

T. C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

ELAZIĞ ve YÖRESİNDEKİ ÇOCUK ve GENÇLERDE DEMİR EKSİKLİĞİ ANEMİSİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Gıyasettin BAYDAŞ

Fırat Üniversitesi
Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı
Araştırma Görevlisi

Fırat Üniversitesi Merkez Kütüphanesi



0067971

255.07.02.03.00.00/08/0067971

TIP D/1

FIRAT ÜNİVERSİTESİ

İktisadi ve İktisadiyat

DATA ANABİLİM

Emirler No : 51.239

101
D.T.
SAG. BİL.

İ Ç İ N D E K İ L E R

I. BÖLÜM

Sayfa

GİRİŞ	1
I.1- Araştırmanın Amacı	1
I.2- Demir Metabolizması	2
I.2.1-Vücudun Demire İhtiyacı ve Demir Atılımı	2
I.2.2-Vücutta Bulunan Demirin Dağılımı	5
I.2.3-Demir Emilimi	6
I.2.4-Demir Emilimine Etki Eden Faktörler	10
I.2.5-Demirin Plazmada Taşınması	12
I.3- Anemilerin Sınıflandırılması	14
I.4- Demir Eksikliği Anemisinin Tanım ve İnsidansı..	15
I.5- Demir Eksikliği Anemisini Oluşturan Faktörler..	17
I.5.1-Demirin Diyetle Yeteri Kadar Alınamaması	17
I.5.2-Malabsorbsiyon	18
I.5.3-Demir İhtiyacının Artması	18
I.5.4-Akut ve Kronik Kan Kayıpları	18
I.6- Demir Eksikliği Anemisinin Vücuda Olan Etkileri	19
I.7- Demir Eksikliği Anemisinde Laboratuvar Bulguları	20

II. BÖLÜM

MATERYAL ve METOD	21
II.1- Materyal.....	21
II.2- Metod	22
II.2.1-Hemoglobin Tayini	22
II.2.2-Hematokrit Tayini	24
II.2.3-Eritrosit Sayımı	24
II.2.4-Eritrosit İndeksleri	25
II.2.5-Periferik Yaymanın Yapılması	25
II.2.6-Serum Demiri ve Ansatüre Demir Bağlama Kapasitesinin Tayini	26

III. BÖLÜM

BULGULAR	29
----------------	----

IV. BÖLÜM

TARTIŞMA ve SONUÇ	54
-------------------------	----

V. BÖLÜM

V.1- ÖZET	66
V.2- KAYNAKLAR	68
V.3- TEŞEKKÜR	
V.4- ÖZGEÇMİŞ	

TABLO VE ŞEKİL LİSTESİ

<u>TABLolar</u>	<u>Sayfa</u>
1- Yaş ve Cinsiyete göre önerilen günlük diyetteki demir miktarı	4
2- Yaş ve cinsiyete göre günlük önerilen demir emilim miktarı	5
3- Normal erişkin insanda demir kapsayan bileşimlerin dağılımı	7
4- Anemilerde ortalama eritrosit indeksleri	15
5- Hemogloblin eğrisi için hazırlanan dilüsyonlar..	23
6-A- 1-6 yaş gruplarında Hb, Hct ve eritrosit değerleri	30
6-B- 1-6 yaş grubunun eritrosit indeksleri	30
6-C- 1-6 yaş grubunun ortalama serum demiri, ansature demir bağlama kapasitesi, total demir bağlama kapasitesi ve % TS değerleri	31
7- 1-6 yaş gruplarının hematolojik parametreleri arasındaki ilişki	37
8-A- 7-14 yaş gruplarının ortalama Hb, Hct ve eritrosit değerleri	39
8-B- 7-14 yaş gruplarında ortalama eritrosit indeksleri	40
8-C- 7-14 yaş gruplarında ortalama serum demiri, ansature demir bağlama kapasitesi, total demir bağlama kapasitesi ve % TS değerleri	41
9- Tüm hematolojik parametrelere göre anemi insidansı	44

10- 7-14 yaş gruplarının hemetolojik bulguları arasındaki ilişkiler	46
11- 15-25 yaş grubunda hematolojik bulgulara göre anemi insidansı	48
12-A- 15-25 yaş grubunun ortalama Hb, Hct ve Eritrosit değerleri	49
12-B- 15-25 yaş grubunun OEH, OEHb, OEHbK değerleri...	49
12-C- 15-25 yaş grubunun serum demiri, ansature demir bağlama kapasitesi, total demir bağlama kapasitesi ve transferrin saturasyon yüzdesi değerleri	49
13- 15-25 yaş grubundaki kız ve erkek bireylerin hematolojik bulguları arasındaki farklar	51
14- 15-25 yaş grubunun hematolojik değerleri arasındaki ilişki	52
15- Çalışmaya alınan toplam 121 kişinin tüm hematolojik değerlerine göre anemi insidansı	53

ŞEKİLLER

1- Demir emiliminin mukoza hücreleri tarafından kontrolünün şematik gösterilişi	9
2- Duodenumda demir absorpsiyonunun gösterilişi	10
3- Standart dilüsyonlarda optik dansite değerleri ...	24
4- 1-6 yaş grubundaki anemik olguların serum demiri ve total demir bağlama kapasitelerinin şematik gösterilişi	34
5- İkinci gruptaki anemik olguların serum demiri ve total demir bağlama kapasitesini gösteren diagram.	43

I - GİRİŞ

I.1- Araştırmanın Amacı :

Nutrisyonel anemiler, esansiyel besinlerden bir ya da bir kaçının alınan besinlerde eksikliği sonucu ortaya çıkan anemilerdir. Dünya Sağlık Örgütü nutrisyonel anemi konusuyla uzun yıllardan beri ilgilenmiş ve bu konuyla ilgili birçok araştırmayı desteklemiştir. Bu tür anemiler bütün dünyada yaygın olmakla beraber, gelişmekte olan ülkelerde daha büyük boyutlara varmaktadır. Çünkü bu ülkelerde beslenme sorunu henüz yeterince çözümlenememiştir. ABD dahil birçok ülkede ve Türkiye'de yapılan araştırmalara göre, insidansı en yüksek olan nutrisyonel aneminin demir eksikliği anemisi olduğu saptanmıştır (1,2).

Nutrisyonel anemiler bütün yaş gruplarında görülebilirler. Ancak, hızlı büyümenin ve gelişmenin olduğu, kan yapıcı besin maddelerine ihtiyacın arttığı dönemlerde prevalans artmaktadır. Gelişmemiş yörelerde ve gelişmekte olan ülkelerde, yetersiz ve dengesiz beslenme bozukluğu sonucu oluşan nutrisyonel anemiler özellikle okul öncesi çocuklarda ve 15-44 yaş grubundaki kadınlarda daha sık görülmektedir. Gebe kadınlarda demire olan ihtiyaç arttığından dolayı bunlar da risk gruplarına girmektedir.

Demir eksikliği somatik gelişmeyi sınırlamakla beraber mental geriliğe de neden olmaktadır.

Türkiye'de demir eksikliği ile ilgili olarak yapılan çalışmalar sadece bazı alanları kapsamaktadır. Bu çalışmalar

Özellikle İstanbul, İzmir ve Ankara'da yapılmıştır (1,3, 4). Demir eksikliği anemisi tanısında kullanılan testler pahalı olduğundan Türkiye'de geniş kitleleri içine alacak bir tarama yapılamamıştır. Bununla beraber Türkiye'de değişik yörelerde demir eksikliği ile ilgili yapılan çalışmalar bu sorunun önemli bir boyutta olduğunu göstermektedir. Bunun nedeni ekonomik olmakla beraber, beslenme ile ilgili bilgisizlik de bu sorunu körüklemektedir.

Elazığ ve yöresinde böyle bir çalışmanın yapılması, bu yöredeki soruna açıklık kazandıracak kanısındayız.

I.2- Demir Metabolizması :

I.2.1- Vücudun Demire İhtiyacı ve Demir Atılımı :

Demirin en iyi diyet kaynakları organ etleri olup, bunlardan özellikle karaciğer, böbrek, dalak ve kalb demirden zengin besinlerdir. Yumurta sarısı, yeşil sebze ve meyvalar da günlük demir ihtiyacını karşılayabilecek kadar demir içerirler. Süt, özellikle inek sütü demirden fakirdir. Normal erişkin erkekler için günlük diyetinde daima yeterli miktarda demir bulunur. Bu yüzden erişkin erkeklerde demir eksikliği anemisinin görülme sıklığı çok düşüktür.

Demir ihtiyacı şahsın yaşına, cinsine ve ihtiyacın artıp artmamasına göre değişir.

Yeni doğan bir bebekte yaklaşık 250 mg demir mevcuttur. Erişkin bir erkek ise yaklaşık 4.5 gr demire sahiptir. Öyle ise doğumdan sonra bir çocuk yaklaşık 4.25 gr demiri dışardan almak zorundadır (5,6). Normal doğumlu çocuklarda

genellikle 4-6 aylara kadar hemopoietik ihtiyaçları karşılayan yeterli demir depoları bulunur. Ancak bundan sonraki dönemde kan miktarı hızla artmakta ve hızlı bir büyüme görülmektedir.

Demir ihtiyacı ilk iki yıl esnasında, hızlı büyümenin ve hemoglobinin arttığı adolesans dönemi boyunca artar. Klinik çalışmalar çocuklarda ve adolesans çağında olanlarda, büyüyen vücuttaki artan demir depolarını sağlamak ve normal hemoglobin konsantrasyonunu muhafaza etmek için günlük olarak 0.8 - 1 mg ilave demire ihtiyaç duyulduğunu göstermiştir (6,7,8).

Normal koşullarda günlük demir kaybı (dökülmüş barsak epitel hücreleri, idrar, ter, tırnaklar ve saçlar yolu ile) 0.5 - 1 mg'dir. Normal diyetten emilen demir ortalama günde 1 mg olduğu için, bu kaybı karşılar. Menstruasyon gören bir kadının günlük demir gereksinimi 2 mg, gelişmekte olan ve menstruasyon görmeye başlayan bir kız çocuğunki daha da artmış olup günde 2-3 mg'a ulaşır (7,8).

Besinlerle alınan demirin ancak % 10'u absorbe edilir (5). Erişkin erkeklerin günlük normal diyetinde yaklaşık 10 mg demir mevcuttur. Bu da mevcut ihtiyacı karşılamaktadır. Bununla beraber kadınlar için belirtilen 18 mg/gün demirin normal diyetten karşılanması zordur (9).

Yaş ve cinsiyete göre günlük diyetle alınması önerilen ve barsaklardan emilmesi gereken günlük demir miktarı tablo 1 ve 2'de gösterilmiştir (6,9).

Vücutta demir atılımı çok sınırlıdır. Erişkin

erkeklerde günde yaklaşık 1 mg dan biraz daha az demir atılır. Gastrointestinal sistemden günde takriben 0.6 mg kadar demir atılır. İdrarla ise günde 0.1 mg kadar demir atılmaktadır. Geri kalan kısmı ise deri ile, hücrelerin deskuamasyonu ve terle atılır.

TABLO 1 : Yaş ve Cinsiyete Göre Önerilen
Günlük Diyetteki Demir Miktarı.

	Yaş	Günlük besi demiri (mg)
	0.0 - 0.5	10
	0.5 - 1.0	15
	1 - 3	15
	4 - 6	10
	7 - 10	10
Erkek	11 - 14	18
	15 - 18	18
	19 - 22	10
	23 - 50	10
	51 +	10
Kadın	11 - 14	18
	15 - 18	18
	19 - 22	18
	23 - 50	18
	51 +	10
Gebe Kadın	.....	18
Emziren Kadın	.....	18

TABLO 2 : Yaş ve Cinsiyete Göre Günlük Önerilen
Demir Emilim Miktarı.

Yaş	Günlük emilmesi gereken demir
0-4 ay	0.5 mg
5-12 ay	1.0 "
1-12 yaş	1.0 "
Erkek 13-16 yaş	1.8 "
Kız 13-16 yaş	2.4 "
Menstruasyon gören kadın	2.8 "
Erişkin Erkek	0.9 "

I.2.2- Vücutta Bulunan Demirin Dağılımı :

Normal erişkin erkekte total vücut demiri yaklaşık olarak 4-4.5 gr'dır. Bunun 2.5-3 gr'ı eritrositlerde bulunan ve oksijen taşımaya yarayan hemoglobin şeklindedir. Hemoglobin, molekül başına 4 ferro iyonu (Fe^{++}) içerir. Erişkin bir erkekte, çizgili kaslar ve miyokardda yaklaşık 40 gr kadar miyoglobin bulunur. Bunun 130 mg'ı demir dir. Bu değerler kadınlarda yaklaşık % 20 daha düşüktür. Demirli enzimlerin içerdiği toplam demir, erişkin bir erkekte 300 mg kadardır; bunun büyük bir kısmı Hem kapsayan enzimlerde (katalaz, peroksidaz gibi); daha az bir kısmı Hem kapsamayan enzimlerde (ksantin oksidaz ve mitokondrilerin -glisero-fosfat oksidazı gibi) bulunur. Bu enzimler hücrelerde

oksidasyon, enerji oluşumu ve enerji transferini gerçekleştirirler ve çeşitli metabolitlerin yıkılmasını sağlarlar (8,9,10,11).

Vücutta var olan toplam demirin % 13-15'i vücutta depolanmış demirdir. Bunun büyük bir kısmı başta retikülo-endotelial sistem ve karaciğer hücreleri olmak üzere dokuda depo edilmiştir ; az bir kısmı plazmada transferrin - demir kompleksi şeklindedir. Dokularda demir apoferritin adlı bir proteine bağlı olarak depolanır. Hücrede toplanan demir miktarı arttığında, ferritin molekülleri kümeler (agregatlar) oluştururlar ve böylece hemosiderine dönüşürler. Dokudaki depo demiri normal durumda 1/3 oranında hemosiderin, 2/3 oranında ise ferritin halinde bulunur. Vücutta demir birikmesi olursa, oran hemosiderinin lehine olarak değişir. Depo demirinin direkt bir fizyolojik fonksiyonu yoktur ; vücutta yedek demir görevini yapar (10).

I.2.3- Demir Emilimi :

Demirin absorpsiyonu esas olarak duodenumda ve jejunumun duodenuma yakın bölgesinde olur. Bu bölgelerdeki mukoza epitel hücreleri içine demir iyonunun taşınması, normal durumda aktif transport suretiyle olur. Bu transportun hızı, vücudun gereksinimine uygun olarak çalışan bir mekanizma ile düzenlenir. Demir emilirken "Hem" de bulunan demir diğer yiyeceklerde bulunan demire nazaran daha kolay absorbe edilmektedir. Hem doğrudan barsak hücresi içine girmekte ve bu hücrelerde porfirin halkası açıldıktan sonra açığa çıkan demir, ya barsak hücresi içinde kalmakta veya

plazmaya verilmektedir. Gıdalarda bulunan demir iki değerklikli hale getirildikten sonra emilir. Ancak üç değerklikli demir de az miktarda emilir. Aktif transport süreciyle barsak lumen hücrelerine giren demirin bir kısmı çabucak plazmaya geçmekte ve apotransferrine bağlanmaktadır. Geri kalan önemli bir kısmı ise hücrede bulunan apoferritinle birleşerek ferritini oluşturmaktadır. Sonraki dönemlerde bu hücreler deskuamasyonla vücuttan atılmaktadır.

TABLO 3 : Normal Erişkin İnsanda Demir İçeren Bileşimlerin Dağılımı.

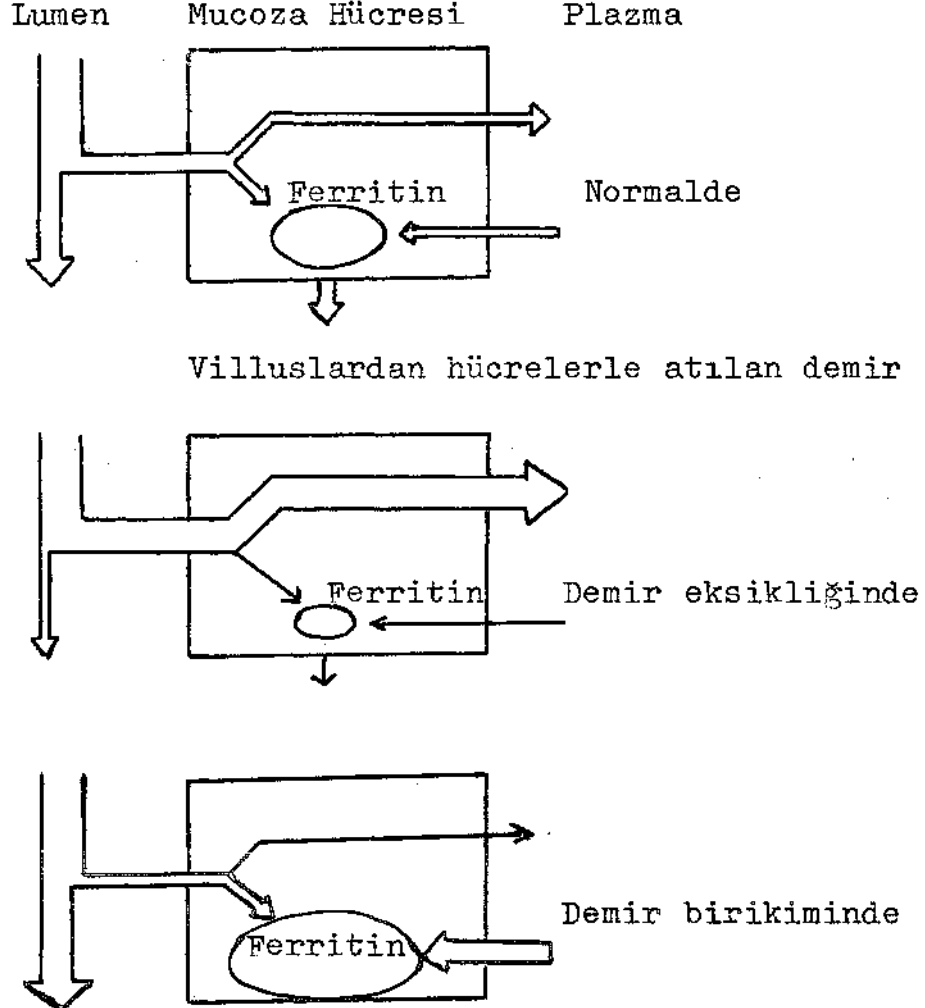
	Total miktar (gr)	Demir içeriği (gr)	Vücuttaki %demir
Demir Porfirinleri			
Hemoglobin	900.0	3.0	60-70
Miyoglobin	40.0	0.13	3-5
Hem enzimleri			
Sitokrom-C	0.8	0.004	0.1
Katalaz	5.0	0.004	0.1
Peroksidaz	.....	.....	.....
Diğer sitokrom.	.....	.....	.....
Porfirin Olmayanlar			
Transferrin	10.0	0.004	0.1
Ferritin	2-4	0.4-0.8	15.0
Hemosiderin	.....	.....	.....
Total Depo Demiri		1.2-1.5	
Total Demir		4.0-4.5	

plazmaya verilmektedir. Gıdalarda bulunan demir iki değerlikli hale getirildikten sonra emilir. Ancak üç değerlikli demir de az miktarda emilir. Aktif transport süreciyle barsak lumen hücrelerine giren demirin bir kısmı çabucak plazmaya geçmekte ve apotransferrine bağlanmaktadır. Geri kalan önemli bir kısmı ise hücrede bulunan apoferritinle birleşerek ferritini oluşturmaktadır. Sonraki dönemlerde bu hücreler deskuamasyonla vücuttan atılmaktadır.

Demir absorpsiyonunun kontrolü yeterince açıklığa kavuşmamıştır. Ancak mide barsak kanalının epitel hücrelerinde demir Emiliminde etkinlik gösteren bir mekanizma vardır. Bu mekanizma "mukozal blok" diye adlandırılır (6,9,10, 11). Bu teoriye göre mukoza hücrelerine giren demir apoferritinle birleşir. Apoferritin demiri bağlama kapasitesinin daha fazla demir Emilmesini sınırladığı sanılmaktadır. Apoferritin demirle sature olduktan sonra daha fazla demir alması mümkün olmaz. Ancak apoferritin aktif transportta taşıyıcı molekül değildir ve mukoza blokunda direkt bir rol oynamaz (9,10). Taşıyıcı molekülün transferrin benzeri bir barsak epitel hücresi proteini olduğu sanılmaktadır. Taşıyıcı molekülün çabuk doyurulabilmesi mukoza blokundan sorumlu olabilir. Barsak epitel hücrelerine giren demir, ihtiyaca göre kısmen mukozadaki kapillerler içinden geçen kana transfer edilir. Barsak lumeninden epitel hücresi içine girmiş olan ferro demirin kalan kısmı ferri haline oksitlenerek apoferritinle birleşir ve hücrede ferritin şeklinde depolanır.

Mukoza hücrelerine giren demir, hücre boyunca kana geçişini düzenlemek için bir yada daha fazla spesifik taşıyıcılara bağlanır (9). Hücreye giren demir taşıyıcı sisteme bağlanabilenden fazla ise, fazla kısım apoferritin ile birleşir. Bunun için intestinal ferritinin Emilimi kontrol etmekten ziyade demirin depo bileşimi olarak iş gördüğü ortaya çıkar. Normal durumlarda mukoza hücreleri tarafından ferritin şeklinde tutulan demirin küçük bir kısmı kana taşınır. Geri kalan demir, hücreler villuslardan döküldüğü zaman sindirim sistemi lumenine akar (9).

ŞEKİL 1 : Demir Emiliminin Mukoza Hücreleri Tarafından Kontrolünün Şematik Gösterilişi.



absorbe edilebilir (7,9,10).

Et ve diğer hayvansal besinlerdeki demirin çoğu Hem demiri şeklindedir. Hem demiri besinlerde bulunan diğer maddeler tarafından etkilenmez ve porfirin halkasından ayrılmaksızın mukoza hücrelerine girer (9,10).

Demir absorbsiyonunun arttığı durumları şöylece özetlemek mümkündür : Demir yetmezliği anemisi, hemolitik anemiler, sideroblastik anemiler, hipoksi, siroz, pankreas yetmezliği ve gebeliğin son trimestri sayılabilir. Buna karşılık demir absorbsiyonu vücutta demir depolarının arttığı durumlarda, eritroid hipoplazide, malabsorbsiyon sendromlarında ve inflamatuvar hastalıklarda azalmaktadır (7).

Demir eksikliği anemisinde, demir içeren enzimlerde azalma görülmekte ve sellüler metabolizma bozulmaktadır. İntestinal epitel hücreleri de fonksiyonları için demir ve demir ihtiva eden enzimlere ihtiyaç gösterirler. Enzim sistemindeki yetmezlik ise fonksiyonel ve anatomik bozukluklara ve sekonder malabsorbsiyona sebep olur (4). Anatomik bozukluklar genellikle villuslarda küntleşme ve mukozal atrofi şeklindedir. Bu alanlarda demir emilimi azalmaktadır. Demir eksikliğinde sellüler metabolizma bozukluğuna bağlı olarak demirin absorbsiyonunun azalması, aneminin daha da ciddi hale gelmesine neden olur. Bu durum çocuklarda daha çok belirgindir. Bu da muhtemelen pediatrik yaş gruplarında süratle gelişen organizmanın ve hücrelerin demir ihtiva eden enzimlerin eksikliğine daha hassas olmalarına bağlıdır.

Pika veya gıda bakımından naturel olmayan maddelerin ısrarlı bir tarzda yenilmesi durumu demirin barsaktan emilmesini etkilemektedir. Özellikle kil ve adi toprak diye vasıflandırılan kahverengi toprağın yenilmesi demir absorpsiyonunu azaltmaktadır (12).

I.2.5- Demirin Plazmada Taşınması :

Mukozal hücrelerden serbest kalan demirin hemen hemen tümü ferro (F^{++}) formunda portal kana geçer. Ferro demir oksitlenerek ferrik demir (F^{+++}) halinde apotransferrin adlı demir bağlayan bir beta globuline bağlanır. Apotransferrin üç değerlikli iki demir atomunu bağlamak kapasitesindedir. Kanda demirin oksitlenmesi bakır bağlayan bir globülün olan seruloplazmin tarafından katalize edilir (6, 7,9,10,11).

Demir barsaklardan depolara, depolardan kemik iliğine yada bir depo yerinden başka bir depo yerine transferine bağlı olarak taşınır. Apotransferrin karaciğerde yapılır. Normalde serum demiri ortalama 60-140 $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ dir. Side-remi değerleri erkeklerde kadınlara göre biraz daha yüksektir. Normalde serumda 280-400 $\mu\text{g}/\text{dl}$ demir bağlayacak kadar transferrin bulunur. Buna serumun "total demir bağlama kapasitesi" denir. Buna göre kapasitenin yaklaşık 1/3'ü dolu durumdadır (10,13).

Plazmada demir dinamik bir denge halinde tutulur. Barsaktan gelen demirle yeni transferrin-demir kompleksi oluşur ; öte yandan, plazmada transferrin ile birleşmiş

şekilde taşınan demirin büyük bir kısmı kemik iliğindeki eritroid hücrelere ve kalan kısmı depolanmak üzere retikuloendoteliyal sistem hücrelerine ve hepatositlere transfer edilir. Bütün bu sayılan hücrelerin yüzeyinde transferrine özgü reseptörlerin bulunduğu ve demir transferrin kompleksinin bu reseptörler aracılığı ile hücreye girdiği son zamanlarda gösterilmiştir. Eritroblastların yüzeyinde transferrin için özel reseptörler vardır. Transferrin bu spesifik reseptörlere bağlanır ve transferrine bağlı demir hücre içine transfer edilir, demiri ayrılan transferrin zar tarafından serbest bırakılır. Ayrılan transferrin beta globulin olarak tekrar plazmaya dönerek yeni demirle birleşir. Reseptörlerin bulunduğu hücre yüzeyleri sonra başka demir transferrin kompleksini kabul ederler ve işlemler tekrar edilir. Hücre içine giren demir mitokondrialara geçer. Ribozomlarda yapılan globulin ile bağlanarak hemoglobini yapar hemoglobin oluşumu alyuvar sitoplazmasında meydana gelir (6,7,9,10).

Demir karaciğer, kemik iliği ve dalak gibi organların retikuloendoteliyal hücreleri içinde tıpkı barsak epitel hücrelerinde olduğu gibi ferritin şeklinde depolanır. Plazmadaki demir eksikliğinde ferritin halindeki depo demir mobilize edilir ve ferro demir halinde plazmaya geçer. Ancak ferritin şeklinde dokuda tutulan demirin mobilizasyonu, plazmada transferrin ile kompleks yapmış demirinkinden daha yavaştır. Vücuda dışardan aşırı miktarda demir girdiği takdirde bunun bir kısmı karaciğerde hemosiderin

halinde toplanır. Hemosiderin ferritin moleküllerinin ag-regasyonu sonucu oluşur. Bu maddeden demirin ayrılması zordur.

1.3- Anemilerin Sınıflandırılması :

A- Anemilerin Etiyolojik Sınıflandırılması (14):

a)- Hemoglobin veya eritrositlerin yetersiz yapımına bağlı anemiler :

1- Kemik iliğinde eritrosit öncülerinin azlığı nedeniyle olanlar.

2- Kemik iliğinde eritrosit öncülerinin normal olmasına rağmen yetersiz yapım nedeniyle olanlar.

3- Nutrisyonel anemiler.

- Demir eksikliği anemisi
- Folat eksikliği anemisi
- B₁₂ vitamini eksikliği anemisi

b)- Hemolitik anemiler

1- İntrakorpusküler defekte bağlı olanlar.

2- Ekstrakorpusküler nedenlere bağlı olanlar.

B- Anemilerin Morfolojik Sınıflandırılması :

1- Normositer anemiler : Hemoglobin ve alyuvar sayısı birlikte ve aynı oranda azalır.

2- Hipokrom mikrositer anemiler : Alyuvar volümü ve hemoglobin miktarı birlikte azalır. Ancak çoğunlukla hemoglobin miktarı alyuvar volümüne oranla daha çok azalır.

3- Makrositer anemiler.

Yukarda morfolojik olarak sınıflandırılan anemilerin ortalama eritrosit indeksleri tablo 4'de gösterilmiştir(15).

TABLO 4 : Anemilerde Ortalama Eritrosit İndeksleri.

Anemi Tipi	OEH (μ^3)	OEHb (pg)	OEHBK (%)
Makrositik	97 - 160	34 - 40	32 - 36
Normositik	80 - 96	27 - 31	32 - 36
Mikrositik- Hipokromik	50 - 79	12 - 29	24 - 31

I.4- Demir Eksikliği Anemisinin Tanım ve İnsidansı :

Hemoglobin, hematokrit, eritrosit değerlerinin normal değerlerin altında oluşu anemi olarak tanımlanmaktadır. Demir yetmezliği anemisi klinikte en çok görülen bir anemi olup kemik iliğinde depo demirinin tükenmiş olduğu yegane anemidir.

Demir eksikliği anemisinde klinik belirtiler ortaya çıkmadan önce hematolojik değerlerde değişiklikler olur. Bu aneminin erken döneminde hastalığı tanımlayacak belirli semptomlar yoktur. Genellikle ağır anemi derecesine inmedikçe solukluk dikkati çekmez.

Demir eksikliği üç grupta değerlendirilebilir. Birinci grupta depo demiri azdır, fakat serum demiri henüz normal düzeydedir ve hemoglobin, hematokrit değerleri normaldir. Bu dönemin göstergesi serum ferritin seviyesinin azalmasıdır. İkinci grupta demir depoları azalmış, serum demiri düşmüş ve demir bağlama kapasitesi yükselmiştir. Transferrin saturasyonu düşük ancak hemoglobin ve hematokrit değerleri

normaldir. Üçüncü grupta demir depoları tümüyle boşalmış, serum demiri ve transferrin saturasyonu düşük, hemoglobin ve hematokrit değerleri çok düşmüştür. Bu devre demir eksikliği anemisinin geliştiği devredir. Bu devrede hemoglobin yapımında azalma ve eritrositlerde hipokromi, mikrositoz görülür. Transferrin saturasyonu % 16'nın altına düşer (1).

Demir eksikliği anemisi özellikle çocuklarda ve gebe kadınlarda daha sık görülmektedir. Dünya Sağlık Örgütü ilgili grubunun raporlarına göre Asya ülkelerinde 2 yaşın altında % 90, bütün yaş gruplarında % 50 oranında anemi bildirilmiştir (16).

1970 yılında toplanan enternasyonal hematoloji kongresinde Avrupa ülkelerinde demir eksikliği anemisinin yaygınlığı üzerinde durulmuş ve toplumda anemi insidansı Belçika'da % 7.5, Fransa'da % 5.7, Almanya'da % 9.1, İspanya'da % 16 ve Portekiz'de % 15.7 olarak bildirilmiştir (17).

Burma ve Tayland'da yapılan bir çalışma sonucu, Tayland'da erkeklerin % 25'i, çocuk ve kadınların % 45'i anemik bulunmuştur (18). Bangkok'ta gebe kadınlarda % 30, kırsal alanlarda % 40-60 düzeyinde anemi tesbit edilmiştir (18).

Burma'da çeşitli alanlarda yapılan çalışmalarda gebe kadınların % 42 den 72 ye varan düzeylerde anemik olduğu saptanmıştır.

Türkiye'de demir eksikliği anemisiyle ilgili olarak değişik yörelerde yapılan çalışmalarda da anemi insidansının çeşitli yaş gruplarına göre farklı oranlarda olduğu saptanmıştır.

Marmara bölgesinde demir eksikliği taraması sonucu 0-12 yaş gruplarındaki çocukların hemoglobin değerlerine göre % 79, hematokrit değerlerine göre % 61, serum demiri değerleri ile % 93 ve saturasyon yüzdesiyle % 84.5'i ferro-penik bulunmuştur. Hemşire okulu öğrencilerinin Dünya Sağlık Örgütü kriterlerine göre 68.6 sınıfın ferro-penik olduğu saptanmıştır. Stajyer doktorların ve kan bankası donörlerinin ise sırasıyla % 60 ve % 85.2'si 14 gr dan az hemoglobin değerleri ile ferro-penik kabul edilmişlerdir (3).

Ankara'nın muhtelif sosyo ekonomik bölgelerinde 5-25 yaş gruplarından toplam 2003 çocuk ve gençte yapılan araştırma sonucu hemoglobin değerine göre anemi oranı % 11.4, hematokrit değerine göre % 14.7 olarak bulunmuştur. En yüksek anemi oranının 5-9 yaş grubunda olduğu bildirilmiştir. Yine aynı çalışmada transferrin saturasyonuna göre demir eksikliği anemisi % 18.2, gizli demir eksikliği anemisi % 16.9 ve belirgin demir eksikliği anemisinin ise % 7.3 oranında görüldüğü belirlenmiştir. Ayrıca bu aneminin köyden şehire göre 3.5 misli daha fazla görüldüğü de saptanmıştır(1).

Demir yetmezliğinin yaş, cins ve sosyoekonomik durumla bu derecede farklılık göstermesi demir metabolizması özelliği sonucudur. Ayrıca beslenme ile ilgili bilinçsiz uygulamalar nedenlerden biri olarak görülmektedir.

I.5- Demir Eksikliği Anemisini Oluşturan Faktörler:

I.5.1- Demirin Diyetle Yeteri Kadar Alınamaması :

Bu faktörün yalnız başına demir yetmezliğine neden

olması çok nadirdir. İhtiyacın arttığı durumlarda veya kronik hemorajilerde ek bir faktör olabilir. Çocuklarda görülen demir yetmezliği anemisinde ise yetersiz demir alınımlı demir eksikliği anemisi oluşmasında en önemli etkindir. Dengesiz beslenme olmadığı durumlarda erişkinlerde demir eksikliği anemisinin gelişmesi çok nadir olmaktadır. Çocukların ilk gelişme devrelerinde ise normal diyetle demir ihtiyacı karşılanamamakta, sonuç olarak demir eksikliği anemisi gelişmektedir. Emzikli ve gebe kadınlarda oluşan anemi gebelikle ve emzirme ile ilişkili bulunmaktadır. Daha çok tahılla beslenmelerde demir eksikliği kolaylıkla gelişebilir.

I.5.2- Malabsorbsiyon :

Demirin gastroentestinal sistem hastalıkları nedeni ile iyi absorbe edilememesi demir eksikliği anemisine yol açabilir. Malabsorbsiyon nedenleri arasında spru, tropikal sprue, gastrektomi veya gastroenterostomi sayılabilir.

I.5.3- Demir İhtiyacının Artması :

Çocuklarda, gebelerde, emziren kadınlarda ve menstruasyon çağıında demir ihtiyacı artar. Yeterli miktarda demir alınamaması durumlarında demir yetmezliği anemisi teşekkül eder. Hasta ve demir eksikliği anemisi olan annelerden doğan çocuklarda demir anemisi daha sık görülür.

I.5.4- Akut ve Kronik Kan Kayıpları :

Erişkin erkeklerde ve postmenopozal kadınlarda hemoraji demir yetmezliğinin en çok görülen nedenidir. Kadınlarda

kan kaybı olasılığı daha fazla olduğu için demir yetmezliği bu nedenle doğurgan yaştaki kadınlarda daha sıklıkla gözlenmektedir. Kan kaybı daha ziyade gastroentestinal sistemde olmaktadır (7,10).

I.6- Demir Eksikliği Anemisinin Vücuda Olan Etkileri:

- Demir eksikliği anemisinde hemoglobin konsantrasyonu azalır, bu yüzden kanın oksijen taşıma kapasitesi de azalır. Sonuçta taşıkardi, dispne, baş ağrısı, kas gücünde azalma ve solukluk gibi belirtiler ortaya çıkar.

- Tırnaklarda çizgiler ve kolay kırılma görülür. Bazen tırnaklar düzleşir ve hatta çukurlaşırlar. Saçlar kurulaşır ve kolay kırılır.

- Dil papillaları atrofikdir, dudak açılarında ragadlar bulunur. Nadir olarak disfaji vardır. Disfajiden özofagusun başlangıç kısmındaki fibröz kısımlar sorumludur.

- Splenomegali görülebilir. Özellikle çocukta başlayan demir eksikliklerinde splenomegali, hipogonadizm ve gelişme geriliği bir arada olabilir (8).

- Yapısında demirin de yer aldığı enzimlerde azalma görülür. Bunlardan biri de miyeloperoksidazdır ve granülositler fagosite ettikleri bakterileri bu enzimle tahrip ederler. Myeloperoksidazda azalma olunca enfeksiyonlara karşı direnç azalır. Özellikle demir eksikliği anemilerinde çocuklarda üst solunum yolu enfeksiyonları artar (19).

- Demir eksikliğinde mental fonksiyon bozukluğu oluşabilir. Apati, uykuya meyil, çabuk yorulma gibi haller olur (1).

I.7- Demir Eksikliği Anemisinde Laboratuvar Bulguları:

Demir eksikliği anemisinin tanısında, genel olarak anemilerin tanımında kullanılan hemoglobin (Hb), hematokrit (Hct), eritrosit sayısı, ortalama eritrosit volümü (OEH), ortalama eritrosit hemoglobini (OEHb), ortalama eritrosit hemoglobin konsantrasyonu (OEHBK) gibi hematolojik parametrelerin yanı sıra, serum demiri (SD), transferrin saturasyonu (% TS), total demir bağlama kapasitesi (TDBK) gibi parametrelerin de bilinmesi gereklidir. Çünkü, diğer hematolojik parametreler normal olduğu halde serum demiri ve transferrin saturasyonunun düşük olduğu gizli demir eksikliği vakaları oldukça yaygındır.

Demir yetmezliği anemisinde periferik yayma genel olarak hipokromik mikrositerdir. Bununla beraber aneminin şiddetine paralel olarak eritrositler hipokromik normositer olabilirler. Eritrositler soluk, küçük çapta ve ortasındaki açık alan büyümüş durumdadır. Sayısal azalmaları hemoglobin azalmasından daha azdır. Hemoglobin çok düşük, OEH 80 μ^3 den, OEHb 27 pg den ve OEHBK % 31 den daha düşüktür. Hematokrit % 33 veya daha azdır. Serum demiri 50 $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ den daha düşüktür. Total demir bağlama kapasitesi artmış ve transferrin saturasyon yüzdesi % 16'nın altına düşmüştür.

Değişik sosyoekonomik ve farklı kültürel yapıya sahip Elazığ ve yöresinde, toplum sağlığını önemli derecede etkileyen ve bilinçsiz beslenmeyle farklı boyutlar kazanan demir eksikliği anemisi oranı üzerinde araştırma yapmak bu soruna açıklık getireceği kanısındayız.

II - MATERİYAL ve METOD

II.1- Materyal :

Çalışmaya alınan bireyler toplam 121 kişiden oluşmaktadır. Bunlar üç gruba taksim edildi. Birinci grup 0-6, ikinci grup 7-14 ve üçüncü grup 15-25 yaşlar arasındaki bireylerden oluşturuldu. Amaç Elazığ ve yöresinde demir eksikliği anemisi insidansı ve ağırlık derecesini belirlemek olduğundan sadece Elazığ ve çevresinde ikamet eden bireyler çalışmaya dahil edildi.

Birinci ve ikinci gruptaki çocuklar Elazığ ili ve çevresinde ikamet eden bireylerden rastgele örnekleme yöntemiyle seçilerek, kan örneklerinin alınması için laboratuvara çağırıldılar. Üçüncü grup ise Fırat Üniversitesi'nde öğrenimine devam eden ve Elazığ il sınırları içinde ikamet eden 15-25 yaşlarındaki öğrencilerden, yine rastgele örnekleme yöntemiyle seçildi.

Kan örnekleri, tüm bireylerden aç iken ve çok hafif bir kahvaltıdan sonra alındı. Her grupta hemoglobin miktarı, hematokrit, eritrosit, ortalama eritrosit hacmi, ortalama eritrosit hemoglobini, ortalama eritrosit hemoglobin konsantrasyonu değerleri ve serum demiri, ansature demir bağlama kapasitesi, total demir bağlama kapasitesi ve transferrin saturasyon yüzdesi değerleri araştırıldı. Ayrıca tüm kan örneklerinden periferik yayma yapıldı. Hemoglobin, hematokrit, eritrosit ölçümleri ve periferik yayma için kapiller kan alındı. Bunun için tekniğine uygun olarak parmak ucundan kan

alınıp gerekli testler için kullanıldı.

Serum demiri ve ansature demir bağlama kapasitesi testleri için vena kanı alındı. Her bireyde kanın alınacağı kola gerekli ön işlemler yapıldıktan sonra beliren vene steril plastik enjektörle girilip 4 cc kan alındı. Alınan kan örnekleri deney tüplerine boşaltıldıktan sonra pıhtılaşması sağlandı. Daha sonra 3000 rpm'de 3 dakika santrifüj edildi. Elde edilen serum polietilen tüplere aktarıldı. Deney için hemen kullanılmayan örnekler ağzı kapalı polietilen tüpler içinde buzdolabında 2-6 °C de en fazla 5 gün bekletilip sonra kullanıldı.

II.2- Metod :

II.2.1- Hemoglobin Tayini :

Bütün örneklerde hemoglobin tayini syanmethemoglobin yöntemiyle yapıldı (7,15). Syanmethemoglobin metodunun esası şöyledir : kan potasyum syanid ve potasyum ferrisyanid çözeltileri ile karıştırılır. Ferrisyanid hemoglobindeki demiri iki değerden üç değerli demire çevirerek methemoglobine dönüştürür. Sonra potasyum syanid ile stabil bir pigment olan siyanmethemoglobin meydana gelir. Bunun rengi fotometrede sarı-yeşil filtre kullanarak 540 nm dalga boyunda okunur. Optik dansite hemoglobin konsantrasyonu ile orantılı olarak değişir.

Bu metod için kullanılan drabkin çözeltisi her defasında bir haftalık kullanılabilecek kadar hazırlandı.

Bu yönteme göre (7,15) hazırlanan örnek spectronic-20 marka spektrofotometrede köre karşı 540 nm dalga boyunda okundu. Okunan optik dansiteye göre hemoglobin miktarı gr/dl olarak standart grafikten hesaplandı.

Hemoglobin tayininde standart eğrinin hazırlanması :

100 ml de 80 mg siyanmethemoglobin içeren acuglobin hemoglobin çözeltisinden, tablo 5'de görüldüğü gibi 4 ayrı dilüsyon hazırlandı (15).

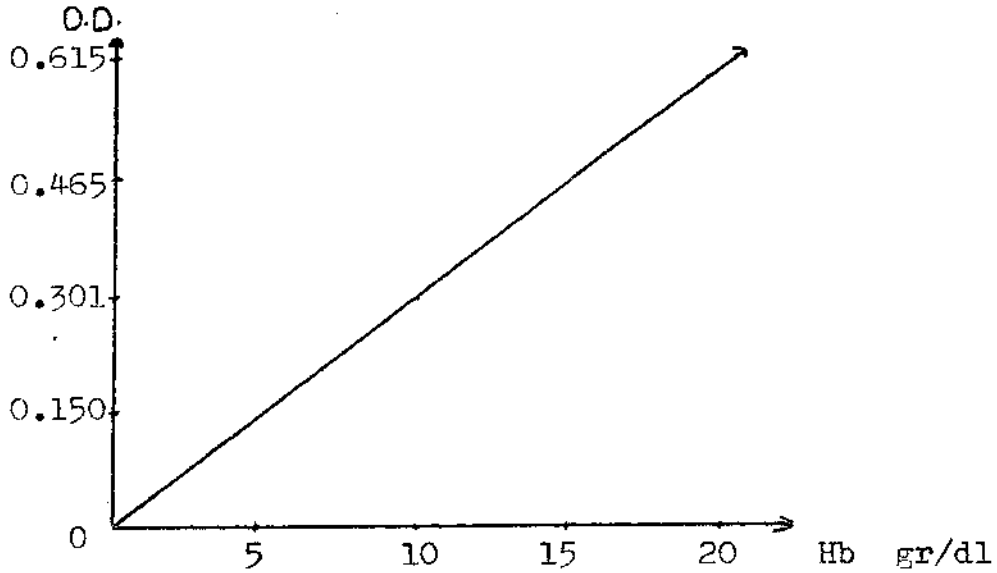
TABLO 5 : Hemoglobin Eğrisi İçin Hazırlanan Dilisyonlar.

Çözeltiler	Kör	Hb 5gr/dl	Hb 10gr/dl	Hb 15gr/dl	Hb 20gr/dl
Cyanmethemoglobin Std.	-	1 ml	2 ml	3 ml	4 ml
Drabkin Çöz.	4 ml	3 ml	2 ml	1 ml	-

Testin yapılması esnasında kan 1/251 oranında dilüe edildiğinden tabloya göre hazırlanan konsantrasyonlar sırası ile 5 gr, 10 gr, 15 gr ve 20 gr hemoglobin karşılığıdır- lar.

Spektrofotometre kör ile sıfıra ayarlandıktan sonra diğer dilüsyonların optik dansiteleri 540 nm dalga boyunda okundu. Çıkan sonuçlara göre grafik çizildi. Bundan sonra her kan örneğinin spektrofotometreden optik dansiteleri okunup grafikteki karşılıklarına göre hemoglobin değerleri gr/dl olarak saptandı.

Şekil-3 :Standart Hb Dilüsyonlarındaki O.D. Değerleri.



II.2.2- Hematokrit Tayini :

Hematokrit en iyi mikrohematokrit yöntemiyle tayin edildiğinden (7,15,21,22,23), çalışmamızda bu yöntem kullanıldı.

Her örnek için iki hematokrit tüpü kullanıldı. Tüplere kan çekildikten sonra 13.000 rpm de 5 dakika Hettich marka mikrohematokrit santrifüjünde santrifüje edildi. Daha sonra tüpler hematokrit skalasına konup örneklerin hematokrit değerleri direkt olarak okundu. Her örnek için iki tüp kullanıldığından, bu iki tüpün ortalaması örneğin hematokrit değeri olarak alındı.

II.2.3- Eritrosit Sayımı :

Thoma sayma kamarası kullanılarak eritrosit sayımı yapıldı (15,21,22,23). Bu yönteme uygun olarak hazırlanan örneklerden ikişer defa sayım yapıldı. Her iki okuma sonucu bulunan eritrosit sayısının ortalaması alınarak 1 mm³ kan-
daki eritrosit sayısı saptandı.

II.2.4- Eritrosit Mutlak Değerlerinin Hesaplanması (eritrosit indeksleri) :

Eritrosit indeksleri eritrositlerin büyüklükleri ve hemoglobin muhtevaları hakkında bilgi verirler (15,24). Bu değerler eritrosit sayısı, hemoglobin miktarı ve hematokrit miktarlarından faydalanılarak hesaplanırlar.

a)- Ortalama Eritrosit Hacmi (OEH) :

$$OEH = \frac{\text{Hematokrit (\%)} \times 10}{\text{mm}^3 \text{ kandaki eritrosit sayısı (milyon)}} = \mu^3$$

b)- Ortalama Eritrosit Hemoglobini (OEHb) :

$$OEHb = \frac{\text{Hemoglobin (gr/dl)} \times 10}{\text{mm}^3 \text{ kandaki eritrosit sayısı (milyon)}} = \text{pg}$$

c)- Ortalama Eritrosit Hemoglobin Konsantrasyonu (OEHbK)

$$OEHbK = \frac{\text{Hemoglobin (gr/dl)} \times 100}{\text{Hematokrit (\%)}} = \% \text{ olarak ifade}$$

edilir. Eritrosit indeksleri ile ilgili normal değerler tablo 4'te gösterilmiştir.

II.2.5- Periferik Yaymanın Yapılması :

Periferik yaymada şekilli elemanların morfolojik olarak incelenmesi birçok hastalığın tanısında önemli olduğu için her kan örneğinden ayrıca iki tane yayma preparat hazırlandı.

Tekniğine uygun olarak (7,22,25) yapılan yaymalar boyandıktan sonra mikroskop altında mikrositoz yönünden incelenip büyüklükleri açısından değerlendirildi. Ayrıca orta kısımdaki soluk alanı genişlemiş olan hipokromik hücreler araştırıldı. Eritrositler büyüklük ve şekil farklarından dolayı incelendikten sonra yayma hakkında genel değerlendirme yapıldı.

II.2.6- Serum Demiri ve Ansature Demir Bağlama Kapasitesinin Tayini :

Testin esası : Asit P^H da uygun bir indirgeyici madde varlığında, transferrine bağlı serum demiri çözülür ve ferro demiri haline dönüşür. Ferrozin ile reaksiyona girince demir iyonları ile mor renkli bir bileşik meydana gelir. Bunun maksimum absorpsiyon dalga boyu 560 nm ye yakındır. Tüpte ferrozin ilavesinden önce ve sonraki renk şiddeti farkı serum demiri konsantrasyonu ile orantılıdır (15,26,27).

Alkali P^H da seruma ilave edilen ferro iyonları ansature (doymamış) demir bağlayan bölgelerde spesifik olarak transferrin ile bağlanırlar. Geriye kalan serbest ferro iyonları ferrozin reaksiyonu ile ölçülür. Seruma ilave edilen serbest ve total demir miktarı arasındaki fark transferrine bağlanan demir miktarına eşittir. Bu ansature demir bağlama kapasitesi (ADBK) demektir (15,26,27).

Bu metodda kullanılan reaktifler Sigma laboratuvarı tarafından hazırlanmış kitler halinde temin edildi.

Testin yapılışı : Serum demiri tayini için, kör, standart ve örnek olmak üzere üç deney tüpü alındı. Her üç

tüpe ayrı ayrı 2.5 ml demir tampon çözeltisinden kondu. Köre 0.5 ml deiyonize su, standart tüpe 0.5 ml demir standardı ve örnek tüpe 0.5 ml kan serumu ilave edilerek mekanik karıştırıcı ile karıştırıldı. 560 nm dalga boyunda kör ile spektrofotometrenin sıfır ayarı yapıldıktan sonra standart ve örnek tüplerin optik dansiteleri okunup kaydedildi. Daha sonra her üç tüpe demir renk ayırıcından 0.05 ml ilave edildi ve iyice karıştırılarak 37°C de benmaride 10 dakika tutuldu. Körle sıfırlama yapıldıktan sonra yine 560 nm dalga boyunda standart ve örnek tüplerin optik dansiteleri okundu. Bulduğumuz sonuçları aşağıdaki formüle uygulayarak serum demir miktarını mikrogram/dl olarak tayin ettik.

$$SD = \frac{(OD \text{ bitiş test} - OD \text{ başlangıç test})}{(OD \text{ bitiş stnd.} - OD \text{ başlangıç stnd.})} \times 500 = \mu g / dl$$

OD = Optik dansite

Serum ansature demir bağlama kapasitesi (ADBK) tayini:

Kör, standart ve örnek olmak üzere üç ayrı deney tüpü alındı. Her bir tüpe 2 ml ADBK tampon çözeltisi kondu. Köre 1 ml deiyonize su, standart tüpüne 0.5 ml deiyonize su, 0.5 ml demir standardı ilave edildi ; örnek tüpüne ise 0.5 ml. demir standardı ve 0.5 ml kan serumu ilave edildi. Spektrofotometrede 560 nm dalga boyunda körün sıfır ayarı yapıldıktan sonra standart ve örnek tüplerin optik dansiteleri okunup kaydedildi. Daha sonra her üç tüpe 0.05 ml demir

renk ayırıcı ilave edilerek tekrar karıştırıldı ve 37° C de 10 dakika benmaride bırakıldı. Standart ve örnek tüplerin sıfır ayarı yapılmış köre karşı optik dansiteleri okunarak kaydedildi. Bulunan sonuçlar aşağıdaki formüle uygulandı ve serum ansature demir bağlama kapasitesi mikrogram/dl olarak bulundu.

$$ADBK = 500 - \left(\frac{OD_{\text{bitiş test}} - OD_{\text{başlangıç test}}}{OD_{\text{bitiş stnd.}} - OD_{\text{başlangıç stnd.}}} \times 500 \right)$$

$$= \text{mg/dl}$$

Total demir bağlama kapasitesi (TDBK) serum demiri ve ansature demir bağlama kapasitesinin toplamından elde edildi. (TDBK = ADBK + SD)

Transferrin satrasyon yüzdesi, serum demiri total demir bağlama kapasitesi miktarına bölünüp yüzde olarak saptandı.

$$\% TS = \frac{SD}{TDBK} \times 100$$

III - BULGULAR

Araştırmaya alınan kişilerden 1-6 yaş grubundaki çocukların 19'u köylerde (% 46.3), 22'si şehirde oturuyordu (% 53.66). Bunlara ait hematolojik bulgular tablo 5 A,B,C' de gösterilmiştir. Ortalamalar yaş gruplarına göre ayrı ayrı ele alındı. 1-6 yaş gruplarında ortalama hemoglobin değeri 11.44 gr/dl, eritrosit 4.33 milyon/mm³, hematokrit % 35.22, ortalama eritrosit hacmi 80.69 mikron³, ortalama eritrosit hemoglobini 26.20 pg, ortalama eritrosit hemoglobin konsantrasyonu 32.66 gr/dl dir. Aynı yaş grubunda ortalama serum demiri 64.63 mikrogram/dl, total demir bağlama kapasitesi 316.36 mikrogram/dl ve transferrin saturasyon yüzdesi % 21.84 olarak bulunmuştur.

Hemoglobin değerleri vakaların % 14.63'ünde 9 gr/dl den az, % 14.63'ünde 9-11 gr/dl arası, % 34.14'ünde 11-12 gr/dl arası ve % 36.58'inde 12 gr/dl den yüksek bulunmuştur. Anemi grubuna girmeyen bireylerin çoğu normalin en alt sınırı olan 11 gr/dl'ye yakın hemoglobin değerine sahiptiler.

1-6 yaş grubunda kız ve erkeklerin hemoglobin ve hematokrit değerleri arasında bir fark bulunamadı ($P > 0.05$). Yine aynı grubun şehir ile köylerde oturan bireyleri arasında hemoglobin ve hematokrit değerleri bakımından bir fark bulunamadı ($P > 0.05$).

TABLO 6-A : 1-6 Yaş Gruplarında Hb, Hct ve Eritrosit Değerleri.

Yaş	Hb (gr/dl)	Hct (%)	Er (milyon/mm ³)	Vaka Sayısı
1	10.51 $\pm$ 2.35	32.83 $\pm$ 2.42	4.10 $\pm$ 0.88	6
2	11.04 $\pm$ 1.23	33.71 $\pm$ 2.86	4.33 $\pm$ 0.49	7
3	11.11 $\pm$ 1.63	34.42 $\pm$ 4.68	4.41 $\pm$ 0.76	7
4	12.21 $\pm$ 0.86	37.00 $\pm$ 2.26	4.25 $\pm$ 0.27	7
5	11.20 $\pm$ 2.46	35.40 $\pm$ 8.00	4.13 $\pm$ 0.57	5
6	12.13 $\pm$ 1.45	37.11 $\pm$ 4.25	4.76 $\pm$ 0.60	9
Toplam	11.44 $\pm$ 1.80	35.22 $\pm$ 5.34	4.33 $\pm$ 0.66	41

TABLO 6-B : 1-6 Yaş Grubunun Eritrosit İndeksleri.

Yaş	OEH (μ^3)	OEhb (pg)	OEhbK (gr/dl)	Vaka Sayısı
1	79.86 $\pm$ 8.35	25.58 $\pm$ 2.53	32.56 $\pm$ 1.54	6
2	78.10 $\pm$ 4.57	25.45 $\pm$ 1.80	32.82 $\pm$ 1.82	7
3	78.81 $\pm$ 8.54	25.43 $\pm$ 2.49	32.10 $\pm$ 1.07	7
4	86.14 $\pm$ 8.57	28.59 $\pm$ 2.21	33.00 $\pm$ 1.49	7
5	84.95 $\pm$ 12.44	27.00 $\pm$ 3.96	31.58 $\pm$ 1.25	5
6	78.18 $\pm$ 5.82	26.00 $\pm$ 2.42	33.22 $\pm$ 3.61	9
Toplam	80.69 $\pm$ 8.70	26.20 $\pm$ 2.83	32.66 $\pm$ 2.19	41

TABLO 6-C : 1-6 Yaş Gruplarında Ortalama Serum Demiri, Ansature Demir Bağlama Kapasitesi, Total Demir Bağlama Kapasitesi ve Saturasyon Yüzdesi Değerleri.

Yaş	SD (mg/dl)	ADBK (mg/dl)	TDBK (mg/dl)	% S
1	59.16 $\pm$ 39.64 (n = 6)	240.14 $\pm$ 76.25 (n = 6)	299.47 $\pm$ 65.73 (n = 6)	20.66 $\pm$ 12.29 (n = 6)
2	43.71 $\pm$ 15.34 (n = 7)	281.97 $\pm$ 88.30 (n = 7)	325.67 $\pm$ 75.79 (n = 7)	15.15 $\pm$ 8.51 (n = 7)
3	58.42 $\pm$ 26.87 (n = 7)	276.84 $\pm$ 84.99 (n = 7)	335.25 $\pm$ 67.82 (n = 7)	18.19 $\pm$ 11.00 (n = 7)
4	83.44 $\pm$ 30.45 (n = 7)	217.17 $\pm$ 72.47 (n = 7)	297.62 $\pm$ 51.01 (n = 7)	29.41 $\pm$ 11.06 (n = 7)
5	75.90 $\pm$ 50.84 (n = 5)	273.74 $\pm$ 81.51 (n = 5)	349.64 $\pm$ 44.66 (n = 5)	22.77 $\pm$ 15.05 (n = 5)
6	68.48 $\pm$ 27.51 (n = 9)	221.14 $\pm$ 48.22 (n = 9)	301.77 $\pm$ 54.17 (n = 9)	23.70 $\pm$ 10.84 (n = 9)
Top.	64.63 $\pm$ 34.61 (n = 41)	249.04 $\pm$ 80.10 (n = 41)	316.36 $\pm$ 64.52 (n = 41)	21.84 $\pm$ 12.23 (n = 41)

Tablo 9'da 1-6 yaş gruplarının anemi sıklığını incelediğimizde en yüksek anemi oranının 1-3 yaş grubunda bulunduğu dikkati çekmektedir. Bu yaş grubunda anemi oranı (hemoglobin değerlerine göre % 40) 4-6 yaş grubuna göre (% 19.04) iki kat daha fazladır. Diğer parometrelere göre de bu fark açık bir şekilde görülmektedir. Aynı tabloda 1-6 yaş gruplarında Dünya Sağlık Örgütü kriterlerine göre anemi insidansı hemoglobin değerleri ile % 29.26, eritrosit değerleriyle % 24.39, hematokrit değerleri ile % 34.14, ortalama eritrosit hacmi değerleri ile % 31.7, ortalama eritrosit hemoglobini değerleri ile % 26.82 ve ortalama eritrosit hemoglobin konsantrasyonu değerleri ile % 21.95 olarak bulunmuştur. Yine serum demiri değerleri ile % 39.02, total demir bağlama kapasitesi değerleri ile % 26.82 ve saturasyon yüzdesiyle % 39.02 oranında demir eksikliği anemisi dikkati çekmektedir.

Transferrin saturasyon yüzdesinin % 16-25 arasında olması gizli demir eksikliğine işaret eder (1). Bizim kullandığımız metoda göre TS % 13'e kadar normal kabul edilmektedir. Buna göre % 13 ile % 25 arasındaki transferrin saturasyonu değerleri gizli demir eksikliğini gösterir. 1-6 yaş grubunda toplam anemisiz demir eksikliği % 12.19 oranında görüldü.

Transferrin saturasyon yüzdesine göre 4-6 yaş grubunda % 28.57 ve 1-3 yaş grubunda % 50 gibi çok yüksek bir oranda anemi tesbit edildi. Aynı gruplarda serum demirine göre sırasıyla % 28.57 ve % 50 olmak üzere % saturasyonla

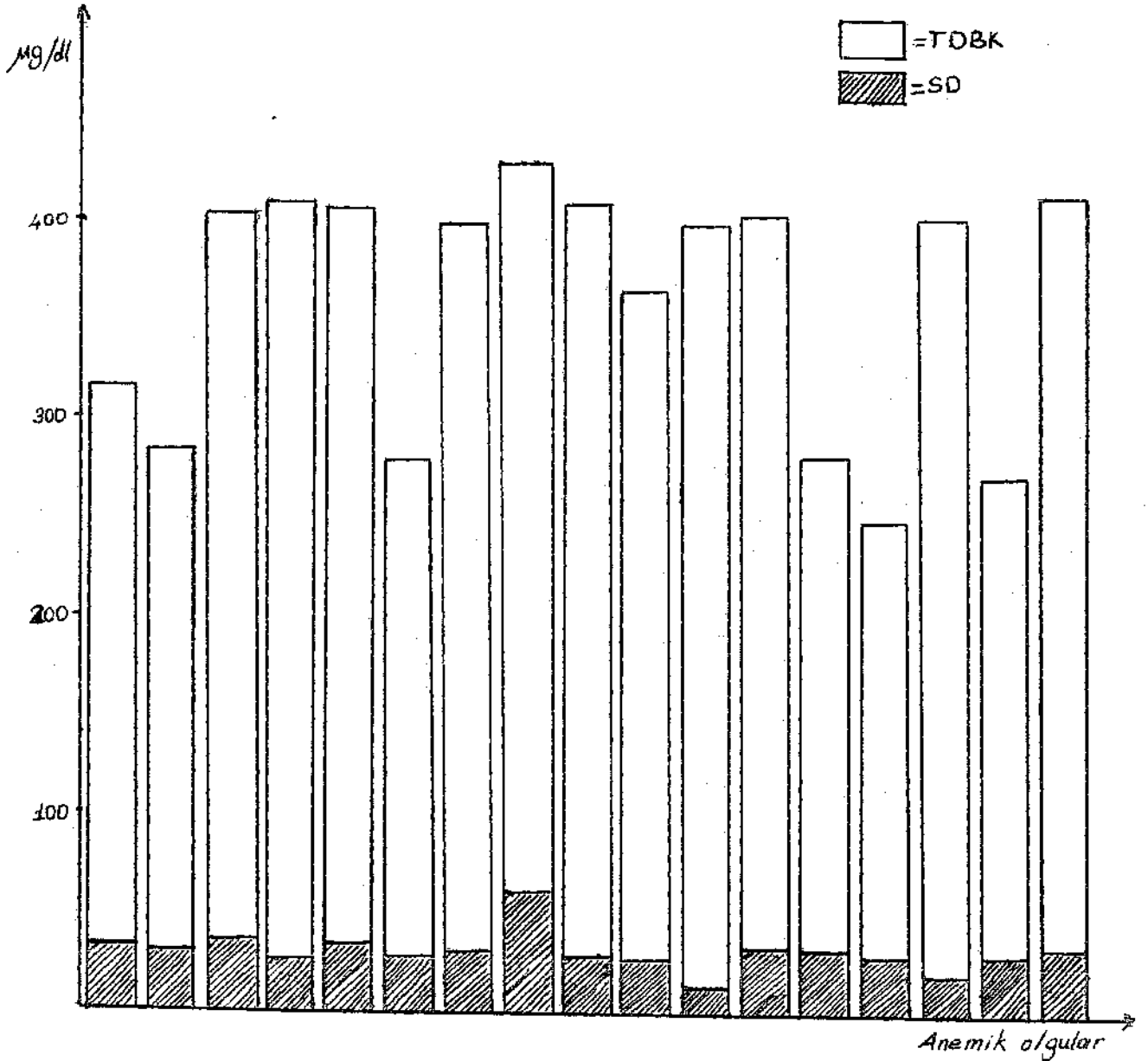
aynı oranda anemi tesbit edilmiştir. Açıkça görüldüğü gibi transferrin saturasyon yüzdesine ve serum demiri değerlerine göre bulunan anemi oranı diğer hematolojik parametrelere göre kabul edilen anemi sıklığından daha yüksektir. Esasen vücudun depo demiri azalmayana kadar diğer kan parametreleri normal görülebilir. Ancak serum demiri düşmüştür.

1-6 yaş grubunda transferrin saturasyon yüzdesi ve serum demiri değerlerine göre anemik kabul edilen olguların serum demiri ve total demir bağlama kapasiteleri orantılı olarak şekil 3'te gösterilmiştir. Şekilde açıkça görüldüğü gibi bu anemik olguların serum demiri çok düşük, buna karşılık total demir bağlama kapasiteleri yüksektir. Transferrin normalde 1/3 oranında demirle doymuş olmalıdır. Ancak bu olgularda serumda mevcut transferrin çok az miktarda demir bağlamış durumdadır.

Çalışmaya dahil edilen tüm bireylerin periferik yaymaları yapılarak incelendi. Genellikle hemoglobin, serum demiri ve transferrin saturasyon yüzdesi değerlerine göre anemik kabul edilen bireylerin periferik yaymalarında eritrositlerde hipokromi ve mikrositoz görüldü. Bu olguların dışında bazı yaymalarda kısmi bir hipokromi mevcuttu. Bu yaymalar hemoglobin değerleri normal sınırlarda olan fakat transferrin saturasyonu ve serum demiri düşük olan bireylere aitti. Fakat bu yaymalarda sadece bir kısım eritrositlerde hipokromi

ve mikrositoz görüldüğü için genel olarak anemik kabul edilmeyebilir. Sonuç olarak periferik yaymalardan elde edilen bulgular diğer hematolojik sonuçları destekler mahiyeteydi.

ŞEKİL-4: 1-6 Yaş Grubundaki Anemik Oluguların Serum Demiri ve Total Demir Bağlama Kapasitelerinin Şematik Gösterilişi.



1-6 yaş grubundaki çocukların hematolojik parametreleri arasındaki ilişki :

Normalde bir bireyde serum demiri normal düzeyin altında ve transferrin saturasyonu % 16'dan düşük olduğu zaman o birey anemik kabul edilir. Bu kuraldan hareketle diğer hematolojik parametreler ile serum demiri ve transferrin saturasyon yüzdesi arasında bir ilişkinin olup olmadığı araştırıldı. Bu amaçla korelasyon analizi yapılarak hemoglobin, hematokrit ve eritrosit indekslerinin anemi üzerindeki tanı değerleri belirlenmeye çalışıldı. Sonuçlar tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7'de hematolojik değerler arasındaki ilişki incelendiği zaman, transferrin saturasyonu ile hemoglobin değerleri, % TS ile hematokrit değerleri ve % TS ile eritrosit değerleri arasında önemli bir ilişki olduğu göze çarpmaktadır ($P < 0.001$). % TS ile ortalama eritrosit hacmi arasındaki ilişki anlamlı bulunmamıştır ($P > 0.05$). Transferrin saturasyonu ile ortalama eritrosit hemoglobini arasında 0.05 hata oranı ile pozitif yönde bir korelasyon bulunmuştur. % TS ile ortalama eritrosit hemoglobin konsantrasyonu arasında herhangi bir ilişki bulunmadı ($P > 0.05$).

Tablo 6'da görüldüğü gibi serum demiri değerleri ile hemoglobin, serum demiri ile hematokrit ve serum demiri ile eritrosit değerleri arasında pozitif yönde mükemmel bir korelasyon bulunmaktadır ($P < 0.001$). Serum demiri ile ortalama eritrosit hacmi arasında 0.05 hata

oranıyla pozitif yönde ve serum demiri ile ortalama eritrosit hemoglobini değerleri arasında 0.01 hata oranı ile yine pozitif yönde bir korelasyon saptanmıştır. Serum demiri ve ortalama eritrosit hemoglobin konsantrasyonu arasında herhangi bir ilişki bulunmamıştır.

Yukarıdaki ilişkilerden dolayı anemi insidansını ortaya koyma yönünden bulduğumuz sonuçlar birbirlerini destekler mahiyettedir.

TABLO 7 : 1-6 Yaş Gruplarının Hematolojik Parametreleri Arasındaki İlişki.

I.Parametre	II.Parametre	n	r	t	p
% TS	Hemoglobin	41	0.81	8.61	< 0.001
% TS	Hematokrit	41	0.76	7.29	< 0.001
% TS	Eritrosit	41	0.56	4.22	< 0.001
% TS	OEH	41	0.29	1.89	> 0.05
% TS	OEHb	41	0.43	3.00	< 0.01
% TS	OEHbK	41	0.28	1.82	> 0.05
S.Demiri	Hemoglobin	41	0.80	8.15	< 0.001
S.Demiri	Hematokrit	41	0.76	7.10	< 0.001
S.Demiri	Eritrosit	41	0.56	4.15	< 0.001
S.Demiri	OEH	41	0.31	2.03	< 0.05
S.Demiri	OEHb	41	0.44	3.06	< 0.01
S.Demiri	OEHbK	41	0.21	1.34	> 0.05

7-14 yaşlar arasındaki bireylerden oluşan ikinci grup 18 kız (% 45) ve 22 erkek (% 55) olmak üzere toplam 40 kişiydi. Kızların yaş ortalaması 10.5 ± 2.27 ve erkeklerin yaş ortalaması 10.09 ± 2.37 ' idi. Bunlara ait hematolojik sonuçlar yaş gruplarına göre ayrı ayrı olmak üzere tablo 8-A,B,C de gösterilmiştir. Bu grubun laboratuvar sonuçlarının toplam ortalamaları şöyledir. Hemoglobin 12.75 gr/dl, hematokrit % 38.83, eritrosit 4.60 milyon/mm^3 , ortalama eritrosit hacmi 84.64 mikron küp, ortalama eritrosit hemoglobini 27.96 pg, ortalama eritrosit hemoglobin konsantrasyonu 32.88 gr/dl dir. Ortalama serum demiri $73.32 \mu\text{g/dl}$, ansature demir bağlama kapasitesi $219.06 \mu\text{g/dl}$, total demir bağlama kapasitesi $292.12 \mu\text{g/dl}$ ve transferrin saturasyon yüzdesi % 26.34 dür.

Hemoglobin değeri 9 gr/dl den düşük olan vakalar tüm olguların % 7.5'ini, hemoglobini 9-12 gr/dl arasında olanlar % 7.5'ini, hemoglobini 12-13 gr/dl arasında olanlar % 37.5'ini, 13 gr/dl den fazla hemoglobin değerine sahip bireyler de tüm olguların % 47.5'ini teşkil etmektedir.

7-14 yaş grubundaki kız ve erkeklerin hemoglobin ve hematokrit değerleri arasındaki fark önemli bulunmadı ($P > 0.05$). Ancak, anemi kızlarda daha yüksek orandaydı.

Bu gruptaki bireylerden 15'i köylerde 25'i şehirde oturmaktaydı. Her iki yöredeki bireylerin hemoglobin ve hematokrit değerleri arasındaki fark önemli değildi ($P > 0.05$).

TABLO 8-A : 7-14 Yaş Gruplarının Ortalama Hemoglobin (Hb), Hematokrit (Hct) ve Eritrosit Değerleri.

Yaş	Hb (gr/dl)	Hct (%)	Er (milyon/mm ³)	Vaka Sayısı
7	12.90 $\pm$ 1.62	39.57 $\pm$ 4.83	4.62 $\pm$ 0.50	7
8	13.46 $\pm$ 0.87	40.40 $\pm$ 3.77	4.70 $\pm$ 0.34	5
9	13.14 $\pm$ 1.13	39.60 $\pm$ 2.33	4.77 $\pm$ 0.25	5
10	12.27 $\pm$ 1.08	39.00 $\pm$ 1.63	4.55 $\pm$ 0.58	3
11	12.52 $\pm$ 0.53	38.40 $\pm$ 2.87	4.80 $\pm$ 0.49	5
12	13.06 $\pm$ 2.75	39.57 $\pm$ 7.31	4.53 $\pm$ 0.73	7
13	14.45 $\pm$ 0.36	37.00 $\pm$ 2.45	4.35 $\pm$ 0.43	4
14	11.55 $\pm$ 2.10	35.50 $\pm$ 3.64	4.32 $\pm$ 0.41	4
Toplam	12.75 $\pm$ 1.70	38.83 $\pm$ 4.59	4.60 $\pm$ 0.52	40

TABLO 8-B : 7-14 Yaş Gruplarında Ortalama Eritrosit Hacmi (OEH),
Ortalama Eritrosit Hemoglobini (OEhb) ve Ortalama
Eritrosit Hemoglobin Konsantrasyonu (OEhbK) Değerleri.

Yaş	OEH (μ^3)	OEhb (pg)	OEhbK (gl/dl)	Vaka Sayısı
7	85.78 $\pm$ 7.66	28.34 $\pm$ 1.94	32.94 $\pm$ 1.12	7
8	85.81 $\pm$ 4.78	28.78 $\pm$ 1.08	33.41 $\pm$ 1.38	5
9	82.95 $\pm$ 4.26	27.60 $\pm$ 2.61	33.29 $\pm$ 2.70	5
10	86.53 $\pm$ 7.05	27.42 $\pm$ 2.97	30.51 $\pm$ 4.18	3
11	80.60 $\pm$ 8.24	26.21 $\pm$ 1.62	32.73 $\pm$ 2.39	5
12	86.92 $\pm$ 8.65	28.52 $\pm$ 4.22	33.03 $\pm$ 1.89	7
13	85.31 $\pm$ 4.78	28.79 $\pm$ 2.51	33.67 $\pm$ 1.49	4
14	82.22 $\pm$ 8.24	26.75 $\pm$ 4.52	32.25 $\pm$ 3.01	4
Toplam	84.64 $\pm$ 7.37	27.96 $\pm$ 3.01	32.88 $\pm$ 2.40	40

TABLO 8-C : 7-14 Yaş Gruplarında Ortalama Serum Demiri (SD), Ansature Demir Bağlama Kapasitesi (ADBK), Total Demir Bağlama Kapasitesi (TDBK) ve Transferrin Saturasyon Yüzdesi (% TS) Değerleri.

Yaş	SD (µg/dl)	ADBK (µg/dl)	TDBK (µg/dl)	% TS
7	83.31 ± 36.30 (n = 7)	233.29 ± 96.76 (n = 7)	340.90 ± 77.29 (n = 7)	25.79 ± 11.07 (n = 7)
8	95.50 ± 26.07 (n = 5)	196.28 ± 39.81 (n = 5)	291.73 ± 57.24 (n = 5)	32.72 ± 5.47 (n = 5)
9	64.64 ± 14.70 (n = 5)	159.36 ± 39.11 (n = 5)	224.01 ± 28.13 (n = 5)	29.86 ± 10.35 (n = 5)
10	67.96 ± 24.17 (n = 3)	177.38 ± 34.21 (n = 3)	245.53 ± 37.14 (n = 3)	27.73 ± 9.76 (n = 3)
11	74.47 ± 49.32 (n = 5)	157.55 ± 36.16 (n = 5)	232.03 ± 53.24 (n = 5)	29.82 ± 14.29 (n = 5)
12	82.39 ± 35.72 (n = 7)	209.54 ± 55.02 (n = 7)	290.64 ± 42.26 (n = 7)	28.88 ± 13.34 (n = 7)
13	45.18 ± 24.34 (n = 3)	311.90 ± 66.09 (n = 4)	356.33 ± 48.23 (n = 4)	13.29 ± 8.17 (n = 4)
14	53.72 ± 29.75 (n = 4)	286.42 ± 96.60 (n = 4)	340.12 ± 69.51 (n = 4)	18.08 ± 12.08 (n = 4)
Top.	73.32 ± 35.85 (n = 40)	219.06 ± 82.97 (n = 40)	292.12 ± 72.89 (n = 40)	26.34 ± 12.52 (n = 40)

7-14 yaş grubunda tüm parametrelere göre anemi insidansı tablo 9'da gösterilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi hemoglobin değerlerine göre % 15, hematokrit değerlerine göre % 15, eritrosit değerlerine göre yine % 15, ortalama eritrosit hacmi değerlerine göre % 20, ortalama eritrosit hemoglobini değerlerine göre % 22.5 ve ortalama eritrosit hemoglobin konsantrasyonu değerlerine göre % 15 oranında anemi bulunmaktadır. Serum demiri değerlerine göre % 22.5, total demir bağlama kapasitesine göre % 12.5 ve transferrin saturasyon yüzdesine göre % 20 oranında anemi dikkati çekmektedir.

Bu gruptaki kız ve erkek bireylere ait hemoglobin ve hematokrit değerleri arasında önemli bir fark olmamasına karşılık anemi oranı kızlarda biraz daha yüksekti. Kızlarda anemi oranı hemoglobin ve hematokrit değerlerine göre % 16.66 olmasına karşılık, erkeklerde aynı parametrelere göre % 13.63 tür.

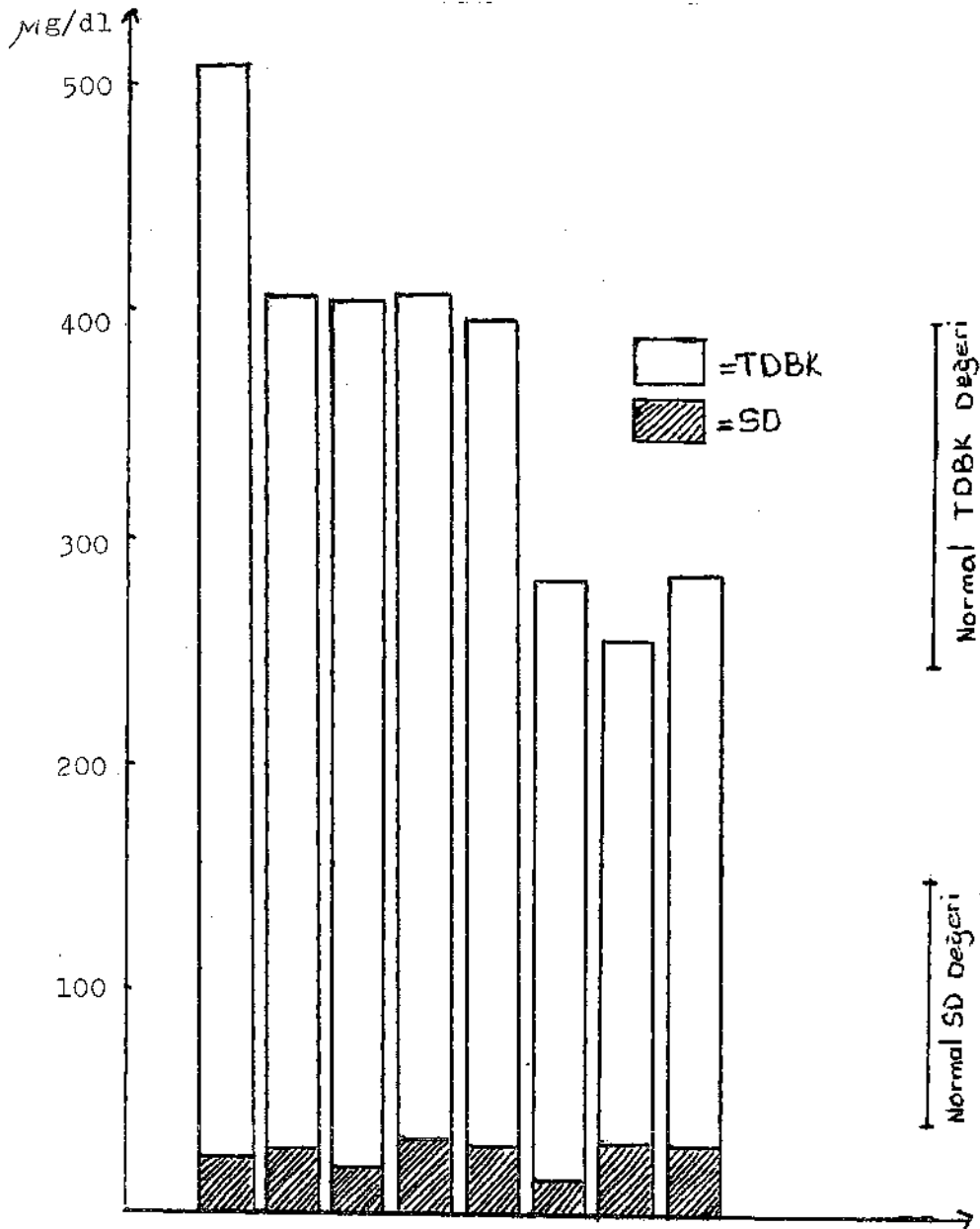
Aynı grupta bulunan kızların 5 tanesi köylerde, diğer 13'ü şehirde oturmaktaydı. Her iki yöreden olan bireylerin hematolojik değerleri arasında önemli bir fark yoktu.

Birinci grupta olduğu gibi ikinci grupta da transferrin saturasyon yüzdesi % 13-25 arasında olan olgular araştırıldı. Buna göre gizli demir eksikliği (1) 7-14 yaş grubunda % 20 oranında tesbit edildi. Bu oran transferrin saturasyon yüzdesine göre anamik kabul edilenle aynı düzeydeydi.

7-14 yaş grubundaki tüm bireylerin periferik yaymaları incelendi. Anemik bireylerde hipokromi ve mikrositoz görüldü. Bu sonuçlar diğer bulgularla uygunluk sağlamaktaydı.

İkinci % TS'ye göre anemik kabul edilen olguların TDBK ve SD'ini orantılı olarak gösteren bir şekil çizilmiştir. Bu, şekil 4'te gösterilmiş olup bu olgulara ait serum demiri çok azalmış, total demir bağlama kapasiteleri artmıştır.

ŞEKİL -5 : İkinci Gruptaki Anemik Olguların SD ve TDBK'nin Orantılı Olarak Gösterilişi.



TABLO 9 : Tüm Hematolojik Parametrelere Göre Anemi İnsidansı

Yaş	Hb %	Hct %	Er %	OEH %	OEhb %	OEhbK %	SD %	TDBK %	TS %	n
1-3	40 (8)	45 (9)	30 (6)	35 (7)	35 (7)	20 (4)	50 (10)	35 (7)	50 (10)	20
4-6	19.04 (4)	23.8 (5)	19.04 (4)	28.57 (6)	19.04 (4)	23.8 (5)	28.57 (6)	19.04 (4)	28.57 (6)	21
1-6 Top.	29.26 (12)	34.14 (14)	24.39 (10)	31.7 (13)	26.82 (11)	21.95 (9)	39.02 (16)	26.82 (11)	39.02 (16)	41
7-14 Kız	16.66 (3)	16.66 (3)	11.11 (2)	16.66 (3)	22.22 (4)	16.66 (3)	27.77 (5)	11.11 (2)	22.22 (4)	18
7-14 Erkek	13.63 (3)	13.63 (3)	18.18 (4)	22.72 (5)	22.72 (5)	13.63 (3)	18.18 (4)	13.63 (3)	18.18 (4)	22
7-14 Top.	15 (6)	15 (6)	15 (5)	20 (8)	22.5 (9)	15 (6)	22.5 (9)	12.5 (5)	20 (8)	40

7-14 yaş grubundan oluşan ikinci grubun laboratuvar bulguları arasındaki ilişki :

Bu ilişki tablo 10'da gösterilmiş olup, tabloda görüldüğü gibi transferrin saturasyon yüzdesi ile hemoglobin, hematokrit ve eritrosit değerleri arasında mükemmel ve pozitif yönde bir ilişki mevcuttur ($P < 0.001$). Yine transferrin saturasyonu ile OEHBK ve OEHB arasında 0.05 hata oranı ile pozitif yönde korelasyon bulunmaktadır. Transferrin saturasyon yüzdesi ile ortalama eritrosit hacmi arasında hiç bir ilişki bulunmadı ($P > 0.05$).

Serum demiri ile hemoglobin, hematokrit ve eritrosit değerleri arasındaki ilişki önemli bulundu ($P < 0.001$). Serum demiri ile OEHB arasında mükemmel bir ilişki bulundu ($P < 0.001$). Transferrin saturasyon yüzdesi ile OEHBK arasında ise 0.05 hata oranı ile yine pozitif yönde korelasyon bulundu. Serum demiri ile ortalama eritrosit hacmi arasında ilişki bulunmadı ($P > 0.05$).

TABLO 10 : 7-14 Yaş Gruplarının Hematolojik Bulguları Arasındaki İlişkiler.

I.Parametre	II.Parametre	n	r	t	P
% TS	Hemoglobin	40	0.70	8.45	< 0.001
% TS	Hematokrit	40	0.654	5.25	< 0.001
% TS	Eritrosit	40	0.643	5.17	< 0.001
% TS	OEH	40	0.081	0.50	> 0.05
% TS	OEHb	40	0.319	2.12	< 0.05
% TS	OEHbK	40	0.438	3.00	< 0.01
S.Demiri	Hemoglobin	39	0.723	6.37	< 0.001
S.Demiri	Hematokrit	39	0.66	5.34	< 0.001
S.Demiri	Eritrosit	39	0.61	4.66	< 0.001
S.Demiri	OEH	40	0.26	1.64	> 0.05
S.Demiri	OEHb	40	0.61	4.87	< 0.001
S.Demiri	OEHbK	40	0.318	2.04	< 0.05

Üçüncü grubu teşkil eden bireyler Fırat Üniversitesi'ndeki öğrencilerden rast gele örnekleme yöntemiyle seçildi. Bunlar 15'i kız ve 25'i erkek olmak üzere toplam 40 kişiden oluşmaktaydı. Kız öğrencilerin yaş ortalaması 19.06 ± 2.29 , erkek öğrencilerin yaş ortalaması 19.56 ± 2.53 'tü.

Bu gruba ait hematolojik bulgular tablo 12-A,B,C de gösterilmiştir. Kız ve erkek öğrencilerin hematolojik bulguları farklı olduğu için bunlara ait sonuçlar ayrı ayrı değerlendirildi. Ayrıca kız ve erkeklerin tüm parametrelerinin ortalaması da tabloda gösterilmiştir.

Tablo 12-A'da görüldüğü gibi kız öğrencilerin ortalama hemoglobin değeri 13.2 gr/dl, ortalama hematokrit değeri % 40.2 ve ortalama eritrosit sayısı 4.53 milyon/ mm^3 olarak bulunmuştur. Erkek öğrencilerin ise aynı parametreleri sırasıyla 15.52 gr/dl, % 45.28 ve 5.18 milyon/ mm^3 olarak bulunmuştur.

Tablo 12-C'de kız öğrencilerin ortalama serum demiri $83.92 \mu\text{g/dl}$, total demir bağlama kapasitesi $307.66 \mu\text{g/dl}$ ve transferrin saturasyonu % 28.78 olarak gösterilmiştir. Aynı parametreler erkek öğrencilerde sırasıyla $115.31 \mu\text{g/dl}$, $323.44 \mu\text{g/dl}$ ve % 35.50 olmak üzere kız öğrencilerin sonuçlarından daha yüksektir.

15-25 yaş grubunun bulguları, kız ve erkek öğrenci ayrımı yapılmaksızın beraber ele alındığında, ortalama sonuçlar şöyledir : Hemoglobin 14.65 gr/dl, Hct % 43.37, eritrosit 4.94 milyon/ mm^3 , OEH $87.89 \mu^3$, OEHb 29.39 pg ve

OEhbK 33.70 gr/dl düzeyindedir. Serum demiri 103.54 $\mu\text{g}/\text{dl}$, ADBK 216.60 $\mu\text{g}/\text{dl}$, TDBK 317 $\mu\text{g}/\text{dl}$ ve TS % 33.02 olarak bulundu.

Hemoglobin ve hematokrit değerleri yüksek bulunan üçüncü grupta, anemi oranı düşük bulundu. Tüm parametrelere göre anemi insidansı tablo 11'de gösterilmiştir. Hemoglobin ve hematokrit değerlerine göre % 5, eritrosit değerlerine göre % 7.5, OEH değerlerine göre % 5, OEhb'ye göre yine % 5 ve OEhbK değerlerine göre ise % 7.5 oranında anemi saptandı. Serum demiri ve transferrin saturasyonu değerlerine göre % 7.5 ve total demir bağlama kapasitesine göre % 5 oranında olmak üzere anemi sıklığı bulundu. Hemoglobin ve hematokrit değerleri normal fakat serum demiri azalmış ve transferrin saturasyon yüzdesi düşmüş olgular ise % 7.5 oranındaydı.

TABLO 11: 15-25 Yaş Grubunda Hematolojik Bulgulara Göre Anemi İnsidansı.

Hb %	Hct %	Er %	OEH %	OEhb %	OEhbK %	SD %	TDBK %	TS %
5 (2)	5 (2)	7.5 (3)	5 (2)	5 (2)	7.5 (3)	7.5 (3)	5 (2)	7.5 (3)

TABLO 12-A : 15-25 Yaş Grubunun Ortalama Hb, Hct ve Eritrosit Değerleri.

Grup	Hb (gr/dl)	Hct (%)	Er (milyon/mm ³)	n
Kız	13.20 ± 1.32	40.20 ± 3.54	4.53 ± 0.38	15
Erkek	15.52 ± 1.43	45.28 ± 4.03	5.18 ± 0.46	25
Top.	14.65 ± 1.78	43.37 ± 4.74	4.94 ± 0.54	40

TABLO 12-B : 15-25 Yaş Grubunun OEH, OEHb ve OEHbK Değerleri.

Grup	OEH (μ ³)	OEHb (pg)	OEHbK (gr/dl)	n
Kız	88.99 ± 5.84	29.12 ± 2.55	32.77 ± 1.12	15
Erkek	87.24 ± 5.33	29.91 ± 2.02	34.35 ± 1.61	25
Top.	87.89 ± 5.59	29.39 ± 2.24	33.70 ± 1.58	40

TABLO 12-C : 15-25 Yaş Grubunun Ortalama Serum Demiri, Ansature Demir Bağlama Kapasitesi, Total Demir Bağlama Kapasitesi ve Transferrin Saturasyonu Değerleri.

Grup	SD (μg/dl)	ADBK (μg/dl)	TDBK (μg/dl)	% TS
Kız	83.92 ± 31.67 (n = 15)	223.90±76.63 (n = 15)	307.66±59.73 (n = 15)	28.78±12.59 (n = 15)
Erk.	115.31 ± 26.76 (n = 25)	212.15±41.00 (n = 25)	323.44±52.86 (n = 25)	35.50± 7.85 (n = 25)
Top.	103.54 ± 32.47 (n = 40)	216.60±57.34 (n = 40)	317.00±56.15 (n = 40)	33.02±10.40 (n = 40)

Diğer iki grubun aksine 15-25 yaş grubundaki öğrencilerden kız ve erkek öğrencilerin hematolojik bulguları arasında farklılık bulunmaktadır. Bu farkın istatistikî yönden önemliliği araştırıldı ve sonuçlar tablo 13'te gösterildi. Tabloya dikkat edilince kız ve erkek öğrencilerin hemoglobin, hematokrit ve eritrosit değerleri arasındaki farkın önemli olduğu göze çarpmaktadır ($P < 0.001$). OEH ve OEHb değerleri arasındaki fark önemsiz bulundu ($P > 0.05$). Serum demiri değerleri her iki grupta farklılık gösterdi ($P < 0.01$), ansature demir bağlama kapasitesi, total demir bağlama kapasitesi ve transferrin saturasyon yüzdesi değerleri arasındaki fark önemli bulunmadı ($P > 0.05$).

15-25 yaş grubunda hematolojik parametreler arasındaki ilişki :

Tablo 14'te bu sonuçlar arasındaki ilişki görülmektedir. Tabloda görüldüğü gibi transferrin saturasyonu değerleri ile hemoglobin, hematokrit ve eritrosit değerleri arasında pozitif yönde bir korelasyon bulunmaktadır ($P < 0.001$). Transferrin saturasyon yüzdesi ile OEHb değerleri arasında 0.05 hata oranı ile pozitif yönde bir ilişki görülmekte, buna karşılık transferrin saturasyon yüzdesi ile OEH ve OEHbK değerleri arasında önemli bir ilişki bulunmamaktadır ($P > 0.05$). Serum demiri ile hemoglobin, hematokrit ve eritrosit değerleri arasındaki ilişki 0.001 hata oranıyla önemli bulundu. Serum demiri ile OEH ve OEHbK arasındaki ilişki önemli bulunmadı ($P > 0.05$). OEHb ile serum demiri arasındaki ilişki önemliydi ($P < 0.01$).

TABLO 13 : 15-25 Yaş Grubundaki Kız ve Erkek Bireylerin Hematolojik Bulguları Arasındaki Fark.

Parametre	Kız	-	Erkek	t	P
Hemoglobin	13.20 $\pm$ 1.32	—	15.52 $\pm$ 1.43	5.27	< 0.001
Hematokrit	40.20 $\pm$ 3.54	—	45.28 $\pm$ 4.03	4.00	< 0.001
Eritrosit	4.53 $\pm$ 0.38	—	5.18 $\pm$ 0.46	4.83	< 0.001
OEH	88.99 $\pm$ 5.84	—	87.24 $\pm$ 5.33	0.97	> 0.05
OEHb	29.17 $\pm$ 2.55	—	29.91 $\pm$ 2.02	1.70	> 0.05
OEHbK	32.77 $\pm$ 1.12	—	34.35 $\pm$ 1.61	3.65	< 0.001
S.Demiri	83.92 $\pm$ 31.67	—	115.31 $\pm$ 26.76	3.21	< 0.01
ADBK	223.90 $\pm$ 76.63	—	212.15 $\pm$ 41.00	0.54	> 0.05
TDBK	307.66 $\pm$ 59.73	—	323.44 $\pm$ 52.86	0.84	> 0.05
% TS	28.78 $\pm$ 12.59	—	35.50 $\pm$ 7.85	1.87	> 0.05

TABLO 14 : 15-25 Yaş Grubunun Hematolojik Değerleri Arasındaki İlişki.

I.Parametre	II.Parametre	n	r	t	P
% TS	Hemoglobin	40	0.68	5.88	< 0.001
% TS	Hematokrit	40	0.68	5.88	< 0.001
% TS	Eritrosit	40	0.52	3.84	< 0.001
% TS	OEH	40	0.235	1.53	> 0.05
% TS	OEHb	40	0.39	2.68	< 0.05
% TS	OEHbK	40	0.19	1.22	> 0.05
S.Demiri	Hemoglobin	40	0.86	10.64	< 0.001
S.Demiri	Hematokrit	40	0.83	9.41	< 0.001
S.Demiri	Eritrosit	40	0.72	6.50	< 0.001
S.Demiri	OEH	40	0.20	1.30	> 0.05
S.Demiri	OEHb	40	0.41	2.85	< 0.01
S.Demiri	OEHbK	40	0.27	1.77	> 0.05

TABLO 15 : Çalışmaya Alınan Toplam 121 Kişinin Tüm Hematolojik Değerlerine Göre Anemi İnsidansı.

Hb %	Hct %	Er %	OEH %	OEHb %	OEHBK %	SD %	TDBK %	% TS %
16.52 (20)	18.16 (22)	15.7 (19)	19.00 (23)	18.16 (22)	14.87 (18)	23.1 (28)	14.81 (18)	22.31 (27)

Araştırmaya alınan toplam 121 vakanın, tüm hematolojik değerlerine göre anemi insidansı tablo 14'de gösterilmiştir. Buna göre Elazığ ve yöresindeki genç ve çocuklarda hemoglobin değerlerine göre % 16.52, hematokrit değerlerine göre % 18.16, eritrosit değerlerine göre % 15.7, serum demiri değerlerine göre % 23.1 ve transferrin saturasyonu değerlerine göre ise % 22.31 oranında anemi sıklığı görülmektedir. En yüksek anemi oranı 1-3 yaşları arasında görüldü (% 40), en düşük anemi oranı ise % 5 oranında olmak üzere 15-25 yaş grubunda bulundu.

IV- TARTIŞMA VE SONUÇ

İnsan sağlığı açısından önemli sorunlar oluşturan demir eksikliği anemisi genel belirtiler yanında çocuklarda gelişmeyi bozması, enfeksiyonlara eğilimi arttırması, dikkat ve öğrenmeyi azaltması gibi etkileri nedeniyle yetişen nesil üzerinde büyük etkiler yapmaktadır.

Birçok ülkede olduğu gibi Türkiye'de de demir eksikliği anemisiyle ilgili çalışmalar yapılmış ve bunun sebep ve sonuçları üzerinde dikkatle durulmuştur. Ancak Türkiye'de anemi ile ilgili olarak tüm toplumu kapsayan bir araştırma yapılmış değildir. Bugüne kadar konuyla ilgili olarak yapılan çalışmalar bölgesel nitelikte olmuştur. Coğrafik, kültürel ve sosyoekonomik özellikleri bakımından farklı olan bu yörelerde yapılan çalışmalar değişik sonuçlar vermiştir.

Demir eksikliği anemisi erişkin erkeklerde çok seyrek olarak oluşmaktadır. Bu, beslenmeden ziyade başka patolojik durumlar sonucu gelişmektedir. Demir eksikliği özellikle gelişmekte olan çocuk ve gençlerde sık olarak görüldüğü için çalışmamıza sadece 0-25 yaş grubundaki bireyleri dahil ettik.

Değişik coğrafik ve sosyoekonomik yapıya sahip olan Elazığ ve yöresinde bu çalışmanın yapılmasıyla anemi sorununa az da olsa açıklık getireceği kanısındayız.

Hematolojik değerlerin ortalama sınırlarının çeşitli yaş gruplarına göre farklı olmasından dolayı, çalışmaya

alınan bireyleri üç grup altında araştırdık. Aynı şekilde anemi insidansı da her üç grupta farklı çıkmıştır.

Tablo 9'da 1-6 ve 7-14 yaş gruplarında hematolojik bulgulara göre anemi insidansı verilmiştir. Anemi oranının 1-3 yaş grubunda daha yüksek çıkmasından dolayı bu yaştaki çocuklar ayrı bir grup olarak ele alınmışlardır. Tablo 9'da görüldüğü gibi bu grupta hemoglobin değerlerine göre anemi sıklığı % 40, hematokrit değerlerine göre % 45 ve transferin saturasyonuna göre % 50 oranındadır.

Ş. Cin ve çalışma arkadaşları Ankara Abidin Paşa bölgesindeki çocuklarda yaptıkları araştırmada, 0-12 aylık bebeklerin hemoglobin değerlerine göre % 50'sinin anemik olduğunu bildirmişlerdir (28). Bu sonuçlar bizim 0-3 yaş grubu için saptadığımız bulgularla uygunluk göstermektedir.

S. Oral 0-3 yaş grubunda yaptığı araştırmada, çocukların % 19'unun hemoglobin değerlerine göre anemik olduğunu bildirmiştir (29). Bu oran bizim aynı yaş grubu için bulduğumuz orandan düşüktür. Fakat bu çalışmada hemoglobinin alt sınırı 10 gr/dl olarak alınmıştır. Biz ise çalışmamızda, Dünya Sağlık Örgütünün 1-6 yaş grubu için kabul ettiği (30,31) 11 gr/dl hemoglobin değerini alt sınır olarak kabul ettik. Bu nedenle S. Oral'ın bildirdiği % 19'luk anemi insidansının çalışmamızda bulduğumuz orandan düşük olması doğaldır.

Gedikoğlu'nun Marmara Bölgesinde yaptığı taramada 0-12 yaş gruplarında hemoglobin değerleriyle % 79 ve transferin saturasyonuna göre ise % 84.5 oranında ferropeni

bulunmuştur (3). Bu sonuçlar bulduğumuz orandan çok yüksektir, ancak Gedikoğlu'nun çalışmasında saturasyon yüzdesinin alt değeri % 25 olarak kabul edilmiştir. Bizim çalışmamızda kullandığımız metoda göre transferrin saturasyonunun alt sınırı % 13'tür. Dünya Sağlık Örgütünün kabul ettiği transferin saturasyonunun alt sınırı %16 dır. Bu nedenle Gedikoğlu'nun çalışmasında anemi oranı yüksek bulunmuştur.

S. Ergin ve arkadaşlarının Eskişehir ilinde 0-3 yaş grubu çocuklarda yaptıkları bir araştırmada hemoglobin değerlerine göre % 18 oranında anemi sıklığı bildirmişlerdir (32). Bu sonuç bulgularımızla farklı orandadır.

Cutelius çalışmalarında, 6-24 aylık Amerikan zenci çocuklarında % 46 olmak üzere bizimki ile aynı oranda anemi bildirmiştir (33). Aynı şekilde, Schulman 6-24 aylar arasındaki çocuklarda, bizim sonuçlarımıza benzer şekilde olmak üzere % 44 oranında anemi saptamıştır.(34).

A. Çavdar ve A. Arcasoy'un yaptıkları araştırmada,1-3 yaşlarda pikası olanların %73'ünün aynı yaştaki kontrol grubunun ise % 66.6'sının anemik olduğu bulunmuştur (35). Hemoglobin değerlerine göre belirtilen bu oran, çalışmamızda aynı yaş grubu için bulduğumuz anemi oranından 1.5 kez daha fazladır. Bu çalışmalarda özellikle poliklinik ve kliniğe baş vuran hastalar ele alındığından bizim normal olgularımızdan daha fazla sıklıkta anemi bulunması beklenebilir.

Çalışmamızda 4-6 yaş grubunda saptadığımız anemi oranı hemoglobin değerlerine göre % 19.04, hematokrit değerlerine göre % 23.8 ve transferrin saturasyon yüzdesi değeri-

lerine göre ise % 28.27 düzeyindedir.

Pearson'un çalışmalarında 4-6 yaşlar arasındaki çocukların (Agusta şehiri) % 7.7'sinin anemik olduğu bildirilmiştir (36). Cutelius ise 2-5 yaşlar arasında % 12 oranında anemi saptamıştır (33). Bu sonuçlar çalışmamızdaki aynı yaş grubunun anemi oranından daha düşüktür.

Fomon'un 3-6 yaş grubunda bulduğu % 28'lik anemi oranını çalışmamızda hemoglobin değerlerine göre bulduğumuz % 19.04'lük orandan daha fazla, fakat saturasyon yüzdesine göre saptadığımız % 28.57'lik anemi oranı ile aynı düzeydedir (37).

Gedikoğlu'nun 4-6 yaş grubunda bildirdiği % 76.8 oranındaki anemi çalışmamızda bulduğumuz orandan 4 kez daha fazladır (3).

Kho'nun 1970 yılında gelişmemiş ülkelerde anemi ile ilgili yaptığı çalışmada, 1-6 yaşlar için bildirdiği % 30 oranındaki anemi, çalışmamızdaki aynı yaş grubunun % 29.26 düzeyindeki anemi insidansı ile benzer bulunmuştur(38).

Owen ve çalışma arkadaşlarının bildirisinde 1-6 yaşlar arasındaki okul öncesi çocuklarda % 18 oranındaki anemi, çalışmamızda bulduğumuz % 29.26 oranına kıyasla 1.6 kez daha azdır (39). Yukardaki çalışmalardan anlaşılacağı gibi gelişmiş ülkelerde, okul öncesi çocuklardaki anemi oranları geliştirmekte olan ülkelere daha düşük düzeydedir. Bunun başlıca nedeni gelişmiş ülkelerde beslenme sorununa daha somut çözümlerin getirilmesidir.

Ülkemizde Çavdar ve arkadaşlarının araştırmalarında, Ankara bölgesinde 588 vakalık bir seride, 0-6 yaşlar için % 84.5 oranında anemi saptanmıştır (40). Gedikoğlu aynı yaş grubunda % 75.2 oranında anemi bildirmiştir (3). Bu iki oran çalışmamızdaki aynı yaş grubunun anemi oranından çok daha yüksek bulunmuştur.

Tablo 9'da 7-14 yaş grubunda anemi oranının hemoglobin, hematokrit ve eritrosit değerlerine göre % 15, saturasyon yüzdesine göre % 20 oranında olduğu görülmektedir. Bu grupta kız ve erkek bireyler arasındaki anemi oranı biraz farklı olup, kızlarda % 16.66 ve erkeklerde % 13.63 düzeyindedir.

Özgür ve çalışma arkadaşlarının İzmir Bölgesinde 7-14 yaşlar arasında yaptıkları bir taramada bildirdikleri % 45 oranında anemi, çalışmamızda bulduğumuz % 15 oranından 3 kez daha fazladır (41).

Çavdar ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada 5-9 yaş grubunda hemoglobin değerlerine göre kızlarda % 14.9 ve erkeklerde % 15.8 oranında anemi bildirmişlerdir(1). Çalışmamızda 7-14 yaş grubunda bulduğumuz anemi oranıyla aynı düzeydedir. Aynı çalışmada transferrin saturasyon yüzdesine göre 5-9 yaş grubunda % 30, 10-15 yaş grubunda % 29.2 oranında anemi bildirilmiştir (1). Çalışmamızda transferrin saturasyonuna göre % 20 düzeyinde saptadığımız anemi sıklığı Çavdar'ın bulduğu orandan 1.5 kez daha düşüktür.

15-25 yaş grubunda tüm parametrelere göre anemi insidansı tablo 12'de gösterilmiştir. Buna göre bu grupta,

hemoglobin ve hematokrit değerlerine göre % 5, eritrosit değerlerine göre % 7.5, serum demiri ve transferrin saturasyon yüzdesi değerleri ile % 7.5 oranında anemi görülmektedir.

Çavdar ve arkadaşlarının araştırmalarında, 16-25 yaş grubunda kızlarda % 8.6 ve erkeklerde % 9.5 sıklıkta bulunan anemi, çalışmamızda hemoglobin değerlerine göre bulduğumuz % 5'lik orandan yüksek, ancak eritrosit değerleriyle bulduğumuz % 7.5'lik orana yakındır (1). Aynı çalışmada 16-25 yaş grubunda transferrin saturasyon yüzdesi değerlerine göre % 8.5 oranında bildirilen demir eksikliği, çalışmamızda aynı grup için bulduğumuz % 7.5 oranına benzerdir.

Gedikoğlu ve arkadaşlarının bildirilerinde, hemşire okulu öğrencilerinde % 68.6 oranında anemi saptanmıştır (3). Bizim bulduğumuz orandan çok yüksek olan bu değerlerin sebebi, bu çalışmada hemoglobin alt sınırının kızlar için 12.5 gr/dl olarak alınmasıdır. Biz çalışmamızda 15-25 yaş grubundaki kız öğrenciler için hemoglobin alt sınırını Dünya Sağlık Örgütü'nün önerisine göre 12 gr/dl olarak aldık. Bu yüzden Gedikoğlu'nun çalışmalarında bizimkinden yüksek oranda anemi bulunmuştur.

Araştırmaya dahil edilen tüm olgularda anemi insidansı her parametreye göre ayrı ayrı hesaplanmış ve sonuçlar tablo 15'de gösterilmiştir. Buna göre Elazığ ve yöresindeki genç ve çocuklarda anemi oranı hemoglobin değerlerine göre % 16.52 ve transferrin saturasyonuna göre ise % 22.31 düzeyindedir.

Çavdar ve arkadaşları yaptığı araştırmada hemoglobinin değerine göre toplam 2003 bireyin % 11.2'sinde anemi bildirmişlerdir (1). Bu değer çalışmamızda bulduğumuz % 16.52 oranından 1.4 kez daha düşüktür. Aynı çalışmada transferrin saturasyon yüzdesine göre anemi % 18.2 oranında olup bulduğumuz % 22.31 lik orandan 1.2 kez daha düşüktür. Yine aynı çalışmada gizli demir eksikliği anemisi % 16.9 oranında saptanmış olup çalışmamızda bulduğumuz % 13.22 düzeyindeki orandan biraz yüksektir.

Charoenlarp ve arkadaşlarının Tayland'da yaptıkları araştırmada 807 erkek bireyden % 18'inin, 630 kadından % 40'ının anemik olduğunu bildirmişlerdir (18). Bu oran çalışmamızda bulduğumuz % 16.52'lik orana benzer bulunmuştur.

Türkiye'nin değişik yörelerinde yapılan araştırmalarda demir eksikliği anemisi oranının bu kadar farklı olmasının iki temel nedeni vardır. Bunlardan birincisi, her yörenin farklı coğrafik, kültürel, sosyal ve ekonomik yapıya sahip olmasıdır. Bu faktörler demir eksikliğine neden olan başlıca sebeplerdir. Bu faktörlerin her yöreye göre farklı olması da anemi oranının farklı oranlarda bulunmasını sağlar.

Demir eksikliği anemisinin farklı oranlarda olmasının diğer nedeni, araştırmacıların deneklerin seçiminde farklı yöntemler uygulamaları ve laboratuvar deneylerinde değişik metodlar kullanmalarıdır. Özellikle polikliniklere başvuran hasta bireylerde yapılan taramalarda anemi sıklığı daha fazla bulunmaktadır. Bazı araştırmalarda hemoglobinin

alt sınırı farklı değerlerde kabul edildiği için, anemi oranı bu değerlere göre düşük veya yüksek bulunabilmektedir. Gedikoğlu ve arkadaşlarının araştırmasında hemoglobin alt değeri yetişkin erkeklerde 14 gr/dl, kızlarda 12.5 gr/dl olarak kabul edilmiştir (3). Bu yüzden anemi oranı bu araştırmacıların çalışmalarında daha yüksek bulunmuştur. S. Oral çalışmasında hemoglobin alt değerini 10 gr/dl olarak ele aldığı için anemi oranını düşük düzeylerde bulmuştur. Sayılan bu nedenlerden dolayı Türkiye'de anemi oranı çalışmayı yapan kişiye, çalışmanın yapıldığı yere ve çalışmanın değerlendirilmesine göre farklı bulunmaktadır.

Çalışmamızda bulduğumuz sonuçlara göre en yüksek anemi insidansı 1-6 yaş grubundaydı (% 29.26). 7-14 yaş grubunda % 15 ve 15-25 yaş grubunda ise % 5 oranında anemi saptadık. Birinci grupta anemi sıklığının fazla olması, özellikle yaşamın ilk yıllarında kas kitlesinin hızla büyümesi ve kan miktarının artmasından dolayı yeterli demirin vücuda girememesindendir. Bebeklikte anne besin maddesi olan süt demir yönünden fakirdir. Bu nedenle demir ilaveli besin maddeleri ek gıda olarak vaktinde verilmezse anemi kaçınılmaz olur. Çalışmamızda bulduğumuz yüksek anemi oranı özellikle çocukluk döneminde yeterli ve dengeli beslenmenin olmamasından dolayı gelişmektedir.

7-14 yaş grubunda da hızlı bir büyüme görülmektedir. Ayrıca hemoglobin miktarının da arttığı bu dönemde, özellikle hayvansal besinlerden fakir bir diyet uygulanırsa anemi prevalansı artar. Bu grupta anemi insidansının nisbeten fazla

olması ekonomik yetersizlikten dolayı dengesiz ve kültürel nedenlerden dolayı da bilinçsiz ve bozuk beslenme sonucudur.

Demir eksikliği anemisi bütün dünya ülkelerinde olduğu gibi Türkiye'de de yüksek oranda bulunmakta ve sağlık yönünden önemli bir sorun teşkil etmektedir. Böyle yüksek oranda görülen demir eksikliği anemisini geniş kitle taramalarında ortaya çıkarmak için her olguda komplike ve pahalı bir yöntem olan serum demiri ve total demir bağlama kapasitesine dayanan transferrin saturasyon yüzdesini hesaplamak mümkün olmamaktadır. Aynı zamanda laboratuvar olanakları kısıtlı olan yerlerde çalışan hekimlerin tanı koyabilmeleri için daha basit laboratuvar yöntemlerine gereksinim duyulmaktadır. Bu amaçla çalışmamızda transferrin saturasyonu ve serum demirinin diğer parametrelerle olan ilişkilerini araştırdık. Bu korelasyonun istatistikî önemi araştırılıp tablo 7 da gösterilmiştir.

Bu değerler arasındaki ilişkiyi tartışırken, Dünya Sağlık Örgütünün hemoglobin ve hematokrit için alt sınır olarak kabul ettiği değerler gözönünde bulundurulmuştur (30, 31).

Hunter ve Smith 6-18 aylık bebeklerde yaptıkları hemoglobin, hematokrit ve transferrin saturasyon yüzdesi ölçümlerinde, transferrin saturasyonu % 16'nın üzerinde olan 74 ölçümden 3'ünde (% 4) hemoglobini 11 gr/dl'nin altında bulmuşlar, hematokriti % 33'ün altında hiçbir olguya rastlamışlar (42). Çalışmamızda 1-6 yaş grubunda transferrin saturasyonu % 16'nın üzerinde olan 23 olgumuzdan yalnızca 1'inde

(% 4.34) hemoglobin 11 gr/dl'nin altında bulunmuştur. Aynı grupta hematokriti % 33'ün altında hiçbir olguya rastlanmamıştır. Bulduğumuz bu sonuçlar, Hunter ve Smith'in (42) nonanemik olgularındaki aynı Hemoglobin ve hematokrit değerlerinin oranlarına benzerlik göstermektedir.

Çavdar ve arkadaşları Ankara'da yaptıkları çalışmalarında 5-9 yaşlarındaki çocuklarda Hb ile % TS arasındaki ilişkiyi değerlendirmişler, TS % 16'nın üzerinde 134 çocuktan 15'inde (% 11.2) hemoglobini 11 gr/dl'nin altında bulmuşlardır. % TS ile Hct arasındaki ilişkiyi inceledikleri nonanemik 144 çocuktan 2'sinde (% 1.3) hematokriti % 33'ün altında bulmuşlar (1). Bu çalışmada bulunan % 33'ün altındaki hematokrit oranı (% 1.3), bizim 1-6 yaş grubunda bulduğumuz orana yakın; 11 gr/dl'nin altındaki Hb oranı ise bizimkinden büyüktür.

Çalışmamızda 7-14 yaşlar arasındaki çocuklar için WHO'nun önerdiği (30,31) 12 gr/dl Hb ve % 36 Hct değerlerini alt sınır olarak kabul ettik. Buna göre TS % 16'nın üzerinde olan 30 olgudan 3'ünde (% 10) Hb 12 gr/dl'nin altında ve 1'inde de (% 3.3) Hct % 36'dan düşük bulunmuştur. Bu grupta bulduğumuz Hb oranı (% 10), Çavdar ve arkadaşlarının Hb için buldukları oranla (% 11.2) benzerlik göstermektedir. Hct için bulduğumuz % 3.3'lük oran ise onların buldukları % 1.3'lük orandan fazladır.

Erdem ve Panayır yaptıkları araştırmada TS % 16'nın üzerinde olan 24 nonanemik olgudan yalnız 1'inde (% 4.1) Hb 11 gr/dl'nin altında bulunmuştur. Aynı grupta hematokriti

% 33'ün altında hiçbir olguya rastlamamışlar (43). Bizim bulduğumuz oranlar (Hb için % 4.34, Hct için % 0) Erdem ve Panayir'in bu oranları ile aynı kabul edilebilir.

Çalışmamızda her üç grupta istatistiksel çalışmalar-
da % TS ile Hb, % TS ile Hct ve % TS ile eritrosit değerk-
leri arasındaki ilişki önemli bulunmuştur ($P < 0.001$). % TS
ile OEH arasındaki ilişki önemli bulunmamıştır ($P > 0.05$).
% TS ile OEHbK arasında sadece 7-14 yaş grubunda 0.01 hata
oranı ile pozitif yönde korelasyon saptanmıştır. % TS ile
OEHb değerleri arasında her üç grupta da pozitif yönde ko-
relasyon saptanmıştır.

Demir eksikliği anemisi bulunmadığı durumlarda OEH
normal değerlerde kalır. Tüm olgularımızın % 77.7'sinde %
TS normal değerlerdeydi. Bu nedenle OEH ile % TS arasında
önemli bir ilişki bulunmamıştır. Nonanemik olgularda % TS
artsa bile OEH normal düzeyde bulunur. Ancak sadece anemik
olgularda % TS ile OEH arasında bir ilişki araştırılırsa ,
vücut demirinin azalmasıyla beraber ortalama eritrosit hac-
minin de küçüldüğü görülebilir.

Çalışmamızda % TS ile OEHbK arasındaki ilişki iki
grupta önemli bulunmadı. England ve arkadaşları demir ek-
sikliği anemisinde OEHbK'nun en az değişim gösteren ve
duyarlılığı yüzde sıfıra yakın olan parametre olduğunu bil-
dirmişlerdir (44).

1-6 yaş grubunda % TS'ye göre anemik bulunan 16 ol-
guda, % TS ile OEHbK arasında önemli kabuledilebilecek bir
ilişki bulunmadı ($P > 0.05$).

Çalışmamızdaki olguların laboratuvar değerleri ile yapılan istatistiksel çalışmalarda hemoglobin ve hematokrit değerleri % TS ile pozitif korelasyon göstermişlerdir. Transferrin saturasyonuna göre nonanemik kabul edilen olguların sadece çok az bir kısmında hemoglobin normal değerinin altında bulunmuş, Hematokriti % 33'ün altında hiç bir olgu bulunmamıştır. Bu sonuçlara dayanarak şunu söylemek mümkündür :

Demir eksikliği anemisi tanısında olanakları kısıtlı yerlerde, tarama testlerinde hemoglobin ve hematokrit yalnız başlarına veya OEhb ile beraber kullanılabilecek basit ve güvenilir laboratuvar yöntemleridir. OEhbK % TS ile ilişki göstermediğinden demir eksikliği anemisinin tanısında değerli olmadığı söylenebilir.

V - BÖLÜM

ÖZET

Demir eksikliği sistemik bozukluklara yolaçan hipokrom mikrositer bir anemidir. Demir kapsayan doku enzimlerinin demir eksikliğinde azalması, sellüler metabolizmayı bozmakta ve fonksiyonel değişikliklere neden olmaktadır. Özellikle demir eksikliği anemilerinde çocuklarda somatik ve mental gelişme olumsuz yönden etkilenmekte ve üst solunum yolu enfeksiyonları sıklıkla artmaktadır.

Bütün dünyada yaygın olan demir eksikliği anemisine ülkemizin hemen her bölgesinde sıkça rastlanmaktadır. Yetersiz ve dengesiz beslenmenin neden olduğu demir eksikliği anemisinin insidansı toplum sağlığı açısından bazen önemli boyutlara ulaşmaktadır. Bahsedilen özelliklerinden dolayı yöremizde bu konuyu araştırmak amacıyla 1-25 yaşlar arasında toplam 121 kişi araştırmaya alınarak anemi yönünden incelendi.

Çeşitli yaş gruplarında hematolojik değerlerin normal sınırları değiştiğinden denekleri yaşları yönünden üç gruba ayırdık. Gruplar 1-6, 7-14 ve 15-25 yaşlar arasındaki kız ve erkek bireylerden oluşturuldu. Deneklerin seçimi rastgele örnekleme yöntemiyle yapıldı.

Tüm olgularda hemoglobin, hematokrit ve eritrosit değerleri saptanarak eritrosit indeksleri olan OEH, OEHb ve OEHbK hesaplandı. Ayrıca bu olgularda serum demiri ve anasatüre demir bağlama kapasiteleri uygun metodlarla tayin edilerek total demir bağlama kapasiteleri ve transferrin

saturasyon yüzdesi değerleri hesaplandı.

Dünya Sağlık Örgütü'nün her yaş grubu için önerdiği (30)hemoglobin ve hematokritin alt sınır değerlerine göre tüm olgularda anemi prevalansı saptandı. Buna göre en yüksek anemi oranı % 29.26 oranında olmak üzere 1-6 yaş grubunda bulundu. 7-14 yaş grubunda % 15 ve 15-25 yaş grubunda ise % 5 oranında anemi saptandı. Bu oranlar hemoglobin değerlerine göre bulundu. Transferrin saturasyon yüzdesine göre sırasıyla % 39.02, % 20 ve % 7.5 oranında anemi saptandı.

İlk iki araştırma grubunda bütün parametrelere göre israr eden bir anemi, ferropeni dikkati çekmektedir.

Bulgular arasındaki korelasyona göre hemoglobin ve hematokrit değerleri ile % transferrin saturasyonu arasında pozitif korelasyon saptandı. Bu ilişkiden hemoglobin ve hematokritin demir anemisi taramalarında güvenilir testler olduğu kanısına varıldı.

Çalışmamızda yüksek oranda bulduğumuz aneminin nedenleri arasında sosyoekonomik olanakların yetersizliği, özellikle hayvansal proteinden yoksun beslenme, sık geçirilen enfeksiyon hastalıkları ve bozuk hijyen koşulları, barsak parazitleri ve hayatın belirli dönemlerinde organizmada şiddetle ihtiyacı duyulan demirin, demir ilaveli ek gıdalar şeklinde verilmeyişi sayılabilir.

Özellikle bilinçsiz ve bozuk beslenmenin neden olduğu bu sorunun çözümünde yapılabilecek en önemli koruyucu tedbir, toplumu sağlık ve beslenme konularında sürekli eğitmektir.

L I T E R A T Ü R

- 1- Çavdar, A., Arcasoy, A., Gözdaşoğlu, S., Cin, Ş., Erten, J.: Türk Çocuk ve gençlerinde anemi oranı, demir eksikliği, iz elementleri. A.Ü. Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Kliniği araştırmalarından TAG-235, Ankara, 1976.
- 2- Haddy, T., B., Jurkowski, C., Brody, H., Kallen, D.J. and Czajkonorms, D.M. : Iron deficiency with and without anemia in infants and children. Am. J. Dis. Child. 128 : 787, 1974.
- 3- Gedikoğlu, G., Koç, L., Marmara bölgesinde demir eksikliği taraması. İst. Tıp Fakültesi Mecmuası 38: 19-33, 1975.
- 4- Arcasoy, A., Çavdar, A., Demirağ, B., Babacak, E., Akınbingöl, Ş., Karagöl, U.: Demir eksikliği anemisi ve sekonder demir malabsorbsiyonu. A.Ü. Tıp Fakültesi Mec. Vol. 27, sayı 1-2, Supple 83, 1975.
- 5- Michael, L.N., Willoughby : Pediatrik Hematoloji türkçe çevirisi. İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi yayınları Rektörlük no: 3038, S. 5-6, İstanbul, 1982.
- 6- Pike, R.L., Brown, M.L., Nutrition : An integrated Aproach. Second Edition. P. 928, 137 - 956, 1975.
- 7- Müftüoğlu, E., Klinik Hematoloji. Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi yayınları, no: 12, S. 36-544, Diyarbakır, 1986.
- 8- Abaoğlu, C., Aleksanyan, V.: Semptomdan Teşhise 8. baskı, S. 1114 - 1119, Filiz Kitabevi Beyazıt-İstanbul, 1981.
- 9- Harper, H.A., Rodwel, V.W., Mayes, Q.A., Review of Physiological Chemistry. 17th edition P. 584-588, 1979.

- 10- Kayaalp, S.O., Tıbbi Farmakoloji Cilt 3, Üçüncü baskı S. 2675 - 2687, Ulucan Matbaası, Ankara, 1986.
- 11- Guyton, A.C.: Textbook of Medical Physiology. Fifth edition. Türkçe çevirisi 1. cilt S. 89 - 104, Güven kitapevi yayınları, Ankara, 1977.
- 12- Çavdar, A., Arcasoy, A. : Türkiyede Pika Problemi II, A.Ü. Tıp Fakültesi, Mec. Vol.22, Sayı 2, Supple 26, 1969.
- 13- Herbert, V.C.W., Gottlieb, K.S., Lau, M., Fisher, N.R., Gevirtz, and L.R. Wasserman. The coated charcood assay of unsaturated iron-binding capacity. J. Lab. Clin. Med. 67 : 855 - 862, 1966.
- 14- Nelson, W. : Çocuk Hastalıkları. Türkçe çevirisi, Güven kitabevi yayınları, S.778, Sanem Matbaası, Ankara, 1978.
- 15- Tanyer, G.: Hematoloji ve Laboratuvar, S. 72 - 256, Ayyıldız Matbaası, A.Ş., Ankara, 1985.
- 16- WHO, Expert group on requirements of ascorbic acid, Vitamin D, Vitamin B₁₂, folate and iron, Technical Reports series 452: 12, 1970.
- 17- Anemia in Europa. Survey on a problem. Results of an Abbott Statistical survey on Europa. International Hematology Congress, Munich, August 5, 1970.
- 18- Charoenlarp, P., at all, A WHO collaborative Study on iron supplementation in Burma and in Thailand Am. J. Clin. Nutr. 47 : 280 - 297, 1988.
- 19- Bilgel, N.G.: Halk Sağlığı açısından demir eksikliği anemisi. Türkiye Klinikleri, Cilt 5, Sayı 1, S. 142 - 146, 1985.
- 20- Cannan, R.K., Clin. Chem. 4, 246 - 251, 1958.
- 21- Gökhan, N., Emiroğlu, F.: Fizyoloji Uygulamalı Çalışma Kitabı. İst. Üni. Tıp Fakültesi Yayınlarından 3. Baskı, S. 20 - 38, İstanbul, 1979.

- 22- İmren, A.H., Turan, O.: Klinik Tanıda Laboratuvar. 3. Baskı Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş., S. 8 - 97, İst. 1985.
- 23- Özer, A., Pratik Hematoloji. 4. Baskı. Bilgehan Basımevi, Sayfa 468 - 470, İzmir, 1985.
- 24- Berkarda, B., ve ark.: Klinik Teşhiste Laboratuvar. Soyak Matbaası, Sayfa 18 - 20, İstanbul, 1968.
- 25- Brown, B.A.: Hematology, Principles and Procedures Third Edition, Lea, Febiger, Philadelphia, 1980.
- 26- Stookey, LL : A new spectrophotometric reagent for iron, Anal Chem. 42 : 779, 1970.
- 27- Persijn, Jp. Van Der Slik W, Riethorst, A.: Determination of serum iron and latent iron-binding capacity (LIBC). Clin. Chim. Acta 35 : 91, 1971.
- 28- Cin, Ş. ve ark : Gecekondu bölgelerinde sosyal araştırmalar. LI 0-6 yaş arasındaki çocuklarda beslenme ve gelişme durumu. Ank. Üni. Tıp Fak. Mec. Vol. 28, Sayı 3 - 4, Suppl. 99, 1975.
- 29- Oral, S.: Hacettepe bölgesinde süt çocuklarında anemi sıklığı. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi, Cilt 8, Sayı 4, 193 - 202, 1965.
- 30- WHO : Nutritional Aneamias. WHO Tech. Rep. Series no: 405, Geneva, 1968.
- 31- WHO : Nutritional Aneamias. WHO Tec. Rep. Series no: 503, Geneva, 1972.
- 32- Ergin, S., Kirazlı, O., Sevimli, J.: Eskişehir İli gecekondu kesimlerinde süt çocuğu dönemi büyüme - gelişme düzeyi, Anadolu Tıp Dergisi, Cilt 2, Sayı 1, 23 - 34, Temmuz 1980.

- 33- Cuteleus, M.F.: The problem of iron deficiency anemia in preschool negro children, Am. J. public Health 59 : 290 - 295, 1969.
- 34- Schulman, I. : Iron requirments in infancy, J. Am. Med. Assoc 175 : 118, 1961.
- 35- Çavdar, A., Arcasoy, A.: Türkiye'de pika problemi I, A.Ü. Tıp Fakültesi Mec. Vol. 22, Sayı: 2, Suppl. 26, 1969.
- 36- Pearson, H.A., Abrams, I., Fernbach, D.J., Gyland, S.P. and Hahn, D.A.: Anemia in preschool children in the United States of America, Pediatr 1 : 169, 1967.
- 37- Fomon, J.S. : Prevention of iron deficiency anemia in infants and children of preschool age U.S.P.H.S., 1-19, 1970.
- 38- Kho, L.K.: Epidemiology of iron deficiency in underdeveloped countries XIII. Inter. Congress of pediatrics 11: 193 - 198, 1971.
- 39- Owen, G.M., Nelsen, W.W., Garry, F.J. : Nutritional status of preschool children, hemoglobin, hematocrit and plasma iron values, J. Pediatr 76: 761, 1970.
- 40- Çavdar, A. : Çocukluk Yaşlarında demir eksikliği anemisi. Besin simpozyonu, 40 - 53, 1969.
- 41- Özgür, S. ve Ergun, C.: İzmir ilkokul çocuklarında kan tetkikleri. 5. Türk Milli Periatrı Kongresi. Ankara, 1962.
- 42- Hunter, R.E. and Smith, N.J. : Hemoglobin and hematocrit values in iron deficiency in infancy. J. Pediatr. 81 : 710, 1972.
- 43- Erdem, N., Panayır, F.: Demir eksikliği anemisinde hemoglobin, hematokrit ve eritrosit indekslerinin tanı değerleri. Ege Üniversitesi Tıp Fak. Dergisi, Cilt 23, Sayı 2, S. 483 - 495, 1984.

- 44- England, J.M., Ward, S.M. and Down, M.C.: Microcytosis, anisocytosis and red cell indices in iron deficiency. British. J. Haem. 34 : 589, 1976.

TEŞEKKÜR

Tez konumun seçilmesinde ve çalışmalarım sırasında yakın ilgilerini esirgemeyen hocam sayın Yrd.Doç.Dr. A.Baki TÜRKOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım ile yakından ilgilenen sayın Doç.Dr.Gülbün TOK'a, Yrd.Doç.Dr. Mesut AKSAKAL'a ve gerekli yardımlarını esirgemeyen sayın Prof.Dr. Şendoğan GÜLEN'e içten teşekkür ederim.

ÖZGEÇMİŞ

1959 yılında Bingöl'de doğdum. İlkokulu Karakoçan'da, Ortaokul ve Lise birinci sınıfını Akçadağ Öğretmen Dkulu'nda okuduktan sonra Palu Lisesi'nde son iki seneyi okudum. 1981 yılında Fırat Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'ne girdim ve 1985 yılında bu bölümden mezun oldum. Aynı yıl Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalına Araştırma Görevlisi olarak girdim. Halen bu anabilim dalında çalışmama devam etmekteyim.