

Sivas'ta 12-18 Yaş Grubu Adolesanlarda Demir Eksikliği ve Demir Eksikliği Anemisi Prevalansı

THE PREVALENCE OF IRON DEFICIENCY AND IRON DEFICIENCY ANEMIA IN ADOLESCENTS

İbrahim BERÇEM**, Dilara İÇAĞASIOĞLU***, Ömer CEVİT****, Ayça TÖREL ERGÜR***
Gamze BERÇEM**, Asım GÜLTEKİN*****, İdris SÜTÇÜ*****

** Uz.Dr.,Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatri AÜ,
*** Doç.Dr.,Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatri AD,
**** Yrd.Doç.Ur.,Cumhuriyet Üniversitesi Tıp fakültesi Pediatri AD,
***** Prof.Dr.Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatri AD,
***** Arş.Gör.Dr.Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatri AD, SIVAS

Özet

Sivas'ta ortaokul ve tısa dihevinde öğrenim gören 12-18 yaş grubu 329 atlölesanda demir eksikliği ve demir eksikliği anemisi prevalansı araştırıldı. Çalışmaya alınan tüm öğrencilerin venöz kan örneklen alınarak hemoglobin (Hb), hematokrit (Hct), eritrosit indeksleri ve serum ferritin değeri ölçüldü. Serum ferritin değeri için alt sınır olarak kabul edilen değerin altındaki demir eksikliği, beraberinde hemoglobini de sınır değerin altındaki demir eksikliği anemisi olarak kabul edildi. Demir eksikliği prevalansı tüm grupta %30,7 iken kızlarda %43,5, erkeklerde %26,1 olarak bulundu ($p<0,05$). Demir eksikliği anemisi prevalansı tüm grupta %4,5, kızlarda %1,6, erkeklerde %1,4 olarak gözlemlendi ($p>0,05$). Hemoglobin konsantrasyonu tüm grupla $13,7\pm 0,06$ g/dl iken kızlarda $13,4\pm 0,05$ g/dl, erkeklerde $14,4\pm 0,05$ g/dl idi ($p<0,05$). Ortalama serum ferritin değeri tüm grupta $33,1-1,66$ ug/ml, kızlarda $29,5\pm 2,2$ ng/ml, erkeklerde $36,7\pm 2,5$ ng/ml olarak bulundu ($p<0,05$). Sonuç olarak demir eksikliği ve demir eksikliği anemisinin adalesini dönemde ve özellikle kızlarda oldukça sık görüldüğünü ve bu vötden dikkatli olunması gerektiğini söyleyebiliriz.

Anahtar Kelimeler: Demir eksikliği, Adolesan, Prevalans, Ferritin

T Klin Pediatri 1999, S: 15-20

Halen dünya nüfusunun yaklaşık %30'unu etkileyen demir eksikliği anemisi en sık görülen

Geliş tarihi: 11.07.1999

Yazışma Adresi: Dr.Ömer CEVİT
Mevlana Mahallesi, Salih Aşık Caddesi,
Sena sitesi C-Blok No:3. 58040 SIVAS

' 25-28 Haziran 1999 tarihinde Kayseri'de Yapılan XI.II. Milli Pediatri Kongresinde bildiri olarak sunulmuştur.

T Klin J fedınlr i''). S!

Summary

The prevalence of iron deficiency and iron deficiency anemia were studied among 329 secondary and high school adolescents aged 12-18 years in Sivas. We measured hemoglobin, hematocrit, erythrocyte indexes and serum ferritin by using venous blood samples. Iron deficiency was accepted as having the serum ferritin value which is below the accepted limits for that age; and iron deficiency anemia was defined as iron deficiency plus low hemoglobin. The overall prevalence of iron deficiency and iron deficiency anemia was found as 30.7 and 5.5 percent, respectively. Using a ferritin model, the prevalence of iron deficiency and iron deficiency anemia were 35.4 and 6.7% in girls and 26.1 and 4.2% in boys, respectively ($p<0.05$). Hemoglobin level was 13.7 ± 0.06 g/dl in all group, while 13.4 ± 0.05 g/dl in girls and 14.4 ± 0.05 g/dl in boys ($p<0.05$). Serum ferritin was found $33.1-1.66$ ug/ml in all group, while $29.5-2.2$ ng/ml in girls and $36.7-2.5$ ng/ml in boys ($p<0.05$). Iron deficiency and iron deficiency anemia are still common in adolescents, especially in girls.

Key Words: Iron deficiency, Adolescence, Prevalence, Ferritin

T Klin J Pediatr 1999, 8:15-20

beslenme problemlerinden birisidir. Demir eksikliği gelişmekte olan ülkelerde özellikle süt çocukları, adolesan gençler, gebeler ve düşük sosyoekonomik koşullarda yaşayanlarda önemli bir halk sağlığı problemi olmaya devam etmektedir. Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) yayınladığı raporlara göre demir eksikliği anemisi gelişmekte olan ülkelerde %36, gelişmiş ülkelerde %H oranında görülmektedir (1.2).

Demir eksikliği anemisi demir eksikliğinin son basamağıdır. Halbuki demir eksikliğinin mental, motor gelişme ve büyüme üzerine olumsuz etkileri derin anemiden daha sık görülmektedir (3). Anemi gelişmeden demir eksikliğinin saptanması ve tedavisindeki en değerli testin serum ferritin düzeyine bakılması olduğu yapılan çalışmalarla gösterilmiştir (4-6).

Adölesan dönemi, ağırlık ve boyda gözlenen hızlı artışa paralel eritrosit kitle artışı da gerektirdiğinden demir eksikliğinin yüksek prevalans gösterdiği bir yaş grubudur (7,8).

Adölesanlarda yaptığımız bu çalışmada bölgemizdeki demir eksikliği ve demir eksikliği anemisi prevalansını serum ferritinine bakarak bulmayı ve yaş, cins, menarşla ilişkisini araştırmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem

Bu çalışma, Mart 1997 ile Mayıs 1997 tarihleri arasında Sivas il merkezinde ortaokul ve lise düzeyinde öğrenim gören, 12-18 yaş grubu 340 adölesanda yapıldı. Adölesan çağda demir eksikliği görülme prevalansı tahmini %27 kabul edilerek (4), çalışmaya alınacak örneklem sayısı $(n=Nt2pq / [(N-1)d2+t2pq])$ formülüyle hesaplandı (9). Ortaokul ve lise düzeyinde öğrenim gören 29.000 öğrenciden, 170'i kız ve 170'i erkek olmak üzere 340'ı çalışmaya alındı.

Öğrencilerin son bir ay içinde enfeksiyon geçirip geçirmediği, demir tedavisi veya desteği alıp almadıkları, özellikle karaciğer açısından herhangi bir kronik hastalığının ve kan hastalığının olup olmadığı, ayrıca kız öğrencilere menstrüasyon görüp görmedikleri anket yöntemiyle soruldu. Akut veya kronik enfeksiyonu olanlar ile son bir ay içinde enfeksiyon geçirenler, daha önceden ve çalışmanın yapıldığı sırada demir tedavisi alanlar, kan hastalığı bulunanlar ve sistemik inceleme sırasında sistemik hastalık saptananlar çalışma dışı bırakıldı. Ayrıca yapılan laboratuvar analizi sonucunda beyaz, küresi 10.000/mmT üzerinde olan 11 olgu çalışma dışı bırakıldı (10). Diğer çalışmalarla karşılaştırabilmek amacıyla çalışma grubumuz 12-14 yaş ve 15-18 yaş olmak üzere iki gruba ayrıldı.

Tam kan sayımı ve ferritin düzey ölçümü için kan örnekleri ailelerin izniyle öğleden önce kübital venden alındı. Hb, Hte ve diğer eritrosit indeksleri elektronik impedans prensibiyle çalışan Medonic CA G10 otomatik hücre analizörüyle, serum ferritini; "BioM'eriux" firmasının "Ferritine EIA" kitıyla "Enzyme immunoassay" yöntemiyle çalışıldı.

Serum ferritinin 12-14 yaşta 10 ng/ml, 15-18 yaşta 12 ng/ml'den düşük olması demir eksikliği, beraberinde Hb düzeyinin 12-14 yaş grubu kızlarda 11.5 g/dl, erkeklerde 12 g/dl'nin; 15-18 yaş grubu kızlarda 12 g/dl, erkeklerde 13 g/dl'nin altında olması demir eksikliği anemisi olarak tanımlandı (11).

İstatiksel değerlendirmelerde bağımsız gruplarda iki ortalama arası farkın önemlilik testi, regresyon ve korelasyon analizleri kullanıldı. Elde edilen değerler ortalama \pm standart hata olarak verildi.

Bulgular

Çalışmaya alınan 329 adölesandan 164'ü kız, 165'i erkekti. Yaş ortalaması tüm grupta 14.5 ± 0.1 yıl, kızlarda 14.4 ± 0.1 yıl, erkeklerde 14.6 ± 0.1 yıl bulundu ($p > 0.05$). Demir eksikliği tüm grupta %30.7 (n=101), 12-14 yaş grubunda %32 (n=49), 15-18 yaş grubunda %29.5 (n=52) olarak bulundu. Serum ferritin düzeyine bakılarak belirlenen demir eksikliği kızlarda %35.4 (n=58), erkeklerde %26.1 (n=43) idi ($p < 0.05$). Demir eksikliği anemisi prevalansı ise tüm grupta %5.5 (n=18) iken kızlarda %6.7 (n=11), erkeklerde % 4.2 (n=7) idi ($p < 0.05$). Demir eksikliği anemisi gösteren adöle-

Tablo 1. Demir eksikliği anemisi gösteren adölesanlara ait hematolojik değerler

Parametreler	Ortalama (n=18)
Ferritin (ng/ml)	3.8 \pm 0.4
Hemoglobin (g-dl)	10.3 \pm 0.2
OE V (fl)	69.2 \pm 1
OE H (pg)	23.8 \pm 0.7
OE H K (g/dl)	3210.3
RDW (%)	34.310.5
Kız/Erkek	1 /7

Tablo 2. Yaş gruplarındaki hematolojik parametreler

Yaşlı	12-14			15-18		
	Kız. (n=79)	ürkek (n=74)	Sonuç	Kız (n=85)	Erkek (n=91)	Sonuç
Hb (g/dl)	13.5±0.10	13.6±0.11	p>0.05	13.3±0.13	14.5±0.11	p<0.05
Hemoglobin (g/dl)	40.6±0.30	40.7±0.30	p>0.05	40.4±0.40	43.4±0.36	p<0.05
Hematokrit (%)	83.5±0.64	81.9±0.40	p>0.05	84.2±0.73	84.2±0.41	p>0.05
Hematokrit (pg)	27.8±0.23	27.4±0.18	p>0.05	27.6±0.27	28.1±0.16	p>0.05
Hemoglobin (g/dl)	33.2±0.08	33.4±0.10	p>0.05	32.8±0.10	33.3±0.07	p>0.05
Kırmızı kan hücreleri (10 ¹² /l)	33.2±0.27	33.5±0.25	p>0.05	53.3±0.25	33.2±0.24	p>0.05
Serum ferritin (ng/ml)	30.4±3.38	28.2±2.67	p>0.05	28.6±2.80	43.7±3.78	p<0.05
Demir eksikliği prevalansı (%)	3.16	32.4	p>0.05	38.4	20.9	p<0.05

Tablo 3. Demir eksikliği olan ve olmayan adölesanların hematolojik parametreler yönünden karşılaştırılması ($\bar{X} \pm Sx$)

Gruplar	DE*olanlar (n=101)	DE*olmayanlar (n=238)	Sonuç
Ferritin (ng/ml)	5.3±0.29	45.4±11.88	p<0.001
Hemoglobin (g/dl)	13.1±0.12	14.0±0.06	p<0.01
Hematokrit (H)	80.6±0.63	84.8±0.27	p<0.01
Hematokrit (pg)	26.6±0.24	28.2±0.10	p<0.01
Hemoglobin (g/dl)	33.0±0.09	33.2±0.05	p<0.05
RDW (%)	33.5±0.24	33.2±0.15	p>0.05

*DH:Demir eksikliği

sanlara ait hematolojik veriler Tablo 1'de gösterildi. Hb düzeyi tüm çalışma grubunda 13.7(±)0.06gr/dl; kızlarda 13.4*0.0)K gt di. erkeklerde 14.1 O.OS gr/dl idi (p=4).01). Kızlarda yaşla hemoglobin konsantrasyonu arası ilişki bulunmazken, erkeklerde pozitif yönlü korelasyon vardı. Hb düzeyi 12-14 yaş grubunda 13.5±0.1 gr/dl, 15-18 yaş grubunda 13.9±0.09 gr/dl idi. Hte değerler tüm grupta %41.3±0.19. kızlarda %40.5±0.25, erkeklerde %42.2-1.0.26 olarak bulundu (p<0.01). OE V değen tüm grupta 83.5±0.29 fl. kızlarda 83.8±0.49 fl, erkeklerde 83.2*0.30 fl idi (p>0.05). OE H değen tüm grupta 27.7±0.11 pg, kızlarda 27.7±0.18 pg, erkeklerde 27.8±0.12 pg idi (p>0.05). Serum ferritini tüm grupta 33.1± 1.66 ng/ml iken kızlarda 29.5±2.17 ng/ml, erkeklerde 36.7±2.47 ng/ml olarak bulundu (p=0.05). Kızlarda yaşla ferritin arası ilişki bulunmazken (p>0.05), erkeklerde pozitif yönlü korelasyon vardı, yani yaşla birlikte ferritin düzeyleri de artıyordu (p<0.05) (Tablo 2).

Demir eksikliği bulunan 101 ve demir eksikliği bulunmayan 228 adölesan ortalama ferritin, Hb düzeyi, OE V (ortalama eritrosit volümü), OE H (ortalama eritrosit Hb), OE HK (ortalama eritrosit Hb konsantrasyonu) ve RD W (eritrosit dağılım aralığı) yönünden karşılaştırıldığında; Hb, OE V, OE H, OE HK yönünden gruplar arası fark saptanırken (p<0.05), RD W yönünden istatistiksel olarak önemli fark saptanmadı (p>0.05) (Tablo 3). Serum ferritinine göre demir eksikliği tanısı konan adölesanların %39) erkek, %61) kız olmak üzere %18) anemi vardı. Ortalama hemoglobin düzeyi demir eksikliği bulunan erkeklerde 13.6±0.16 gr/dl, kızlarda 12.8±0.17 gr/dl idi (p<0.01). Serum ferritin! normal olan 122 erkek ve 106 kızda Hb düzeyi sırasıyla 14.3±0.09 gr/dl ve 13.7±0.08 gr/dl idi (p<0.01).

Çalışmaya alınan kızlar menstrüasyon görüp görmemelerine göre iki gruba ayrıldığında; serum

ieritmi mensiriiasyon görenlerde 27.(K23.49 ng i göniiyenlerde 36.0.: Ur.55 ng/I (p<0.05), 11b düzeyi nienstrüasyon görenlerde 13.3.1.1.16 g/dl, göniiyenlerde 13.6i.0.S1 g/dl (p< 0.05) idi. Demir eksikliği anemisi nienstrüasyon görmeyen 45 kızdan yalnız 1'inde (%2.2), inensirriusyon gören 1 19 kızın 10'unda (%<S.4) saptandı (p<0.01). Demir eksikliği bulunan 58 adölesan kızdan 45'i (%76) mensirüasyon gören grupta, 13"ü (%24) nienstrüasyon görmeyen grupta idi.

Tartışma

Serum rerritini vücut demir depolarını güvenilir olarak gösterdiğinden çalışmamızda tarama yöntemi olarak kullanıldı (2,4,12,13). Çalışmamızda serum ferritin düzeyine göre demir eksikliği prevalansı kızlarda "∞35.4, erkeklerde %26.1 olarak bulundu. Ülkemizde, adölesanlarda serum ferritinini kullanarak yapılmış bir prevalans çalışmasına rast kıyamadık. Transferlin satürasyonunu kullanarak yapılan çalışmalarda demir eksikliği prevalansını; Çavdar ve arkadaşları (8) Ankara'da 10-16 yaş grubunda %29.2, Koç ve arkadaşları (7) Şanlıurfa'da kızlarda "ö17.7, erkeklerde %13.3 olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda bulduğumuz prevalans değerlen Çavdar ve arkadaşlarının oranlarıyla benzer olup, Koç ve arkadaşlarının buldukları orandan yüksektir. Bu farklılığın hem yöresel farklılıkla hem de kullanılan laboratuvar parametresiyle ilgili olabileceğini düşünmekteyiz.

Demir eksikliği anemisi vücuttaki demir depolarının ciddi olarak azaldığı durumlarda ortaya çıkan hematolojik ve klinik bir tablodur (4,11). Adölesanlarda demir eksikliği anemisi prevalansını Altmok ve arkadaşları (14) İzmir yöresinde %6.2, C'ook ve arkadaşları (1 5) ABD'de °o4.8 olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda kızlarda "»6.7, erkeklerde %4.2 olarak bulduğumuz anemi prevalansı İzmir ve ABD'de bulunan değerlerle benzerlik göstermektedir.

Adölesan kızlarda monarşin başlaması ve düzensiz perhiz eğilimi bu grubu demir eksikliğine duyarlı kılmaktadır (10-4 8). Ayrıca düşük sosyoekonomik koşullar ve beraberinde getirdiği yetersiz demir alımı, sık enfeksiyonlar ve paraziter enfestasyonlar ve yüksek malnütrasyon oranı demir eksik-

ligine önemli katkıda bulunmaktadır (2,12,19-22). Kagamimori ve arkadaşları (1 8) yaptıkları çalışmada nienstrüasyon gören kızlarda serum ferritininin düşük olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda ortalama serum ferritin düzeyi ve Hb düzeyi nienstrüasyon görenlerde görmeyenlere göre anlamlı düşüktü. Çalışmamızda hem demir eksikliği hem de demir eksikliği anemisi prevalansı özellikle nienstrüasyon görenlerde belirgin olmak üzere tüm kızlarda erkeklere oranla anlamlı yüksekti. Her iki cinste de yüksek bulduğumuz demir eksikliği prevalansı, gıdayla alınan demirin her iki cins için de yetersiz olduğunu ve menstrüasyonun katkıda bulunan önemli bir faktör olduğunu göstermektedir.

Ortalama hemoglobin konsantrasyonu üzerine cinsiyetin, rakımın, sosyoekonomik ve kültürel düzeyin, ırksal özelliklerin belirgin etkisinin olduğu yapılan değişik çalışmalarla gösterilmiştir (13,21). Çalışmamızda erkeklerde ortalama hemoglobin konsantrasyonu ve ortalama Hte değeri yaşla birlikte artarken, kızlarda aynı artış yoktu. Ortalama hemoglobin konsantrasyonu ülkemizde 10-15 yaş grubu çocuklarda yapılan çalışmalarda 10.7 ile 13.8 g/dl arası, ABD'de 10-16 yaş grubunu içeren çalışmalarda 12.1 ile 15 g/dl arası değerlerde bulunmuştur (4,8,13,21,23-25). Brown (2 1). Taylor (13), Kautzınan (25) ve Çavdar (8) yaptıkları araştırmalarda ortalama hemoglobin ve hematokrit değerlerini 12-14 yaş kız ve erkeklerde benzer, 15 yaş sonrası erkeklerde kızlardan daha yüksek saptamışlardır. Koç ve arkadaşları (7) ise Şanlıurfa'da yaptıkları çalışmada 12-16 yaş grubunda hematokrit yönünden cinsiyet farkı bulamamışlardır. Bulduğumuz ortalama hemoglobin konsantrasyonu Brown'un (21) çoğunluğu zenci öğrencilerden oluşan çalışma gruplarında bulduklarından yüksektir. Zencilerin ortalama hemoglobin konsantrasyonlarının beyazlar ve Asya'nın çocuklara göre daha düşük olmasının bu farklılıkta etkili olduğunu düşünüyoruz (10,25,26). Değerlerimiz Çavdar'm (8) bulduğu değerlere yakın, Ulukutlu'nun (24) ve Gedikoğlu'nun (23) bulduğu değerlere göre yüksektir. Yöresel, hemoglobin ölçüm yöntemi ve rakım farklılıklarının sonuçlar üzerine etkili olduğunu düşünebiliriz.

Gelişmekte olan ülkelerde toplumun büyük bölümünde anemi olmaksızın demir eksikliği görülmekte ve pek çok kişide gizli demir eksikliği bulunmaktadır (4,13). Serum ferritinine göre demir eksikliği tanısı konan adölesanların yalnız 18'inde (%17.8) anemi vardı. Demir eksikliği olan ve olmayan grup karşılaştırıldığında Hb düzeyi, OEV, OEH, OEHK yönünden fark bulunurken ($p<0.05$), RDW yönünden anlamlı bir farklılık saptanmadı ($p>0.05$). Bu sonuçlar demir eksikliği olan çocukların genellikle normal hemoglobin değerlerine sahip olduklarını göstermektedir.

Çalışmamızda serum ferritini adölesan erkeklerde 36.7 ± 2.5 ng/ml, kızlarda 29.5 ± 2.2 ng/ml idi. Cinsler arası ortalama ferritin konsantrasyonu; 12-14 yaş grubunda benzer, 15-18 yaş grubunda farklı olup erkeklerde kızlardan daha yüksekti. Ortalama ferritin konsantrasyonu adölesanlarda yapılan ve cinsler arası farkın saptanmadığı Valberg ve arkadaşlarının (27) çalışmasında erkeklerde 18 ng/ml ve kızlarda 17 ng/ml. Cook ve arkadaşlarının (15) çalışmasında erkeklerde 23 ng/ml, kızlarda 21 ng/ml olarak bildirilmiştir. Çalışmamızda cinsler arası serum ferritin düzeyleri farklılığının biyolojik özelliklere ve menstruel kan kaybına bağlı olduğu düşünülebilir.

Sonuç olarak sadece Hb ölçümü ile demir eksikliği anemisi saptanabilirken daha sık görülen demir eksikliği gözden kaçmaktadır. Serum ferritini ise demir eksikliği yanında demirin depo durumunu ve demir yüklenmesini gösteren kullanışlı bir parametredir. Demir eksikliği açısından yüksek risk grubunu oluşturan özellikle menstrüasyon gören kızlar olmak üzere tüm adölesanlar demir eksikliği anemisini kolaylaştıran risk faktörleri yönünden (parazitöz, enfeksiyonlar, zayıflama diyetleri) daha sıkı izlenerek varlığında demirden zengin diyet önerilmelidir.

KAYNAKLAR

1. De Maeyer E, Adiels-teaman M The prevalence of anemia of in the world. *Wld Hh statish Quart* 1985; 38: 302-316
2. DeMaeyer EM, Dallman P, Gurney JM, Hallberg L, Sood SK, Srikantio SG. Preventing and controlling iron deficiency anemia through primary health care. WHO (Geneva) 1985; 7-28.

3. Walter T, Kowalsky J, Stekel A. Effect of mild iron deficiency on infant mental development scores. *J Pediatr* 1983; 102: 519-22.
4. Hallberg L, Hulten L, Lmdstedt G. Prevalence of iron deficiency in Swedish adolescents. *Ped Res* 1993; 34: 680-7.
5. Cook J D, Finch C A. Assessing iron status of a population. *Am J Clin Nutr* 1979; 32: 2115-9.
6. Antilla R, Siimes MA. Serum transferrin and ferritin in pubertal boys: relations to body growth, pubertal stage, erythropoiesis and iron deficiency. *Am J Clin Nutr* 1996; 63: 179-83.
7. Koç A, EreI O, Kösecik M. Şanlıurfa ili 12-16 yaş grubu çocuklarında demir eksikliği araştırması. Milli Pediatri Kongresi kongre bildiri kitapçığı. Gaziantep, 1996.
8. Çavdar A, Arcasoy A, Gozdaşoğlu S, Cin Ş, Erten J. Türk gençlerinde anemi oranı, demir eksikliği, iz elementler. Ankara: Tübitak, 1976.
9. Sümbüloğlu K, Sümbüloğlu V. Biyoistatistik. Ankara: Hatiboğlu Yayınevi, 1990.
10. Stockman III JA. Diseases of the blood: Iron deficiency anemia. In: Behrman RE, Kliegman RM, Nelson Waldo E, Vaughan VC, eds. *Nelson textbook of pediatrics*. 40th ed. Philadelphia: WB Saunders Co, 1992: 12.39-40.
11. Dallman PR, Yip R, Oski FA. Iron deficiency and related nutritional anemias. In: Nathan DG, Oski FA (eds). *Hematology of infancy and childhood* (4th ed) vol 1. Philadelphia: WB Saunders 1993: 413-50.
12. Dallman PR, Siimes MA, Stekel A. Iron deficiency in infancy and childhood. *Am J Clin Nutr* 1980; 33: 86-118.
13. Taylor P G, Torres CM, Castelleno HM. The relationship between iron deficiency and anemia in Venezuelan children. *Am J Clin Nutr* 1993; 58: 215-8.
14. Aydnok Y, Kavaklı K, Nişli G. 14-17 Yaş grubu Türk çocuklarının persantil norm ve eğrileri. Milli Pediatri Kongresi kongre bildiri kitapçığı. Gaziantep, 1996.
15. Cook J D, Finch C A, Smith N J. Evaluation of the iron status of a population. *Blood* 1976; 48: 449-55.
16. Hallberg E, Hulten L R. Iron requirements in menstruating women. *Am J Clin Nutr* 1991; 54: 1047-58.
17. Siimes MA, Refino C, Dallman PR. Manifestation of iron deficiency at various levels of dietary iron intake. *Am J Clin Nutr* 1980; 33: 570-4.
18. Kagamimori S, Fujita T, Naruse Y, Kurosawa Y, Watanabe M. A longitudinal study of serum ferritin concentration during the female adolescent growth spurt. *Ann Hum Biol* 1988; 15: 413-9.
19. Yıldız S, Kocabay K, Özgür A. Elazığ bölgesi ilkokullarında anemi-bağırsak parazit sıklığı ve büyüme. *Turk J Med Sci* 1991; 15: 263-9.
20. Tuğut M, Çağasioğlu D, Gültekin A, Gökalp A. Sivas yöresinde 10-18 yaş grubunda barsak parazitlerinin görülme sıklığı. *Turk J Med Sci* 1991; 15: 256-62.
21. Brown K, Fubin B, Smith R, Oski F. Prevalence of anemia among preadolescent and young adolescent urban black Americans. *J Pediatr* 1972; 81: 714-8.

22. Czaka-Nanıs DM HaddyTB, Kallen IX). Nutrition and social conditions in iron deficiency anemia. Am J Clin Nutr 1984; 39: 100-105.
23. Cadedikođlu (i. Koç L. Marmara bölgesinde demir eksikliği olanınasr İsi kıp kak Mecm 1985: 38: 19-33.
24. Mıkmılı L. Halemi N. Yalçın I. Silivri bölgesi okul çocuklarında fizik ölçümler ve laboratuvar bulguları. Cerrahpaşa kıp Hülleni. 1985: 3: 362-7.
25. Katzman R, Novaek A, Pearson H. Nutritional anemia in an inner-city community. JAMA 1972; 222: 670-3.
26. Yip R, Johnson C, Dallman PR. Age-related changes in laboratory values used in the diagnosis of anemia and iron deficiency. Am J Nutr 1984; 39: 427-36.
27. Valberg LS, Sorbic J, Ludwig J, Pelletier (). Serum ferritin and the iron status of Canadians.(supply) Can Med Assoc J 1976; 114: 417-2.