelerin idrar atılımlarının standart referans değerlerini bildirir bir çalışmaya rastlayamadık^{1,6,7}. Bu çalışmada, Samsun ilinde yaşayan 2-16 yaş sağlıklı çocuklar popülasyonunda, Ca, Ü.a, P, Mg idrar atılımlarının standart referans değerlerinin belirlemeyi ve bu konuda yapılacak çalışmalar için öncülük etmeyi amaçladık.

GEREÇ YÖNTEM

Çalışmaya, Samsun ili çeşitli bölgelerinde yaşayan, farklı sosyoekonomik düzeylerdeki ailelerden rastgele seçilmiş, sistemik hastalık öyküsü olmayan, sağlıklı, hiçbir ilaç kullanmayan, 2-16 yaş aralığında 136 (%53) erkek, 120 (%47) kız, toplam 256 çocuk katılmıştır⁹. İdrar örneklerinin yetersiz olduğu düşünülen 21 (%15) erkek, 33 (%27) kız, toplam 53 (%20) çocuk çalışmadan çıkarılmıştır. Örneklem alınacak birey sayısının belirlenmesinde, örneklem büyüklüğünü saptamak için kullanılan formüllerden faydalanılmıştır¹⁰.

Çalışmaya alınan çocukların idrar alışkanlıkları, hematüri, ürolitiasis, İYE öyküleri sorgulanmış; boy, vücut ağırlığı (VA), vücut kitle indeksi (VKI= VA(kg)/boy(m²)) ölçülmüş; sistemik değerlendirmeleri yapılmıştır. Toplam 203 çocuktan ancak 165’inin (%81)(74 kız, 91 erkek) haftalık diyet öyküleri, diyetisyen tarafından “besin kayıt yöntemine” (food record) göre sorgulanabilmiştir¹¹. Diyetle alınan Ca, Mg, P, pürin, kalori ve protein içerikleri, günlük diyet miktarları olarak sunulmuş; bulgular, “Dünya Sağlık Örgütü’nün” (WHO) Türk çocukları için önerdiği değerler ile karşılaştırılmıştır^{11,12}. 24 saatlik idrar örnekleri, içinde 1.5 ml 0.33 NHCl bulunan pet kavanozlarda, sabah ilk idrar örnekleri ise “vacutainer” cam tüplerde toplanmış; alınan örnekler cam tüpler içinde -70 C° de derin dondurucuda saklanmıştır.

İdrar Ca; o-cresolphthalein metodu, Mg; xylidyl blue metodu, P; molybdate metodu, Ü.a; ürikaz metodu, kreatinin (Cre); Jaffe reaksiyonu ile ölçülmüştür¹³⁻¹⁷.

Çalışmaya alınan çocuklar, 2-6, 7-11, 12-16 yaşlar olmak üzere okul öncesi, ilköğretim ve orta dereceli okula karşılık gelecek şekilde yaş gruplarına ayrılmıştır. Minerallerin diyetle alımları ile 24 saatlik idrardaki atılımları her yaş grubu için ilişkilendirilmiştir. Minerallerin idrar atılımları ve kreatinine oranları, yaş ve cinsiyete göre dağılımlarının ortalama ve standart sapmaları, ortancaları ve 95 percentilleri olarak sunulmuştur. 24 saatlik idrar örneklerinde Ca ve Ü.a atılımları, yaş grubu ve cinsiyet için 95p üzerinde bulunanlar sırasıyla hiperkalsiüri ve hiperürikozüri olarak kabul edilmiş ve gerekli ileri tetkikler yapılmıştır. İstatistiksel analizler SPSS versiyon 8.0 bilgisayar programı ile değerlendirilmiştir. Verilerin normal dağılıma uygunluğu, Kolmogorov Smirnov testi ile; istatistiksel karşılaştırmalar, student t testi, Mann-Whitney U testi, Kruskal Wallis varyans analizi ile yapılmış, korelasyon analizi uygulanmıştır. İstatistiksel olarak anlamlılık düzeyi "0.05" olarak alınmış, Kruskal Wallis varyans analizinden sonra uygulanan Mann-Whitney U testinde, "0.05/karşılaştırılan grup sayısına" göre anlamlılık düzeyi belirlenmiştir. Normal dağılıma uyan veriler "aritmetik ortalama± standart sapma", normal dağılıma uymayan veriler ise ortanca ile yorumlanmıştır.

BULGULAR

Tablo I, çalışmaya alınan 203 çocuğun yaş ve cinsiyete göre VA, boy ve VKİ dağılımlarını

göstermektedir.

Kızlarda ve erkeklerde her bir yaş grubunda, 24 saatlik idrarda Ca, P, Mg, Ü.a atılımları arasında istatistiksel anlamlı bir fark saptanmamıştır (Her biri için $p>0.05$). Cinsiyet ayırımı yapıldığında yaş grupları arasında 24 saatlik idrarda Ca, P, Mg, Ü.a atılımlarında da anlamlı fark görülmemiştir (Her biri için $p>0.05$). Çalışmaya katılan çocukların 24 saatlik idrarda Ca, P, Ü.a atılımları ile yaş arasında anlamlı bir ilişki belirlenememiş iken ($p>0.05$); Mg atılımları ile yaş arasında çok zayıf ama anlamlı bir ilişki gösterilmiştir ($p<0.05$, $r=0.158$). Sabah ilk idrar örneğindeki minerallerin kreatinine oranları (mineral/cre²) ile 24 saatlik idrardaki ilgili minerallerin atılımları arasında tüm yaş gruplarında, kızlarda ve erkeklerde istatistiksel anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (Her biri için $p>0.05$).

TARTIŞMA

Üriner sistem taş hastalığı, hematüri, tekrarlayan idrar yolu enfeksiyonu gibi hastalıkların patogenezinde rol alan minerallerin idrar atılımlarının, ülkelere, yaşa, cinsiyete ve diyet alışkanlıklarına göre değiştiği bildirilmiştir^{1,6,7}. Bu çalışmada, söz konusu minerallerin diyetle alımları ve sabah ilk idrar ve 24 saatlik idrar örneklerindeki atılımları arasındaki ilişki araştırılmıştır.

Her üç yaş grubunda kalori alımının önerilenden düşük olduğu görülmüş; bu durumdan abur cubur alışkanlığı ve okul döneminin başlamasıyla beslenme öğün düzeninin bozulmasının ilişkili olabileceği düşünülmüştür. Ayrıca, önerilenden fazla Mg alımının ceviz ve fındık tüketimine, fazla P alımının ise yüksek yoğurt ve süt ürünleri

Tablo 1: Çalışmaya katılan çocukların vücut ağırlığı (VA), boy ve vücut kitle indeksleri (VKİ)(ortalama±standart sapma)

	2-6 yaşlar		7-11 yaşlar		12-16 yaşlar	
	Kız n=29	Erkek n=39	Kız n=38	Erkek n=45	Kız n=21	Erkek n=31
VA (kg)	20.9±6.9	18.9±4.8	31.0±6.9	30.3±7.9	47.4±8.6	44.5±8.9
Boy (cm)	113±15.6	108.3±10.6	132.7±9.9	132±9.6	155.3±12.0	
155.0±9.7						
VKİ (kg/m ²)	16.2±2.05	15.9±1.9	17.4±1.8	17.1±2.8	19.5±1.8	18.4±2.4

Tablo 2: Diyetle günlük alınan enerji, Ca, Mg, P, protein ve pürin miktarları

	2-6 yaşlar (n=53)		7-11 yaşlar (n=72)		12-16 yaşlar (n=40)	
	Alınan*	Önerilen**	Alınan*	Önerilen**	Alınan*	Önerilen**
Enerji (kcal)	1115.5±490.3	1400-1700	1220.5±372.5	2100-2600	1460.7±477.6	2000-2200
Ca (mg)	585.6±18	500	603.4±248.2	500	680.0±310.3	700
Mg(mg/kg)	615.1±488.6	70-120	685.4±498.3	170-280	1220.9±860.8	300-400
P (mg)	820.1±230.6	500	868.4±298.1	500	1005.7±387.9	700
Protein (gr)	50.2±19.3	25-35	55.4±20.6	45-55	65.5±24.8	65-80
Pürin (mg)	458.9±346.6	-	645±577.8	-	756.4±702.8	-

* (ortalama ±standart sapma)

** (WHO Türk çocukları için günlük diyet önerileri)

Tablo 3: 24 saatlik idrarda minerallerin cinsiyetlere göre atılımları

	Kız (n=88)			Erkek (n=115)			Tüm (n=203)		
	ort±SS*	50p*	95p*	ort±SS*	50p*	95p*	ort±SS*	50p*	95p*
Ca	2.88±1.8	2.53	6.30	3.25±2.49	2.72	7.40	3.09±2.25	2.60	6.73
Mg	1.25±0.53	1.16	2.15	1.33±0.71	1.16	2.92	1.29±0.64	1.16	2.43
P	19.70±7.01	18.79	34.56	21.29±19.55	9.76	41.08	20.60±8.69	19.21	37.11
Ü.a	11.13±4.30	10.70	17.52	10.62±5.62	9.81	22.07	10.84±5.08	10.21	19.71
Cre	20.81±3.63	20.12	27.95	21.98 ±4.15	20.91	29.99	21.48±3.97	20.61	29.58

* mg/kg

ve balık tüketimiyle ilgili olabileceği düşünüldü. Diyetle alınan Ca ve protein miktarları 2-11 yaş arasında önerilenden yüksek iken 12-16 yaş grubunda önerilenden düşük olması, adolesan grupta diyet ve öğün alışkanlıklarındaki düzensizliklere bağlanabilir. Ca, P, Mg, Ü.a, ve cre diyet öykülerinden hesaplanan alımları ile idrarla atılımları arasında anlamlı bir ilişki gösterilememiştir. Çalışmanın geneline bakıldığında, beslenme çoğunlukla yeterli gözükse de barsaktan emilimi ve serum düzeylerini etkileyen pek çok faktör bulunmaktadır. Bununla birlikte, idrarda atılımın farklı mekanizmalarla denetlendiği ve diyet alımıyla doğrudan ilişkilendirilemeyeceği

düşünülmüştür.

Hindistanlı çocuklarda idrarda günlük cre atılımı 50p değeri 15.5 mg/kg olarak bulunmuş; İtalyan ve Taiwan çocuklarında ise sırasıyla 33.2±11.9 mg/kg ve 21.5±3.25 mg/kg olarak bildirilmiştir^{3,18}. Hindistan çocuklarındaki düşük cre atılımı, düşük VKİ değerleri ile ilişkilendirilmiştir³. Bizim verilerimiz Taiwan sonuçları ile uyumlu idi.

Çocuklarda 24 saatlik idrar toplaması güç olduğundan, randomize idrar örneklerinde solütün idrarda atılımı relatif olarak sabit olan Cre oranının kullanımı, pediatriyenlerce her zaman ilgi görmüştür^{6,19}. Bizim sonuçlarımız sabah ilk

Tablo 4:Cinsiyetlere göre sabah ilk idrar ve 24 saatlik idrarda minerallerin kreatinine oranları

	Kız (n=88)			Erkek (n=115)			Tüm (n=203)		
	ort±SS*	50p*	95p*	ort±SS*	50p*	95p*	ort±SS*	50p*	95p*
Ca/cre ₁	0.15±0.10	0.13	0.37	0.14±0.09	0.12	0.35	0.15±0.09	0.12	0.36
Ca/cre ₂	0.16±0.12	0.13	0.45	0.15±0.11	0.11	0.40	0.15±0.11	0.12	0.40
Mg/cre ₁	0.06±0.03	0.05	0.12	0.06±0.03	0.06	0.10	0.06±0.03	0.06	0.11
Mg/cre ₂	0.07±0.03	0.07	0.11	0.07±0.03	0.07	0.13	0.07±0.03	0.07	0.12
P/cre ₁	0.92±0.38	0.89	1.71	1.00±0.38	0.95	1.72	0.97±0.38	0.92	1.70
P/cre ₂	1.04±0.42	1.03	1.99	1.05±0.43	0.99	1.74	1.05±0.42	1.01	1.77
Ü.a/cre ₁	0.48±0.22	0.47	0.91	0.53±0.22	0.52	0.92	0.51±0.22	0.48	0.92
Ü.a/cre ₂	0.44±0.21	0.45	0.86	0.43±0.21	0.41	0.83	0.44±0.21	0.41	0.83

* mg/dl/mg/dl

idrarnın 24 saatlik idrarn yerini tutamayacağını düşündürmüştür. Ancak; Buyan6, sabah ikinci idrarı Ca/cre oranının günlük idrarda Ca atılımını en iyi temsil ettiğini bildirmiştir.

De Santo18, 3-16 yaş İtalyan çocuklarında idrarda Ca atılımını 2.3±1.7 mg/kg/gün olarak bildirmiştir. Sweid3, 8-15 yaş Hintli çocuklarda idrarda Ca atılımı 50 p ve 95p değerlerini sırasıyla 0.7 ve 2.2 mg/kg/gün olarak tespit etmiş ve düşük atılım değerlerini yetersiz diyet alımına bağlamıştır. Bizim sonuçlarımız her ikisinden de yüksektir. Bu sonuçlara iklim, su kaybı ve coğrafi farklılıklar etki etmiş olabilir. Çocuklarımızın idrarda günlük Ca atılımlarının yüksek olması, ülkemizde yüksek ürolitiasis sıklığından sorumlu tutulabilir.

Esbjörner1, idrarda Ca/cre oranı ortalama±standart sapmasını 0.15±0.13 mg/dl/mg/dl olarak bildirmiştir; cinsiyetler arasında farklılık gözlememiş ve daha küçük yaşlarda daha yüksek Ca/cre oranları saptamıştır. Buyan6 ve arkadaşlarının idrarda Ca/cre oranı verileri, Esbjörner1 ile uyumludur. Moore5, erkeklerde daha yüksek idrar Ca/cre oranları bildirmişse de; gerek bizim yaptığımız, gerekse de Esbjörner1 Buyan11'nin çalışmaları, cinsiyet sonuçlarında bir farklılık yaratmamıştır. Bizim çalışmamız bulguları, Esbjörner1'in bulgularıyla uyumludur. Reusz19, 24 saatlik idrarda Ca atılımı ile sabah ilk idrar Ca/cre oranı arasında yakın doğrusal bir ilişki bildirmiştir. Çalışmamızda, sabah ilk idrar Ca/cre oranı ile idrarda günlük Ca atılımı

arasında anlamlı bir ilişki gösterilememiştir. Bunun yanında, sabah ilk idrarı ve 24 saatlik idrarda Ca/cre oranları arasında zayıf ama anlamlı doğrusal bir ilişki saptansa da, sonuçlarımız, sabah ilk idrarının, 24 saatlik idrarda Ca atılımını iyi temsil etmediğini göstermiştir.

Literatürde, hiperkalsiüri prevalansı, %2.9-6.2 arasında bildirilmiştir4-6. Çalışmamıza katılan 203 çocuğun 7'sinde (%3.4) (4 kız, 3 erkek) hiperkalsiüri belirlenmiştir. Buyan6, hiperkalsiürlü çocukların %26.3'ünde ürolitiasis için aile öyküsü belirlemişken: çalışmamızda, hiperkalsiürlü çocukların %42'sinde üriner sistem taş hastalığı için pozitif aile öyküsü saptadık.

De Santo18, İtalyan çocuklarında idrarda P atılımını 22.71±11.33 mg/kg/gün olarak bildirmiş; kızlar ve erkekler arasında farklılık gözlememiştir. Sweid3, Hintli çocuklarda, düşük idrar p atılımını, düşük hayvansal protein alımına bağlamıştır. Çalışmamızda, Türk çocuklarında, idrarda P atılımları bakımından, cinsiyet, yaş grupları arasında anlamlı farka rastlanmamış, yaş ile anlamlı ilişki gösterilememiş olup; bulgularımız, De Santo18 'nun verileri ile uyumludur. Çalışmamızda, idrarda P/cre oranları da Hintli çocuklardan yüksek bulunmuştur3. Sabah ilk idrarı P/cre oranı ile günlük idrarda P atılımı arasında tüm yaş gruplarında, kız ve erkeklerde anlamlı bir ilişki gözlenmemiş olup; sabah ilk idrarının, 24 saatlik idrarda P atılımını iyi temsil etmediği sonucuna varılmıştır.

Çalışmamızda, idrarda Mg atılımı verileri, Hintli

çocuklarla benzer bulunmuştur³. Bunun yanında, Hintli çocuklarda, yaş ile idrarda Mg atılımının önemli derecede arttığı; erkek çocuklarda kızlara göre daha yüksek düzeylerin olduğu bildirilmiştir³. Çalışmamızda, idrarda Mg atılımlarında, cinsiyet ve yaş grupları arasında anlamlı farka rastlanmamış olup; idrarda günlük Mg atılımları yaş ile azalmıştır. Sabah ilk idrarında Mg/cre oranı ile günlük idrarda Mg atılımı arasında anlamlı bir ilişki gözlenmemiş; sabah ilk idrarının günlük idrarı iyi temsil etmediği sonucuna varılmıştır.

Hintli çocukların idrarda Ü.a atılımları, İtalyan çocuklara ve çalışmamıza katılan Türk çocuklarına kıyasla belirgin derecede daha düşük görünmektedir; bu durum Sweid³ tarafından yetersiz hayvansal protein alımına bağlanmıştır. Hintli erkek çocuklarda, kızlara göre daha yüksek idrar Ü.a düzeyleri bildirilmişken, İtalyan ve çalışmamıza katılan çocuklarda kızlar ve erkekler arasında fark görülmemiştir¹⁸. Çalışmamızda, idrarda Ü.a atılımı değerlendirmesinde, sabah ilk idrarın günlük idrarı temsil edemeyeceği sonucuna vardık.

Çalışmaya katılan çocukların 9'unda (%4.4) hiperürikozüri saptadık. Bu çocukların %33'ünde ürolitiasis için aile öyküsü belirledik. Bu durum ülkemizde ürolitiasisde, aile öyküsü ve hiperürikozürinin önemini vurgulamaktadır.

Üriner sistem taş hastalığından sorumlu maddelerin idrar atılımlarının normal değerleri, bölge, ırk, diyet alışkanlıkları ve iklim farklılıklarına göre değişebilmektedir^{1,3,18}. Çalışmamız sonuçları ile benzer çalışmaların verileri arasındaki farklılıklar, idrarda mineral atılımlarının patolojik düzeylerinin tespitinin, o toplum için belirlenmiş referans değerleri ile yapılması gerektiğini desteklemektedir. Bundan başka sabah ilk idrar örneğinin, günlük idrarı temsil etmediği sonucuna varılmıştır.

Sonuçta, bu çalışmada, Samsun ilinde 2-16 yaş sağlıklı çocuklarda Ca, Ü.a, P, Mg, Cre idrar atılımları için referans değerleri belirlenmiştir. Bu çalışmanın, daha önceden söz konusu

mineraller için referans değer tespit çalışması yapılmamış ülkemizde, araştırmacılara ileri çalışmalarında, katkı sağlayacağını umuyoruz.

KAYNAKLAR

1. Esbjöner E, Jones IL. Urinary calcium excretion in Swedish children. *Acta Paediatr* 1995;84:156.
2. Kherr KK. Urinary Stone Disease In: Kher KK, Makker SP (eds). *Clinical Pediatric Nephrology*. Mc Graw Hill. 1992; 699.
3. Sweid HA, Bagga A, Vaswani M et al. Urinary excretion of minerals, oxalate and uric acid in north Indian children. *Pediatr Nephrol* 1997;11:189.
4. Selimoğlu MA, Alp H, Bitlisli H et al. Urinary excretion of children living in the east region of Turkey. *The Turkish Journal of Pediatrics* 1998;40:399.
5. Moore ES. Idiopathic hypercalciuria in children: Prevalance and metabolic Characteristics. *J Pediatr* 1978;92:906.
6. Buyan N, Saatçi Ü, Bakkaloğlu A et al. Okul çocuklarında asemptomatik hiperkalsiüri: epidemiyoloji ve patogenez. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi* 1989;32:43.
7. Stapleton FB, Roy S, Noe N et al. Hypercalciuria in children with hematuria. *N Engl J Med* 1984;310:1345.
8. Cattini PH, Stableton FB, Toporovski J et al. Hematuria due to hypercalciuria in children: 36 month follow up. *Clin Nephrol* 1997;48(5):288.
9. International Federation of Clinical Chemistry. Approved recommendation on the theory of reference values, part, selection of individuals for the production of reference values. *J Clin Chem Clin Biochem* 1987; 25:639.
10. Sümbüloğlu K. Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi In: Sümbüloğlu K, Sümbüloğlu V (eds). *Biyoistatistik.. Hatipoğlu Yayınevi Ankara, 7th ed. 1997; 266.*
11. Pekcan G. Hastanın Beslenme Durumunun Saptanması In: Baysal A, Bozkurt N, Pekcan G (eds). *Diyet El Kitabı Hatipoğlu Yayınevi Ankara, 1999;264.*
12. Baysal A, Keçecioğlu S, Aslan P et al. Besinlerin Bileşimleri. *Türkiye Diyetisyenler Birliği Yayını: 1, Ankara. 1991;7.*
13. Connerty HV, Briggs AR: Determination of serum calcium by means of orthocresolphthalein complexone. *Am J Clin Pathol* 1966;45:290.
14. Chromy V, Svoboda V, Stepanova I. Spectrophotometric determination of magnesium in biological fluids with xylyl blue II. *Biochem Med* 1973; 7:208.
15. Drewes PA. Direct colorimetric determination of phosphorus in serum and urine. *Clin Chim Acta* 1972;39:81.
16. Liddle L, Seegmiller JE, Laster L. Enzymatic spectrophotometric method for determination of uric acid. *J lab clin med* 1959;54:903.
17. Bonses RW, Taussky HH. On the colorimetric determination of creatinine by the Jaffe reaction. *J Biol Chem* 1951;158:581.
18. De Santo Ng, Iorio BD, Capasso G et al. Population based data on urinary excretion of calcium, magnesium, oxalate, phosphate and uric acid in children from Cimitile. *Pediatr Nephrol* 1992; 6:149.
19. Reusz Gs, Dobos M, Byrd D et al. Urinary calcium and oxalate excretion in children. *Pediatric Nephrol* 1995;9:39.