

278963

T. C.
ACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
LIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ

**ATOMİK ABSORPSİYON SPEKTROFOTOMETRİK
YÖNTEMİ İLE ANNE SÜTÜNDE BULUNAN DEMİR,
BAKIR ve ÇİNKO MİKTARLARININ TAYİNLERİ ve BU
MİNERALLERİN DERİŞİMLERİNE ETKİ EDEN ÇEŞİTLİ
ETMENLER**

Beslenme ve Gıda Bilimleri Programı
BİLİM UZMANLIĞI TEZİ

Kadriye KAYAKIRILMAZ

ANKARA — 1980

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ

ATOMİK ABSORPSİYON SPEKTROFOTOMETRİK YÖNTEMİ İLE
ANNE SÜTÜNDE BULUNAN DEMİR, BAKIR VE ÇİNKO MİKTAR-
LARININ TAYİNLERİ VE BU MINERALLERİN DERİŞİMLERİNE
ETKİ EDEN ÇEŞİTLİ ETMENLER

Beslenme ve Gıda Bilimleri Programı

BİLİM UZMANLIĞI TEZİ

Kadriye KAYAKIRILMAZ

Rehber öğretim üyesi: Prof.Dr.ORHAN KÖKSAL

ANKARA -1980

İ Ç İ N D E K İ L E R

GİRİŞ	1
I- GENEL BİLGİLER	3
I-1 ANNE SÜTÜNÜN ÖZELLİKLERİ	3
I-2 ANNE SÜTÜNÜN BİLEŞİMİ	4
I-2.1 ANNE SÜTÜNÜN PROTEİN VE AMİNO ASİTLERİ	5
I-2.2 " " YAĞI	7
I-2.3 " " KARBON HİDRATLARI	8
I-2.4 " " VİTAMİNLERİ	8
I-2.5 " " MİNERALLERİ	8
I-2.5.1 ÇİNKO	10
I-2.5.2 BAKIR	15
I-2.5.3 DEMİR	19
I-2.5.4 ANNE DİYETİNİN ANNE SÜTÜ BAKIR, DEMİR VE ÇİNKO DÜZEYLERİNE ETKİSİ	26
II- ARAŞTIRMANIN AMACI	33
III- ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ VE ARAÇLAR	34
III.1 ARAŞTIRMANIN YERİ, ZAMANI VE ÖRNEKLEM	34
III.2 ARAŞTIRMA YÖNTEMİ	35

III.3 ANNE SÜTÜNÜN ANALİZE HAZIRLANMASI	39
III.4 ATOMİK ABSORPSİYON SPEKTROFOTOMET- RESİNDE ABSORPSİYON ÖLÇÜMLERİ	41
III.5 YÖNTEMLERİN DOĞRULUK VE KESİNLİKLERİ VE TEKRAR ELDE ETME ÇALIŞMALARI	46
IV- BULGULAR	50
IV.1. ANKET BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ ...	50
IV.2. ANALİZ SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ...	57
IV.3. ANNE SÜTÜ ESER METAL MİKTARLARININ BEBEĞİN BÜYÜME VE GELİŞMESİNE ETKİLERİ..	65
IV.4. ANNE HEMOGLOBİN DEĞERLERİ İLE ANNE SÜTÜ DEMİRİ ARASINDAKİ İLİŞKİ	67
V- TARTIŞMA	68
VI- SONUÇ	88
VII- ÖNERİLER	91
VIII- ÖZET	93
IX- KAYNAKLAR	94
X- EKLER	101

T A B L O L A R I N D İ Z İ N İ

Tablo 1 : Anne ve inek sütünün bileşimleri	6
Tablo 2 : 0-5 yaş çocuklarında Hb düzeyleri (gr/100ml kanda)	22
Tablo 3 : Yöntemin doğruluğu; Ewino Hınc	47
Tablo 4 : Yöntemin kesinliği	47
Tablo 5 : Recovery (tekrar elde etme)	49
Tablo 6 : Ağustos 1979-Temmuz 1980 tarihleri arasında analiz için süt veren anne sayısı ve süt verme sıklığı	50
Tablo 7 : Yaşlara göre annelerin dağılımı ve 2-36. haftalar arasında her yaş grubundaki anneden alınıp analiz edilen süt örnekleri sayısı	51
Tablo 8 : 2-36.haftalar arasında süt veren ^{annelerin} çocuk sayılarına göre dağılımları	52
Tablo 9 : Annelerin eğitim durumlarına göre dağılımları ve her grup anne için 2-36.haftalar arasında analiz edilen süt örnekleri sayısı	52
Tablo 10: Annelerin süt verme durumu	53
Tablo 11: Anne sütü emme süresi ve annelerin eğitim durumları	54
Tablo 12: Çocukların ağırlık yönünden değerlendirilmesi.	55
Tablo 13: Çocukların boy uzunluğu yönünden değerlendirilmesi	56
Tablo 14: 2-36.haftalar arasında emziren 89 anneden toplanan 245 süt örneğinin bakır, demir ve çinko miktarları	58
Tablo 15: 2-36.haftalar arasında analiz edilen anne sütlerinde eser metal miktarları	59

Tablo 16: Laktasyon evrelerinde (2-20. haftalar arası) anne sütündeki bakır, demir ve çinko miktarlarında görülen azalmalar	61
Tablo 17: Annenin çocuk sayısının anne sütünün Bakır, demir ve çinko miktarlarına etkileri (5-8. haftalar arası)	64
Tablo 18: Laktasyonun 2-4. haftalarında annelerin eğitimlerinin sütlerindeki bakır, demir ve çinko miktarlarına etkileri	65
Tablo 19: Anne sütü eser metal miktarları ile sütü emen bebeklerin ağırlık durumlarının değerlendirilmesi	66
Tablo 20: Anne sütü eser metal miktarının bebeğin ağırlık kazanımına etkileri	68
Tablo 21: Çeşitli yazarlara göre anne sütünün bakır, demir ve çinko miktarları	72-73
Tablo 22: Bebekler ve emzikli anneler için Dünya Sağlık Örgütü tarafından önerilen eser metal miktarları ve bazı araştırmacılara göre tüketilen eser metal miktarlar	84

ŞEKİLLERİN DİZİNİ

Şekil 1 : Atomik absorpsiyon süreci	38
Şekil 2 : Standart katma yöntemi	45
Şekil 3 : Laktasyon evrelerinde eser metal miktarında görülen değişmeler	71

T E Ő E K K Ü R

Bu araştırmanın gerekleēebilmesi için laboratuvar olanaklarından yararlanmama izin veren Sayın Prof.Dr.Orhan Köksal'a, araştırmayı proje olarak destekleyen Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu Tıp Araştırma Grubuna , araştırmaya katılan tüm annelere ve bebeklerine, her ay annelerin ve bebeklerinin sağlık kontrollerini yapan Sayın Dr. İbrahim Topal ve Dr.Cihangir zcan'a, istatistiksel değerlendirmede yardımcı olan Uzman Hacer Kutluk'a, Annelerden süt toplanmasında ve laboratuvar çalışmalarında büyük yardımları olan Sayın Dr.Aytekin Temizer, Teknisyen Türkan Kardeş ve Gvengez Yılmaz'a, konuyla ilgili yararlı tartışmalarından dolayı Dyt.Dr.Bike Aksu,Dyt.Uz.Fatma Akdağ ve Diyetisyen Sema Attila'ya teēekkr ederim.

G İ R İ Ő

Yetersiz ve dengesiz beslenmenin toplum sağlığını etkilediği ve bu durumun da sosyo-ekonomik gelişmeyi geciktirdiği bilinen bir gerçektir. Kötü beslenme nedeni ile kişilerin; zihinsel, fiziksel ve fizyolojik gelişmeleri geri kalır. Toplumda beslenme yetersizliğinden en çok etkilenen gruplar; bebekler, okul öncesi çocuklar, gebe ve emzikli annelerdir.

Günümüzde, büyüme ve gelişmenin hızlı, besin maddelerine gereksinimin yüksek olduğu bebeklik döneminde, yeterli ve dengeli beslenmenin önemi ve gereği yaygın bir şekilde kabul edilmektedir. Bebeğin özellikle birinci yaŐında büyüme ve gelişmesinin sağlanması, anne sütünün yerini tam anlamıyla tutabilecek bir başka gıda yoktur. Anne sütü bebeğin sindirim sistemi için ve hastalıklara karşı korunması bakımından da en uygun, en temiz ve en besleyici öğeleri içeren bir gıdadır.

Bebeğin tüm besin gereksinimlerinin ne kadar süre yalnızca anne sütünden karşılanabileceği konusunda tartışmalar süregelmektedir. Sadece anne sütü ile beslenen bebekler, yaşamın ilk aylarında yeterli bir şekilde büyütülmekte

ve sağlıklı bir yaşam için tüm bebeklerin 9-12 ay emzirilmeleri ne-
rilmektedir .

Türkiye'de özellikle kırsal alanda geleneksel olarak uzun süre anne sütü ile beslenme yaygındır. Ancak son yıllarda sosyal ve kültürel etmenlerin etkisiyle bebeklerin artık anne sütü ile yeterli süre beslenmedikleri ilk aylarda memeden kesilerek mamalarla beslenmeye başladıkları gözlenmektedir.

I. G E N E L B İ L G İ L E R

I.1 Anne Sütünün Özellikleri

Süt, memeli canlılarda doğumdan sonra meme bezlerinden salgılanan kendine özgü tadı, kokusu ve kıvamı olan beyazımsı besleyici bir sıvıdır. Her canlı kendi yavrusunun gereksinimlerini karşılayacak nitelikte süt üretmektedir.

a) Kolostrum (Ağız sütü): Doğumdan sonra ilk bir kaç gün içinde meme bezinden salgılanan; koyu, limon sarısı veya sarımsak renkteki yarısaydam sıvıya kolostrum denir. (1,2). Kolostrum, kanın genel yapısı ve özelliklerini gösterir. Normal süttten daha çok protein, daha az şeker ve çok daha az yağ içerir. İçinde endotelial hücreler de bulunur. Globulin ve antikor içeriği açısından zengindir. Normal süttten daha fazla Ig A, Ig G ve Ig M içerir. Kolostrumda tetanus ve salmonella paratifo antikorlarının da bulunduğu bildirilmektedir. Kolostrumun bileşimine çevre faktörleri, annenin diyeti, salgılanma süresi ve mevsimsel değişikliklerin etkisi olduğu bildirilmektedir (3).

b) Ara süt : Kolostrumdan normal süte geçiş ara süt

ile yavaş yavaş olur. Bu sütün salgılanma süresi çeşitli yazarlara göre 15 ilâ 60 gün arasında değişmektedir. (4).

a) Normal süt veya olgun süt : Ara süttten sonra normal süt salgılanmaya başlar. Bu sütün miktarına çeşitli etmenler etki eder. Bunlar; meme emen çocuğun yaşı, kilosu ve emme isteği ile emziren annenin psikolojik durumu, emzirme isteği, paritesi (çocuk sayısı), fiziksel faaliyetleri, sağlık durumu, diyeti ve laktasyon evreleridir. Bu nedenle çeşitli yazarlar günde ortalama 450 ilâ 850 ml anne sütü üretildiğinden bahsetmektedirler. (4,5,6,7,8). Sık doğum yapan yetersiz ve dengesiz ^{beslenen} annelerin süt üretimleri günde 400 ml.yi geçmez (1). Annenin ürettiği süt miktarı bu sütü emen çocuğun sütü emmeden önce ve emdikten sonra tartılmasıyla veya sütün elle sağılarak veya pompa ile çekilerek biriktirilmesi ile saptanır. Ancak üç yöntemin de kendine özgü sakıncalı yanları vardır. Üretilen süt miktarını tam olarak göstermeyebilirler. (9).

I.2. Anne Sütünün Bileşimi :

Anne sütünün bileşimi sabit değildir; bir emzirme süresince değiştiği gibi 24 saatlik bir devrede de değişir. Günün değişik saatlerinde alınan süt örneklerinin bileşimlerinin birbirinden farklı olduğu belirtilmektedir. (10). Süt bileşimindeki en büyük değişiklik lipid derişiminde görülür. Sağ ve sol memeden salgılanan sütlerin bileşimleri de farklı olabilmektedir. Bir emzirme süresince sütün yağ miktarında artış laktoz miktarında ise azalma görülür. (11)

Bunlardan başka laktasyon evrelerinde de önemli değişiklikler görülür. Kişisel ayrıcalıklar, annenin çocuk sayısı ve beslenme durumu da sütün bileşimini etkilemektedir. Bir araştırma sırasında 16-30 yaşlarında 80 anneden alınan süt örneklerinin analizlerinden sütte % 0.68-3.89 (ortalama % 1.58) oranında protein, % 0.84-8.66 (ortalama % 3.85) yağ ve % 2.16-8.06 (ortalama % 6) laktoz olduğu saptanmıştır.(7,10).

Anne ve inek sütlerinin bileşimleri tablo 1'de verilmiştir (12). Bu tablodan da anlaşıldığı gibi anne sütünün büyük bir kısmı sudur (% 87.1). Diğer besin ögeleri çeşitli şekillerde bu ortamda dağılmış olarak bulunurlar. Bebek su gereksinimini uzun süre annesinin sütü aracılığı ile sağlar.

I.2.1. Anne Sütünün Protein ve Amino Asitleri : Anne sütünün protein değeri 100 ml.de 1.1 gr.dır. Süt proteininin çoğunluğunu kazein oluşturmaktadır. Kazein kalsiyum kazeinat şeklinde bulunan bir kolloidal kalsiyum kompleksidir. İnek sütünde insan sütünden daha çok kazein vardır. Çocuğun midesinde kazein bir çeşit çökelek (curd) meydana getirir. Çiğ veya pastörize inek sütünden meydana gelen çökelek anne sütünden meydana gelen çökelektan daha katı ve daha hacimli olduğu için çocukta dispepsi meydana getirebilir. Sütü kaynatmakla çökeleğin hacmi ve sertliği % 30 oranında azaltılabilir.

Anne sütü serumunda bulunan laktalbumin bebeğin sindirim yapısına çok uygundur, ve bebeğin büyüme ve gelişmesi

için çok gereklidir. Kolostrum laktoglobulinden zengindir. Anne sütünde ayrıca demir bağliyan bir protein olan laktoferrin de bulunur. Sütün protein miktarında laktasyon süresince önemli değişiklikler olur, doğumdan altıncı ayın sonuna değin protein miktarında % 30 oranında bir azalma görülmektedir. Annenin kötü beslenmesine rağmen sütünün her 100 ml.sinde yaklaşık 1 gr protein bulunur.(4,13).

Anne sütünde allerjen bir protein fraksiyonu olan beta-laktoglobulin yoktur. Bu nedenle inek sütü ile beslenen çocuklarda görülebilen gastroenterit anne sütü ile beslenen çocuklarda görülmez. Bağışıklığı etkinleştirerek doğrudan ve dolaylı olarak bakterilerin zararlı etkilerini önleyici bir protein olan lizozim anne sütünde inek sütüne oranla daha çok bulunur (14).

TABLO - 1 : Anne ve İnek Sütünün Bileşimleri

Süt Türü	B İ L E Ş İ M (100 ml.de)							
	Su gr	Enerji kcal.	Protein gr	Laktoz gr	Yağ gr	Kül gr	Ca mg	P mg
Anne	87.1	75	1.1	6.8	4.5	0.21	34	14
İnek	87.3	69	3.3	4.8	3.7	0.72	125	96

Kaynak : S.J.Fanon, Infant Nutrition (13)

Bazı araştırmacılar anne sütünün amino asit bileşimini laktasyon süresince değişmeyip aşağı yukarı aynı kaldığını göstermişlerdir. (4). Anne sütünü kükürtlü bir amino asit olan sistinden zengindir. Metionin/sistin oranı diğer bütün hayvansal protein kaynaklarından daha düşüktür. Ayrıca anne sütünün fenil alanin ve tirozin içeriği inek sütününe göre daha azdır.

I.2.2. Anne Sütünün Yağı : Anne sütünün yağ miktarı inek sütününden fazladır (Tablo 1). İnsan sütünü enerjisinin % 50'sini sağlıyan yağda A,D,E ve K vitaminleri bulunur.Sütün yağının % 94-99 u sindirilebilir. Anne sütünün linoleik asit içeriği inek sütününden daha fazladır. Ayrıca anne sütünü beyin gelişimi için elzem olan polyenorik asit içerir. Bu asit inek sütününde bulunmaz.(13).Bebekler için en önemli enerji kaynağı serbest yağ asitleridir. Anne sütününde palmitik asit gliserinin 2 numaralı karbonuna bağlı olarak bulunur ve bu monoglisericid kolayca emilerek enerji sağlar. İnek sütününde ve diğer bitkisel yağlarda ise palmitik asit gliserinin 1 ve 3 nolu karbonlarına bağlı olduğundan lipaz etkisiyle serbest hale geğip kalsiyumla, kalsiyum palmitat oluşturarak çökelir, emilemeden dışarı atılır.

Çeşitli araştırmacılar sütün yağ bileşiminin annenin diyetine bağlı olarak farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir. Anne diyetindeki lipidlerin yağ asidlerinin doymuş ve doymaşlık oranına etkilediği ve yetersiz enerji tüketen anne-

lerin süt yapımı için gerekli enerjiyi kendi depolarından sağladıkları süt bileşimindeki yağ asitlerinin anne dokularında kine benzediği bildirilmektedir. (4).

I.2.3. Anne Sütünün Karbonhidratları : Süt şekeri laktozdur. Anne sütünde ortalama % 6,5-7 oranında laktoz bulunur. Laktoz sindirim sırasında glükoz ve galaktoza parçalanır. Galaktoz sinir sistemi yapısında görev alan önemli bir karbonhidrattır. İnsan sütünde bulunan oligosakkaritlerden üç tanesi nadir bir şeker olan l-fukoz içerir. İnek sütünde bulunmayan l-fukoz bazı lactobacillus bifidus türlerinin büyüme faktörüdür. Lactobacillus mikroorganizması şekerleri metabolize ederek barsakları asidik hale getirdiği için barsaklarda patojen bakterilerin çoğalmasını engellemektedir. İnsan sütünde azot içeren bir polisakkarit olan bifidus faktörü de bulunur. Bu faktör inek sütünde bulunmaz, antiinfektif görev yapar. (15).

I.2.4. Anne Sütünün Vitaminleri : Sütte az miktarda yağda eriyen A, D, E ve suda eriyen C ve **B** kompleks vitaminleri bulunur. Anne sütünde nikotirik asit çok az miktarlarda bulunur, veya hiç bulunmaz. Anne sütünün vitamin içeriğinin annenin diyetine bağlı olarak değiştiği saptanmıştır. İyi beslenen annelerin sütlerinde yeterli miktarlarda A vitamini bulunur.

I.2.5. Anne Sütü Mineralleri : Yer yüzünün kuruluşundan bu yana var olan çeşitli minerallerden bazıları canlılar

geliştikçe değişik miktarlarda insan organizmasına girmişlerdir (16). Bu elementlerden bir kısmının görevleri bilinmekte ve insan organizması için elzem oldukları kabul edilmektedir.

Anne sütünde de çeşitli mineraller bulunur. Bunlar miktarları az işlevleri önemli olan maddelerdir. Anne sütünde bulunan başlıca mineraller; kalsiyum, sodyum, potasyum, magnezyum klorürler, fosfatlar, karbonatlar ve sitratlardır. Ayrıca bir çok eser element süt bileşiminde yer alır.

Canlı dokularda $\mu\text{g/g}$ veya $\mu\text{g/lt}$ miktarlarında bulunan elementlere eser element (trace-element, oligo-elément) denilmektedir (4). Elde bulunan analiz yöntemlerinin yetersizliği nedeniyle bu elementlerin tayinleri uzun süre yapılamadı. Son yıllarda atomik absorpsiyon spektroskopisi ve nötronik aktivasyon yöntemlerinin kullanılması ile eser elementlerin analizleri çok kolay ve duyarlı bir şekilde yapılmaktadır. Majör elementlerle eser elementler arasında kesin bir çizgi yoktur. Eser elementler yaşam için elzemdirler ancak aşırı dozlarda alınırlarsa toksik etki yapabilirler.

Anne sütünde minerallerin az miktarlarda bulunmasının fizyolojik önemi büyüktür. Bu suretle anne sütü ile beslenen ve böbrekleri yeterince gelişmemiş olan bebeklerde fazla mineral yükselmesi de olmayacaktır (4,17,18). Böbreklerden geçen katı madde miktarı doğal beslenen bebeklerde 13 mosmol/kg. iken inek sütü ile beslenen bebeklerde bu miktar 33 mosmol/kg. a yükselir.

Majör elementlerden kalsiyum ile fosfor oranı anne sütünde 2/1 inek sütünde 1.2/1 dir. İnek sütü alanlarda görülen neonatal hipokalsemi anne sütü alanlarda görülmez. İnek sütünde anne sütünden daha fazla miktarlarda fosfat ve doymuş yağ asidi olduğu için inek sütü yada mamalarla beslenen çocuklarda neonatal tetani görülebilir.

Anne sütünün kalsiyum miktarı anne ne kadar kötü beslenirse beslensin litrede 300 mg.ın altına düşmez, ancak anne sütünün kalsiyum miktarında diurnal farklılıklar vardır (4,5). Magnezyum ve manganezin miktarlarında ise çok az günlük değişimler (**diurnal farklılıklar**) görülür.

Anne sütünün mineral düzeyi annenin diyeti ile aldığı mineraller, serum mineral düzeyleri ve saç mineral miktarları arasında belirli bir ilişki yoktur. (5).

Eser elementler ekzojen olarak yani yiyecekler ve su ile organizmaya dışarıdan alınırlar. Beslenme durumu elementlerin alınımında en önemli etmenlerden biridir. Eser elementlerin besinlerde belli oranlarda bulunması yeterli değildir. Çünkü besinin niteliği, protein miktarı ve total kalori değeri gibi çeşitli etmenler, elementlerin emilimi ve vücutta kullanılmasında etkilidirler. (16).

I.2.5.1-ÇİNKO :

Yetişkin insan vücudunda 2-3 gr çinko vardır. Bunun önemli kısmı kemiklerde, karaciğer, epitel doku, pankreas ve

böbreklerde bulunur. Kan çinkosunun % 75'i kan hücrelerinde dir.

a) Metabolik görevleri : Çinkonun protein ve nükleik asit metabolizmasında önemli rol oynadığı gösterilmiştir. Çinko yetersizliğinde RNA ve daha sonra DNA sentezi bozulur. Protein sentezi de bozulduğu için protein enerji malnutrisyonunun ağırlık derecesi artar. Beynin gelişmesi sırasında meydana gelecek bir çinko yetersizliği beyin gelişimini çok kötü bir şekilde etkiler.

Çinko çeşitli enzimlerin bileşiminde bulunur. Karbonik anhidraz, karboksipeptidaz, alkalın fosfataz, pırdın nükleotid dehidrogenaz önemli metalo enzimlerden bazılarıdır. Karbonhidrat ve lipid metabolizmasında önemli rolleri olan enzimlerin yapısında bulunur. Ayrıca pankreasın alfa ve beta hücrelerinde de bulunur. Beta hücrelerinde insulin tutulmasında önemli rol oynar.

Hormonların özellikle büyüme hormonunun selüler düzeyde etkili olabilmesi için çinko bir ara maddedir. Çinko, kemik dokusunun kalsifikasyonunda ve karaciğerden A vitamininin mobilizasyonunda görevlidir. Çinko fazlalığında demir metabolizması etkilenir, çünkü çinko transferin ile birleşerek demir inkorporasyonunu ve ferritinden demirin serbest hale geçmesini engeller.

b) Yetersizlik belirtileri : Çinko yetersizliğine neden

olarak iştahsızlık sonucu gıda tüketiminin azalması, çinkodan fakir diyetlerin tüketilmesi, kronik kan kaybına neden olan parazitler, kil yenmesi (geophagia) ve önemli miktarlardaki terlemeler gösterilmektedir.

Çinko yetersizliğinde büyüme geriliği, adölesan dönemde seksüel infantilizm, idiyopatik hypogensia, yaralarda geç iyileşme, koku ve tat alma duyularında azalma görülür. (2,18,19).

Serum veya plazmada intraoptimal çinko derişimi, saçlarda çinko derişiminin düşük olması, idrar ve dışkıda çinko atımının azalması veya hypoguensia gibi klinik belirtilerin görülmesi çinko yetersizliğinin tanınmasında yardımcı olurlar.

Çinkonun diğer metallere (özellikle bakır ve kadmiyum) olan ilişkisi çok önemlidir. Siçanlarda, dokulardaki çinkonun bakıra oranının lipid metabolizmasını etkilediği gözlenmiştir. Eğer bu oran diyetle 40/1 gibi yüksek oranda bulunursa serum kolesterol düzeyinin artmasına neden olur. Buna karşılık eğer bakır miktarı çinkoya göre daha fazla ise deney hayvanlarında çinko yetersizliği belirtileri gözlenir(18).

c) Kaynakları : Hayvansal gıdalar çinkonun en iyi kaynaklarıdır. Etlerde 20-60 µg/g, sütte 3-5 µg/g, deniz ürünlerinde 15 µg/g, buğdayda ve sebzelerde 15-50 µg/g arasında çinko bulunur.

d) Emilimi : Çinko ince barsaktan emilir. Hayvansal

yiyeceklerdeki çinkonun Emilimi genellikle bitkisel yiyeceklerdekinden daha yüksektir. Bütün tahıllarda ve sebzelerin büyük çoğunluğunda bulunan fitatlar (inozitol hegzafosfat) özellikle ortanda kalsiyum varsa çinkoyu bağliyerek emilemez bir bileşik oluşturarak çinkonun biyolojik kullanılabilirliğini azaltırlar. Diyetle çok az fitat varsa kalsiyumun antagonist etkisi ortadan kalkar. Diyetle fazla miktarda bulunan fosfatlar da çinkonun Emilimini azaltır. Bazı hemiselülozlar ve bazı amino asit karbon hidrat kompleksleri de çinkoyu bağliyerek Emilimini azaltırlar.

Gıdaların pH sınırın düşük olması veya gıdalarda (EDTA) etilendiamintetraasetat'ın bulunması Emilimi kolaylaştırır. Barsak ortamında çinkonun amino asitlerle veya peptidlerle daha kolay emilebilen kompleksler yaptığı sanılmaktadır.

e) Çinkonun büyük bir kısmı dışkı ile atılır. İdrarla atılan çinko miktarı bir günde 0.4-0.6 mg, terle atılan miktar ise bir litre terde 1 mg kadardır.

f) Gereksinim : Diyetle alınacak çinko miktarı, büyüme ve dokular için gerekli olan miktarlarla zorunlu olarak atılan miktarlara bağlıdır. Büyüme için gerekli olan miktarlar yaşam boyunca değişir. Yetişkin bir insanın günlük çinko gereksinimi 2.2 mg civarındadır. Bu miktar gebe kadınlarda 2.55-3.00 mg, emizlikli kadınlarda 5.45 mg, 0-4 aylık bebeklerde 1.25 mg, 5-12 aylık bebeklerde 1.1 mg.dır (18) **65.45mg Zn** emizliklilikte 1 lt anne sütünde 5 mg çinko bulunduğu ve günde

650 ml. süt üretildiği varsayılarak hesap yapılmıştır).

g) Anne sütünde çinko : Anne sütünde bulunan çinko miktarları laktasyon evrelerine, annenin yaşına ve paritesine göre değişmektedir.

Eckhert ve arkadaşları (20) sütte önemli miktarlarda çinkonun düşük molekül ağırlıklı bileşiklere bağlı bulunduğunu belirtmektedirler. Lönnerdal ve arkadaşları (21) da yaptıkları son çalışmalarda, insan sütünde önemli miktarlarda bulunan sitratların çinkonun büyük bir kısmını bağladığını belirtmektedirler.

Çinkonun çok az bir kısmı süt yağına, bir kısmı da proteine (kazein) bağlı bulunmaktadır.

Hurley ve arkadaşları (22), insan sütünde ve neonatal dönemdeki bebeklerin barsaklarında Zinc-binding ligand (çinko bağlayıcı ligand) ların varlığından söz etmektedirler. Bu araştırmacıların hipotezine göre, çinko emilimi için gerekli intestinal mekanizmanın gelişmesinden önce neonatal dönemde çinko bağlayıcı ligand çinko transportasyonunu artırmaktadır. İnek sütünde bulunmayan ve çinkonun emilimini kolaylaştıran çinko bağlayıcı ligandlar anne sütü alanlarda çinko eksikliğinin gözlenmemesine neden olmaktadır. (23). Neonatal sığıçanlarda yapılan bir araştırmada düşük molekül ağırlıklı bileşiklere bağlı olan çinkonun, çinko klorürden daha iyi emildiği saptanmıştır. (20,24).

Anne sütündeki çinkonun biyolojik kullanılabilirliği yüksektir. Bu konuda yetişkin sıçanlarda yapılan bir araştırmada anne sütündeki çinkonun çocuk mamaları içindeki çinkodan daha iyi emildiği saptanmış ve emilim % 60 oranında bulunmuştur. Bebeklerde anne sütü çinkosunun emiliminin % 80- % 85 oranında,olabileceğinden söz edilmektedir.(25).

Emilim süresinde barsaklarda çinko bağlayıcı bir protein oluşmakta ve bu protein çinkonun, mukozada taşınmasına yardım etmektedir. İnsan sütünde bulunan çinko bağlayıcı protein ince barsaklardaki çinko bağlayıcı proteinin aynıdır ve çinko bağlayıcı protein çinkonun normal emilimi için gereklidir, denilmektedir.(26).

I-2.5.2- BAKIR :

Önemli eser elementlerden biride bakırdır. Yetişkin bir kişide total bakır miktarı 100-150 mg'dır. Bakırın 64 mg.1 kaslarda, 23 mg.1 kemiklerde ve 18 mg.1 karaciğerde bulunmaktadır. Bakır endokrin bezlerde düşük düzeyde bulunmaktadır. Bakır elementi daha çok karaciğer,kalb,böbrekler, beyin (serebro kuprein) ve saçlarda toplanmıştır. Normal serum bakır düzeyi 100 ml için 90-150 µg'dır. Plazmada bulunan bakırın % 95-96'sı seruloplazmine bağlanmıştır.

a) Metabolik görevleri : Bakır pekçok amin oksidazın bileşiminde bulunur. Bakır yetersizliğinde, dokulardaki amin oksidaz aktivitesinde azalma görülür, bunun sonucunda

da kemik dokusu kollajeninde, bağ dokusunda ve vasküler elastin sentezinde anormallikler görülür. Bakır; katalaz, sitokrom C oksidaz, delta amino levulinik asit dehidraz, dopamin hidrosilaz, urat oksidaz ve superoksit-dismutaz (hepatocupreine) enzimlerinin bileşiminde bulunur. İnsanlarda hemopoesis için elzemdir. Hemoglobin oluşumunda muhtemelen protoporphyrin yapımını katalize eder. Son çalışmalar demirin kullanımı ve emiliminde bakırın rol oynadığını belirtmektedir. Demirin ferrous formunun ferrik şekle dönüşündeki rolü bu elementin dolaylı da olsa immün durumu etkilediğini düşündürmektedir. (14). Deneysel çalışmalar, bakırın, normal pigmentasyon, keratinizasyon, sinir sisteminin sağlanması, osteogenesis, elastik dokunun oluşması, hematopoezis ve çok sayıdaki fizyolojik olaylarda rol oynadığını göstermiştir (18,19).

b) Yetersizlik belirtileri : Bakır çeşitli gıdalardan başka suda da kontamine olarak bulunduğu yetişkinlerde bakır yetersizliği görülmemektedir. Süt çocuklarında üç ayrı sendromun etiyolojisinde bakır yetersizliği görülmüştür. Birinci tür vakada sadece inek sütü ile beslenen bebeklerde görülen anemilerin tedavisinde tam iyileşme demir ile birlikte bakır vererek sağlanmıştır. Bu bebeklerde benizde solukluk, periorbital ödem, büyüme geriliği, aşırı duyarlık (irritabilite) hipoferremi ve katı gıdalara karşı iştahsızlık görülmüş, serum bakır ve demir miktarlarında azalma görülmüştür. İkinci tür vakada neutropenia, kronik diyareler, serum bakır düzeyinde düşme, serüloplazmin aktivitesinde ve

kemik dokusunda azalma,daha ileri safhalarda demire cevap vermeyen anemiler görülmüştür. Bazı kuvaşiorakor,marasmus veya genel malnütrisyonlu çocuklarda görülen bakır yetersizliği,diyetlerine bakır ilavesiyle iyileştirilebilmiştir.Süt çocuklarında Menkes sendromunun (burgu şeklinde saçlar)görülmesine bakır Emiliminde genetik bir anormalliğin neden olduğu bilinmektedir. Bu çocuklarda mental bozukluklar,saçların anormal bir şekilde keratinizasyonu,hypothermia,karaciğer ve serum bakır düzeyinde azalma ve aortik elastinde bozulmalar görülür. Tedavi edilmemiş marasmuslu ve kuvaşiorakorlu çocukların kan ve karaciğerlerinde bakır yetersizliği görüldüğü bildirilmiştir. Bakır yetersizliği, demir yetersizliği ve hypoproteinemi ile birlikte görülür.

Prematüre bebeklerde bakır miktarı normalden azdır. Zamanında doğan sağlıklı bebeklerde ilk üç ayda karaciğer bakır depolarında bir azalma olur ve dokulardaki bakır miktarında önemli bir dağılma görülür. Bu nedenle bu süre içinde veya hemen sonra bebek ağızdan alınan bakır miktarlarındaki azalmaya karşı özellikle duyarlıdır. İnek sütü,tahıl veya süt mamüllerinin inek sütüne ilavesiyle hazırlanan bebek yiyecekleri bakırdan yetersizdirler ve bu diyetlerle beslenen bebeklerde bakır yetersizliği görüldüğü bildirilmektedir.(18).

c) Kaynakları : Koyun ve dana karaciğeri,karides,çeşitli balıklar ve yeşil sebzeler bakır yönünden zengin (> 100 µg/100 kcal) peynir,süt,inek ve koyun etleri,ekmek ve tahıl-

lar ise bakır yönünden fakir ($< 50 \mu\text{g}/100 \text{ kcal}$) yiyeceklerdir.

d) Emilimi : Diyetle günde 2-5 mg bakır alınmaktadır. Bunun 0.6-1.6 mg kadarının ince barsaklardan emildiği sanılmaktadır. Bakır önce gevşek bir şekilde kan proteinlerinden albumin fraksiyonuna bağlanır. Daha sonra burdan ayrılıp sıkı bir şekilde alfa-2-globulin olan seruloplazmine bağlanır. Bu proteine bağlı olarak % 90 oranında karaciğere taşınır.

İnsanlarda bakır emilimini etkileyen etmenler pek bilinmemektedir. Hayvan deneylerinde gıdalarda bulunan fitatların ve çok az miktarlardaki kadmiyumun ($3 \mu\text{g}/\text{g}$ gıda), ince barsaklarda bulunan bakır ile endojen ve egzogen kükürt arasındaki birleşmeyi kolaylaştırıcı koşulların bakır emilimini azalttığı görülmüştür (18). Diyetle çinko veya molibdenin bakıra oranının artmasının bakır eksikliğine neden olduğu bildirilmektedir (19). Bir başka görüşe göre diyetin molibden miktarının bakırın metabolizması üzerine önemli antagonist etki yaptığı sanılmamaktadır (18).

e) Atılımı : Bakırın % 16'sı dışkı ile %4'ü idrarla kaybedilir, vücut bakırının büyük bir kısmı safra ile atılır.

f) Gereksinim: Bebek ve küçük çocuklarda günde 1 kg. vücut ağırlığı için $80 \mu\text{g}$ (Tablo 22), daha büyükler için $40 \mu\text{g}$ ve yetişkin erkekler için $30 \mu\text{g}$ bakırın günlük gereksinimi karşıladığı belirtilmektedir. (18). Günlük alınan

bakır miktarının 0.5 mg/kg vücut ağırlığını geçmediği takdirde insanlar için tehlike oluşturmadığı bildirilmektedir. Fazla bakır vücuttaki bakır enzimlerinin çalışmasını engeller vücutta gereğinden çok bakır birikmesi " Wilson's hastalığı" adı ile bilinmektedir. Bakırın toksik birikiminde molibdenin bakıra oranı düşüktür ve genetik bir anormallik vardır.

g) Anne sütünde Bakır: Anne sütünde laktasyonun erken dönemlerinde (2-4 hafta) bakırın % 15'i, daha ileriki dönemlerinde % 35'i süt yağına (yağ globülü membranına) bağlanır (iyonik form). Önemli miktarlardaki bakır ise proteinlerle kompleks teşkil eder.

I-2.5.3- DEMİR :

Demir, vücudun en önemli minerallerinden biridir, önemli bir yapı taşı maddesidir. Normal yetişkin bir kimsenin vücudunda ortalama 4 gr demir bulunmaktadır. Bu miktar vücut küssesi ve hemoglobin düzeyine bağlı olarak 2-6 gr arasında değişir. Erkeklerde vücut ağırlığının bir kilogramı başına 50 mg, kadınlarda ise 35 mg demir bulunduğu söylenmektedir. Vücut demirinin % 70'i (yaklaşık 2,5 gr) hemoglobin yapısında, % 25'i depo demiri (dalak, karaciğer, kemik iliği) halinde, % 4'ü myoglobinde ve % 1'i çeşitli enzimlerin (Mitokondriyal ve mikrosomal sitokromlar, katalaz, sitokrom oksidaz, peroksidaz, süksinik dehidrogenaz ve ksantin oksidaz) yapısında bulunur. Demirin büyük bir kısmı hem

formunda az bir kısmı da iyonik (non-heme) formda bulunur. Ferritin, transferrin ve bazı enzimlerin yapısına giren demir iyonik formdadır. Ferritin, transferrin ve hemosiderin demirin taşınmasında ve depolanmasında görev alırlar(1,27,28).

a) Metabolik Görevleri : Hemoglobin yapısında bulunan demir akciğerlerden hücrelere oksijen taşır, oksidasyon sonucunda oluşan CO₂'i de akciğerlere geri taşır. Sitokrom enzimleri de buna benzer görev yaparlar. Demirin indirgeme ve yükseltgeme özelliğinden dolayı solunumla alınan oksijenin metabolizmada çeşitli tepkimeler sonucu açığa çıkan hidrojenle birleşmesini sağlarlar. Böylece ATP şeklinde enerji oluşur (1).

Demir; büyüme ve gelişme, nükleik asit sentezi ve kasların gelişmesi için gereklidir. Demir, bakır ve çinko DNA ve RNA sentezinde rol aldıkları ve lenfoid hücrelerin de hızlı DNA sentezi gösteren hücreler olduğu bilindiğinden eser element eksikliklerinde bir immün eksiklik durumu olabileceği düşünülmektedir. (14).

b) Yetersizlik Belirtileri : Demir yetersizliğinde ; kansızlık, büyüme geriliği, iştahsızlık, yutma zorluğu, bazı psikolojik bozukluklar, yorgunluk, bitkinlik, gastroentestinal sistemde ve nükleik asit sentezinde bozukluklar görülür.

Demir eksikliği gösteren kişilerin bu anemiye bağlı semptomlara ek olarak diğer hastalıklara daha kolay yakalan-

dıkları görülmektedir. Çünkü bu durumda hücrelerin fagositer görevlerinde azalma meydana gelmektedir. Demir yetersizliği görülen çocuklarda somatik ve zihinsel büyüme ve gelişmenin de geri kaldığı gözlenmektedir (19). Normal kişilerde plazma demir düzeyi 100-150 ug/100 ml iken demir yetersizliğinde bu miktar 40-50 ug/ml'ye iner. Serum total demir bağlama kapasitesi normalde 250-400 ug/100 ml olduğu halde demir yetersizliğinde 400 ug'ın üzerine çıkar. Hematokrit düzeyi normal kişilerde % 35-40, anemiklerde % 25 veya daha azdır. (28).

Dünya sağlık örgütü çocuklukta hemoglobin miktarının 10 gr/100 ml (kan)ın altına düştüğünde demir yetersizliği anemisinin başladığını kabul eder. Hemoglobin miktarı doğumdan sonra ilk iki-üç ay içinde düzenli bir şekilde azalır. Yaşamın ilk iki ayında kemik iliği aktif değildir ve bu süre içinde parçalanan eritrosit miktarı yapılan eritrosit miktarından daha çok olduğundan total vücut hemoglobininde azalma olur.

Demir yetersizliği anemisi sosyo-ekonomik ve kültürel yönden gelişmemiş toplumlarda yaygın bir şekilde görülmektedir (12). Ülkemizde, 1974 yılında yapılan bir araştırmada tablo 2'de görüldüğü gibi, okul öncesi çocuklar arasında kansızlık oranı yaklaşık olarak % 49'dur. Bunun ortalama % 15'i oldukça ağır şekilde kansızlık belirtisi göstermektedir (29).

Tablo 2 : 0-5 yaş çocuklarda Hb düzeyleri(g/100 ml kanda)

Yerleşme Yerleri	7,9 ve daha az		8.0 -9,9		10.0		10.9		11 ve fazla	
	Erkek%	Kız %	Erkek%	Kız%	Erkek%	Kız%	Erkek %	Kız %	Erkek %	Kız %
Büyük Şehir	10,3	9,5	40,8	40,5	22,8	24,3	26,1	25,7		
Şehir	15,8	11,6	33,0	29,7	25,0	25,5	26,0	33,2		
Köy-Kent	22,4	19,7	28,5	30,9	24,2	19,7	24,9	29,7		
Köy	20,6	19,2	32,5	34,8	23,6	23,0	23,3	23,0		

Kaynak : Ö.Köksal."Türkiye 1974.Beslenme Sağlık ve Gıda Tüketimi Araştırması. (29).

c) Kaynakları : Demirin en iyi kaynakları hayvansal gıdalar; organ etleri, kalp,karaciğer,böbrek,dalak, balık, midye ve yumurta,tam buğday,incir,üzüm,fasulye ve koyu yeşil yapraklı sebzelerdir.

d) Emilimi : Yiyeceklerin çoğunda demir iyonik formda +2 ve +3 değerlikli olarak bulunur. +3 değerlikli demir emilmez,indirgenmesi gerekir. +2 değerlikli demirin ise ortalama % 10'u emilmektedir. Hem formundaki demirin emilimi daha yüksektir. Emilme mide ve duodenumda meydana gelir.(27).Bebekler ve çocuklar, yiyeceklerden demiri yetişkinlere göre daha iyi emerler. Demirin emilme oranı dana kasında % 20-25, dana karaciğerinde % 15-20, yumurtada% 5, hemoglobin demirinde % 14-15, soya fasulyesinde % 8-10, pirinçte % 1, mısırda % 1,5, siyah fasulyede % 3-4 ve

buğdayda % 5-10'dur. Demir Emilimini okzalatlara, fosfatlar, fitatlar, sindirilmeyen karbonhidratlar (hemi selüloz ve posa) ve hayvansal proteinden yetersiz diyetler azaltmaktadır. Steatorede demir Emilimi bozulur. C vitamini, sistein ve laktöz demir Emilimini artırır (30). Demir Emilimi pernisiyöz anemi, demir yetersizliği anemileri ve hipoplastik anemide artar.

e) Atılımı : Demir solunum sisteminden, terle, üro genital sistemden idrarla, sindirim sisteminden dışkı ve safra ile ve az miktarda da deri deskuamasyonu (derideki hücrelerin atılması) yolu ile dışarı atılır. Bu miktarların tamamının 0,5-1 mg. olduğu tahmin edilmektedir. Bir menstrüel dönemde 15-30 mg. (Yaklaşık günde 0,5-1 mg) demir kaybı olmaktadır.

f) Gereksinim : Yetişkin erkekte günlük kayıp 0,5-1 mg demirle yerine konabilir. Kadınlarda, gebelikte fetus karaciğerinde demir depolanması (yaklaşık 540 mg) ve anne kanının artması (yaklaşık 290 mg) nedeniyle ve doğurganlık çağındaki kadınlarda menstrüasyon nedeniyle demir gereksinimi artmaktadır. Demir dengesinin devamı için günde 0,7-2 mg demir emilmelidir. Büyümenin hızlı olduğu bebeklik ve çocukluk döneminde Emilmesi gerekli demir miktarı günde 1.0-1.5 mg dır.

Bebegin ilk altı aylık gereksinimi annesinden sağladığı depo demirinden karşılanmaktadır. Süt çocuğunun bir yaşına gelinceye değin 200 mg demir alması gerektiği çeşitli araştırmalarla saptanmıştır (12). Demirin % 10 nun emildiği

varsayıllarak çocuğun birinci yaşının sonuna değin 2000 mg (ilk üç ayda günde 6 mg, 3-12 aylar arasında günde 8 mg) demir alması gerekmektedir. Yaşamın ilk birkaç ayında demirin daha sonraki devreden daha iyi emildiği zannedilmektedir (27,31).

g) Anne Sütünde Demir: Anne sütünde bulunan demir miktarı da bakır ve çinko miktarlarında olduğu gibi laktasyon evrelerinde değişiklik göstermektedir.

Franson ve arkadaşları (32), anne sütünde bulunan demirin % 15-% 46'sının lipidlere, % 18-% 56'sının düşük molekül ağırlıklı (15.000 daltondan küçük) bileşiklere ve çok az miktarlardaki demirin de hücrelere, kazeine ve laktoferrine bağlı olduğunu belirtmektedirler.

Birçok hayvan sütünde ferrilaktinle birlikte bir başka demir bağlayıcı protein olan transferrin de bulunur (33). Bu iki proteinin demir bağlama yerleri birbirine benzemektedir.

Çeşitli araştırmacılar anne sütünde bulunan minerallerin inek sütünde bulunan minerallerden daha verimli daha yeterli bir şekilde emildiklerini saptamışlardır. Ancak emilen mineral miktarları Dünya Sağlık Örgütünün önerdiği miktarlardan azdır. (4,17,22,34,35).

Yapılan son çalışmalar anne sütündeki demirin inek sütündeki demirden daha iyi emildiğini ve annelerin laktasyonlarının ilk yılında çocukları için yeterli miktarlarda

demir sağladıklarına belirtmektedir.(17,34). Zamanında doğan çocuklarda yapılan bir araştırmanın raporunda anne sütünde bulunan demirin % 49 unun, inek sütünde bulunan demirin ise sadece % 19 ununun emildiği bildirilmektedir.(35). Mc Millan ve arkadaşları(17), çocuklarda anne sütü demirinin emiliminin en az % 50 olduğunu belirtmektedirler. Bu araştırmacılara göre yetişkinlerde anne sütü demirinin sadece % 25'i emilmektedir.

İnsan sütünde bulunan çeşitli besin elementleri arasındaki ilişkinin çok önemli olduğu vurgulanmaktadır.Örneğın anne sütünde protein miktarının düşük olması az miktarlardaki demirin emilimini kolaylaştırır ve demir miktarının düşük olması iyi bir immün (tepkiye) için uygundur denilmektedir (14,36).

Bir başka grup araştırmacı anne sütü alan çocukların diyet demirini mama ile beslenen çocuklardan daha iyi kullandıklarına belirtmektedirler (34).

Anne sütüyle beslenen çocuklarda demir yetersizliği anemisinin çok seyrek görülmesinin nedeni anne sütü demirinin miktarının az olmasına rağmen biyolojik kullanılabilirliğinin yüksek olmasıdır.(32,37,38). Anne sütü demirinin biyolojik kullanılabilirliği 1.00 dir.(17,25,35). Bu değerin bu kadar yüksek olmasının nedeni henüz bilinmemektedir. Sütte demir bağlayan bileşiklerin tabiatı da pek bilinmemektedir.Yalnız demir bağlayan bir protein olan laktoferrin

sütte önemli miktarlarda bulunur. (% 2-3 oranında) ve demir emilimini azaltır. (17).

Saarinen (35), anne sütü ile beslenen bebeklerin 6 aylık oluncaya dek iyi bir demir dengesine sahip olduklarına belirtmekte, bunun nedeni de demirin biyolojik kullanılabilirliğinin yüksek olmasıdır demektedir.

Demir içerikleri aynı olan inek ve insan sütüyle beslenen bebeklerde inek sütüyle beslenenlerin hemotolojik bulguları anne sütüyle beslenenlerden düşük bulunmuştur. (3,39).

I-2.5.4- Anne Diyetinin Anne Sütü Bakır, Demir ve Çinko Düzeylerine Etkisi :

Vaughan ve arkadaşları (5), 11 anne ile yürüttükleri bir araştırma sonucunda annelerin diyetinde bulunan bakır, demir ve çinko miktarları ile anne sütünde bulunan bakır, demir ve çinko miktarları arasında bir korelasyon bulamamışlardır. Söz konusu araştırmacılar bu tür araştırmalar yapılırken, gıdaların bileşimlerinin tam olarak bilinmesi gerektiğini, ayrıca gıdaların hazırlanma ve pişirme yöntemlerinin gıdalardaki metallerin emilimini nasıl etkilediklerinin ve içme sularının metal miktarlarının diyetin metal miktarına ne ölçüde katkıda bulduklarının bilinmesi gerektiğini de belirtmektedirler. Gıdaların içinde bulunan fitatlar ve posa minerallerinin emilimini azaltırlar. Diyet mineral düzeyi ve bu minerallerin süte geçişi ile ilgili çeşitli etmenler

diyet metal miktarları ile süt metal derişimi arasındaki zayıf ilişkiyi kısmen açıklıyabilir, demektedirler.

18-31 yaşlarında 52 annenin laktasyonlarının 3. ve 14. günü topladıkları süt örnekleri ile Kirksey ve arkadaşları (40), yaptıkları araştırmalarda anneye ağızdan ilaç olarak bakır verildiğinde (günde 2 mg) serum bakır düzeylerinin yükseldiğini anne sütünün bakır düzeylerinin ise yükselmediğini görmüşlerdir. Ağızdan ilaç alan annelerde günlük çinko tüketimi 28 mg. iken ilaç almıyan annelerde 11 mg hesaplanmış ve her iki grup annenin sütlerinde çinko miktarı aynı bulunmuştur. Çinko tüketimi süt çinkosunu anlamlı bir şekilde etkilememiştir. Aynı araştırmada oral kontraseptif kullanan annelerin serumlarında bakır miktarı azalmış yalnız sütlerindeki bakır miktarında bir değişme görülmemiştir. Bu tür ilaçların uzun süre kullanılmalarının anne sütündeki kalsiyum, magnezyum, demir ve çinko miktarlarında etkilemediği sadece manganez miktarlarını azalttığı görülmüştür.

Ek olarak verilen vitamin ve minerallerle annenin tükettiği demir ve çinko miktarlarında istatistiksel önemlilikte farklılıklar olurken anne sütünün demir ve çinko miktarlarında anlamlı bir değişme kaydedilmemiştir. (40).

Bakır yönünden yeterli diyetlere bakır ilavesinin anne sütü bakır miktarına çok az etki ettiği saptanmıştır. (41).

Karmarkar ve Ramakrishnan (42)anne diyetinin demiri ile anne sütünün demiri arasında ihmal edilebilir bir korelasyon bulmuşlardır.

Vuori ve arkadaşları (43) yaptıkları son çalışmalarında annenin bakır, demir ve çinko tüketim düzeyi ile anne sütündeki bakır, demir ve çinko miktarları arasında bir ilişki saptayamamış ve anne sütünün eser element içeriğinin annenin diyetine bağlı olmadığı görüşüne varmışlardır. Aynı araştırmada, annelere ek demir (ilaç olarak) verildiğinde sütlerindeki demir miktarını etkilemediği saptanmıştır.

Bir başka araştırmada, diyetle alınan demir miktarında gözlenen farklılıkların anne sütünün demir miktarını etkilemediği görülmüş, anneye verilen ek demirin ise sütün içindeki demir miktarını normalin üstünde yükseltmediği saptanmıştır.(39).

Demirden yetersiz beslenen türlerde süt demirinin ne derece azaldığı iyi bilinmemektedir. Farelerle yapılan bir araştırmada sürekli kanamalarla tüm demir depolarını boşalttıktan sonra sütteki demir miktarının azaldığı görülmüştür.(39).

Süt sentezi için gerekli öğeler annenin günlük diyetinde yetersiz olduğunda annenin süt veriminin düştüğü veya gereksinimi duyulan öğelerin annenin vücut dokularından sağlandığı belirtilmektedir.(44).

I.3- Emzirmenin Anne ve Çocuğuna Yararları ve Emzirmeyi Engellenen Durumlar :

Yaşamın hiç bir döneminde yeni doğan döneminde karşılaşılan güçlüklerle karşılaşılmaz. Bebek intra uterin yaşamda çok iyi korunduğu halde doğundan sonra yeni bir takım psikososyal ve fizik baskılara ve büyük bir dünyaya alışmak zorunluğunda kalmaktadır. Anne sütü ile besleme , birçok yönden intra uterin yaşam ile dış dünya arasında doğal bir köprü kurmaya yaramaktadır.

Laktasyon ve anne sütüyle besleme, bütün memelilerin üreme süreçlerinin bir kısmını oluşturmakta ve dış dünyadaki yaşamı (extra-uterin) güvenilir bir duruma getirmektedir. Yaşamın başlangıcında, bütün canlılar arasında,şüphesiz insan yavrusu en çok bağımlı olanıdır. Gereksinimlerini kendisi karşılayamadığı için özenli ve devamlı bir bakıma ve beslenmeye gereksinimi vardır.

Her türün gereksinimi farklı olduğu için her canlı kendi yavrusunun niteliklerine uygun bir süt bileşimi ve emzirme tipi geliştirmiştir. Anne sütünün kimyasal bileşimi bebeğin ilk yaş gereksinmelerine en iyi uyan bir bileşimdir.

Sağlıklı bir anne bebek ikilisi için anne sütü ilk dört veya altı ay süresince bütün gereksinimleri karşılar. Bundan sonraki aylarda ek gıdalara başlanır. Ancak dengeli bir şekilde büyüyüp gelişmek için anne sütü bu dönemde de yine temel teşkil etmelidir.

Anne sütünde bulunan bazı aktif ajanlar(bakteriyel

ve viral antikorlar) immünolojik bir savunma sağladıkları gibi enfeksiyonların oluşmasını azaltırlar veya eğer enfeksiyon meydana gelmişse daha az tehlikeli bir durumda seyretmesine yol açan özgül olmayan mekanizmaları sağlarlar. Böylece gelişmekte olan ülkelerde yaygın ve önemli bir sorun olan diyare, anne sütü alan süt bebeklerinde hem daha az görülür hemde daha az tehlikeli seyredir. Stafilokok ve virus enfeksiyonları için de aynı şey söylenebilir.

Anne sütü her zaman çocuğun emebileceği sıcaklıkta, taze, temiz ve hazır bir besindir. Her zaman ve her yerde çocuğa verilebilir. Bakterilerle bulaşmadığı için gastroentestinal bozukluklara neden olmaz. İçme ve kullanma sularının temiz olmadığı yerlerde yapay beslenme başlıca enfeksiyon kaynaklarını oluşturmaktadır. Anne sütü ile beslenen çocuklarda gaz sancısı, emdikten sonra sık sık kusma, allerjik tepkimeler, beslenme zorlukları, pamukçuk ve pişikler daha az görülür (47,45). Bu bebeklerin daha sonraki yaşamlarında gıda allerjileri de daha az görülür (46).

Emzirme bebekle annenin psikolojik yönden huzur içinde olmalarını sağlar. Bebekle anne arasında meydana gelen bağlılık bebeğin önce çocukluk döneminde daha sonra tüm yaşamı boyunca fiziksel, zihinsel ve duygusal gelişimi için çok önemli bir etken olan güvenlik duygusunun, insan sevgisini ve şefkatini kazandırır. (46).

Yapay beslenme çocukların fazla kalori almalarına ve doğal beslenenlerden daha sık olarak şişmanlamalarına yol açabilir. Bilindiği gibi şişmanlık gelişmiş ülkelerin, önemli bir beslenme sorununu oluşturmakta ve yetişkinlerde bazı önemli hastalıkların artmasına neden olmaktadır (47). Anne sütü almış olan yetişkinlerde ülseratif kolitler daha az görülür, astım ve egzema görülme sıklığı azalır. Yapay beslenen çocuklar anne sütüyle beslenen çocuklardan daha fazla sodyum tükettikleri için bu kişilerde yaşlandıkları zaman hipertansiyon görülme sıklığı artar (46).

Emzirmenin anneye de psikolojik ve fizyolojik yönden yararları vardır.

Bazı araştırmacılar süt emziren annelerde meme kanserinin hiç süt vermiyen kadınlardan daha az görüldüğünü belirtmektedirler. (7).

Gebelik süresine annenin ağırlığı ortalama 10 kg. artar. Doğundan sonra, emziren anneler emzirmeyenlerden daha kolay ve daha çabuk fazla kilolarını kaybederler. (4) Gebelik süresince büyüyen rahim emziren annelerde daha çabuk küçülür. Gebeliği önleyici yöntemlerin hiç kullanılmadığı veya yanlış kullanıldığı yerlerde, emzirme, aile planlaması için temel teşkil etmektedir.

Gelişmiş ülkelerde; Kadının çalışma hayatına atılması, annelerin çalışmalarına paralel olarak süt emzirmek için

yasal olarak yeterince doğum izni, aile yardımı, kreş ve emzirme izni sağlanamaması, endüstrileşme sonucu gıda sanayinde dolayısıyla hazır mama imalide büyük ilerlemeler kaydedilmesi, mama tüketimi ve pazarlanması için yapılan girişimler, özellikle kitle iletişim araçları ile yapılan zararlı reklamların etkisi ve son olarak doğumların hastanelerde yapılması çocukla annenin aynı odada kalamaması çocukları anne sütü ile besleme süresini azaltan önemli etkenler arasında sayılmaktadır.

Ancak son yıllarda doğaya dönüş teorileri, kadın sütünün değerini yeniden ortaya çıkarmış, batı toplumlarında yeniden anne sütü verilmesi özendirilmeye başlamıştır.

Gelişmekte olan ülkelerde; burda da kadın çalışma hayatına atılmaya başlamıştır. Hazır mama tüketimi hem gerektiği için hem de bir özenti sonucu artmaktadır. Bu toplumlarda geleneksel anne sütü emzirme alışkanlığı gün geçtikçe azalmaktadır. Burda mama ticaretindeki reklamların kötü etkisi görülmektedir. Doğum daha çok doğum evlerinde yapılmakta ve orada biberonla besleme yaygınlaşmaktadır.

Anne sütünün öneminin yasa koyucular, sağlık kuruluşları eğitimciler ve kamu oyu tarafından yeterince bilinmemesi her iki topluma da yapay beslenmeyi hızlandırmıştır.

II. ARAŞTIRMANIN AMACI

Anne sütü, su, vitamin, mineral, laktaz, yağ, protein ve enerji dengesi bakımından yeni doğan bebeğin fizyolojik yapısına ve beslenme gereksinimlerine tamamen uyan, bebeğin hastalıklara karşı korunmasında en etkili, en temiz ve en besleyici ögeleri içeren bir besindir.

Bu araştırmmanın amacı uzunlamasına bir araştırma yaparak anne sütünde bulunan ve bebeklerin fiziksel ve zihinsel yönden yeterli büyüme ve gelişmeleri için elzem olan metallerden demir, bakır ve çinko metallerinin nicel tayinlerini yapmak, bulunan sonuçları bazı yabancı ülkelerde yapılan araştırmaların sonuçları ile karşılaştırmak ve anne sütünün demir, bakır ve çinko içeriğine etki eden çeşitli etmenleri ortaya çıkarmak, eser metal derişimleri ile çocukların büyümeleri arasında bir korelasyon bulmaya çalışmaktır.

III. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ VE ARAÇLAR

III.1. ARAŞTIRMA YERİ, ZAMANI ve ÖRNEKLEM

III.1.1. Araştırma Yeri

Hacettepe Hastanesi Kadın Doğum servisi ve Çocuk Hastanesi Adölesan ve metabolizma bölümleri, Ankara Doğum evi, Gülveren Doğum evi, Çubuk ve Etimesgut bölge hastaneleri araştırma yeri olarak seçilmiştir.

Araştırma laboratuvarına yakın oldukları ve anne ve çocuklarının sürekli sağlık gözetimi altında tutulabilme olanaklarının bulunması ve sağlık örgütü ile işbirliğinde kolaylıklar nedeniyle bu bölgeler araştırma yeri olarak seçilmişlerdir.

III.1.2. Araştırma Zamanı

Araştırma Ağustos 1979, Temmuz 1980 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

III.1.3. Örneklem

Araştırma yerine gelen ve araştırma için anne sütü vermeyi kabul eden her gönüllü anne araştırma kapsamına alınmıştır.

III.2. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

III.2.1. MATERYAL

a- Anneler

Ağustos 1979-Temmuz 1980 tarihleri arasında yeni doğum yapmış 250 anneyle temase geçilerek araştırmaya katılmak isteyip istemedikleri sorulmuştur. Değişik sosyo-ekonomik çevreden gelen, Ankara'da oturan, 15-30 yaşları arasında olan sağlıklı 89 gönüllü anne araştırma süresince süt vermeyi kabul etmişlerdir.

b- Anne Sütü Örnekleri

Süt örneklerini toplamak için 100 ml.lik geniş ağızlı polietilen şişeler kullanılmıştır. Şişelere bez flasterler yapıştırılarak üzerlerine herbiri 8'er ml.lik hacme karşı gelen bölmeler işaretlenmiştir. Annelere bu şişelerden birer tane verilerek anne sütünün nasıl toplanacağı sözlü olarak anlatıldıktan sonra ellerine sütün nasıl toplanması gerektiğini belirten birde yazılı talimat verilmiştir.(Ek-1). Bu yazıda da belirtildiği gibi anneler göğüslerini ılık su ile yıkayıp temiz bir bezle kuruladıktan sonra elle, bebeği emzirmeden önce 8 ml (ön süt) emzirdikten sonra 8 ml.sütü (son süt) doğrudan doğruya polietilen şişe içine sağmışlardır.Bu işlem sabah,öğle,akşam ve gece olmak üzere günde 4 kez tekrarlanmıştır. Örnek toplama işi bittikten sonra şişeler hemen laboratuvara getirilerek analiz yapılacağı

zamana değin deep freez de (-20°C de) saklanmışlardır. Bu şekilde örnek toplama daha önce çeşitli araştırmacılar tarafından gerçekleştirilmiştir. (9,10,48). Hytten (11), sütün bileşiminde; bir emzirme sũresince ve bir gũn içinde değişiklik olduğu gibi sol memeden sağlanan sütün bileşiminin sağ memeden sağlanan sütünkinden farklı olduğunu belirtmektedir. Bu farklılıklar gũz ũnũne alınarak bir örnek alma sırasında ũn sũtten ve son sũtten eşit miktarlarda (8'er ml), gũn içindeki farklılıkları gidererek bir gũnlũk sũtũ temsil edecek sũt ũrneęi bir gũnde 4 kez (sabah, ũęle, akşam, gece) sũt alınarak sağlanmıştır. Sağ ve sol memeden ũretilen sũtlerin bileşimlerinin farklı olması nedeniyle de bir gũnlũk ũrnek toplama sırasında sabah ilk ũrnek eğer sol memeden alınmışsa ikinci ũrnek ũęleyin sağ memeden, ũũncũ ũrnek akşam yine sol memeden ve dũrdũncũ ũrnek gece yeniden sağ memeden alınarak bu farklılık giderilmeye çalışılmıştır.

İlk sũt ũrneklere bir kısım anneden doğumdan 2-4 hafta sonra bir kısım anneden 5-8 hafta sonra alınabilmiştir. Bundan sonraki ũrnekler, sütün bileşiminde laktasyon evrelerinde meydana gelen değişiklikleri gũrmek amacıyla dũrder hafta arayla alınmıştır. Araştırma sũresince 89 anneden 245 sũt ũrneęi toplanmıştır.

III.2.2. Y ̄NTEM

III.2.2.1- Annelerin sosyo-ekonomik ve kũltũrel durumlarını saptayabilmek için bir anket uygulanmıştır. (Ek-2).

Sorular sözlü olarak annelere yöneltilmiş alınan yanıtlar anket kağıdına not edilmiştir. Annelerin sağlık kontrolleri her ay doktor tarafından Hacettepe Hastanesi adölesan bölümünde yapılmıştır. Aynı hastanede annelerin hemoglobin düzeyleri ölçülmüş ve hemoglobin düzeyleri 100 ml kanda 12 gr.ın altında olan annelere demir preparatları verilmiştir.

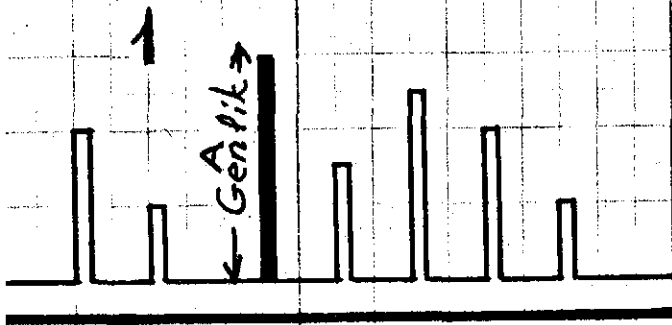
III.2.2.2- Bebeklerin sağlık kontrolleri de doktor tarafından aynı yerde yapılmış, antropometrik ölçümler (boy uzunluğu ve kilo) ise hemşire tarafından alınmış çocuk hastanesi laboratuvarlarında hemoglobin düzeyleri ölçülmüştür. Bebeklere 1-1,5 aylık olduktan sonra vitamin verilmiştir.

III.2.2.3- Anne sütünde bulunan eser metallere bakır, demir ve çinkonun tayinleri alevli atomik absorpsiyon spektrofometresi (Perkin Elmer, Model 103) kullanılarak yapıldı.

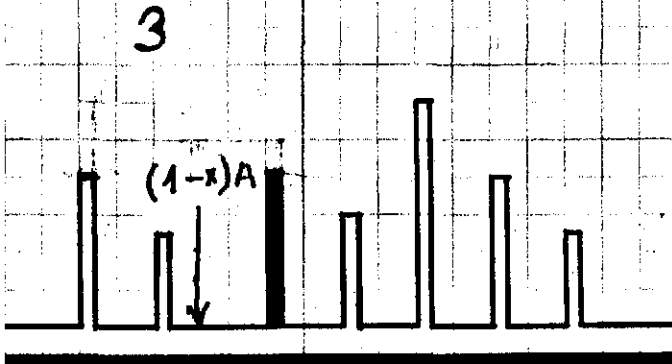
Atomik absorpsiyon spektrofotometrik yöntem: Elementin serbest atomlarının mor ötesi (UV 2000-4000 Å⁰) veya görünür (VIS 4000-8000 Å⁰) bölgedeki ışınları soğurarak (absorplayarak) uyarılmaları ilkesine dayanır. Analizi istenen madde alev üflendiğinde meydana gelen element atomlarının buharı içinden kesiksiz bir ışık geçirilerek soğurulan (elemente özgü dalga boyundaki) ışığın şiddeti ölçülür. Atomik absorpsiyon süreci kısaca şekil 1'de anlatılmıştır.

ŞİL: 1

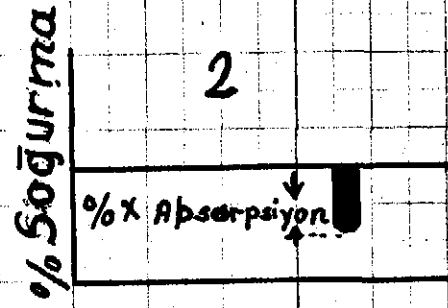
Atomik absorpsiyon (Süreci)



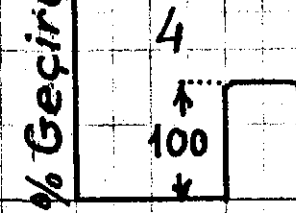
Yük katot lambası yaydığı elementin spektrum çizgisini yayar.



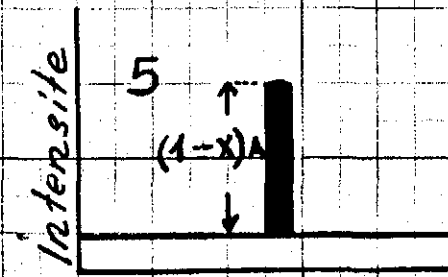
Nümunenin absorpsiyonundan sonraki spektrum.



Rezonans çizgisinde nümune enerji soğurur.



Monokromatör, rezonans dalga boyunu izole eder, diğerlerini geri çevirir (reject)



Fotodetektör, sadece nümune absorpsiyonu ile azalan rezonans çizgisini görür.

III.3. Anne Sütlerinin Analize Hazırlanması

Deep-freez de -20°C de saklanan süt şişeleri buradan alınarak $+ 37^{\circ}\text{C}$ deki su banyosuna konuldular. Burada sallayarak vücut ısısına kadar ısıtıldılar. Bundan sonra iki ayrı yöntem ile; yaş sindirim ve kuru külleme işlemlerinden geçirilerek analize hazırlandılar. Bu çalışma sırasında kullanılan tüm malzemeler (cam, porselen, polietilen) demineralize edildiler. (Demineralizasyon: Kaplar deterjanlı su ile yıkandıktan sonra önce bol sudan daha sonra distile sudan geçirilip 6 saat 6 M HNO_3 te bekletilir. 3 kez deiyonize sudan geçirildikten sonra etüvde kurutulur.)

III.3.1- Kuru Külleme yöntemi

50 ml.lik kapaklı porselen kapsüllere pipetle 25'er ml anne sütü konulup, 110°C deki kum banyosunda bir gece bekletildiler. Bu süre içinde iyice kuruyan sütler çeker ocak içindeki burzen bekinde 30-35 dakika yakıldıktan sonra kül fırınına konuldular. Fırının sıcaklığı yavaş yavaş 450°C ye çıkartıldı. Bu ısıda 7-8^{saat} kalan kapsüller fırından çıkarılıp soğutuldu ve herbirine 0,25 ml derişik nitrik asit (supra pur^R, Merck) kapsülün çeperlerinden her tarafı ıslatacak şekilde damla damla ilave edildi. Küçük bir alev üzerinde kurutulan kapsüller yeniden kül fırınına konularak yukarıda anlatıldığı gibi 450°C de 7-8 saat daha bekletildiler. Fırından çıkarılıp soğutulan kapsüllere 2,5 ml 6 M HCl (Supra pur^R, Merck) ilave edilerek cam baget yardımı ile külün asitte

çözünmesi sağlandı. Bir huni yardımı ile bu çözeltiler 25 ml.lik balon jöjelere kantitatif olarak aktarıldılar. Kapsüllere 5'er ml daha 2 M HCl ilave edilerek çözeltiler aynı balon jöjelere aktarıldılar,kapsüller ve kapakları 5-6 kez deiyonize su ile yıkanarak yıkama suları diğer çözeltilere ilave edildiler. Deiyonize su ile balon jöjelerin hacimleri tamamlandı. Bakır ve demir tayini için bu çözeltiler doğrudan doğruya spektrofotometreye emdirildiler,çinko tayini için ise laktasyonun ilk aylarında (1+9), daha sonraki aylarında (1+4) oranında deiyonize su ile seyreltildiler. Bu yöntemi Vuori (10) porselen kapsül yerine silica crucihle kullanarak daha önce denemiştir.

Boş (Kör) Çözelti : 25 ml süt yerine 25 ml deiyonize su alınarak aynı işlemler tekrarlandı. bu işlemler sonunda kapsüllerden çözeltiliye metal geçişi olup olmadığı kontrol edildi.

Standart katılacak çözelti : 500 ml.lik porselen kapsüllere 250 ml biriktirilmiş süt konularak aynı işlemler tekrarlandı. Kül çözeltisi 250 ml.lik balon jöjelere alındı.

III.3.2-Asit ile parçalama(Yaş sindirim-Wet digestion)
Yöntemi :

25 ml.lik balon jöjelere pipetle 20'şer ml.anne sütü konularak otomatik büret yardımıyla her balona 2 şer ml. derişik nitrik asit-sülfirik asit (BDH,Merck)karışımı(asitlerin hacimleri arasındaki oran 4/1 dir)ilave edildikten

sonra kaynamakta olan su banyosuna konuldular. Burada yaklaşık 1 saat ara sıra karıştırarak bekletildiler. Berrak bir çözelti elde edilince balonlar su banyosundan alınarak oda sıcaklığına kadar soğutuldular. Balon jojelere deiyonize su ilave edilip, hacimleri 25 ml.ye tamamlandı. Wattman No 42 filtre kağıdı ile bu çözeltiler süzöldü. Süzöntüde doğrudan doğruya bakır ve demir tayinleri yapıldı. Çinko-tayini için laktasyonun ilk aylarında (1+9), daha sonraki aylarında (1+4) oranında deiyonize su ile seyreltme yapıldı. (13,48,49).

Boş çözelti : Aynı işlemler 20 ml süt yerine 20 ml. deiyonize su ile tekrarlandı.

Standart katılacak çözelti : 250 ml.lik balon jojelere 200 ml biriktirilmiş anne sütü konularak aynı işlemler tekrarlandı.

Stok çözeltiler :

Technique and Application of Atomic Absorption Cook book (49) ta anlatıldığı gibi 1000 $\mu\text{g}/\text{ml}$.lik bakır, demir ve çinko çözeltileri hazırlanarak buzdolabında saklandı. [Hazırlanan çözelti seyreltik olduğu için yoğunluğu yaklaşık 1 kabul edilirse 1000 $\mu\text{g}/\text{ml}$.lik çözelti 1000 ppm.lik bir çözelti olur. (50)].

III.4. ATOMİK ABSORPSİYON SPEKTROPOTOMETRESİNDE ABSORPSİYON ÖLÇÜMLERİ

Her üç metalin tayininde de standart katma yöntemi

uygulandı. Çünkü, bu yöntemin çözelti matriksinin neden olduğu girişimleri önlemek için en iyi yöntem olduğu kabul edilmektedir.(49,51).

III.4.1- Çinko tayini :

5 ml kül çözeltisi 50 ml.lik altı ayrı balon jöjeye konuldu. Daha önce hazırlanmış çinko stok çözeltisinden seyreltme ile 50 µg/ml.lik çinko çözeltisi hazırlandı. Bu çözeltiden ikinci balondan başlayarak balonlara sırası ile 0.1 0.2, 0.3, 0.4 ve 0.5 ml. konarak deiyonize su ile toplam 50 ml.ye tamamlandı. Bu durumda balonlara katılan standart çözeltilerin derişimleri 0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 ve 0.5 µg/ml değerlerinde olur. Spektrofotometre çizelge 1 de belirtilen parametrelere uygun şekilde çalışmaya hazırlandıktan sonra çinko katot lambası 15.dakika ısıtıldı (16). Spektrofotometreye deiyonize su emdirilirken aygıtın "zero" düğmesine basarak sıfır ayarı yapıldı. Örnek çözeltiler spektrofotometreye verilerek absorbens (soğurum)(optik yoğunluk,51) değerleri okundu. Üç okuna yapılarak okumaların ortalaması alındı.Aygıtın "expansion" düğmesi yardımıyla en derişik çözeltinin absorbens değeri 0.80 e ayarlandı.Diğerleri için 0.30, 0.40, 0.49 0.60, 0.71 değerleri okundu.Boş çözeltinin absorbens değeri sıfır bulundu.Absorbansa karşı derişim grafiğe geçirilerek elde edilen doğru uzatıldı ve "X" eksenini tersten kestiği noktadan analizlenen örneğin derişimi saptandı.

Çizelge-1- Cu,Fe ve Zn Analizinde Kullanılan Standart Koşullar.

Spektrofotometre	Perkin	Elmer	Model	103
Element	Cu	Fe		Zn
Dalga boyu A°	3247	2483		2138
Yarık genişliği A°	7	2		7
Akım şiddeti, mA	6	12		8
Alev	Oksitleyici	oksitleyici		Oksitleyici
Yakıt Gaz	Asetilen	Asetilen		Asetilen
Destek gaz	Hava	Hava		Hava
Çalışma sınırları(ppm)				
En düşük	0,005	0,01		0,003
En yüksek	5	5		1

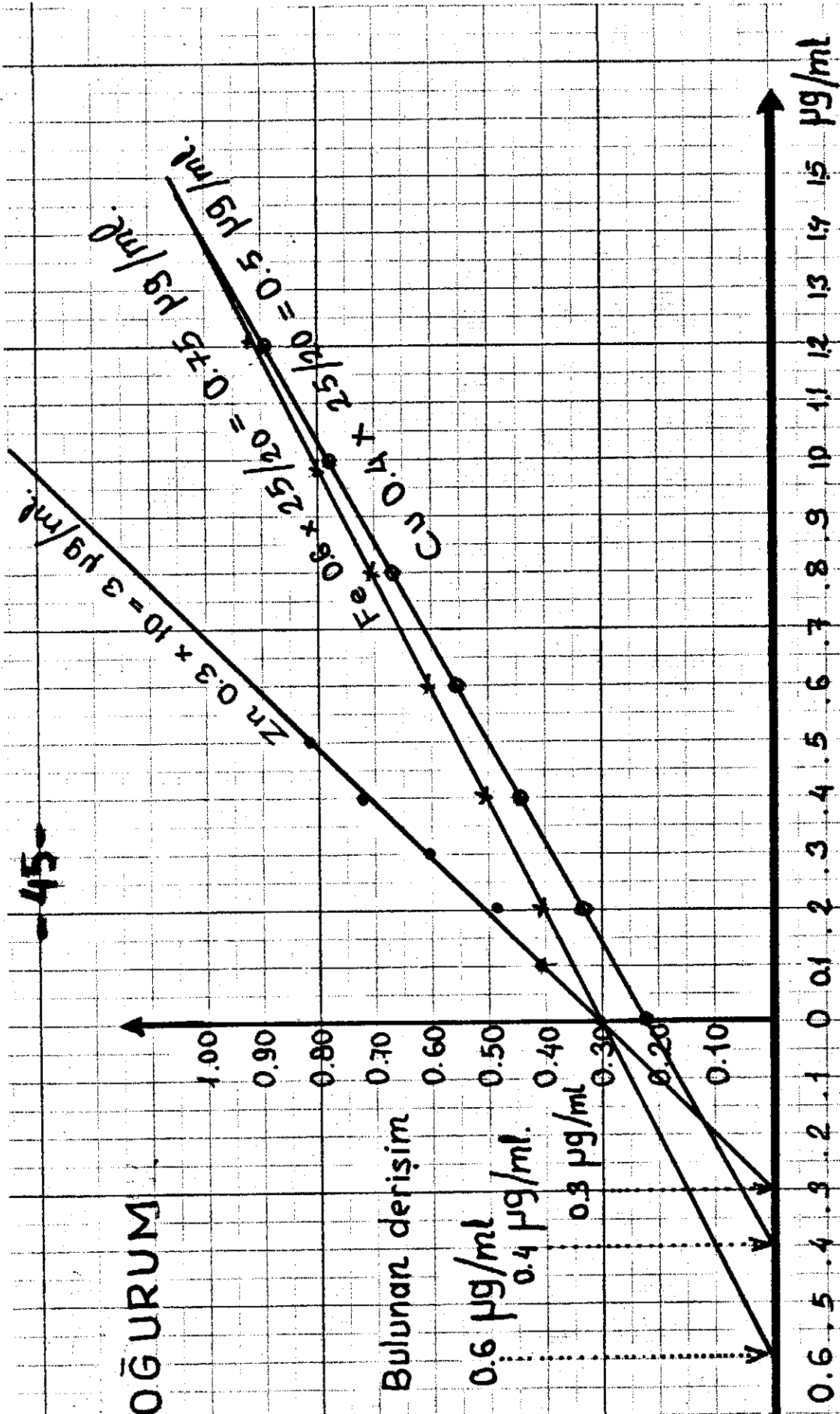
Süt örneği, çinkonun 2138 Å daki rezonans çizgisinde çizelge-1 de gösterilen koşullarda standart katma yöntemi ile analizlenerek şekil 2'deki grafikten görüldüğü gibi 3.0 µg/ml. olarak bulunmuştur. Başka annelere ait süt örnekleri çözeltilerinin absorbanans değerleri şekil 2'deki grafikte değerlendirilerek derişimleri saptandı. Spektrofotometrede her çözelti için okuma yapıldıktan sonra aygıtta deiyonize su emdirilerek "zero" ayarı yapıldı.

Yaş sindirim yöntemi sonucu elde edilen süzüntü ile de aynı şekilde çalışıldı. Burada seyreltme faktörü $\frac{25}{20} \cdot 10 = 12,5$ tu.

III.4.2- Bakır ve Demir Tayinleri

20 ml kül çözeltisi 25 ml.lik altı ayrı balon jöjeye konuldu. Daha önce hazırlanmış bakır ve demir stok çözeltilerinden seyreltme ile 25 ppm.lik bakır ve demir çözeltileri hazırlandı. Bu çözeltilerden ikinci balondan başlayarak balonlara sırası ile 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, ve 1 ml.konarak deiyonize su ile toplam 25 ml.ye tamamlandı. Bu durumda balonlara katılan standart çözeltilerin derişimleri 0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, ve 1 µg/ml. değerlerinde olur. Bakır ve demir tayinlerinde de çinko tayininde olduğu gibi spektrofotometre hazırlanıp absorbanans değerleri okundu.

SOĞURUM



Şekil = 2

Katılan Bakır, demir ve çinko derişimleri
STANDART KATMA YÖNTEMİ

En derişik bakır çözeltilisinin absorbands değeri 0.80'e ayarlandığında diğer çözeltilerinki sırasıyla 0.23, 0.34, 0.45, 0.57 ve 0.68 ve boş çözeltilininki de sıfır bulundu.

En derişik demir çözeltilisinin absorbands değeri 0,80 e ayarlandığında diğer çözeltilerin absorbands değerleri sırasıyla 0,30, 0.40, 0.49, 0.61, 0.70 boş çözeltilininki de sıfır okundu.

Bakır 3247 A^o, demir 2483 A^o daki rezonans çizgilerinde çizelge 1.de gösterilen koşullarda standart katma yöntemi ile analizlenerek şekil 2'deki grafikten görüldüğü gibi 0,50 µg/ml bakır, 0,75 µg/ml. demir bulunmuştur.

Grafik çizildikten sonra diğer annelere ait süt çözeltilerinin absorbands değerleri grafikte değerlendirilerek derişimleri saptandı.

Yaş sindirim yöntemi ile elde edilen süzüntülerde de bakır ve demir tayinleri aynı şekilde yapılır. Burada seyreltme faktörü $\frac{25}{20} \times \frac{25}{20} = 1,56$ dır.

III.5. Yöntemlerin Doğruluk ve Kesinlikleri ve Tekrar Elde Etme Çalışmaları.

1- Yöntemin doğruluğu (Accuracy): NBS Bovine liver(sığır karaciğeri) standart referans materyal 1577,4 kez analiz edilerek gösterildi. Sonuçlar tablo 3'de verilmiştir.

TABLO 3: Yöntemin doğruluğu:Bovine Liver ile gösterildi.
(µg/g kuru ağırlık)

Eser Metal	Aritmetik ortalama	Dağılım aralığı	Garanti edilen değerler
Cu	200	198-202	193 ± 10
Fe	275	260-280	270 ± 20
Zn	140	139-141	130 ± 10

III.52- Yöntemin kesinliği (precision)biriktirilmiş anne sütü 11 kez analiz edilerek gösterildi. Sonuçlar tablo 4'de verilmiştir.

TABLO 4: Yöntemin kesinliği (Precision)

Eser Metal	Aritmetik ortalama		Standart sapma		Standart hata	
	Yaş Y	Kuru Y	Yaş Y	Kuru Y	Yaş Y	Kuru Y
Cu	0.502	0.503	0.013	0.013	± 0.004	± 0.004
U: $P > 0.05$						
Fe	0.598	0.605	0.034	0.020	± 0.010	± 0.006
U: $P > 0.05$						
Zn	4.063	4.037	0.052	0.054	± 0.016	± 0.016
U: $P > 0.05$ Her iki yöntemle saptanan değerler anlamlı olarak ayrıcalık göstermemiştir,iki yöntem arasındaki fark önemsiz bulunmuştur.						

III.5.3- Recovery (tekrar elde etme) çalışmaları:

a) Asitle parçalama yöntemi (yağ-Wet digestion) yöntemi için: Birkaç annenin sütü biriktirildikten sonra 25'şer ml.lik balon jöjelere bu süttten 10 ar ml. alındı. İkinci balondan başlayarak balonlara 100 µg/ml.lik bakır çözeltilisinden sırasıyla 0.10; 0.20; ^{0.25;} 0.30; 0.40 ve 0.50 ml ilave edildi. Aynı işlemler 100 µg/ml.lik demir ve çinko çözeltileri ile de tekrarlandı. Sütler sıcakta nitrik asit-sülfirik asit karışımı ile muamele edilip yöntem bölümünde anlatıldığı gibi çalışıldı. Çinko okumaları için gerekli seyreltmeler yapıldıktan sonra her üç metal için AAS ' de absorbans değerleri okundu. Çözeltilerin analiz sonuçları tablo 5'te gösterildi.

b) Kuru külleme yöntemi için: Biriktirilmiş süttten 7 kapsüle 10 ar ml süt konduktan sonra birinci kapsül hariç diğerlerine sırasıyla 0.10; 0.20; 0.25; 0.30; 0.40 ve 0.50 ml. 100 µg/ml.lik bakır, demir ve çinko standart çözeltilerinden ilave edilip, uygun şekilde kül yapıldıktan sonra kül çözelleri kantitatif olarak 25'er ml.lik balon jöjelere alındı, yöntem bölümünde anlatıldığı gibi çinko için uygun seyreltmeler yapıldıktan sonra çözeltilerin absorbans değerleri-AAS.de okundu. Analiz sonuçları tablo 5'te gösterildi.

Bu tabloda görüldüğü gibi her iki yöntem için bulunan ortalamlar beklenen amaç için yeterli bulunmuştur. (3.52).

TARİH 5: Recovery (Tekrar elde etme)

Çözelti No.	Katılan Cu, Fe, Zn Miktarları µg/ml	Bulunan Cu, Fe, Zn miktarları µg/ml						Recovery %							
		Bakır		Demir		Çinko		Bakır		Demir		Çinko			
		Yas	Kuru	Yas	Kuru	Yas	Kuru	Yas	Kuru	Yas	Kuru	Yas	Kuru		
1	0.00	0.24	0.24	0.30	0.30	2.00	2.00	2.00	2.00	102.50	97.50	107.50	102.50	102.50	97.50
2	0.40	0.65	0.63	0.73	0.71	2.41	2.39	2.41	2.39	98.75	100.00	98.75	101.25	98.75	101.25
3	0.80	1.03	1.04	1.09	1.11	2.79	2.81	2.79	2.81	98.00	101.00	98.00	101.00	99.66	101.00
4	1.00	1.22	1.25	1.28	1.31	2.99	3.01	2.99	3.01	98.33	99.16	101.66	100.83	98.33	101.66
5	1.20	1.42	1.43	1.52	1.51	3.18	3.22	3.18	3.22	99.34	101.25	100.62	99.37	98.75	96.87
6	1.60	1.83	1.86	1.91	1.89	3.56	3.55	3.56	3.55	98.00	99.50	101.50	102.00	104.00	99.00
7	2.00	2.20	2.23	2.33	2.34	4.08	3.98	4.08	3.98						
Ortalama: 99.15 99.73 101.34 101.15 100.33 99.54															
Standart sapma: 1.71 1.36 3.36 1.07 2.34 2.05															

IV. B U L G U L A R

IV.1. Anket buğularının değerlendirilmesi

Araştırmaya 89 anne katılmış ve bu annelerden 245 süt örneği toplanabilmiştir. Ortalama olarak bir anneden 2,75 süt örneği alınmıştır. Annelerin süt verme sıklığına göre dağılımları tablo 6'da görüldüğü gibidir. Annelerin büyük çoğunluğu (% 40,45) sadece 1 kez süt vermişlerdir. Araştırma süresince 26 anne sürekli (5 kez veya daha çok ortalama 5,88 kez) olarak süt getirmiş, bunlardan alınan 153 süt örneği ile uzunlamasına değerlendirmeler yapılabilmektedir.

TABLO 6: Ağustos 1979-Temmuz 1980 tarihleri Arasında Analiz için Süt veren Anne sayısı ve Süt verme Sıklığı

Süt verme Sıklığı	Süt veren anne		Analiz edilen anne sütü	
	Sayı	%	Sayı	%
1 kez	36	40,45	36	14.69
2 kez	25	28.08	50	20.41
3 kez	2	2.25	6	2.45
5 kez	16	17.98	80	32.65
6 kez	4	4.49	24	9.80
7 kez	1	1.12	7	2.85
8 kez	3	3.38	24	9.80
9 kez	2	2.25	18	7.35
TOPLAM	89	100.00	245	100.00

Annelerin sosyo-ekonomik ve kültürel durumlarını saptayabilmek amacıyla yapılan anket sonuçlarının değerlendirilmesi tablo 7,8 ve 9 da görülmektedir.

1- Tablo 7'de annelerin yaşlara göre dağılımları verilmiştir. Aynı tabloda her yaş grubundan kaç süt analiz edildiği ve bu sütlerin analiz edilen tüm sütlerin yüzde kaçı oldukları da gösterilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi süt veren annelerin % 58,43'ü 15-19 yaş grubundandır ve analiz edilen sütlerin büyük çoğunluğu (% 62,45 i) bu gruba aittir.

TABLO 7: Yaşlara göre Annelerin Dağılımı ve 2-36.Haftalar Arasında Her Yaş Grubundaki Anneden Alınıp Analiz Edilen Süt Örnekleri Sayısı.

Anne Yaşı (Yıl)	Anne		Analiz edilen anne sütü	
	Sayı	%	Sayı	%
15-19	52	58.43	153	62,45
20-24	30	33.70	81	33.07
25 ve +	7	7.87	11	4.48
TOPLAM	89	100.00	245	100.00

2- Tablo 8'de çocuk sayılarına göre annelerin dağılımları verilmiştir. Annelerin büyük çoğunluğunun bir çocuğu vardır.

3- Tablo 9'da annelerin eğitim durumlarına göre dağılımları ve her grup anne için analiz edilen süt örneği sayısı verilmiştir. Annelerin % 79,77 si ilk okul mezunudur ve analiz edilen sütlerin % 85,30 u bu annelere aittir.

TABLO 8: 2-36 Haftalar Arasında Süt veren Annelerin Çocuk Sayılarına Göre Dağılımları.

Çocuk Sayısı	Anne		Analiz edilen anne sütü	
	Sayı	%	Sayı	%
1	71	79.77	184	75.10
2 ve daha çok	18	20.23	61	24.90
TOPLAM	89	100.00	245	100.00

TABLO 9: Annelerin Eğitim Durumlarına Göre Dağılımları ve Her Grup Anne İçin 2-36.Haftalar Arasında Analiz Edilen Süt Örnekleri Sayısı.

Annelerin Eğitim Durumları	Anne		Analiz edilen anne sütü	
	Sayı	%	Sayı	%
Okur yazar değil	7	7.87	12	4.90
İlkokul mezunu	71	79.77	209	85.30
Ortaöğretim mezunu	5	5.62	16	6.53
Yüksek okul mezunu	6	6.74	8	3.27
TOPLAM	89	100.00	245	100.00

4- Araştırmaya katılan 89 anneden 41'i (% 46.20) araştırmanın sonuna değin süt vermeye devam etmemişlerdir. Bu annelerden 22 si sadece 1 kez, 15 i ^{1/2} kez, 2 si 5 kez, ve 1 i 6 kez süt verdikten sonra araştırmaya devam etmek istemediklerini belirtmişlerdir.

Temmuz ayı sonunda annelerin % 23,48 i çocuklarını emzirmeye devam ediyorlardı.

Annelerin % 30,32 si sütleri kesilinceye değin araştırmaya devam edip süt örneklerini vermişlerdir.(Tablo 10).

TABLO 10: Annelerin Süt Verme Durumu

Süt verme durumu	ANNE	
	Sayı	%
Araştırmaya devam etmek istemiyenler	41	46,20
Halen emzirenler	21	23.48
Sütü kesilenler	27	30.32
TOPLAM	89	100.00

Tablo 11 de anne sütü emme süresi ve annelerin eğitim durumları verilmiştir. Annelerin çocuklarını emzirme sürelerinin ortanca değeri 21-24 hafta (6 ay) olarak bulunmuştur.

İlk okul mezunu annelerin çocuklarını emzirme sürelerinin ortanca değeri 21-24 hafta, orta ve yüksek okul mezunu annelerin çocuklarını emzirme sürelerinin ortanca değeri ise 9-12 hafta olarak bulunmuştur.

TABLO 13: Çocukların Boy uzunluğu Yönünden Değerlendirilmesi.

	S T A N D A R D I N									
	%110-%101		%100-%91		%90-% 81		Ölçülmeyen		TOPLAM	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Doğumda	25	28.09	55	61.80	2	2.24	7	7.87	89	100.00
Laktas. Evreleri (hafta)										
2-4	4	9.10	29	65.91	1	2.27	10	22.72	44	100.00
5-8	3	5.00	42	70.00	13	21.67	2	3.33	60	100.00
9-12	5	11.63	31	72.09	4	9.30	3	6.98	43	100.00
13-16	6	17.14	25	71.43	3	8.58	1	2.85	35	100.00
17-20	4	11.43	26	74.28	2	5.71	3	8.58	35	100.00
21-24	1	9.09	5	45.45	1	9.09	4	36.37	11	100.00
25-28	1	11.11	3	33.33	2	22.22	3	33.34	9	100.00
29-32	2	40.00	0	0	2	40.00	1	20.00	5	100.00
33-36	0	0	2	66.67	1	33.33	0	0	3	100.00

Doğumda bebeklerin % 89,89 u normal veya hafif uzun boylu % 2.24 ü kısa boyludur. 7 bebeğin boy uzunluğu ölçülememiştir. Doğumda bebeklerin % 80,90 ı normal veya hafif şişman % **12.36** ü düşük doğum ağırlıklıdır. 6 bebeğin(%6.74) doğum ağırlığı ölçülememiştir. Doğumdan sonra ilk ayda zayıf çocukların oranı % 4.55 e düşmüştür.

6- Annelerden 21 nin ilk süt rneği getirdiklerinde hemoglobin değerleri 100 ml kanda 12 gr.ın altında iken bu annelere demir preparatları verilerek 1 ay sonra Hb değerleri 12 gr ın üstüne ıkarılabilmıştir.

IV.2- Analiz sonuçlarının değerlendirilmesi

IV.2.1 Anne Sütü Eser Metal Deşişimleri

Araştırmaya katılan 89 anneden Ağustos 1979-Temmuz 1980 tarihleri arasında toplanan 245 süt örneğinde eser elementlerden bakır, demir ve çinko analizleri yapılarak sonuçları tablo 14 de gösterilmiştir. Çalışmanın başlangıcında laktasyonun 2-4.haftaları arasında anne sütü bakır deşişimi 0.589 $\mu\text{g/ml}$ iken araştırmanın sonunda (Laktasyonun 33-36. haftaları arası) 0.160 $\mu\text{g/ml}$.ye düşmüştür. Bu değerler sırasıyla demir için 0.719-0.223 $\mu\text{g/ml}$ ve çinko için 3.474-0.800 $\mu\text{g/ml}$ olarak bulunmuştur. Eser metal deşişimlerinin toplam dağılım aralığı bakır için 0.86-0.10 $\mu\text{g/ml}$, demir için 0.96-0.20 $\mu\text{g/ml}$ ve çinko için 5,860-0.240 $\mu\text{g/ml}$. olarak bulunmuştur. (Tablo 15).

TABLO 14: 2-36. Haftalar arasında emziren 89 anneden toplanan 245 süt örneğinin bakır, Demir ve Çinko miktarları (µg/ml)

Emzirlilik Dönemleri (Hafta)	Toplanan Süt Sayısı	B A K I R			D E M İ R			Ç İ N K O		
		Analiz Edilen Süt sayısı	\bar{X} (Aritmetik(Standart ortalama) Hata)	S \bar{x}	Analiz Edilen Süt Sayısı	\bar{X}	S \bar{x}	Analiz Edilen Süt Sayısı	\bar{X}	S \bar{x}
2-4	44	44	0.589	± 0.016	26	0.719	± 0.027	43	3.474	± 0.147
5-8	60	60	0.480	± 0.014	45	0.610	± 0.022	57	2.793	± 0.116
9-12	43	43	0.396	± 0.016	41	0.524	± 0.015	43	2.264	± 0.119
13-16	35	35	0.346	± 0.013	35	0.429	± 0.011	35	1.897	± 0.117
17-20	35	34	0.292	± 0.014	33	0.350	± 0.012	35	1.450	± 0.100
21-24	11	11	0.242	± 0.025	10	0.328	± 0.020	10	1.191	± 0.164
25-28	9	9	0.220	± 0.021	9	0.274	± 0.015	9	1.152	± 0.155
29-32	5	5	0.196	± 0.020	5	0.236	± 0.014	5	1.144	± 0.153
33-36	3	3	0.160	± 0.030	3	0.223	± 0.017	3	0.800	± 0.090
TOPLAM	245	244			207			240		

TABLO 15: 2-36. Haftalar Arasında Analiz Edilen Anne Sütlerinde Eser Metal Miktarları
(Dağılım aralığı = $\mu\text{g/ml}$)

Laktasyon Evreleri (Hafta)	Eser Metal Miktarları		
	B A K I R	D E M İ R	Ç İ N K O
2-4	0.86 - 0.36	0.96 - 0.52	5.86 - 1.58
5-8	0.76 - 0.16	0.88 - 0.27	4.18 - 0.68
9-12	0.66 - 0.12	0.82 - 0.34	3.69 - 0.96
13-16	0.53 - 0.22	0.58 - 0.30	3.10 - 0.84
17-20	0.45 - 0.12	0.45 - 0.20	2.87 - 0.24
21-24	0.35 - 0.10	0.40 - 0.20	2.20 - 0.69
25-28	0.33 - 0.16	0.33 - 0.20	2.06 - 0.44
29-32	0.25 - 0.15	0.28 - 0.20	1.60 - 0.66
33-36	0.20 - 0.10	0.26 - 0.20	0.90 - 0.62
TOPLAM 2-36	0.86 - 0.10	0.96 - 0.20	5.86 - 0.24

IV.2.2- 0-3 aylık Bebeklerin Tükettikleri Eser Metal Miktarları

Türkiye'de 1964 yılında Bursa Merinos Fabrikası kreşinde işçi annelerin günlük ortalama süt verimleri Köksal ve arkadaşları (6) tarafından araştırılmış ve bu araştırmada 3 aylık bebeklerin günde kg. vücut ağırlığı başına 155 ml süt tükettikleri saptanmıştır.

Bu veriden yararlanılarak araştırmamıza katılan 3 aylık bebeklerin günde kilogram vücut ağırlığı başına tükettikleri eser element miktarları 0.061 mg. bakır, 0.081 mg demir ve 0.354 mg çinko olarak hesaplanmıştır.

IV.2.3- Anne Sütü Eser Metal İçeriğine Etki Eden Etmeler

IV.2.3.1- Laktasyon Evreleri :

Araştırmaya katılan 89 anneden 26 sı laktasyonlarının 2-20. haftaları arasında ayda birer kez olmak üzere sürekli olarak süt getirmişlerdir. Bu annelerin getirdikleri süt örnekleriyle uzunlamasına (Longitudinal) değerlendirmeler yapılmıştır. Sütlerin analiz bulguları tablo 16'da görülmektedir. Laktasyon evrelerinde eser metal miktarlarında azalmanın önemli olup olmadığı "t" testi uygulanarak saptanmaya çalışılmıştır.(53). Tablo 16'da not edildiği gibi laktasyonun 2-20. haftaları arasında anne sütü bakır, demir ve çinko miktarlarında istatistiksel olarak önemli derecelerde azalmalar olmaktadır. Laktasyonun 20. haftasından

TABLO 16: Laktasyon Evrelerinde (2-20.haftalar arası)Anne Sütündeki Bakır,Demir ve Çinko Miktarlarında görülen azalmalar (Derişim µg/ml, Anne Sayısı 26)

Laktasyon Evreleri(hafta)	2 - 4	5- 8	9 - 12	13 - 16	17 - 20
Eser Metal Miktarları	x	\bar{x}	x	\bar{x}	x
BAKIR	0.596 \bar{x} 0.021 P<0.05	0.521 \bar{x} 0.017 P<0.05	0.418 \bar{x} 0.015 P<0.05	0.346 \bar{x} 0.013	0.302 \bar{x} 0.012 P<0.05
DEMİR	0.719 \bar{x} 0.032 P<0.05	0.624 \bar{x} 0.032 P<0.05	0.530 \bar{x} 0.017 P<0.05	0.429 \bar{x} 0.012	0.363 \bar{x} 0.010 P<0.05
ÇİNKO	3.553 \bar{x} 0.191 P<0.05	2.821 \bar{x} 0.155 P<0.05	2.207 \bar{x} 0.135 P<0.05	1.885 \bar{x} 0.132	1.510 \bar{x} 0.127 P<0.05

sonra süt veren anne sayısının azlığı nedeniyle istatistiksel değerlendirmeler yapılamamıştır.

IV.2.3.2. Anne Yaşı :

Tablo 7'de görüldüğü gibi araştırmaya katılan annelerin % 58,43'ü 15-19 yaş grubundadır. Analiz edilen sütlerin çoğunluğu (% 62,45 i) bu grup anneye aittir. Sürekli olarak laktasyonun 2-20. haftaları arasında süt getirebilen 20-24, 25 ve 25 yaşından büyük anne ve süt örneği sayıları çok azaldığından analiz bulgularıyla istatistiksel değerlendirmeler yapılamamış ve anne yaşının sütün eser metal miktarına etkisi saptanamamıştır.

IV.2.3.3-Annenin Çocuk Sayısı :

Annenin çocuk sayısının (1 veya 2) anne sütü demir, bakır ve çinko miktarlarına etkisi araştırılmıştır. Örnek olarak laktasyonun 5-8. haftaları arasında süt getiren 60 annenin sütlerinin analiz bulguları tablo 17'de gösterilmiştir. Annelerin % 78,33'ü tek çocuklu % 21,67'si 2 veya daha çok çocukludurlar. İki grup anne arasında eşitlik sağlanamamıştır. Laktasyonun 5-8 .haftaları arasında tek çocuğu olan annelerin bakır,demir ve çinko miktarları 2 veya çok çocuğu olan annelerinkinden biraz fazla bulunmuştur. Ancak tek çocuklu annelerle çok çocuklu annelerin süt eser element içerikleri arasındaki fark "t testi" uygulanarak önemsiz bulunmuştur.($P > 0.05$).

IV.2.3.4-Anne Eğitimi :

Annelerin eğitim durumlarının sütlerinin eser metal miktarlarına etkileri araştırılmış ancak araştırma sırasında süt veren gönüllü anne bulmadaki güçlük burada da kendini göstermiş orta ve yüksek öğrenimli anne sayılarında eşitlik sağlanamamıştır. Ayrıca çok sınırlı sayıda bulunan orta ve yüksek öğrenimli annelerde çocuklarını çok kısa süre (9-12 hafta) emzirebilmişlerdir. Bu iki nedenden dolayı tüm araştırma süresince analiz edilen sütlerin sadece % 9.80'i orta ve yüksek öğrenimli annelerden sağlanabilmiştir.(Tablo 9).

Laktasyonun 2-4. haftaları arasında annelerden toplanıp analiz edilen sütlerin analiz sonuçları tablo 18'de görülmektedir. Bakır, demir ve çinko metallerinin miktarları ilköğretim mezunu ve okur-yazar olmayan annelerin sütlerinde orta ve yüksek öğrenimli annelerin sütlerinden biraz fazla bulunmuşsa da aradaki fark "Mann-Whitney U-testi" uygulanarak önemsiz bulunmuştur. Laktasyonun diğer dönemlerinde süt veren yüksek ve orta öğrenimli anne sayısındaki yetersizlik nedeniyle istatistiksel değerlendirmeler yapılamamıştır.

IV.2.3.5- Annelerin sosyo-ekonomik durumları :

Annelerin sosyo-ekonomik durumları ile ilgili yeterli ve güvenilir bilgi toplanamadığı için annelerin sosyo-ekonomik durumlarının sütlerinin eser metal miktarlarına etkileri saptanamamıştır.

Tablo 17: Annenin çocuk sayısının anne sütünün bakır, demir ve çinko miktarına etkileri (5-8 haftalar arası)

Eser Metal	B A K I R		D E M İ R		Ç İ N K O	
Çocuk sayısı	1	2 ve +	1	2 ve +	1	2 ve +
Analiz edilen süt sayısı	47	13	34	11	45	12
Aritmetik Ortalama $\mu\text{g/ml}$	0.489	0.447	0.616	0.575	2.822	2.585
Standart sapma	0.107	0.120	0.122	0.206	0.878	0.810
İstatistiksel Değerlendirme	$P > 0.05$		$P > 0.05$		$P > 0.05$	

Tablo 18 : Laktasyonun 2-4 haftalarında Annelerin Eğitimlerinin Sütlerindeki Bakır, Demir, Çinko Miktarlarına Etkileri.

Eser metal	B A K I R		D E M İ R		Ç İ N K O	
Annenin eğitim Durumu	I	II	I	II	I	II
Analiz edilen süt sayısı	35	9	21	5	34	9
Aritmetik Ortalama ($\mu\text{g/ml}$)	0.598	0.550	0.720	0.670	3.522	3.238
Standart sapma	0.102	0.124	0.144	0.157	0.856	1.299
İstatistiksel Değerlendirme	$P > 0.05$		$P > 0.05$		$P > 0.05$	

I: Okur yazar değil+ilkokul mezunu

II: Orta ve yüksek okul mezunu

IV.3. Anne Sütü Eser Metal Miktarlarının Bebeğin Büyüme ve Gelişmesine Etkileri :

IV.3.1. Eser metal miktarları ile bebeklerin ağırlıkları arasındaki ilişki.

Anne sütündeki eser metal derişimleri ile sütü emen bebeklerin ağırlıkları arasında korelasyon aranmıştır. Laktasyonun 2-20. haftaları arasında, anne sütü bakır, demir ve çinko miktarları ile bu süre içinde bu sütleri emen çocukların ağırlıkları arasında önemsiz bir ilişki bulunmuştur. Araştırmanın yapıldığı süre içinde analiz edilen sütlerin eser metal miktarları ile çocukların ağırlık ortalamaları ve korelasyon katsayıları (r) Tablo 19 da verilmiştir. Korelasyon katsayılarının önem kontrolü yapılmış ve laktasyonun 2-20. haftaları arasında bütün korelasyon katsayıları önemsiz bulunmuştur. ($P > 0.05$ (53)).

IV.3.2. Anne sütü Eser Element Miktarlarının Bebeğin Ağırlık Kazanımlarına Etkileri :

Araştırmaya katılan anneler süt verdikleri gün bebekleri tartılmış ve aylara göre ağırlıkları yaşa göre olması gereken ağırlık standartları ile karşılaştırılmış bebeklerin doğumda % 12,36 sının, laktasyonun 2-4. haftaları arasında % 4.55 inin, 5-8. haftaları arasında % 13.33 ünün, 9-12. haftaları arasında % 11,62 sinin, 13-16. haftaları arasında % 5.71 inin 17-20. haftaları arasında % 2,86 sının yaşa göre olması gereken ağırlığın altında buldukları görülmüştür. (Tablo 12).

TABLO 19: Anne Sütü İser Metal Miktarları ile Sütü Emen Bebeklerin Ağırılık Durumlarının Değerlendirilmesi

Laktasyon evreleri(Hf)	Analiz edilen süt örneği	süt veren anne sayısı	Eser Metal/ug/ml		Ağırılık (gr)		Dağılım Aralığı		Korelasyon katsayısı (r)
			Ortalama	± s Hata	Aritmetik Ortalama	Standard Hata	Eser Metal (ug/ml)	Ağırılık (gram)	
1-4	Cu 44	44	0.589	± 0.016	4152,273	± 102,415	0.36-0.86	2500-5800	-0.135
	Fe 26	44	0.719	± 0.027	4105,769	± 129,773	0.52-0.96	2660-5200	0.138
	Zn 43	44	3.474	± 0.147	4198,837	± 126,953	1.58-5.86	2600-7000	0.093
	Cu 60	60	0.480	± 0.014	4604,167	± 104,187	0.16-0.76	2900-6500	-0.044
5-8	Fe 45	60	0.610	± 0.022	4486,667	± 114,849	0.27-0.88	2900-6200	0.011
	Zn 57	60	2.793	± 0.116	4599,158	± 102,409	0.68-4.18	3050-6500	-0.102
	Cu 43	43	0.396	± 0.016	5587,209	± 144,597	0.12-0.66	3600-7900	-0.125
9-12	Fe 41	43	0.524	± 0.015	5592,683	± 144,160	0.34-0.82	3600-7900	0.151
	Zn 43	43	2.264	± 0.119	5587,209	± 144,579	0.96-3.69	3600-7900	-0.234
	Cu 35	35	0.346	± 0.013	6358,571	± 151,067	0.22-0.53	4200-8350	-0.021
13-16	Fe 35	35	0.429	± 0.011	"	"	0.30-0.58	4200-8350	0.231
	Zn 35	35	1.897	± 0.117	"	"	0.84-3.10	4200-8350	-0.067
	Cu 35	35	0.292	± 0.014	7070,000	± 174,199	0.12-0.45	4200-9150	-0.124
17-20	Fe 33	35	0.350	± 0.012	7168.182	± 160.075	0.20-0.45	5500-9150	0.080
	Zn 35	35	1.450	± 0.100	7070,000	± 174,199	0.24-2.87	4200-9150	0.138

Diğer aylarda bütün bebeklerin ağırlıkları standardın % 80 inin üzerindedir. Düşük doğum ağırlıklı bebeklerin dışında kalan diğer bebeklerin emdikleri sütlerin eser metal içerikleri arasında fark olup olmadığı araştırılmıştır. Ağırlıkları standardın % 120 si ile % 101 i arasında olan bebeklerin emdikleri sütlerin bakır, demir ve çinko miktarları, ağırlıkları standardın % 100 ü ile % 81 i arasında olan bebeklerin emdikleri sütlerin bakır, demir ve çinko miktarlarından biraz fazla bulunmuşsa da aradaki fark "t testi" uygulanarak önemsiz bulunmuş ($P > 0.05$) sadece bakır miktarları arasındaki fark laktasyonun 5-8. haftaları arasında önemli bulunmuştur. ($P < 0.05$) (Tablo 20).

IV.4. Anne Hemoglobin Değerleri ile Anne Sütü Demiri Arasındaki İlişki :

Anneler ilk kez süt getirdiklerinde hemoglobin değerleri ölçülmüş ve anne hemoglobin değerleri ile anne sütü demir miktarları arasındaki ilişki aranmıştır. Laktasyonun 2-4. haftaları arasında 7 annenin hemoglobin değeri ile anne sütü demir miktarları arasında bulunan korelasyon katsayısı -0.527, 5-8. haftalar arasında bulunan korelasyon katsayısı ise 30 anne için -0.094 olarak bulunmuştur. Anne hemoglobin düzeyi ile anne sütü demir miktarları arasındaki ilişki önemli bulunmamıştır. ($P > 0.05$).

TABLO 20: Anne Sütü Eser Metal Miktarının Bebeğin Ağırlık Kazanımına Etkileri.

LaktasyonEser evreleri Metal (Hafta)	BAKIR		DEMİR		ÇİNKO		
	STANDARDIN %						
	120-101	100-81	120-101	100-81	120-101	100-81	
n	16	26	8	17	15	26	
2-4	\bar{x}	0.591	0.581	0.762	0.672	3.646	3.410
	S	0.211	0.099	0.163	0.121	1.118	0.900
		P > 0.05		P > 0.05		P > 0.05	
n	18	34	13	24	18	32	
5-8	\bar{x}	0.517	0.453	0.627	0.574	2.940	2.640
	S	0.079	0.114	0.129	0.148	0.897	0.861
		P < 0.05		P > 0.05		P > 0.05	
n	19	19	18	19	19	19	
9-12	\bar{x}	0.398	0.396	0.529	0.527	2.241	2.148
	S	0.106	0.105	0.086	0.111	0.777	0.783
		P > 0.05		P > 0.05		P > 0.05	
n	19	14	19	14	19	14	
13-16	\bar{x}	0.345	0.337	0.444	0.431	1.922	1.790
	S	0.065	0.066	0.074	0.078	0.743	0.553
		P > 0.05		P > 0.05		P > 0.05	
n	19	14	19	14	19	14	
17-20	\bar{x}	0.303	0.270	0.363	0.337	1.494	1.353
	S	0.073	0.073	0.057	0.068	0.685	0.591
		P > 0.05		P > 0.05		P > 0.05	

\bar{x} :Aritmetik ortalama($\mu\text{g/ml}$),S:Standart sapma n:Süt veren anne sayısı

V. T A R T I Ő M A

Bebekler için, yararları tartışmasız kabul edilen, her yönden bebeklerin gereksinimlerini karşılayan anne sütü ile bugüne dek pek çok araştırma yapılmıştır. Çocukların fiziksel ve zihinsel gelişmeleri için elzem kabul edilen eser elementler üzerinde de pek çok çalışma yapılmıştır. Ancak yapılan litteratür taramasından ülkemizde böyle bir araştırmanın yapılmadığı kanısına varılmıştır. Bu nedenle bu konuda küçük çapta bir çalışma gerçekleştirilmiştir.

Araştırma süresince bazı güçlüklerle karşılaşılmiştir: 1- Sürekli olarak süt veren gönüllü anne bulmak büyük sorun yaratmıştır. Sadece gönüllü anneler süt verdikleri için yeterli sayıda çok çocuklu, orta ve yüksek öğrenim görmüş anneler bulunamadığı gibi her yaş grubundan istatistiksel değerlendirmeye yetecek kadar anne de bulunamamıştır. Daha önce belirtildiği gibi (Tablo 7,8,9) Araştırma grubumuzun büyük bir kısmını (Yaklaşık % 80) ilkokul mezunu, tek çocuklu genç anneler oluşturmuşlardır. 2- Araştırma süresinin ve özellikle laboratuvar olanaklarının kısıtlı olması nedeniyle anne diyetinin metal miktarları tayin edilememiştir.

Araştırma uzunlamasına (12 ay) planlanmış ve yürütülmüş ancak bazı veriler kesitlemesine değerlendirilmiştir. Olanaklarımız ölçüsünde anne sütü içindeki bakır, demir ve çinko miktarlarına etki eden etmenler araştırılmıştır.

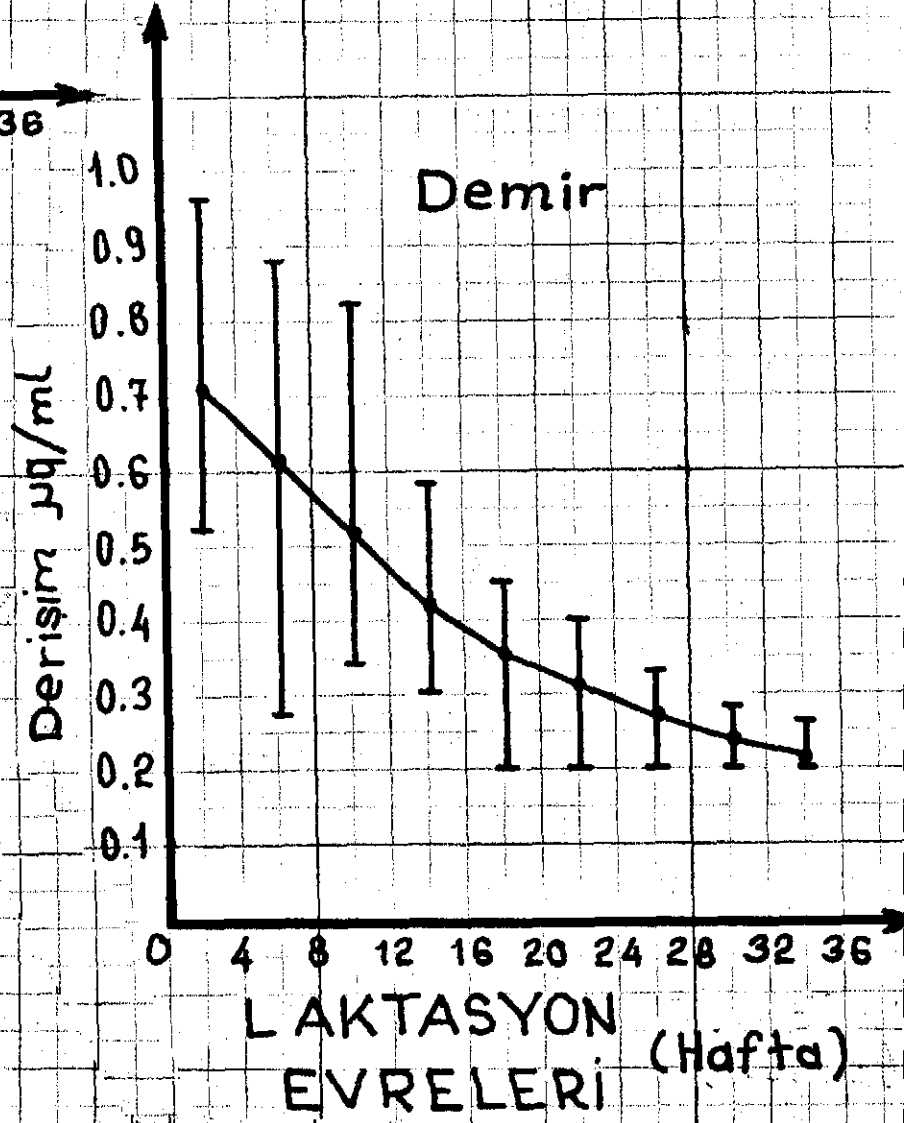
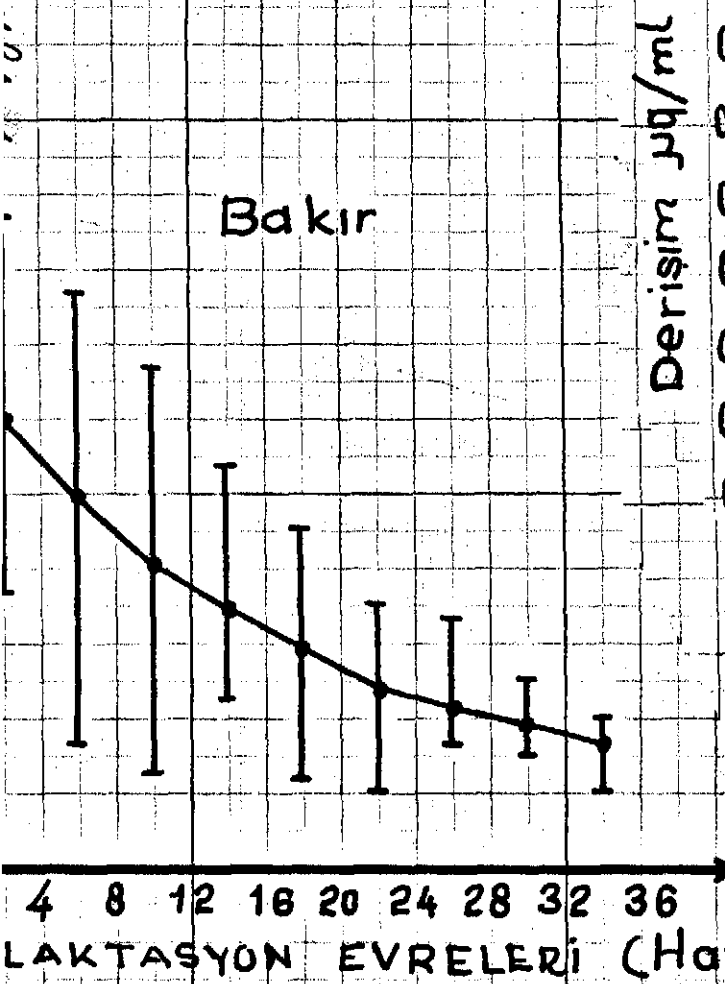
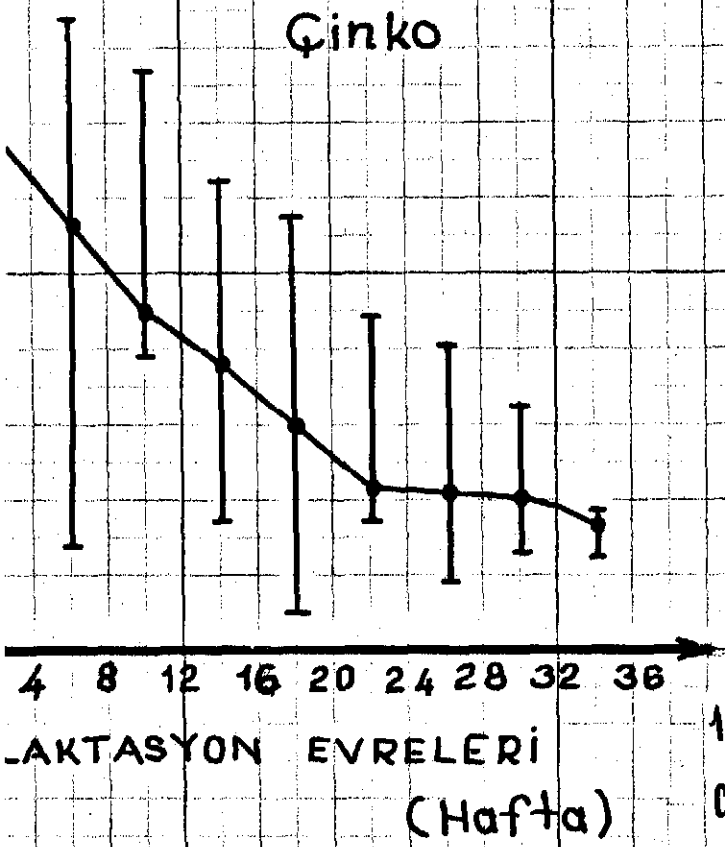
1- Anne Sütü Eser Metal Miktarları

Araştırmaya katılan ve nitelikleri bundan önceki bölümde anlatılan 89 anneden 245 süt örneği alınarak bakır, demir ve çinko miktarları tayin edilmiş ve bulgular tablo 14 de gösterilmiştir. Bu tablodan anlaşıldığına göre bakır, demir ve çinko derişimleri doğumdan sonra ilk ayda 0.589 , 0.719 ve 3.474 $\mu\text{g/ml}$ iken sürekli azalarak dokuzuncu ayda sırası ile 0.160, 0.223 ve 0.800 $\mu\text{g/ml}$ 'ye inmişlerdir. Azalma şekil 3 teki grafikler üzerinde daha net bir şekilde görülmektedir. İlk üç aydaki azalmalar çok önemlidir. Demir miktarında 5. aydan sonra, bakır ve çinko miktarlarında ise 6. aydan sonra azalmalar önemini yitirerek grafikler bir plato görünümünü almaktadırlar.

Çeşitli yazarların bu konuda yaptıkları araştırmalar tablo 21'de özet halinde görülmektedir.

Şekil: 3 LAKTASYON EVRELERİNDE ESER METAL MİKTARLARINDA GÖRÜLEN DEĞİŞMELER

(Ortalama değerler ve dağılım aralığı)



TABLO 21: Çeşitli Yazarla göre Anne Sütünün Bakır, Demir ve Çinko Miktarları.

Yazar Adı	Farklı Halemler	A: Ay H: Hafta	Süt veren Anne sayısı	Süt örneği sayısı	Eser Metal Derişimleri (µg / ml)
Kaynak	B A K I R	D E M İ R	Ç İ N K O		
Vuori (10)	2-37.H	27	229	229	0.03-0.75(Dağılım A)
Vuori (10)	2-37.H	27	229	229	0.60-0.25(Ortanca)
Siimes(54)	2-37.H	27	229	229	0.3-0.6 (Ortanca)
Siimes(54)	2-37.H	27	229	229	0.11-1.14 (Dağılım A)
Vaughan (5)	1-3.A	38	28	28	0.43±0.05 ($\bar{x} \pm S_x$)
"	4-6.A	38	39	39	0.43±0.05 ($\bar{x} \pm S_x$)
"	7-9.A	38	23	23	0.42±0.06
"	10-12.A	38	13	13	0.38±0.05
"	13-18.A	38	28	28	0.39±0.09
"	19-31.A	38	30	30	0.42±0.08
Picciano(48)	6-12.H	50	350	350	0.202±0.170 ($\bar{x} \pm S_x$)
Picciano	6-12.H	50	350	350	0.232±0.190
Picciano	6-12.H	50	350	350	0.228±0.077
Lauber(13)	1.A.	33	325	325	0.044±0.011 mg(100ml)
					0.090±0.020mg/100 ml
					0.202±0.170 ($\bar{x} \pm S_x$)
					0.232±0.190
					0.190±0.35
					0.090±0.020mg/100 ml
					0.35±0.090 mg/100ml
					1.60 ± 0.23 ($\bar{x} \pm S_x$)
					1.05 0.15
					0.75 0.11
					0.63 0.09
					0.69 0.18
					0.60 0.19
					1.68± 0.78($\bar{x} \pm S_x$)Günlük
					1.59± 0.84 " haftalık
					1.58± 0.81 " gün içinde
					0.35± 0.090 mg/100ml

Lauber(13)	6.A	33	325	0.014±0.007	"	0.055±0.010	"	0,023± 0.090	"
"	12.A	"	"	0.013±0.003	"	0.054±0.012	"	0.16 ± 0.090	"
"	18.A	"	"	0.019±0.004	"	0.067±0.037	"	0.15± 0.130	"
Murthy(3)	Değişik	13	22	0.24±0.08 ppm		0.84±0.41 ppm		1.34±0.94 ppm	
Cavel(37)	5-8 gün	10	10	0.062 mg/100 ml		0.059 mg/100 ml		0.408 mg / 100ml	
Fransson(32)	0.1-19A	15	15	,		0.26-0.73 µg/ml		-	
Vuori(43)	6-8.H	15	15	0.36 mg/1t±0.07x̄±Sx)		0.40 mg/1t± 0.10(x̄±Sx)		1.89mg/1t±0.74(x̄±Sx)	
Vuori(43)	17-22.H	15	15	0.21 "	±0.07 "	0.29 "	± 0.09 "	0.72 "	±:044 "
Kirksey(40)	3.gün	21	21	-		-		4.61±1.06 µg/ml	
Kirksey(40)	14.gün	21	21	-		-		3.12±1.02	
Kirksey(40)	1-3 A	6	6	-		-		2.04±0.54	
Kirksey(40)	5-7A	8	8	-		-		0.93±0.47	
Kirksey(40)	1y11 ve +	5	5	-		-		0.45±0.16	
Nassi (55)	5.gün	55	55	0.36 µg/ml		-		5.07 µg/ml	
Nassi(55)	15.gün	55	55	0.29 µg/ml		-		3.24 µg/ml	
Bu araştırma	2-36	89	245	0.10-0.86 µg/ml.		0.20-0.96 µg/ml		0.24-5.86 µg/ml	
				(Dağılım A)		Dağılım A)		Dağılım A)	

x̄: Aritmetik ortalama, S:Standart hata, Dağılım A:Dağılım aralığı

Vuori ve Kuitunen (10), laktasyonun ikinci haftasında bakır miktarının ortanca değerini 0.60 mg/lt, çinkonunkini de 4.0 mg/lt bulmuşlardır. Laktasyonun 36. haftasında bu değerler 0.25 mg/lt ve 0.48 mg/lt ye inmişlerdir.

Siimens ve arkadaşları (54) anne sütünde laktasyonun iki ikinci haftasında demir ortanca değerinin 0.56 mg/lt olduğunu ve demir miktarının sürekli olarak laktasyon evrelerinde azaldığını ve 5. aydan sonra 0.3 mg/lt. de bir plato çizerek 37. haftaya dek bu şekilde devam ettiğini belirtmektedirler.

Kirksey ve arkadaşları (40) laktasyonun 3. gününde anne sütünde ortalama 4.61 µg/ml çinko olduğunu çinko miktarının azalarak 5-7 ayda 0.93 µg/ml. ye 1 yıldan sonra da 0.45 µg/ml. ye indiğini belirtmektedirler. (Tablo 21).

Araştırma bulgularımız söz konusu araştırmacıların ve tablo 21 de görülen diğer araştırmacıların bulguları ile uyum halindedir.

2-Anne sütü Eser Metal Miktarlarına Etki Eden

Etmeler :

a) Kişisel Farklılıklar: Tablo 15'te laktasyonun 2-36. haftaları arasında analiz edilen süt örneklerinin eser metal miktarlarının dağılım aralığı görülmektedir. Toplam dağılım aralıkları: bakır için 0.86-0.10, demir için 0,96-0.20 ve çinko için 5.96-0.24 µg/ml.dir. Tablo 15'teki bulgular anne sütü eser metal miktarlarının anneden anneye değiştiğini göstermektedir.

Siemes ve arkadaşları (54) anne sütünde en düşük demir derişimini 0.11 mg/lt en yüksek demir derişimini de 1.14 mg/lt bulduklarını bu farkın kişisel farklılıktan doğduğunu belirtmektedirler.

Vuori ve Kuitunen (10), laktasyonun 2-37. haftaları arasında anne sütü bakır miktarlarının 0.03-0.75 mg/lt çinko miktarlarının 0.18-6.0 mg/lt bulduklarını, eser element miktarlarının anneden anneye değiştiğini belirtmektedirler.

Ayrıca Picciano ile Guthrie (48) ve Kirksay ile arkadaşları (40) da yaptıkları araştırmalarda anne sütü bakır, demir ve çinko miktarlarında kişisel farklılıkların önemli rol oynadıklarını saptamışlardır.

b) Laktasyon Evreleri :

Araştırma sırasında sürekli olarak süt getiren 26 annenin sütlerinin analiz sonuçları tablo 16'da görülmektedir. Anne sütündeki eser element miktarlarında laktasyon evrelerinde önemli miktarlarda azalmalar olmaktadır. Araştırmanın yapıldığı 2-20. haftalar arasında dörder hafta arayla alınan süt örneklerindeki bakır miktarları 0.596, 0.521, 0.418, 0.346 ve 0.302 $\mu\text{g/ml}$., demir miktarları; 0.719, 0.624, 0.530, 0.429 ve 0.363 $\mu\text{g/ml}$ çinko miktarları; 3.555, 2.821, 2.207, 1.885 ve 1.510 $\mu\text{g/ml}$.dir. 20 haftalık sürede bakır miktarında % 50.6, demir miktarında % 50.5 ve çinko miktarında % 42.1 lik bir azalma olmuştur.

Çeşitli araştırmacılar da yaptıkları incelemelerde anne sütü eser metal miktarlarının laktasyon evrelerine bağlı olarak değiştiklerini saptamışlardır.

Lauber ve Reinhard (13) araştırmalarının 1. ayında 100 ml. anne sütünde 0.044 mg bakır, 0.090 mg demir ve 0.35 mg çinko bulduklarını bu miktarların tablo 21'de görüldüğü gibi azalarak 12. ayda 0.013, 0.054 ve 0.160 mg.a düştüklerini farklı laktasyon evrelerinden meydana geldiğini belirtmektedirler.

Picciano ve Guthrie (48) laktasyonun 6-12. haftaları arasında gerçekleştirdikleri araştırmalarında anne sütü bakır, demir ve çinko miktarlarında haftalık değişmelerin olduğunu belirtmektedirler.

Daha önce belirtildiği gibi Siemes ve arkadaşları (54) anne sütü demir miktarlarının, Vuori ve arkadaşları (10) anne sütü bakır ve çinko miktarlarının laktasyon evrelerine bağlı olarak azaldıklarını saptamışlardır.

Nassi ve Diğerleri (55) doğumdan sonra 5.günde anne sütünün ml.sinde 0.36 μ g bakır, 5.07 μ g çinko olduğunu bu değerlerin azalarak doğumdan sonra 15.günde 0.29 μ g ve 3.24 μ g'a düştüğünü bildirmektedirler.

Vaughan, Weber ve Kemberling (5), anne sütü bakır, demir ve çinko düzeylerinin laktasyon evreleride azaldıklarını otuzbir ay süresince çinko miktarlarında çok net

bir azalma olduğunu ilk üç aylık sütlerde bulunan çinko miktarının 18 nci aydan sonraki sütlerde bulunan çinko miktarından % 60 daha fazla olduğunu belirtmektedirler.

Aynı araştırmacılar bakır ve demir miktarlarındaki azalmayı birbirine benzer bulmuşlar ilk on iki ayın sonunda birinci ayda bulunan değerlere göre % 20 lik bir azalma olduğunu kaydetmişlerdir.

Kirksay ve arkadaşları (40) yaptıkları bir araştırmada laktasyon evrelerinde süt çinko miktarlarında önemli derecelerde azalma gözlemişlerdir. Kolostrum çinko düzeyi 4.65 ppm iken laktasyonun birinci yılının sonunda 0.5 ppm e kadar düşmüştür.

c) Anne Yaşı :

Tablo 7'de araştırma süresince süt veren annelerin yaşlara göre dağılımları görülmektedir.

Annelerin % 58.43 ü 15-19 yaş grubunda, % 33.70 i 20-24 yaş grubunda ve % 7.87 si 25 yaşından büyüktür. 30 yaşından büyük anne yoktur. Analiz edilen sütlerin büyük çoğunluğu % 62.45 i 15-19 yaş grubunda olan annelerden sağlanmıştır. Sürekli olarak laktasyonun 2-20. haftaları arasında süt getirebilen 20-24, 25 ve 25 yaşından büyük anne ve süt örneği sayıları çok azaldığından analiz bulguları ile istatistiksel değerlendirme yapılamamıştır.

Picciano ve Guthrie(48), yaptıkları bir araştırmada anne yaşının anne sütü bakır, demir ve çinko miktarlarına etki ettiğini saptamışlardır. 30 ve daha fazla yaşlarında olan yaşlı annelerin sütlerinde bulunan demir miktarlarının 30 yaşından küçük genç annelerin sütlerinde bulunan demir miktarlarından daha az olduğunu, bakır ve çinko miktarlarının ise yaşlı annelerin sütlerinde genç annelerin sütlerinden daha çok olduğunu belirtmişlerdir. Bizim araştırma grubumuz 30 yaşından küçük çok genç annelerden oluştuğu için istatistiksel analiz gereksiz görülmüştür. Bu nedenle anne yaşının anne sütü eser element içeriğine etkisi saptanamamıştır.

d) Annenin Çocuk Sayısı : Araştırmamızda en çok anne sütü laktasyonun 5-8.haftaları arasında toplanmıştır. Tek çocuklu anneler, bu dönemde süt veren annelerin % 78.33'ünü, çok çocuklu annelerde % 21.67 sini oluşturmaktadırlar. İki grup anne arasında eşitlik sağlanamamıştır. Tek çocuklu annelerin sütlerindeki eser element miktarları; 0.489 µg/ml bakır, 0.616 µg/ml demir ve 2.822 µg/ml çinko, 2 veya daha çok çocuğu olan annelerin sütlerindeki bakır miktarı 0.447 µg/ml, demir miktarı 0.575 µg/ml ve çinko miktarı 2.585 µg/ml dir (Tablo 17). Birinci grup annenin süt eser element miktarları ikinci grup annenin süt eser element miktarlarından biraz fazla bulunmasına rağmen aradaki fark istatistiksel önem göstermemektedir.

Annenin (5,39,40,41,42,43,44) paritesinin (5,39,40,41,42,43,44) anne sütü eser metal miktarlarına etki ettiği Picciano ve Guthrie (48) tarafından saptanmıştır. Bu araştırmacılar (multipar) annelerin sütlerinde primipar annelerin sütlerinde daha çok eser metal bulunduğunu belirtmektedirler.

e) Anne Diyeti :

Anne diyetinin anne sütünün eser element miktarlarını etkilemediği çeşitli araştırmacılar tarafından belirtilmektedir (5,39,40,41,42,43,44). Olanaklarımızın kısıtlı olması nedeniyle anne diyetinin mineral miktarları tayin edilememiş dolayısıyla anne sütü mineral miktarlarına etkisi de saptanamamıştır. Sadece anne eğitiminin anne beslenmesini etkileyeceği düşünülerek anne eğitim durumunun sütün bakır, demir ve çinko miktarlarına etkileri araştırılabilmektedir.

Daha önce belirtildiği gibi süt veren anne bulmadaki güçlük nedeniyle eğitim düzeyleri farklı olan annelerden eşit sayıda bulunamamıştır.

Laktasyonun 2-4. haftaları arasında analiz edilen sütlerin sadece % 20.4 ü orta ve yüksek öğrenimli annelere % 79.6 sı ilkokul mezunu ve okur yazar olmayan annelere aittir. Laktasyonu ileri safhalarında bu oran daha fazla düşmektedir. Bütün araştırma süresince analiz edilen sütlerin % 9.80 i orta ve yüksek öğrenimli annelerden sağlanmıştır. (Tablo 9).

Tablo 18 in bulgularından,ilk okul mezunu ve okur yazar olmıyan annelerden sağlanan sütlerin bakır,demir ve çinko miktarlarının orta ve yüksek öğrenimli annelerinkinden biraz fazla olduğu ancak aradaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı anlaşılmaktadır ($P > 0.05$).

3- Eser Metal Miktarları ile Bebeklerin Ağırlıkları Arasındaki İlişki :

Anne sütü eser metal miktarları ile bebeklerin ağırlıkları arasında araştırma süresince önemsiz bir korelasyon bulunmuştur. Bebeğin büyüme ve gelişmesini sadece anne sütünde bulunan eser metaller etkilemez. Daha pek çok faktör çocuğun büyüme ve gelişmesini etkiler. Anne sütünün protein miktarı ve kalori değeri bu faktörlerin başında gelmektedirler.

Eser metallerin yanı sıra protein ve kalori tayinleri yapılamadığı için anne sütü eser metallerinin bebeğin büyüme ve gelişmesine etkileri saptanamamıştır.

Çavdar ve arkadaşları (16) metallerin emilimini ve vücutta kullanılmasını eser elementlerin içinde bulunduğu anne sütünün niteliği,protein miktarı ve total kalori değerinin etkilediğini belirtmektedirler.

Hoe ve Ahn ve Mac Lean (56) sağlıklı annelerin çocuklarının sadece anne sütüyle beslendikleri zaman yaşamlarının ilk yılında yeterli bir şekilde büyüebildiklerini saptamışlardır.

4- Anne Hemoglobin Değerleri ile Anne sütü Demiri
Arasındaki İlişki :

Anne Hemoglobin değerleri ile laktasyonun 2-4.haftaları arasındaki anne sütü demir miktarları arasında negatif bir ilişki olduğu görülmüştür. ($r = - 0.527$). Ancak denek sayısının azlığı (7 anne) nedeniyle bir yorum yapmak olanaksızdır.

Anne hemoglobin düzeyi anne sağlığının bir göstergesi olarak alınabilir; diyet ve hastalıklara bağlı olarak değişmektedir(57). Dünya sağlık örgütü yetişkin kadınlarda hemoglobin düzeyini 100 ml kanda 12 gr normal kabul etmektedir. Bu nedenle araştırmaya katılan annelerden hemoglobin düzeyleri 12'gr.in altında olanlara demir preparatları verilerek hemoglobin düzeyleri 12 gr.in üzerine çıkarılmıştır. Preparat almayan anne olmadığı yani kontrol grubu olmadığı için ağızdan ek demir almanın anne sütü demirine etkisi saptanamamıştır.

Bazı araştırmacılar, emziren annelere emzirdikleri dönemde verilen ek demirin sütün içindeki demir miktarını normalin üstünde yükseltmediğini saptamışlardır.(39). Demirden yetersiz beslenen türlerde süt demirinin ne derece azaldığı iyi bilinmemektedir. Farelerle yapılan bir araştırmada sürekli kanamalarla tüm demir depolarını boşalttıktan sonra süttaki demir miktarının azaldığı saptanmıştır.(39).

Laktasyon ve üreme gibi fonksiyonların gerçekleşebilmesi için annelerin minimum düzeyde sağlıklı olmaları gerekmektedir.

5- Bebeklerin Tükettikleri Eser Element Miktarları

Köksal ve arkadaşlarının (6) gerçekleştirdikleri bir araştırmada 3 aylık bebeklerin günde kg vücut ağırlığı başına 155 ml (günde 775 ml) süt tükettikleri saptanmıştır. Bu bulgudan yararlanarak bizim araştırmamıza katılan 3 aylık bebeklerin tükettikleri eser element miktarları günde kilogram vücut ağırlığı başına 0.061 mg. bakır, 0.081 mg demir ve 0.354 mg çinko olarak hesaplanmıştır.(Tablo 22).

Araştırmaya katılan bebeklere 0-3 aylık dönemde anne sütüne ek olarak su, vitamin ve meyva suları verilmiştir.

Sadece anne sütüyle beslenen bebeklerin eser element tüketim durumları konusunda fazla sayıda araştırma bulunmamaktadır. Bebeklerin eser element gereksinimleri hesaplarının ve günlük tüketilmesi gereken eser element miktarları ile ilgili önerilerin bu tür araştırmalara dayanması gerekmektedir. Vuori (58), sadece anne sütüyle beslenen ve sağlıklı olan 0-3 aylık bebeklerin bakır, demir ve çinko tüketim düzeyi ile ilgili bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada 0-3 aylık, sadece anne sütüyle beslenen bebeklerin tükettikleri eser element miktarlarını Siimes, Vuori ve Kuitunen'in (10,54) çalışmalarından yararlanarak hesaplamıştır. Sadece anne sütüyle beslenen 27 bebek araştırma kapsamına alınmış, anne sütüne ek olarak bebeklere su, D vitamini ve meyva suları verilmiştir. Günlük

ortalama eser element tüketimi her bebek için 1.2. ve 3.ayda sırasıyla bakır: 0.31, 0.26 ve 0.25 mg; demir: 0.31, 0.28 ve 0.27 mg ve çinko: 1.8, 1.1 ve 0.9 mg olarak hesaplanmıştır. (Tablo 22)

Bu dönemde bebeklerin kilogram vücut ağırlığı başına tükettikleri bakır miktarı 0.075-0.043 mg, demir miktarı 0.075-0.048 mg ve çinko miktarıda 0.420-0.150 mg olarak hesaplanmıştır.

Cavell ve Widdowsan (37) neonatal dönemde bebeklerin tükettikleri bakır demir ve çinko miktarlarının, günde kilogram vücut ağırlığı başına sırasıyla 0.096, 0.100 ve 0.575 mg olduğunu belirtmektedirler (Tablo 22).

Picciano ve Guthrie (48), sadece anne sütü emen, üç ay ve daha küçük yaştaki bebeklerin günde kg vücut ağırlığı başına 0.35 mg. çinko, 0.05 mg. bakır ve 0.05 mg. demir tükettiklerini saptamışlardır (Tablo 22).

Bakır, demir ve çinko tüketim değerleri daha önceki çalışmaların sonuçları ile karşılaştırıldığında arada önemli bir fark görülmemektedir. (Tablo 22). Ancak bebeklerin günlük eser element tüketim ortalamaları Dünya Sağlık Örgütü Eser Elementler Komitesinin 1973'te önerdiği miktarlardan daha azdır. Picciano ile Guthrie'nin (48) ve Vuori'nin (58) buldukları miktarlarda önerilen miktarlardan azdır. Vaughan ve arkadaşları (5) ilk üç ayda bebeklerin 1000 ml süt emdiklerini varsayarak tükettikleri eser metal miktarlarını hesaplamışlardır. Buldukları değerler önerilen değerlerden

demir için % 95 çinko için % 47 daha azdır.

TABLO 22: Bebekler ve emzikli anneler için Dünya Sağlık Örgütü Tarafından önerilen eser metal miktarları ve Bazı Araştırmacılara göre tüketilen eser metal miktarları (mg/kg vücut ağırlığı/gün)

Kaynak	Bebekğin yaşı	Anne sütü Sayısı	Eser Metal Miktarları		
			BAKIR	DEMİR	ÇİNKO
Dünya Sağlık Örgütü,1974 (18) (58).	0-6 ay	-	0.080	0.83	0.50
Vuori (58)	1-3 ay	27	0.075-0.043	0.075-0.048	0.420-0.150
Picciano ve Guthrie(48)	0-3 ay	26	0.05	0.05	0.35
Cavell ve Widdowsan(37)	5-8 gün	10	0.096	0.100	0.575
Bizim hesaplanmış değerlerimiz	3 ay	43	0.061	0.081	0.354
Dünya Sağlık Örgütü(1974) (43)	emzikli kadın-	-	2 mg/gün	18mg/gün	25 mg/gün
Vuori(43)	"	hesaplan-	1,8 mg/gün	16mg/gün	13 mg/gün
		mış değerler			

6- Anne Sütü Emzirme Süresi:

Yeni doğan bir bebeğin beslenmesinde anne sütünden daha iyi bir besin düşünülemez. Doğa, bu besini çocuğun gereksinimleri ve sindirim aygıtının özelliklerine göre ayarlamıştır. Son yıllarda doğaya dönüş teorileri, kadın sütünün değerini yeniden ortaya çıkarmış, batı ülkeleri ve ABD'de yeniden anne sütü verilmesi özendirilmeye başlanmıştır.

Bebenin anne sütü ile beslenme süresi ülkeden ülkeye ve toplumların kültür yapılarına göre değişmektedir. Gelişmiş ülkelerde çocuklarını anne sütü ile besleyen kadınların sayısı % 20'yi geçmez, emzirme süreleri de çok kısadır. (4). Gelişmekte olan ülkelerde bebekler 3-4 aylık oluncaya değin sadece anne sütü ile beslenirler. Araştırmamıza katılan annelerin çocuklarını emzirme sürelerinin ortanca değeri 21-24 haftadır. Ülkemizde yapılan bazı araştırmalarda şu sonuçlar bulunmuştur. Çubuk Bölgesinde anne sütü emzirme süresinin ortanca değeri 5 aydır (59). Türkiye'de ulusal düzeyde annelerin % 7,1 i çocuklarını yetersiz süre (1-3 ay) emzirirken % 30,1 i 4-6 ay, % 27,2 si 7-12 ay, % 19,7 si 13-18 %, 6,4 ü 19 ay ve daha fazla süre emzirmektedirler. Annelerin % 9,7 si çocuklarını hiç emzirmemektedirler(29). Ankara çevresinde annelerin % 28,23 ü çocuklarını 1-3 ay, % 7,78 i 4-5 ay, % 21,78 i 6-7 ay, % 12,88 i 8-9 ay, % 2,44 ü 10-11 ay, % 18,67 si 12 ay ve daha uzun süre emzirmektedirler. Annelerin % 1,56 sı çocuklarını hiç emzirmenekte %6,66 sı ne kadar süre emzirdiklerini anımsamamaktadırlar (23).

Annelerin eğitim düzeyleri bebeklerini emzirme süresini etkilemektedir. Araştırmamızda orta ve yüksek öğrenimli annelerin % 71,42 si çocuklarını yetersiz süre (1-3 ay) emzirmişler % 28,58 i de 25 hafta veya daha uzun süre emzirmişlerdir. İlkokul mezunu annelerin % 2,50 si çocuklarını kısa süre emzirirken % 45 i 13-24 hafta (4-6 ay), % 30,0 u da uzun süre (25 hafta ve +) emzirmişlerdir. Araştırmaya katılan annelerin tümünün % 37,03 ü çocuklarını yetersiz süre (1-3 ay), % 33,33 ü 13-24 hafta ve % 29,64 ü uzun süre (25-36 hafta) emzirmişlerdir. (Tablo 11).

Annelerin öğrenim durumlarının çocuklarını emzirme sürelerini etkilediği bazı araştırmalarla saptanmıştır (23,29). Türkiye'de çocuklarını 1-3 ay emziren annelerin oranı eğitim durumuna göre okuryazar olmayan annelerde % 10,7 okuryazar olanlarda % 14,9, ilkököl mezunu annelerde % 21,8, orta öğrenimli annelerde % 44,0 ve yüksek öğrenimli annelerde % 55,3 tür. Orta öğrenimli annelerin % 25,8 i, yüksek öğrenimli annelerin ise % 36,2 si çocuklarını hiç emzirmemektedirler (29).

Ankara çevresinde çocukların yetersiz süre emzirilme oranları anne eğitim durumuna göre; lise ve yüksek okul mezunu annelerde % 38,4, ilkököl bitirmemiş annelerde % 22,5 olarak saptanmıştır. Uzun süre emzirme eğiliminin öğrenim düzeyi arttıkça azaldığı gözlenmiştir. (23).

Özgür ve arkadaşları (60) Ege bölgesinde 1960-1961 yılları arasında yaptıkları bir araştırmada annelerin eğitim durumlarının çocuklarını emzirme süresini etkilediğini saptamışlardır. Okur yazar olmıyan anneler çocuklarını 22.4 ay, ilkokul mezunu olanlar 13.6 ay, ortaokul mezunu olanlar 11.3 ay, lişe mezunu olanlar 9.7 ay ve yüksek okul mezunu olanlar da 7 ay emzirmişlerdir. Aynı araştırmacılar 1975-1976 yılında aynı yörede yaptıkları bir araştırmada annelerin çocuklarını emzirme sürelerinin kısaldığını ve sürelerin sırası ile 14.6, 12.4, 12, 11.3, ve 5 aya düştüğünü belirtmektedirler.

VI. SONUÇLAR

Anne sütünde bulunan bakır, demir ve çinko miktarlarını tayin etmek ve anne sütü eser metal miktarlarına etki eden bazı etmenleri saptamak amacıyla gerçekleştirilen araştırmaya 89 anne katılmış bunlardan 245 süt örneği toplanıp analiz edilmiştir. Annelerden 26 sı, sürekli olarak süt getirmiş bu sütlerin analiz bulguları ile uzunlamasına değerlendirmeler yapılmıştır. Annelerin % 40,45 i sadece birer kez % 2.24 ü ise 9 kez süt vermişlerdir.

Araştırmaya katılan anneler 15-30 yaşları arasında % 79.77 si ilkokul mezunu ve tek çocuklu genç annelerdir.

Araştırmanın sonunda annelerin % 30,32 sinin sütü kesilmiştir. Bu annelerin çocuklarını emzirme sürelerinin ortanca değeri 21-24 haftadır. 10 anne (% 37,03 çocuklarını yetersiz süre (1-3 ay), 9 anne (% 33,33) çocuklarını yeterli süre (4-6 ay) ve 8 anne (% 29,64) uzun süre (7-9 ay) emzirmişlerdir. Orta ve yüksek öğrenimli annelerin %71,42 sinin, ilkokul mezunu annelerin % 25,0 inin çocuklarını kısa süre emzirdikleri saptanmıştır.

Ağustos 1979-Temmuz 1980 tarihleri arasında toplanan 245^{anne} süt örneplerinde AAS ile bakır, demir ve çinko tayinleri yapılmıştır. Bu metallerin derişimlerinin toplam dağılım aralığı bakır için 0.86-0.10 µg/ml, demir için 0.96-0.20 µg/ml ve çinko için 5.86-0.24 µg/ml olarak bulunmuştur. Bulgularımız litteratür bulguları ile uyum sağlamaktadır.

Daha önce yapılan araştırma verilerinden yararlanılarak 3 aylık bebeklerin günde kilogram vücut ağırlığı başına 0.061 mg bakır, 0.081 mg demir ve 0.354 mg çinko tükettikleri hesaplanmıştır. Verilerimiz litteratür verilerinden çok farklı olmamakla birlikte bulunan miktarlar dünya sağlık örgütünün önerdiği miktarlardan azdır.

Anne sütü eser metal miktarlarında laktasyon evrelerinde önemli miktarlarda azalmalar olduğu saptanmıştır. (P < 0.05)

İstatistiksel analize yetecek sayıda süt veren 30 ve daha yukarı yaş grublarında anne bulunmadığı için anne yaşının sütün bakır, demir ve çinko derişimlerine etkisi saptanamamıştır.

Laktasyonun 5-8. haftaları arasında süt getiren tek çocuklu annelerin sütlerindeki eser metal miktarları iki veya daha çok çocuğu olan annelerin sütlerindeki eser metal miktarlarından biraz fazla bulunmuştur. Ancak aradaki fark istatistiksel olarak önensizdir. (P > 0.05).

Laktasyonun 2-4. haftaları arasında anne sütü bakır, demir ve çinko miktarları ilkököl mezunu ve okur-yazar olmayan annelerin sütlerinde orta ve yüksek öğrenimli annelerin sütlerindeki kadar biraz fazla bulunmuşsa da aradaki fark istatistiksel önem arz etmemektedir.

Annelerin sosyo ekonomik durumları ile ilgili yeterli ve güvenilir bilgi toplanamadığı için annelerin sosyo-ekonomik durumlarının sütlerinin eser metal miktarlarına etkileri saptanamamıştır.

Anne sütü bakır, demir ve çinko miktarları ile bebeklerin ağırlıkları arasında önemsiz bir korelasyon bulunmuştur.

Ağırlıkları standardın %120 si ile % 101 i arasında olan bebeklerin emdikleri sütlerin bakır, demir ve çinko miktarları, ağırlıkları standardın % 100 ü ile % 81 i arasında olan bebeklerin emdikleri sütlerin bakır, demir ve çinko miktarlarından biraz fazla olmasına rağmen aradaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. ($P > 0.05$).

Anne hemoglobin değerleri ile anne sütü demir miktarları arasında bir korelasyon aranmıştır. Laktasyonun 2-4. haftaları arasında 7 anne için bulunan korelasyon kat sayısı - 0.527, 5-8. haftaları arasında 30 anne için bulunan korelasyon katsayısı - 0.094 tür. Aradaki ilişki önemsizdir.

VII- ÖNERİLER

Bebek beslenmesinde anne sütü ile ilgili olarak yapılan yanlışlıklar ve bu yanlışlıkların sonuçları dünyadaki sağlık sorunlarının en tehlikelilerinden birini oluşturmakta ve sosyo-ekonomik gelişmeyi önleyen ciddi bir engel teşkil etmektedir.

1- Bebek beslenmesinde en iyi bir gıda olan anne sütünü, araştırmamıza katılan yüksek öğrenim görmüş ve genellikle çalışan annelerin bebeklerine yeterli süre veremedikleri saptanmıştır. Bu nedenle bebeklerin yeterli süre emzirilebilmeleri için, anneler her yönüyle desteklenmeli, uyarılmalı ve eğitilmelidirler.

2- Anne sütü alamayan bebeklere verilmesi önerilen ticari mamaların bileşiminde anne sütünün içerdiği miktarlarda baktır ve çinkonun da bulunması hususunda gıda mevzuatlarına gerekli ekler yapılmalıdır.

3- Anne sütlerinin mineral miktarlarının tayin edilmesinde kullanılan iki teknik (Kuru külleme ve yaş digestion teknikleri) birbirinden farklılık göstermedikleri için olabildiğince ölçüsünde her iki yöntem de kullanılabilirler.

4- Beslenme yetersizliği, özellikle protein ve kalori malnütrisyonu belirtileri gösteren ve düşük doğum ağırlıklı bebeklerin annelerinin eser elementler yönünden sütleri daha geniş örnekler üzerinde analiz edilerek ilişkiler saptanmaya çalışılmalıdır.

5- Anne sütündeki demirin azalmasında annenin demir yetersizliği anenisinin etki derecesini ortaya koymak üzere analizler genişletilmelidir.

VIII- Ö Z E T

Ankara'da yaşayan 89 sağlıklı anne laktasyon dönemlerinde izlenerek 245 anne sütü örneği toplanmıştır. Süt örnekleri 24 saatlik süreler içinde sabah, öğle, akşam ve gece bebek emmeden önce ve emdikten sonra eşit miktarlarda aynı kaba elle sağılarak doğumu izleyen 2 nci haftadan itibaren 4 haftada bir kez olmak üzere 36 ncı haftanın sonuna değin toplanmıştır. Anne sütünde bulunan bakır, demir ve çinko miktarları alevli atomik absorpsiyon spektrofotometrik yöntemi ile ölçülmüştür. Bu eser elementlerin derişimlerinin laktasyon evrelerinde anlamlı olarak azaldıkları longitudinal araştırmaya katılan 26 annenin sütleri ile saptanmıştır. Araştırmanın başında bakır, demir ve çinko derişimleri sırasıyla 0.589, 0,719 ve 3.479 $\mu\text{g/ml}$ iken araştırmanın sonunda 0.160, 0.223 ve 0.800 $\mu\text{g/ml}$ olarak bulunmuştur.

Anne sütü eser metal miktarlarına annenin yaşı, çocuk sayısı ve eğitim durumlarının etkileri de araştırılmış anne sütü bakır, demir ve çinko miktarları ile çocukların ağırlıkları arasında anlamlı bir korelasyon bulunmuştur.

IX- K A Y N A K Ç A

1. Baysal, A., "Beslenme" Hacettepe Üniversitesi Yayınları, A, 13, Ankara, 91-129, 1975.
2. Evans, P.R., and Mac Keith, R., "Infant Feeding and Feeding Difficulties," 2.ed., J. and A. Churchill. Ltd. 104 Gloucester place, London, W.I, 36-40, 1954.
- 3- Murty, G.K., and Rhea, U.S. "Cadmium, Copper, Iron, Lead, Manganese, and zinc in Evaporated milk, Infant Products and Human Milk," J.Dairy Science. Vol 54, No.7, 1001-1005, 1971.
- 4- "La Nutrition Pendant la Grossesse et l'allaitement," Rapport d'un comité d'experts de l'OMS, Org. Mond. Santé Sér. Rapp. Techn., No: 302, Genève, 1965.
- 5- Vaughan, L.A., Weber, C.W., and Kemberling, S.R. "Longitudinal Changes in the Mineral Content of Human Milk," Am. J. Clin. Nutr. 32: 2301-2306, 1979.
- 6- IV ncü Türk Pediyatri Kurumu Semineri, Raporlar ve Tebliğler. 29 Haziran-4 Temmuz 1964. Yay. Dr. Sezai Bedrettin Tümay, Çelik cilt matbaası, 165, 1965.
- 7- Jelliffe, D.B., and Jelliffe, E.F., "The Uniqueness of Human Milk. Symposium", Amer. J. Clin. Nutr. 24: 968-1013, 1971.

- 8- Mary, I.G., Kelly, H., and Sloan, R., "The Composition of Milk"
"Washington, D.C. National Research Council, 1953.
- 9- Hytten, F.E., "Clinical and Chemical Studies in Human lactation. I. Collection of Milk Sample." Brit. Med. J. 1:175, 1954.
- 10- Vuori, E., and Kuitunen, P., "The Concentration of Copper and zinc in Human Milk". Acta Paediat. Scand. 68:33-37, 1979.
- 11- Hytten, F.E., "Clinical and Chemical Studies in Human Lactation. II. Variation in Major Constituents During a Feeding," Brit. Med. J. 1: 176-177, 1954.
- 12- Fomon, S.J., "Infant Nutrition," Ed. 2. Philadelphia, W.B. Saunders, 198-199, 1974.
- 13- Lauber, E., and Reinhard, M., "Studies on the Quality of Breast Milk During 23 Months of Lactation in a Rural Community of the Ivory Coast," Am. J. Clin. Nutr. 32:1159-1173, 1979.
- 14- Çağlayan, S., "Beslenme ve İmmünite.," "Beslenme ve Diyet Dergisi, 6:68-95, 1977.
- 15- Evans, P.R., and Mac Keith, R., "Infant Feeding and Feeding Difficulties," 2. Ed., J. and A. Churchill, Ltd. 104 Gloucester Place, London, W.1, 41-51, 1954.
- 16- Çavdar, A., ve Ark., "İz elementlerin İncelenmesi," Tübitak Projesi, Nuray Matbaası, Ankara 1978.
- 17- Mc Millan, J.A., Oski, F.A., Louris, G.L., Tomarelli, R.M., and Landaw, S.A., "Iron Absorption From Human Milk, Simulated Human Milk and Proprietary Formulas". Pediatrics, 60:896, 1977.

- 18- "Les oligo-Elements en Nutrition Humaine", Rapport d'un Comite d'experts de l'OMS, Org.Mond.Santé Sér.Rapp.Techn., No:532, 5-21, Genève.1973.
- 19- Çavdar, A., Arcasoy, A., Gözdaşoğlu, S., Cin, S., ve Erten, J., "Türk çocuklarında ve gençlerinde anemi oranı, demir eksikliği ve iz elementleri", "Tübitak projesi, TAG-235, Ankara, 1976.
- 20- Eckhert, C.D., and Hurley, L.S., "Zinc Binding: A Difference Between Human and Bovin milk", Science, 195:789, 1977.
- 21- Lönnnerdal, B., Stanislawski, A.G., and Hurley, L.S., "Isolation and Identification of a low Molecular Weight Zinc Binding Ligand From Human Milk," Fed.Proc. :38: 703, 1979.
- 22- Hurley, L.S., Duncan, J.R., Sloan, M.V., and Eckerd, C.D., "Zinc Binding Ligands in Milk and Intestine= a role in neonatal nutrition." Proc.Natl.Acad.Sci. 74:3457, 1977.
- 23- Köksal, G., "Ankara Çevresinde Anne Sütü ile Beslenme Durumunun Saptanması", "Doktora tezi, Ankara, Hacettepe Üniversitesi, 1980.
- 24- Duncan, J.R., and Hurley, L.S., "Intestinal Absorption of Zinc : a role for a zinc binding ligand in milk," Amer.J. Physiol. 235:E 556, 1978.
- 25- Jelliffe D.B. and Jelliffe, E.F.P., "The Volume and Composition of Human Milk in Poorly Nourished Communities: A Review," Am.J.Clin.Nutr. 31:492, 1978.
- 26- Akrodermatitis Enteropati, Çinko ve İnsan Sütü, "Özet, Beslenme ve Diyet Dergisi, 7:119, 1978.
- 27- Harper, H.A., "Fizyolojik Kimyaya Bakış". "Çev.Menteş, N.K., ve Mentesh, G., 14.bs. Ege Üniversitesi Matbaası, Bornova-İzmir: 567-572, 1976.

- 28- Köksal, O., "Beslenmede Vitamin ve Mineraller," ders notları. Hacettepe Üniversitesi, 1979.
- 29- Köksal, O., "Türkiye 1974 Beslenme-Sağlık ve Gıda Tüketimi Araştırması," Ankara, 557, 562, 1977.
- 30- Mc Millan, J.A., Landaw, S.A., and Oski, F.A., "Iron Sufficiency in Breast-Fed Infants and the Availability of Iron From Human Milk," Pediatrics, 58: 686, 1976.
- 31- Wallegren, A., "Breast Milk Consumption of Healthy Full-Term Infants." Acta Paediat. (Uppsala), 32, supp. 14, 593, 1945.
- 32- Franson, G.B., Lönnerdal, B., "Iron in Human Milk," J. Pediatr. 96: 380-384, 1980.
- ~~32~~- Grebennikov, E.P., Soroka, V.R., and Sobadash, E.V., "Trace Elements in Human and Animal Milk," Fed. Proc. 23:461, 1964.
- ~~34~~- Woodruff, C.W., Latham, C., and Mc David, S., "Iron Nutrition in the Breast-fed Infant," J. Pediatr. 90:36, 1977.
- 35- Saarinen, U.M., Siimes, M.A., and Dallman, P.R., "Iron Absorption in Infants. High Bioavailability of Breast Milk Iron As Indicated by the Extrinsic Tag Method of Iron Absorption and By the Concentration of Serum Ferritin," J. Pediatr. 91: 36, 1977.
- 36- Committee on Nutrition, American Academy of Pediatrics. "Commentary on Breast-Feeding and Infant Formulas, Including Proposed Standards for Formulas," Pediatrics, 57: 278, 1976.
- 37- Cavell, P.A., and Widdowson, E.M., "Intakes and Excretions of Fe, Cu and Zn in the Neonatal Period," Arch. Dis. Abstr., 20: 712, 1958.

- 38- Saarinen,U.M., "Need For Iron Supplementation in Infants on Prolonged Breast Feeding." J.Pediat.93: 177, 1978.
- 39- Underwood E.J.Ed. "Trace Elements in Human and Animal Nutrition" Newyork, Academic Press.Inc.23-25, 1977.
- 40- Kirksey,A.,Ernest,J.A.,Roepke,J.L.,and Ta lei Tsai, "Infulence of Mineral Intake and Use of Oral Controceptives Before Pregnancy on the Mineral Content of Human Colostrum and of More Mature Milk," Amer.J.Clin.Nutr. 32:30-39, 1979.
- 41- Underwood,Op.cit.,s.68.
- 42- Karmarkar,M.G.,and Ramakrishnan,N., "Studies on Human Lactation:Relation Between the Dietary Intake of Lactating Women and the Chemical Composition of Milk With Regard to Principal and Certain Inorganic Constituents," Acta Pediat.49: 599-604, 1960.
- 43- Vuori,E.,Lakinen,S.M.,and Kara,R.,Kuitunen,P., "The effects of the Dietary Intakes of Copper,Iron,Manganese,and Zinc on the Trace Elements Content of Human Milk," Am.J.Clin.Nutr.33:227-231, 1980.
- 44- Walker,A.R.P.,Arvidsson,U.B.,and Draper,W.L. "Breast Feeding and Diet" Lancet, Feb.9.p.314, 1952.
- 45- Bilir,Ş., "Ana ve Çocuk Sağlığı," Hacettepe Üniversitesi Yayınları A-14, Ankara,171,1974.
- 46- Sante du Monde.Le Magazine De L'OMS, août-sep.,1979.
"L'allaitement maternel:un choix naturel".

- 47- Dorothy, E.M., "Diets for sick Children." 3.ed., Black Weel Scientific Publications Oxford, London, Edinburg Melbourne. 1,396, 1974.
- 48- Picciano, M.F., and Guthrie, H.A., "Copper, Iron and Zinc Contents of Mature Human Milk", Am.J.Clin.Nutr.29: 242-254, 1976.
- 49- "Techniques and Applications of Atomic Absorption, Perkin-Elmer Nor Walk, Conecticut, U.S.A., 1973.
- 50- Skoog, D.A., and West, D.M., "Principles of Instrumental Analysis," Hold Reinhard and Winston Inc., Newyork, 13, 1973.
- 51- Güçer, Ş., Okan, A., ve Kutay, F., "Alev Atomik Soğurma (Absorpsiyon) Spektroskopisinin Tıp, Biyokimya ve Toksikolojideki Uygulamaları: II. İdrar, Serum ve Kanda Yapılan Analizler. "Spektroskopi Dergisi, C.II, sayı 2, s.65-68, 1976.
- 52- Murthy, G.K., Rhea, U., "Determination of Major Cations in Milk by Atomic Absorption Spectrophotometry," J.Dairy Science, 50:3, 313-317, 1967.
- 53- Sümbüloğlu, K., "Sağlık Bilimlerinde Araştırma Teknikleri ve İstatistik," Matisş Yayınları, Ankara, 1978.
- 54- Siimes, M.A., Vuori, E., and Kuitunen, P., "Breast Milk Iron. A Declining Concentration During The Course of Lactation," Acta Paediat.Scand.68:29-31, 1979.
- 55- Nassi, L., Poggini, G., Vecchi, C., and Galvan, P., "Notes on the Zinc, Copper, and Iron Content of Human Colostrum and Milk," Minerva Paediat.26:832, 1974.

- 56- Hae Ahn, C., and Mac Lean, C.W., "Growth of exclusively Breast-Fed Infant," Am.J.Clin.Nutr.33:183-192,1980.
- 57- Evans, P.R., and Mac Keith, R., "Infant Feeding and Feeding Difficulties." 2.Ed.J.and A.Churchill.Ltd.104 Gloucester Place,London.W.I., 13, 1954.
- 58- Vuori, E., "Intake of Copper, Iron, Manganese, and Zinc By Healthy, Exclusively-Breast-Fed Infants During The First 3 Months of Life," Br.J.Nutr.42.407-411,1979.
- 59- Erdal, R., "Emzirmenin Gebelik Riski Üzerine Etkisi," Doçentlik Tezi, Ankara, Hacettepe Üniversitesi, 1978.
- 60- Özgür, S., Özgür, T., ve Bahar, T., "Süt Çocuğu Çağında Beslenme Sorunları," Türkiye Ulusal Gıda ve Beslenme Planlama Semineri. Bildiri ve Raporlar, Haz.Orhan Köksal, Ankara, Hacettepe Üniversitesi, 92, 1978.

EK-1

Anne Sütü Nasıl Toplanır

- 1- Göğüsler ılık su ile yıkanıp temiz bir bezle iyice kurulur.
- 2- Sabah (saat 6'da) bebeği emzirmeden önce şişede ilk işaretli yere kadar elle süt sağılır. Bebek emzirilir. Bebek doyduktan sonra şişenin içine ikinci işaretli yere kadar süt sağılır. Şişenin kapağı kapatılıp buz dolabına konur.
- 3- Öğleyin saat 12 de
- 4- Akşam saat 6 da
- 5- Gece saat 12 de aynı işlemler tekrarlanır.
- 6- Sabah sağ göğüs sağılacak
Öğle sol " "
Akşam sağ " "
gece sol " "

EK-2

Atomik absorpsiyon spektrofotometrik yöntemi ile anne sütünde bulunan demir, bakır ve çinko miktarlarının tayinleri ve bu minerallerin miktarlarına; Laktasyon evrelerinin ve annenin sosyo-ekonomik ve kültürel durumunun etkilerinin saptanması.

Denek no.....

A) AİLEYE TANIMLAYICI BİLGİLER

1-Annenin adı ve soyadı :.....

2-Bebeğin adı ve soyadı :.....

3- Ailenin adresi :.....
.....

4-Annenin yaşı :.....

5-Denek, annenin kaçınıcı çocuğu:

6-Annenin eğitim durumu: 1- okuma yazma bilmiyor

2- Okur yazar

3- İlkokul mezunu

4- Ortaokul mezunu

5- Lise mezunu

6- Yüksek okul veya fakülte mezunu

7- Annenin mesleği : 1-ev hanımı

2-Memur

3-İşçi

4-Diğer (Belirtiniz).....

8- Aile kaç kişiden oluşuyor:

- 9- Annenin sütü doğumdan kaç gün sonra kesildi
- 10- Ailenin yıllık geliri ne kadardır:TL

B- BEBEĞİ TANIMLAYICI BİLGİLER

- 11- Bebeğin: 1-Doğum tarihi :.../.../19
- 2-Doğum ağırlığı :.....gr
- 3-Doğumda boy uzunluğu :.....cm
- 4-Dosya numarası :.....
- 5-Doğum ağırlığı ne sürede
iki katına çıktı :.....gün

C-DOKTORUN GÖRÜŞLERİ :

1-Doktorun anne hakkındaki görüşleri:

- Birinci muayene :.....
- ikinci " :.....
- üçüncü " :.....
- dördüncü " :.....
- beşinci " :.....
- altıncı " :.....

2- Doktorun çocuk hakkındaki görüşleri:

- birinci " :.....
- ikinci " :.....
- üçüncü " :.....
- dördüncü " :.....
- beşinci " :.....
- altıncı " :.....

Denek No:.....

12-Süt örneği alındığı gün

I.örnek

II.örnek

III.Örnek

IV.Örnek

V.Örnek

1-Tarih

:

.../.../19...

.../.../19

.../.../19

.../.../19

.../.../19

2-Bebegin boy uzunluğu

:

...

...

...

...

...

3-bebegin ağırlığı(gr)

:

...

...

...

...

...

4-Bebegin Hb düzeyi (gr/100ml)...

:

...

...

...

...

...

5-Annenin Hb düzeyi "

:

...

...

...

...

...

6-Sütte eser metal konsan-
trasyonları ($\mu\text{g}/\text{ml}$)

a) Bakır

:

...

...

...

...

...

b) Demir

:

...

...

...

...

...

c) Çinko

:

...

...

...

...

...

7- Bebek günde kaç kez
emziriliyor.

:

...

...

...

...

...

8- Bebeğe ek gıda verili-
yor mu? evet(1) Hayır(2)

:

...

...

...

...

...

