



T.C.  
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**AYDIN İLİNDEKİ  
YENİDOĞAN VE ANNELERİNDE  
İDRAR İYOT DÜZEYLERİ VE  
TİROİD FONKSİYON TESTLERİ**

UZMANLIK TEZİ

DR. PINAR ÖZKAN

DANIŞMAN

Doç. Dr. Münevver TÜRKMEN

**AYDIN-2008**

T.C.  
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**AYDIN İLİNDEKİ  
YENİDOĞAN VE ANNELERİNDE  
İDRAR İYOT DÜZEYLERİ VE  
TİROİD FONKSİYON TESTLERİ**

UZMANLIK TEZİ

DR. PINAR ÖZKAN

DANIŞMAN

Doç. Dr. Münevver TÜRKMEN

**AYDIN-2008**

Bu araştırma ADÜ Araştırma Fon Saymanlığı tarafından  
TPF-07010 sayı ile desteklenmiştir.

## ÖNSÖZ

Tezimin yürütülmesinde bana yol göstererek ilgi ve yardımlarını esirgemeyen tez danışmanı hocam sayın Doç. Dr. Münevver Türkmen'e saygı ve şükranlarımı sunarım.

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım, emeği geçen değerli hocalarım sayın Prof. Dr. Gülten İnan'a, Prof. Dr. Ayşe Yenigün'e, Prof. Dr. Ferah Sönmez'e, Prof. Dr. Ali Rahmi Bakiler'e, Yrd. Doç. Dr. Ayvaz Aydoğdu'ya, Yrd. Doç. Dr. Ayşe Tosun'a, Yrd. Doç. Dr. Yusuf Ziya Aral'a, Yrd. Doç. Dr. Emre Çeçen'e, Yrd. Doç. Dr. Tolga Ünüvar'a, Yrd. Doç. Dr. Bilin Çetinkaya Çakmak'a, Uzm. Dr. Nevin Semerci'ye, Uzm. Dr. Ayşen Çetemen'e teşekkür ederim.

Tezin biyokimyasal analizlerinin yapılmasında büyük emeği olan Biyokimya Anabilim Dalı Öğretim üyesi Doç. Dr. Aslıhan Karul'a, araştırma görevlisi Dr. Naciye Kılıçarslan'a ve ekibine teşekkür ederim.

Tezimde epidemiyolojik verilerin belirlenmesinde emeği olan Halk Sağlığı Anabilim Dalı Öğretim üyesi Doç. Dr. Pınar Okyay'a teşekkür ederim.

Tezimde olguların toplanmasında büyük emeği olan Aydın İl Sağlık Müdürlüğü'ne, Zübeyde Hanım Doğum Evi'nden Uzm. Dr. Ferrin Aydoğdu, Uzm. Dr. Elçin Özgören, Uzm. Dr. Esin Ersoy, Uzm. Dr. Dilek Yılmaz, Uzm. Dr. Betül Akçanal ve ekibine, Söke Devlet Hastanesi'nden Uzm. Dr. Selma Özcan ve ekibine, Nazilli Devlet Hastanesi'nden Uzm. Dr. Sülün Oğrağ ve ekibine, örneklerin toplanmasında yardımlarını esirgemeyen çalışma arkadaşlarım Dr. Gül Güner Nar, Dr. Emine Pektaş, Dr. Nergis Özcan'a teşekkür ederim. Birlikte çalışmaktan büyük mutluluk duyduğum tüm asistan arkadaşlarıma, tüm hemşirelere, tüm klinik personeline şükranlarımı sunarım.

İçme suyu iyot analizinde su numunelerinin toplanmasında ve örneklerin çalışılmasında büyük emeği olan Aydın Halk Sağlığı Laboratuvarı müdürü sayın Nuray Güney'e ve çevre mühendisi Yüksel Deniz'e ve ekibine, Nazilli Halk Sağlığı Laboratuvarı kimyageri Bülent Dinçer'e teşekkür ederim.

İçme suyu iyot analizi için kit alımında desteği olan Orzax firmasına teşekkür ederim.

Uzmanlık eğitimim boyunca ilgi ve desteğini her zaman gösteren sevgili aileme, canım arkadaşım Aysu Tazegül'e teşekkür ederim.

Bu tezi, canım **BABAM**'a ithaf ediyorum.

## İÇİNDEKİLER

1. ÖNSÖZ	
2. DİZİNLER	
3. SİMGELER VE KISALTMALAR	
4. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
5. GENEL BİLGİLER.....	2-23
• İYOT.....	2-16
• TİROİD BEZİ .....	17-23
6. GEREÇ VE YÖNTEM.....	24-28
7. BULGULAR.....	29-43
8. TARTIŞMA.....	44-53
9. SONUÇLAR.....	54-55
10. ÖZET.....	56-57
11. İNGİLİZCE ÖZET.....	58-59
12. KAYNAKLAR.....	50-66
13. EKLER	

## **TABLO DİZİNİ**

**Tablo I.** Yaşa göre önerilen günlük iyot alım miktarları

**Tablo II.** Bazı besinlerin iyot içerikleri

**Tablo III.** Okul çağındaki çocuklarda ortalama idrar iyot düzeyine göre iyot alımının değerlendirilmesi

**Tablo IV.** DSÖ bölgelerinde idrar iyot düzeyine göre iyot yetersizliği oranları

**Tablo V.** Bölgelerin iyot eksikliği durumunun değerlendirilmesi

**Tablo VI.** İklim koşulları ve günlük tuz tüketimine göre sofrta tuzlarının iyotlanması

**Tablo VII.** 2-6 haftalık bebeklerde normal tiroid fonksiyon testleri

**Tablo VIII.** Çalışmaya alınması planlanan ve alınan olguların doğum yerine göre dağılımı

**Tablo IX.** Yenidoğan bebeklerin demografik özellikleri

**Tablo X.** Yenidoğan bebeklere yapılan göbek bakımı

**Tablo XI.** Annelerin demografik özellikleri

**Tablo XII.** Annelerin gebelikte sigara kullanım miktarı ve yüzdeleri

**Tablo XIII.** Annelerin kullandıkları tuzun niteliği ve kullanım şekline göre dağılımı

**Tablo XIV.** Evde tuzu saklama koşulları

**Tablo XV.** Annelerin deniz ürünü tüketim sıklığı ve içme suyu niteliği

**Tablo XVI.** Anne ve yenidoğanların tiroid fonksiyon testleri

**Tablo XVII.** Konjenital hipotiroidili bebeklerin tiroid fonksiyon testleri ve iyot düzeyleri

**Tablo XVIII.** Annelerde guatr öyküsüne göre konjenital hipotirodi durumu

**Tablo XIX.** Anne dışındaki akrabalarda guatr öyküsüne göre konjenital hipotiroidi durumu.

**Tablo XX.** Anne ve yenidoğan örneklerinde iyot düzeyleri

**Tablo XXI.** İyotlu göbek bakımı yapılan ve yapılmayan yenidoğanların tiroid fonksiyonları ve idrar iyot düzeylerinin karşılaştırılması

**Tablo XXII.** İl ve ilçe merkezlerindeki ortalama içme suyu iyot düzeyleri

**Tablo XXIII.** Yerleşim yeri rakım ve ortalama içme suyu iyot düzeyleri

**Tablo XXIV.** Türkiye’de içme suyu iyot düzeyi ile ilgili yapılan çalışmalar

## ŞEKİL DİZİNİ

- Şekil 1** : Dünyada ortalama idrar iyot düzeylerine göre iyot beslenme durumu
- Şekil 2** : Fetal dönemde tiroid fonksiyonlarının gelişimi
- Şekil 3** : Fetusta tiroid hormon sentez ve sekresyonunda anne ve plasentanın rolü
- Şekil 4** : Tiroid hormonlarının doğumdan sonraki günlerdeki değişimi
- Şekil 5** : Yenidoğan serum TSH düzeylerinin günlere göre dağılımı
- Şekil 6** : Anne ve yenidoğanlarda ortalama iyot düzeyleri
- Şekil 7** : Anne ve bebek idrar iyot düzeyi arasındaki ilişki
- Şekil 8** : Anne sütü ile bebek idrar iyot düzeyi arasındaki ilişki
- Şekil 9** : Aydın ili merkez ve ilçelerinde ortalama içme suyu iyot düzeyleri
- Şekil 10** : Yerleşim bölgelerinin ortalama içme suyu iyot düzeyleri

## **EKLER DİZİNİ**

- Ek 1. Etik Kurul Onayı
- Ek 2. Bilgilendirilmiş Olur Metni
- Ek 3. Bilgilendirilmiş Olur Formu
- Ek 4. Hasta Formu
- Ek 5. İçme Suyu İyot Düzeyleri

## **SİMGELER ve KISALTMALAR**

AÇS/AP	: Ana-Çocuk Sağlığı ve Aile Planlaması
AD	: Anabilim Dalı
C/S	: Sezaryen/Seksiyo
cm	: Santimetre
DİT	: Diiyodotirozin
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü/World Health Organization (WHO)
DİE	: Devlet İstatistik Enstitüsü
dl	: Desilitre
FT4	: Serbest Tiroksin
FT3	: Serbest Triiodotironin
g	: Gram
hCG	: Human koriyonik gonadotropin
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	: Hidrojen peroksit
KI	: Potasyum İyodür
KIO <sub>3</sub>	: Potasyum İyodat
Kcal	: Kilokalori
kg	: Kilogram
ICCIDD	: İyot Eksikliği Hastalıklarını Kontrol İçin Uluslararası Konsey/ International Council for Control of İodine Deficiency Disorders
L	: Litre
IDD	: İyot Eksikliği Hastalıkları (Iodine Deficiency Disorders)
İYH	: İyot Yetersizliği Hastalıkları
MDI-II	: Tip-2 monodeiyodinaz
MDI-III	: Tip-3 monodeiyodinaz (3-3,5-deiyodinaz)
MİT	: Monoiyodotirozin
MSS	: Merkezi sinir sistemi
NIS	: Sodyum/iyodid symporter
NSVY	: Normal Spontan Vaginal Yol
ml	: Mililitre
mg	: Miligram
µg	: Mikrogram



rT3	: Reverse T3 (3,3',5' triiyodotironine)
SD	: Standart Sapma
TBG	: Tiroksin Bağlayan Globulin
TBPA	: Tiroksin Bağlayıcı Prealbumin
Tg	: Tioglobulin
TPO	: Tiroid Peroksidaz
TRH	: Thyrotropin Releasing Hormone- Tirotropin salgılatıcı hormon
TSH	: Thyroid Stimulating Hormone- Tiroid uyarıcı hormon
TTF-1	: Tiroid Transkripsiyon Faktörü-1
TTF-2	: Tiroid Transkripsiyon Faktörü-2
TT4	: Total Tiroksin
TT3	: Total Triiodotironin
UNICEF	: Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu/The United Nations Children's Fund
US	: Ultrasonografi

## GİRİŞ VE AMAÇ

İyot, tiroid hormonlarının yapısına giren ve tiroid hormon sentezi için gerekli esansiyel bir eser elementtir (1). İyot yetersizliği hastalıkları (İYH); bir seri gelişimsel ve fonksiyonel hastalıklara neden olabilen ve iyot profilaksisi ile önlenebilen bozukluklardır. İntrauterin dönem ile doğumdan sonraki ilk üç ayda iyot eksikliği durumunda beyin gelişimi geri dönüşümü olmayan bir düzeyde olumsuz etkilenir. İyot eksikliği; tiroid hormon sentez bozukluğuna bağlı olarak endemik guatr, kretenizm, mental retardasyon, infertilite, doğumsal anomaliler, perinatal ve bebek ölümlerinde artışa sebep olabilir (2, 3).

İYH; tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de önemli bir halk sağlığı sorunu olarak önemini korumaktadır. Dünyada 1,6 milyar insan İYH'ya yakalanma riski altındadır. İYH 118 ülkede bir halk sağlığı problemidir. Avrupa'da yaklaşık 140 milyon kişi risk altındadır. Dünya genelinde yaklaşık 700 milyon (dünya nüfusunun %13'ü), Avrupa'da ise 100 milyon kişi guatrdan etkilenmiştir. Avrupa'da bunların bir milyon kadarında zihinsel gelişim bozukluğu ve dünya genelinde 11 milyondan fazla kretenizm vakası bulunmaktadır. Bu çok önemli bir halk sağlığı sorunu oluşturur (4, 5).

Anne ve fetusün normal tiroid fonksiyonlarını sürdürmesi için iyot alımının yeterli olması gerekmektedir. Yenidoğan döneminde tiroid fonksiyonları yanında bebek idrarında ve anne sütünde iyot düzeyi, yeterli iyot alım kriteri olarak kullanılmaktadır (6).

İyot başlıca toprakta bulunur, buzul, kar ve yağmurlarla okyanuslara taşınır ve buharlaşarak yağmur halinde toprağa geri döner. Toprakta iyodun yetersiz olması, su ve yiyeceklerdeki iyodun da yetersiz olmasına neden olur. Yöresel içme suyu iyot düzeyi toprağın iyot içeriğinin bir göstergesidir (1).

Bir bölgede iyot eksikliğini gösteren önemli belirtilerden biri, yenidoğanlarda serum TSH düzeyini  $>5$  mU/ml olan populasyonun %3'ün üzerinde olması, 6-12 yaş arası okul çağı çocuklarında ortalama idrar iyot düzeyinin  $100 \mu\text{g/L}$ 'nin altında veya guatr prevalansının % 5'in üzerinde olmasıdır (7).

Aydın ilinde okul çağı çocuklarında yapılan daha önceki çalışmalarda ortanca idrar iyot düzeyi  $44 \mu\text{g/L}$  bulunmuş ve Aydın ili hafif-orta derecede iyot eksikliği bölgesi olarak değerlendirilmiştir (8).

Bu çalışmada, Aydın ilinde yenidoğan ve annelerinde; 1) İdrar iyot düzeyleri, 2) Tiroid fonksiyonları ve 3) Anne sütü iyot düzeylerinin belirlenmesi amaçlandı.

## GENEL BİLGİLER

### 1. İYOT

İyot, tiroid hormon sentezi için gerekli olan, besinler ve su ile dışarıdan alınan bir eser elementtir (1). İnsan vücudunda ortalama 20-30 mg bulunmaktadır. En önemli depolanma yeri tiroid bezidir. Ayrıca kasta, kanda, deri ve kemiklerde bulunmaktadır (9).

Dünya Sağlık örgütü (DSÖ), Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu (UNICEF/The United Nations Children's Fund) ve İyot Eksikliği Hastalıklarını Kontrol İçin Uluslararası Konsey (International Council for Control of Iodine Deficiency Disorders/ ICCIDD) tarafından önerilen günlük alınması gereken iyot miktarı tablo I'de gösterildi (5). Bu değerler belirlenirken tiroidin iyot yakalama mekanizmalarının fazla çalışmasına neden olmadan ya da tiroid uyarıcı hormon (Thyroid stimulating hormone-TSH) düzeylerini yükseltmeden, normal tiroksin (TT4) üretiminin sağlanması için gerekli olan optimal iyot alım miktarının saptanmasına çalışılmıştır (10).

Günlük iyot alımı yaşa, fizyolojik ihtiyaçlara ve bazı hastalıklara bağlı olarak değişebilir. Erişkinlerde en az 1 µg/kg/gün iyot alınması gerektiği gösterilmiştir. Yenidoğanda ve hayatın ilk aylarında vücut ağırlığına göre iyot ihtiyacı daha yüksektir. Yenidoğan bebeklerde sütte 5 µg/dl veya diyetle 7 µg/100 kcal iyot bulunması önerilmektedir (5).

**Tablo I: Yaşa göre önerilen günlük iyot alım miktarları**

Grup	İyot Alımı		
	Önerilen (µg/gün)	Önerilen (µg/kg/gün)	Üst limit (µg/kg/gün)
Prematüre		30	100
0-6 ay	90	15	150
7-12 ay	90	15	140
1-6 yaş	90	6	50
7-12 yaş	120	4	50
>13 yaş	150	2	30
Gebeler	200	3,5	40
Emzirenler	200	3,5	40

## 1.2. İyot Kaynakları

İyot başlıca toprakta bulunur; yeryüzünde bulunan iyodun büyük bir bölümü buzul, kar ve yağmurlarla toprağın yüzeyinden alınarak rüzgar, ırmaklar ve sellerle okyanuslara taşınır. Okyanuslardan buharlaşarak tekrar yağmur halinde topraklara geri döner. Bu nedenle deniz yosunları ve deniz ürünleri iyot açısından zengindir. Her yıl deniz yüzeyinden 400 bin ton iyodun buharlaştığı hesaplanmıştır. Deniz suyunda 50 µg/L, yağmur suyunda 1,8-8,5 µg/L, ırmak ve göl sularında yaklaşık 5 µg/L iyot bulunur. Havada yaklaşık 0,7 µg/m<sup>3</sup> iyot vardır. Toprakta ise bölgelere göre değişmekle birlikte 50-9000 µg/kg civarındadır. Deniz ürünlerinde (balık, yosun gibi) 800 µg/kg oranındadır. Ayrıca yumurta, et, süt ve tahıllarda yüksek oranda iyot bulunur. Ancak besinlerdeki iyot miktarı bölgenin iyot düzeyine ve mevsimlere göre değişebilmektedir (2, 11).

Sürekli tekrarlayan seller ve dağlık bölgelerdeki toprak erozyonu toprakta iyodun yetersizliğine neden olmaktadır. Bu topraklarda yetişen bütün bitkiler yetersiz oranda iyot içermekte, sonuçta besin tüketimleri tamamen bu topraklarda yetişen yiyeceklere bağlı olan insan ve hayvanlar da iyodu yetersiz almaktadır (12).

Yöresel içme suyu iyot düzeyi de toprağın iyot içeriğinin bir başka göstergesidir (1, 13). İyodu yeterli olan ve yetersiz olan iki bölgenin su ve yiyeceklerindeki iyot miktarları tablo II'de gösterildi (1). Ülkemizde içme sularının içeriği bölgelere göre değişmekle beraber, günde 10-50 µg arasında iyot sudan alınabilmektedir. DSÖ içme suyu iyot düzeyi alt sınırını 5 µg/L olarak kabul etmektedir (14).

**Tablo II: Bazı besinlerin iyot içerikleri**

Besin	Ölçü	Miktar g	Guatrsız bölge İyot- µg	Guatrlı bölge İyot- µg
Su	1 çay bardağı	100	0,47	0,24
Süt	1 çay bardağı	100	4,15	2,5
Yumurta	1 adet	50	13,4	1,9
Tavuk	1 porsiyon	125	62,75	11,9
Et yemeği	1 porsiyon	100	3,0	1,3
Kuru baklagil	1 porsiyon	60	3,0	2,0
Beyaz peynir	1 kibrit kutusu	30	4,56	2,55
Ekmek	2 orta dilim	100	1,56	0,54
Ispanak	1 porsiyon	200	40,2	-
Elma	1 porsiyon	150	2,4	-

Yiyeceklerde bulunan guatrojenlerin fazla miktarda alımı iyot tutulumu ve metabolizmasını olumsuz yönde etkileyerek iyot yetersizliğinin oluşmasında rol alır. Guatrojenlerin en önemlileri; lahanaya, karnıbahar, brüksel lahanası, şalgam, turp vb. sebzelerde bulunan glikosinovat türevi guatrinlerdir (11). En çok bilinen ve ülkemizde Karadeniz bölgesinde oldukça yaygın olarak tüketilen karalahana, iyodun organifikasyonunu engeller. Soya fasülyesi ve soya yağı da guatrojen içerir ve barsağa geçerek total tiroksin (TT4) kaybını artırır. Cassava ve darıda bulunan siyanojenik glikozitler; hidrolizlenerek çok miktarda siyanür guatrojen özellikteki tiyosiyana dönüşerek iyodun taşınmasını baskırlar. Sigarada da guatrojen maddeler olduğu gösterilmiştir (12).

Doğal guatrojenler (organik ve bakteriyel) suda ve besinlerde bulunur. Kirli içme sularındaki *E.coli* ve *paralocobacterium genus* gibi bakteriler tiroidin iyot tutulumunu azaltır. Kaynak sularına karışan alifatik hidrokarbon disülfidler iyot emilimini azaltır (12).

### 1.3. İyot Metabolizması

Günlük iyot ihtiyacı %90 oranında gıdalardan, %10 oranında içme suyundan sağlanır (2,11). Gıdalardaki iyodun yaklaşık %50'i emilir. Emilim mide ve barsaklarda oluşur. Plazmada inorganik iyot (iyodid) halinde bulunur ve düzeyi 0,1-0,5 µg/dl arasındadır. Plazma iyodunun %75'i tiroid bezi tarafından tutulur; kalanı mide mukozası, uterus, meme,

ince barsaklar ve plasentada bulunur. Ancak sadece tiroid bezi hormon sentez yeteneğine sahiptir. Tiroid bezindeki iyodid, tiroglobulin içerisinde depolanır. Bu depo, iyot eksikliğinde sentez edilemeyen hormonu kompanse etmek için önemlidir (10). Tükrük bezlerinden atılan iyot barsaklardan geri emilir. İyot büyük oranda idrarla, çok az miktarda da gayta ve ter ile atılır. Terleme ile plazma iyodunun %1-2'si atılır. Aşırı terlemede bu oran %10'a yükselebilir. Tiroid bezi içerisinde yaklaşık 10-20 µg iyot depolanmaktadır. Yenidoğan bebeklerin tiroid bezindeki iyot içeriği 0,1 µg gibi oldukça düşüktür (1, 2).

Serumdan tiroid hücrelerine bazal membrandan aktif iyot geçişi olur. Tiroid bezi her 24 saatte yaklaşık 115 µg iyot alır. Bunun 75 µg'ı hormon sentezinde ve tiroglobulin olarak depolanmasında kullanılır. Geri kalanı ekstrasellüler sıvı havuzuna bırakılır. Organifiye edilmiş iyodun tiroid havuzu 8-10 µg gibi oldukça geniştir. İyot eksikliğinde organizmayı korumak için bir kısmı hormonun yeniden yapımında, iyotlanmış tirozin oluşumunda yer alır. Bu depo havuzundan günde ortalama 75 µg, total triiyodotironin (TT3) ve TT4 yapısında dolaşıma verilir. TT3 ve TT4'ün çoğu tiroksin bağlayıcı proteinlere bağlanır. Bu havuzdan 75 µg iyot, TT3 ve TT4 olarak dokular tarafından alınarak metabolize edilir. 60 µg iyot havuzuna geri döner, 15 µg ise glukuronid ya da sülfatla karaciğerde konjuge edilerek safraya atılır. Tiroid bezinin 24 saatlik radyoaktif iyot alımı tiroid aktivitesini ve dolaylı olarak inorganik iyot havuzunu gösterir (15-18).

#### **1.4. Anne Sütündeki İyot**

Gebelik ve emzirme dönemindeki iyot eksikliği anne ve bebeği olumsuz etkiler. Anne sütündeki iyot miktarı bebeğin tiroid volümü ile ilişki bulunmuştur (19).

Dünyanın farklı bölgelerinde yapılan çalışmalarda, anne sütündeki ortalama iyot miktarı 5,4- 2170 µg/L arasında bulunmuştur. Sütteki iyot miktarının bu kadar geniş bir dağılım göstermesinin temel nedeni, annenin iyot alımındaki farklılıktır. İyot yetersizliğinin yaygın olduğu bölgelerde yaşayan annelerin sütlerindeki iyot düzeyi düşüktür. Annenin yüksek miktarda iyot alması durumunda da sütteki iyot miktarı yükselir (19).

DSÖ tarafından anne sütü ile beslenen bebekler için önerilen günlük iyot miktarı 90 µg/gün'dür. Formül sütlerde önerilen iyot miktarı term bebekler için 100 µg/L, preterm bebekler için 200 µg/L kadardır. İyot yetersizliğinin önüne geçmek için guatrın endemik olduğu bölgelerde özellikle tuza iyot eklenerek yürütülen çalışmaların sonucunda hem annelerin sütlerindeki iyot miktarının arttığı, hem de bebeklerde hipotiroidi sıklığının azaldığı

gösterilmiştir. Yapılan çalışmaların çoğunda anne sütündeki toplam iyot miktarı ile laktasyonun süresi arasında bir ilişki saptanmamıştır. Bununla birlikte, kolostrumdaki iyot miktarının olgun süte göre daha yüksek olduğunu gösteren çalışmalar vardır (20).

Ayrıca, ilk süt ve son süt arasında, sağ ve sol meme arasında da sütün iyot içeriği açısından fark bulunmamıştır. Annenin yaşı, doğum sayısı, bebeğin term ya da preterm oluşu da sütteki iyot miktarını etkilememektedir. Ancak, meme başında çatlak veya meme dolgunluğunun olduğu durumlarda sütün iyot konsantrasyonunun düştüğü gösterilmiştir. Anne sütündeki iyot miktarı düşük olsa bile, inek sütünden üretilmiş formül sütlere göre biyoyararlılığı daha iyidir. Anne sütünde çok yüksek miktarda iyot bulunması halinde bebeğin tiroid fonksiyonlarının bozulmasının söz konusu olabileceği iddia edilmekle birlikte, bugüne kadar iyot içeriği yüksek anne sütü ile beslenen bebeklerde herhangi bir istenmeyen etki görülmemiştir (19).

### **1.5. İdrar İyotu**

Toplumda besinlerle alınan iyodun en iyi göstergesi idrar ile iyot atılımının ölçümüdür. Başlangıçta ve iyot desteği verdikten sonra izlemde kullanılabilir. İdrardaki iyot düzeyi bireyler arasında farklılık gösterdiği gibi aynı bireyde gün içinde farklı zamanlarda değişiklikler olabilir. Ancak, bu değişiklikler tek tek bireyler için önemli olabilse de, çok sayıda örneğin olduğu toplum değerlendirmesinde göz ardı edilebilir. Daha önceki saha çalışmalarında 24 saatlik idrar toplamının zorluğu nedeniyle idrarda kreatinin ölçülerek iyot ekskresyonu buna göre düzeltilerek kullanılmıştır. Eğer bir bölgeden randomize 100 civarında idrar alınır, istatistiksel olarak, kreatinin ekskresyonundaki varyasyonların etkisi kalktığından sadece  $\mu\text{g}/\text{dl}$  veya  $\mu\text{g}/\text{L}$  olarak spot idrardaki iyot konsantrasyonunun vücut iyot düzeyini yansıttığı kabul edilmekte ve artık bu yöntem kullanılmaktadır (12). DSÖ'de kreatinin değerinin, kreatinin ekskresyonundan ve protein alımından etkilendiği için idrar iyot/kreatinin oranını güvenilir olmayan ve pahalı bir yöntem olarak değerlendirmiştir (21). İdrar ile iyot atılımının ölçümü için çeşitli yöntemler vardır (10). Bu yöntemler; radyokimyasal, potansiyometrik, katalitik, iyot-nişasta tekniği ve DSÖ'nün önerdiği spektrofotometrik iyot tayin yöntemleridir (Sandell-Kolthoff reaksiyonu). Önerilen idrar iyot düzeyi birimi  $\mu\text{g}/\text{L}$ 'dir (22).

Bir bölgede iyot eksikliğini gösteren önemli belirtilerden biri, 6-12 yaş arası okul çağı çocuklarında ortalama idrar iyot düzeyinin  $100 \mu\text{g}/\text{L}$ 'nin altında veya guatr prevalansının

% 5'in üzerinde olmasıdır (7). DSÖ'nün okul çağı çocuklarında ortalama idrar iyot düzeyine göre iyot alımını değerlendirdiği sınıflandırma Tablo III'te gösterildi (5).

**Tablo III: Okul çağındaki çocuklarda ortalama idrar iyot düzeyine göre iyot alımının değerlendirilmesi**

İdrar iyot düzeyi µg/L	İyot alımı	Klinik etki
<20	Yetersiz	Ciddi iyot eksikliği
20-49	Yetersiz	Orta derecede iyot eksikliği
50-99	Yetersiz	Hafif derecede iyot eksikliği
100-199	Yeterli	Optimal iyot alımı
200-299	Fazla	Altta yatan tiroid hastalığı olanlarda 5-10 yıl içinde hipertirodizm gelişebilir
300	Aşırı	Ciddi yan etkiler (hipertiroidi, hipotiroidi, otoimmün tiroid hastalığı)

## 1.6. İyot Yetersizliği ve Hastalıkları

İyot eksikliğinin neden olduğu klinik bozuklukların tümü 'İyot Yetersizliği Hastalıkları (İYH)' olarak adlandırılır. Bu bozukluklar bir seri gelişimsel ve fonksiyonel hastalıklara neden olabilen, özellikle beyin gelişimini ilgilendiren ve iyot profilaksisi ile önlenebilen bozukluklardır. İyot yetersizliğinin en sık ve kolay görünen belirtisi guatrdir. Guatrın iyot yetersizliği ile ilişkisi 1813 yılında keşfedilmiştir. Önceleri sadece guatra neden olduğu düşünülürken geniş bir klinik tablo oluşturması nedeni ile Hetzel, 1983 yılında İyot Yetersizliği hastalıkları (IDD, İodine Deficiency Disorders) terminolojisinin kullanılmasını önermiştir. Bu hastalıklar ağır iyot eksikliğinde, orta veya hafif iyot eksikliğinde ortaya çıkmaktadır. Bunlardan en önemlisi düşük entellektüel gelişim ve okul başarısızlığıdır (2, 3).

### 1.6.1. İYH Epidemiyolojisi

#### 1.6.1.1. Dünya'da İYH

İYH, tüm dünya da önemli bir halk sağlığı sorunu olarak önemini korumaktadır. İyot eksikliği olan çevre; buzullar, şiddetli yağışlar veya sellerle içerisindeki iyodun yıkanmış ve gitmiş olduğu toprak ile karakterizedir. Himalaya bölgesi, And dağları bölgesi ve Çin'deki geniş dağ sıralarının olduğu dağlık bölgelerde bu durum sıklıkla görülmektedir. Ayrıca Hindistan'da, Bangladeş'te, Ganj Vadisi gibi sel felaketine açık seviyedeki bölgeler de



şiddetli iyot eksikliğinin görüldüğü bölgelerdir. Orta Asya, Orta Afrika ve Avrupa'da da iyot yetersizliği görülmektedir (4).

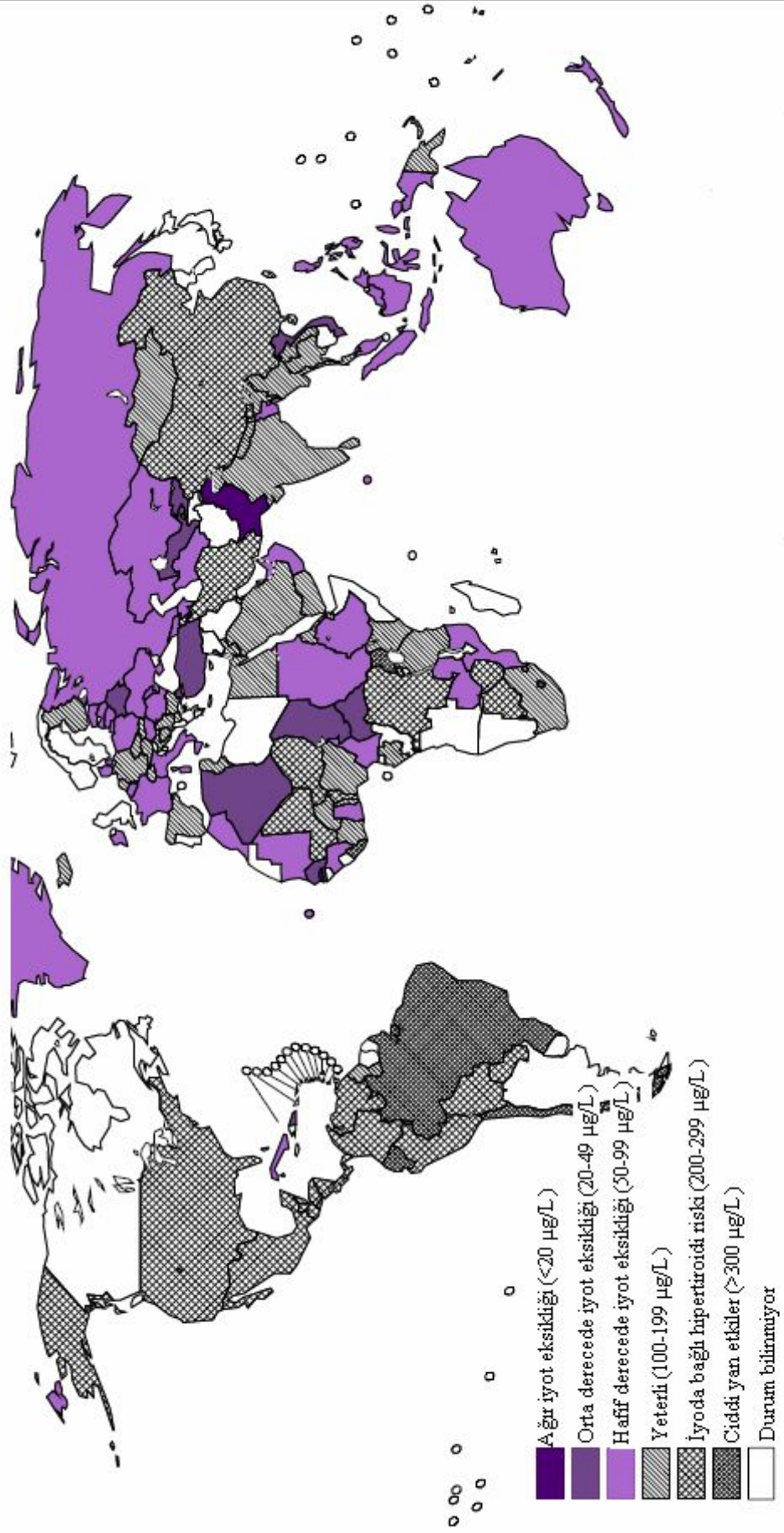
Dünyada 1,6 milyar insan İYH'ya yakalanma riski altındadır. Bu rakam dünya nüfusunun yaklaşık %30'nu oluşturmaktadır. İYH, 118 ülkede bir halk sağlığı problemidir. Avrupa'da yaklaşık 140 milyon kişi risk altındadır. Dünya genelinde yaklaşık 700 milyon (dünya nüfusunun %13'ü), Avrupa'da ise 100 milyon kişi guatrdan etkilenmiştir. Avrupa'da bunların bir milyon kadarında zihinsel gelişim bozukluğu ve dünya genelinde 11 milyondan fazla kretenizm vakası bulunmaktadır (4, 5).

Son yüzyılda iyotlu tuz kullanımına ağırlık verilerek iyot yetersizliği ile mücadele edilmiştir. Bu yöntemle ilk profilaksiye 1917 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde başlanmış ve yıllar sonra 1980 yılında başarılı sonuçları yayınlanmıştır. İsviçre'de iyotlu tuz kullanımı 1922'de başlamış, 1952'de tüm ülke halkına yaygınlaştırılmış, iyot yetersizliğine bağlı guatr ve zeka geriliği tamamen ortadan kaldırılmıştır. İran'da 1994'da "Tüm Tuzların İyotlanması Stratejisi" benimsenmiştir ve 1996'dan beri iyotsuz tuz satışı yasaklanmıştır. Halkın %97'si iyotlu tuz kullanmaktadır. Doğu Avrupa ve Orta Asya ülkelerinden Makedonya, Türkmenistan, Bulgaristan, Hırvatistan, Ermenistan, Bosna&Hersek sorunu ortadan kaldırmıştır (5). Hindistan, Meksika, Guatemala, Yunanistan, Finlandiya gibi ülkelerde son yıllarda tuzların iyotlanması ile guatr prevalansı anlamlı olarak azalmış ve endemik kretenizme rastlanmaz olmuştur. Buna rağmen 1992 yılına gelindiğinde sadece Avusturya, İsviçre, Finlandiya, Norveç ve İsveç'ten oluşan beş Avrupa ülkesi iyot yetersizliğini kontrol altına alabilmiştir (23).

DSÖ 2003 yılı verilerine göre, 192 ülkede idrar iyot düzeylerine bakılarak iyot yetersizliği oranı 6-12 yaş okul çocuklarında %36,5, genel popülasyonda %35,2 olup bölgelere göre iyot yetersizliği durumu tablo IV'te verildi (7). Tüm dünyada ortalama idrar iyot düzeyine göre iyot beslenme durumu şekil 1'de gösterildi (14).



Department of Nutrition  
World Health Organization



Şekil 1: Dünyada ortalama idrar iyot düzeylerine göre iyot beslenme durumu (14)



**Tablo IV: DSÖ bölgelerinde idrar iyot düzeyine göre iyot yetersizliği oranları**

<b>Bölgeler</b>	<b>UI* &lt;100 µg/L olan genel popülasyon, (milyon)</b>	<b>UI* &lt;100 µg/L olan popülasyon (%)</b>
Afrika	260,3	42,6
Amerika	75,1	9,8
Güney-Doğu Asya	624	39,8
Avrupa	435,5	56,9
Doğu Akdeniz	228,5	54,1
Batı Pasifik	365,3	24
<b>Toplam</b>	<b>1988,7</b>	<b>35,2</b>

\*UI: İdrar iyot düzeyi

#### **1.6.1.2. Türkiye’de İYH**

Türkiye, hafif-orta derecede iyot eksikliğinin olduğu ülkeler arasındadır. Eksikliğin en belirgin bulgusu olan guatrın 1948 yılında Atay ve Onat’ın çalışmalarıyla üç ilde endemik olduğu saptanmıştır. Eser’in 1956’da yaptığı çalışmada Kuzey Anadolu ve Isparta’da 30 000 kişilik toplum taraması yapılmış, guatrın ülkemizde başlıca batı anadolunun iç kısımlarında; Isparta, Burdur, Batı Karadeniz, Kastamonu ve Doğu Karadeniz, Rize, Giresun olmak üzere üç bölgede endemik olduğu belirtilmiştir.1960’lı yıllarda Koloğlu ve arkadaşları Karadeniz bölgesinde besin ve sularda iyodun düşük miktarda olduğunu, daha sonra Urgancıoğlu ve Hatemi farklı yörelerdeki içme sularının %19’unda iyot içeriğinin yetersiz olduğunu belirlemiştir. 1980 yılında 70 binden fazla nüfusun incelenmesiyle, DSÖ kriterlerine göre guatr prevalansı %30,5 olarak bulunmuştur. 1995 yılında 15 ilde 6-12 yaş grubunda prevalansın %30,3 olduğunu ve sırası ile Trabzon (%68,5), Malatya (%46,5), Bayburt (%44,3), Kastamonu (%35,3) guatrın en yaygın iller olduğu belirlenmiştir(10) Urgancıoğlu ve Hatemi ile arkadaşlarının 115 yerleşim yerinde 73757 kişinin boyun palpasyonu yöntemi ile taranması şeklinde gerçekleştirdikleri ve 1998 yılında tamamladıkları ‘Türkiye’de Endemik Guatr Araştırması’ sonuçları guatrın ülkemizde önemli bir halk sağlığı sorunu olduğunu göstermiştir (11, 24). Bu çalışmada Türkiye’deki guatr prevalansı %30,5 olarak belirlenmiştir. Türkiye genelinde her üç kadına karşın bir erkekte guatr saptanmıştır. Bu çalışmadaki okul çocuklarında elde edilen prevalans %35,6 olup, DSÖ sınıflamasına göre

ağır prevalans değeridir. Aynı araştırmanın bölgeler sıralamasında ise; başta Karadeniz bölgesi olmak üzere sırasıyla Doğu Anadolu, Güneydoğu Anadolu ve Akdeniz, İç Anadolu, Ege ve Marmara bölgelerinin izlediği saptanmıştır. Kastamonu, Bolu, Malatya, Rize, Ordu, Kütahya, Artvin, Mardin, Konya, Zonguldak, Antalya Edirne, Van, Tokat, Çanakkale ve Hatay'm ise guatrın en fazla görüldüğü 16 il olduğu saptanmıştır (24).

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Endokrinoloji Anabilim Dalı ve Sağlık Bakanlığı işbirliğinde 1997-1999 yıllarında tiroid ultrasonografisi ve idrar iyot düzeyi ölçümü yöntemleri ile gerçekleştirdiği ve 20 ilden 5948 okul ağı çocuğunu kapsayan taramada Türkiye'de 9-11 yaş okul ağı çocukları arasındaki guatr prevalansı %31,8 olarak bulunmuş ve bunun tüm bölgelerde izlenen hafif, orta ve ciddi derecedeki iyot eksikliğine bağlı olduğu gösterilmiştir (23, 25). Yine aynı araştırmada idrar iyot düzeyine göre; Erzurum, Bayburt ve Trabzon'da ciddi düzeyde iyot eksikliği, Diyarbakır, Van, Erzincan, Kayseri, Ankara, Konya, Isparta, Burdur, Aydın, Kastamonu, Samsun'da orta düzeyde iyot eksikliği, Bolu, Çorum, Edirne, Bursa, Malatya, Kütahya'da hafif düzeyde iyot eksikliği saptanmıştır. Çocuklarda düşük idrar iyot düzeyi ile guatr görülmesi arasında anlamlı bir ilişki saptanmıştır (26).

### **1.6.2. İYH'de Etyoloji**

İYH'ye neden olabilen faktörler şunlardır:

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

### **1.6.3.İYH'de Klinik Bulgular**

İyot eksikliğinin en önemli sonuçları erişkinlerde endemik guatr, çocuklarda ise mental retardasyon ve kretenizm gelişmesidir. Guatr, iyot eksikliğine karşı oluşan adaptasyonun sonucudur. Azalmış iyoda bağlı olarak tiroid bezi yetersiz tiroksin salgıladığından TSH uyarısı artar ve bezde hiperplazi oluşur (7).

Özellikle beyin gelişimi için çok önemli ve kritik bir dönem olan intrauterin dönem ile doğumdan sonraki ilk üç ayda iyot eksikliği durumunda beyin fonksiyonları geri dönüşümü olmayan bir düzeyde olumsuz etkilenir. İyot eksikliğinin endemik olduğu bölgelerde toplumun %5 ile %15'inde kretenizm saptanmıştır. Ağır iyot eksikliği olan bölgelerde yapılan 19 çalışma sonucunun incelendiği bir meta-analizde toplumun ortalama zeka puanında %13,5 puanlık bir düşme saptanmıştır (7, 27).

#### **İyot eksikliği sonucu ortaya çıkan klinik tablolar (27):**

##### 1. Annelerde:

- Yetersiz fertilizasyon
- Preeklampsi
- Postpartum hemoraji
- Anemi

##### 2. Fetus üzerine etkileri:

- Erken ve geç düşükler
- Ölü doğum
- Düşük doğum ağırlığı
- Doğumsal anomaliler
- Mikrosefali
- Perinatal mortalite artışı
- Kretenizm (nörolojik ve miksödematöz tip)
- Guatr
- Tiroid bezinin nükleer radyasyona karşı duyarlılığında artma (12 haftalıktan sonra)

##### 3. Yenidoğan dönemi:

- Guatr
- Hipotiroidi
- Tiroid bezinin nükleer radyasyona karşı duyarlılığında artma

4. Süt çocuğu, çocukluk ve adölesan dönemi:

- Guatr
- Subklinik hipotiroidi
- Subklinik hipertiroidi
- Mortalitede artış
- Fagosit fonksiyonlarında ve hücresele immün cevapta yetersizlik
- Fizik gelişim yetersizliği, ergenlik gecikmesi
- Mental fonksiyon yetersizliği, okul başarısızlığı
- EEG bozukluğu (6 kat fazla)
- Tiroid bezinin nükleer radyasyona karşı duyarlılığında artma

5. Erişkin dönemde:

- Guatr, nodül oluşumu ve komplikasyonları
- Hipertiroidizm
- Mental fonksiyon bozulması
- Fiziksel performansta yetersizlik
- İyot yüklemesi ile oluşabilecek hipertiroidizm ve otoimmün tiroidit riskinde artış
- Folliküler ve anaplastik tip tiroid karsinomasında 10 kat artma
- Tiroid bezinin nükleer radyasyona karşı duyarlılığında artma

**1.6.4. İYH'nin Laboratuvar Bulguları**

Endemik bölgelerde yaşayan kişilerde, azalmış TT4 veya serbest T4 (FT4), normal ya da artmış TT3 ve TSH değerleri gözlenir. TT4 ve TSH değerlerinde ortaya çıkan değişiklikler iyot eksikliğinin derecesine, yaşa ve cinse bağlıdır. Pek çok endemik bölgede kızlarda, erkeklere göre TT4 ve FT4 değerleri daha düşük, TSH değeri daha yüksek bulunmuştur. Erişkinlere göre, 15 yaş altında, TSH ve TT3 değerlerindeki artış daha belirgindir (12).

Endemik bölgelerde yaşayan ötiroid kişilerde serum TT3/TT4 oranı iyot eksikliğinin bulgusu olarak kullanılmaktadır. Normalde 15/1 olan oran iyot eksikliği bölgelerinde 29-34/1'e çıkmaktadır. Tirotropin salgılatıcı hormona (Thyrotropin releasing hormone-TRH) abartılı TSH yanıtı gözlenmektedir. Endemik bölgelerde yaşayan kişilerde reverse triiyodotironin (rT3) azalmakta, serum TT3 değerlerinde artış ile bağlantılı olarak

tiroksin bağlayıcı globulin (TGB) artmakta, tiroglobulin (Tg) değerleri genellikle yükselmektedir (10). İYH değerlendirilmesinde kullanılan göstergeler ve iyot eksikliği derecesi tablo V’te verildi (28).

**Tablo V: Bölgelerin iyot eksikliği durumunun değerlendirilmesi**

Gösterge	İyot eksikliği derecesi			
	Normal	Hafif	Orta	Ağır
<b>Yenidoğan</b>				
• TSH>5 mU/ml (%)	<3	3-19,9	20-39,9	≥40
<b>Okul çocuğunda</b>	Normal	Hafif	Orta	Ağır
• Guatr varlığı (%), palpasyonla	<5	5-19,9	20-29,9	≥30
• US ile >97 persantil tiroid volümü (%)	<5	5-19,9	20-29,9	≥30
• Ortanca idrar iyot düzeyi (µg/L)	>100	50-99	20-49,9	<20

### 1.6.5. İYH'nin Önlenmesi

#### 1.6.5.1. İyotlu Tuz Kullanımı

Tuza iyot ilavesi dünyada 1920’lerden beri iyot yetersizliği ile mücadelede kullanılan bir yöntemdir. İlk olarak İsviçre’de daha sonra Guatamala, Kolombiya, Finlandiya, Çin ve Taiwan gibi ülkelerden başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Son yıllarda birçok ülkede bu yönde çalışmalar başlatılmış ve Avrupa’nın bazı ülkelerinde sofrta tuzunun iyotlu tuz olması yasal zorunluluğu getirilmiştir. İyotlu tuz kullanımı dünyanın tüm gelişmiş ülkelerinde iyot yetersizliğinin ortadan kaldırılmasında en etkin yöntem olarak kullanılmaktadır (12).

Tuzun iyotlanması, pratik ve yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Günlük iyot gereksiniminin sofrta tuzu ile karşılanması hedeflenir. Ortalama tuz tüketim değerinin 5-10 g/gün olduğu kabul edilmektedir. Tuzlara katılacak iyot kaynağı olarak, neme ve diğer iklim değişikliklerine karşı dayanıklı olan potasyum iyodür (KIO<sub>3</sub>) tercih edilmelidir. Pişirmekle iyotlu tuzun iyot içeriği %50 azalır. Bu nedenle tuzun yemeklere piştikten sonra katılması önerilir. İyotlu tuz kullanımının, iyot eksikliğini gidermede ve guatr prevalansını azaltmada etkili olduğu görülmüştür (25).



Tuzu iyotlamak için daha çok sodyum ve potasyum iyodür veya iyodat bileşikleri kullanılmaktadır. İyotlu tuzun ışıktan etkilenmemesi için renkli polietilen ambalajlarda veya preslenmiş ve lamine edilmiş kağıt kutularda muhafaza edilmesi, ev koşullarında da yine ışıktan uzak ve karanlık yerlerde saklanması güneşe ve ışığa maruz kalmaması gerekmektedir (2, 11).

Tuza eklenecek iyot miktarı, toplumda kişi başına tüketilen ortalama tuz miktarına bağlıdır. Günlük tuz tüketimi 3-20 g arasında değişmektedir. Örneğin Avrupa'da 3 g olan tüketim Hindistan'da 10 g'a kadar yükselmektedir. Ancak ortalama değer 5-10 g/gün olduğu kabul edilmektedir. Eklenen miktar belirlenirken sıcaklık, kişilerin fiziksel aktivitesi, gelenekler, yemek hazırlama ve pişirme kuralları göz önüne alınmalıdır. Tablo VI'da günlük tuz tüketimi ve iklim koşullarına göre sofr tuzlarının iyotlanma derecesi görülmektedir (2).

**Tablo VI: İklim koşulları ve günlük tuz tüketimine göre sofr tuzlarının iyotlanması**

İklim	Günlük Tuz Tüketimi	Önerilen İyot Katkısı*
Sıcak-nemli	5 g	50ppm**
Sıcak-nemli	10 g	25ppm
Soğuk-kuru	5 g	40ppm
Soğuk-kuru	10 g	20ppm

\* 168,6 mg KIO<sub>3</sub>, 100 mg iyot içerir.

\*\* ppm:parts of per million (mg/kg ile aynı miktara denk düşmektedir.)

### 1.7. Türkiye'de İyot Profilaksisi

Türkiye'de tuzların iyotlanması ilk kez 1968 yılında başlamış, fakat iyotlu tuzun yaygın kullanımı sağlanmamıştır. 1990 yılında ilk kez 'Çocuklar için dünya zirvesi' hedefleri arasında 'İyot eksikliğine bağlı hastalıkların tamamen ortadan kaldırılması' yer almıştır. 1992 yılında Roma'da düzenlenen 'Uluslararası Beslenme Konferansı'nda İYH'nin bir halk sağlığı sorunu olduğu bilinen bütün ülkelerde, insan ve hayvanların tükettiği tuzun iyotlanması ve endemik guatrı önlemek için iyotlu tuz kullanımı konusunda kitle iletişim kanalı ile halk eğitimi yapılması kararları alınmıştır (29).

9 temmuz 1998 tarih ve 23397 sayılı resmi gazete ile 'Türk gıda kodeksi-yemeklik tuz tebliği'ne göre sofr tuzlarının iyotla zenginleştirilmesi zorunlu hale getirilmiştir. Tebliğin 5. maddesinde sofr tuzunun tanımı, 'Doğrudan tüketiciye sunulan, ince

toz haline getirilmiş, iyotla zenginleştirilmiş, rafine edilmiş veya edilmemiş yemek tuzlarıdır.’ şeklinde yapılmış ve ‘Sofra tuzlarına 50-70 mg/kg potasyum iyodür veya 25-40 mg/kg iyodat katılması zorunlu, gıda sanayinde kullanılan tuzlarda ise iyot eklenmesi zorunlu değildir.’ şeklinde belirtilmiştir. Ağustos 2000 tarihinden itibaren de iyot tüketmemesi gereken kişiler için 250 gramlık paketlerde iyotsuz tuz tüketimine izin verilmiştir (30, 31).

Ülkemizde kişi başına tuz tüketiminin günde ortalama 10 gram olduğu düşünülürse bir kişi potasyum iyodür ile zenginleştirilmiş iyotlu tuzdan günde 459-640 µg iyot almaktadır. Ancak ülkemizde tuzun yemeklere pişirme sırasında eklendiği ve pişirmekle iyotlu tuzun iyot içeriğinin %50 azaldığı göz önüne alındığında bu miktar daha da azalmaktadır. Ayrıca üretimden tüketim aşamasına kadar da iyot kaybı söz konusudur (2). DSÖ, İYH’i ortadan kaldırmak amacı ile bir toplumda iyotlu tuz kullanımının %90’nın üzerinde, idrar iyot düzeyinin genel popülasyonda 100-199 µg/L, gebe kadınlarda 150-249 µg/L olması gerektiğini belirtmiştir (21). Sağlık Bakanlığı ve UNICEF’in işbirliği ile ülkemizde İYH’i ortadan kaldırmak amacı ile 1994 tarihinde ‘İyot yetersizliği hastalıklarının önlenmesi ve tuzun iyotlanması programı’ başlatılmıştır. Programın hedefleri şunlardır (11, 32):

- 2005 yılında iyot yetersizliği hastalıklarının çocuklarda ortadan kaldırılması
- İYH’nin yetişkinlerde 1/3 oranında azaltılması
- Ülkemizde üretilen sofrata tuzunun %100’nün iyotlanarak, nüfusun iyot ihtiyacının tamamen karşılanması
- Toplumun ilgili kurum ve kuruluşlarının ayrıca tüm tuz üreticilerinin tuzun iyotlanması konusunda bilgilendirilmesi ve eğitimi
- Programın etkin izleme, değerlendirme ve denetim sisteminin oluşturulması

## **2. TİROİD BEZİ**

Tiroid bezi endokrin bezlerin en büyüğü olup, 12 haftalık fetusta 80 mg, yenidoğanda 2 g olup, erişkinlerde yaklaşık 20 g ağırlığındadır. Tiroid bezi, asini veya folikül denilen yapılardan oluşur. Foliküllerin içi kolloid ile doludur. Parafoliküler veya C hücreleri denilen diğer bir hücre tipini de içerir. Bu hücrelerin folikül hücresinin aksine foliküler lümen ile ilişkisi yoktur (33, 34).

### **2.1. Tiroid Bezinin Embriyolojik Gelişimi**

Tiroid bezi, fetal hayatta ilk gelişen endokrin bezdir. Fertilizasyondan yaklaşık 24 gün sonra farinks tabanında, median bir endoderm kalınlaşmasından oluşmaya başlar. Embriyo ve dil büyürken tiroid bezi taslağı, gelişen hyoid ve larinks kıkırdaklarının ventralinden geçerek aşağıya iner. Yedinci haftada trakea ve tiroid kıkırdağının ön yüzündeki normal lokalizasyonuna yerleşir. 8-9. haftalarda istmus ve lateral loblardan oluşan görünümünü kazanır (35-37).

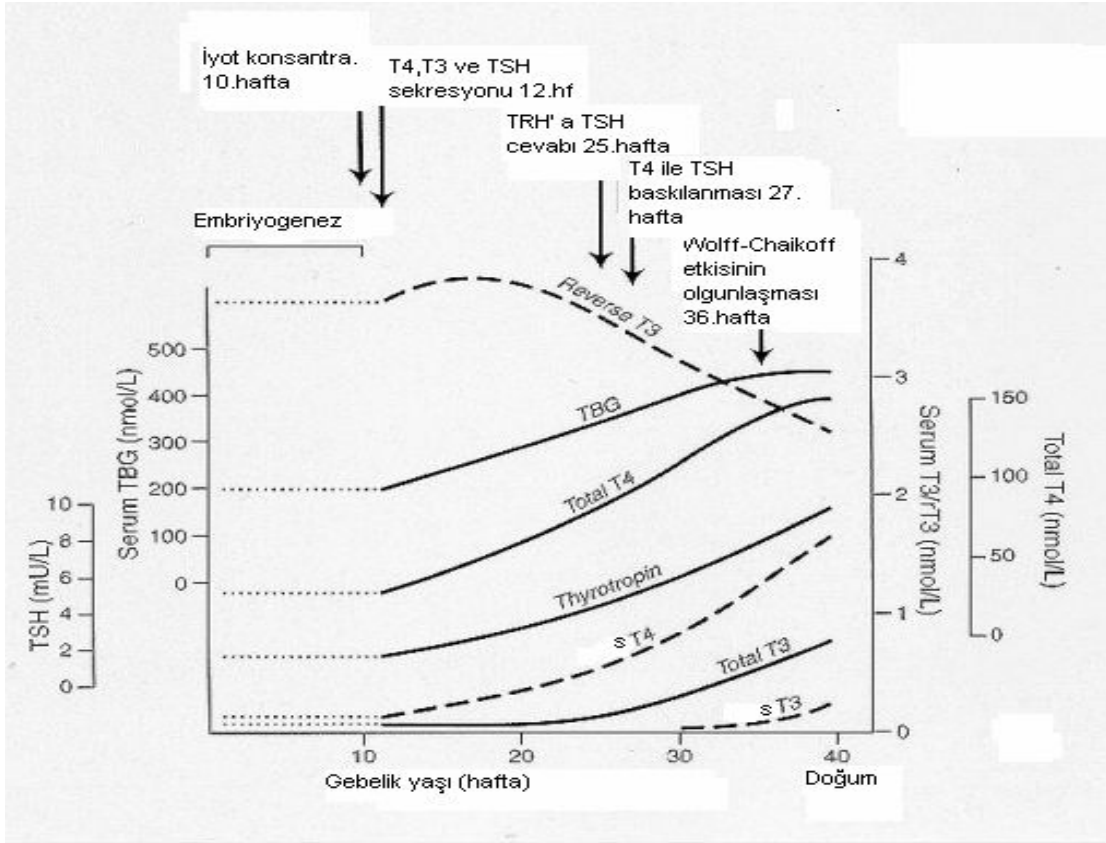
Gebeliğin 10. haftasında tiroid folikül hücreleri ve kolloid yapısı görülmeye başlar. Bu foliküler taslak hücreleri kordon ve kümeleri oluşturur. Lümen formasyonu, folikül hücrelerinin ortasında küçük boşluklar şeklindedir. Kolloid, folikül boşluğunda 12. gebelik haftasında görülmeye başlanır. Bu dönemde iyot düzeyi ve tiroid hormon sentezi gösterilebilir. Tek sıralı olgun folikül hücreleri ile döşeli tiroglobulin içeren kolloidle dolu folikül yapılarından oluşan tiroid glandı morfolojisi 14. haftada gelişmiş olur (35, 37, 38).

### **2.2. Fetal Tiroid Fizyolojisi**

Fetal tiroid bezi aktivitesi genellikle gebeliğin 8. haftasında başlar. Gebeliğin 10. haftasında iyot tutulur ve bunu tirozinin iyodinizasyonu izler. 1970'lerin başında, gestasyonun ortalarında fetal hipotalamus-hipofiz-tiroid aksın çalışır hale geldiği ve TRH salınımının maternal akstan bağımsız olduğu gösterilmiştir. Tiroglobulin sentezi 4. haftada, iyot alımı 8-10. haftada, TT4 ve daha az olmakla birlikte TT3 sentezi ve salınımı 12. gebelik haftasında gerçekleşmeye başlar (39). Gebeliğin 12. haftasında fetus serumunda TSH düzeyi 3-4 mIU/L aralığındadır. Anneye 2. veya 3. trimesterde TRH verilecek olursa fetus dolaşımında TSH düzeylerinin arttığı görülür (Şekil 2). Bu durum gebeliğin 25. haftasında gösterilebilir. Bu da bize hipotalamo-hipofizer aksın gebeliğin 25. haftasından sonra çalışmaya başladığını gösterir (38).

Hipotalamik sinir hücreleri, bir tripeptit olan TRH'ı 8. haftada salgılamaya başlar. TSH salınımı 12. haftada görülmeye başlar. Hipotalamik-hipofizer-tiroid aksı gebeliğin 25. haftasından sonra olgunlaşmaya başlar, ancak tam olgunluğa doğum sonrası 3. ayda ulaşır (39).

Normal koşullarda plasenta tiroid hormonlarına sınırlı geçirgen özelliktedir. Fetal hipotalamus-hipofiz-tiroid aksı maternal etkilerden bağımsız çalışır. Fetal hipotiroidi de maternal hormonların fetusa geçişi artar (40).



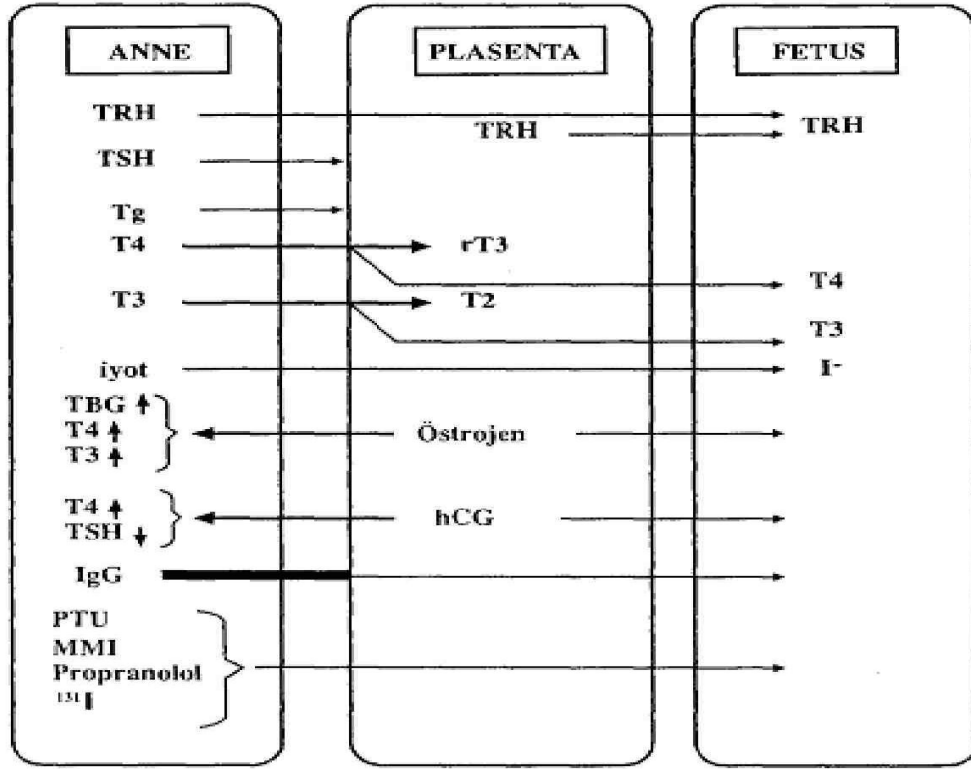
Şekil 2: Fetal dönemde tiroid fonksiyonlarının gelişimi (33)

### 2.3. Tiroid Sisteminin Gelişiminde Plasentanın Rolü

Fetal tiroid bezi gelişimi plasentaya bağımlıdır. Plasenta bazı maternal hormonların, substratların fetusa geçişini sağlayarak, fetal tiroid gelişimi, fonksiyonları ve tiroid hormon metabolizması üzerine etkileri vardır (Şekil 3).

- TRH, plasentada sentezlenir, ayrıca annenin dolaşımındaki TRH'a plasenta geçirgendir, fakat fetusa etkisi çok azdır.
- Plasenta, TSH' a geçirgen değildir.

- Plazenta tiroglobuline geçirgen değildir. Tiroid agenezisi ile doğan çocuklarda tiroglobulin düzeyi saptanamayacak kadar düşüktür.
- Plazentadan fetusa iyodid geçişi vardır
- Plazentada tip-3 monodeiyodinaz (MDI-III) ve tip-2 monodeiyodinaz (MDI-II) enzimleri bulunur.



Şekil 3: Fetuste tiroid hormon sentez ve sekresyonunda anne ve plasentanın rolü (33)

#### 2.4. Tiroid Hormon Sentez Basamakları

Tiroid hormon biyosentezini kontrol eden en önemli faktör iyot ve TSH'dır. İyodun az alımı; tiroid hormonlarında yetersiz senteze, TSH düzeyinde artışa ve guatra neden olurken aşırı miktarda iyot alımında 'Wolf-Chaikoff' etkisi ile tiroid hormon sentezinin baskılanmasına yol açar (33).

TSH, tiroid hormon sentez ve salınımının hemen her basmağında etkisi olan bir hormondur. TSH, hücre membranında bulunan G proteini ile birleşerek cAMP'yi uyararak etki eder. TSH uyarısı sonucu tiroidin iyot yakalaması artar, tiroid hormon biyosentez basamakları aktive olur. Özellikle aktif tiroid hormonu olan TT3'ün yapımı ve salınımı gerçekleşir (33). Tiroid hormon sentez basamakları şöyle sıralanabilir.

- İyodun tiroid bezi tarafından tutulması ve oksidasyonu
- Tiroglobulin metabolizması
- Tiroglobulin üzerindeki tirozin moleküllerinin iyodinasyonu (organifikasyon)
- İyodotirozinlerin (MIT ve DIT) birleşerek iyodotironinleri (TT3 ve TT4) oluşturması
- MIT/DIT, TT4 ve TT3'ün tiroglobulinden ayrılması ve dolaşıma verilmesi
- MIT ve DIT'ların deiyodinasyonu ve iyodun tiroid içinde yeniden kullanılması

## 2.5. Tiroid Hormonlarının Etkileri ve Taşınması

Tiroid hormonları plazmada taşıyıcı proteinlere bağlanır. En önemli TT4 taşıyıcı protein, TBG (%70)'dir. Diğer taşıyıcı proteinler ise albumin (%10) ve tiroksin bağlayıcı prealbumin (TBPA) (%20)'dir. TT3 en çok TBG'ye ve albumine bağlanır. TT4'ün %0,03'ü ve TT3'ün %0,3'ü dolaşımda proteinlere bağlanmamış serbest hormonlar şeklindedir. Biyolojik etki bu serbest hormonlar tarafından sağlanır. Serbest hormonlar bağlı hormonlarla denge içinde bulunur. Bağlayıcı protein miktarındaki değişiklikler total tiroksin düzeyini değiştirir, ancak serbest hormon miktarını etkilemez (33).

## 2.6. Gebelik ve Tiroid fonksiyonları

Üreme çağındaki kadınlarda, tiroid bezi hastalıkları ile oldukça sık karşılaşmaktadır. Gebelik dönemindeki hormonal değişiklikler, tiroid fonksiyon testlerini etkileyebilmektedir. Ayrıca gebelik sırasında görülen hipermetabolik durum klinik olarak tiroid bezi hastalıklarını taklit edebilmektedir. Gebeliğin tiroid bezi hastalıklarının gidişini etkileyebileceği gibi tiroid hastalıklarının da gebeliğin seyrini, fetusu ve yenidoğanı etkileyebileceği bilinmektedir (41). Fetuste tiroid bezi hormon sentez ve salınımına başlamadan önce anneden fetuse yeterli miktarda TT3 ve TT4 geçişi olmaktadır. Fetusun tiroid bezinin işlev görmediği gebeliğin erken dönemlerinde, özellikle fetusun MSS'nin gelişmesinde, annenin tiroid hormonları çok önemli rol oynamaktadır (41, 42).

Gebelik süresince anne ve fetus plasenta ve amniyotik sıvı yolu ile birbirleriyle etkileşim gösterir. Plasenta, iyot ve TT4'ün fetuse geçişinde ve metabolizmasında aktif rol alır. Böylece gebelikte üç komponentli entegre tiroid modeli ortaya çıkar (Şekil 3) (33).

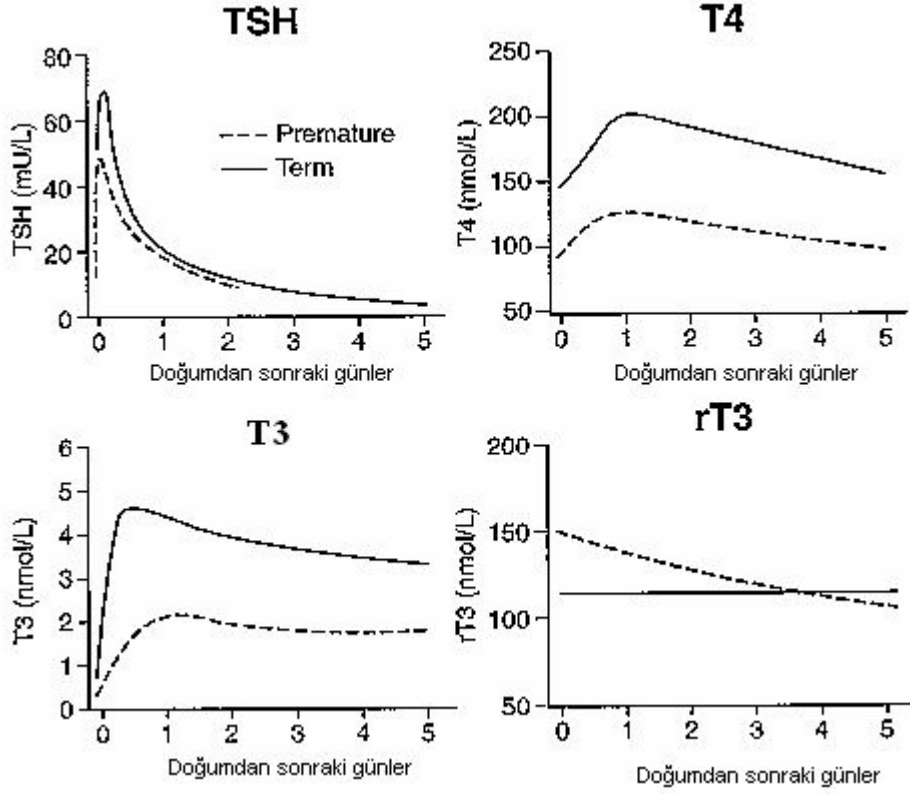
## 2.7 Yenidoğanda Tiroid Fonksiyonları

Göbek arter kanında TT4 düzeyi 10,8 µg/dl (6,6-15 µg/dl), FT4 düzeyi 1,7 ng/dl (2-4,5 ng/dl), FT3 düzeyi 50 ng/dl (14-86 ng/dl) olup, rT3, TT3 sulfat düzeyleri yüksek bulunur. Serum TBG düzeyi yüksek olmakla birlikte anne TBG düzeyinden düşük değerdedir (33).

Matür yenidoğanda doğumu takiben ilk 30 dakikada TSH, 60-70 mIU/L'ye ulaşır. Hayvan deneylerinde TSH artışının en önemli nedeninin doğum sonrasında çevre ısısının düşük olması olarak gösterilmiştir (33). TSH'ın pik değerine ulaşmasını takiben ilk 24 saat içinde hızlı bir düşme görülür ve TSH değeri 20 mIU/L altına iner. TSH değeri 48 saat sonunda stabil bir değer kazanır, 4. günde 1.3-16 mIU/L arasında değişir (43). Haziran 2006'da Amerikan Pediatri Akademisi ve Amerikan Tiroid Birliği'nin ortak yayınlarında serum TSH'ın 2-6. haftalarda normal değer aralığı 1,7-9,1 µU/ml olarak bildirilmiştir (44).

Serum TT4 ve FT4 düzeylerinde ilk 24 saat içinde yükselme izlenir. Bu artış hipertiroidi sınırlarına kadar çıkabilir. Bundan sonra ilk hafta süresince tedrici azalma görülür. TT4 düzeyi 1-3. günlerde 16,5 µg/dl (11-22 µg/dl), 1-4. haftalarda 12,7 µg/dl (8,2-17,2 µg/dl), FT4 düzeyi 1-3. günlerde ortalama 4,2 ng/dl, 1-4. haftalarda 2,0 ng/dl (1,9-2,3 ng/dl)'dir (33).

Serum TT3 düzeyi doğumdan sonra ilk 24 saat içinde göbek arteri değerlerine göre 3-4 kat artar. Bunu izleyen birkaç gün içinde TT3 düzeyinde artış devam eder. TT3 düzeyindeki bu artışta TSH yüksekliği yanı sıra tiroid dışı dokularda tip-1 monodeiyodinaz (MDI-I) veya tip-2 monodeiyodinaz (MDI-II) etkisi ile TT4'ün TT3'e dönüşümündeki artışın ana faktör olduğu düşünülmektedir. Kahverengi yağ dokusunda tip-2 deiyodinazın aktivitesinde artış ile TT3 düzeyinde artış olmaktadır ve bu dokudaki TT3 artışı termogenezin düzenlenmesinde rol oynamaktadır. Serum rT3, doğumdan sonraki ilk 24 saat süresince yüksek bulunur. Beşinci güne kadar normal değerlerine ulaşır. Onuncu gün ve sonrasında TT4, TT3 düzeyleri önceki günlere göre daha düşük bulunmasına rağmen halen erişkin değerlerinden daha yüksektir (Şekil 4) (33). Tablo VII'da 2-6 haftalık bebeklerde normal tiroid fonksiyon testleri gösterildi.



Şekil 4: Tiroid hormonlarının doğumdan sonraki günlerdeki değişimi

Tablo VII: 2-6 haftalık bebeklerde normal tiroid fonksiyon testleri (45)

Tiroid fonksiyon testleri	Normal değerler
TT4	84-210 nmol/L (6,5-16,3 µg/dl)
TT3	1,5-4,6 nmol/L (100-300 ng/dl)
FT4	12-28 pmol/L (0,9-2,2 ng/dl)
TSH	1,7-9,1 mIU/L
Tiroid bağlayan globulin	160-750 nmol/L (1,0-4,5 mg/dl)
Tiroglobulin	15-375 pmol/L (10-250 ng/ml)

Prematüre yenidoğanda hipotalamus-hipofiz-tiroid aksının tam matür olmayışı doğum sonrası adaptasyona yansımaktadır. Prematürelere TRH'nin sentez ve salınımı göreceli olarak azdır. Tiroid bezinin TSH'a yanıtı henüz olgunlaşmamıştır. TT4'ün TT3'e deiyodasyonu düşüktür. Tg düzeyi göreceli olarak düşük bulunur. Prematürlere serum TT4 ve FT4 düzeyleri düşüktür. Serum TSH ve TT3 düzeyleri normal ile düşük değerler



arasındadır (46).Yapılan çalışmalarda TT4 ve FT4 düzeyleri gebelik haftası veya doğum kilosu ile doğru orantılı bulunmuştur. Prematüre bebeklerde yaşamın ilk 24 saatinde serum TT4 ve TT3 düzeylerinde hafif bir yükselme gözlense de sıklıkla ilk hafta süresinde kord kanındaki düzeyin altında bulunur (39). Prematüre bebekler, zamanında doğan bebeklerin TT4 düzeylerine ancak 4-8 haftada ulaşır (47).

## **GEREÇ VE YÖNTEM**

Çalışma, Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD, Yenidoğan Bilim Dalı tarafından yapıldı. Etik Kurul izni alındı (Ek 1).

### **1.1 Örneklem sayısı**

Aydın İl Sağlık Müdürlüğü'nden elde edilen verilere göre 2005 yılında meydana gelen canlı doğum sayısı 10 805 idi. Aydın ilindeki iyot eksikliği prevalansı daha önceki yapılan prevalans çalışmaları temel alınarak %50 olarak belirlendi (48). %95 güven aralığında DSÖ prevalans tabloları kullanılarak örneklem sayısı 384 olarak bulundu (49). Aydın ilini en iyi şekilde temsil edecek yedi hastane belirlendi.

Hastanelere göre olgu dağılımı; Aydın Zübeyde Hanım Doğum Evi:143 olgu (3881 doğum/yıl, %35,9), Nazilli Devlet Hastanesi: 85 olgu (2314 doğum/yıl, % 21,4), Söke Devlet Hastanesi: 61 olgu (1638 doğum/yıl, % 15,1), Aydın Atatürk Devlet Hastanesi: 39 olgu (1067 doğum/yıl, %9,8), Nazilli 82. yıl Devlet Hastanesi: 26 olgu (692 doğum/yıl, %6,4), Kuşadası Devlet Hastanesi: 19 olgu (503 doğum/yıl, %4,5), Adnan Menderes Üniversite Hastanesi: 11 olgu (298 doğum/yıl, %2,7) olarak belirlendi.

### **1.2. Çalışmaya Kabul Edilme Kriterleri**

Yaşamının 4-7. günü arasında herhangi bir sistemik hastalığı olmayan sağlıklı yenidoğanlar ve onların anneleri.

### **1.3. Çalışmanın Yapılması**

Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD, Yenidoğan BD polikliniğinden 11 yenidoğan ve annesi, Aydın Zübeyde Hanım Doğum Evi'nde doğan 164 yenidoğan ve annesi, Nazilli Devlet Hastanesi'nde doğan 145 yenidoğan ve annesi, Söke Devlet Hastanesi'nde doğan 77 yenidoğan ve annesi, Kuşadası Devlet Hastanesi'nde doğan 3 yenidoğan ve annesi olmak üzere toplam 400 olgu çalışmaya alındı.

Yenidoğan bebeklerin annelerine çalışma hakkında yazılı bilgi veren bilgilendirilmiş olur metni (Ek 2) verildi ve yazılı izinlerinin olduğu bilgilendirilmiş olur formu (Ek 3) okutularak imzalandı.

Her olgunun adı-soyadı, adres, telefon numarası, doğum tarihi ve yeri, gestasyon haftası, doğum şekli, cinsiyeti, doğum ağırlığı ve boyu, doğum salonunda göz profilaksisi, beslenme şekli, göbek bakımı sorgulandı. Gebelik yaşları son adet tarihine göre, eğer bilinmiyorsa ilk trimester US bulgularına göre belirlendi. Gestasyon haftası <37 hafta olanlar preterm olarak değerlendirildi. Anne adı-soyadı, yaşı, eğitim durumu, gelir düzeyi, son adet tarihi, gebelik sayısı, doğum sayısı, düşük-ölü doğum, bebek ölüm öyküsü, anomalili bebek doğum öyküsü, akrabalık öyküsü, ilaç kullanımı, gebelik esnasında tiroid hormonu bakılıp bakılmadığı, annenin topikal iyot kullanımı, tuzdan kısıtlı diyet kullanıp kullanmadığı, guatr ve hipertiroidi öyküsü, sigara içimi, guatrojen gıda alımı, diyetle kullanılan tuzun niteliği, tuzu saklama şekli, yemeklerde kullanım şekli, deniz ürünü tüketim sıklığı, kullanılan içme suyu niteliği, Aydın ilinde yaşama süresi ve bölgenin niteliği, akrabalarda tiroid hastalığı olup olmadığı bilgilerini içeren anket formu (Ek 4) dolduruldu.

#### **1.4. Yöntem**

Anne ve yenidoğanlarından TSH, FT4, TT4, TT3 bakılması için serum örnekleri anne sütü, anne ve bebek idrar örnekleri ile eş zamanlı olarak 4-7. günler arasında alındı. Serum örnekleri, kan alınacak bölge %70'lik alkollü pamukla temizlendikten sonra annelerden antekubital bölgeden, yenidoğanlardan el sırtından venöz kan alındı. Kanlar deiyodinize kuru tüplere konuldu. Soğuk zincir ile Biyokimya laboratuvarına ulaştırıldı. Tüplerdeki kan, Hettich Rotina 38R santrifüj cihazında 4000 rpm'de yedi dakika santrifüj edildikten sonra serum olarak süpernatantı alınarak iki ml'lik iki adet deiyodinize ependorff tüplere konuldu. Anne serum örnekleri analiz gününe kadar -80 °C derin dondurucuda saklandı. Yenidoğan serum örnekleri aynı hafta çalışılmak üzere -20 °C'de saklandı. Örnekler çalışma öncesi oda ısısında çözdürüldükten sonra, Biyokimya AD'nın araştırma laboratuvarında Electrochemiluminescence Immunassay 'ECLIA' yöntemi ile Roche Elecsys E170 cihazı ile analiz edildi.

Anne ve yenidoğanlarından idrar örnekleri, doğumdan sonra 4-7. günler arasında sabah ilk idrarı olacak şekilde alındı. Annelerden orta akım idrarı deiyodinize plastik kaplara alındıktan sonra iki ml'lik iki adet deiyodinize ependorff tüplere konuldu. Yenidoğanlardan idrar örneklerinin alınması sırasında cinse uygun idrar torbaları genital bölgeye yapıştırıldı, idrar toplandıktan sonra iki ml'lik iki adet deiyodinize ependorff tüplere konuldu. Soğuk zincir ile Biyokimya laboratuvarına ulaştırıldı. Tüm idrar örnekleri eş zamanlı çalışılmak

üzere -80 °C derin dondurucuda analiz gününe kadar saklandı. Örnekler çalışma öncesi oda ısısında çözündürüldü. İdrar çözündürüldükten sonra Hettich Mikro 200R santrifüj cihazında 1500 rpm’de üç dakika santrifüj edildikten sonra elde edilen süpernatantı alındı. İdrarda iyot düzeyi çalışıldı. İdrar iyot düzeyi, Biyokimya laboratuvarında kolorimetrik serik arsenik asit solüsyonunun kullanıldığı Sandell-Kolthoff reaksiyonu ile elle ölçüldü (22).

Anne sütü örnekleri; idrar ve kan örnekleri ile eş zamanlı olarak, annelerden elle sağılarak iki ml’lik iki adet deiyodinize ependorff tüplere alındı. Soğuk zincir ile Biyokimya laboratuvarına ulaştırıldı. Tüm anne sütü örnekleri eş zamanlı çalışılmak üzere -80 °C’de derin dondurucuda analiz gününe kadar saklandı. Örnekler çalışma öncesi oda ısısında çözündürüldü. Anne sütü iyot düzeyi kolorimetrik serik arsenik asit solüsyonunun kullanıldığı Sandell-Kolthoff reaksiyonu ile elle ölçüldü (22).

İçme suyu iyot düzeyi için su örnekleri, deiyodinize plastik tüplere alındı. İl Sağlık Müdürlüğü Halk Sağlığı Laboratuvarı’nda çalışıldı.

#### **1.4.1. TSH Ölçümü**

Elecsys TSH reagent kiti kullanıldı. Electrochemiluminescence Immunassay ‘ECLIA’ yöntemi ile Roche Elecsys E170 cihazı ile analiz edildi. Sonuçlar mU/ml olarak elde edildi. Serum TSH’in normal aralığı; anne için: 0,4-4 mU/ml, yenidoğan için Amerikan Pediatri Akademisinin önerdiği 1,7- 9,1 mU/ml olarak alındı. Çalışmada yenidoğan serum TSH değeri >9,1 mU/ml ise TSH, TT4 ve FT4 değerlerinin kontrolü için olgular geri çağırıldı.

#### **1.4.2. TT4 Ölçümü**

Elecsys TT4 reagent kiti kullanıldı. Electrochemiluminescence Immunassay ‘ECLIA’ yöntemi ile Roche Elecsys E170 cihazı ile analiz edildi. Sonuçlar µg/dl olarak elde edildi. Serum TT4 normal aralığı; anne için:4,5-12,5 µg/dl, yenidoğan için: 6,5-16,3 µg/dl olarak alındı.

#### **1.4.3. FT4 Ölçümü**

Elecsys FT4 reagent kiti kullanıldı Electrochemiluminescence Immunassay ‘ECLIA’ yöntemi ile Roche Elecsys E170 cihazı ile analiz edildi. Sonuçlar ng/dl olarak elde edildi. Serum FT4 normal aralığı; anne için: 0,8-1,9 ng/dl, yenidoğan için: 0,9-2,2 ng/dl olarak alındı.

#### **1.4.4. TT3 Ölçümü**

Elecsys TT3 reagent kiti kullanıldı Electrochemiluminescence Immunassay 'ECLIA' yöntemi ile Roche Elecsys E170 cihazı ile analiz edildi. Sonuçlar ng/dl olarak elde edildi. Serum TT3 normal aralığı; anne için: 84-172 ng/dl, yenidoğan için: 100-300 ng/dl olarak alındı.

#### **1.4.5. İdrar İyot Düzeyi Ölçümü**

İdrar iyot düzeyi ölçümü; WHO-ICCIDD'nin önerdiği kolorimetrik serik arsenik asit solüsyonunun kullanıldığı Sandell-Kolthoff reaksiyonu ile elle çalışıldı (22). Standartlar ve idrar örnekleri, kapaklı deney tüplerine 250 µl olarak pipetlendi. Bunların üzerine bir ml bir molar amonyum persülfat eklendi ve kapakları kapatılan tüpler 100°C'de 60 dakika kaynatıldı. Tüpler oda ısısına kadar soğutulduktan sonra 2,5 ml arsenus asid solüsyonu konuldu, vortex ile karıştırıldı ve 15 dakika oda ısısında bekletildi. 300 µl serik amonyum sülfat solüsyonu 30 saniye aralarla tüm tüplere eklendi (konulur konulmaz karıştırıldı). Deney tüpleri oda ısısında 30 dakika bekletildikten sonra ilk tüpten başlayarak absorbanlar 420 nm'de 30 saniye aralarla okundu. İdrar iyot düzeyleri, standart grafiğe göre belirlendi.

#### **1.4.6. Anne Sütü İyot Düzeyi Ölçümü**

Anne sütü iyot düzeyi ölçümü; WHO-ICCIDD'nin önerdiği kolorimetrik serik arsenik asit solüsyonunun kullanıldığı Sandell-Kolthoff reaksiyonu ile elle çalışıldı (22). Standartlar ve anne sütü örnekleri, kapaklı deney tüplerine 250 µl olarak pipetlendi. Bunların üzerine bir ml bir molar amonyum persülfat eklendi ve kapakları kapatılan tüpler 100°C'de 60 dakika kaynatıldı. Tüpler oda ısısına kadar soğutulduktan sonra 2,5 ml arsenus asid solüsyonu konuldu, vortex ile karıştırıldı ve 15 dakika oda ısısında bekletildi. 300 µl serik amonyum sülfat solüsyonu 30 saniye aralarla tüm tüplere eklendi (konulur konulmaz karıştırıldı). Deney tüpleri oda ısısında 30 dakika bekletildikten sonra ilk tüpten başlayarak absorbanlar 420 nm'de 30 saniye aralarla okundu. Anne sütü iyot düzeyleri, standart grafiğe göre belirlendi. Sonuçlar µg/L olarak elde edildi.

#### 1.4.7. İçme Suyu İyot Düzeyi Ölçümü

İçme suyu iyot düzeyi fotometrik yöntemle reagent test ile çalışıldı. Örnek pH'ı 4-8 arasında olan su örnekleri çalışıldı. Pipetle sekiz ml örnek, test tüpüne kondu. Spectroquant I<sub>2</sub> (Merck) kiti kullanıldı. Bir mavi mikro kaşık Reagent I<sub>2</sub>-1 eklendi. Katı maddeler çözülünceye kadar tüp kuvvetli bir biçimde sallandı. Bir dakika beklendi. Solüsyon uygun küvete aktarıldı. Spectroquant Nova60 (Merck) fotometre cihazı kullanıldı. AutoSelector küvet yuvasına yerleştirilerek iyot metodu seçildi. Küvet, küvet yuvasına yerleştirildi. Fotometrik yöntemle ölçülen değer kaydedildi. Aydın İl Sağlık Müdürlüğü'nün belirlediği su hattından toplanan su örnekleri, Halk Sağlığı Laboratuvarı'nda çalışıldı. Ölçüm aralığı 50-2000 µg/L idi.

#### İSTATİSTİKLER

Verilerin istatistiksel analizleri SPSS (Statistical Package for Social Science) 14.00 paket programında yapıldı.

Tanımlayıcı ve sıklık analizleri yapıldı. Ortalamalar  $\pm$  standart sapma (SD) (en düşük-en yüksek) olarak belirlendi.

Ortalamaların karşılaştırılmasında, student-t testi, tek yönlü ANOVA testi yapıldı.  $p<0,05$  değerleri anlamlı kabul edildi. İyot düzeyleri arasındaki ilişki Pearson bağıntı analizi ile araştırıldı.

## BULGULAR

Çalışmaya Eylül 2007-Haziran 2008 tarihleri arasında toplam 400 olgu alındı. Olguların 143'ü (%35,8) dört günlük, 88'i (%22) beş günlük, 122'si (%30,5) altı günlük, 47'si (%11,8) yedi günlük idi. Daha önce belirlenen tüm hastanelerden örnek toplanamadı. Ancak bu olgular, aynı merkezi temsil edecek diğer hastanelerden alındı (Tablo VIII).

**Tablo VIII: Çalışmaya alınması planlanan ve alınan olguların doğum yerine göre dağılımı**

<b>Doğum yeri</b>	<b>Alınması planlanan olgu sayısı</b>	<b>Alınan olgu sayısı</b>
<b>Adnan Menderes Üniversitesi</b>	11	11
<b>Zübeyde Hanım Doğum Evi</b>	143	163
<b>Nazilli Devlet Hastanesi</b>	85	146
<b>Söke Devlet Hastanesi</b>	61	77
<b>Kuşadası Devlet Hastanesi</b>	19	3
<b>Aydın Atatürk Devlet Hastanesi</b>	39	-
<b>Nazilli 82. yıl Devlet Hastanesi</b>	26	-
<b>Toplam</b>	<b>384</b>	<b>400</b>

Ortalama gebelik haftası  $39,5 \pm 1,90$  (32-43) hafta idi. Elli beş olguda (%14) ilk trimester US'ye göre gebelik yaşı belirlendi. Olguların doğum şekli; normal spontan vaginal yol ile 219 olgu (%54,8), normal yolla müdahaleli doğum bir olgu (%0,3), epidural anestezi C/S ile 86 olgu (% 21,5), genel anestezi C/S ile 94 olgu (%23,5) idi. Olguların ortalama doğum ağırlığı  $3260 \pm 536$  (1490-5500) gram, ortalama doğum boyu  $49 \pm 2,0$  (41-55) cm idi. Olguların 202'i (%51) kız, 198'i (%49) erkekti. Tablo IX'da çalışmaya alınan yenidoğan bebeklerin demografik özellikleri gösterildi.

**Tablo IX: Yenidoğan bebeklerin demografik özellikleri (n:400)**

Çalışmaya alınma yaşı (gün), n (%)	
4	143 (%36)
5	88 (%22)
6	122 (%30)
7	47 (%12)
Cinsiyet, n (%)	
Kız	202 (%51)
Erkek	198 (%49)
Doğum zamanı, n (%)	
Term	351 (%88)
Preterm	49 (%12)
Gebelik yaşı (hafta)	
Term	40,0±1,36 (38-43)
Preterm	35,9±1,28 (32-37)
Doğum ağırlığı (g)	
Term	3333±498 (1490-5500)
Preterm	2739±510 (1800-3800)
Doğum şekli, n (%)	
NSVY	220 (%55)
C/S	180 (%45)

Doğum salonunda 11 bebeğe (%2,8,) %2,5'luk povidon iyot ile göz profilaksisi yapılırken, 389 bebeğe (%97,3) gentamisin damla ile göz profilaksisi yapılmıştı. Yenidoğan bebeklerin 73'üne (%18,3) iyotlu solüsyon ile göbek bakımı yapılmıştı. Tablo X'da yenidoğan bebeklere yapılan göbek bakımı gösterildi.



**Tablo X: Yenidoğan bebeklere yapılan göbek bakımı**

<b>Göbek bakımı</b>	<b>Olgu sayısı, n</b>	<b>%</b>
<b>Alkol</b>	165	41,2
<b>İyotlu solüsyon</b>	73	18,3
<b>Oksijenli su</b>	8	2,0
<b>Zeytinyağı</b>	4	1,0
<b>Yapılmadı</b>	150	37,5
<b>Toplam</b>	<b>400</b>	<b>100</b>

Olguların 381'i (%95,3) sadece anne sütü ile beslenirken 19 olgu (%4,8) hem anne sütü hem de formül mama ile beslenmekteydi. Bu olgulardan bir olgu (%0,3) 480 ml/gün, bir olgu (%0,3) 200 ml/gün, iki olgu (%0,5) 150 ml/gün, yedi olgu (%1,8) 100 ml/gün, üç olgu (%0,8) 60 ml/gün, üç olgu (%0,8) 50 ml/gün, iki olgu (%0,5) 30 ml/gün miktarlarında formül mama ile beslenmekteydi. Beslenme şekli sadece formül mama ile olan hiçbir olgu yoktu.

Annelerin yaş ortalaması  $26,9 \pm 5,2$  (16-44) yıl idi. Annelerin 210'u (%52,5) ilçe merkezinde yaşamaktaydı. Tablo XI'de çalışmadaki annelerin demografik özellikleri gösterildi.

**Tablo XI: Annelerin demografik özellikleri (n:400)**

---

<b>Öğrenim Düzeyi</b>	<b>n (%)</b>
• Okur-yazar değil	27 (%6,7)
• Okur-yazar	6 (%1,5)
• İlkokul	167 (%41,7)
• Ortaokul	63 (15,8)
• Lise	90 (22,5)
• Üniversite-yüksekokul	47 (11,8)
<b>Meslekler</b>	
• Ev hanımı	328 (%82)
• İşçi	20 (%5)
• Memur	32 (%8)
• Serbest Meslek, Esnaf	16 (%4)
• Diğer	4 (%1)
<b>Gelir düzeyi</b>	
• <500 YTL/ay	47 (%11,8)
• 500-2000 YTL/ay	291 (%72,8)
• >2000 YTL/ay	62 (%15,5)
<b>Aydın ilinde yaşama süresi</b>	
• 5 yıldan az	114 (%28,5)
• 5-9 yıl	56 (%14,0)
• 10 yıl ve üzeri	230 (%57,5)
<b>Bölgenin niteliği</b>	
• İl merkezi	84 (%21)
• İlçe merkezi	210 (%52)
• Dağ köyü	52 (%13)
• Ova köyü	54 (%14)

---

Annelere sigara içimi sorgulandığında on ve üzeri sigara içen anne sayısının az olduğu (n:5) görülmektedir (Tablo XII).

**Tablo XII: Annelerin gebelikte sigara kullanım miktarı ve yüzdeleri**

<b>Sigara miktarı</b>	<b>n (%)</b>
1-3 adet/gün	19 (4,8)
4-5 adet/gün	9 ( 2,3)
6-8 adet/gün	3 (0,8)
9-10 adet/gün	4 (1,0)
11-15 adet/gün	1 (0,3)
<b>Toplam</b>	<b>36 (%9,2)</b>

Annelerde sadece iyotlu tuz kullanım oranı %90,5 (n:362) iken, tuzun yemek piştikten sonra kullanım oranı ise %8,5 (n:34) idi (Tablo XIII).

**Tablo XIII: Annelerin kullandıkları tuzun niteliği ve kullanım şekline göre dağılımı**

		<b>Sayı, n</b>	<b>%</b>
<b>Tuzun niteliği</b>	<b>İyotlu tuz</b>	362	90,5
	<b>Kaya tuzu</b>	35	8,8
	<b>İyotlu ve kaya tuzu</b>	3	0,8
<b>Tuzun kullanım şekli</b>	<b>Yemek pişmeden önce</b>	168	42,0
	<b>Yemek pişmeye yakın</b>	198	49,5
	<b>Yemek piştikten sonra</b>	34	8,5
<b>Toplam</b>		400	100

Annelerin %76'sı (n:304) tuzu; kapalı, serin, güneş görmeyen koşullarda saklamakta idi (Tablo XIV).

**Tablo XIV: Evde tuzu saklama koşulları**

<b>Tuzu saklama koşulları</b>	<b>Sayı, n</b>	<b>%</b>
<b>Açık, nemli, güneş gören</b>	2	0,5
<b>Açık, serin, güneş gören</b>	2	0,5
<b>Kapalı, nemli, güneş gören</b>	8	2,0
<b>Kapalı, nemli, güneş görmeyen</b>	8	2,0
<b>Kapalı, serin, güneş gören</b>	76	19,0
<b>Kapalı, serin, güneş görmeyen</b>	304	76,0
<b>Toplam</b>	400	100

Annelerin %30,8'i (n:123) haftada bir deniz ürünü olarak balık tüketiyorken, %14,8'i (n:59) gebeliği boyunca hiç balık tüketmemişti. Annelerin %50,5'u (n:202) şebeke suyu kullanmaktaydı (Tablo XV). Çeşme suyu kullanan annelerin, anne sütü ve idrar iyot düzeyleri kaynak suyu kullananlarla karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmadı (p>0,05).

**Tablo XV: Annelerin deniz ürünü tüketim sıklığı ve içme suyu niteliği**

		Sayı, n	%
<b>Deniz ürünü tüketim sıklığı</b>	Haftada bir	123	30,8
	15 günde bir	97	24,3
	Ayda bir	72	18,0
	2-3 ayda bir	49	12,3
	Hiç yemiyorum	59	14,8
<b>İçme suyu niteliği</b>	Şebeke suyu	202	50,5
	Ruhsatlı kaynak suyu	194	48,5
	Kuyu suyu	4	1,0
<b>Toplam</b>		400	100

Ailede guatr hastalığı sorgulandığında, anne dışındaki baba ve diğer akrabalarda %28,8 oranında guatr öyküsü olduğu öğrenildi. Annelerin %76,3'da (n:305) gebelikte tiroid fonksiyon testleri bakılmamıştı. Guatr öyküsü %4 (n:16), hipertiroidi öyküsü %0,5 (n:2)'de vardı. Annelerin % 2,4'ü (n:9) guatr nedeniyle L-tiroksin tedavisi kullanmakta idi.

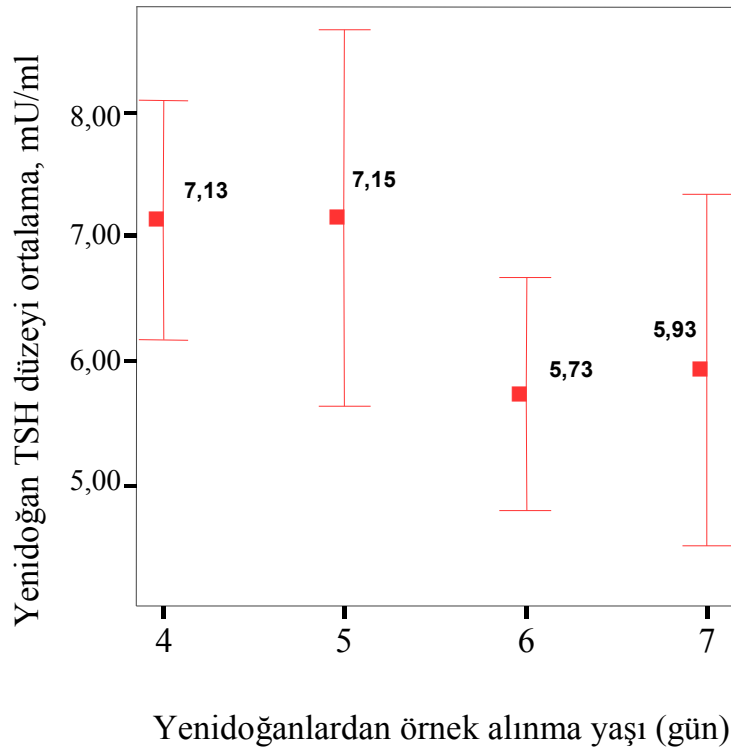
Anne ve yenidoğanların tiroid fonksiyon testlerinin ortalama değerleri, standart sapmaları, en düşük ve en yüksek değerleri tablo XVI'da gösterildi.

**Tablo XVI: Anne ve yenidoğanların tiroid fonksiyon testleri**

Tiroid fonksiyon testleri	Anne	Yenidoğan
	(Ortalama±SD, en düşük-en yüksek)	
<b>TSH</b> (mU/ml)	1,71±1,35 (0,02-12,0)	7,26 ± 7,87 (0,34-54,8)
<b>TT4</b> (µg/dl)	12,9±2,37 (6,54-20,3)	13,9±3,6 (1,85-24,0)
<b>FT4</b> (ng/dl)	1,29±0,22 (0,52-2,22)	1,68±0,33 (0,78-3,0)
<b>TT3</b> (ng/dl)	173,2±39,3 (83-331)	187±60,4 (55-456)

Yenidoğanlardan örnek alınma zamanı ile serum TSH düzeyi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı (ANOVA,  $p>0,05$ , Şekil 5). Olgularda TSH cut-off değeri 9,1 mU/ml üzerinde alınırsa, geri çağırılma oranı %22,5 (n:90)'dir. Bu geri çağırılan 90 olgunun beşine (%5,5) konjenital hipotiroidi tanısıyla L-Tiroksin tedavisi başlandı. Çalışmadaki konjenital hipotiroidi sıklığı ise; %1,25 (5/400) saptandı. Tablo XVII'da konjenital hipotiroidili bebeklerin ilk ve kontrol TSH düzeyleri ve iyot düzeyleri gösterildi.

Çalışmadaki annelerde TSH  $>5$  mU/ml olguların oranı %3 (n:12), yenidoğanlarda TSH  $>5$  mU/ml olguların oranı %47 (n:188) olarak saptandı.



Şekil 5: Yenidoğan serum TSH düzeylerinin günlere göre dağılımı

**Tablo XVII: Konjenital hipotiroidili bebeklerin tiroid fonksiyon testleri ve iyot düzeyleri (n:5)**

Yerleşim yeri	TSH mU/ml		Bebek idrar iyotu µg/L	Anne idrar iyotu µg/L	Anne sütü iyotu µg/L	İçme suyu iyotu, µg/L
	İlk değer	Kontrol				
Nazilli	50,9	30	168	123	134	270
Nazilli	54,8	50,3	160	114	141	270
Karacasu	48,8	54,3	163	124	148	110
Nazilli	34,0	38	163	115	150	270
Nazilli	54,6	58,7	133	143	139	270

Anne ve anne dışındaki akrabalarda guatr öyküsüne göre konjenital hipotiroidi durumu tablo XVIII ve XIX’de gösterildi.

**Tablo XVIII: Annelerde guatr öyküsüne göre konjenital hipotiroidi durumu**

		Konjenital Hipotiroidi		Toplam (%)
		Var (%)	Yok (%)	
Annede guatr öyküsü	Yok (%)	4 (1,0)	380 (95,0)	384 (96,0)*
	Var (%)	1 (0,25)	15 (3,75)	16 (4,0)*
Toplam (%)		5 (1,25)	395 (98,75)	400 (100)**

\* Satır yüzdesi

\*\*Sütun yüzdesi

**Tablo XIX: Anne dışındaki akrabalarda guatr öyküsüne göre konjenital hipotiroidi durumu**

		Konjenital Hipotiroidi		Toplam (%)
		Var (%)	Yok (%)	
Anne dışındaki akrabalarda guatr öyküsü	Var (%)	1 (0,25)	114 (28,5)	115 (28,8)*
	Yok (%)	4 (1,0)	281 (70,2)	285(71,2)*
Toplam (%)		5 (1,25)	395 (98,7)	400 (100)**

\* Satır yüzdesi

\*\*Sütun yüzdesi

Guatr öyküsü olan annelerin tiroid fonksiyon testleri, anne sütü, anne ve yenidoğan idrar iyot düzeyleri, guatr olmayan gruba göre farklı değildi ( $p>0,05$ ). Ancak yenidoğan TSH değeri, guatrı olan annelerde olmayanlara göre anlamlı olarak yüksek saptandı (Annesinde guatr olan yenidoğanların ortalama TSH değeri:  $14,38\pm 17,5$ , guatr olmayanların ortalama TSH değeri:  $6,96\pm 7,0$ ,  $p < 0,05$ ). Akrabalarında guatr öyküsü olan annelerin dokuzunda guatr öyküsü vardı.

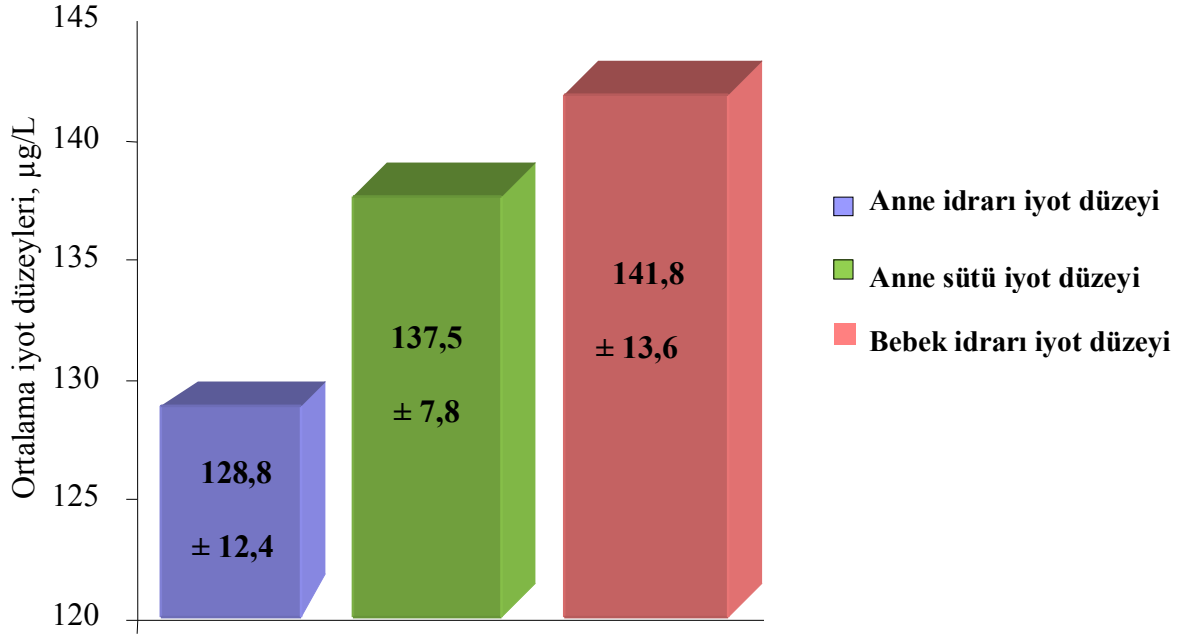
Anne ve yenidoğan idrar örneklerindeki iyot düzeyi hiçbir olguda yeterli iyot alımı düzeyi olan  $100 \mu\text{g/L}$ 'nin altında saptanmadı (Tablo XX, Şekil 6). Anne ve yenidoğan idrar iyot düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönde zayıf-orta bir ilişki saptandı ( $p<0,001$ ,  $r: -0,285$ , Şekil 7).

Göbek bakımı iyotlu solüsyonla yapılan yenidoğanların idrar iyot düzeyi ve anne idrar iyot düzeyleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönde zayıf-orta derecede ilişki saptandı ( $p<0,001$ ,  $r: -0,448$ ).

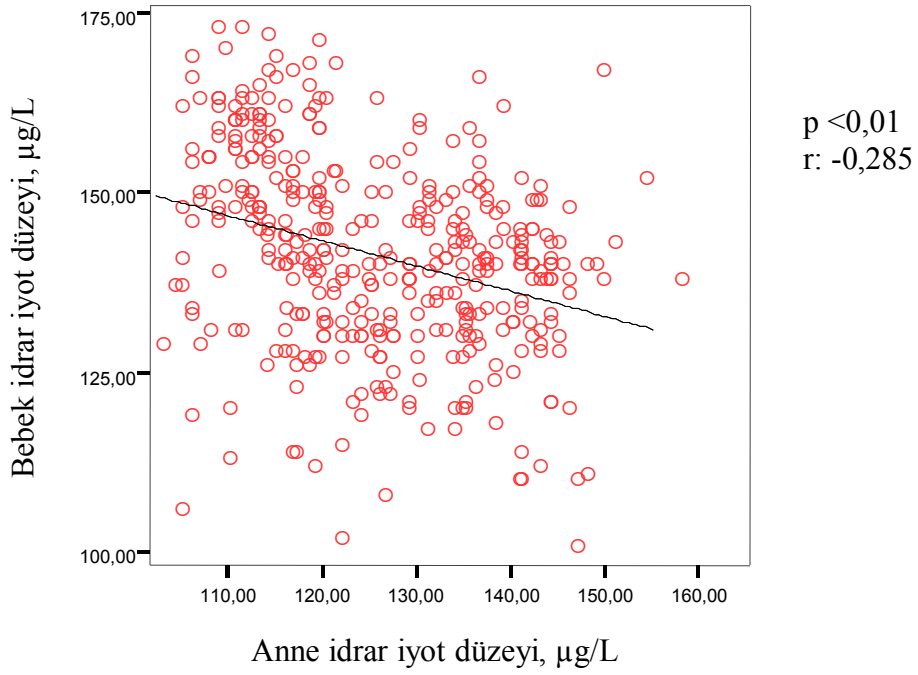
Anne sütü ve yenidoğan idrar iyot düzeyleri arasında istatistiksel olarak, anlamlı pozitif yönde zayıf-orta derecede ilişki saptandı ( $p<0,001$ ,  $r: 0,254$ , Şekil 8). Anne sütü ve anne idrar iyot düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı ( $p>0,05$ ). Yenidoğan TSH değeri ile anne sütü ve idrar iyot düzeyi arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmadı ( $p>0,05$ ).

**Tablo XX: Anne ve yenidoğan örneklerinde iyot düzeyleri**

Örnekler	İyot düzeyleri ( $\mu\text{g/L}$ )
	Ortalama $\pm$ SD, (en düşük-en yüksek)
Anne idrarı	$128,8\pm 12,4$ (104-163)
Anne sütü	$137,5\pm 7,8$ (107-169)
Yenidoğan idrarı	$141,8\pm 13,6$ (101-173)

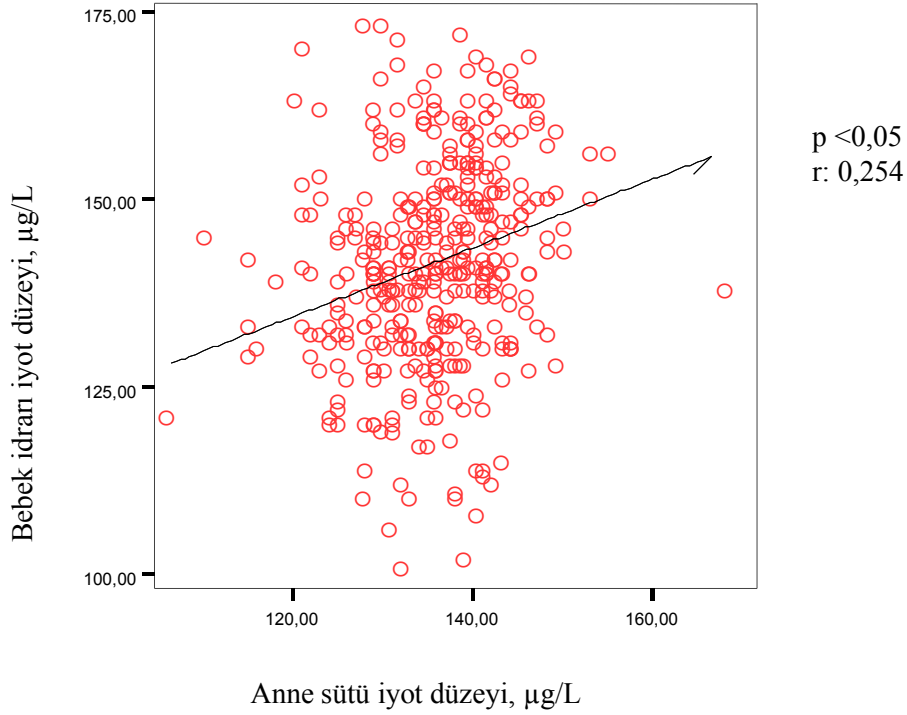


Şekil 6: Anne ve yenidoğanlarda ortalama iyot düzeyleri



Şekil 7: Anne ve bebek idrar iyot düzeyi arasındaki ilişki





**Şekil 8: Anne sütü ile bebek idrar iyot düzeyi arasındaki ilişki**

NSVY ile C/S ile doğum yapan annelerin, ortalama idrar iyot düzeyi, ortalama anne sütü iyot düzeyi ve yenidoğanların ortalama serum TSH değeri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadı ( $p > 0,05$ ).

Yenidoğan idrar iyot düzeyleri her iki cinsten de benzer bulundu ( $p > 0,05$ ). Term ve preterm bebeklerin idrar iyot düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ( $p > 0,05$ ).

Doğum salonunda iyotlu solüsyonla (%1,25 povidon iyot) göz bakımı yapılan ve yapılmayan yenidoğanlar arasında serum TSH, FT, TT4, TT3 ve idrar iyot düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ( $p > 0,05$ ).

İyotlu solüsyonla göbek bakımı yapılan ve yapılmayan yenidoğanlar karşılaştırıldığında, iyotlu solüsyonla göbek bakımı yapılanlarda TSH düzeyi anlamlı olarak yüksek ( $p = 0,028$ ), TT4 düzeyi anlamlı olarak düşük ( $p = 0,002$ ), FT4 düzeyi anlamlı düşük ( $p = 0,002$ ) ve idrar iyot düzeyi anlamlı yüksek ( $p < 0,001$ ) bulundu (Tablo XXI). İyotlu solüsyonla göbek bakımı yapılan ve yapılmayan yenidoğanlarda TT3 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. İyotlu solüsyonla göbek bakımının tiroid fonksiyonlarını baskıladığı görülmektedir.

**Tablo XXI: İyotlu göbek bakımı yapılan ve yapılmayan yenidoğanların tiroid fonksiyonları ve idrar iyot düzeylerinin karşılaştırılması**

	<b>Yapılmayan (n:328)</b> Ortalama±SD	<b>Yapılan (n:72)</b> Ortalama±SD	<b>p değeri</b>
<b>TSH</b> (mU/ml)	6,86±7,74	9,10±8,21	0,028
<b>TT4</b> (µg/dl)	14,18±3,58	12,73±3,47	0,002
<b>FT4</b> (ng/dl)	1,71±0,33	1,57±0,32	0,002
<b>TT3</b> (ng/dl)	186,33±71,50	190,26±57,80	>0,05
<b>İdrar iyot düzeyi</b> (µg/L)	139,70±13,47	150,90±10,33	<0,001

İyotlu tuz, kaya tuzu ve hem iyotlu hem kaya tuzu alan olgular, anne idrar iyot düzeyi, bebek idrar iyot düzeyi ve anne sütü iyot düzeyleri bakımından karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmadı ( $p>0,05$ ).

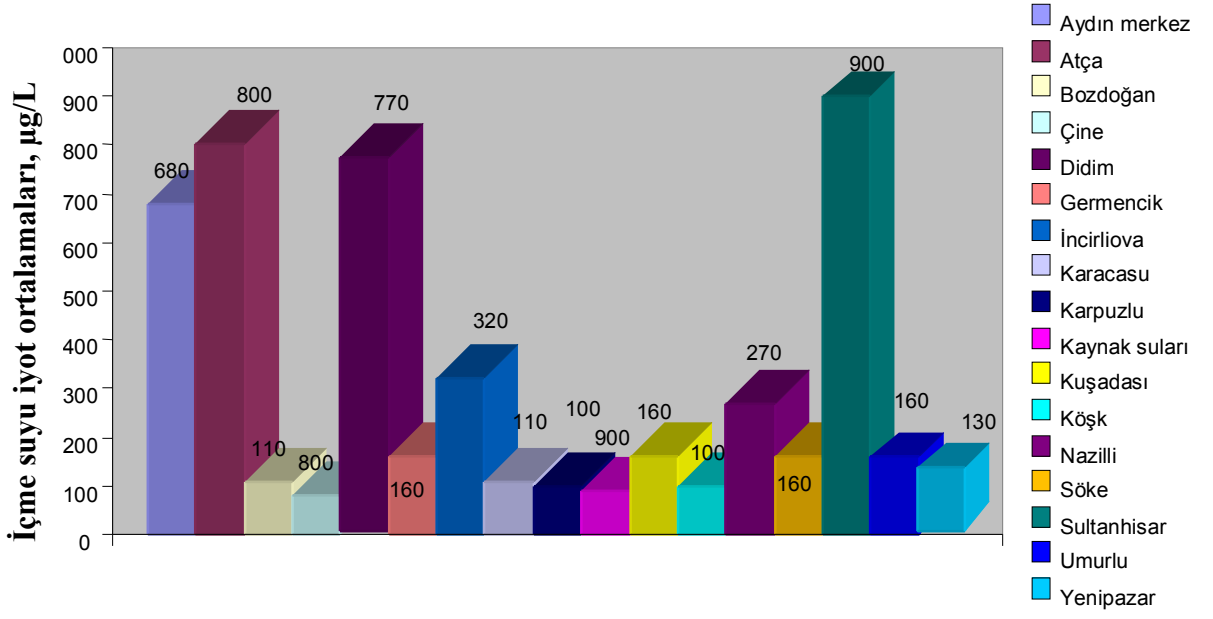
Annelerin yemeklerde tuzu kullanım şekli (pişmeden önce, pişerken, piştikten sonra) ile anne sütü ve anne idrar iyot düzeyleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmadı ( $p>0,05$ ).

Aydın ili merkezi, ilçe merkezi ve bağlı köylerdeki içme suyu iyot düzeyi toplam 165 örnekten analiz edildi. Aydın il sınırları içinde içme suyu iyot ortalaması 270 µg/L saptandı. İçme suyu iyot ortalaması en yüksek ilçe merkezi Sultanhisar, en düşük ise Çine idi. Tablo XXII ve şekil 9’da il ve ilçe merkezlerindeki ortalama içme suyu iyot düzeyleri belirtildi. Şekil 10’da yerleşim bölgesinin özelliğine göre ortalama içme suyu iyot düzeyleri gösterildi. İçme suyu iyot düzeyleri Ek 5’te ayrıntılı olarak verildi.

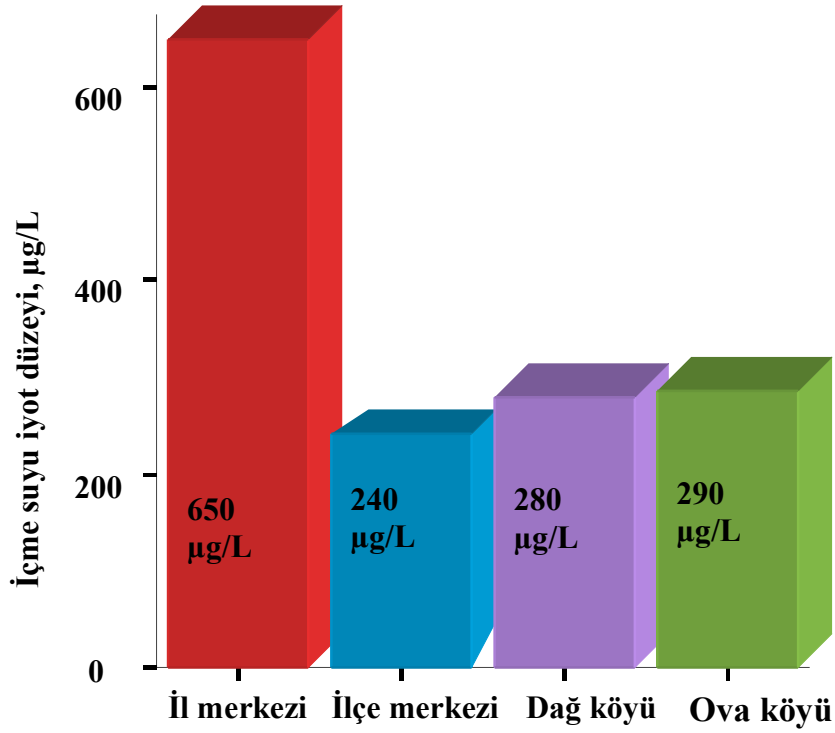
**Tablo XXII: İl ve ilçe merkezlerindeki ortalama içme suyu iyot düzeyleri**

(Alt limit, 5 µg/L, DSÖ)

<b>Yerleşim yeri, örnek sayısı (n)</b>	<b>İçme suyu iyot düzeyi µg/L Ortalama±SD (en düşük-en yüksek)</b>
<b>Aydın merkez (n:8)</b>	680±33 (110-1310)
<b>Atça (n:6)</b>	800±760 (120-2130)
<b>Bozdoğan (n:8)</b>	110±61 (70-230)
<b>Çine (n:10)</b>	80±10 (70-110)
<b>Didim (n:9)</b>	77±1060 (12-3180)
<b>Germencik (n:11)</b>	160±70 (90-290)
<b>İncirliova (n:6)</b>	320±150 (130-470)
<b>Karacasu (n:15)</b>	110±33 (60-190)
<b>Karpuzlu (n:7)</b>	100±40 (70-190)
<b>Kaynak suları (n:10)</b>	90±50 (10-210)
<b>Kuşadası (n:10)</b>	160±36 (120-240)
<b>Köşk (n:11)</b>	100±12 (80-120)
<b>Nazilli (n:12)</b>	270±140 (120-600)
<b>Söke (n:16)</b>	160±104 (80-510)
<b>Sultanhisar (n:10)</b>	900±800 (50-2230)
<b>Umurlu (n:4)</b>	160±85 (90-280)
<b>Yenipazar (n:12)</b>	130±76 (50-340)
<b>Toplam (n:165)</b>	270±440 (10-3180)



Şekil 9: Aydın ili merkez ve ilçelerinde ortalama içme suyu iyot düzeyleri



Şekil 10: Yerleşim bölgelerinin ortalama içme suyu iyot düzeyleri

Aydın merkez ve ilçelerinin yükseklikleri ile ortalama içme suyu iyot düzeyleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmadı (Tablo XXIII).

**Tablo XXIII: Yerleşim yeri rakım ve ortalama içme suyu iyot düzeyleri**

<b>Bölge</b>	<b>Rakım (m)</b>	<b>İçme suyu iyot düzeyi (µg/L)</b>
İncirliova	40	320
Köşk	70	100
Germencik	60	160
Nazilli	85	270
Didim	40	770
Sultanhisar	90	900
Kuşadası	10	160
Merkez	64	680
Söke	40	160
Karpuzlu	95	100
Yenipazar	60	130
Bozdoğan	295	110
Karacasu	480	110
Çine	75	80

## TARTIŞMA

Gebelik ve emzirme dönemindeki anneler ve onların fetus ve yenidoğanlarında normal tiroid fonksiyonlarının sürdürülmesi için iyot alımının yeterli olması gerekmektedir. İyot eksikliği durumunda, beyin gelişimi için çok önemli ve kritik bir dönem olan intrauterin dönem ile doğumdan sonraki ilk üç ayda beyin fonksiyonları geri dönüşümü olmayan bir düzeyde olumsuz etkilenir (3). İYH'nin değerlendirilmesinde; yenidoğan döneminde tiroid fonksiyonları, bebek idrarında ve anne sütünde iyot düzeyi kriter olarak kullanılmaktadır (6). Bu çalışmada hafif-orta derecede iyot eksikliği bölgesinde olan Aydın ilinde yenidoğan ve annelerinde idrar iyot düzeyleri, tiroid fonksiyonları, anne sütü iyot düzeyleri belirlendi ve daha önce yapılan çalışmalarla karşılaştırıldı.

Bu çalışmaya 16-44 yaşları arasında (ortalama  $26,9 \pm 5,2$  yıl) toplam 400 anne ve yaşları 4-7 gün arasında değişen yenidoğanları alındı.

Yenidoğanlarda ortalama serum TSH değeri  $7,26 \pm 7,87$  (0,34-54,8) mU/ml, TSH > 9,1 mU/ml saptanıp geri çağırılma oranı %22,5 (n:90), konjenital hipotiroidi sıklığı; %1,25 (5/400) saptandı. Sağlam ve ark. (50) Bursa'da 1995 ve 2004 yılları arasında TSH tarama testi ile, kan alınma yaşı 1-30 gün arasında değişen 11 700 yenidoğanda yaptıkları çalışmada, ortalama TSH değerini 7,58 mIU/L, TSH cut-off değeri > 20 mIU/L olarak alındığında geri çağırılma oranını %5,8 saptamışlar ve TSH değeri ile kan örneği alınma zamanı arasında negatif ilişki saptamışlardır. Bu çalışmada kan alınma zamanı ile TSH değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. Bu durumun Sağlam ve ark. (50) çalışmasında ortalama kan alınma yaşının daha büyük olmasından kaynaklanabileceği düşünüldü. Konjenital hipotiroidi sıklığı 1/840, kalıcı konjenital hipotiroidi sıklığı 1/2354 olarak bulunmuştur. Geçici hipotiroidinin kalıcı hipotiroidiye göre daha sık olmasını, Bursa ilinin orta derecede iyot eksikliği bölgesinde yer almasından kaynaklandığını düşünmüşlerdir. Bursa ilindeki okul çağı çocuklarında ortanca idrar iyot düzeyi 40 µg/L bulunmuştur.

Yordam ve ark. (51) 1995 yılında 30097 yenidoğanda konjenital hipotiroidi sıklığını 1:2736 olarak saptamışlardır.

Şimşek ve ark. (52) hafif-orta derecede iyot eksikliği bölgesi olan Bolu, Düzce ve Zonguldak'ta 2000-2002 yılları arasında yaptıkları çalışmada TSH cut-off değeri > 20 mIU/L olarak alınmış ve geri çağırılma oranı %1,6, TSH > 5 mIU/L olan yenidoğanlar %26, ortanca idrar iyot düzeyi annelerde 40 µg/L, yenidoğanlarda ise 85 µg/L bulunmuştur. Konjenital hipotiroidi sıklığını 1/2326, kalıcı konjenital hipotiroidi sıklığını 1/6202 saptamışlardır.

Sağlam ve Şimşek'in orta derece iyot eksikliği bölgelerinde yaptıkları çalışmada idrar iyot düzeyi arttıkça TSH geri çağırılma oranının düştüğü ve konjenital hipotiroidi sıklığının azalması dikkati çekmektedir. Çalışmamızda kalıcı hipotiroidi sıklığı henüz bilinmemekte olup, yenidoğan olgularının izlemi gerekmektedir. Sağlam ve Şimşek'in çalışmasına göre çalışmamızda idrar iyot düzeyleri yeterli düzeyde olsa da geçici hipotiroidi sıklığı (5/400) yüksek bulundu ve olgu sayımızın az olmasından kaynaklandığı düşünüldü. Geri çağırılma oranları çoğu Avrupa ülkesinden yüksek bulundu (53, 54). Hafif derecede iyot eksikliği olan Tahran'da yapılan çalışmada geri çağırılma oranı %3,6, konjenital hipotiroidi sıklığı 2/1000 saptanmıştır (55). Yenidoğan döneminde iyot eksikliği geçici hipotiroidi sıklığında artışa neden olmaktadır. Orta-ağır iyot eksikliği bölgelerinde yenidoğan bebeklerin %10'nunda konjenital hipotiroidi görülebilir (6). Geçici konjenital hipotiroidi vakaları ortaya konulur konulmaz ya da izlemde yeterli titizlik gösterilmez ise bu çocukların okul çağı dönemine geldiklerinde zeka düzeylerinde yaklaşık 12 puanlık düşüklük olduğu gösterilmiştir. Bu nedenle iyot eksikliği ile mücadelede doğurganlık çağındaki kadınlar, gebeler, emziren anneler ve çocuklar hedef kitle olarak seçilmiştir (6). Gebe annelere iyot desteği yapıldığında yenidoğan tiroid fonksiyonları normal sınırlar içinde bulunmuştur (56). Das ve ark. (57), yeterli iyot alımının olduğu bölgede yaşayan anne ve bebeklerine göre iyot eksikliği bölgesinde yaşayanlarda TSH düzeyini daha yüksek, FT4, TT4 ve TT3 düzeylerini daha düşük bulmuşlardır.

Bu çalışmada yenidoğan idrarı ortalama iyot düzeyi;  $141,8 \pm 13,6$  µg/L, anne sütü ortalama iyot düzeyi;  $137,5 \pm 7,8$  µg/L, anne idrarı ortalama iyot düzeyi  $128,8 \pm 12,4$  µg/L saptandı. Ordoorkhani ve ark. (58) 2005 yılında, 37-42 haftalık sağlıklı 48 yenidoğan ve anneleri ile yaptıkları çalışmada; anne sütü ve idrarı arasında, yenidoğan idrarı ve anne sütü arasında, anne ve yenidoğan idrar iyot düzeyleri arasında anlamlı pozitif ilişki saptanmıştır. Aynı çalışmada yenidoğan idrar iyot düzeyi ve tiroid fonksiyon testleri arasında, anne tiroid fonksiyon testleri, idrar ve süt iyot düzeyi arasında ilişki saptanmamıştır. Çalışmada ise anne ve yenidoğan idrar iyot düzeyleri arasında istatistiksel olarak negatif yönde zayıf-orta bir ilişki, anne sütü ve yenidoğan idrar iyot düzeyleri arasında ise pozitif yönde zayıf-orta bir ilişki saptandı. Burada bebeği koruyucu mekanizmalar söz konusu olabilir. Annenin, iyodu daha çok sütü ile salgılama eğiliminde olabileceği düşünüldü.

Kurtoğlu ve ark. (6); 1995 yılında Kayseri ilinde 42 yenidoğanda yaptıkları çalışmada; kord kanı TSH düzeyi yüksek saptanan bebeklerin (TSH, %11,9'unda >20 mU/L ) hiçbirinde iyot eksikliği saptamamışlardır. Orta-ağır derecede iyot eksikliği bölgesinde bu kord kanı TSH yüksekliğinin, primer konjenital hipotiroidi, doğumda maternal iyot yüklenmesi ve antitiroid ilaç kullanılmasından olabileceğini vurgulamışlardır. Kurtoğlu'nun (59) 2003 yılındaki başka bir çalışmasında 70 anne ve onların yenidoğanları incelenmiş, doğumdan sonraki beşinci günde anne ortalama idrar iyot düzeyi 30,20 µg/L, yenidoğan ortalama idrar iyot düzeyi 23,8 µg/L, anne sütü ortalama iyot düzeyi 73 µg/L (9,5-355,60) olup, anne ve yenidoğan idrar iyot düzeyi arasında zayıf ama anlamlı ilişki saptanırken, anne sütü ve bebek idrar iyot düzeyi arasında ilişki bulunmamıştır. Anne sütü iyot düzeyi, idrar iyot düzeyine göre beklenenden daha yüksek bulunmuştur. Her ne kadar anne sütü iyot ortalaması 100 µg/L altında saptansa da en düşük ve en yüksek değerler arasında oldukça fark vardır. Sütteki iyot miktarının bu kadar geniş bir dağılım göstermesinin temel nedeni, annenin günlük iyot alımındaki farklılıktır. Yenidoğan serum TSH düzeyi ortalaması 7,44 mIU/L (1,06-30,54) olup, %27,1 olguda TSH 10 mIU/L üzerinde saptanmıştır. Anne TSH 2,19 mIU/L (0,82-4,85) olup, yenidoğan TSH düzeyi anne TSH düzeyine göre anlamlı yüksek bulunmuştur (59). Çalışmada da benzer şekilde yenidoğan serum TSH düzeyi: 7,26±7,87 (0,34-54,8) mU/ml, anne TSH: 1,71±1,35 (0,02-12) mU/ml olup, yenidoğan TSH düzeyi anne TSH düzeyine göre anlamlı yüksek saptandı (p<0,05, r=0,14).

Erdoğan ve ark. (60), ICCIDD çalışma grubu ile iyot profilaksisinden önce 1997-1999 yılları arasında yaptıkları çalışmada orta derecede iyot eksikliği saptanan sekiz bölgede (Ankara, Trabzon, Bayburt, Isparta, Aydın, Burdur, Samsun, Van) kord kanı TSH örnekleri alınmış, Aydın ilinde 133 yenidoğanda kord kanı TSH düzeyi ortalaması 8,58±7,3 mIU/L, TSH>10 mIU/L olan yenidoğanlar % 27,1 oranında bulunmuştur.

Yine Erdoğan ve ark. (48) 2000 yılında guatrın ülkemizde sık olduğu bilinen illerdeki okul çağı çocuklarında sonografik tiroid volüm ve idrar iyot ölçümleri gibi direk göstergeler kullanarak bu yörelerde sonografik guatr prevalansını ve iyot eksikliğinin guatr endemisindeki rolünü belirlemişlerdir. WHO-ICCIDD kriterleri ile Türkiye'de bilinçli ve sistemli bir iyot profilaksisine temel oluşturabilecek veriler sunulmuştur. Yirmi bölge için okul çağı çocuklarında guatr prevalansı %31,8 hesaplanmış, 20 ilin hiçbirinde idrar iyot düzeyi yeterli bulunmamıştır. Bu illerde ortanca idrar iyot düzeyi 14-78 µg/L arasında bulunmuştur. Aydın bölgesinde 384 okul çağı çocuğu çalışmaya alınmış, ortanca idrar iyot



düzeyi 46,5 µg/L (20-49) ile orta derecede iyot eksikliği saptanmıştır. Okul başarısı ile idrar iyot düzeyi arasında pozitif bir ilişki saptanmıştır.

Erdoğan ve ark. (61) 2003 yılında yaptıkları başka bir çalışmada, 1997-1999 yılları arasında iyot durumları saptanan ve tümünde ciddi-orta veya hafif derecede iyot eksikliği saptanan 20 bölgede sofratuzlardaki zorunlu iyotlama ile profilaksi başladıktan 3-5 yıl sonraki iyot durumunu belirlemişlerdir. Aydın ilinde ortanca idrar iyot düzeyi 44 µg/L saptanmıştır. Yirmi bölgenin ikisinde (Trabzon, Kastamonu) 100 µg/L olan yeterli düzeyin üzerine çıktığı, yedisinde (Ankara, Samsun, Konya, Isparta, Bayburt, Bursa, Edirne) anlamlı gelişme saptanmayıp, hafif-orta derecede iyot eksikliğinin devam ettiği, yedisinde (Aydın, Burdur, Erzurum, Kayseri, Kütahya, Bolu, Erzincan) anlamlı değişim olmadığı, dördünde (Çorum, Van, Diyarbakır, Malatya) anlamlı düşüşler olduğu saptanmıştır. Yerel sağlık yetkililerinin iyot profilaksisine verdikleri önem firmaların sanayi tuzu adı altında iyotsuz tuz üretimi ve marketlerde iyotlu tuzdan daha ucuz bir fiyata satılması zorunlu iyotlu tuz profilaksisini engellemektedir. Bu çalışmada ise Aydın ili anne ve yenidoğanlarında iyot düzeyleri yeterli bulunmuştur. Bu durum iyot profilaksinin Aydın ili ve ilçelerinde yeterli düzeyde olduğunu ve yerel sağlık yönetiminin konuya verdiği önemi göstermektedir. Buna karşın yenidoğanlarda TSH >5 mU/ml olan olguların oranı %47 olup, DSÖ'ye göre %40'ın üzerinde olması ağır iyot eksikliği bölgesi olduğunu göstermektedir. Fakat çalışmadaki TSH >5 mU/ml saptanan annelerin oranı %3 saptanmış olup sınırda-hafif iyot eksikliği bölgesi ile uyumlu bulundu. Bu yenidoğanlardaki TSH yüksekliğinde; iyotlu solüsyonla uygulanan göbek bakımı, gebelikte yeterli iyot alımının olmaması, annenin aldığı doğal gıdalar gibi başka etyolojik veya fizyopatolojik mekanizmaların tiroid metabolizmasında etkili olabileceği düşünüldü.

Ordookhani ve ark. (58), iyot düzeyinin saptanmasında DSÖ'nün önerdiği Sandell-Kolthoff yöntemini kullanmışlar fakat iyot düzeylerini farklı bir sınıflama ile değerlendirmişlerdir. Bu sınıflamada yeterli iyot alımı için; idrar ve sütte alt sınır <150 µg/L, idrar için normal aralık 150-230 µg/L, süt için normal aralık 150-180 µg/L, idrar için üst sınır >230 µg/L, süt için üst sınır >180 µg/L olarak alınmıştır.

Yüksek TSH saptanan bebeklerin hiçbirinde iyot eksikliği olmaması diğer etkenleri akla getirmektedir. TSH >5 mU/ml olguların %47 olup, ağır iyot eksikliği bölgesi ile uyumlu olmasına rağmen tüm idrar iyot düzeylerinin yeterli saptanması, DSÖ tarafından yeterli iyot alımı alt sınırı olan 100 µg/L düzeyinin yeniden gözden geçirilmesi gerektiğini düşündürmektedir.

Türkiye’de tuzun iyotlanması programından sonra okul çağı çocuklarında yapılan çalışmalar iyot eksikliğinin hala önemli bir sağlık sorunu oluşturmaya devam ettiğini göstermektedir. Kurtoğlu ve ark. (62) 1784 okul çağı çocuklarında ortalama idrar iyot düzeylerini yenidoğanların iyot düzeyleri ile benzer bulmuşlardır. Şimşek ve ark (63), Bolu ve Düzce’deki kırsal ve kentsel 727 okul çağı çocuğunda yaptıkları çalışmada; %38 oranında iyot eksikliği saptarken, normal idrar iyot düzeyi %25,4 oranında saptanmıştır. Hafif derecede iyot eksikliği bölgesinde olan Isparta’da yapılan bir çalışmada iyotlu tuz kullanım oranı %68, okul çağı çocuklarında ortanca idrar iyot düzeyi 70 µg/L saptanmıştır (64). Eğri ve ark. (65), tuzun iyotlanması programından yaklaşık yedi yıl sonra Malatya’da yaptıkları çalışmada gebe kadınlarda ortanca idrar iyot düzeyini 77, 4 µg/L saptamışlardır. Bu çalışmada ise yenidoğan ve anne idrarı, anne sütü iyot düzeyleri yeterli düzeyde saptandı. İllerdeki bu farklı iyot düzeylerinde, iyot eksikliği hastalıklarının önlenmesinde izlenen sağlık politikaları önemli rol oynamaktadır.

Chan ve ark. (66), Avustralya’da anne ve doğumlarının ortalama dördüncü gününde olan 50 yenidoğanda yaptıkları çalışmada anne sütü iyot düzeyi 103,6±59,5 µg/L (25-234), anne idrar iyot düzeyi 46,8±28,5 µg/L, yenidoğanların %6’sında TSH düzeyi >5 mU/ml olup, hafif-ağır iyot eksikliği bölgesi olduğunu kanıtlamışlardır. Ortalama anne sütü iyot düzeylerine bakıldığında; iyot yeterliliği olan Amerika’da 178 µg/L, iyot eksikliği olan Zaire’de 15 µg/L, orta derecede iyot eksikliği bölgesinde olan Madrid’de 100±10 µg/L, Belçika’da 95±6 µg/L bulunmuştur. Chan-Cua ve ark (67), pilot bir çalışmada yenidoğanların %18’inde idrar iyot düzeyini 100 µg/L altında saptamışlar, fakat annelerin hiçbirinde iyot eksikliği saptamamışlardır. Tüm bu çalışmalar, anne sütündeki iyot miktarı arttıkça bebeklerde hipotiroidi sıklığının azaldığı görüşünü desteklemektedir. Guatr sıklığı %3-5 ve iyot eksikliği bölgesinde olan Tayland’da yapılan çalışmada ortanca anne idrar iyot düzeyi 139,5 µg/L ve %32’sinde 100 µg/L altında, yenidoğanlarda ortanca TSH düzeyi 4,14 mU/ml ve %36,1’inde >5 mU/ml olup, anne idrar iyot düzeyi azaldıkça yenidoğan TSH düzeyinin yükseldiğini saptamışlardır (68). Çalışmamızda ise yenidoğan TSH düzeyi ile anne idrar iyot

düzeyi arasında istatistiksel bir ilişki bulunmaması tüm anne idrar iyot düzeylerinin yeterli düzeyde olmasından kaynaklanabileceği düşünüldü.

Bazrafshan ve ark. (69), 2003 yılında emzirme dönemindeki İranlı 100 annede ortalama idrar iyot düzeyini 256 µg/L, ortalama anne sütü iyot düzeyini 93,5 µg/L saptamışlar. Anne idrarı ve anne sütü iyot düzeyini yeterli saptamakla beraber guatr ve iyot eksikliği birlikteliğini anlamlı bulmuşlardır (anne idrar iyot düzeyi <100 µg/L olanlarda guatr sıklığı %8). Sidney’de yapılan çalışmada; ortanca anne idrar iyot düzeyi 109 µg/L (65-168) saptanmış, hafif iyot eksikliği bölgesi olarak değerlendirilmiştir (70).

Yenidoğanlarda oftalmiya neonatarum profilaksisinde doğum salonunda antiseptik olarak topikal %2,5’luk povidon iyot damlası önerilmektedir ancak antibiyotikli damlaların kullanımı ilaç direncine yol açabileceği için önerilmemektedir. Richter ve ark. (71) %1,25’lik povidon iyot damlası ve antibiyotikli damla uygulanan yenidoğanlar arasında beşinci gün idrar iyot düzeyi, beşinci gün serum TSH düzeylerinde istatistiksel anlamlı bir fark saptamamışlardır. Çalışmada da povidon iyot damla uygulanan yenidoğanlarda idrar iyot düzeyi ve TSH düzeyi, gentamisin uygulananlarla benzer bulunmuştur. Bu da tek doz %1,25’lik povidon iyot damlasının güvenle uygulanabileceğini göstermektedir.

Hafif iyot eksikliği bölgesi olan Sudan’da yapılan çalışmada kord kanı ortalama TSH düzeyi 6,8 mIU/L bulunmuş, C/S ve NSVY ile doğan bebekler arasında tiroid fonksiyon testleri açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır (72). Tokyo’da NSVY, vakum ve C/S ile doğmuş olan 124 sağlıklı term yenidoğan kord kanı TSH düzeyi açısından karşılaştırıldığında üç grup arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (73). Chan ve ark. (66) çalışmasında C/S ile doğanlarda NSVY ile doğanlara göre serum TSH düzeyleri daha yüksek bulunmuş fakat istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu çalışmada NSVY ve C/S ile doğum yapan annelerin, ortalama idrar iyot düzeyi, anne sütü iyot düzeyi ve yenidoğanların serum TSH değeri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadı. İyotlu solüsyonla göbek bakımı yapılan ve yapılmayan yenidoğanlar karşılaştırıldığında, iyotlu solüsyonla göbek bakımı yapılanlarda istatistiksel olarak TSH düzeyi anlamlı yüksek, TT4 düzeyi anlamlı düşük, FT4 düzeyi anlamlı düşük ve idrar iyot düzeyi anlamlı yüksek bulundu. Lin ve ark (74), povidon iyotla yapılan göbek bakımının yenidoğanlarda yalancı TSH yüksekliğine sebep olduğunu vurgulamışlardır. Uzun süreli topikal iyot kullanımı vücuttaki iyot miktarını artırarak geçici hipotiroidi sıklığında artışa neden olmaktadır (75, 76).

İyotlu tuz kullanımı dünyanın tüm gelişmiş ülkelerinde iyot yetersizliği ve İYH'nin önlenmesinde etkin yöntem olarak kullanılmaktadır. Guatrın endemik olduğu birçok bölgede iyotlu tuz programları başarı ile uygulanmaktadır. Bu çalışmada iyotlu tuz kullanım oranı %90,5 saptandı. Türkiye'de Devlet İstatistik Enstitüsü ve UNICEF işbirliği ile 1995 yılında gerçekleştirilen araştırmada iyotlu tuz kullanım oranı %18,2 olarak saptanmıştır. Bu oran kentte %23,6 iken, kırdaki %9,6'ya kadar düşmektedir. Türkiye Nüfus Sağlık Araştırması (TNSA)-2003 verilerine göre iyotlu tuz kullanım oranı %64 olup, kırsal alandaki hane halkının yaklaşık yarısında iyotlu tuz kullanılmamaktadır. Buna karşılık kentlerde bulunan hane halkının beşte dördünde iyotlu tuz kullanılmaktadır (77). TNSA-2003 verileri ile karşılaştırıldığında Aydın ilinde iyotlu tuz kullanımı yeterli düzeydedir. İyotlu tuz kullanımı, batı ve kuzey Anadolu bölgelerinde diğer bölgelere göre daha yaygındır. İstanbul'da her on hane halkından dokuzu iyotlu tuz kullanmaktadır. Ortadoğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde ise hane halklarının yarısından daha azında iyotlu tuz kullanılmaktadır (78). İyotlu tuz kullanımının başarılı örneklerinden Zimbabve'de ortalama idrar iyot düzeyi 1992 yılında 37 µg/L iken 1998 yılında 417 µg/L yükselmiştir. Afrika'da yapılan bir başka çalışmada sofratuzundaki iyot miktarı 14 µg/g iken okul çocuklarında ortalama iyot düzeyi 0,17 µmol/L (21 µg/L) bulunmuş. Sofratuzundaki iyot miktarı 33 µg/g'a çıkarıldıktan bir yıl sonra ortalama iyot düzeyinin 1,47 µmol/L'ye (185 µg/L) yükseldiği görülmüştür (79-81). Türkiye'de 1998 yılında iyotlu tuz kullanımı zorunlu hale getirildikten sonra Aydın ilinde 1999 yılında yapılan çalışmada ortalama idrar iyot düzeyi 46,5 µg/L, 2003 yılında ise 44 µg/L bulunmuştur. Bu çalışmada ise yenidoğanlarda ortalama idrar iyot düzeyi 141,8 µg/L bulundu. İyotlu tuz kullanımında başarıyı etkileyen faktörlerden biride kişisel beslenme alışkanlıkları ve tuzu saklama koşullarıdır. Pişirmekle iyotlu tuzun iyot içeriği %50 azalır. Bu nedenle tuzun yemeklere piştikten sonra katılması önerilir. Ayrıca ev koşullarında ışıktan uzak ve karanlık yerlerde saklanması güneşe ve ışığa maruz kalmaması gerekmektedir (2, 11). Çalışmada annelerin %76'sı iyotlu tuzu evde kapalı, serin ve güneş görmeyen koşullarda saklamakta idi. Tuzu yemek piştikten sonra kullanım oranı ise %8,5 idi. Her ne kadar bu oran düşük olsa da annelerin yemeklerde tuzu kullanım şekli (pişmeden önce, pişerken, piştikten sonra) ile anne sütü ve anne idrar iyot düzeyleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmadı.

Darcan ve ark. (82), Ege bölgesinde kırsal ve kentsel 72 yerleşim merkezini içeren, 2300 okul çağı çocuğunda isotop dilüsyon yöntemiyle idrar iyot düzeyi tayini ve tiroid volümünü incelemişlerdir. Beş yıldır iyot profilaksi yapılan Türkiye’de iyotlu tuz tüketimi %51,7, palpasyonla guatr prevalansı %12,1, ortalama idrar iyot düzeyi 53 (2-142) µg/L saptanmış olup, Türkiye’nin Ege kıyılarında hafiften ağır dereceye değişen düzeyde iyot eksikliği olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmada anne ve yenidoğan idrar düzeyleri göz önüne alındığında Ege bölgesindeki Aydın ilinin diğer bölgelere göre daha iyi durumda olduğu söylenebilir.

Akpınar ve ark. (83) 1995-1997 yılları arasında iyot profilaksisi uygulaması başlamadan önce hafif-orta derecede guatr bölgesi olan İstanbul’daki okul çağı çocuklarında yaptıkları çalışmada idrar iyot düzeyini yeterli saptamışlardır (%80’inde >100 µg/L). Bu çalışmada da iyot düzeylerinin normal olmasına karşın anne akrabalarında guatr oranı yüksektir. İyotlu tuz profilaksisi ülkemizde yaklaşık 10 yıldır yapılmaktadır. Toplumdaki guatr prevalansı, geçmiş dönemdeki iyot alımının yansımasıdır. Yıllar içinde iyot alımındaki bu iyileşme guatr prevalansına henüz yansımamıştır. Yine guatr etyolojisinde başlıca etken iyot alımının yetersizliği olsa da tiroid hormon sentez bozuklukları, etnik ve genetik faktörler, genetik mutasyonlar, guatrojen maddeler ve selenyum eksikliği araştırılması gereken diğer nedenlerdir.

Yöresel içme suyu iyot düzeyi toprağın dolayısıyla o bölgenin iyot içeriğinin bir başka göstergesidir. Genelde iyottan yetersiz bölgelerde suyun iyot içeriği 2 µg/L’nin altında iken, iyot yetersizliği olmayan bölgelerde 9,0 µg/L ve üzerindedir (13). Çalışmada fotometrik yöntemle bakılan içme suyu iyot düzeyi ortalaması 270 µg/L (100-3180 µg/L) saptandı. Bu düzey dünyadaki birçok ülkedeki iyot düzeyinden yüksek olup, DSÖ’nün belirttiği alt limit olan 5 µg/L’nin oldukça üzerindedir. Anne sütü ve idrar örneklerinde iyotun yeterli düzeyde olması içme suyu iyot düzeyinin yüksek olmasından kaynaklanabilir. Dağlık coğrafi alanlarda iyot eksikliği daha sık görülmektedir. En ciddi guatr endemileri Himalayalar ve And dağlarında görülmektedir (12). Bu çalışmada, il merkezinde içme suyu ortalama iyot düzeyi 650 µg/L iken, ilçe merkezlerinde 240 µg/L, dağ köylerinde 280 µg/L ve ova köylerinde 290 µg/L saptandı. Her ne kadar il merkezinde iyot düzeyi yüksek bulunsada, ilçelerin yükseklikleri ile ortalama içme suyu iyot düzeyleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadı. Bu durumun köy ve ilçeler arasındaki yükseklik farkının az olmasından kaynaklandığı düşünüldü.

Ortalama içme suyu iyot düzeyini Urgancıoğlu 30 µg/L, Özbakır ve ark. (84), Kayseri’de 3 µg/L, Kılınç ve ark. (85), Kahramanmaraş’ın Tonbak köyünde 1 µg/L altında saptamışlardır. Her iki bölgede de iyot alımı düşüktür. Ünak ve ark. (86) 2001 ve 2002 yılında Ege bölgesinde İzmir, Manisa, Muğla, Denizli, Kütahya, Afyon ve Uşak illerini içeren 76 yerleşim bölgesinde isotop dilüsyon yöntemiyle içme suyu ortalama iyot düzeyini; 78±27 µg/L (69±26 µg/L ve 103±6 µg/L) saptamışlardır ve bu düzey DSÖ’nün belirlediği alt limit olan 5 µg/L’den yüksektir. Kırsal ve kentsel yerleşim yeri içme suyu iyot düzeyi arasında fark saptamamışlardır. Ünak ve ark. (87) aynı bölgede idrar iyot düzeyini 54 (13,5-87,5) µg/L olarak bulmuşlar, içme suyu iyot düzeyi ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptamışlardır. Tablo XXIV’de Türkiye’de içme suyu iyot düzeyi ile ilgili yapılan çalışmalar gösterildi. Dünya ülkelerinde de suyun iyot içeriği ile ilgili farklı yayınlar bulunmaktadır. Suyun iyot içeriğinin 10 µg/L altında olması ile guatr sıklığı arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Suyun içeriği; İspanya’da 1-20 µg/L, Venezuela’da 1-100 µg/L, Selanik’de 6-12 µg/L, Finlandiya’ da 0,4-9,1 µg/L, Almanya Güney Baden’de ise 0,2-21 µg/L arasında bulunmuştur (88).

**Tablo XXIV: Türkiye’de içme suyu iyot düzeyi ile ilgili yapılan çalışmalar**

İlin adı	Çalışmanın yapıldığı yıl	Çalışmayı yapan	İçme suyu iyot düzeyi ortalaması (µg/L)
Kayseri	1995	Özbakır ve ark	3
İzmir	1999	Ünak P ve ark	44,1
Kahramanmaraş	2001	Kılınç ve ark	<1
Muğla	2002	Ünak P. ve ark	103
Manisa	2002	Ünak P. ve ark	98
Uşak	2002	Ünak P. ve ark	87
Kütahya	2002	Ünak P. ve ark	88
Afyon	2002	Ünak P. ve ark	72
İzmir	2002	Ünak P. ve ark	69
Denizli	2002	Ünak P. ve ark	94
Aydın	2008	Özkan ve Türkmen	270

Tüm bu sonuçlar Aydın ilinde şu anda iyot alımının yeterli olduğunu göstermektedir. Bu durum yerel sağlık politikalarının iyotlu tuz kullanımına verdikleri önemi göstermektedir. TSH >5 mU/ml olan anne oranının %3 olmasına karşın, yenidoğanlarda %47 olması, DSÖ kriterlerine göre ağır derecede iyot eksikliği bölgesi ile uyumlu bulunduğunu göstermektedir. TSH yüksekliği saptanan bu bebeklerin hiçbirinde iyot eksikliği olmaması diğer etkenleri akla getirmektedir. Yenidoğanlardan örnek alınma zamanı, iyotlu solüsyonla uygulanan göbek bakımı, gebelikte yeterli iyot alımının olmaması, annenin aldığı doğal guatrojenler gibi başka etyolojik veya fizyopatolojik mekanizmaların tiroid metabolizmasında etkili olabileceği düşünüldü.

## SONUÇLAR

1. Aydın ili ev halkında iyotlu tuz kullanım oranı %90,5 idi.
2. Annelerde tiroid fonksiyon testlerinin ortalama, standart sapma ve en düşük-en yüksek değerleri: TSH:  $1,71 \pm 1,35$  (0,02-12) mU/ml, TT4:  $12,9 \pm 2,37$  (6,54-20,3)  $\mu\text{g/dl}$ , FT4:  $1,29 \pm 0,22$  (0,52-2,22) ng/dl, TT3:  $173,2 \pm 39,3$  (83-331) ng/dl idi.
3. Yenidoğanlarda tiroid fonksiyon testlerinin ortalama, standart sapma ve en düşük-en yüksek değerleri: TSH:  $7,26 \pm 7,87$  (0,34-54,8) mU/ml, TT4:  $13,9 \pm 3,6$  (1,85-24)  $\mu\text{g/dl}$ , FT4:  $1,68 \pm 0,33$  (0,78-3) ng/dl, TT3:  $187 \pm 60,4$  (55-456) ng/dl idi.
4. Yenidoğanlarda TSH 9,1 mU/ml üzerinde saptanarak geri çağırılan olguların oranı %22,5 idi.
5. Yenidoğanlarda TSH >5 mU/ml olguların oranı %47 idi. Bu oran DSÖ kriterlerine göre ağır derecede iyot eksikliği bölgesi ile uyumludur.
6. Annelerde TSH >5 mU/ml olguların oranı %3 idi. Bu oran DSÖ kriterlerine göre hafif derecede iyot eksikliği bölgesi ile uyumludur.
7. Çalışmada konjenital hipotiroidi sıklığı 5/400 (%1,25) bulundu.
8. Tüm idrar ve süt örneklerindeki iyot düzeyi, yeterli sınır olan 100  $\mu\text{g/L}$  üzerinde saptandı.
9. Yaşamın 4-7. günleri arasında çalışmaya alınan yenidoğanlarda idrar iyot düzeyi ortalaması  $141,8 \pm 13,6$   $\mu\text{g/L}$  (101-173) saptandı. Tüm yenidoğanların idrar iyot düzeyleri yeterli idi.
10. Doğumdan sonra 4-7. günler arasında çalışmaya alınan annelerde idrar iyot düzeyi ortalaması  $128,8 \pm 12,4$   $\mu\text{g/L}$  (104-163) ve anne sütü iyot düzeyi ortalaması  $137,5 \pm 7,8$  (107-169) saptandı. Tüm annelerin anne sütü ve idrar iyot düzeyleri yeterli idi.



11. Anne ve yenidoğan idrar iyot düzeyleri arasında istatistiksel olarak negatif yönde zayıf-orta bir ilişki, anne sütü ve yenidoğan idrar iyot düzeyleri arasında istatistiksel olarak pozitif yönde zayıf-orta bir ilişki saptandı. Anne sütü ve anne idrar iyot düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı.
12. İyotlu solüsyonla göbek bakımı yapılan yenidoğanlarda FT4, TT4 düzeyinin baskılandığı, TSH düzeyinin yükseldiği ve idrar iyot düzeyinin arttığı gözlemlendi.
13. İyotlu tuz, kaya tuzu ve hem iyotlu hem kaya tuzu alan olgular, anne idrar iyot düzeyi, bebek idrar iyot düzeyi ve anne sütü iyot düzeyleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmadı.
14. Aydın il sınırları içinde içme suyu iyot ortalaması 270 µg/L olup, en yüksek iyot düzeyi 900 µg/L ile Sultanhisar ilçesinde, en düşük iyot düzeyi 80 µg/L ile Çine ilçesinde saptandı. Tüm sonuçlar DSÖ'nün içme suyu iyot düzeyi için alt sınır kabul ettiği 5 µg/L üzerinde bulundu.

## ÖZET

### AYDIN İLİNDEKİ YENİDOĞAN VE ANNELERİNDE İDRAR İYOT DÜZEYLERİ VE TİROİD FONKSİYON TESTLERİ

**Giriş ve Amaç:** İyot yetersizliği hastalıkları; bir seri gelişimsel ve fonksiyonel hastalıklara neden olabilen ve iyot profilaksisi ile önlenebilen bozukluklardır. Anne ve fetusun normal tiroid fonksiyonlarını sürdürmesi için iyot alımının yeterli olması gerekmektedir. İntrauterin dönem ile doğumdan sonraki ilk üç ayda iyot eksikliği durumunda beyin gelişimi geri dönüşümü olmayan bir düzeyde etkilenir. İyot eksikliği, tiroid hormon sentez bozukluğuna bağlı olarak endemik guatr, kretenizm, mental retardasyon, infertilite, doğumsal anomaliler, perinatal ve bebek ölümlerinde artışa sebep olabilir. Yenidoğan döneminde tiroid fonksiyonları yanında bebek idrarında ve anne sütünde iyot düzeyi kriter olarak kullanılmaktadır. Bir bölgede iyot eksikliğini gösteren önemli belirtilerden biri, yenidoğanlarda serum TSH düzeyini  $>5$  mU/ml olan populasyonun %3'ün üzerinde olması, 6-12 yaş arası okul çağı çocuklarında ortalama idrar iyot düzeyinin  $100 \mu\text{g/L}$ 'nin altında olmasıdır. Çalışmada hafif-orta derecede iyot eksikliği bölgesi olan Aydın ilinde yenidoğan ve annelerinde idrar iyot düzeyi, tiroid fonksiyonları ve anne sütü iyot düzeylerinin belirlenmesi amaçlandı.

**Yöntem:** Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları BD, Yenidoğan BD polikliniğinden 11, Aydın Zübeyde Hanım Doğum Evi'nde doğan 164, Nazilli Devlet Hastanesi'nde doğan 145, Söke Devlet Hastanesi'nde doğan 77, Kuşadası Devlet Hastanesi'nde doğan 3 yenidoğan ve annesi olmak üzere toplam 400 olgu çalışmaya alındı. Anne ve yenidoğanlarından yaşamın dört ile yedinci günleri arasında serum TSH, FT4, TT4, TT3 örnekleri; anne sütü, anne ve bebek idrar örnekleri ile eş zamanlı olarak alındı. Ayrıca içme suyu iyot düzeyi çalışıldı.

**Bulgular:** Yenidoğanlarda idrar iyot düzeyi ortalaması  $141,8 \pm 13,6 \mu\text{g/L}$  (101-173), annelerde idrar iyot düzeyi ortalaması  $128,8 \pm 12,4 \mu\text{g/L}$  (104-163) ve anne sütü iyot düzeyi ortalaması  $137,5 \pm 7,8$  (107-169) saptandı. Annelerde tiroid fonksiyon testlerinin ortalamaları TSH:  $1,71 \pm 1,35$  (0,02-12) mU/ml, TT4:  $12,9 \pm 2,37$  (6,54-20,3)  $\mu\text{g/dl}$ , FT4:  $1,29 \pm 0,22$  (0,52-2,22) ng/dl, TT3:  $173,2 \pm 39,3$  (83-331) ng/dl, yenidoğanlarda ise, TSH:  $7,26 \pm 7,87$  (0,34-54,8) mU/ml, TT4:  $13,9 \pm 3,6$  (1,85-24)  $\mu\text{g/dl}$ , FT4:  $1,68 \pm 0,33$  (0,78-3) ng/dl, TT3:  $187 \pm 60,4$  (55-

456) ng/dl saptandı. Yenidoğanlarda TSH 9,1 mU/ml üzerinde saptanarak geri çağırılan olguların oranı %22,5 ve TSH >5 mU/ml olguların oranı %47 idi. Bu oran DSÖ kriterlerine göre ağır derecede iyot eksikliği bölgesi ile uyumludur. Çalışmada konjenital hipotiroidi sıklığı %1,25 bulundu. Annelerde TSH >5 mU/ml olan olguların oranı %3 idi. Bu oran DSÖ kriterlerine göre hafif derecede iyot eksikliği bölgesi ile uyumludur. İçme suyu iyot ortalaması 270 µg/L bulundu ve bu düzey DSÖ'nün belirlediği alt limit 5 µg/L oldukça yüksektir.

**Sonuç:** Aydın ili yenidoğan ve annelerinde idrar iyot düzeyleri ve anne sütü iyot düzeyi normal saptandı. Bu durum yerel sağlık politikalarının iyotlu tuz kullanımına verdikleri önemi göstermektedir. TSH >5 mU/ml olan anne oranının %3 olmasına karşın, yenidoğanlarda %47 olması, DSÖ kriterlerine göre ağır derecede iyot eksikliği bölgesi ile uyumlu bulunduğunu göstermektedir. TSH yüksekliği saptanan bu bebeklerin hiçbirinde iyot eksikliği olmaması diğer etkenleri akla getirmektedir. Yenidoğanlardan örnek alınma zamanı, iyotlu solüsyonla uygulanan göbek bakımı, gebelikte yeterli iyot alımının olmaması, annenin aldığı doğal guatrojenler gibi başka etyolojik veya fizyopatolojik mekanizmaların tiroid metabolizmasında etkili olabileceği düşünüldü.

**Anahtar kelimeler:** İyot eksikliği, tiroid fonksiyon testleri, anne ve yenidoğan idrar iyot düzeyleri, anne sütü iyot düzeyi

## SUMMARY

### URINARY IODINE LEVELS AND THYROID FUNCTION TESTS OF NEONATES AND THEIR MOTHERS IN AYDIN

**Introduction and Aim:** Iodine deficiency disorders are disorders causing some developmental and functional diseases which can be prevented with iodine prophylaxis. Iodine intake must be sufficient for maintaining normal thyroid functions of mother and fetus. In inutero period and in the first three months after birth, which are critical periods for brain development, in case of iodine deficiency brain functions are influenced irreversibly. Iodine deficiency can cause endemic goitre, cretinism, mental retardation, infertility, congenital anomalies and increase in perinatal and infant death by thyroid hormone synthesis deficiency. In neonatal period, besides thyroid function tests iodine levels of infant urine and breast milk are used as a criteria. In an area, important signs of iodine deficiency are TSH levels more than 5 mU/ml in more than 3% of the population and average urinary iodine levels less than 100 µg/L in 6 to 12-years-old school children. In this study, we aimed to measure neonatal urinary iodine levels, thyroid functions and breast milk iodine levels in mothers and neonates living in Aydın which is a mild-moderate iodine deficiency area.

**Material and Methods:** Four hundred cases are included to the study; 11 neonates and their mothers from Adnan Menderes University Medical Faculty Pediatrics Department neonatal follow-up unit, 164 neonates born in Aydın Zübeyde Hanım Maternity Hospital and their mothers, 145 neonates born in Nazilli State Hospital and their mothers, 77 neonates born in Söke State Hospital and their mothers, 3 neonates born in Kuşadası State Hospital and their mothers. Serum TSH, FT4, TT4, TT3 levels are detected and breast milk, mother and neonatal urine are collected in same time in 4-7 days of neonate. Also, iodine levels of the drinking water were measured.

**Results:** Mean of neonate urinary iodine levels was  $141.8 \pm 13.6$  µg/L (101-173), mean of mother urinary iodine levels was  $128.8 \pm 12.4$  µg/L (104-163) and mean of mother breast milk iodine levels was  $137.5 \pm 7.8$  (107-169). The mean of thyroid function tests was TSH:  $1.71 \pm 1.35$  (0.02-12) mU/ml, TT4:  $12.9 \pm 2.37$  (6.54-20.3) µg/dl, FT4:  $1.29 \pm 0.22$  (0.52-2.22)

ng/dl, TT3: 173.2±39.3 (83-331) ng/dl in mothers and TSH: 7.26±7.87 (0.34-54.8) mU/ml, TT4: 13.9±3.6 (1.85-24) µg/dl, FT4: 1.68±0.33 (0.78-3) ng/dl, TT3; 187±60.4 (55-456) ng/dl in neonates. The ratio of neonates who are detected and recalled back with TSH value more than 9.1 mU/ml was 22.5% and with TSH more than 5mU/ml was 47%. This ratio is consistent with severe iodine deficiency area according to WHO criterias. In this study, congenital hypothyroidism frequency was.25%. The ratio of mothers with >5mU/ml TSH levels was 3%. This ratio is consistent with mild iodine deficiency area according to WHO criterias. The mean iodine levels were detected as 270 µg/L for drinking water which is very much higher than the lower limit (5 µg/L) of the DSÖ.

**Conclusion:** Urinary and breast milk iodine levels of neonates and mothers in Aydın were normal. This situation shows the emphasis of iodinated salt usage by local health policies. Despite the ratio (3%) of mothers with >5 mU/ml TSH levels, the ratio (47%) of neonates with >5 mU/ml TSH levels are consistent with severe iodine deficiency area according to WHO criterias. The absense of iodine deficiency in those infants with high TSH levels make us think of other causes. Some other etiologic and physiopathologic mechanisms such as sample collection time, umbilical care with iodinated solutions, insufficient iodine intake in pregnancy and natural goitregens taken by the mother are thought to be effective in thyroid metabolism.

**Key words:** İodine deficiency, thyroid function tests, mother and neonatal urinary iodine levels, breast milk iodine levels.

## KAYNAKLAR

1. Baysal A. Beslenme, 10. baskı, Ankara Hatipoğlu Yayınevi, 2004; 33-136.
2. Kurtoğlu S. İyot eksikliği sorununun değerlendirilmesi ve çözüm yolları. Türk Pediatri Arşivi 1997; 32: 4-13.
3. Department of Nutrition for Health and Development World Health Organization. Progress Towards the Elimination of Iodine Deficiency Disorders-IDD. Geneva,1999.
4. European Commission, Health and Consumer Protection Directorate-General, Opinion of the Scientific Committee on Food on the Tolerable Upper Intake Level of Iodine, Belgium, 2002.
5. World Health Organisation, Assessment of Iodine Deficiency Disorders and Monitoring Their Elimination, a Guide for Programme Managers (2<sup>nd</sup> ed), Geneva, 2001.
6. Kurtoğlu S, Akcakuş M, Güneş T, Kiriş A. Yenidoğan bebeklerde tiroid volümü ve idrar iyot düzeyleri (Kayseri ili ön çalışma raporu). Erciyes Tıp Dergisi 2002; 24: 69-75.
7. DeBenoist B, Andersson M, Egli I, Takkouche B, Allen H. Iodine status worldwide: WHO global database on iodine deficiency. World Health Organization, Geneva, 2004.
8. Erdoğan G, Erdoğan MF, Üstündağ M, Haznedaroğlu D, Köse R, Genç Y. 2002 yılı 20 bölge Türkiye iyot durumu monitörizasyon projesi kesin raporu. Ankara, 2003.
9. Dunn JT, Crutchfield HE, Gutekunst R, Dunn AD. Two simple methods for measuring iodine in urine. Thyroid 1993; 3: 119-23.
10. Egemen A, Midyat L. Iodine and iodine deficiency effects to health. Türkiye Klinikleri J Pediatr Sci 2006; 2: 79-90.
11. Sağlık Bakanlığı AÇSAP Genel Müdürlüğü ve UNİCEF Türkiye Temsilciliği. Sağlık Bakanlığı İyot Yetersizliği Hastalıklarının Önlenmesi ve İyotlu Tuz Programı. İyot Yetersizliği Hastalıkları ve İyotlu Tuz Rehberi, Ankara, 2000.
12. Erdoğan MF, Erdoğan G. Türkiye ve dünyada endemik guatr ve iyot eksikliği rahatsızlıkları. Türkiye Klinikleri J Med Sci 1999; 19: 106-13.
13. Chandra AK, Bhattacharjee A, Malik T, Ghosh S. Goiter prevalence and iodine nutritional status of school children in a sub-Himalayan Tarai region of eastern Uttar Pradesh. Indian Pediatr 2008; 45: 454-5.
14. World Health Organisation. Iodine. In: Vitamin and mineral requirements in human

- nutrition (2<sup>th</sup> ed). Geneva, 2004; 303-17.
15. Zhang J, Lazar MA. The mechanism of action of thyroid hormones. *Annu Rev Physiol* 2000; 62: 439-66.
  16. Yen PM. Physiological and molecular basis of thyroid hormone action. *Physiol Rev* 2001; 81: 1097-142.
  17. Dunn JT, Dunn AD. Update on intrathyroidal iodine metabolism. *Thyroid* 2001; 11: 407-14.
  18. Rose SR. Disorders of thyrotropin synthesis, secretion, and function. *Curr Opin Pediatr* 2000; 12: 375-81.
  19. Udipi SA, Kirksey A, West K, Giacoia G. Vitamin B6, vitamin C and folacin levels in milk from mothers of term and preterm infants during the neonatal period. *Am J Clin Nutr* 1985; 42: 522-30.
  20. Biotin bioavailability and estimated average requirement: why bother? *J Clin Nutr* 1999; 69: 352-3.
  21. World Health Organisation. Iodine deficiency in Europe. A continuing public health problem. World Health Organization, Geneva, 2007. <http://www.who.int/en>.
  22. World Health Organisation. Assesment iodine deficiency, Geneva, 2004. <http://www.who.int/en>.
  23. Kamel N. Tiroid bezi, hormonları ve hastalıkları hakkında genel bilgiler. In: Erdoğan G, klinik endokrinoloji, Antıp Yayınları, Ankara, 2003; 67-81.
  24. Urgancıoğlu İ, Hatemi H. Türkiye’de Endemik Guatr. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Nükleer Tıp AD. Yayın No.14, Emek Matbaacılık, İstanbul, 1989.
  25. Aghini-Lombardi F, Pinchera A, Antonangeli L, Rago T, Fenzi GF, Nanni P, Vitti P. Iodized salt prophylaxis of endemic goiter: an experience in Toscana (Italy). *Acta Endocrinol (Copenh)* 1993; 129: 497-500.
  26. Erdoğan G, Erdogan MF, Emral R, Baştemir M, Sav H, Haznedaroğlu D, Ustündağ M, Köse R, Kamel N, Genç Y. Iodine status and goiter prevalence in Turkey before mandatory iodization. *J Endocrinol Invest* 2002; 25: 224-8.
  27. Hetzel BS. Iodine deficiency disorders (IDD) and their eradication. *Lancet* 1983; 12: 1126-9.
  28. Bideci A. Guatr. *Güncel Pediatri Dergisi*, 2008: 6;124-131.

29. Ulusal gıda ve beslenme stratejisi çalışma grubu raporu. Ankara. <http://ekutup.dpt.gov.tr/gıda/strateji.pdf/2001>
30. T.C. Resmi Gazete, 7 Haziran 2004-Sayı:25485, Türk Gıda Kodeksi Sofra ve Gıda Sanayi Tuz Tebliği, Tebliğ No: 2004/25.
31. T.C. Resmi Gazete, 15 Ağustos 2000-Sayı: 24141; Türk Gıda Kodeksi Yemeklik Tuz Tebliğinde Değişiklik Yapılması Hakkında Tebliğ, Tebliğ No:2000/29.
32. T.C. Sağlık Bakanlığı Ana Çocuk Sağlığı ve Aile Planlaması Genel Müdürlüğü, Çocuk Sağlığı Programları Kitabı, Yenilenmiş 6. Baskı, Ankara, 1995; 80-84.
33. Gönç NE, Yordam N. Çocukluk ve adölesanda tiroid hastalıkları. Pediatrik Endokrinoloji. Birinci baskı. Günöz H, Öcal G, Yordam N, Kurtoğlu S (eds). Pediatrik endokrinoloji ve oksoloji derneği yayınları, Ankara 2003; 261-360.
34. Braverman LE, Utiger RD. Werner and Ingbar's 'The Thyroid'. A Fundamental and Clinical Text (8 th ed), Lippincott Williams and Wilkins, USA. 2000; 3-51.
35. Thorpe-Beeston JG, Nicolaides KH, McGegor AM. Fetal thyroid function. Thyroid 1992; 2: 207-17.
36. Glinoe D, Delange F. The potential repercussions of maternal, fetal and neonatal hypothyroxinemia on the progeny. Thyroid 2000: 871-87.
37. Costa A, Arisio R, Benedetto C, Bertino E, Fabris C, Giraudi G et al. Thyroid hormones in tissues from human embryos and fetuses. J Endocrinol Invest 1991; 14: 559-68.
38. James SR, Franklyn JA, Kilby MD. Placental transport of thyroid hormone. Best Pract Res Clin Endocrinol Metab 2007; 21: 253-64.
39. LaFranchi S. Disorders of the thyroid gland. In: Richard E, Behrman RE, Kliegman RM, Jenson HB (eds). Nelson textbook of pediatrics. Philadelphia, WB Saunders, 2004; 1870-77.
40. Calvo R, Obregon MJ, Ruiz de Ona C, Escobar del Rey F, Morreale de Escobar G. Congenital hypothyroidism, as studied in rats. Crucial role of maternal thyroxine but not of 3,5,3'-triiodothyronine in the protection of the fetal brain. J Clin Invest 1990; 86: 889-99.
41. Çakır N. Gebelik ve tiroid hastalıkları. Turkish J Endocrinol Metab 2003; 2: 53-7.



42. Ahmed OM, El-Gareib AW, El-Bakry AM, Abd El-Tawab SM, Ahmed RG. Thyroid hormones states and brain development interactions. *Int J Dev Neurosci* 2008; 26: 147-209.
43. Brown RS. The thyroid gland. In Brook CGD, Hindmarsh PC (eds). *Clinical Pediatric Endocrinology* (4 th ed). Blackwell Science 2001; 288-320.
44. Rose SR, Brown RS. Update of newborn screening and therapy for congenital hypothyroidism. *Pediatrics* 2006; 117: 2290-303.
45. Fisher DA. Disorders of the thyroid in the newborn and infant. In Sperling MA (ed). *Pediatric Endocrinology* (2<sup>th</sup> ed), USA. 2002; 161-196.
46. Fisher DA. The hypothyroxinemia [corrected] of prematurity. *J Clin Endocrinol Metab* 1997; 82: 1701-3.
47. Rapaport R, Rose SR, Freemark M. Hypothyroxinemia in the preterm infant: the benefits and risks of thyroxine treatment. *J Pediatr* 2001; 139: 182-8.
48. Erdoğan G, Erdoğan MF, Emral R, Baştemiz M, Sav H, Haznedaroğlu D ve ark. Yeni bin yıla girerken Türkiye’de guatr prevalansı ve iyot durumu, Ankara, 2000.
49. World health organization. Lwanga SK, Lemeshow S. Sample size determination in health studies. A practical manual. Geneva, Switzerland, 1991.
50. Sağlam H, Büyükuysal L, Köksal N, Ercan I, Tarım O. Increased incidence of congenital hypothyroidism due to iodine deficiency. *Pediatr Int* 2007; 49: 76-9.
51. Yordam N, Calikoğlu AS, Hatun S, Kandemir N, Oğuz H, Teziç T, Ozalp I. Screening for congenital hypothyroidism in Turkey. *Eur J Pediatr* 1995; 154: 614-6.
52. Simsek E, Karabay M, Kocabay K. Neonatal screening for congenital hypothyroidism in West Black Sea area, Turkey. *Int J Clin Pract* 2005; 59: 336-41.
53. Mikelsaar RV, Viikmaa M. Neonatal thyroid-stimulating hormone screening as an indirect method for the assessment of iodine deficiency in Estonia. *Horm Res* 1999; 52: 284-6.
54. Loeber JG. Neonatal screening in Europe; the situation in 2004. *J Inherit Metab Dis* 2007; 30: 430-8.
55. Najafi M, Khodae GH, Bahari M, Sabahi M, Farsi MM, Kiani F. Neonatal thyroid screening in a mild iodine deficiency endemic area in Iran. *Indian J Med Sci* 2008; 62: 113-6.

56. Glinoe D, De Nayer P, Delange F, Lemone M, Toppet V, Spehl M, Grün JP, Kinthaert J, Lejeune B. A randomized trial for the treatment of mild iodine deficiency during pregnancy: maternal and neonatal effects. *J Clin Endocrinol Metab* 1995; 8: 258-69.
57. Das SC, Isichei UP. The "feto-maternal" thyroid function interrelationships in an iodine-deficient region in Africa-the role of T3 in possible fetal defence. *Acta Endocrinol (Copenh)* 1993; 128: 116-9.
58. Ordoorkhani A, Pearce EN, Hedayati M, Mirmiran P, Salimi S, Azizi F, Braverman LE. Assessment of thyroid function and urinary and breast milk iodine concentrations in healthy newborns and their mothers in Tehran. *Clin Endocrinol (Oxf)* 2007; 67: 175-9.
59. Kurtoglu S, Akcakus M, Kocaoglu C, Gunes T, Budak N, Atabek ME, Karakucuk I, Delange F. Iodine status remains critical in mother and infant in Central Anatolia (Kayseri) of Turkey. *Eur J Nutr* 2004; 43: 297-303.
60. Erdoğan G, Erdoğan MF, Haznedaroğlu D, Üstündağ M, Köse R, Delange F. Neonatal thyrotropin as an index for severity of iodine deficiency in Turkey 2002.
61. Erdoğan G, Erdoğan MF, Haznedaroğlu D, Üstündağ M, Köse R. 29<sup>th</sup> Annual meeting of european thyroid ICCIDD satellite meeting. Edinburg, 2003.
62. Budak N, Bayram F, Günay O, Kendirci M, Kurtoğlu S, Oz L. Iodine deficiency: an important and severe public health problem in Kayseri, Central Anatolia. *J Endocrinol Invest* 2007; 30: 920-4.
63. Simsek E, Safak A, Yavuz O, Aras S, Dogan S, Kocabay K. Sensitivity of iodine deficiency indicators and iodine status in Turkey. *J Pediatr Endocrinol Metab* 2003; 16: 197-202.
64. Cetin H, Kisioglu AN, Gursoy A, Bilaloglu E, Ayata A. Iodine deficiency and goiter prevalence in Turkey after mandatory iodization. *J Endocrinol Invest* 2006; 29: 714-8.
65. Egri M, Ercan C, Karaoglu L. Iodine deficiency in pregnant women in eastern Turkey (Malatya Province): 7 years after the introduction of mandatory table salt iodization. *Public Health Nutr* 2008; 1-4.
66. Chan SS, Hams G, Wiley V, Wilcken B, McElduff A. Postpartum maternal iodine status and the relationship to neonatal thyroid function. *Thyroid* 2003; 13: 873-6.
67. Chan-Cua S, Ng M, Dayao I, Cuayo-Juico C, King F, Tan KK. Urinary iodide levels in term newborns and their mothers-a pilot study. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 2003; 34: 158-61.

68. Jaruratanasirikul S, Chukamnerd J, Koranantakul O, Chanvitan P, Ruaengrairatanaroj P, Sriplung H. The relationship of maternal iodine status and neonatal thyrotropin concentration: a study in Southern Thailand. *J Pediatr Endocrinol Metab* 2006; 19: 727-32.
69. Bazrafshan HR, Mohammadian S, Ordoorkhani A, Abedini A, Davoudy R, Pearce EN, Hedayati M, Azizi F, Braverman LE. An assessment of urinary and breast milk iodine concentrations in lactating mothers from Gorgan, Iran, 2003. *Thyroid* 2005; 15: 1165-8.
70. McElduff A, McElduff P, Gunton JE, Hams G, Wiley V, Wilcken BM. Neonatal thyroid-stimulating hormone concentrations in northern Sydney: further indications of mild iodine deficiency? *Med J Aust* 2002; 176: 317-20.
71. Richter R, Below H, Kadow I, Kramer A, Müller C, Fusch C. Effect of topical 1.25% povidone-iodine eyedrops used for prophylaxis of ophthalmia neonatorum on renal iodine excretion and thyroid-stimulating hormone level. *J Pediatr* 2006; 148: 401-3.
72. Eltom A, Eltom M, Idris M, Gebre-Medhin M. Thyroid function in the newborn in relation to maternal thyroid status during labour in a mild iodine deficiency endemic area in Sudan. *Clin Endocrinol (Oxf)* 2001; 55: 485-90.
73. Fuse Y, Wakae E, Nemoto Y, Uga N, Tanaka M, Maeda M, Tada H, Miyachi Y, Irie M. Influence of perinatal factors and sampling methods on TSH and thyroid hormone levels in cord blood. *Endocrinol Jpn* 1991; 38: 297-302.
74. Lin CP, Chen W, Wu KW. Povidone-iodine in umbilical cord care interferes with neonatal screening for hypothyroidism. *Eur J Pediatr* 1994; 153: 756-8.
75. Brown RS, Bloomfield S, Bednarek FJ, Mitchell ML, Braverman LE. Routine skin cleansing with povidone-iodine is not a common cause of transient neonatal hypothyroidism in North America: a prospective controlled study. *Thyroid* 1997; 7: 395-400.
76. Oliver Llinares F, Azpeitia Palomo A, Alfonso Sánchez L, González Landa G, Gutiérrez Villamayor C, Rodríguez Alarcón J, Yáñez Angulo JM. Neonatal hypothyroidism secondary to the use of povidone-iodine. *Cir Pediatr* 1989; 2: 168-71.
77. T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı-Avrupa Birliği, 2003 Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması. Ankara, 2004: 20-149.

78. Ana Çocuk Sağlığı ve Aile Planlaması Genel Müdürlüğü İyot Yetersizliği Hastalıkları ve Tuzun İyotlanması Programı. <http://www.saglik.gov.tr>.
79. Lamberg BA. Endemic goitre--iodine deficiency disorders. *Ann Med* 1991; 23: 367-72.
80. Kusić Z, Simunčić EM, Daković N, Rak AK, Lukinac L, Spaventi S. Endemic goitre with adequate iodine intake. *Lancet* 1990; 335: 1229-30.
81. Jooste PL, Weight MJ, Lombard CJ. Short-term effectiveness of mandatory iodization of table salt, at an elevated iodine concentration, on the iodine and goiter status of schoolchildren with endemic goiter. *Am J Clin Nutr* 2000; 71: 75-80.
82. Darcan S, Unak P, Yalman O, Lambrecht FY, Biber FZ, Göksen D, Coker M. Determination of iodine concentration in urine by isotope dilution analysis and thyroid volume of school children in the west coast of Turkey after mandatory salt iodization. *Clin Endocrinol (Oxf)* 2005; 63: 543-8.
83. Akpınar D, Tanakol R, Boztepe H, Abbasoğlu S, Toker G, Alagöl F. İyot uygulaması öncesi orta öğrenim öğrencilerinde (13-18 yaş) guatr sıklığı ve idrar iyot düzeyi. *İst. Tıp Fak. Mecmuası* 2002; 65:3.
84. Ozbakir O, Doğukan A, Kelestimur F. The prevalence of thyroid dysfunction among elderly subjects in an endemic goiter area of Central Anatolia. *Endocr J* 1995; 42: 713-6.
85. Kılınç M, Yüregir G, Ezberci F, Ekerbiçer H, Büyükbeşe MA. Evaluation of thyroid hormones and goitre in a rural community in a region of Anatolia. *Turk J Med Sci* 2001; 547-51.
86. Unak P, Yurt F, Lambrecht FY, Biber Z, Darcan S. Iodine measurements by isotopic dilution analysis in drinking water in Western Turkey. *J. Radioanal. Nucl. Chem* 2007; 273: 649-51.
87. Unak P, Darcan S, Yurt F, Biber Z, Coker M. Determination of iodide amounts in urine and water by isotope dilution analysis. *Biol Trace Elem Res* 1999; 71-72; 463-70.
88. Pedersen KM, Laurberg P, Nohr S, Jorgensen A, Andersen S. Iodine in drinking water varies by more than 100-fold in Denmark. Importance for iodine content of infant formulas. *Eur J Endocrinol* 1999; 140: 400-3.

## Ek 2: Bilgilendirilmiş Olur Formu

1. Aşağıda imzası olan ben ..... “Aydın ilindeki anne ve yenidoğanlarında idrar iyot düzeyleri ve tiroid fonksiyon testleri” başlıklı çalışmaya katılmayı kabul ediyorum.
2. Bu çalışmayı yürüten Doç. Dr. Münevver TÜRKMEN, Asist Dr. Pınar Özkan ve belirtilen kurumlarda diğer görevlendirecek kişiler; çalışmanın yapısı, amacı ve muhtemel süresi, ne yapmam istendiği ve yan etkilerle karşılaşsam ne yapmam gerektiği hakkında ayrıntılı sözlü ve yazılı bilgi verdi.
3. Doç. Dr. Münevver TÜRKMEN, Asist Dr. Pınar Özkan ve belirtilen kurumlarda diğer görevlendirecek kişiler’e çalışmasıyla ilgili her soruyu sorma fırsatını buldum. Cevapları ve bana verilen bilgiyi anladım.
4. Doç. Dr. Münevver TÜRKMEN, Asist Dr. Pınar Özkan ve belirtilen kurumlarda diğer görevlendirecek kişiler’e hastalığımızın geçmişini ve kullandığım ilaçları anlattım ve onu bu bilgilerin ayrıntılarını açıklamaya, hasta ve doktor arasındaki sırları koruması şartıyla yetkili kılıyorum.
5. Çalışma boyunca tüm kurallara uyacağıma, Doç. Dr. Münevver TÜRKMEN, Asist Dr. Pınar Özkan ve belirtilen kurumlarda diğer görevlendirecek kişiler ile tam bir uyum içinde çalışacağıma ve sağlığımla ilgili herhangi bir sorun çıktığında hemen onu arayacağımı kabul ediyorum.
6. Bu çalışmanın sonuçlarının kullanılmasını kısıtlamayacağımı ve özellikle dünya çapında tıp yetkililerine verebileceğini kabul ediyorum.
7. Bu çalışmadan istediğim zaman çıkabileceğimi anladım.

OKUDUM VE ONAYLADIM.

Hastanın adı, soyadı, adresi .

İmza, tarih :

Doktorun adı, soyadı, adresi :

İmza, tarih :

Tanığın adı, soyadı, adresi :

İmza, tarih :

\* Bu belgenin birer kopyası gönüllüye ve hekime verilecek ve hasta dosyasına eklenecektir.

### Ek 3: Bilgilendirilmiş Olur Metni

- Katılınan çalışma bir araştırmadır.
- Araştırmanın amacı, anne ve yenidoğanlarında idrar iyot düzeylerini, tiroid fonksiyonlarını ve anne sütü iyot miktarı ve aralarındaki ilişkinin saptanmasıdır.
- Araştırmada herhangi bir tedavi kullanılmayacaktır.
- Araştırma sırasında uygulamaya ait hastaya düşen görev yoktur.
- Gönüllünün sorumluluğu, anne ve yenidoğanlarından 4-7. gün arasında kan ve idrar örneklerini, anneden anne sütü örneklerinin alınmasını kabul edip, örneklerin alınması konusunda yardımcı olmasıdır.
- Araştırmanın deneysel kısımları yoktur.
- Gönüllü için söz konusu olabilecek riskler veya rahatsızlıklar mevcut değildir.
- Beklenen yarar; İyot eksikliği hastalıkları, tüm dünya da olduğu gibi ülkemizde de halen önemli sağlık sorunu oluşturmaya devam etmektedir. İnsan beyninin gelişiminde fetal ve doğumdan sonraki dönem önemlidir. İyotun bu dönemde beyin ve zeka gelişimine etkisi vardır. Normal beyin ve zeka gelişimi ve normal tiroid fonksiyonları (guatr hormonları) için yeterli düzeyde iyot gerekir. İyot eksikliğinin en önemli nedeni ise besinlerdeki yetersiz iyot alımıdır. İyot eksikliği; tiroid hormon sentez bozukluğuna bağlı olarak guatr, zeka geriliği, kısırlık, doğumsal anomaliler, sağırılık, dilsizlik, şaşılık, doğum öncesi, doğum sırasında ve bebeklik döneminde ölümlere sebep olabilir. İyot eksikliği önlenemez toplumsal sağlık sorunları arasında ilk sırada yer alır. Bu nedenle amacımız; Aydın ilindeki iyot alımının yeterli olup olmadığını belirlemek, anne ve bebek iyot destek çalışmalarına öncelik vererek yenidoğan hastalıklarını ve ölümlerini azaltmaktır.
- Gönüllüye uygulanabilecek alternatif işlemler veya tedaviler yoktur. Araştırmaya bağlı bir zarar söz konusu değildir.
- Gönüllüler için araştırmada yer almaları nedeniyle ödeme öngörülmemektedir.
- Gönüllünün araştırmada yer alması isteğine bağlı olup, araştırmada yer almayı reddedebilir veya herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilir. Bu durum bir cezaya veya gönüllünün yararlarına engel duruma yol açmaz.
- İzleyiciler, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gönüllüye ait tıbbi bilgilere ulaşabilecektir ancak bu bilgiler gizli tutulacaktır. Gönüllü veya yasal temsilci bilgilendirilmiş olur formunu imzalamakla bunu kabul ettiğini taahhüt eder.
- Gönüllünün kimliğini ortaya koyacak kayıtlar gizli tutulacaktır. Araştırma sırasında ortaya çıkan, gönüllüleri ilgilendirebilecek bir bilgi söz konusu olduğunda, bu, gönüllüye veya yasal temsilcisine derhal bildirilecektir.
- Araştırma hakkında ek bilgi, gönüllülerin hakları, ve araştırmaya bağlı bir zarar olduğu takdirde başvurulacak kişiler istendiği durumda bildirilecektir.

## Ek 4: Hasta Formu

**ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ HASTANESİ ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI AD “AYDIN İLİNDEKİ YENİDOĞAN VE ANNELERİNDE İDRAR İYOT DÜZEYLERİ VE TİROİD FONKSİYON TESTLERİ” ANKET FORMU**

### BEBEĞE AİT BİLGİLER

1- Adı Soyadı	: .....
2- Protokol No	: .....
3- Adres	: .....
4- Tel No	: .....
5- Doğum Tarihi	: .....
6- Doğum Yeri	: a) ADÜ    b) ADE    c) Nazilli DH    d) Söke DH    e) Diğer:
7- Gestasyon haftasını belirtiniz.....)	
a) SAT'a göre	A) <30 hf    B) 30-37 hf    C) 37-42 hf
b) New Balard'a göre	A) <30 hf    B) 30-37 hf    C) 37-42 hf
c) İlk trimesterdeki USG'e göre	A) <30 hf    B) 30-37 hf    C) 37-42 hf
d) Bilinmiyor	
8- Doğum Şekli:	
a) Normal vaginal doğum ( a) spontan    b) müdahaleli )	
b) C/S(sezaryan) (a) epidural,    b)spinal,    c) genel )	
9- Apgar skoru:	
1.dakika:.....	5. dakika:.....    Bilinmiyor: .....
10- Cinsiyeti	: a) Kız    b) Erkek
11- Doğum Ağırlığı	: .....
12- Doğum Boyu	: .....
13- Bebeğe doğum salonunda %1.25 povidon iyot (batikon) ile göz profilaksisi uygulandı mı?	
a) Evet	
b) Hayır	
c) Başka uygulama yapıldıysa adını belirtiniz:.....	
14- Beslenme Şekli:	
a) Anne sütü	
b)Formül mama (adını yazınız, kullanım sıklığını günde cc olarak belirtiniz.....	
c) Karışık ( anne sütü ve mama)	

## ANNEYE AİT BİLGİLER

15- Anne Adı soyadı : .....

16- Annenin yaşı : .....

17- Annenin eğitim durumu nedir?

- a) Okur-yazar değil
- b) Okur- yazar
- c) İlkokul mezunu
- d) Ortaokul mezunu
- e) Lise mezunu
- f) Yüksekokul-üniversite

18- Annenin mesleği nedir?

- a) Ev hanımı
- b) İşçi
- c) Memur
- d) Esnaf- serbest meslek
- e) Diğer ( açıklayınız).....

19- Ailenin gelir düzeyini belirtiniz:

- a) Kötü (500 YTL /ay altı)
- b) Orta ( 500- 2000 YTL / ay)
- c) İyi ( 2000 YTL / ay)

20- Gebelik Sayısı : ..... Doğum Sayısı: .....

Düşük doğum: ..... Ölü doğum:.....

Doğumsal anomalili bebek öyküsü:.....

Bebek ölüm öyküsü var mı?, varsa nedenini, sayısını yazınız

.....

21- Son adet tarihini belirtiniz:.....

22- Anne baba arasında akrabalık öyküsü var mı?

- a) Yok
- b) Var (açıklayınız).....

23- Annenin gebeliğinde kullandığı ilaçları belirtiniz.

- a) Gebeliğin 1. ve 3. ayları arasında :.....
- b) Gebeliğin 3. ve 6. ayları arasında :.....
- c) Gebeliğin 6. ayından doğuma kada :.....
- d) Demir ve vitamin dışında ilaç kullanmadım.



- 24- Gebelikte annenin tiroid hormonlarına( guatr hormonu) bakıldı mı?  
a) Bakıldı.  
b) Bakıldı ise ayını ya da haftasını belirtiniz.....  
c) Bakılmadı.
- 25- Anne gebeliği öncesinde ve sırasında tuzdan kısıtlı diyet uyguladı mı?  
a) Evet, uyguladı  
b) Hayır, uygulamadı
- 26- Annede vaginal temizlik için topikal iyot (Batikon) kullanım öyküsü var mı?  
a) Doğum öncesinde  
b) Doğum sırasında  
c) Doğum sonrasında  
d) Yok
- 27- Annede hipertiroidi var mı? (tiroid bezinin fazla çalışması)  
a) var b) varsa ilacın adı ve kullandığı süre:..... c) yok
- 28- Annede guatr öyküsü var mı?  
a) var b)yok  
c) İlaç kullanıyorsa adını yazınız.....
- 29- Gebelikte sigara kullanımı:  
a) var b) varsa adedi:..... c) yok
- 30- Anne diyetinde guatrojen gıda (karalahana, soya fasulyesi, ceviz, mısır, karnıbahar) alım öyküsünü belirtiniz  
a) var  
b) varsa gıda adını ve ne sıklıkta tükettiğinizi belirtiniz:  
.....  
.....  
c) yok
- 31- Anne diyetinde kullanılan tuzun niteliğini nedir?  
a) Kaya tuzu b) İyotlu tuz
- 32- İyotlu sofrata tuzunu günlük hangi miktarda tüketiyorsunuz?  
a) 1-2 çay kaşığı  
b) 1-2 tatlı kaşığı  
c) 1-2 yemek kaşığı  
d) Hiç tüketmiyorum
- 33- İyotlu tuzu evde saklama koşulunu belirtiniz.  
 Kapalı  Açık  
 Serin  Nemli  
 Güneş görmeyen  Güneş geçiren, ca

34- Yemeklerde tuzu nasıl kullanıyorsunuz?

- a) Yemek pişmeden önce
- b) Yemek pişmeye yakın
- c) Yemek piştikten sonra

35- Hangi sıklıkta deniz ürünü tüketiyorsunuz?

- a) Haftada 1-2 kez
- b) 15 günde bir
- c) Ayda bir
- d) 2-3 ayda bir
- e) Hiç tüketmiyorum

36-Kullanılan içme suyunun tipi nedir?

- a) Çeşme suyu
- b) Memba suyu
- c) Kuyu suyu

37- Annenin yaşadığı bölge özelliği nedir?

- a) İl merkezi
- b) İlçe merkezi
- c) Dağ köyü
- d) Ova köyü

38- Ne kadar süredir Aydın ilinde yaşıyorsunuz?.....

39- Ailede tiroid hastalığı öyküsü var mı?

- a) Var
- b) Yok

40- Anne sütü alınma tekniği:

- a) Elle sağılarak
- b) Pompa ile sağılarak

### Örneklerin alınma durumu

	<u>Alındı</u>	<u>Alınmadı</u>
Anne kanı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. gün yenidoğan kanı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. gün anne sütü	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. gün yenidoğan spot idrar örneği	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Yenidoğan tiroid bezi US	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## LABORATUVAR SONUÇLARI

1- Yenidoğan tiroid fonksiyon testleri :

- a) TSH : .....
- b) Total T4 : .....
- c) Free T4 : .....
- d) Total T3 : .....
- e) Free T3 : .....
- f) Tiroid Bağlayıcı Globulin : .....

2- Yenidoğan idrarında iyot düzeyi : .....

3- Annenin tiroid fonksiyon testleri

- a) TSH : .....
- b) Total T4 : .....
- c) Free T4 : .....
- d) Total T3 : .....
- e) Free T3 : .....

4- Anne sütü iyot düzeyi : .....

5- Anne idrarında iyot düzeyi : .....

## Ek 5: İçme Suyu İyot Düzeyleri

**Tablo 1: Yenipazar ilçe merkezi ve bağlı köylerdeki içme suyu iyot düzeyleri**

Su örneğinin alındığı yer	Kaynağı	İyot düzeyi (µg/L)
Çavdar köyü	Köy kahve çeşmesi	90
Eğridere köyü	Köy kahve çeşmesi	90
Karacaören köyü	Köy kahve çeşmesi	70
Hacıköseler köyü	Katrancı mahalle çeşmesi	80
Hacıköseler köyü	Köy kahve çeşmesi	50
Hamzabali köyü	Köy kahve çeşmesi	170
Dereköy köyü	Köy kahve çeşmesi	160
Çulhan köyü	Köy kahve çeşmesi	140
Alhan köyü	Köy çeşmesi	340
Yenipazar Belediyesi	Sağlık Grup Başkanlığı, şebeke suyu	130
Direcik köyü	Köy kahve çeşmesi	110
Donduran köyü	Köy kahve çeşmesi	110
<b>Ortalama±SD, (en düşük-en yüksek): 130±76 (50-340)</b>		

**Tablo 2: Bozdoğan ilçe merkezi ve bağlı köylerdeki içme suyu iyot düzeyleri**

Su örneğinin alındığı yer	Kaynağı	İyot düzeyi (µg/L)
Örentaht köyü	Cami çeşmesi	100
Yeşilçam köyü	Cami çeşmesi	90
Alhisar köyü	Cami çeşmesi	230
Kazandere köyü	Cami çeşmesi	80
Yakaköy	Köy kahve çeşmesi	90
Bozdoğan Tedaş	Yayla suyu	70
Yenice köyü	Cami çeşmesi	200
Seki köyü	Cami çeşmesi	80
<b>Ortalama±SD, (en düşük-en yüksek): 110±61 (70-230)</b>		

**Tablo 3: Sultanhisar ilçe merkezi ve bağlı köylerdeki içme suyu iyot düzeyleri**

<b>Su örneğinin alındığı yer</b>	<b>Kaynağı</b>	<b>İyot düzeyi (µg/L)</b>
Malgaç Emir köyü	Köy kahve çeşmesi	1530
Malgaç Mustafa köyü	Köy kahve çeşmesi	1810
Kabaca köyü	Köy kahve çeşmesi	1100
Kavaklı köyü	Köy kahve çeşmesi	150
Sultanhisar merkez	Şebeke suyu	120
Sultanhisar merkez	Kaynak suyu	50
Salavatlı köyü	Şebeke suyu	540
Kabaca köyü	Köy kahve çeşmesi	2230
Eskihisar köyü	Köy kahve çeşmesi	1330
Sultanhisar merkez	Şebeke suyu	130
<b>Ortalama±SD, (en düşük-en yüksek): 900±800 (50-2230)</b>		

**Tablo 4: Atça ilçe merkezi ve bağlı köylerdeki içme suyu iyot düzeyleri**

<b>Su örneğinin alındığı yer</b>	<b>Kaynağı</b>	<b>İyot düzeyi (µg/L)</b>
Yağdere köyü	Köy kahve çeşmesi	120
Kılavuzlar köyü	Köy kahve çeşmesi	2130
İncealan köyü	Köy muhtarlığı çeşmesi	1170
Demirhan köyü	Köy kahve çeşmesi	830
Atça merkez	Sağlık ocağı, şebeke suyu	440
Uzunlar köyü	Köy kahve çeşmesi	160
<b>Ortalama±SD, (en düşük-en yüksek): 800±760 (1002-2130)</b>		

**Tablo 5: Köşk ilçe merkezi ve bağlı köylerdeki içme suyu iyot düzeyleri**

<b>Su örneğinin alındığı yer</b>	<b>Kaynağı</b>	<b>İyot düzeyi (µg/L)</b>
Kızılcayer köyü	Köy meydan çeşmesi	110
Beyköy	Köy kahve çeşmesi	120
Ovaköy	Şebeke suyu	100
Çiftlik köy	Şebeke suyu	100
Sarıçam köyü	Köy kahve çeşmesi	80
Cumayanı köyü	Köy kahve çeşmesi	110
Ketenyeri köyü	Şebeke suyu	120
Ahatlar köyü	Köy kahve çeşmesi	100
Menteşeler köyü	Köy kahve çeşmesi	110
Başçayır köyü	Köy kahve çeşmesi	90
Uzundere köyü	Köy kahve çeşmesi	110
<b>Ortalama±SD, (en düşük-en yüksek): 100±12 (80-120)</b>		

**Tablo 6: Karacasu ilçe merkezi ve bağlı köylerdeki içme suyu iyot düzeyleri**

<b>Su örneğinin alındığı yer</b>	<b>Kaynağı</b>	<b>İyot düzeyi (µg/L)</b>
Burmalı köyü	Cami çeşmesi	130
Burmalı köyü	Mahalle çeşmesi	60
Bereketli köyü	Mahalle çeşmesi	120
Güzelköy	Köy meydanı çeşmesi	80
Güzelbeyli köyü	Köy meydanı çeşmesi	190
Ataköy	Köy kahve çeşmesi	170
Dedeler köyü	Köy meydanı çeşmesi	110
Yazır köyü	Köy kahve çeşmesi	80
Çamarası köyü	Köy meydanı çeşmesi	120
Yeşilyurt köyü	Köy meydanı çeşmesi	120
Tepecik köyü	Köy kahve çeşmesi	100
Yaykım köyü	Köy kahve çeşmesi	110
Nargedik köyü	Köy meydanı çeşmesi	90
Karacasu merkez	Şebeke suyu	110
Karacasu merkez	Şebeke suyu	110
<b>Ortalama±SD, (en düşük-en yüksek): 110±33 (60-190)</b>		

**Tablo 7: Aydın merkez içme suyu iyot düzeyleri**

Su örneğinin alındığı yer	Kaynağı	İyot düzeyi (µg/L)
Kipa	Şebeke suyu	250
Yedi nolu sağlık ocağı	Şebeke suyu	940
Atatürk DH	Şebeke suyu	960
Meşrutiyet mahallesi	Yalçın kahve çeşmesi	670
Jandarma komutanlığı	Şebeke suyu	110
Bir nolu sağlık ocağı	Şebeke suyu	1310
Üç nolu sağlık ocağı	Şebeke suyu	1000
Özel idare binası	Şebeke suyu	250
<b>Ortalama±SD, (en düşük-en yüksek): 680±33 (110-1310)</b>		

**Tablo 8: Karpuzlu ilçe merkezi ve bağlı köylerdeki içme suyu iyot düzeyleri**

Su örneğinin alındığı yer	Kaynağı	İyot düzeyi (µg/L)
Abak köyü	Enver Kener ev çeşmesi	90
Ektirli köyü	İsmail Aydın ev çeşmesi	100
Ulukonak köyü	Engine Açıkgoz ev çeşmesi	70
Gölcük köyü	Özlem Başbüyük ev çeşmesi	80
Karpuzlu merkez	İlçe jandarma komutanlığı çeşmesi	190
Karpuzlu merkez	Belediye şebeke suyu	90
Koçuk köyü	Veysel Öztürk ev çeşmesi	90
<b>Ortalama±SD, (en düşük-en yüksek): 100±40 (70-190)</b>		

**Tablo 9: Umurlu ilçe merkezi ve bağlı köylerdeki içme suyu iyot düzeyleri**

Su örneğinin alındığı yer	Kaynağı	İyot düzeyi (µg/L)
Merkez, Dadaşlar ekmek fab	Şebeke suyu	170
Sağlık ocağı	Şebeke suyu	280
Levent Tuncer	Kahve çeşmesi	90
Serçe köy	Kahve çeşmesi	110
<b>Ortalama±SD, (en düşük-en yüksek): 160±85 (90-280)</b>		

**Tablo 10: Çine ilçe merkezi ve bağlı köylerdeki içme suyu iyot düzeyleri**

Su örneğinin alındığı yer	Kaynağı	İyot düzeyi (µg/L)
Bahçearası köyü	Köy kahve çeşmesi	110
Bedirler köyü	Köy kahve çeşmesi	70
Taşoluk köyü	Köy çeşmesi	80
Kirazderesi köyü	Köy çeşmesi	90
Çöğürlük köyü	Köy kahve çeşmesi	80
Gökyaka köyü	Köy kahve çeşmesi	90
Saraçlar köyü	Köy çeşmesi	90
Yörükler köyü	Köy çeşmesi	80
Hallaçlar köyü	Köy çeşmesi	90
Dorumlar köyü	Köy kahve çeşmesi	90
<b>Ortalama±SD, (en düşük-en yüksek): 80±10 (70-110)</b>		

**Tablo 11: Söke ilçe merkezi ve bağlı köylerdeki içme suyu iyot düzeyleri**

Su örneğinin alındığı yer	Kaynağı	İyot düzeyi (µg/L)
Bağarası sağlık ocağı	Şebeke suyu	150
Bağarası Burunköy ilkokulu	Şebeke suyu	90
Bağarası Yeniköy ilkokulu	Şebeke suyu	80
Bağarası Açkakaya köyü	Cami çeşmesi	130
Bağarası Pamukalan köyü	Cami çeşmesi	140
Bağarası Nalbantlar köyü	Cami çeşmesi	180
Bağarası Kısır köyü ilkokulu	Şebeke suyu	110
Sazlıköy	Köy kahve çeşmesi	100
Savuca belediyesi	Şebeke suyu	90
Güllübahçe belediyesi	Şebeke suyu	240
Atburgazı belediyesi	Şebeke suyu	120
Sarıkemer belediyesi	Şebeke suyu	220
Yenidoğan belediyesi	Şebeke suyu	130
Söke belediyesi	Şebeke suyu	210
Söke Sağlık grup başkanlığı	Şebeke suyu	510
Soyrakçı köyü	Köy cami çeşmesi	120
<b>Ortalama±SD, (en düşük-en yüksek): 160±104 (80-510)</b>		



**Tablo 12: Kuşadası ilçe merkezi ve bağlı köylerdeki içme suyu iyot düzeyleri**

<b>Su örneğinin alındığı yer</b>	<b>Kaynağı</b>	<b>İyot düzeyi (µg/L)</b>
Kadınlar denizi	Halk çeşmesi	160
Yaylaköy	Halk çeşmesi	120
Caferli köyü	Şebeke suyu	140
Güzelçamlı	Halk çeşmesi	240
Davutlar	Gençlik kampı çeşmesi	170
İslam şanlı	Artezyen suyu	190
Merkez sealight otel	Şebeke suyu	130
Davutlar Osmaniye beldesi	Şebeke suyu	140
Güzelçamlı sağlık ocağı	Şebeke suyu	180
Kuşadası merkez	Şebeke suyu	140
<b>Ortalama±SD, (en düşük-en yüksek): 160±36 (120-240)</b>		

**Tablo 12: Didim ilçe merkezi ve bağlı köylerdeki içme suyu iyot düzeyleri**

<b>Su örneğinin alındığı yer</b>	<b>Kaynağı</b>	<b>İyot düzeyi (µg/L)</b>
Deniz köy	Cami çeşmesi	150
Akbük eğitim dinlenme tesisi	Artezyen	270
Akbük belediyesi	Şebeke suyu	120
Akyeniköy belediyesi	Şebeke suyu	330
Balat muhtarlığı	Şebeke suyu	160
Didim devlet hastanesi	Şebeke suyu	510
Didim merkez sağlık ocağı	Şebeke suyu	350
Anadolu ekmek fabrikası	Şebeke suyu	1910
Akköy mahallesi	Şebeke suyu	3180
<b>Ortalama±SD, (en düşük-en yüksek): 770±1060 (120-3180)</b>		

**Tablo 13: İncirliova ilçe merkezi ve bağlı köylerdeki içme suyu iyot düzeyleri**

Su örneğinin alındığı yer	Kaynağı	İyot düzeyi (µg/L)
Eğrek köyü	Köy kahve çeşmesi	470
Meşeli köyü	Köy kahve çeşmesi	320
Çarıklar köyü	Köy kahve çeşmesi	160
Hamitler köyü	Cami çeşmesi	420
Arzular köyü	Köy kahve çeşmesi	460
Erbeyli köyü	Şebeke suyu	130
<b>Ortalama±SD, (en düşük-en yüksek): 320±150 (130-470)</b>		

**Tablo 14:Germencik ilçe merkezi ve bağlı köylerdeki içme suyu iyot düzeyleri**

Su örneğinin alındığı yer	Kaynağı	İyot düzeyi (µg/L)
Habibler köyü	Çay ocağı çeşmesi	220
Dumpınar köyü	Çay ocağı çeşmesi	100
Çamköy	Köy kahve çeşmesi	120
Bozköy	Köy kahve çeşmesi	90
Hıdırbeyli köyü, sağlık ocağı	Şebeke suyu	290
Mursallı köyü	Şebeke suyu	260
Moralı köyü	Şebeke suyu	130
Uzunkum köyü	Köy kahve çeşmesi	150
Üzümlü köyü	Şebeke suyu	240
Karaağaçlı köyü	Köy kahve çeşmesi	110
Reisköy	Şebeke suyu	100
<b>Ortalama±SD, (en düşük-en yüksek): 160±70 (90-290)</b>		

**Tablo 15: Nazilli ilçe merkezi içme suyu iyot düzeyleri**

Su örneğinin alındığı yer	Kaynağı	İyot düzeyi (µg/L)
Esenköy sağlık ocağı	Şebeke suyu	240
Şirinevler mahallesi	2 nolu sağlık ocağı çeşmesi	180
Yeşilyurt mahallesi	4 nolu sağlık ocağı çeşmesi	140
P.M. Aksoy mahallesi	Pasaf Kahve çeşmesi	130
Şirinevler mahallesi	Esenlik kahve çeşmesi	390
Sümer mahallesi	Sümer kahve çeşmesi	600
Yeni mahallesi	Boyacı kahve çeşmesi	120
Zafer mahallesi	260'lar çeşmesi	170
Hürriyet caddesi	Beş eylül ilköğretim çeşmesi	360
Aydoğdu mahallesi	Şirin kahve çeşmesi	240
İsabeyli	Sağlık ocağı çeşmesi	310
Yeni sanayi mahallesi	Numune restoran çeşmesi	380
<b>Ortalama±SD, (en düşük-en yüksek): 270±140 (120-600)</b>		

**Tablo 16: Ruhsatlı kaynak içme suyu iyot düzeyleri**

Su örneğinin alındığı yer	Kaynağı	İyot düzeyi (µg/L)
Kızılıcık	Kaynak suyu	210
Karlık	Kaynak suyu	130
Bozdoğan	Kaynak suyu	70
Anfora	Kaynak suyu	80
Şırlan	Kaynak suyu	110
Topçam	Kaynak suyu	60
Pirsu	Kaynak suyu	10
Zeybek	Kaynak suyu	80
Billur su	Kaynak suyu	60
Madran suyu	Kaynak suyu	70
<b>Ortalama±SD, (en düşük-en yüksek): 90±50 (10-210)</b>		