

Çocukluk çağında demir eksikliğinin kan çinko düzeyi ile ilişkisi

Baran Arcagök¹, Nihal Özdemir^{1,*}, İnci Yıldız², Tiraje Celkan²

İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi ¹Pediatrici Uzmanı, ²Pediatrici Profesörü

*İletişim: gnozdemir@hotmail.com

SUMMARY: Arcagök B, Özdemir N, Yıldız İ, Celkan T. (Department of Pediatrics, Cerrahpaşa Faculty of Medicine, İstanbul, Turkey). The association between iron deficiency and serum zinc levels. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi 2013; 56: 63-70.

The aim of this study was to determine whether iron deficiency (ID) is associated with zinc deficiency. One hundred patients with ID and/or iron deficiency anemia (IDA) and 100 healthy controls aged 6 months to 18 years who were examined at Cerrahpaşa Medical Faculty, Pediatric Outpatient Clinic were included prospectively. The association between zinc levels and hematological and biochemical parameters was examined. Serum zinc levels were lower in cases compared to controls, and the difference was statistically significant. Zinc deficiency was more frequent in children with ID and/or IDA (9.2%) than in controls (1%). There was no correlation between zinc levels and hemoglobin (Hb), hematocrit (Htc), mean corpuscular volume (MCV), ferritin, or total iron binding capacity (TIBC). However, there was a positive correlation between zinc levels and iron and transferrin saturation index (TSI). In our study, we detected significantly lower zinc levels in children with ID before the onset of clinical and laboratory findings of anemia.

Key words: iron deficiency, anemia, zinc deficiency.

ÖZET: Bu çalışmanın amacı demir eksikliğine çinko eksikliğinin eşlik edip etmediğini saptamaktır. Çalışmamız Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Genel Çocuk Polikliniği'ne başvuran demir eksikliği ve/veya demir eksikliği anemisi (DEA) tanısı alan 6 ay-18 yaş arasındaki 100 hasta çocuk ve 100 sağlıklı çocuktan oluşan kontrol grubu ile prospektif olarak yürütüldü. Serum çinko düzeyi ile diğer biyokimyasal, hematolojik parametreler arasındaki ilişki incelendi. Gruplara göre çinko düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu, çalışma grubunun serum çinko düzeyleri kontrol grubuna göre daha düşük saptandı. Demir eksikliği ve/veya DEA olan çocuklarda çinko eksikliği (%9.2) kontrol grubuna (%1) kıyasla daha sık bulundu. Demir eksikliği ve/veya DEA'lı olgulardan oluşan çalışma grubunda serum çinko düzeyleri ile hemoglobin, hematokrit, MCV, ferritin ve total demir bağlama kapasitesi arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmadı. Fakat serum çinko düzeyleri ile demir ve transferin saturasyon indeksi arasında pozitif yönde istatistiksel anlamlılık saptandı. Bu sonuçlarla demir eksikliği olan çocuklarda erken dönemde özellikle henüz anemi klinik ve laboratuvar bulgularıyla ortaya çıkmadan çinko düzeyinin de anlamlı oranda düşük olduğunu saptadık.

Anahtar kelimeler: demir eksikliği, anemi, çinko eksikliği.

Demir ve çinko, çocuk büyüme ve gelişmesinde önemli rol oynayan elementlerdir. Her iki element de hücre bölünme ve farklılaşmasında, bağışıklık sisteminin düzenlenmesinde, kemik gelişiminde, zeka ve algılama fonksiyonunda, anne ve çocuk mortalitesinde etkilidir. Prasad ve arkadaşları çinko eksikliğinde çocuklarda büyüme, gelişme geriliği, jeofaji, gecikmiş

puberte, orta derecede anemi olabileceğini tanımlamışlardır.¹ Aynı şekilde demir eksikliğinde de çocuklarda büyüme, gelişme geriliği tanımlanmıştır.^{2,3} Vücuttaki demir depolarının azalıp hemoglobin sentezinin kısıtlanması demir eksikliği (DE), bu durumun daha da ağırlaşp, hemoglobin değerlerinin yaşa ve cinsiyete göre normal değerlerin altına

inmesi ise demir eksikliği anemisi (DEA) olarak tanımlanmıştır.⁴⁻⁶ Demir eksikliği, ülkemizde ve tüm dünyada en sık rastlanan besinsel eksiklik olup, özellikle gelişmekte olan ülkelerde süt çocukları, adolesanlar, gebeler ve düşük sosyoekonomik düzeydekiler için önemli bir sağlık sorunudur.⁶⁻¹⁷ Dünya Sağlık Örgütünün verilerine göre düşük sosyoekonomik düzeye sahip ülkelerdeki çocuklarda DE %40-50, DEA %36, gelişmiş ülkelerde ise DEA %8 oranında görülmektedir.¹⁸ Ülkemizde DE ve DEA gelişmiş ülkelere göre daha fazladır. Bu oran ülkemizde çocukluk yaş grubunda yapılan çeşitli araştırmalarda %1.5 ile %62.5 arasında bildirilmiştir.¹⁹⁻²² Gür ve arkadaşlarının²² 1999 yılında Cerrahpaşa Tıp Fakültesi'nde yapmış oldukları çalışmaya göre 6-16 yaşları arasında 1521 çocukta anemi görülme oranı %27.6 olarak bulunmuştur. Dünyanın her ülkesinde demir ve çinko eksikliği bildirilmekle birlikte, sıklık oranı toplumdan topluma değişkenlik göstermektedir.²³⁻²⁷

Çinko ve demir eksikliğinde görülebilecek bulgu ve belirtiler oldukça fazla olup, birbirleriyle benzerlikler gösterebilmekte ve daha da önemlisi bu iki eser elementin eksikliğinin aynı anda bir arada bulunması belirtileri derinleştirebilmektedir. Biz de bundan dolayı DE ve/veya DEA olan 6 ay-18 yaş arası çocuklarda serum çinko düzeyini ölçmeyi planladık ve demir eksikliğine çinko eksikliğinin eşlik edip etmediğini saptamak istedik. Amacımız sadece bunu irdelemek olmayıp, son zamanlarda demir ve çinko içeren preparatların kullanıma girmesiyle özellikle demir eksikliğinin sık görüldüğü büyümenin hızlı ve gereksinimin fazla olduğu süt çocukluğu döneminde, beslenme yetersizliğine bağlı demir ve çinko eksikliğinin görülebileceği diğer çocukluk çağlarında bu preparatların kullanımının gerekli olup olmadığını göstermektedir.

Materyal ve Metot

Çalışmamız Mart 2008 ile Ekim 2010 tarihleri arasında Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Genel Çocuk Polikliniğine başvuran demir eksikliği ve/veya demir eksikliği anemisi tanısı alan 6 ay-18 yaş arasındaki 100 hasta çocuk ve 100 sağlıklı çocuktan oluşan kontrol grubu ile prospektif olarak yürütüldü. Çalışma grubundaki iki hastanın kanları hemolizli

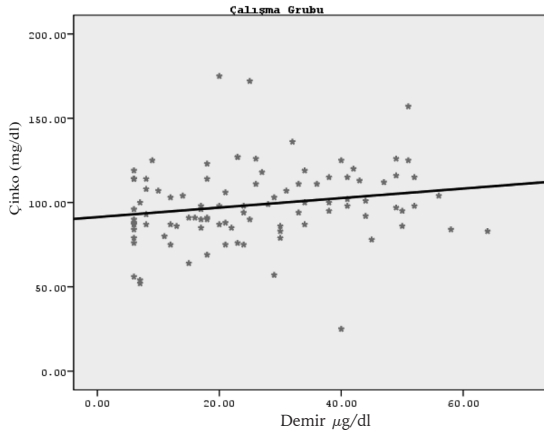
olduğundan çinko ve demir parametreleri nitelikli olarak çalışılamadığı için grup dışında bırakıldı. Çalışma grubuna 51'i erkek, 47'si kız olmak üzere toplam 98 olgu; kontrol grubuna 55'i erkek, 45'i kız olmak üzere toplam 100 olgu alındı.

Onam alındıktan sonra tam kan sayımı için K3EDTA' lı tüpe 2 cc, demir, total demir bağlama kapasitesi (TDBK), ferritin ve çinko düzeylerinin çalışılması için ise antikoagülan içermeyen tüpe 4 cc kan alındı. Tam kan sayımı Sysmex XT-2000i cihazı ile, demir ve TDBK Architect C8000 cihazı ile CTF Çocuk merkez laboratuvarında çalışıldı. Transferin saturasyon indeksi (TSİ), serum demirinin TDBK'ya oranlamasıyla elde edildi. Ferritin, Abbott Architect 2000i cihazı ile kemilüminesans yöntemi kullanılarak çalışıldı. Çinko ise atomik absorpsiyon spektrofotometre yöntemi kullanılarak Özel Biruni Laboratuvarı'nda çalışıldı.

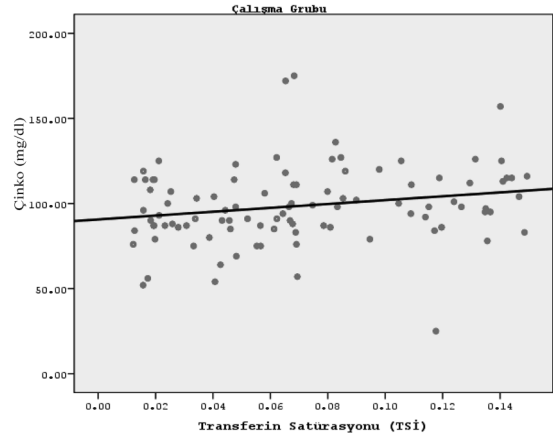
Hemoglobin, hematokrit ve MCV düzeyleri yaş grubuna göre alt sınırın altında ve TSİ %16'dan küçük ve ferritin değeri 12 ng/dl'den küçük olan hastalar DEA olarak değerlendirildi. Hemoglobin, hematokrit ve MCV düzeyleri yaş grubuna göre normal saptanan TSİ %16'dan küçük ve ferritin değeri 12 ng/dl'den küçük olan hastalar ise DE olarak gruplandı. Ancak bazı hastaların fizik muayenede enfeksiyon lehine bulguları saptanmamasına rağmen, ferritin değerleri yüksek (ferritinin akut faz reaktanı olması nedeniyle) bulunduğu, TSİ düşük ise DE grubuna alındı. Çinko düzeyleri yaş gruplarına göre değerlendirildi (yaşa göre normal değerler; 1-5 yaş: 67-118 µg/dl, 6-9 yaş: 77-107 µg/dl, 10-14 yaş (kız): 79-118 µg/dl, 10-14 yaş (erkek): 76-101 µg/dl, 15-18 yaş (kız): 60-101 µg/dl, 15-18 yaş (erkek): 64-104 µg/dl)

Olgularımızda anemi, yaş gruplarına göre hemoglobin alt sınırı için Dallman anemi kriterleri baz alınarak değerlendirildi. Hemoglobin alt sınırları 0.5-2 yaş aralığı için 10.5 gr/dl, 2-6 yaş aralığı için 11.5 gr/dl, 6-12 yaş aralığı için 11.5 gr/dl, 12-18 yaş aralığı için ise kızlarda 12 gr/dl, erkeklerde 13 gr/dl olarak belirlendi.¹⁰ Demir eksikliği TSİ'ye göre konuldu. TSİ %16'dan küçük olan olgular DE olarak değerlendirildi.

Kontrol grubundaki çocuklarda DE ve/veya DEA olmaması kriter olarak alındı. Buna



Şekil 1. Çalışma grubunda çinko ile demir arasındaki ilişki.



Şekil 2. Çalışma grubunda çinko ile TSİ (%) arasındaki ilişki.

göre tam kan sayımında hemoglobin değerleri belirlediğimiz yaş grubuna göre alt sınırın üstünde, TSİ %16'dan büyük, ferritin ise 12 ng/ml'den büyük olan olgular kontrol grubu olarak kabul edildi.

İstatistiksel değerlendirmeler için NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007 & PASS 2008 Statistical Software (Utah, USA) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel yöntemlerin (ortalama, standart sapma) yanı sıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren parametrelerin iki grup arası karşılaştırmalarında Student t test, normal dağılım göstermeyen parametrelerin iki grup arası karşılaştırmalarında Mann Whitney U test kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise ki-kare testi ve Fisher's extract ki-kare testi kullanıldı. Parametreler arası ilişki analizi için Spearman's rho korelasyon katsayısı kullanıldı. Anlamlılık $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirildi.

Bulgular

Çalışma ve kontrol grubunun demografik özellikleri Tablo I'de görülmektedir. Çalışma grubunun yaş ortalaması kontrol grubundan istatistiksel olarak anlamlı farklı saptandı ($p < 0.01$).

Demir eksikliği ve/veya DEA görülme durumlarına göre yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı ($p < 0.01$); 6 ay ile 1.9 yaş arasındaki çocuklarda DE ve/veya DEA görülme oranı yüksekken, 6 – 11.9 yaş arası çocuklarda en az saptandı.

Gruplara göre çinko düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu ($p < 0.05$); çalışma grubu olgularındaki çinko düzeyleri kontrol grubundan daha düşük olarak saptandı. Gruplara göre çinko eksikliği görülme oranı arasında da istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu ($p < 0.05$). Çalışma grubu olgularında %9.2 oranında çinko eksikliği görülürken; kontrol grubunda bu oran % 1 idi (Tablo II).

Tüm çocuklarda; cinsiyete göre çinko eksikliği arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı ($p > 0.05$). Çalışma ve kontrol gruplarında; cinsiyete göre çinko eksikliği varlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı ($p > 0.05$). Tüm çocuklarda; çalışma grubu ve kontrol grubunda yaş gruplarına göre çinko eksikliği varlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı ($p > 0.05$).

Çalışma grubunda anemi varlığına göre çinko düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı ($p > 0.05$). Çalışma grubu olgularında anemi varlığına çinko eksikliği eşlik etmesi arasında da istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı ($p > 0.05$).

Çalışma grubunda çinko ile diğer parametreler arasındaki ilişkiye bakıldığında çinko düzeyleri ile hemoglobin, hematokrit ve MCV düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmadı ($p > 0.05$).

Çinko düzeyleri ile demir düzeyleri arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulundu ($r = 0.244$; $p = 0.015$; $p < 0.05$) (Şekil 1).

Çinko düzeyleri ile TDBK düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmadı.

($p>0.05$), Ancak TSİ düzeyleri arasında demir düzeyine benzer şekilde pozitif yönde istatistiksel anlamlılık saptandı ($r=0.254$; $p=0.012$; $p<0.05$) (Şekil 2).

Çinko düzeyleri ile ferritin düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmadı ($p>0.05$).

Kontrol grubunda çinko düzeyleri ile hemoglobin, hematokrit, MCV, demir, TDBK, TSİ ve ferritin düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmadı ($p>0.05$).

Tartışma

İnsanda besinsel kaynaklı çinko eksikliğini 1963 yılında Prasad tanımladı.¹ İran'da 1950'li yılların sonlarında Halsted tarafından izlenen ileri derecede büyüme gelişme geriliği olan hastada Prasad gelişme geriliği, demir eksikliği anemisi, hepatosplenomegali, jeofaji, mental gerilik gibi klinik bulgulardan çinko eksikliğinin sorumlu olabileceğini düşünmüştü. Fakat Prasad'dan önce jeofajili çocuklarda anemi, gelişme geriliği ve hepatosplenomegali geliştiğini 1943 yılında Türk doktor Memduh Tayanç ifade etmiş ve Türk Tıp Dergisi'nde yayınlamıştı. Türk çocuklarında ve kadınlarda demir eksikliği ve çinko eksikliği ve jeofaji çalışmalarını ilk olarak Aydan Çavdar ve arkadaşları yaptı ve dünya literatürüne önemli katkılarda bulundu.²⁴⁻²⁶

Eroğlu ve arkadaşları Hacettepe Üniversitesi Çocuk Hastanesi'nde yaptıkları çalışmada 0-17 yaşları arasında 2223 çocukta anemi görülme oranı %21.8 bulundu. Anemi en sık iki yaş altındaki dönemde (%35.4), sonra sırasıyla 2-6

yaş grubunda (%19.1) ve 12-17 yaş arasında kız adolesanlarda (%17.2) görüldü. Gür ve arkadaşlarının²² 1999 yılında Cerrahpaşa Tıp Fakültesi'nde yapmış oldukları çalışmaya göre 6-16 yaşları arasında 1521 çocukta anemi görülme oranı %27.6 olarak bulundu, yaşlar arasında anemi görülme oranında anlamlı fark saptanmadı. Bizim çalışmamızda DE ve/veya DEA görülme durumlarına göre yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı; 6 ay ile 1.9 yaş arasındaki çocuklarda DE ve/veya DEA oranı yüksekken, 6-11.9 yaş arası çocuklarda en az saptandı. Çalışmamızda 6 ay-1.9 yaş arasındaki kontrol grubu olgularının sayısının az olmasının nedeni bu yaş aralığında koruyucu demir tedavisi almayan çocuk sayısının azlığına bağlandı. Diğer yandan 6-11.9 yaş arasındaki çalışma grubu olgularının sayısının az olmasını ise bu yaş aralığında DE ve DEA görülme oranının düşük olması olarak düşünüldü. Ece ve arkadaşları²⁹ Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesinde yaptıkları çalışmada 1-14 yaş arası 60 DEA olan çocukta oluşan grubun serum çinko düzeyini 64 sağlıklı çocukta oluşan kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde düşük buldu. Erdoğan ve arkadaşları³⁰ Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesinde yaptıkları çalışmada yaşları 1-12 yıl arasında değişen DEA tanısı konmuş 35 çocukta oluşan çalışma grubu ile 20 sağlıklı çocukta oluşan kontrol grubunu çinko eksikliği açısından incelemiş ve DEA tanısı alan grupta serum çinko düzeylerini (63.9 ± 12.8 µg/dl kontrol grubuna (89.3 ± 17.4 µg/dl göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde düşük bulmuşlardı. Aynı çalışmada DEA olan

Tablo I. Çalışma ve kontrol gruplarının demografik özellikleri.

		Gruplar		p
		Çalışma Grubu (n=98)	Kontrol Grubu (n=100)	
Yaş (Ort±SD)		5.7±4.9	7.70±4.2	0.002*
Yaş grupları n (%)	6 ay – 1.9 yaş	35 (%35.7)	12 (%12.0)	0.001**
	2 – 5.9 yaş	21 (%21.4)	24 (%24.)	0.666**
	6 – 11.9 yaş	23 (%23.5)	50 (%50.)	0.001**
	12 – 18 yaş	19 (%19.4)	14 (%14.)	0.309**
Cinsiyet n (%)	Erkek	51 (%52)	55 (%55)	0.676**
	Kız	47 (%48)	45 (%45)	

*Student t testi, **Ki-kare testi

Tablo II. Gruplara göre çinko, hemoglobin, hematokrit, MCV, demir, TDBK, TSİ, ferritin düzeyleri değerlendirilmesi.

		Gruplar		P
		Çalışma grubu	Kontrol grubu	
N		98	100	
Çinko (mg/dl)	Ort±SD	98.55±22.68	114.91±68.19	0.025*
	Ortanca	97.50	101	
	Aralık	25-175	74-690	
Çinko eksikliği**	n	9	1	0.009**
	(%)	(%9.2)	(% 1)	
Hemoglobin*** (gr/dl)	Ort±SD	11.06±1.52	12.78±0.80	0.001***
	Ortanca	11.40	12.80	
	Aralık	5.60-13.80	10.50-14.90	
Hematokrit (%)	Ort±SD	33.45±3.60	37.15±2.30	0.001***
	Ortanca	33.75	36.95	
	Aralık	22.10-41	30.30-43.40	
MCV (fL)	Ort±SD	73.43±8.71	79.27±4.30	0.001***
	Ortanca	75.05	79.25	
	Aralık	47.90-92.10	63.80-94.70	
Demir (µg/dl)	Ort±SD	25.50±15.45	82.66±19.61	0.001***
	Ortanca	23	80	
	Aralık	6-64	47-142	
TDBK (µg/dl)	Ort±SD	367.98±61.26	337.85±42.73	0.001*
	Ortanca	369.50	338	
	Aralık	172-505	192-465	
Transferin Satüsyon İndeksi (TSİ) (%)	Ort±SD	0.07±0.04	0.24±0.06	0.001**
	Ortanca	0.06	0.23	
	Aralık	0.01-0.15	0.16-0.45	
Ferritin (ng/ml)	Ort±SD	25.79±30.43	39.11±27.55	0.001**
	Ortanca	16.14	29.43	
	Aralık	1.14-175.06	12.46-162.78	

+Student t test *Mann Whitney U testi, **Ki-kare testi, *p<0.01, **p<0.01

grupta serum çinko düşüklüğünün prevalansını da oldukça yüksek saptamıştı (%82.8). Şahin ve Şahin³¹ yaptıkları benzer çalışmada DEA olan grupta serum çinko düzeylerini, kontrol grubunun ortalama serum çinko düzeyinden anlamlı bir şekilde düşük saptandı; ancak bu çalışmada DEA olan grupta serum çinko düzeyi düşüklüğünün prevalansı da yüksek bulundu (%49.2). Biz de bu üç çalışmaya benzer şekilde çalışma grubu olgularındaki çinko düzeylerini kontrol grubundan istatistiksel olarak anlamlı düşük saptadık. Çalışma grubu olgularında %9.2 oranında çinko eksikliği görülürken; kontrol grubunda bu oran %1 idi.

Demir eksikliği ve DEA'lı olgulardan oluşan

çalışma grubunda anemi varlığına göre çinko düzeyleri ve çinko eksikliğinin eşlik etmesi arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptamadık. Bu bize DE'li hastalarda çinko eksikliği veya çinko düzeyi düşüklüğünün demir eksikliğinin derecesi ile ilişkili olmadığını ve demir eksikliğinin henüz erken döneminde (prelatent ve latent dönem) klinik olarak anemi bulguları ortaya çıkmadan çinko eksikliğinin eşlik ettiğini gösterdi.

Ece ve arkadaşları²⁹ DEA'lı çocuklardan oluşan çalışma grubu ile sağlıklı çocuklardan oluşan kontrol grubunda yapmış oldukları çalışmada serum çinko düzeyi ile MCV arasında anlamlı korelasyon saptadı; fakat serum çinko düzeyi

ile diğer hematolojik parametreler arasında korelasyon bulamadı. Erdoğan ve arkadaşları³⁰ yaptıkları çalışmada serum çinko düzeyleri ile hemoglobin, hematokrit, MCV, demir, ferritin düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptamadı. Doğan³² 2010 yılında yaptığı tez çalışmasında çinko düzeyi normal olan çocukların hemotokrit ortalamasını, çinko düzeyi düşük olan çocuklardan yüksek, çinko düzeyi düşük olan çocuklarda ferritin değerini çinko düzeyi normal olan çocuklardan istatistiksel olarak anlamlı yüksek saptamıştı. Çinko düzeyine göre MCV ve hemoglobin ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterememişti. Biz çalışmamızda DE ve/veya DEA'lı olgulardan oluşan çalışma grubunda serum çinko düzeyleri ile hemoglobin, hematokrit, MCV, ferritin ve TDBK arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptamadık. Fakat serum çinko düzeyleri ile demir ve TSİ arasında pozitif yönde istatistiksel anlamlılık saptadık. Serum çinko düzeyi düşük olan hastaların demir ve TSİ değerleri serum çinko düzeyi yüksek olanlara göre daha düşük idi. Bu bulgumuz DE'de anemi ortaya çıkmadan çinko eksikliğinin görüldüğü ifadesini doğrular nitelikte idi.

Vücut çinko düzeyini belirlemede serum çinko düzeyinin ölçümü yanı sıra saç ve kemik gibi dokuların çinko konsantrasyonuna da bakılabilmektedir. Kılıçbay³³ Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesinde yaptığı tez çalışmasında saç çinko düzeylerini kız çocuklarda anlamlı olarak daha düşük saptamıştı. Erten ve arkadaşları³⁴ 115 sağlıklı çocukta yaptıkları çalışmada ise saç çinko düzeyi açısından her iki cins arasında anlamlı fark saptamamıştı. Öktem ve arkadaşları³⁵ rastgele seçilen 380 olguda serum çinko düzeyini erkeklerde daha yüksek saptamıştı. Erdoğan ve arkadaşları³⁰ yaptıkları tez çalışmasında da cinsiyete göre serum çinko düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptamamışlardı. Biz de çalışmamızda cinsiyete göre çinko eksikliği açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptamadık.

Wouwe ve arkadaşları³⁶ sağlıklı Hollandalı çocuklarda yaptıkları çalışmada serum çinko düzeyi ile yaş arasında korelasyon saptamamışlardı. Benzer şekilde Karr ve arkadaşları³⁷ herhangi sağlık sorunu olmayan Avustralyalı çocuklarda serum çinko düzeyini

ölçmüşler ve yaş ile serum çinko düzeyi arasında ilişki kuramamışlardı. Başka bir çalışmada Dhingra ve arkadaşları³⁸ 6-11 ay arası çocuklarda daha büyük yaş gruplarına göre serum çinko düzeyini daha yüksek saptamışlar ve bunu uygun emzirme tekniklerinin ve emzirme politikasının uygulanması ile açıklamışlardır. Erdoğan ve arkadaşları³⁰ çalışmasında da yaş gruplarına göre çinko düzeyleri arasında istatistiksel anlamlı fark bulmamıştır. Bizim çalışmamızda da çoğu çalışma ile benzer biçimde tüm çocuklarda ve çalışma grubu ile kontrol grubunda ayrı ayrı olmak üzere yaş gruplarına göre çinko eksikliği arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı.

Demir eksikliği ve/veya DEA saptanan olgularda, demir tedavisine rağmen anemide düzelme olmazsa başta çinko olmak üzere diğer elementlerin eksiklikleri düşünülmelidir.³⁹ Kolsteren ve arkadaşları⁴⁰ hemoglobin düzeyleri 10 gr/dl'nin altında olan 216 anemik hastada yaptıkları çalışmada demir eksikliği anemisinde çinko ölçümü yapılmadan demir ve çinko kullanılmasının, sadece demir kullanılmasından daha iyi sonuçlar verdiğini göstermişlerdir. Özellikle büyümenin hızlı olduğu süt çocukluğu ve adolesan döneminde yetersiz beslenme sonucu ortaya çıkan demir ve çinko eksikliği önemli klinik bulgulara yol açmaktadır. Dolayısıyla sadece demir veya çinko kullanımı sonrası bulgularda yeterli düzelme olmayabileceği ve bu iki elementin uygun durumlarda bir arada kullanılmasının olası faydalarının olabileceği düşünülmüştür.

Son zamanlarda demir ve çinko içeren preparatlar da kullanıma girmiştir. Bu iki elementin aynı anda kullanılmasının birbirlerinin emilimine olan etkileri üzerine yapılan çalışmalar göstermiştir ki; demir veya çinkonun ancak yüksek dozlarda verilmesi durumunda birbirlerinin emilimini bozmaktadır. Olivares ve arkadaşları⁴¹ yapmış oldukları çalışmada demir/çinko oranının 2:1 olduğu durumda çinkonun demir emilimini etkilemediğini, fakat bu oranın arttığında çinkonun demirin emilimini azalttığını göstermişlerdir.

Diğer yandan demir ve çinkonun birlikte verilmesinin faydalı etkileri konusunda birçok çalışma yapılmıştır. Berger ve arkadaşları⁴² yaptıkları çalışmada çinko ve demirin birlikte verilmesinin süt çocuklarında büyümeyi sağladığını göstermişlerdir. Bir diğer çalışmada Fahmida ve arkadaşları⁴³ hemoglobini düşük

olan süt çocuklarında yalnız çinko kullanımı yerine çinko ve demirin birlikte kullanımının boyu uzattığını göstermişlerdir. Black ve arkadaşları⁴⁴ yaptıkları çalışmada ise demir ve çinkonun birlikte kullanılmasının süt çocuklarının motor gelişimini ve davranışlarını düzenlediğini belirtmişlerdir.

Tüm bu verilerle birlikte çalışmamızda da saptamış olduğumuz demir eksikliğine çinko eksikliğinin %9 oranında eşlik ettiği sonucundan yola çıkarak her demir eksikliğinde değil ancak beslenme yetersizliğinin olduğu bölgelerde, büyüme-gelişme geriliği, yara iyileşmesinde gecikme, bağışıklık sistem bozukluğu sonucu sık enfeksiyon geçirme ve demir eksikliğinin görüldüğü çocuklarda kısıtlı laboratuvar imkanlarının olduğu yerlerde serum çinko düzeyinin bakılmadığı durumlarda demir ve çinko içeren preparatların kullanılmasının fayda getirebileceğini düşündük.

Teşekkür

Bu çalışma KAÇUV (Kanserli Çocuklara Umut Vakfı) tarafından desteklenmiştir.

Biruni Laboratuvarı'na desteklerinden dolayı teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Prasad AS, Miale A Jr, Farid Z, Sandstead HH, Schuler AR. Zinc metabolism in patients with the syndrome of iron deficiency anemia, hepatosplenomegaly, dwarfism, and hypogonadism. *J Lab Clin Med* 1963; 61: 537-549.
2. De-Regil LM, Jefferds ME, Sylvetsky AC, Dowswell T. Intermittent iron supplementation for improving nutrition and development in children under 12 years of age. *Cochrane Database Syst Rev* 2011; 7: CD009085.
3. Walker SP, Wachs TD, Gardner JM, et al. International Child Development Steering Group. Child development: risk factors for adverse outcomes in developing countries. *Lancet* 2007; 369: 145-157.
4. Wright CM, Kelly J, Trail A, Parkinson KN, Summerfield G. The diagnosis of borderline iron deficiency: results of a therapeutic trial. *Arch Dis Child* 2004; 89: 1028-1031.
5. Chen Wu A, Lesperance L, Bernstein H. Screening for iron deficiency. *Pediatr Rev* 2002; 23: 171-178.
6. Schneider JM, Fujii ML, Lamp CL, Lönnerdal B, Zidenberg-Cherr S. Anemia, iron deficiency and iron deficiency anemia in 12-36 months old children from low-income families. *Am J Clin Nutr* 2005; 82: 1269-1275.
7. Berçem İ, İçağasıoğlu D, Cevit Ö ve ark. Sivas'ta 12-18 yaş grubu adolesanlarda demir eksikliği ve demir eksikliği anemisi prevalansı. *T Klin J Pediatr* 1999; 8: 15-20.
8. Duggan MB, Steel G, Elwys G, Harbottle L, Noble C. Iron status energy intake, and nutritional status of healthy young Asian children. *Arch Dis Child* 1991; 66: 1386-1389.
9. Merovitch J, Sherf M, Antebi F, et al. The incidence of anemia in an Israeli population: a population analysis for anemia in 34,512 Israeli infants aged 9 to 18 months. *Pediatrics* 2006; 118: 1055-1060.
10. Mamiro PS, Kolsteren P, Roberfroid D, Tatala S, Opsomer AS, Van Comp JH. Feeding practices and factors contributing to wasting, stunting and iron-deficiency anemia among 3-23-month old children in Kilosa district, rural Tanzania. *J Health Popul Nutr* 2005; 23: 222-230.
11. Siegel EH, Stoltzfus RJ, Khatri SK, Leclercq SC, Katz J, Tielsch JM. Epidemiology of anemia, among 4-to-17-month-old children living in south central Nepal. *Eur J Clin Nutr* 2006; 60: 228-235.
12. Derman O, Okstüz-Kanbur N, Yenicesu I, Klink E. Iron deficiency anemia in a group of Turkish adolescents: frequency and contributing factors. *Int J Adolesc Med Health* 2005; 17: 179-186.
13. Kara B, Cal S, Aydoğan A, Sarper N. The prevalence of anemia in adolescents: a study from Turkey. *J Pediatr Hematol Oncol* 2006; 28: 316-321.
14. Akarsu S, Kilic M, Yilmaz E, Aydin M, Taskin E, Aygun AD. Frequency of hypoferritinemia, iron deficiency and iron deficiency anemia in outpatients. *Acta Haematol* 2006; 116: 46-50.
15. Cetinkaya F, Yildirmak Y, Kutluk G. Severe iron-deficiency anemia among hospitalized young children in an urban hospital. *Pediatr Hematol Oncol* 2005; 22: 77-81.
16. Kiliç M, Yüregir GT, Ekerbiçer H. Anaemia and iron-deficiency anaemia in south-east Anatolia. *Eur J Haematol* 2002; 69: 280-283.
17. Khusun H, Yip R, Schultink W, Dillon DH. World Health Organization hemoglobin cut-off points for the detection of anemia are valid for an Indonesian population. *J Nutr* 1998; 129: 1669-1674.
18. Çetin E. İstanbul'da yaşayan çocuk ve adolesanlarda anemi prevalansının araştırılması (Tez). İstanbul: İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi, 1997.
19. Gökçay G, Kılıç A. Çocuklarda demir eksikliği anemisinin epidemiyolojisi. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi* 2000; 43: 3-13.
20. Koç A, Kösecik M, Vural H, Erel O, Atas A, Tatlı MM. The frequency and etiology of anemia among children 6-16 years of age in the southeast region of Turkey. *Türk J Pediatr* 2000; 42: 91-95.
21. Koçak R, Alparslan ZN, Ağrıdağ G, Başlamisli F, Aksungur PD, Koltaş S. The frequency of anaemia, iron deficiency, hemoglobin S and beta thalassemia in the south of Turkey. *Eur J Epidemiol* 1995; 11: 181-184.
22. Gür E, Yıldız I, Celkan T. Prevalence of anemia and the risk factors among school children in Istanbul. *J Trop Pediatr* 2005; 51: 346-350.

23. Albayrak Z. Demir eksikliği anemisinde serum çinko düzeyi ve tedavinin değerlendirilmesi (Tez). İstanbul: Bakırköy Doğumevi Kadın ve Çocuk Hastalıkları Eğitim Hastanesi, 2003.
24. Arcasoy A, Cavdar AO, Babacan E. Decreased iron and zinc absorption in Turkish children with iron deficiency and geophagia. *Acta Haematol* 1978; 60: 76-84.
25. Çavdar O, Arcasoy A, Cin S, Babacan E, Gözdaşoğlu S. Geophagia in Turkey: iron and zinc deficiency, iron and zinc absorption studies and response to treatment with zinc in geophagia cases. *Prog Clin Biol Res* 1983; 129: 71-97.
26. Çavdar A, Uçkan D, Dinger N. Zinc, vitamin B-6 and nutrients. *Am J Clin Nutr* 1988; 48: 380-381.
27. De la Cruz-Góngora V, Gaona B, Villalpando S, Shamah-Levy T, Robledo R. Anemia and iron, zinc, copper and magnesium deficiency in Mexican adolescents: National Health and Nutrition Survey 2006. *Salud Publica Mex* 2012; 54: 135-145.
28. Eroğlu Y, Hiçsönmez G. Hacettepe Üniversitesi Çocuk Hastanesi'nde anemi görülme sıklığı ve nedenleri. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi* 1994; 37: 267-271.
29. Ece A, Uyanik BS, Işcan A, Ertan P, Yiğitoğlu MR. Increased serum copper and decreased serum zinc levels in children with iron deficiency anemia. *Biol Trace Elem Res* 1997; 59: 31-39.
30. Erdoğan S, Akyol B, Önal H, Önal Z, Keleş ES. Demir eksikliği anemisinde serum çinko düzeylerinin değerlendirilmesi. *Çocuk Dergisi* 2003; 3: 49-55.
31. Şahin Y, Şahin DA. Demir eksikliği anemisinde serum çinko düzeylerinin değerlendirilmesi. *Göztepe Tıp Dergisi* 2007; 21: 53-57.
32. Doğan Ş. 6 ay 10 yaş arasındaki çocuklarda çinko eksikliği prevelansı (Tez). İstanbul: Süleymaniye Doğum ve Kadın Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi Çocuk Kliniği, 2010.
33. Kılıçbay F. Bursa ilinde 1-16 yaş çocuklarda demir eksikliği, demir eksikliği anemisi ve çinko eksikliği prevelansı (Tez). Bursa: Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, 2005.
34. Erten J, Arcasoy A, Çavdar AO, Cin S. Hair zinc levels in healthy and malnourished children. *Am J Clin Nutr* 1978; 31: 1172-1174.
35. Öktem F, Yavrucuoğlu H, Türedi A, Tunç B. Çocuklarda beslenme alışkanlıklarının hematolojik parametreler ve eser elementler üzerine etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 2005; 12: 6-10.
36. van Wouwe JP, Waser I. Comparison between total and ultrafiltrable serum zinc as test to diagnose zinc deficiency in infants and children. *Biol Trace Elem Res* 1994; 40: 203-211.
37. Karr M, Mira M, Causer J, et al. Plasma and serum micronutrient concentrations in preschool children. *Acta Paediatr* 1997; 86: 677-682.
38. Dhingra U, Hiremath G, Menon PV, Dhingra P, Sarkar A, Sazawal S. Zinc deficiency: descriptive epidemiology and morbidity among preschool children in peri-urban population in Delhi, India. *J Health Popul Nutr* 2009; 27: 632-639.
39. Allen LH, Rosado JL, Casterline JE, et al. Lack of hemoglobin response to iron supplementation in anemic Mexican preschoolers with multiple micronutrient deficiencies. *Am J Clin Nutr* 2000; 71: 1485-1494.
40. Kolsteren P, Rahman SR, Hilderbrand K, Diniz A. Treatment for iron deficiency anaemia with a combined supplementation of iron, vitamin A and zinc in women of Dinajpur, Bangladesh. *Eur J Clin Nutr* 1999; 53: 102-106.
41. Olivares M, Pizarro F, Ruz M. Zinc inhibits nonheme iron bioavailability in humans. *Biol Trace Elem Res* 2007; 117: 7-14.
42. Berger J, Ninh NX, Khan NC, et al. Efficacy of combined iron and zinc supplementation on micronutrient status and growth in Vietnamese infants. *Eur J Clin Nutr* 2006; 60: 443-454.
43. Fahmida U, Rumawas JS, Utomo B, Patmonodewo S, Schultink W. Zinc-iron, but not zinc alone supplementation, increased linear growth of stunted infants with low haemoglobin. *Asia Pac J Clin Nutr* 2007; 16: 301-309.
44. Black MM, Baqui AH, Zaman K, et al. Iron and zinc supplementation promote motor development and exploratory behavior among Bangladeshi infants. *Am J Clin Nutr* 2004; 80: 903-910.