

**T.C
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**LAKTASYONDAKİ ANNELERDE SÜT VE SÜT SERUMU İLE
İDRAR İYOT DEĞERLERİ ARASINDAKİ
İLİŞKİNİN BELİRLENMESİ**

**Tezi Hazırlayan
Ufuk BOZKURT**

**Tezi Yöneten
Prof.Dr.K.Muzaffer ÜSTDAL**

**Biyokimya Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**Kasım 2007
KAYSERİ**

**T.C
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**LAKTASYONDAKİ ANNELERDE SÜT VE SÜT SERUMU İLE
İDRAR İYOT DEĞERLERİ ARASINDAKİ
İLİŞKİNİN BELİRLENMESİ**

**Tezi Hazırlayan
Ufuk BOZKURT**

**Tezi Yöneten
Prof.Dr.K.Muzaffer ÜSTDAL**

**Biyokimya Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**Kasım 2007
KAYSERİ**

Prof.Dr.K.Muzaffer ÜSTDAL Danışmanlığında **Ufuk BOZKURT** tarafından hazırlanan “**Laktasyondaki Annelerde Süt ve Süt Serumu ile İdrar İyot Değerleri Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi**” adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü **Biyokimya** Anabilim Dalında **Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

15/11/2007

JÜRİ

İmza

Başkan : Prof.Dr.K.Muzaffer ÜSTDAL (Danışman)

Üye : Prof.Dr.Selim KURTOĞLU

Üye : Prof.Dr.Sebahattin MUHTAROĞLU

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulununtarih ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.

...../...../.....

Enstitü Müdürü
Prof. Dr. Meral AŞÇIOĞLU

TEŞEKKÜR

Bu tezin hazırlanmasında desteğini ve yardımlarını esirgemeyen hocam ve danışmanım sayın Prof. Dr. K.Muzaffer ÜSTDAL'a teşekkür ederim.

Tezin başlamasından basılma aşamasına gelene kadar fikirlerinden yararlandığım, çalışmalarına ve çevirilerime yardım eden ve desteğini esirgemeyen, çoğu zaman moral kaynağı olan değerli arkadaşım M.Serkan OBUZ'a teşekkür ederim. Ayrıca emeği geçen tüm hocalarım ve çalışma arkadaşlarıma, her zaman yanımda olan aileme teşekkür ederim.

LAKTASYONDAKİ ANNELERDE SÜT VE SÜT SERUMU İLE İDRAR İYOT DEĞERLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN BELİRLENMESİ

ÖZET

Emzirilen çocuklar anneden gelen iyot girdisine bağımlıdırlar. Bu çalışmada Kayseri’ de iyot yetersizliği çeken laktasyondaki annelerin sütündeki ve idrarındaki iyot seviyelerinin ilişkilerinin incelenmesi amaçlandı. Laktasyonun 1. ayındaki gönüllü 34 anneden spot süt ve idrar numuneleri alındı.

Annelerin idrar iyot, süt serumu iyot ve total süt iyot düzeyleri spektrofotometrik metodlar kullanılarak hazırlanan çözeltilerle manüel olarak çalışıldı. İstatistiksel değerlendirme için Student-t testi kullanıldı. 0.05’ den küçük p değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Dünya Sağlık Örgütü’ nün kriterlerine göre 5 µg/dL’ den az süt iyodu seviyesi ve 10 µg/dL’ den az idrar iyot seviyesi iyot yetersizliği olarak kabul edilmiştir.

Annelerin süt serumu iyot ve total süt iyot değerleri ortalaması sırasıyla $7,96 \pm 0,65$ ve $7,93 \pm 0,64$ bulundu. Bu değer bebekler için önerilen günlük iyot miktarının % 61.9’ unu karşılamaktaydı. Annelerin idrar iyot değerleri ortalaması ise $11,2 \pm 2,5$ bulundu ve annelerin % 44.12’ sinde iyot yetersizliği görüldü.

Laktasyondaki annelerin idrar iyot değerleri ve süt serumu iyot değerleri annelerin yaşlarıyla karşılaştırıldığında fark istatistiksel açıdan anlamlı değildi($p>0.05$). İdrar iyot değerleri total süt iyot değerleriyle karşılaştırıldığında fark istatistiksel açıdan anlamlı değildi($p>0.05$). Süt serumu iyot değerleri ile total süt iyot değerleri arasındaki fark ise istatistiksel açıdan anlamlı bulundu($p<0.05$).

İyot yetersizliğindeki emziren annelerde süt ve idrar iyot seviyeleri düşük bulunabilir ve bu sonuç bölgenin iyot durumunu anlamada önemli kabul edilebilir. Anne sütü iyot seviyeleri çalışmamızdaki popülasyonda yeterli değildir ve yenidoğanlar anne sütü yoluyla düşük iyot girdisi riski altında kalmaktadırlar.

Anahtar Kelimeler: İyot, anne sütü, idrar iyodu, süt iyodu, iyot yetersizliği.

**DETERMINING THE RELATIONSHIP BETWEEN TOTAL MILK AND SKIM-MILK
WITH URINE IODINE CONCENTRATIONS IN LACTATING MOTHER'S**

ABSTRACT

Breast-fed neonates are reliant on adequate dietary iodine intake. The aim of our study is to evaluate the relationship of iodine concentrations in milk and urine in lactating mothers suffering iodine deficiency, from Kayser-area women. Spot breast-milk and urine samples were collected from 34 volunteer mothers at 4 weeks postpartum.

The iodine contents of total milk, skim-milk and urine from these mothers were measured spectrophotometrically using manually prepared reagents and including in it some preanalytically modifications. For statistics, the Student-t test is used and the p values less than 0,05 is preferred significant. The iodine concentrations measured are compared with internationally criteria; according to World Health Organization classification, breast-milk iodine content less than 5 µg/dL and urine iodine content than 10 µg/dL were considered consistent with iodine deficiency.

The mean values of iodine in total milk and skim-milk of mothers were 7.96 ± 0.65 and 7.93 ± 0.64 respectively, matching 61.2% of recommended daily iodine intake of neonates. The mean value of urinary iodine in mothers was 11.2 ± 2.5 in urine, indicating 44.12% of mothers iodine deficiency.

No correlation was observed ($p>0.05$), when compared iodine milk and urine concentrations with mothers ages. No correlations was found at all between urine iodine concentrations ($p>0.05$). The difference between total milk iodine and skim-milk iodine concentrations was found statistically significant ($p<0.05$).

In lactating mothers with iodine deficiency, milk and urine iodine levels may be found decreased, and this result may be considered important in the evaluation of the iodine status of the area. Mothers milk iodine levels are not sufficient in Kayseri-area and neonates remain at risk for low iodine intake via breast milk.

Key Words: Iodine, mother milk, urine iodine, milk iodine, iodine deficiency.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
İÇ KAPAK	I
KABUL VE ONAY SAYFASI	II
TEŞEKKÜR	III
ÖZET	IV
ABSTRACT	V
İÇİNDEKİLER	VI
TABLO LİSTESİ	VIII
KISALTMALAR	IX
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. İYOT	3
2.1.1. İyodun Önemi.....	4
2.1.2. İyodun Etkileri.....	4
2.2. İYOT YETERSİZLİĞİ.....	4
2.2.1. İyot Yetersizliğinin Nedenleri.....	4
2.2.2. Çocuklarda İyot Yetersizliği	5
2.2.3. Gebelikte İyot Yetersizliği	6
2.3. İYOT METABOLİZMASI.....	6
2.4. İYOT YETERSİZLİĞİ VE HASTALIKLARI.....	7
2.4.1. Etyoloji.	7
2.4.2. İyot Yetersizliği Bulguları.....	9
2.4.3. İyot Yetersizliğinin Önlenmesi.	9
2.5. ANNE SÜTÜ VE ÖZELLİKLERİ.....	10

2.6. ANNE SÜTÜNÜN İÇERİĞİ	12
2.6.1. Karbohidratlar	13
2.6.2. Proteinler	13
2.6.3. Lipitler	15
2.6.4. Mineraller	15
2.6.5. Vitaminler.....	15
2.6.6. Enzimler	16
2.7. LAKTASYON.....	16
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	18
4. BULGULAR.....	24
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	31
6. KAYNAKLAR	36
ÖZGEÇMİŞ	

TABLO VE ŞEKİL LİSTESİ**Sayfa no**

Tablo 2.1.	Yaşa göre alınması önerilen iyot miktarları ve alınabilecek en yüksek değerler	8
Tablo 2.2.	Anne sütünün çeşitli evrelerinde makro-besin ögesi bileşimlerinin inek sütü ile karşılaştırılması	11
Tablo 2.3.	Anne sütü ve inek sütü bileşimleri	12
Tablo 4.1.	Laktasyondaki annelerde idrar iyot seviyeleri.....	24
Tablo 4.2.	Laktasyondaki annelerde süt serumu iyot seviyeleri	25
Tablo 4.3.	Laktasyondaki annelerde total süt iyot seviyeleri	26
Tablo 5.1.	Anne sütü iyot değerleri dağılımı	33
Şekil 3.1.	İdrar iyodu standart grafiği	20
Şekil 3.2.	Total süt iyodu standart grafiği	21
Şekil 3.3.	Süt serumu iyodu standart grafiği	22
Şekil 4.1.	Yaşa göre idrar iyot miktarı.....	25
Şekil 4.2.	Yaşa göre süt serumu iyot miktarı.....	26
Şekil 4.3.	Yaşa göre total süt iyot miktarı	27
Şekil 4.4.	İdrar iyot, süt serumu iyot ve total süt iyot değerlerinin dağılımı.....	28
Şekil 4.5.	Süt serumu ile idrar arasındaki regresyon eğrisi	29
Şekil 4.6.	Total süt ile idrar arasındaki regresyon eğrisi	29
Şekil 4.7.	Total süt ile süt serumu arasındaki regresyon eğrisi	30

KISALTMALAR

IDD	: İyot Yetersizliği Hastalıkları
BMIC	: Anne Sütü İyot Konsantrasyonu
UIC	: İdrar İyot Konsantrasyonu
T ₃	: Tiroksin
T ₄	: Triiodotiroksin
Na	: Sodyum
Zn	: Çinko
DHA	: Dokosaheksanoik asit
HNO ₃	: Nitrik asit
HCl	: Hidroklorik asit
KClO ₃	: Klorik asit
HClO ₄	: Perklorik asit
As ₂ O ₃	: Arsenik asit
NaCl	: Sodyum klorür
H ₂ SO ₄	: Sülfürik asit
KI	: Potasyum iyodür
KIO ₃	: Potasyum iyodat
KOH	: Potasyum hidroksit
ZnSO ₄	: Çinko sülfat

1. GİRİŞ VE AMAÇ

İyot, normal büyüme ve gelişme için su ve besinlerle alınması gereken eser bir elementtir. İyot yetersizliğinin fetüs ve yenidoğanlar üzerindeki çeşitli etkileri bilinmektedir. İyot yetersizliği zekâ geriliğinin en sık nedeni sayılmaktadır. Bugün dünyada yaklaşık 800 milyon – 1 milyar kişi iyot yetersizliği açısından risk altındadır. Beyin hasarı açısından en çok etkilenen dönemler gebelik, fetal ve erken postnatal dönem olmakla birlikte iyot yetersizliği her yaşta bireyi etkilemektedir.

İyot yetersizliği sorunu Türkiye’de halen önemli boyutlardadır. İyot yetersizliğine daha etkin yaklaşım, kişilerin günlük iyot alımını artırmaktır. Bunu sağlamak için yapılan uygulamaların temeli, sık yenen besinlerin iyotla zenginleştirilmesine dayanmaktadır. Dünyada en sık kullanılan yöntem tuzun iyotlanmasıdır.

İyot yetersizliğini saptamak için kullanılan yaygın yöntem, idrar iyot düzeylerinin ölçülmesidir. Dünya Sağlık Örgütü’ nün kriterlerine göre, 10 µg/dL idrar iyot düzeyi normal olarak değerlendirilirken, 2 µg/dL’ nin altı şiddetli, 2.0–4.9 µg/dL orta, 5.0–9.9 µg/dL hafif iyot yetersizliği olarak bildirilmiştir.

Yenidoğanın sağlıklı büyümesi ve gelişmesi için en uygun besin anne sütü ve dolayısıyla başlıca iyot kaynağı anne sütünün içerdiği iyottur.

Türkiye’ de yapılan bir araştırmaya göre, yeni doğum yapmış annelerin idrar iyodu ortalaması 3.0 ve $\mu\text{g/dL}$, anne sütü iyodu ortalaması 7.3 $\mu\text{g/dL}$ ölçülmüştür. İdrar iyot seviyesi vücut iyot durumunu (status) iyi yansıttığından, birçok ülkede idrar iyot ölçümü rutin analiz grubuna dahil edilmiştir. Oysa, anne sütü iyot seviyesi üzerine benzeri bir uygulamaya rastlanmamaktadır; anne sütü iyot içeriğinin fertler arası önemli değişimler göstereceği üzerine elimizde sınırlı sayıda literatür bulunmaktadır.

Araştırmamızla, laktasyondaki annelerin idrar iyot düzeyleri ile sütteki iyot düzeyleri arasındaki korelasyona bakılarak annelerin süt iyodu ölçümünün idrar iyodunun yerini alıp alamayacağı ve sütle atılan iyot düzeyinin anne vücut iyoduyla ilişkisi amaçlandı. Ayrıca idrar iyot yetersizliği bulunan annelerin bebeklerine bu yetersizliği ne derece yansıttığı süt iyot ölçümleriyle öğrenilmeye çalışıldı.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. İYOT

İyot, siyah solid ve aktif bir element olup Gay Lussac tarafından 1812 yılında tanımlanmıştır. “*loeides*” Yunanca’ da “mor renkli ” anlamına gelir. Yer kabuğunda oldukça nadir bulunan bir elementtir. Kaya, toprak, mineral, deniz suyu ve yeraltı su kaynaklarında rastlanır. En fazla koyu renkli yosunlarda bulunur. İyodun suda çözünürlüğü zayıftır, organik çözücülerde çözünür. Atom ağırlığı 126,9 olan iyot Elementler Tablosunun VII A grubundadır. 117’ den 138’ e kadar izotopu vardır. Stabil izotopu I₁₂₇’dir. En önemli inorganik iyot hidrojen iyodür olup renksizdir (1).

İyot zehirli bir gazdır. Klor ile suda kolay çözünen bir bileşik oluşturur. Bitkiler, gelişebilmek için iyoda gereksinim duymazlar. Fakat insanlar için kesinlikle gereklidir. İnsan vücudunda 25 mg kadar bulunur (2). Bunun % 20’si tiroid bezindedir. Geri kalanın büyük bölümü kaslarda daha az olarak deri ve kemiklerde dir. Vücutta bulunan iyodun % 1 kadarı kanda bulunur (3). Tiroid bezindeki iyot yoğunluğu kaslardan en az 1000 kat fazladır. Bu bezin ürettiği T₃ ve T₄ kısa adlarıyla anılan tiroksin ve triiodotironin hormonlarının 2/3’ü iyottur. Mideden kolay emilir. Emilen iyodun % 30’u tiroid bezine giderken % 70’i böbreklerden idrar ile atılır. Vücutta deposu yoktur. Günlük olarak besinlerle alınmalıdır (4).

2.1.1. İyodun Önemi

İyot, normal büyüme ve gelişme için su ve besinlerle alınması gereken eser bir elementtir. İyoda olan gereksinme çok az olmakla birlikte, yetersizliği beyin hasarı ve zihinsel geriliğin en önemli nedenidir (5). Beyin ve sinir sisteminin normal büyüme ve gelişmesi ile vücut ısı ve enerjisinin devamı için gerekli olan tiroid hormonlarından tiroksin (T₄) ve triiodotironin (T₃) yapımında kullanılmaktadır (6).

2.1.2. İyodun Etkileri

Dışarıdan alınan az miktardaki iyodun vücutta yaşamsal fonksiyonları vardır. İnsan bedeninin hiçbir fiziksel eylemde bulunmadığı halde normal vücut ısısı 36,5 derecedir. Bazal metabolizma denilen bu ısının korunması, kan dolaşımı, solunum, bağırsakların çalışması gibi yaşamsal işlevlerin sürdürülebilmesi için gereken enerjinin oluşmasını sağlar (7).

İyodun başlıca etkileri:

- Hücre solunumunda ve oksijen tutulmasında,
- Büyüme ve gelişmede,
- Protein sentezinde ve genel olarak enerji üretiminde,
- Sinir ve kemik dokunun yapısı üzerinde,
- Deri ve saç, tırnak gibi uzantılarda,
- Karotenden A vitamini ve nükleik asitlerden protein elde edilmesinde,
- Karbohidratların bağırsaklardan emilmesinde ve kolesterol sentezinde etkilidir (8).

2.2. İYOT YETERSİZLİĞİ

2.2.1. İyot Yetersizliğinin Nedenleri

Besin kaynakları üretildiği ortamın iyot içeriğini yansıtmaktadır. Sürekli yineleyen seller ve dağlık bölgelerdeki toprak erozyonu toprakta iyot yetersizliğine neden olmaktadır. Özellikle dağlık bölgelerdeki topraklarda yetişen bitkiler yetersiz miktarda iyot içermekte, sonuçta besin tüketimleri tamamen bu topraklarda yetişen yiyeceklere bağlı olan insan ve hayvanlar da iyodu yetersiz almaktadırlar (9). Ancak, yiyeceklerdeki guatrojen denen antitiroid bileşiklerin tiroid bezinde iyot taşınmasını engelleyerek iyot yetersizliğinin oluşmasında rolü olduğu bilinmektedir. Antitiroid bileşiklerinin en önemlileri; lahanaya, karnabahar, Brüksel lahanası, şalgam, turp vb. sebzelerde bulunan glikosinolat türevi guatrinlerdir (10).

2.2.2. Çocuklarda İyot Yetersizliği

Dünya Sağlık Örgütü'nün 1995 yılı raporuna göre dünyada en az 2 milyar insan, iyot ve selenyum gibi elementlerin de dahil olduğu mikro-besin malnütrisyonu göstermektedir (11). İyot yetersizliği hastalıklarının en yoğun görüldüğü yerler özellikle yılın uzun döneminde karlarla kaplı dağlık yöreler ile kıtaların denize uzak santral bölgeleridir. Himalayalar, And Dağları ve Afrika'nın iç kısımlarında ağır iyot yetersizliği önemli toplumsal sorun oluşturmaktadır. Avusturya, Finlandiya, İsveç, Norveç ve İsviçre gibi ülkelerde iyot yetersizliği kontrol altına alınmış olmasına karşılık Romanya, İtalya, Almanya, İspanya, Yunanistan gibi birçok ülkede iyot yetersizliği halen ciddi bir sorun oluşturmaktadır. Türkiye de bu iyot yetersizliği ülkeleri arasındadır. 50 yıl kadar önce yaygın olarak iyotlu tuz kullanılmasının başlatılmasından sonra bu sorunun çözüldüğü düşünülen Kuzey Amerika'da dahi halen iyot yetersizliğine bağlı hipotiroidi vakaları bildirilmektedir (12).

İyodun tiroid açısından önemi 1896'da keşfedilmiş ve bu tarihten sonra giderek artan bilgilerin ışığında, iyodun tiroid hormonlarının sentezinde esansiyel element olduğu ortaya çıkmıştır (13). Yine ilk defa iyot profleksisine bu tarihte değinilmiştir. Yaklaşık 118 ülkede iyot yetersizliği sorunu vardır ve hemen her yaş grubunu kapsar. Ancak en fazla risk altında olan gruplar:

- Gebe ve laktasyon döneminde olan kadınlar,
- Fetüs,
- Yenidoğan,
- Süt çocuklarıdır.

Santral sinir sisteminin gelişmesinde ve büyümenin düzenlenmesinde; fetal, yenidoğan ve süt çocukluğu en önemli dönemlerdir. Bu dönemlerde iyot yetersizliği ve sonuçta tiroid fonksiyonlarında azalma olursa beyin fonksiyonlarında geri dönüşümü olmayan sekeller ortaya çıkar (14).

Dünya nüfusunun yaklaşık %15'i iyot yetersizliği bölgelerinde yaşamakta olup %4-5'i İyot Yetersizliği Hastalıklarından (IDD) etkilenmiş görünmektedir. Diğer bir deyişle, dünyada yaklaşık 1 milyar insan iyot yetersizliği riski altındadır. 300 milyon insanda guatr vardır ve yaklaşık 3 milyon insan kretendir (13). 20 milyon kişide bu sorun nedeni ile zeka geriliği bulunmaktadır (15).

Diğer yandan iyot yetersizliği her yıl 30 000 ölü doğuma ve 120 000 geri zekalı, sağır, dilsiz ve felçli bebek doğumuna neden olmaktadır. İyot yetersizliği zeka geriliğinin en sık nedenidir. Bir toplumda iyot yetersizliğinin klinik bulgularına rastlanıyorsa ve iyot alımının göstergesi olan idrar iyot atılımı bununla uyumlu olarak düşükse iyot profilaksisi programlarının uygulanması kaçınılmazdır (16).

2.2.3. Gebelikte İyot Yetersizliği

Vücudun az miktarda gereksinim duyduğu elementlerden birisidir. Ancak gebeliğin erken döneminde iyodun böbrekten fazla atılımı nedeni ile vücudun iyot gereksinimi artar (17).

Tiroid bezinin salgıladığı T₃ ve T₄ hormonları, vücuttaki tüm metabolizmanın işleyişi, büyüme ve sinir sisteminin gelişimi gibi çok önemli fonksiyonlara etki eder (18). Gebelik döneminde, annenin tiroid hormonlarının normal olması özellikle ilk üç ayda bebeğin beyin gelişimi için çok önemlidir. Bebeğin beyin gelişimi, bu ilk üç ayda anneden göbek kordonu yoluyla gelen tiroid hormonlarına bağlıdır (19).

Gebelik döneminde yeterli iyot alınmamasının düşük, ölü doğum ve bazı doğum anomalilerinin görülme sıklığını artırdığı kanıtlanmıştır (20). Ayrıca, annede gebelik başlangıcında tiroid bezi yetmezliği bebeğin zeka seviyesinin düşük olmasına neden olmaktadır. Yapılan araştırmalar, tiroid hormonları düşük bir anneden doğan çocuklarda zeka seviyesinin % 85'i altında olduğunu göstermiştir (21).

2.3. İYOT METABOLİZMASI

Günlük iyot gereksiniminin % 90'ı gıdalardan, % 10'u içme suyundan sağlanır. Gıdalardaki iyodun yaklaşık % 50'si emilmektedir. Emilim mide ve bağırsaklarda olur ve bir saatte tamamlanır. Plazmada inorganik iyot halinde bulunur ve düzeyi 0.1–0.5 µg/dL arasındadır (22). Fakat dolaşımında uzun zaman kalmaz. Çünkü böbreklerin iyodür iyonları için plazma klirensi çok yüksektir (dakikada 35 mg). İlk birkaç gün içinde sindirilen iyodürün, 4/5' i normal olarak idrarla atılır, kalan 1/5'i ise seçici olarak tiroid bezi hücreleri tarafından kandan alınarak tiroid hormonlarının sentezi için kullanılır (23).

Vücutta endokrin bezler arasında hormon sentezi için iyoda gereksinimi olan tek endokrin bez tiroid bezidir. Hormonlarının oluşumunda ilk aşama, iyodürlerin ekstrasellüler sıvıdan tiroid bezi hücrelerine ve foliküllerine taşınmadır. Tiroid hücrelerinin bazal membranı, iyodürü hücre içine taşıyan özel bir yeteneğe sahiptir. Buna, iyot tutulması denir. Normal bezde iyot pompası, iyodu kan düzeyinin 30 katı konsantre eder. Bununla beraber, tiroid bezinin maksimal aktivite durumlarında konsantrasyon düzeyi bu değerin birçok katına çıkabilir (24). Ayrıca uterus, meme bezleri, ince bağırsaklar ve plasenta da iyodu konsantre edebilirler. İyot kinetiği, infant ve çocuklarda yetişkinlerden farklıdır. Tiroid ağırlığı doğumda 2 gr'dır. Yetişkinlerde tiroid ağırlığı yaklaşık 20–25 gr kadardır. Tiroidin 24 saatlik iyot uptake'i 1. aydan sonra yetişkinlerin uptake değeri kadardır (25).

Sonuç olarak, tiroid dokusunun her bir gramına düşen iyot konsantrasyonu yetişkinlerden daha fazladır. İnfant tiroidi, nükleer radyasyona karşı, iyot ve diğer guatrojenlerin bloke edici etkisinden daha duyarlıdır (14).

2.4. İYOT YETERSİZLİĞİ VE HASTALIKLARI

2.4.1. Etyoloji

Günlük iyot gereksinimi yaşa, fizyolojik koşullara ve bazı hastalıklara göre farklılık gösterir. Yetişkinlerde en az 1 µg/kg/gün iyot alınması gerekirken, yenidoğanda gereksinim daha fazladır (23). Günlük alınması gereken iyot miktarı Food and Nutrition Board tarafından 6 aydan küçüklerde 40 µg, 6–12 ay arasında 50 µg, 1–10 yaş arasında 70–120 µg, adölesan ve yetişkinlerde 150 µg, gebelerde 175 µg, emziren annelerde 200 µg olarak belirlenmiştir (1).

Son yıllarda yapılan çalışmalarda değişik yaş grupları için diyetle alınması önerilen iyot miktarları ve alınabilecek en yüksek değerler Tablo 2.1'de gösterilmiştir (26).

Tablo 2.1.Yaşa göre alınması önerilen iyot miktarları ve alınabilecek en yüksek değerler

Yaş	Diyetle alınan iyot ($\mu\text{g/kg/gün}$)	
	Önerilen	Üst sınır
Prematüre	30	100
0 – 6 ay	15	150
7 – 12 ay	7	140
1-10 yaş	3	50
Yetişkin	2	30

İyot yetersizliği halen gelişmekte olan ülkeler için çok önemli bir halk sağlığı sorunudur. Çeşitli yaş gruplarına göre farklı nedenlerle ortaya çıkabilmektedir (14). İyot yetersizliğine neden olan bu faktörler:

- Diyetle iyot yetersizliği
- İyodun bağırsaklardan yetersiz emilimi
 - Protein-enerji malnütrisyonu
 - Malabsorbsiyon
 - Nonabsorban bileşiklere bağlanma
- Fekal, üriner organik iyot kaybının artması
- İyodun renal klirensinde artma
- Laktasyon
- Vücudun tiroid hormonlarına ve iyoda gereksiniminin artması
- Antitiroid ilaçlarla uzun süreli tedavi
- İyot kaybının artması
 - Prodüktif bronşit
 - Aşırı terleme

2.4.2. İyot Yetersizliği Bulguları

İyot yetersizliğinin önceden sadece guatr yaptığı düşünülürken, 1983 yılında Hetzel'in önerisi ile iyot yetersizliğinde görülen klinik bulgular İyot Yetersizliği Hastalıkları (Iodine Deficiency Disorder; IDD) olarak adlandırılmaya başlanmıştır. Bu klinik bulgular şu şekilde özetlenmiştir (22).

- **Anne Üzerine Etkileri;** Yetersiz fertilizasyon, Preeklampsi, Postpartum hemoraji, Maternal anemi.
- **Fetüs Üzerine Etkileri;** Erken-geç düşükler, ölü doğum, Düşük doğum ağırlığı, Konjenital malformasyon, Mikrosefali, Perinatal mortalite artışı, Kretenizm, Fetal guatr, Tiroidin nükleer radyasyona karşı duyarlılığında artma.
- **Yenidoğan Üzerine Etkileri;** Neonatal guatr, Konjenital hipotiroidi taramasında geri çağırma oranında artma, Tiroidin nükleer radyasyona karşı duyarlılığında artma.
- **Süt Çocuğu, Çocukluk ve Adolesan Üzerine Etkileri;** Guatr, Hipotiroidi, İnfant mortalitesinde artış, Fagosit fonksiyonlarında ve geç hücresele immün yanıtta yetersizlik, Fiziksel gelişim yetersizliği, EEG bozukluğu (6 kat fazla), Tiroidin nükleer radyasyona karşı duyarlılığında artma.

2.4.3. İyot Yetersizliğinin Önlenmesi

İyot yetersizliğinin olduğu bölgelerde alınacak başlıca önlem, kişilerin günlük iyot alımlarını artırmaktır. Bunu sağlamak için yapılan uygulamaların temeli, sık yenen besinlerin iyotla zenginleştirilmesine dayanmaktadır (27,28). Birçok ülkede kullanılan başlıca yöntemler şunlardır:

- Tuza iyodür (KI) veya iyodat (KIO₃) eklenmesi,
- Ekmeğe veya şekere iyodür (KI) veya iyodat (KIO₃) eklenmesi,
- İyot tabletlerinin kullanılması,
- İyotlu yağ enjeksiyonu ya da iyotlu yağ kapsüllerinin kullanılması,
- İçme suyunun iyotlanması.

Ülkemizde de bir halk sağlığı sorunu olan İyot Yetersizliği Hastalıkları'nın önlenmesi amacına yönelik olarak 1994 yılında "İyot Yetersizliği Hastalıkları ve Tuzun İyotlanması Programı" başlatılmıştır. Sağlık Bakanlığı'nın verilerine göre, 1994 yılında % 17 olan iyotlu tuz üretimi, 1999 yılında % 57, 2007 yılında % 64 olarak belirlenmiştir (29).

2.5. ANNE SÜTÜ VE ÖZELLİKLERİ

Anne sütü içerdiği bileşikler ve besin öğeleri ile sağlıklı büyüme ve gelişmeyi sağlayabilen, iyi dengelenmiş, yenidoğan için ideal bir besin kaynağıdır. Günümüzde bebeklerin doğumdan başlayarak ilk 6 ay boyunca yalnız anne sütü ile beslenmesi ve bu süre içinde su dahil hiçbir ek besin verilmemesi önerilmektedir. İlk 6 ay tek başına anne sütü ile beslenme ve ardından uygun ek besinlerin verilmesi ile dünyada yılda 1,3 milyon bebeğin ölümünün önlenebileceği hesaplanmaktadır (30). Hastalıkları önlemesi ve maliyetinin çok düşük olması nedeni ile anne sütü ile beslenme aynı zamanda ekonomik ve çevre dostu beslenme biçimi olarak nitelendirilebilir (31).

Anne sütü bileşimi, D vitamini dışında bebeğin tüm gereksinimlerini karşılayacak niteliktedir (32,33). Anne sütü, inek sütü ya da inek sütünden yapılmış formül sütlerden çok daha kolay sindirilir ve bu nedenle mide daha kısa sürede boşalır (34,35). Anne sütünün içeriği sabit değildir. İçerik, annenin beslenmesinden bağımsız olarak bebeğin gereksinimine göre düzenlenir. Her anne bebeği için en uygun sütü üretir. Doğumdan sonra süt bileşimindeki değişim üç evre gösterir: Kolostrum, Geçiş sütü, Olgun süt (36–38).

Kolostrum: Gebeliğin son trimesterinde memenin alveolar hücrelerini dolduran ve postpartum ilk 4–5 günü salgılanan, kıvamlı ve içeriğindeki beta-karoten nedeniyle koyu sarı-yeşil renkteki süttür (ağız sütü) (39-41). Enerjisi olgun süttten daha azdır. Protein, sekretuar IgA, minerallerin tümü (en belirgin sodyum ve çinko) ve bazı vitaminler (özellikle karoten ve A,C,E vitaminleri) açısından daha zengindir (42,43). Kolostrumun özgül ağırlığı 1040–1060 mg arasında değişir. Yaşamın ilk günü fizyolojik olarak yaklaşık 40 mL kolostrum oluşur. Bu miktar, sağlıklı bebeğin gereksinimlerini karşılar (44).

Kolostrumun protein içeriğinin büyük kısmı globülinidir. Yenidoğanın enterik enfeksiyonlardan korunmasını sağlayan sekretuar IgA (s IgA) düzeyi 50 mg/mL gibi yüksek bir orandır. Ancak birkaç haftadan sonra 5,0–7,5 mg/dL düzeyine iner (45). Kolostrumun içerdiği kompleman, makrofaj, lenfosit, laktoferrin, laktoperoksidaz, lizozim komponentleri ve antikorlar yenidoğanı enfeksiyonlara karşı korur (46). Bu nedenlerle kolostrum, bebeğin bağışıklanmasının ilk aşaması olarak kabul edilebilir. Kolostrum laksatif ve proteolitik bir etki gösterir ve mekonyumun daha kolay atılmasını sağlar (47).

Geçiş sütü: Doğumdan sonraki 7–15. günler arasında üretilen süttür. Bu sütte toplam protein miktarı azalırken laktoz, yağ ve toplam kalori içeriği artar (48,49).

Olgun süt: İlk iki haftadan sonraki anne sütüdür. Protein ve böbrek solüt yükü düşüktür. Beyin ve retina gelişmesi için gerekli uzun zincirli çoklu doymamış yağ asitlerinden (linoleik ve linolenik asit) zengindir (50-52). Anne sütünün çeşitli evrelerinde makro-besin ögesi bileşimlerinin inek sütü ile karşılaştırılması Tablo 2.2’de gösterilmiştir (53).

Tablo 2.2. Anne sütünün çeşitli evrelerinde makro-besin ögesi bileşimlerinin inek sütü ile karşılaştırılması

	Kolostrum	Geçiş Sütü	Olgun Süt	İnek Sütü
Enerji (kcal/dL)	67	73.5	74.7	70
Protein (g/dL)	2.2	1.6	1.0	3.2
Kazein (g/dL)	-	-	0.3	2.4
Whey (süt serumu)	-	-	0.7	0.7
Laktoz (g/dL)	5.7	6.4	7.1	4.7
Yağ (g/dL)	2.9	3.5	4.5	3.8

2.6. ANNE SÜTÜNÜN İÇERİĞİ

Anne sütünün içeriği sabit değildir. Bebeğin yaşına ve fizyolojik durumuna uygun değişim gösterir. Besin maddelerini uygun miktar ve kalitede içerir (54). Anneler inek sütü ve inek sütü modifiye edilerek hazırlanan endüstriyel mamaları kullandıkları için anne sütünün özelliklerini inek sütü ile karşılaştırarak değerlendirmek uygundur (55,56).

Anne ve inek sütünün % 87' si su olup dansiteleri birbiriyle aynıdır. Anne sütünde laktoz ve yağ oranı daha fazla olduğu için kalori değeri yüksektir (57,58). Protein ve minerallerin anne sütünde daha az olması böbreklere osmolar yük getirmez (59).

Anne sütü ve inek sütü bileşimleri Tablo 2.3'de gösterilmiştir (31).

Tablo 2.3. Anne sütü ve inek sütü bileşimleri

Bileşim (100'ml.de)	Anne sütü	İnek sütü
Su (ml)	87,6	87,2
Enerji (kcal)	71	66
Protein (gr)	0,9	3,5
Laktoz (gr)	6,8	4,9
Yağ (gr)	4,5	3,8
Kazein (%)	40	82
Whey protein (%)	60	18
Laktoferrin (gr)	0,17	eser
Alfa-laktalbumin (gr)	0,25	0,12
Beta-laktalbumin (gr)	-	0,30
Lizozim (gr)	0,05	eser
IgA (gr)	0,10	0,003
IgG (gr)	0,001	0,06
IgM (gr)	0,001	0,003
Nonprotein nitrojen (mg N/dl)	50	28

Tablo 2.3. 'ün devamı

Bileşim (100'ml.de)	Anne sütü	İnek sütü
Sodyum (mEq)	0,7	2,5
Potasyum (mEq)	1,4	3,5
Klor (mEq)	1,2	2,7
Kalsiyum (mg)	34	120
Fosfor (mg)	15	95
Magnezyum (mg)	40	120
Sülfür (mg)	140	300
Demir (mg)	0,3	0,5
Çinko (mg)	0,4	0,4
İyot (mg)	0,003	0,003
Böbrek solüt yükü (mMol/L)	80	220
Oral solüt yükü (mMol/L)	250	263

2.6.1.Karbohidratlar

Anne sütündeki temel karbohidrat, meme Golgi aygıtında glukoz ve galaktozdan sentezlenen laktozdur (60). Memeliler arasında laktoz içeriği en yüksek olan insan sütüdür. Anne sütü kalorisinin % 38' i laktozdan kaynaklanır. Laktoz, gastroenteritten korunmayı sağlayan özel laktobasil florasının (bifudusfaktör) gelişimini sağlar (61). Yavaş ve kolay sindirildiğinden, kan şekerini bebeğin fizyolojisine uygun olarak düzenler (62). Anne sütündeki kalsiyumun bağırsaklardan emilimini artırır. Laktozun galaktoz komponentinin lipidlerle bileşikleri beyin dokusunun gelişimi için önemlidir (63).

2.6.2.Proteinler

Anne sütündeki protein miktarı inek sütüne göre daha düşük olup, yavru için biyolojik olarak daha değerlidir (64). Anne sütündeki protein konsantrasyonu 0.9 g/dL olup, besleyici olarak kullanılan kısmı sadece 0.7 g/dL kadardır. Düşük protein miktarı, bebeğin renal solüt yükünü azaltması açısından önemlidir (65). Anne sütünün protein miktarı laktasyonun evresine göre değişir. Kolostrum ve geçiş sütündeki total protein

konsantrasyonu olgun süte göre çok daha yüksektir (66,67). Anne sütünün yaklaşık % 3–4' ünü oluşturan kazein, kalsiyum ve fosforla miçeller oluşturmaya eğilimli bir fosfoproteindir (68). Kazeinin, alfa, beta, gamma ve kapa olmak üzere 4 fraksiyonu vardır (65). Kadın sütündeki beta-kazein, inek sütünde alfa-kazein hakim durumdadır. Beta-kazein miçellerinin çapı alfa-kazein miçellerine göre daha küçük olup, bebeğin gastrointestinal fonksiyonlarına uygunluk gösterir (69). Anne sütündeki proteinlerin yaklaşık % 60–80' ini oluşturan *whey* proteinleri biyolojik açıdan çok önemlidir (70). *Whey* proteinler, alfa-laktalbumin, laktoferrin, immunglobulinler, lizozim ve serum albumin olmak üzere beş fraksiyondan oluşur (71). Anne sütünde en fazla bulunan *whey* proteini alfa –laktalbumin, laktoz sentetazın yapısına girer. Ayrıca, glukozun UDP-galaktoza bağlanmasını katalize ederek meme bezlerinde laktoz sentezlenmesini sağlar (72). Laktoferrinin, serum transferini gibi, spesifik bölgelerde reverzibl olarak demir bağlama özelliği vardır. Laktoferrin, serbest demiri ortadan kaldırarak bakteriyostatik bir etki gösterir (73). Süt çocuklarına fazla demir verilmemelidir. Fazla demir laktoferrinin kapasitesini aşarak, bakterilerin üremesini kolaylaştırır. Anne sütü, inek sütündeki *whey* proteinlerinin önemli kısmını oluşturan ve alerjen olan beta-laktalbumin içermez. *Whey* proteini, anne sütünde inek sütünden çok daha fazla miktarda bulunur ve inek sütünde bulunan kazeine göre daha kolay sindirilir (74).

Anne sütünün amino asit içeriği de bebeğin fizyolojik gereksinimlerine uygundur. Anne sütü, yenidoğan için esansiyel olan sistinden zengindir (75). Yenidoğanda sistatyonazın yetersiz oluşu sonucu metiyonin sistine dönüşmemektedir (76). Anne sütünde tirozin ve fenilalanin miktarlarının az olması, yenidoğanda bu amino asitlerin metabolize edilme hızının düşüklüğüne uygun bir durumdur (77). Fenilalanin içeriği, kolostrumda 0,07 mg/dL, geçiş sütünde 0,06 mg/dL, olgun sütte 0,04 mg/dL' dir. Bu miktar inek sütüne göre (0,18 mg/dL) çok daha azdır. Bu özellik nedeniyle, fenilketonüri bebeklerde anne sütü kullanılarak zeka puanlarının daha fazla arttırılabildiği gösterilmiştir (78). Anne sütünde glutamik asitten sonra en yüksek oranda bulunan amino asit taurindir. Taurin, merkezi sinir sisteminin gelişmesi için gerekli büyüme faktörlerinden birisidir. Hücre membranının bütünlüğünü sağladığı ve retina harabiyetini önlediği bilinmektedir. Taurin, safra tuzlarının sentezi için gereklidir (53,79).

2.6.3.Lipitler

Anne sütündeki yağların % 98' i trigliseriddir ve yağlar bebek için önemli enerji kaynağıdır (80). Anne sütünde bulunan lipaz, düşük safra konsantrasyonlarında bile yağ sindirimine yardımcı olmaktadır. Anne sütünde bulunan yağlarda, sindirimi kolay doymamış yağ asitlerinin oranı yüksektir (81). Beyin ve sinir dokusu gelişimi, miyelinizasyon, retinal fonksiyonlar ve hücre proliferasyonu için çok gerekli olan esansiyel yağ asitleri anne sütünde, inek sütünden 8 kat fazladır (82). Yaşamın ilk 4 ayında vücutta linoleik asit dokosaheksanoik aside (DHA) dönüşemez ve bir omega-3 yağ asidi olan DHA' nın dışardan alınması gereklidir. DHA, anne sütünde bulunmaktadır (83,84).

2.6.4.Mineraler

Anne sütünde potasyum iyonlarının, sodyum iyonlarından daha fazla olması, hücre-içi sıvılarla uyumluluk göstermesini sağlar. Sodyum içeriğinin düşük olması, bebeğin immatür böbrek fonksiyonları için olumludur (85). Anne sütündeki kalsiyum oranı inek sütünün % 25' i kadardır. Ancak, anne sütü ile beslenen bebeklerde kalsiyum emilimi daha yüksektir. Bunun nedeni, anne sütünde fosfor oranının düşük olması, emzirilen bebeğin bağırsak pH'ının asidik olması ve yağ emiliminin daha iyi olmasıdır (86). Anne sütündeki fosfor/kalsiyum oranı ve magnezyum içeriği kemiklerdeki mineralizasyon için en uygun orandadır. Anne sütündeki demir miktarı (0,2-0,8 mg/dL) düşük olmakla birlikte biyoyararlılığı çok yüksektir. İçerisindeki demirin % 50-60'ı emilebilir; demirin bu oranda emilebildiği tek gıda anne sütüdür (87).

2.6.5.Vitaminler

Anne sütünde suda çözünen vitaminlerin düzeyi annenin diyeti, özellikle de yakın zamanlardaki beslenmesi ile ilişkilidir ve genellikle bebeğin gereksinimlerini karşılamaya yeterlidir (88). Anne sütündeki B₁₂ vitamini fizyolojik olarak önemli olan metilkobalamin formundadır. Bebeğin günlük D vitamini ihtiyacı 400 IU' dir. Anne sütünde bulunan 22 IU/L D vitamini bu ihtiyacı karşılamaz. Yenidoğanda hepatik hidroksilaz aktivitesi olgunlaşmamış olduğu için, anne sütündeki D vitamininin 25-OH aktivitesinde olması bebeğin fizyolojik durumuna uygundur (79). Yenidoğanda bağırsak florası henüz oluşmadığı için bağırsakta K vitamini sentezi yapılmaz. Anne sütünde 15 mg/L olan K vitamini içeriği bebeğin ihtiyacının çok altındadır (89). Yenidoğan

hemorajik hastalığını önlemek için doğumdan sonra profilaktik olarak 0,5–1 mg intramuskuler ya da subkutan K vitamini verilmesi önerilmektedir (90).

2.6.6.Enzimler

Anne sütünde 20' den fazla enzimin varlığı gösterilmiştir. Ancak bunlardan çok azının etkileri ve özellikleri ortaya çıkarılabilmektedir. Bu enzimlerin çoğunluğu *whey* proteinleri bölümünde yer alır (91). Kolostrumda ve prematüre bebeklerin annelerinin sütlerinde enzim aktiviteleri daha fazladır. En önemlisi anne sütü lipazıdır (92). Bu enzim düşük safra tuzu konsantrasyonunda bile aktive olarak yağ sindirimine ve emilimine katkıda bulunur. Anne sütü lipazı ve bunun hidrolizi sonucu ortaya çıkan lipidlerin antiprotozoal etkisi vardır. Lipazın yağların sindirimindeki yeri de önemlidir ve yağ sindirimini ağızda başlatır (93).

2.7. LAKTASYON

Meme bezleri, gebelik ve erken postpartum periyotta hızlı fizyolojik değişiklikler gösterir (94). Gebeliğin ilk yarısında alveollerin epitelyum hücrelerinde proliferasyon olur. Yeni süt kanalları teşekkül eder ve lobüler yapı oluşur. Gebeliğin ilerlemesiyle hücrelerde sekretuar değişiklikler meydana gelir. Alveolar yapıdaki bu değişikliklere ek olarak, memeyi büyüten diğer faktörler arasında, kan damarları ile myoepitelyal hücrelerdeki ve bağ dokusundaki hipertrofi, yağ birikimi, su ve elektrolit birikimi sayılabilir (95).

Meme bezleri, küçük birer endokrin sistemdir. Çünkü laktasyon çeşitli hormonların dengesine bağlıdır. Laktasyonun başlangıcı ve devamı için fonksiyonel bir hipotalamohipofizer sistem şarttır.

Laktasyon üç basamaklıdır:

- Mammogenezis veya meme gelişimi ve büyümesi,
- Laktogenezis veya süt sekresyonunun başlaması,
- Galaktopoizeis veya süt sekresyonunun devamı (96).

Östrojen duktal dokuların ve alveolar yapının gelişimi, progesteron ise alveolar glandların matürasyonu için gereklidir. Glandüler hücrelerin sekretuar değişimi ve myoepitelyal hücreler, prolaktin, büyüme hormonu, insülin, kortizol ve epitelyal büyüme faktörü etkisindedir (97).

Alveolar hücreler gebeliğin ortasından itibaren çok az miktarda süt yağı ve protein sentezlemeye başlarlar ve bunu lümeneye sekrete ederler. Gebelik ikinci trimesterinde sonlanırsa, laktasyon mümkündür (98). Süt yapımı için gerekli hormon prolaktindir, fakat laktogenezis için ortamda az da olsa östrojene gereksinim vardır. Gebelik devam ederken prolaktin seviyesi de artmaya devam eder (99). Plasental seks steroidleri ise prolaktinin glandüler epitelde sekretuar aktiviteyi başlatmasını bloke eder. Prolaktin ve seks steroidleri mammogenezisde sinerjik olmasına karşın laktogenezisde antagonisttir. Doğumdan sonra plazma östrojen, progesteron ve plasental laktojen hormon düzeyleri düşmeden laktasyon başlamaz (100). Östrojen ve progesteron, laktoalbumin sentezini inhibe ederek direkt olarak prolaktinin laktojenik etkisini antagonize ederler (101). Plasental laktojenik hormon, alveolar prolaktin reseptörlerine bağlanarak prolaktinin etki göstermesini önler. Prolaktin galaktopoizeis için gerekli olmasına karşın çok yüksek olması şart değildir. Emilme memeden afferent impulsların oluşmasına neden olur. Bu impulslar hipotalamusta dopamin inhibisyonuna neden olur ve prolaktin üzerindeki inhibitör etki kalkar. Aynı zamanda, bu impulslar hipofiz arka lobundan oksitosin salınımını sağlar. Prolaktin süt sentezinde, oksitosin ise sütün atılımında etkindir (102,103).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma, Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı Laboratuvarında gerçekleştirildi. Ölçümler için gerekli numuneler Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi “Sosyal Pediatri” ünitesine başvuran emziren annelerden alındı.

3.1.GEREÇ

Biyokimyasal ölçümlerde, Sigma ve Merck marka analitik saflıkta kimyasal maddeler kullanıldı. Çalışmalarda, spektrofotometre (Shimadzu U.V. Visible 1601), analitik terazi (A&D GR- 200), pH metre (WTW pH 330 i), soğutmalı santrifüj (Sigma 3K 30), değişik ölçü ve markalarda otomatik pipetler, cam pipetler, balon jojeler, mezür ve beherler kullanıldı.

Çalışmalar için gerekli olan çözeltiler tridistile su ile hazırlandı. Dayanıklılık süresi sınırlı olan çözeltiler belirli aralıklarla yenilendi. Çalışmalarda kullanılan tüm cam malzemeler deiyonize su ile yıkandıktan sonra bir gün boyunca % 20’lik HNO₃ içerisinde bekletildi ve sonrasında tekrar deiyonize su ile yıkandı.

3. 1. 1. Çalışma Grubu

Çalışmaya laktasyondaki toplam 34 anne dahil edildi. Anneler idrar iyot düzeylerine göre (normal ve düşük olanlar) iki gruba ayrıldı. Bu gruplar arasında total süt ve süt serumu iyot değerleri arasında korelasyona bakıldı.

3. 2. YÖNTEM

Çalışmaya dahil edilen laktasyondaki 34 anneden süt ve idrar numuneleri eş zamanlı olarak alındı. İdrar numuneleri deiyonize tüplere (5 mL) toplanıp üzerlerine bir iki damla 6 N HCl eklendi. Anne sütleri elle sağılarak deiyonize tüplere alındı ve numuneler çalışma gününe kadar -20 °C' de bekletildi.

3.2.1. İdrarda İyot Ölçümü

Alınan idrar numunelerinde iyot düzeyi Dunn ve ark. (104) metoduna göre ölçüldü. İdrar, normal şartlar altında klorik asitle muamele edildi. İyot arsenöz asit varlığında, serik amonyum sülfatın redüksiyonundaki katalitik rolünden dolayı manüel olarak ölçüldü.

Çözeltiler

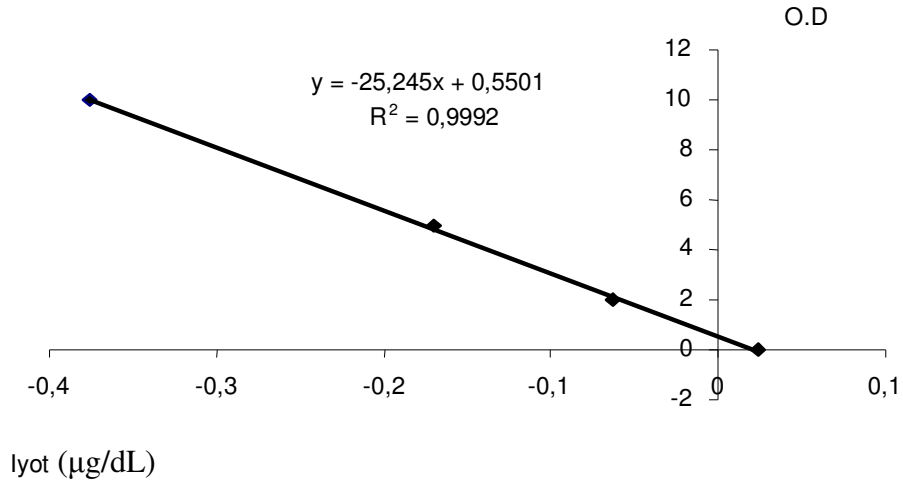
- **Klorik asit çözeltisi:** 500 g $KClO_3$, 910 mL deiyonize su ile birkaç saat ısıtılarak çözündürüldü. Daha sonra üzerine 375 mL % 70'lik $HClO_4$ yavaşça ve karıştırılarak eklendi. Bir gece soğuk odada bekletildi. Filtre edilerek çalışma gününe kadar bir hafta süreyle +4°C' de saklandı.
- **Arsenik asit çözeltisi:** 20 g As_2O_3 , 50 g NaCl 1 litre H_2SO_4 içinde ısıtılarak çözündürüldü. Soğuduktan sonra hacim deiyonize su ile 2 litreye tamamlandı. Filtre edildi ve koyu renkli şişede oda ısısında çalışma gününe kadar bir hafta süreyle saklandı.
- **Serik amonyum sülfat çözeltisi:** 48 g serik amonyum sülfat 3,5 N H_2SO_4 içinde yavaşça çözündürüldü ve aynı çözücüyle 1 litreye tamamlandı. Koyu renkli şişede oda ısısında çalışma gününe kadar bir hafta süreyle saklandı.
- **Standart KIO_3 çözeltisi:** 168 mg KIO_3 deiyonize suda çözündürüldü ve 100 mL' ye tamamlandı. Hazırlanan bu ana stok çalışma gününe kadar bir hafta süreyle +4°C' de saklandı. Çalışma günü, ana stoktan 100 µL alınıp 100 mL' ye tamamlandı.

Metod

- Standart Serinin Hazırlanması: 1 µg/mL iyot ihtiva eden standart çözeltilerden 0, 5, 12.5 ve 25 µL alındı. Son hacim deiyonize su ile 250 µL' ye tamamlandı. Bu şekilde sırasıyla 0, 2, 5 ve 10 µg/dL iyot ihtiva eden standartlar hazırlandı.

- Metodun çalışılması: İdrar numunesi karıştırılarak uzun tüplere 250 µL pipetlendi. Hazırlanan standart ve numune serilerine 750 µL klorik asit çözeltisi ilave edildi. Tüpler 50–60 dk 110–115 °C’ de ısıtma bloklarında bekletildi. Numuneler, ısıtıcı bloktan alındıktan sonra bekletilerek oda ısısına getirildi. Daha sonra her tüpe 3.5 mL arsenik asit ilave edilerek karıştırıldı. Yaklaşık 15 dk oda ısısında bekletildi. Her tüpe 350 µL serik amonyum sülfat çözeltisi ilave edildi ve çabuk bir şekilde vortekslendi. İlk tüpe serik amonyum sülfat konulduktan tam 20 dk sonra spektrofotometrede absorbans değerleri okundu. Okuma aralığının serik amonyum sülfat solüsyonunun konulma aralığı ile aynı olmasına dikkat edildi.

Standart ve numune tüplerinin absorbansı, kör tüpüne karşı 405 nm dalga boyunda ölçüldü. Değerlendirme standart grafiği üzerinden gerçekleştirildi.



Şekil 3.1. İdrar iyodu standart grafiği

Çalışma örneğinde, CV değeri için ölçüm sayısı 15 olarak belirlendi ve idrar iyot değeri ortalamaları 7.56 ± 0.2 bulundu. % CV değeri 3.48 olarak hesaplandı.

3.2.2. Total Sütte İyot Ölçümü

Total sütte iyot ölçümü için postpartum 1. ay ile 6. ay arasındaki emziren annelerin sütlerinden alınan numunelerde iyot ölçümü yapıldı.

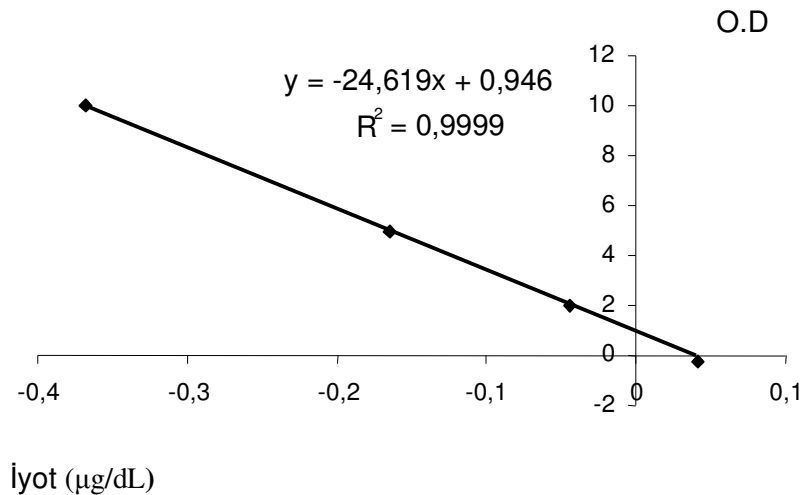
Çözeltiler

- KOH (2 mol/L)
- ZnSO₄ (% 10 w/v)

Metod

Total süt iyodu ölçümü için her anneden yaklaşık 10 mL taze süt numunesi alındı. Bu süt numunesi Noguera ve ark.(105) metoduna göre porselen kröze konuldu ve üzerine 2 mL KOH (2 mol/L) ve 1 mL ZnSO₄ (% 10 w/v) ilave edilerek 60–70 °C’ de 3 gün etüvde bekletildi. Daha sonra 450 °C’ de 150 dk fırında bekletildi. Soğuduktan sonra üzerine 1 mL ZnSO₄ (% 10 w/v) ilave edilerek 450 °C’ de 90 dk fırında bekletildi. Bu kurutma işlemlerinin ardından 50 mL’ lik deiyonize suda kuru madde çözündürüldü. Deiyonize tüplerde 5 dk 3000 rpm’ de santrifüjlendi.

Bu ön işlemin ardından süpernatantta Dunn ve ark. metoduna göre iyot ölçümü yapıldı. Standart ve numune tüplerinin absorbansı, kör tüpüne karşı 405 nm dalga boyunda ölçüldü. Değerlendirme standart grafiği üzerinden gerçekleştirildi.



Şekil 3.2. Total süt iyodu standart grafiği.

Çalışma örneğinde, CV değeri için ölçüm sayısı 15 olarak belirlendi ve total süt iyot değeri ortalamaları 6.56 ± 0.23 bulundu. % CV değeri 3.52 olarak hesaplandı.

3.3.3. Süt Serumunda İyot Ölçümü

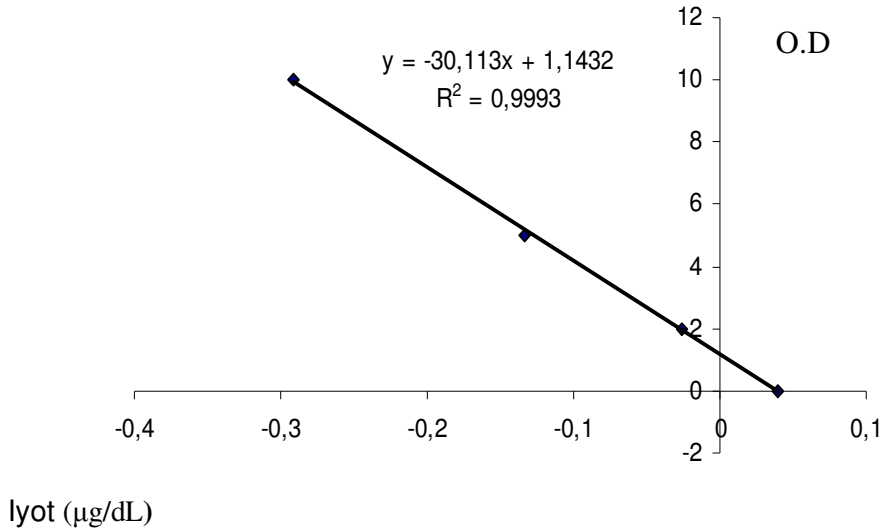
Süt serumunda iyot ölçümü için postpartum 1. ay ile 6. ay arasındaki emziren annelerin sütlerinden alınan numunelerin serumlarında iyot ölçümü yapıldı.

Metod

Postpartum 1. ay ile 6. ay arasındaki emziren annelerden süt serumu iyot ölçümü için her anneden yaklaşık 10 mL taze süt numunesi alındı. Bu süt numunesi üzerine Deutsch (106) metoduna göre birkaç damla HCl eklenerek pH değerinin 6 (± 1) olması sağlandı. Daha sonra numuneler 35 °C' de 60 dk inkübe edildi. İnkübasyonun ardından numuneler 3000 rpm'de 10 dakika santrifüje edilip serum elde edildi.

Bu ön işlemin ardından süpernatantta Dunn ve ark. metoduna göre iyot ölçümü yapıldı.

Standart ve numune tüplerinin absorbansı, kör tüpüne karşı 405 nm dalga boyunda ölçüldü. Değerlendirme standart grafiği üzerinden gerçekleştirildi.



Şekil 3.3. Süt serumu iyodu standart grafiği.

Çalışma örneğinde, CV değeri için ölçüm sayısı 15 olarak belirlendi ve süt serumu iyot değeri ortalamaları 8.33 ± 0.22 bulundu. % CV değeri 2.64 olarak hesaplandı.

3. 3. İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRME

Çalışma gruplarından elde edilen veriler, SPSS 15.0 for Windows Evaluation Version paket programı kullanılarak, istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

İstatistiksel analiz, ölçülebilen verilerin dağılımını Aritmetik Ortalama \pm Standart Sapma olarak tanımlandı. İki grup arasındaki fark Student-*t* testi kullanılarak değerlendirildi. Değişkenler arasındaki ilişki Pearson korelasyon katsayısına göre hesaplandı. Değişkenler arasında regresyon eğrisi çizildi.

Tüm istatistiksel karşılaştırmalarda, anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edildi.

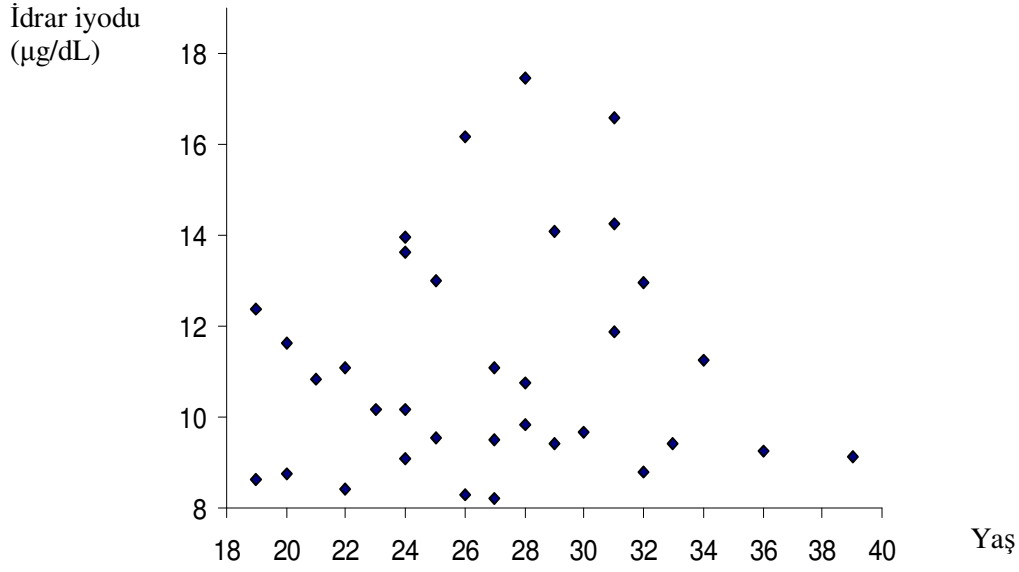
4. BULGULAR

Laktasyondaki toplam 34 anneden alınan idrar numunelerinin analizlerinden elde edilen sonuçlar Dünya Sağlık Örgütü' nün kriterlerine göre gruplandırıldığında 15 annenin (yaklaşık % 44.12) düşük, 19 annenin (yaklaşık % 55.88) normal idrar iyot seviyesinde olduğu tesbit edildi (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Laktasyondaki annelerde idrar iyot seviyeleri.

Birey Sayısı (n)	İdrar İyot Değeri (µg/dL)	(Ort ± SD)	%
15	5.0–9.9	8.89 ± 2.41	44.12
19	> 10.0	12.8 ± 2.18	55.88

Laktasyondaki toplam 34 annenin idrar iyot düzeyleri ile annelerin yaşları karşılaştırıldığında, gruplar arasındaki fark, istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0,05$). Annelerin idrar iyot düzeyleri ile yaşları arasındaki ilişkiyi gösteren grafik Şekil 4.1' de gösterilmiştir.



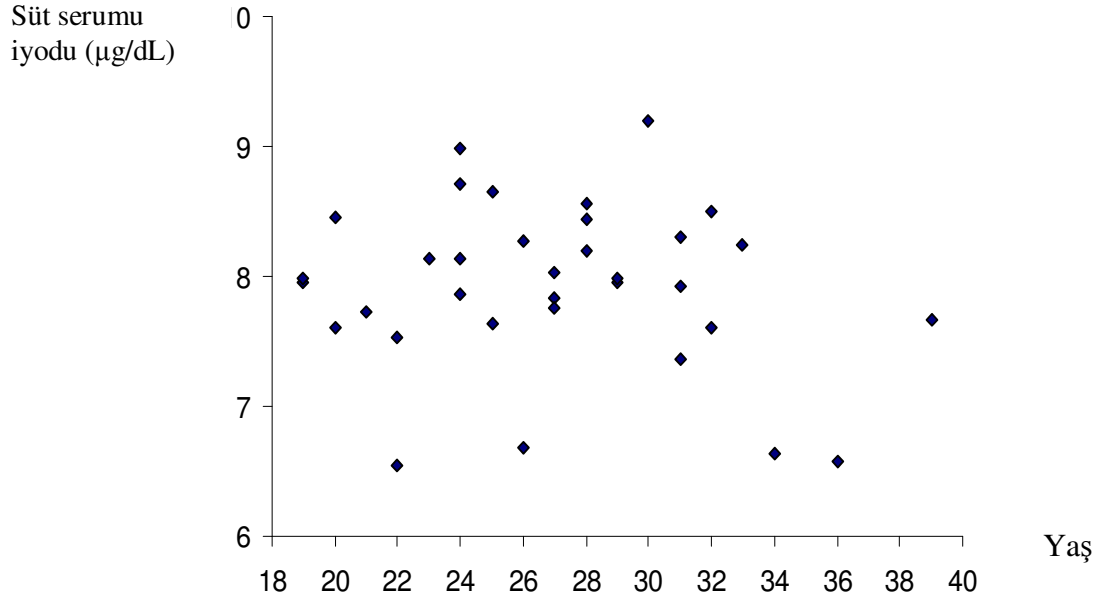
Şekil 4.1. Yaşa göre idrar iyot miktarı

Laktasyondaki toplam 34 anneden alınan süt numunelerinde, süt serumu iyot ölçümü sonucu elde edilen değerler konsantrasyonlarına göre farklı seviyelerde gruplandırıldı. Süt serumu iyot seviyeleri Tablo 4.2' de gösterilmiştir.

Tablo 4.2. Laktasyondaki annelerde süt serumu iyot seviyeleri

Birey Sayısı (n)	Süt Serumu İyot Değeri (µg/dL)	(Ort ± SD)	%
4	6.0-6.9	6.6 ± 0.05	11.76
15	7.0-7.9	7.7 ± 0.18	44.12
14	8.0-8.9	8.4 ± 0.26	41.18
1	> 9.0	---	2.94

Laktasyondaki toplam 34 annenin süt serumu iyot düzeyleri ile annelerin yaşları karşılaştırıldığında, gruplar arasındaki fark, istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0,05$). Annelerin süt serumu iyot düzeyleri ile yaşları arasındaki ilişkiyi gösteren grafik Şekil 4.2' de gösterilmiştir.



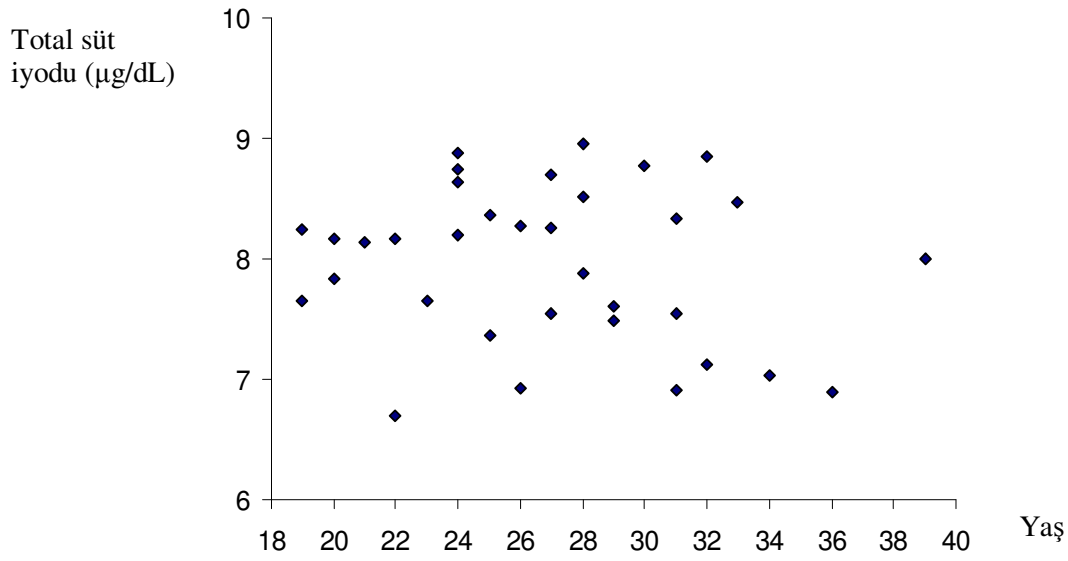
Şekil 4.2. Yaşa göre süt serumu iyot miktarları.

Laktasyondaki toplam 34 anneden alınan süt numunelerinde total süt iyot ölçümü sonucu elde edilen değerler konsantrasyonlarına göre farklı seviyelerde gruplandırıldı. Total süt iyot seviyeleri Tablo 4.3' de gösterilmiştir.

Tablo 4.3. Laktasyondaki annelerde total süt iyot seviyeleri.

Birey Sayısı (n)	Total Süt İyot Değeri (µg/dL)	(Ort ± SD)	%
4	6.0-6.9	6.8 ± 0.11	11.76
11	7.0-7.9	7.5 ± 0.28	32.36
19	8.0-8.9	8.4 ± 0.29	55.88

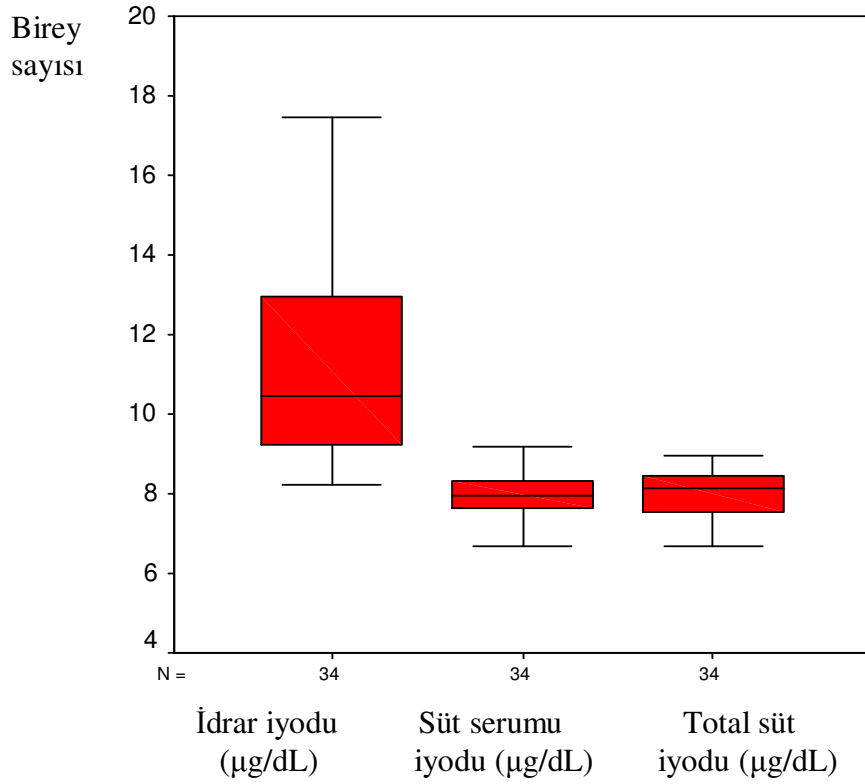
Laktasyondaki toplam 34 annenin total süt iyot düzeyleri ile annelerin yaşları karşılaştırıldığında, gruplar arasındaki fark, istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0,05$). Annelerin total süt iyot düzeyleri ile yaşları arasındaki ilişkiyi gösteren grafik Şekil 4.3'de gösterilmiştir.



Şekil 4.3. Yaşa göre total süt iyot miktarları.

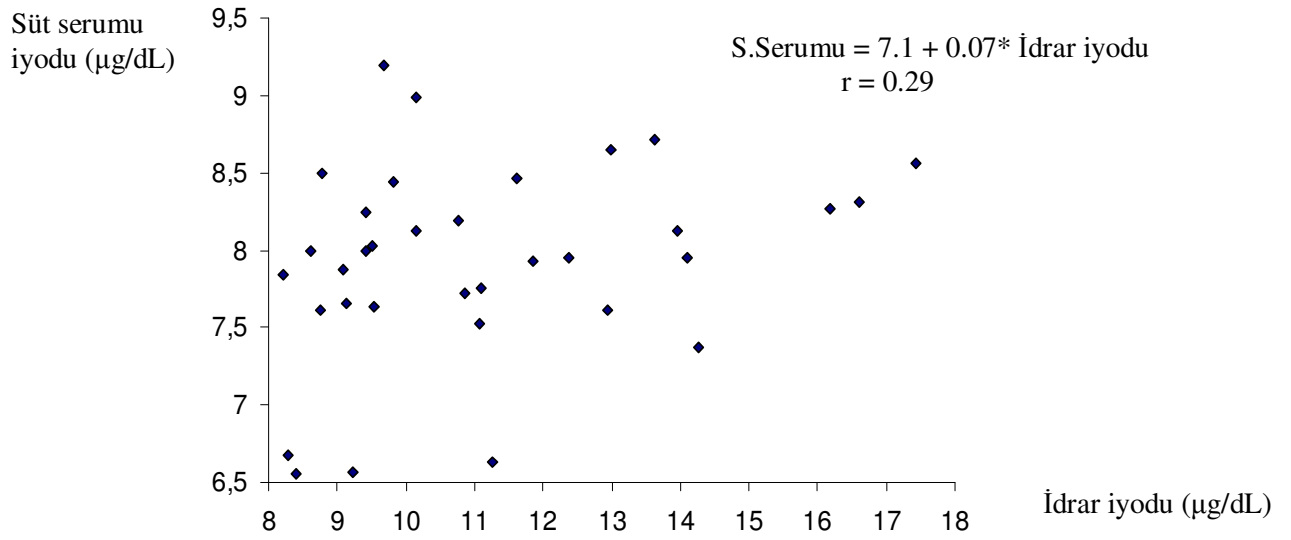
Laktasyondaki toplam 34 annenin idrar iyot değerleri minimum 8.21 µg/dL ile maksimum 17.44 µg/dL (ortalama 11.2 ± 2.5) arasında değişiyordu. Süt numunelerinin analizleri sonucunda süt serumu iyot değerleri minimum 6.55 µg/dL ile maksimum 9.2 µg/dL (ortalama 7.93 ± 0.64) arasında değişiyordu. Total süt iyot değerleri ise minimum 6.6 µg/dL ile maksimum 8.9 µg/dL (ortalama 7.96 ± 0.65) arasında bulundu.

Annelerin idrar iyot, süt serumu iyot ve total süt iyot değerlerinin dağılımı Şekil 4.4' de gösterilmiştir.



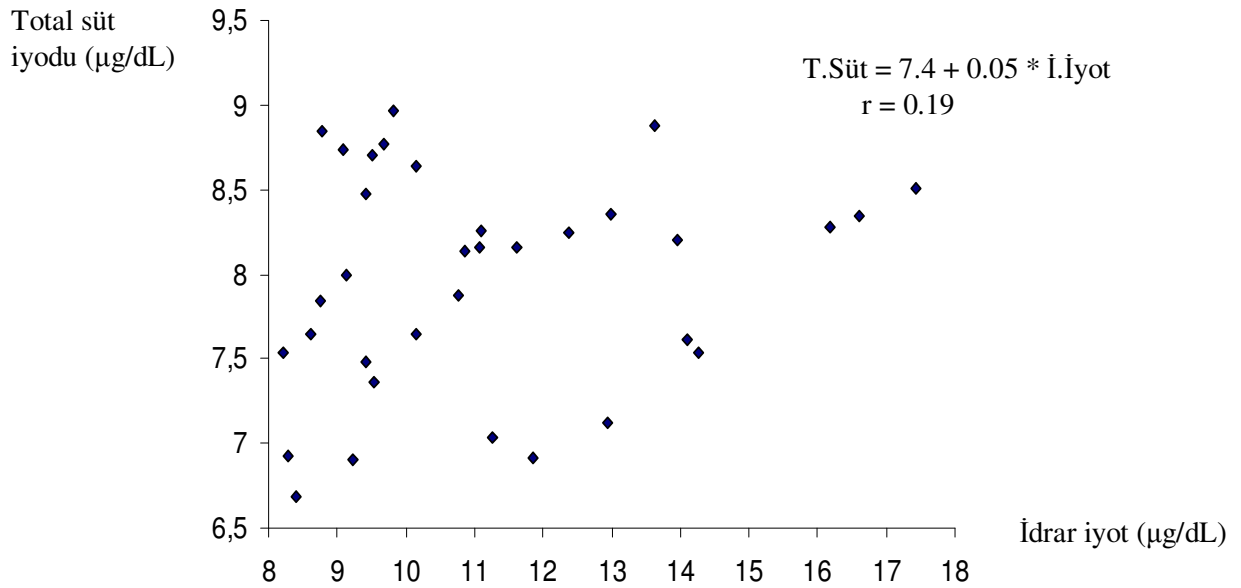
Şekil 4.4. Annelerin idrar iyot, süt serumu iyot ve total süt iyot değerlerinin dağılımı.

Laktasyondaki annelerin idrar iyot miktarları ile süt serumu iyot miktarları karşılaştırıldığında gruplar arasındaki fark, istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p > 0,05$). Süt serumu ile idrar iyot miktarları arasındaki regresyon eğrisi Şekil 4.5' de tanımlayıcılık katsayısıyla birlikte (r) gösterilmiştir.



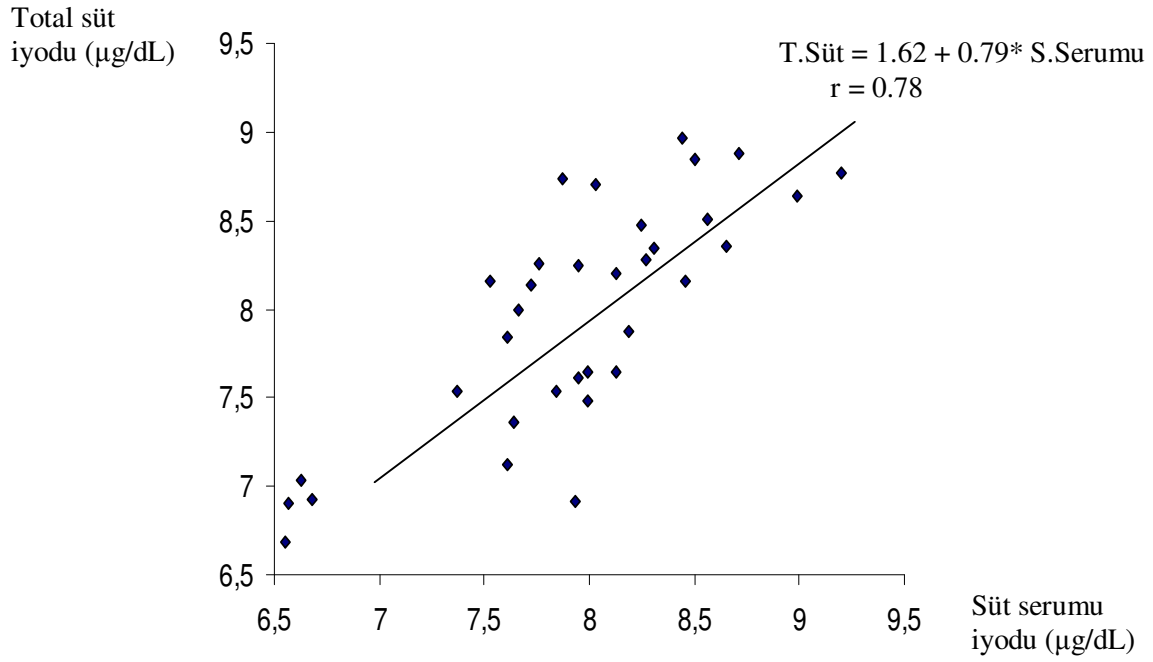
Şekil 4.5. Süt serumu ile idrar arasındaki regresyon eğrisi.

Laktasyondaki annelerin idrar iyot miktarları ile total süt iyot miktarları karşılaştırıldığında gruplar arasındaki fark, istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p > 0,05$). Total süt iyodu ile idrar iyot miktarları arasındaki regresyon eğrisi Şekil 4.6' da tanımlayıcılık katsayısıyla birlikte (r) gösterilmiştir.



Şekil 4.6. Total süt ile idrar arasındaki regresyon eğrisi.

Laktasyondaki annelerin süt serumu iyot miktarları ile total süt iyot miktarları karşılaştırıldığında gruplar arasındaki fark, istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0,05$). Total süt iyodu ile idrar iyot miktarları arasındaki regresyon eğrisi Şekil 4.7'de tanımlayıcılık katsayısıyla birlikte (r) gösterilmiştir.



Şekil 4.7. Total süt ile süt serumu arasındaki regresyon eğrisi.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

İyot, normal büyüme ve gelişme için su ve besinlerle alınması gereken eser bir elementtir(107). İyot yetersizliğinin fetüs ve yenidoğanlar üzerindeki çeşitli etkileri bilinmektedir. İyot yetersizliğinde; erken veya geç düşükler, ölü veya düşük ağırlıklı bebek doğumu, konjenital anomaliler, mikrosefali, tiroid disgenesizi, kretenizm, guatr, hipotiroidizm ve ayrıca immün yetersizlik gibi “*İyot Yetersizliği Hastalıkları*” (IDD) ortaya çıkmaktadır(108).

Yenidoğanın sağlıklı büyümesi ve gelişmesi için en uygun besin anne sütü ve dolayısıyla başlıca iyot kaynağı anne sütünün içerdiği iyottur. İdrar iyot seviyesi vücut iyot durumunu (status) iyi yansıttığından, birçok ülkede idrar iyot ölçümü rutin analiz grubuna dahil edilmiştir. Oysa anne sütü iyot seviyesi üzerine benzeri bir uygulamaya rastlanmamaktadır. Buna karşılık anne sütü iyot içeriğinin fertler arası önemli değişimler gösterdiği bildirilmiştir(109).

Çalışmamızda laktasyondaki annelerin idrar iyot değeri (UIC) ortalamaları 11.2 ± 2.5 $\mu\text{g/dL}$ bulundu. Süt serumu ve total süt iyot değeri (BMIC) ortalamaları ise sırasıyla 7.93 ± 0.64 $\mu\text{g/dL}$ ve 7.96 ± 0.65 $\mu\text{g/dL}$ olarak belirlendi. Annelerin BMIC değerleri UIC değerlerinden önemli düzeyde düşük bulundu.

Bader ve ark.(110) laktasyondaki toplam 32 annenin BMIC değeri ortalamasını 16.9 µg/dL olarak belirlemişlerdir. Zhang ve ark. (111) tarafından yapılan çalışmada ise BMIC değeri 20.1 µg/dL bulunmuştur.

Gushurst ve ark. (112) tarafından yapılan çalışmaya laktasyondaki 37 anne dahil edilmiş ve annelerin BMIC değeri ortalaması 17.8 µg/dL bulunmuştur. Bu miktar bebekler için onerilen iyot miktarının 4 katı kadardır.

İyotlu tuz kullanımının laktasyondaki anneler üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla in’ de yapılan çalışmada ise BMIC değeri ortalaması 13.3 µg/dL bulunmuştur. Boston’ da ise bu değer 15.5 µg/dL bulunmuştur(113).

İran’ da anne sütündeki iyot konsantrasyonunu belirlemek amacıyla 2003 yılında yapılan çalışmanın sonucunda BMIC değeri ortalaması 9.35 µg/dL bulunurken, 2007 yılında bu değerin 14.8 µg/dL olduğu belirlenmiştir(114,115).

Literatrlerden elde edilen bu veriler, çalışmamızda bulduğumuz BMIC değerlerinin üzerindedir. Bu durum, iyot tüketim oranının ülkeler arasındaki farklılığından kaynaklanmaktadır.

Ciardelli ve ark.(116) tarafından yapılan çalışmada, laktasyondaki 58 annenin BMIC değeri ortalaması 7.8 µg/dL olarak belirlenmiştir. Avustralya, Almanya ve Kore’ de de annelerin BMIC değeri ortalamaları (sırasıyla 8.4 µg/dL, 7.6 ± 6.3 µg/dL ve 8.93 µg/dL) bu değere yakın bulunmuştur(117-119).

Belçika, Avustralya, Almanya ve Kore’ de bulunan değerler çalışmamızda elde ettiğimiz BMIC değerleriyle uyum içindeydi(116-119).

Dorea ve ark.(120) tarafından yapılan çalışmada ise annelerin BMIC değerleri 6.2 µg/dL olarak belirtilmiştir. Nohr ve ark.(121) BMIC değerini 3.36 µg/dL, Kirk ve ark.(122) ise 1.05 µg/dL olarak belirtmişlerdir. Literatrlerden elde edilen bu verilere göre, anne sütündeki iyot düzeyleri bebekler için onerilen iyot miktarının çok altındadır.

Çalışmamızda anne sütü iyot miktarı, bebekler için onerilen günlük iyot miktarının % 61.9’ unu karşılamaktadır. Bu bulgularımız literatür bilgileri ile uyum içindeydi. Ancak Almanya ve in’ de anne sütü iyot düzeyi bebekler için onerilen miktarın çok üzerinde bulunmuştur.

Tablo 5.1. Anne sütü iyot değerleri dağılımı.

	BMIC (µg/dL)	%	n
Bader N	16.9	131	32
Zhang J.H	20.1	156	
Gushurst C.A	17.8	138	37
Yan Y.Q	15.5	120	
Bazrafshan H.R	9.35	72	
Ordookhani A	14.8	115	
Ciardelli R	7.8	60	58
Chan S.S	8.4	65	
Seibold-Weiger K	7.6	59	
Moon S	8.9	69	
Dorea J.G	6.2	48	
Kurtoğlu S	7.3	57	

İdrar iyot düzeyi tayini, vücut iyot durumunu iyi yansıttığından birçok ülkede rutin analizler grubuna dahil edilmiştir. Anne idrar iyodunu belirlemek amacıyla Tajtakova ve ark.(123) tarafından yapılan çalışmada anne UIC değeri 9.0 ± 7.2 µg/dL bulunmuştur. Roma' da ise 2006 yılında yapılan çalışmada anne UIC değeri 10.9 µg/dL olarak belirtilmiştir(124).

Gupta ve ark.(125) çalışmalarına sağlıklı 175 anne dahil etmiş ve anne UIC değerini 12.4 µg/dL bulmuşlardır. Avustralya' da yapılan başka bir çalışmada ise 29 annenin (% 58) idrar iyot düzeyi 5 µg/dL' nin altında bulunmuştur. Annelerin UIC değeri 4.68 ± 2.85 µg/dL olarak belirtilmiştir(117).

Fuse ve ark.(126) tarafından yapılan çalışmaya laktasyondaki toplam 138 anne dahil edilmiş ve anne UIC değeri 10.7 µg/dL bulunmuştur. Bu çalışmada annelerin % 46' sında iyot yetersizliği belirlenmiştir.

Manz ve ark.(127) anne UIC değerini 9.4 µg/dL bulmuşlardır. Yine Hashemipoor ve ark.(128) UIC değerini 22.21 ± 7.57 µg/dL olarak belirlemişlerdir. Shi ve ark.(129) tarafından yapılan çalışmaya laktasyondaki 75 anne dahil edilmiş ve anne UIC değerini 23.2 µg/dL bulmuşlardır. Annelerin idrar iyot değerlerindeki yetersizlik % 16.1 olarak belirlenmiştir.

Almanya’ da yapılan çalışmaya laktasyondaki toplam 52 anne dahil edilmiş ve 2001 yılı verilerine göre anne UIC değeri 5.6 µg/dL olarak belirtilmiştir(130). Bu değer 1984 ve 1998 yılı verileriyle (1.75 µg/dL ve 4.3 µg/dL) karşılaştırıldığında annelerin UIC değerlerinde artış olduğu gözlenmektedir. Smyth ve ark.(131) ise annelerin UIC değerini 7.6 µg/dL bulmuşlardır.

Çalışmamızda elde edilen anne idrar iyot düzeyi bulguları, Dünya Sağlık Örgütü’ nün kriterlerine göre gruplandırıldığında 15 annede (% 44.12) iyot yetersizliği gözlenirken 19 annenin (% 55.88) idrar iyot düzeyinin normal olduğu belirlendi. Pongpaew ve ark.(132) ise anne idrar iyot düzeyini belirlemeye yönelik yaptıkları çalışmada, annelerin % 52’ sinde iyot yetersizliği olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular BMIC değerinin UIC değerinden daha düşük olduğunu göstermektedir. Annenin iyot alımı ile BMIC değeri arasında ilişki saptanmamıştır ve gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir($p>0.05$). Bu durum, artan iyot ihtiyacına rağmen bu dönemde yeterli iyot tüketimi olmaması ile ilişkilendirilebilir(129). Çünkü Kayseri hala Türkiye’ deki en önemli iyot yetersizliği bölgeleri arasındadır.

Diğer ülkelerdeki bazı araştırmacıların bulguları ise farklıdır. Chan ve ark. (117) annelerin BMIC ve UIC değerleri arasında herhangi bir ilişki saptanmasına rağmen, Laurberg ve ark. (133) sigara kullanan emziren annelerin BMIC değerinin UIC değerinden daha düşük olduğunu göstermişlerdir.

Tajtakova ve ark.(123) tarafından yapılan çalışmada ise annelerin BMIC ve UIC değerleri arasında korelasyon olmadığı bildirilmiştir. İran, ABD ve Kore’ de elde edilen veriler BMIC ve UIC değerleri arasında önemli derecede ilişki olduğunu göstermektedir(114,134,119).

Proflaksin emziren anneler ve bebekleri için yeterli iyot sağlayıp sağlamadığının belirlenmesi için daha fazla araştırma yapılmalıdır.

Glinoeer ve ark. (135) açıkladığı gibi hafif iyot yetersizliği olan durumlarda annelerin ve bebeklerinin her ikisinde de guatrojenik uyarı riski vardır.

İyot yetersizliğindeki emziren annelerde süt ve idrar iyot seviyeleri düşük bulunabilir ve bu sonuç bölgenin iyot durumunu anlamada önemli kabul edilebilir. Anne sütü iyot seviyeleri çalışmamızdaki populasyonda yeterli değildir ve yenidoğanlar anne sütü yoluyla düşük iyot girdisi riski altında kalmaktadırlar.

Yeterli iyot alımı bölgesel farklılıklarla ilişkilidir ve Türkiye’ de 2004 yılı itibariyle iyot yetersizliği önlenememiştir. Ulusal takviye programı için bir izleme sistemi kurulmalı ülkenin çeşitli bölgelerindeki iyot durumu değerlendirilmelidir.

Kadınlarda UIC değerinin şiddetli iyot yetersizliği gösterdiği yerlerde acil önlemler alınmalı ve hamilelikten önce iyotlu yağ takviyesi yapılmalıdır.

6. KAYNAKLAR

1. Günöz H. İyot eksikliği ve önemi. 22. Pediatri Günleri, 2000'li Yıllarda Çocuk Sağlığı Kongresi Bildiri Kitabı, İstanbul, 2000:35-37
2. Haldiman M, Zimmerli B, Als C, Gerber H. Direct determination of urinary iodine by inductively coupled plasma mass spectrometry using isotope dilution with iodine-129. Clin Chem 1998; 44(4):817-827
3. AR Gomo Z, J Allain T, Matenga J, Ndemere B, Wilson A, et al. Urinary iodine concentrations and thyroid function in adult Zimbabweans during a period of transition in iodine status. Am J Clin Nutr 1999; 70(5):888-891
4. Anderson S, Pedersen K.M, Laurberg P. Variations in urinary iodine excretion and thyroid function. A 1-year study in healthy men. Eur J Endocrinol 2001; 144: 461-465
5. Gnat D, Dunn A, Chaker S, Delange F, Vertongen F, et al. Fast colorimetric method for measuring urinary iodine. Clin Chem 2003; 49: 186-188
6. Briel T, West C, Hautvast J, Vulsmä T, Vijlder J, et al. Serum thyroglobulin and urinary iodine concentration are the most appropriate indicators of iodine status and thyroid function under conditions of increasing iodine supply in schoolchildren in benin. J Nutr 2001; 131: 2701-2706

7. Rendl J, Bier D, Groh T, Reiners C. Rapid urinary iodide test. *J Clin Endocrinol Metab* 1998; 83(3):1007-1012
8. Sebotsa M.L.D, Dannhauser A, Jooste P.L, Joubert G. Prevalance of goitre and urinary iodine status of primary-school children in Lesotho. *Bull World Health Organ*; 2003;81
9. Azizi F, Aminorroya A, Hedeyati M, Rezvanian H, Amini M, Mirmiran P. Urinary iodine excretion in pregnant women residing in areas with adequate iodine intake. *Public Health Nutr* 2003; 6(1):95-98
10. Kung A. Consensus statement on iodine deficiency disorders in Hong Kong. *Hong Kong Med J* 2003; 9: 446-453
11. Delange F, Benoist B, Bürgi H. Determining median urinary iodine concentration that indicates adequate iodine intake at population level. *Bull World Health Organ*, 2002;80: 8
12. Saka N. Türkiye’de iyot eksikliği. 22. *Pediatric Günleri, 2000’li Yıllarda Çocuk Sağlığı Kongresi Bildiri Kitabı, İstanbul, 2000:38-40*
13. De Lange F. The Disorders Induced By Iodine Deficiency. *Thyroid* 4: 107, 1994 De Lange F. Iodine Nutrition and Congenital Hypothyroidism In: *Research in Congenital Hypothyroidism* Ed: Fisher DA, Gilnoer D, New York, Plenum Pres, 1989: 173–185
14. Cantürk G, Nuhoglu A. Çocukluk Çağı ve Tiroit: Tiroit Hastalıkları ve Cerrahisi Ed: İşgör A. *Avrupa Tıp Kitapçılık, İstanbul, 2000: 489–506*
15. De Lange FM. Ermans AM. Iodine Deficiency In: *The Thyroid*. 7th Ed: Braverman LE, Utiger RD, Philadelphia, Lippincott-Raven Press, 1996: 296–315
16. Bundak R. İyot Eksikliğinde Tedavi ve Profilaksi. 22. *Pediatric Günleri, 2000’li Yıllarda Çocuk Sağlığı Kongresi Bildiri Kitabı, İstanbul, 2000:34-50*
17. Foo L.C, Zulfiqar M, Nafikudin M, Fadzil M.T, Asmah S.A. Local versus WHO/ International council for control of iodine deficiency disorders-recommended thyroid volume referenc in the assessment of iodine deficiency disorders. *Eur J Endocrinol* 1999;140: 491-497
18. Foo L.C, Mafauzy M. Does the use of mean or median Z-score of the thyroid volume indices provide a more precise description of the iodine deficiency disorder status of a population? *Eur J Endocrinol* 1999; 141:557-560
19. Sullivan K.M, May W, Nordenberg D, Houston R. Use of thyroid stimulating hormone testing in newborns to identify iodine deficiency. *J Nutr* 1997; 127: 55-58

20. Hess S.Y, Zimmermann M.B. Thyroid volumes in a national sample of iodine-sufficient Swiss school children: comparison with the World Health Organization/ International Council for the control of iodine deficiency disorders normative thyroid volume criteria. *Eur J Endocrinol* 2000; 142: 599-603
21. Nohr S.B, Jorgensen A, Pedersen K.M, Laurberg P. Postpartum thyroid dysfunction in pregnant thyroid peroxidase antibody-positive women living in an area with mild to moderate iodine deficiency: is iodine supplementation safe? *J Clin Endocrinol Metab* 2000; 85(9): 3191-3198
22. Kurtoğlu S. İyot Eksikliği Durumunun Değerlendirilmesi ve Çözüm Yolları. *Türk Pediatri Arşivi* 1997; 32: 4
23. Fisher DA. Physiological variations in thyroid hormone physiological and pathophysiological considerations. *Clin Chem* 1996; 42(1): 135
24. De Lange F, Fisher DA: The Thyroid Gland. In: *Clinical Pediatric Endocrinology*. 3rd Ed: Brook GC, Oxford, Blackwell Science Ltd 1995; 397
25. Buargil H, Portmann L, Podoba J, Vertongen F, Srbecky M. Thyroid volumes and urinary iodine in Swiss school children, 17 years after improved prophylaxis of iodine deficiency. *Eur J Endocrinol* 1999; 140: 104-106
26. Zimmerman D, Gan Gaisano M. Thyroid physiology current issues in pediatric and adolescent physiology. *Pediatr Clin of Am* 1990; 37(6): 1274-1278
27. Squatrito S, Vigneri R, Runella F et al. Prevention and treatment of endemic iodine deficiency goiter by iodination of a municipal water supply. *J Clin Endocrinol Metab* 1986; 63: 368
28. Mannar MV. The iodization of salt for the elimination of iodine deficiency. In: *The consequent of iodine deficiency disorder*. Ed: Hetzel BS, Pandav CS, Oxford, Oxford Univ Press, 1994: 88–107
29. Üstündağ M. İyot Yetersizliği Hastalıkları ve Tuzun İyotlanması. 22. *Pediatri Günleri*, 2000'li Yıllarda Çocuk Sağlığı Kongresi Bildiri Kitabı, İstanbul, 2000:47-51
30. 1990'lı yıllarda Bebeklerin Anne Sütüyle Beslenmesi, WHO/UNICEF-Sağlık Bakanlığı 1992;.11–20
31. Neyzi O, *Pediatri*, Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 2004;183
32. Hylander MA, Strobino DM, Dhanireddy R. Human milk feedings and infection among very low birth weight infants. *Pediatrics* 1998; 102:38

33. Lopez I. Neutralising activity against herpes simplex virus in Human milk. *Breast Feeding Rev* 1990; 11:56–58
34. Schanler RJ, Hurst NM. Human milk for the hospitalized preterm infant. *Semin Perinatol* 1994; 18:476–484
35. Schanler RJ. Suitability of human milk for the low birth infant. *Clin Perinatol* 1995; 22:207–222
36. Ronnestad A, Abrahamsen TG, Medbo S, et al. Late-onset septicemia in a Norwegian national cohort of extremely premature infants receiving very early full human milk feeding. *Pediatrics* 2005; 115:269–276
37. Sapsford AL. Human milk and enteral nutrition products, in Groh-Wargo S, Thompson M, Cox J (ed) *Nutritional care for high risk newborns*. Chicago: Precept press 2000; 265–302
38. American Academy of Pediatrics Committee on Pediatric AIDS Human milk, breastfeeding, and transmission of human immunodeficiency virus in the United States. *Pediatrics* 1995; 96: 977–979
39. Kunz C, Rodriguez-Palmero M, Koletzko B, Jensen R. Nutritional and biochemical properties of human milk, Part I: General aspects, proteins, and carbohydrates. *Clin Perinatol* 1999; 26: 307–333
40. Anderson GH, Atkinson SA, Bryan MH Energy and macronutrient content of human milk during early lactation from mothers giving birth prematurely and at term. *Am J Clin Nutr*. 1981; 34: 258–265
41. Lonnerdal B, Forsum E, Hambraeus L. A longitudinal study of the protein content of human milk from well-nourished Swedish mothers. *Nutr Metab* 1977; 21: 106–109
42. Innis SM. Human milk and formula fatty acids. *J Pediatr* 1992; 120: 56–61
43. Schanler RJ. Human milk fortification for premature infants. *Am J Clin Nutr*. 1996; 64:249–250
44. American Academy of Pediatrics, “Breastfeeding A commentary in celebration of the international year of the child,1979”. *Pediatrics*,1978; 62(4): 591–601
45. Sanal O. “Anne sütünün immünolojik özellikleri” *Katkı Ped. Derg.* 1991; (5–6): 521–525
46. Schanler RJ. The role of human milk fortification for premature infants. *Clin Perinatol*. 1998; 25: 645–657

47. Lindberg T, Engberg S, Sjoberg LB, Lonnerdal B. In vitro digestion of proteins in human milk fortifiers and in preterm formula. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1998; 27: 30–36
48. Armand M, Hamosh M, Mehta NR, Angelus PA, Philpott JR, Henderson TR, Dwyer NK, Lairon D, Hamosh P. Effect of human milk or formula on gastric function and fat digestion in the premature infant. *Pediatr* 1996; 40: 429–437
49. Leach JL, Baxter JH, Molitor BE, Ramstack MB, Masor ML. Total potentially available nucleosides of human milk by stage of lactation. *Am J Clin Nutr* 1995; 61: 1224–1230
50. Wauben IP, Atkinson SA, Grad TL, Shah JK, Paes B. Moderate nutrient supplementation of mother's milk for preterm infants supports adequate bone mass and short-term growth: a randomized, controlled trial. *Am J Clin Nutr* 1998; 67: 465–472
51. Narayanan I, Singh B, Harvey D. Fat loss during feeding of human milk. *Arch Dis Child*. 1984; 59: 475–477
52. Schanler RJ, Garza C, Nichols BL. Fortified mothers' milk for very low birth weight infants: results of growth and nutrient balance studies. *J Pediatr* 1985; 107: 437–445
53. İ.Ü Tıp Fakültesi Temel ve Klinik Bilimler Ders Kitapları, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları, Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 2003:137
54. Goldman A.S. “The immun system of human milk, antimicrobial, antiinflammatory and immunomodulating properties”. *Pediatr Infect Dis J* 1993;12: 664-671
55. American Academy of Pediatrics, Work group on breastfeeding. Breastfeeding and the use of Human milk. *Pediatrics* 1997; 100: 1035-1039
56. Tat'yana GK, Svetlana EB, Dmitry VS, et al. Multiple enzymic activities of human milk lactoferrin. *Eur J Biochem* 2003; 270: 3353–3361
57. Kelleher SL, Lonnerdal B. Immunological activities associated with milk. *Adv Nutr Res* 2001; 10: 39–65
58. Fukushima N, Nagashima K, Kuroume T. Fibronectin synthesis bioactivity in human breast milk. *Biol Neonate* 1994; 65: 77–84
59. Spear HJ. Breastfeeding & support. *AWHONN Lifelines*. 2005; 9: 181–183
60. Marild S, Jodal U, Hansen L.A. “Breastfeeding and urinary tract infection”, *Lancet* 1990; 336:942
61. Powers N.G, Slusser W. “Breastfeeding update 2: clinical lactation management”, *Pediatr Rev* 1997; 18:147–161

62. Goldman AS, Chheda S, Keeney SE, et al. immunologic protection of the premature newborn by human milk. *Semin Perinatol* 1994; 18: 495–501
63. Özalp İ. “Anne sütü ve anne sütü ile beslenme”, *Katkı Ped Derg.*1996; (1):37–52
64. Groer M, Walker WA. What is the role of preterm breast milk supplementation in the host defenses of preterm infants? Science vs fiction. *Adv Pediatr* 1996; 43: 335–358
65. Goldman AS, Garza C, Nichols B, Effect of prematurity on the immunologics system in human milk. *J Pediatr* 1982; 101: 901–905
66. Gross SJ, Buckley RH, Wakil SS. Elevated IgA concentration in milk produced by mothers delivered of preterm infants. *J Pediatr* 1981; 99: 389–393
67. Murphy JF, Neale ML. Mathews N Antimicrobial properties of preterm breast milk cells. *Arch Dis Child* 1983; 58: 198–200
68. Furman L, Taylor G, Minich N, et al. The effect of maternal milk on neonatal morbidity of very low birth weight infants. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2003; 157: 66–71
69. Özalp İ. “Besleyici olarak anne sütü”, *Katkı Ped. Derg.*1991;(5–6): 510–520
70. Van-Coric, M. Antibody Responses to Parental & Oral Vaccines Where Impaired by Conventional and Low-Protein Formulas as Compared to Breast Feeding. *Acta Paediatr Scand* 1990; 79: 1137–1142
71. Fairey AK, Butte NF, Mehta N, Thotathuchery M, Schanler RJ, Heird WC. Nutrient accretion in preterm infants fed formula with different protein: energy ratios. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1997; 25: 37–45
72. Yu VY, Jamieson J, Bajuk B. Breast milk feeding in very low birthweight infants. *Aust Paediatr J* 1981;17: 186–190
73. American Academy of Pediatrics. Committee on Nutrition. Iron fortification of infant formulas. *Pediatrics* 1999; 104: 119–123
74. Kashyap S, Okamoto E, Kanaya S, Zucker C, Abildskov K, Dell RB, Heird WC. Protein quality in feeding low birth weight infants: a comparison of whey-predominant versus casein-predominant formulas. *Pediatrics* 1987; 79: 748–755
75. Groh-Wargo S. Recommended enteral nutrient intakes. In Groh-Wargo S, Thompson M (ed): *Nutritional Care for High-Risk Newborns*. 3rd edition. Chicago, Precept Press, 2000: 231–263
76. Lucas A, Morley R, Cole TJ, Lister G, Leeson-Payne C. Breast milk and subsequent intelligence quotient in children born preterm. *Lancet* 1992; 339: 261–264

77. Kvistgaard AS, Pallesen LT, Arias CF, et al. Inhibitory effects of human and bovine milk constituents on rotavirus infections. *J Dairy Sci* 2004; 87: 4088–4096
78. McCreat WA, Wilcox S, Laing V. "Improving the number of mothers breastfeeding in the postpartum period.", *Prim Care Update Ob Gyn* 2001; 8:40–43
79. Özalp İ."Neden ilk 4–6 ay tek başına anne sütü", *Sürekli Tıp Eğitimi Derg*, 1992;1:2
80. Gimeno S.G.de Sousa J.M. "IDDM and milk consumption. A case control study in Sao Paulo, Brazil" *Diabetes Care*, 1997;20(8):1256–1260
81. Romaj R, Kennedy KI, Visness CM, " Effectiveness of lactational amenorrhoea in prevention of pregnancy in Manila the Philippines. Noncomperative prospective trail." *BMJ* Oct 12 1996; 313(7062): 909–912
82. Olson M.The benign effects on rabbits' lungs of the aspiration of water compared with 5 per cent glucose or milk. *Pediatrics* 1970; 46:538–547
83. Uauy R. D. "Effect of dietary omega–3 fatty acids on retinal function of very low birth weight neonates". *Pediatr Res* 1990; 28: 485-492
84. Curan JS. *Nelson Teksbook of Pediatrics*,16 Philadelphia. W.B Saunders 2000;138–88
85. Slusser W. Powers N."Breastfeeding update 2 Clinical Lactation Management", *Pediatrics in Rev* 1997;18(5):147–156
86. Dewey K.G, Heinig M.J, Nommsen-Rivers L. A. Differences in morbidity between breastfed and formula fed infants. *J Pediatr* 1995;126: 696–702
87. Steichen JJ, Tsang RC. Bone mineralization and growth in term infants fed soy-based or cow milk-based formula. *J Pediatr* 1987; 110: 687–692
88. Hamosh M, Mehta NR, Fink CS, Coleman J, Hamosh P.Fat absorption in premature infants: medium-chain triglycerides and long-chain triglycerides are absorbed from formula at similar rates. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1991; 13:143–149
89. Pabst HF, Spady DW. Effect of breast feeding on antibody response to conjugate vaccine. *Lancet* 1990; 336: 269–270
90. Slusser W, Powers N. Breastfeeding update 1 immunology, nutrition and advocacy. *Pediatrics Rev* 1997;18(4):111–119
91. Lucas A, Cole TJ. Breastmilk and Neonatal Necrotizing Enterocolitis. *Lancet* 1990; 336: 1519–1523

92. Arora S, Mc Junkin C, Wehrar J. Major factors influencing breastfeeding rates mother's perception of father's attitude and milk supply. *Pediatrics* 2000;106: 67
93. Özsoylu Ş. " Anne sütü ile beslenme ", *Katkı Ped. Derg*, 1991; (5-6): 636-647
94. Cunningham A.S, Jelliffe D.B, Jelliffe E.F.P. "Breastfeeding and health in the 1980's, a global epidemiologic review", *J. Pediatr* 1991; 118(5): 659-666
95. Lawrence RA, Lawrence RM, eds. *Breastfeeding: A guide for the medical profession*. 5th ed. St . Louis: Mosby, 1999; 95: 158-451
96. Hurst NM, Myatt A, Schanler RJ. Growth and development of a hospital-based lactation program and mother's own milk bank. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs* 1998; 27:503-511
97. Holberg CJ. Risk factors of RSV associated lower respiratory illnesses in the first year of life. *AMJ Epidemiol* 1991; 133:135-151
98. Siskind V, Gren A, Bain C, PurdicP. "breastfeeding, menopause and epithelial over cancer. *Epidemiology* 1997, 8(2):188-191
99. Barros F.C, Victoria C.G, Semer T.C, Tinioli F.S, Tomasi E. "Use of pacifiers is associated with decreased breastfeeding duration", *Pediatrics* 1995;95(4): 497-499
100. Pritchard J, Mc. Donald P.C, Gant N.F: "Williams Doğum Bilgisi", Güneş Kitabevi, 1989: 463-467
101. Yurdakök K. "Meme dokusunun gelişmesi ve laktasyon fizyolojisi", *Katkı Ped. Derg* 1991;(5-6):584-592
102. Kışnişçi H. "Temel Kadın Hastalıkları ve Doğum Bilgisi", Güneş Kitabevi, Ankara.1996;300
103. Barness LA. Curan J.S."Nutrition" in: *Nelson Teksbook of Pediatrics*,1996; 141-184
104. Dunn JT, Crutchfield HE, Gutekunst R, Dunn AD. Two simple methods for measuring iodine in urine. *Thyroid* 1993;3(2):119-23
105. Noguera A.A, Mockhiti F, Souza G.B, Primavesi O. Flow injection spectrophotometric catalytic determination of iodine in milk. *J Society Anal Chem* 1998; 14:559-564
106. Deutsch H.F. A study of whey proteins from the milk of various animals. *J Biol Chem* 1947; 9(13): 437-448
107. Grace N.D, Waghom G.C. Impact of iodine supplementation of dairy cows on milk production and iodine concentrations in milk. *New Zealand Veterinary Journal* 2005;53(1):10-13

108. Boyages S.C. Iodine deficiency disorders. *J Clin Endocrinol Metab* 1993; 77(3):587–591
109. Semba R.D, Delange F. Iodine in human milk: Perspective for infant health. *Nutr Rev* 2001; 59: 269–278
110. Bader N, Möller U, Leiterer M, Franke K, Jahreis G. Pilot study: Tendency of increasing iodine content in human milk and Cow's milk. *Clin Endocrinol Diabetes* 2005; 113: 8-12
111. Zhang J.H, Xu H, Zhan L, Li X, Han Y.T. Effects of different methods on the iodine status of the infants during the weaning period. *Zhonghua Er Ke Zhi* 2003; 41(7): 483-485
112. Gushurst C.A, Mueller J.A, Green J.A, Sedor F. Breast milk iodide: reassessment in the 1980s. *Pediatrics* 1984; 73(3): 354-357
113. Yan Y.Q, Chen Z.P, Yang X.M, Liu H, Zhang J.X, et al. Attention to the hiding iodine deficiency in pregnant and lactating women after universal salt iodization: A multi-community study in China. *J Endocrinol Invest* 2005; 28(6): 547-553
114. Bazrafshan H.R, Mohammadian S, Ordoorkhani A, Abedini A, Davoudy R, et al. An assessment of urinary and breast milk iodine concentrations in lactating mothers from Gorgan, Iran, 2003. *Thyroid* 2005; 15(10): 1165-1168
115. Ordoorkhani A, Pearce E.N, Hedayati M, Mirmiran P, Salimi S, et al. Assessment of thyroid function and breast milk iodine concentrations in healthy newborns and their mothers in Tehran. *Clin Endocrinol* 2007; 27
116. Ciardelli R, Haumont D, Gnat D, Vertongen F, Delange F. The nutritional iodine supply of Belgian neonates is still insufficient. *Eur J Pediatr* 2002; 161(10): 519-523
117. Chan S.S, Hams G, Wiley V, Wilcken B, McElduff A. Postpartum maternal iodine status and the relationship to neonatal thyroid function. *Thyroid* 2003; 13(9): 873-876
118. Seibold-Weiger K, Wollmann H, Rendl J, Ranke M, Speer C. Iodine concentration in the breast milk of mothers of premature infants. *Z Geburtshilfe Neonatol* 1999; 203(2): 81-85
119. Moon S, Kim J. Iodine content of human milk and dietary iodine intake of Korean lactating mothers. *Int J Food Sci Nutr* 1999; 50(3): 165-171
120. Dorea J.G. Iodine nutrition and breast feeding. *J Trace Elem Med Biol* 2002; 16(4): 207-220
121. Nohr S.B, Laurberg P, Borlum K.G, Pedersen K.M, Johannesen P.L et al. Iodine status in neonates in Denmark: regional variations and dependency on maternal iodine supplementation. *Acta Pediatr* 1994; 83(6): 578-582

122. Kirk A.B, Martinelango P.K, Tian K, Dutta A, Smith E.E, et al. Perchlorate and iodide in dairy and breast milk. *Environ Sci Technol* 2005; 39(7): 2011-2017
123. Tajtakova M, Capova J, Bires J, Sebkova E, Petrovicova J, Langer P. Thyroid volume, urinary and milk iodine in mothers after delivery and their newborns in iodine-replete country. *Endocrine Regulations* 1999; 33: 9-15
124. Dlouhy P, Rambouskova J, Wiererova O, Pokorny R, Bilek R, et al. Iodine saturation of Roma neonates in prague is not at an optimum level. *Ann Nutr Metab* 2006; 50(3): 242-246
125. Gupta R, Seth A, Pandav C.S, Karmarkar M.G, Aneja S. Iodine nutrition status of exclusively breast-fed infants and their mothers in New Delhi, India. *J Pediatr Endocrinol Metab* 2006; 19(12): 1429-1435
126. Fuse Y, Igari T, Yamada C, Sakano S, Ito H, et al. Epidemiological survey of thyroid volume and iodine intake in schoolchildren, postpartum women and neonates living in Ulaan Baatar. *Clin Endocrinol* 2003; 59(3): 298-306
127. Manz F, Bohmer T, Gartner R, Grossklaus R, Klett M, et al. Quantification of iodine supply: representative data on intake and urinary excretion of iodine from the German population in 1996. *Ann Nutr Metab* 2002; 46(3-4): 128-138
128. Hashemipour M, Amini M, Gheisari A, Sharifei S, Iranpour R, et al. Comparison of urinary iodine excretion in neonates and their mothers in Isfahan, Iran. *Endocr Pract* 2002; 8(5): 347-350
129. Shi L, Tian Y, Piao J, Xu J. Iodine nutritional status of pregnant, lactating women and children in Linxia Region of Gansu Province. *Wei Sheng Yan Jiu* 2002; 31(4): 282-284
130. Roth C, Meller J, Bobrzik S, Thal H, Becker W, et al. The iodine supply of newborns. Comparison of iodine absorption and iodine excretion of mother and child. *Dtsch Med Wochenschr* 2001; 126(12): 321-325
131. Smyth P.P.A, Hetherington A.M.T, Smith D.F, Radcliff M, O'Herlihy C. Maternal iodine status and thyroid volume during pregnancy: correlation with neonatal iodine intake. *J Clin Endocrinol Metab* 1997; 82(9): 2840-2843
132. Pongpaew P, Supawan V, Tungtrongchitr R, Phonrat B, Vudhiavi N, et al. Urinary iodine excretion as a predictor of the iodine content of breast milk. *J Med Assoc Thai* 1999; 82(3): 284-289
133. Laurberg P, Susanne B.N, Pedersen K.M, Fuglsang E. Iodine nutrition in breast-fed infants is impaired by maternal smoking. *Clin Endocrinol Metab* 2004; 89: 1181-1187.

134. Pearce E.N, Leung A.M, Blount B.C, Bazrafshan H.R, He X, Pino S, et al. Breast milk iodine and perchlorate concentrations in lactating Boston-area women. *J Clin Endocrinol Metab* 2007; 92(5): 1673-1677
135. Glinoe D, De Nayer P, Delange F, Lemone M, Toppet V, et al. A randomized trial for the treatment of mild iodine deficiency during pregnancy: maternal and neonatal effects. *J Clin Endocrinol Metab* 1995; 80: 258-269
136. Kurtoğlu S, Akcakus M, Kocaoğlu C, Gunes T, Budak N, et al. Iodine status remains critical in mother and infant in Central Anatolia (Kayseri) of Turkey. *Eur J Nutr.* 2004;43:297-303

ÖZGEÇMİŞ

1978 yılında Adıyaman'da doğdu. 1996 yılında Erciyes Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünde lisans öğrenimine başladı. 2003 yılında Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Biyokimya Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı. Halen aynı anabilim dalında öğrenimine devam etmektedir.