

**TC ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI ANABİLİM DALI**

**ÇANAKKALE İLİ 7-11 YAŞ ARASI OKUL ÇAĞI ÇOCUKLARINDA İDRARDA
İYOT ATILIMI VE İYOT EKSİKLİĞİ DURUMUNUN BELİRLENMESİ**

UZMANLIK TEZİ

DR. KÜBRA ÇEVİK

TEZ DANIŞMANI

DOÇ. DR. HAKAN AYLANÇ

Çanakkale/2020

**Bu araştırma ÇOMÜ BAP Koordinasyon Birimi tarafından TTU-2019-2947 sayı
ile desteklenmiştir.**

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı uzmanlık
çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından
Dr Kübra Çevik'in Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 29 /12/ 2020

TEZ KONUSU BAŞLIĞI

" Çanakkale İli 7-11 Yaş Arası Okul Çağı Çocuklarında İdrarda İyot Atılımı ve İyot
Eksikliği Durumunun Belirlenmesi "

Tez Danışmanı: *Doç.Dr. Hakan Aytekin*

Tez Jürisi Üyeleri:

Adı Soyadı

İmzası

Doç.Dr. Bülent Demir

[Signature]

Doç.Dr. Hakan Aytekin

[Signature]

Dr. Öğr. Üyesi. Derya Deyn

ONAY:

Bu tez Anabilim/Bilim Dalı Akademik Kurulunca belirlenen yukarıdaki
jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Fakülte Yönetim
Kurulunun 14.12.12.1 tarih ve 1.02.12.2. sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

[Signature]
Dekan
Prof. Dr. Bekan
DEMİR

TEŐEKKÜR

Eğitim sürecime başladığım günden beri bana mesleki deneyimleri ve ahlakı ile yol gösteren, derin mesleki bilgilerinden dolayı her zaman kendisine hayran olduğum çok değerli danışman hocam Doç. Dr. Hakan AYLANÇ ve tüm hocalarıma,

Araştırmanın gerçekteşmesinde ve sürdürülmesinde bana katkılarını hiç eksik etmeyen ve istatiksels analizin yürütülmesindeki yardımlarından dolayı sevgili arkadaşlarım Dr. Zeynep KARACA AYDOĞAN ve Dr. Hakan KARTAL'a,

Bana daima sonsuz sevgisini vererek büyütüp destekleyen, her daim yanımda hissettiren annem Sultan ÇEVİK ve babam Hasan ÇEVİK'e,

Başta ablam Rukiye İMAL olmak üzere her zaman destek veren, motive eden tüm aileme,

Yaşadığım problemlerin üstesinden gelebilmemi sağlayan en büyük enerji kaynaklarım olan yiğerlerim: Alp, Beril, Berk, Miray, Zeynep, Uras, Baran ve Kerem'e

Teőekkür ederim.

ÖZET

Amaç: İyot eksikliği önlenabilir zekâ geriliğinin ve endemik guatrın en sık nedeni kabul edilmektedir. İyot eksikliği erken dönemde saptanır ve tedavi edilirse bilişsel ve motor işlevler düzelmektedir. Bu çalışmanın amacı Çanakkale ili'nde okul çağı çocuklarında iyot eksikliği durumunun belirlenmesidir.

Yöntem: Araştırmanın evreni 2019-2020 eğitim-öğretim yılında Çanakkale il merkezi ilköğretim okullarına devam etmekte olan 7-11 yaş grubundaki öğrencilerdir. Örneklem yöntemi olarak çok aşamalı tabakalı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Birinci aşamada okullar arasında bir tabakalandırma yapılmış, ikinci aşamada da her okulda sınıflar arasında tabakalandırma yapılmıştır. Okulların seçiminde öğrenci sayısı 200'ün altında olan okullar tabakalandırmaya alınmamıştır. Çalışma grubu olarak 400 öğrenci seçildi. İyot içeren ilaç kullananlar, doktor tanılı tiroid hastalığına sahip olanlar ve çalışma için onam vermeyenlerle birlikte toplam 84 kişi çalışma dışı bırakıldı. Geriye kalan 316 kişi çalışmaya dahil edildi. Çocukların antropometrik ölçümleri yapıldı. Spot idrar örnekleri alınarak idrar iyot düzeyi, Sandell-Kolthoff reaksiyonu ile spektrofotometrik olarak ölçüldü. WHO/UNICEF/ICCIDD sınıflandırmasına göre palpasyonla guatr muayenesi yapılarak derecelendirildi. Aileleriyle birlikte tuz ve içme suyu tercihlerinin de dahil olduğu anket yapıldı.

Bulgular: Çalışma grubunun 149'u (%47,2) erkek, 167'si (%52,8) kızdı. Ortalama yaş $8,74 \pm 1,09$ yıl, ortalama boy SDS $0,45 \pm 1,09$, ortalama ağırlık SDS $0,62 \pm 1,27$ idi. Çalışma grubunun %25' inde (79) iyot eksikliği saptandı ve bunların büyük çoğunluğunda (%20,5) hafif derecede iyot eksikliği mevcuttu. İyot eksikliği saptanan çocukların %51,8'i kız, %48,1'i erkekti ve %55'i iyotlu tuz, %11'i iyotsuz tuz, %34'ü karışık tuz kullanmakta idi. Çanakkale ilinde ortalama iyot düzeyi $15,8 \pm 8,43$ µg/dL idi.

Sonuç: Çalışmada Çanakkale ili'nde okul çağı çocuklarında idrar iyot düzeyinin yeterli olduğu, ancak guatr olan çocuklar ve hafif derece idrar iyot eksikliği olan çocukların yüksek oranları nedeniyle Çanakkale'nin iyot eksikliği açısından endemik konumda olduğunu tesbit etik.

Anahtar kelimeler: Çocuk, guatr, endemik, tiroid hastalıkları, iyotlu tuz

ABSTRACT

Objective: Iodine deficiency is considered to be the most common cause of preventable mental retardation and endemic goiter. If iodine deficiency is detected and treated at an early stage, cognitive and motor functions improve. The aim of this study is to determine the iodine deficiency status in school age children in Çanakkale.

Method: The population of the study was 7-11 age group students educating central primary schools in Çanakkale province in the 2019-2020 academic year. Multi-stage stratified sampling method was used as the sampling method. In the first stage, a stratification was made between schools, and in the second stage, stratification was made between classes in each school. In the selection of schools, schools with a student number below 200 are not included in the stratification. Four hundred students were selected as the study group; Eighty-four people who used iodine-containing medication, had a doctor-diagnosed thyroid disease, and did not consent to the study were excluded. The remaining 316 people were included in the study. Anthropometric measurements of the children were made. By taking spot urine samples, urine iodine level was determined by the Sandell-Kolthoff reaction and spectrophotometrically measured as. It was graded by palpation goiter examination according to WHO / UNICEF / ICCIDD classification. A questionnaire was conducted with their families including their salt and drinking water preferences.

Results: One hundred forty nine of the study group (47.2%) were male and 167 (52.8%) were female. Mean age was 8.74 ± 1.09 years, mean height SDS was 0.45 ± 1.09 , mean weight SDS was 0.62 ± 1.27 . Iodine deficiency was detected in 25% (79) of the study group, and most of them (20.5%) had mild iodine deficiency and 51.8% of the children with iodine deficiency were girls and 48.1% were boys. In addition, 55% of the children with iodine deficiency were using iodized salt, 11% non-iodized salt and 34% mixed salt. The mean iodine level in Çanakkale was 15.8 ± 8.43 µg / dL.

Conclusion: we found that the level was sufficient in the study, urinary iodine in school-age children in Çanakkale province, but due to the high rate of goiter and mild iodine deficiency, it is an endemic province.

Keywords: Child, goiter, endemic, thyroid diseases, iodized salt

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
KISALTMALAR ve SİMGELER.....	x
TABLolar.....	xi
ŞEKİLLER.....	xii
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. İyot	4
2.2. İyot Kaynakları.....	4
2.3. İyot Metabolizması.....	6
2.3.1. İyot Eksikliği ve Tiroit Dokusu İlişkisi.....	8
2.4. Tiroit Bezi ve Tiroit Hormonları.....	10
2.4.1. Tiroit Hormonlarının Biyosentezi	10
2.4.2. Tiroit İşlevinin Düzenlenmesi.....	12
2.4.3. Tiroit Hormonlarının Etkileri.....	14
2.5. İyot Eksikliği ve Hastalıkları.....	16
2.5.1. Etiyoloji.....	16
2.5.2. İyot Eksikliğinde Epidemiyoloji.....	19
2.5.3. İyot Eksikliğinden Korunma ve Profilaksi.....	22
2.5.4. İyot Profilaksisinde Gelişen Problemler.....	23
2.6. Guatr.....	25
2.7. İyot Eksikliğinin Değerlendirilmesi.....	27
3. MATERYAL ve METOT.....	30
4. BULGULAR.....	33

KISALTMALAR VE SİMGELER

DEHB:	Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu
DSÖ:	Dünya Sağlık Örgütü/World Health Organization (WHO)
ICCIDD:	Uluslararası İyot Eksikliği Kontrol Konseyi / The International Council for the Control of Iodine Deficiency Disorders
IDD:	İyot Eksikliği Hastalıkları / Iodine Deficiency Disorders
IEB:	İyot Eksikliği Bozuklukları
OÇÇ:	Okul çağı çocukları
ÖDG:	Ötroid Diffüz Guatr
TDB:	Türkiye Durum Belirleme
UNICEF:	Birleşmiş Milletler Çocuk Fonu / The United Nations Children's Fund
DIT:	Diiyodotirozin
I-:	İyodür iyonu
IGF-BP:	İnsülin Benzeri Büyüme Faktör- Bağlayıcı Protein/ Insulin Like Growthh Factor- Binding Protein
IGF-I:	İnsülin Benzeri Büyüme Faktörü-1
KI:	Potasyum İyodür
KIO3:	Potasyum İyodat
MIT:	Monoiyodotirozin
Na:	Sodyum iyonu
NIS:	Sodyum iyot simporter / Sodium iodide symporter
rT3:	Serbest T3 hormonu
rT4:	Serbest T4 hormonu
T3:	Triiodotironin
T4:	Tiroksin
Tg:	Tiroglobulin
TPO:	Tiroid Peroksidaz
TSH:	Tiroit Stimule edici Hormon
USG:	Ultrasonografi
UIC:	Üriner iyot konsantrasyonu

TABLÖLAR

Tablo 2.1. İyottan zengin besin kaynakları	5
Tablo 2.2. Dünya Sağlık Örgütü'nün günlük iyot alım önerileri.....	7
Tablo 2.3. Tiroit hormonlarının etkileri.....	15
Tablo 2.4. İyot Eksikliğine neden olan faktörler.....	16
Tablo 2.5. İyot eksikliğinin tüm yaşam evrelerindeki sonuçları.....	17
Tablo 2.6. DSÖ evrelemesine göre guatr boyutları.....	26
Tablo 2.7. WHO'nun önerdiği idrar iyot konsantrasyonları.....	28
Tablo 4.1. Çalışma grubunun demografik özellikleri.....	33
Tablo 4.2. Cinsiyete göre ortalama boy ve kilo SDS dağılımı.....	34
Tablo 4.3. Çalışma grubunun idrar iyot düzeyleri.....	35
Tablo 4.4. Cinsiyete göre idrar iyot düzeyleri.....	36
Tablo 4.5. Tuz tercihine göre idrar iyot eksikliği olanların dağılımı.....	38
Tablo 4.6. İyotlu ve iyotsuz tuz kullananların demografik özelliklerinin ve idrar iyot düzeylerinin karşılaştırılması.....	39
Tablo 4.7. İçme suyu tercihlerine göre idrar iyot düzeylerinin karşılaştırılması...	41
Tablo 4.8. İdrar iyot düzeyi düşük ve yeterli olan grubun demografik özelliklerinin ve idrar iyot düzeylerinin karşılaştırılması.....	42
Tablo 4.9. Deniz ürünleri ve guatrojen besin tüketimlerine göre idrar iyot ortalamalarının karşılaştırılması.....	46
Tablo 4.10. Tuz saklama koşulları, saklama kabının özelliği ve yemeğe katılma zamanına göre idrar iyot ortalamalarının karşılaştırılması.....	49
Tablo 4.11. Guatr durumuna göre idrar iyot ortalamalarının karşılaştırılması...	50
Tablo 4.12. Guatr olan kız ve erkeklerin idrar iyot ortalamalarının karşılaştırılması.....	51

ŞEKİLLER

Şekil 2.1. İyot metabolizması.....	6
Şekil 2.2. İyot metabolizması.....	7
Şekil 2.3. Vücutta iyot durumunun fizyolojik aşamaları.....	8
Şekil 2.4. Monoiyodotirozin (MIT) ve diiyodotirozin oluşumu (DIT).....	11
Şekil 2.5. T4'ten T3 ve rT3 oluşumu.....	13
Şekil 2.6. WHO 2017 yılı dünya iyot beslenme durumunu gösteren harita.....	22
Şekil 2.7. İyot eksikliği nedeniyle oluşan diffüz guatr görünümü.....	27
Şekil 4.1. Çalışma grubunun yaş ve cinsiyet dağılımı.....	33
Şekil 4.2. İyot eksikliği dağılım yüzdesi.....	35
Şekil 4.3. İyot eksikliği dağılımı.....	36
Şekil 4.4. Çalışma grubunun tuz tercihi dağılımı.....	37
Şekil 4.5. İyot eksikliği saptanan grupta tuz tercihi dağılımı.....	37
Şekil 4.6. Çalışma grubunda içme suyu tercihi dağılımı.....	40
Şekil 4.7. İyot eksikliği saptanan grupta içme suyu tercihi dağılımı.....	40
Şekil 4.8. Yaş grubuna göre idrar iyot düzeyi ortalaması dağılımı.....	43
Şekil 4.9. Guatrojen besinlerin alım sıklığına göre idrar iyot düzeyi dağılımı.....	44
Şekil 4.10. Guatrojen ürün tüketim sıklığına göre idrar iyot dağılımı.....	45
Şekil 4.11. Deniz ürünleri tüketim sıklığı dağılımı.....	45
Şekil 4.12. Deniz ürünü tüketim sıklığına göre idrar iyot düzeyi dağılımı.....	47
Şekil 4.13. Guatr olanların cinsiyet dağılımı.....	50

1.GİRİŞ VE AMAÇ

İyot eksikliği, tüm dünyada engellenebilir beyin hasarı ve zekâ geriliğinin en sık nedenidir ve sebep olduğu hastalıklar popülasyonun %10-15'ini etkileyerek önemli bir toplum sağlığı sorunu oluşturmaktadır (1).

İyot eksikliği her yaşta bireyi etkilemekle beraber iyot alımının önem kazandığı dönemler gebelik ve emzirme dönemi, fetal dönem, yenidoğan ve süt çocukluğu dönemleridir (2). Günlük iyot gereksinimi sağlanamadığı zaman "İyot eksikliği bozuklukları" (IEB) (Iodine deficiency disorders-IDD) adı verilen bir grup zihinsel, fiziksel ve gelişimsel gerilik bulguları meydana gelir (3). Gebelik, fetal dönem, erken postnatal dönem santral sinir sisteminin gelişmesinde en önemli dönemlerdir. Bu dönemlerde iyot eksikliğine bağlı olarak tiroid fonksiyonlarında azalma olursa beyin fonksiyonlarında geri dönüşümsüz sekeller ortaya çıkar. Eksiklik fetal dönemde başlarsa; zekâ geriliği, sağırılık, dilsizlik, spastik dipleji, şaşılık, ağır nörolojik defisit (nörolojik kretenizm), psikomotor gerilik, artmış yenidoğan ve bebek mortalitesi ile ilişkilidir.

İyot eksikliğinin insan vücudunda yaptığı zararlı değişiklikler 1920 yılından sonra farkedilmiş ve tuz iyonidizasyon programı oluşturularak dünya çapında kontrol çalışmaları başlatılmış, hastalığın çok yönlü etkileri nedeniyle 1990 yılında "Çocuklar İçin Dünya Zirvesi" toplantısında iyot yetersizliğinin engellenmesi için planlamalar yapılmıştır (4).

İyot eksikliğinin tespitine yönelik yöntemlerin araştırılma aşamasında toplumun guatr sıklığı 1990 yılına kadar iyot yeterlilik düzeyi için bir belirti olarak görülmüş, ancak guatrdeki düzelme yanıtının daha yavaş olması nedeniyle farklı bir yöntem arayışına gidilerek, idrar iyotundaki değişikliğe en duyarlı ölçütün günlük idrar iyot atılımı olduğu gösterilmiştir. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)'ne göre, günlük alınan iyotun, %85-90'ı idrarla atıldığı için idrar iyot atılımı beslenme ile

alınan iyotun değerlendirilmesindeki en etkin yöntem olarak kabul görmektedir (2, 5). United Nations International Children's Emergency Fund; Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu (UNICEF), The International Council for the Control of Iodine Deficiency Disorders; Uluslararası İyot Eksikliği Kontrol Konseyi (ICCIDD) ve DSÖ 2007 verilerine bakıldığında dünya nüfusunun yaklaşık %30'unda iyot alımında yetersizlik olduğu görülmekte ve DSÖ'ye göre en fazla etkilenen bölgelerin Güneydoğu Asya ve Avrupa olduğu vurgulanmaktadır.

Dünyadaki iyot durumunun güncellenmesi aşamasında, 2012 yılında yayınlanan çalışmalara göre 32 ülkede iyot yetersizliği olduğu ve global olarak okul çağı çocuklarının %29,8'inde iyot alımında eksiklik olduğu tahmin edilmektedir (2,6). Dünya Sağlık Örgütü 2005 yılından itibaren dünyadaki global iyot durumu ile ilgili olarak 3 yılda bir rapor hazırlamaktadır. Dünya Sağlık Örgütü'nün 2020 yılında güncellenen son verilerine bakıldığında; 196 ülke için okul çağı çocuklarında yapılan değerlendirmede, sonuçlar incelendiğinde medyan idrar iyot düzeyleri 132 ülke için yeterli, 28 ülke için yetersiz ve 14 ülke için ise aşırı idi (7).

Türkiye'de iyot eksikliğinin giderilmesi amacıyla 1998'de başlayan sofratazlarının zorunlu iyotlanması uygulamasıyla iyotlu tuz tüketimine geçilerek bu sorunla mücadele edilmeye çalışılmıştır. Türkiye'de ağır ve orta düzeyde iyot eksikliği sıklığı 1997 yılında %58 iken, 2008 yılında %28,2 düzeylerine gerilemiştir. 30 ili içeren bir çalışmada; 20 ilde iyot düzeyi yeterli olarak değerlendirilmiş, iyotlu tuz kullanım sıklığı kentlerde %89,9, kırsalda %71,5 saptanmıştır (1, 2).

2014-2015 yılı ICCIDD raporunda Türkiye iyot düzeyi yeterli olan ülkeler arasında yer almasına rağmen, ulusal çalışmalar bu sonucu tam olarak doğrular nitelikte olmadığı için Türkiye'de iyot eksikliği sorununun tamamen ortadan kaldırılmış olduğu söylenemez (2).

İyot beslenmesinin küresel izlenmesi, iyot durumu ile ilgili ulusal, bölgesel, uluslararası verilerin toplanması ve raporlanması iyot eksikliğini tespit etmek, önleme stratejileri planlayabilmek, etkinliği izlemek için önemlidir. Bu bilgiler

güncellendikçe yetersiz veya aşırı iyot alımı olan bölgeler tespit edilecektir (4). İlkokul çağı çocuklarında hafif ve orta düzeydeki iyot eksikliği tedavi edilirse bilişsel ve motor fonksiyonlarda düzelme görüleceği ifade edilmektedir (8).

Çanakkale il merkezinde eğitim öğretim gören ilköğretim çağındaki çocukların iyot eksikliği sıklığını incelemek amacıyla il merkezindeki 11 ilköğretim ve 3 ortaöğretim okulunda eğitim ve öğretim gören 7–11 yaş arası 316 öğrencide idrar iyot eksikliği taramasını gerçekleştirmeyi amaçladık.

Önceki çalışmalara bakıldığında literatürde Çanakkale ilinde daha önce iyot eksikliğinin prevalansını değerlendirmeye yönelik çalışma yoktur, Çanakkale ili için çalışmamız bu konudaki ilk çalışmamızdır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. İyot

İyot, 1811 yılında Bernard Courtois tarafından keşfedilmiş ve Gay Lussac tarafından 1813 yılında kimyasal olarak tanımlanmış solit ve aktif bir elementtir. İyotun tiroid bezinde bulunduğunu Baumann 1897 yılında göstermiş, Marine ve Kimball da 1917 yılında iyot eksikliğinin guatra neden olduğunu ve iyot desteği ile eksikliğinin önlenebileceğini öngörmüşlerdir (9, 10).

İyot suda az, organik eriticilerde ise iyi çözünür. Vücut için gereksinimi yüksek esansiyel element konumundadır. Element tablosunda VII. gruptadır ve atom ağırlığı 126,9'dur. 117' den 138'e kadar izotopa sahiptir ve stabil izotopu 127'dir (11, 12). Yer kabuğunda oldukça nadir olan bu element, çoğunlukla koyu renkli yosunlarda olmak üzere kaya, toprak, deniz ve yeraltı su kaynaklarında bulunmaktadır. En önemli inorganik iyot renksiz görünümdeki hidrojen iyodürdür (11).

2.2. İyot Kaynakları

Okyanus yüzeyindeki iyot atmosfere karışarak yağmur ve kar yağışıyla geri döner. Yağmur, erozyon, buzlanma gibi nedenler sonrası oluşan topraklar iyot açısından fakir topraklardır. Bu topraklar buzullar altında en uzun süre kalan ve buzullar erirken iyotun toprağın derin yer tabakalarına çekildiği alanlardır (13, 14).

Dağ ve alüvyon bölgelerinde yaşayan insanlar arasında yüksek guatr oranları görülmektedir (15). İyot dağılımı dünyanın birçok yerinde çevreden etkilenerek bölgesel düzensizlik oluşturmaktadır (4, 16). Toprakta bölgelere göre değişmek üzere yaklaşık 50–500 µg/kg iyot bulunur. Deniz ürünleri (balık, yosun

gibi) ise 800 µg/kg iyot içerir (17). Deniz ürünleri bu açıdan zengin kaynaklardır çünkü okyanuslar yoğun oranda iyot içeriğine sahiptir. Yumurta, et ve süt ürünleri ise deniz ürünlerine göre daha düşük iyot içermekle birlikte, bitkisel gıdalara göre iyot bakımından daha zengindir (18). Et, süt, yumurta ve tahıllardaki iyot miktarı bölgenin iyot düzeyine ve mevsim değişimlerine göre değişebilmektedir (15). Ülkemizde hayvanlar iyotlu tuzla beslenmediği için bu kaynaklardan alabileceğimiz iyot miktarı sınırlıdır (19).

Endemik guatr bölgesi olmayan alanlarda, kıyı bölgelerde, daha önce eksikliğin olmadığı düşünülen sanayi bölgeleri ve büyük ülkelerde de eksiklik görülebilmektedir (15).

Tablo 2.1. İyottan zengin besin kaynakları (20).

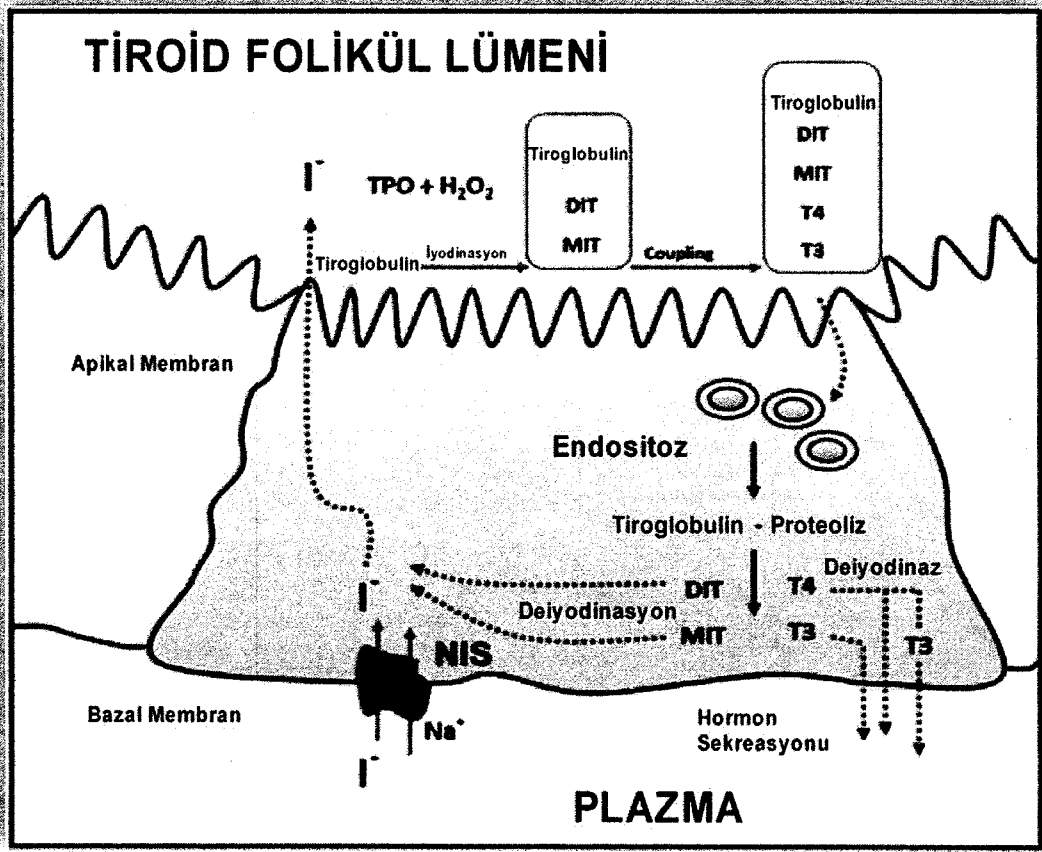
İyotlu rafine sofrata tuzu
Tuzlu su balıkları
Su yosunu (esmer su yosunu, kırmızı deniz otu ve nori dahil)
Kabuklu deniz hayvanları
Dondurulmuş yoğurt
Soya sütü, soya sosu
Dondurma
İnek sütü, peynir
Yumurta
İyot içeren multivitaminler

2.3. İyot Metabolizması

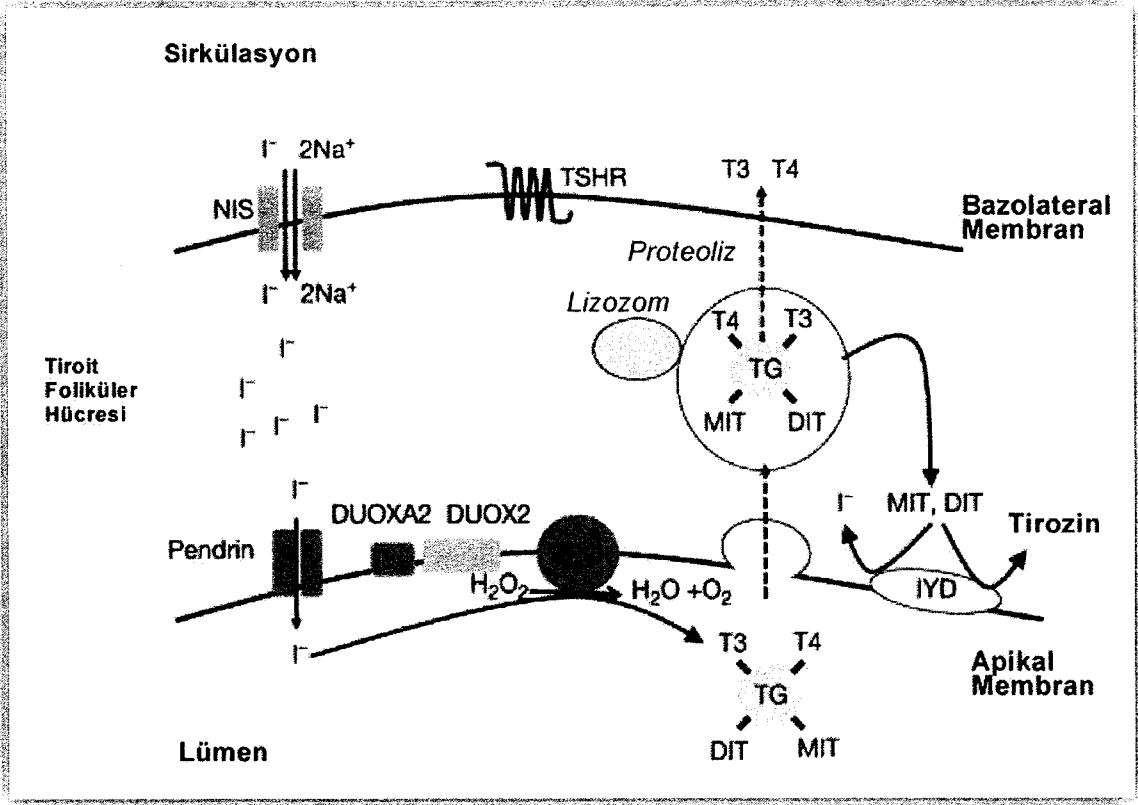
Günlük iyot gereksiniminin %90'ı besinlerden, kalan %10'u içme sularından karşılanır (18). Alınan iyotun %90'ı mide ve bağırsaklarda 1 saat içinde emilime uğrar (8).

İyot plazmada inorganik haliyle dolaşır, tiroitten klirensi diyetle alınan iyot miktarından etkilense de yaklaşık 10-35 ml/dk'dır. Böbrekten atılımı ise tiroit klirensinden farklı olarak diyetle alınan iyot değerinden etkilenmez (10).

İyot, tiroksin (T4) ve triiyodotironinin (T3) esas bileşenidir ve tiroit hormon sentezi için elzemdir. Tiroit bezinin yeterli miktarda T4 oluşturabilmesi için günde yaklaşık 52-60 µg iyodür alınması sağlanmalıdır (21, 10).



Şekil 2.1. İyot metabolizması (10).



Şekil 2.2. İyot metabolizması (22).

Diyetle alınan iyot, iyodür olarak emilir. Tiroitten salınan iyodür ve iyodotironinlerin ekstratiroidal deiyodinasyonu ile hücre dışı sıvıda dağılıma uğrar. İyodür tiroit içine taşınır ve idrarla atılır. Yetersiz iyot alımı, yetersiz tiroit hormonu üretimine neden olur (23, 21, 10).

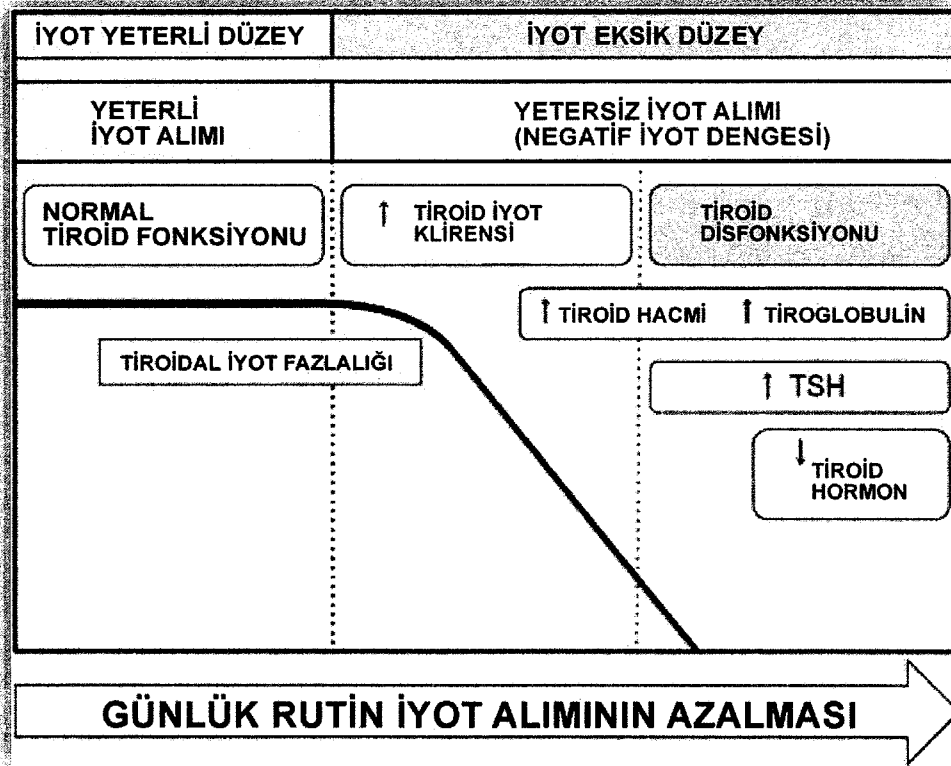
Tablo 2.2. Dünya Sağlık Örgütü'nün günlük iyot alım önerileri (24).

5 yaş ve altı	90 µg
6 ile 12 yaş arası	120 µg
12 yaş ve üzeri ve yetişkinler	150 µg
Hamilelik ve emzirme dönemi	250 µg

2.3.1. İyot Eksikliği ve Tiroit Dokusu İlişkisi

İyot eksikliği sonucu oluşan hastalıklarda tiroit bezinin düzenleyici rolü Tiroit Stimulan Hormon (TSH) aracılığıyla sağlanır. İyot alımındaki azalma tiroit aktivitesindeki çeşitli değişiklikler sonrası, yeterli tiroit salgılanması sağlanarak dengelenebilir. Uyarılma sonucu tiroit bezi iyot tutma kapasitesini yükselterek T3'ün sentezini ve dönüşümünü artırır.

Uzun süreli devam eden TSH uyarısı tiroit bezinde guatr oluşumuna yol açar (23; 21; 10). İyot eksikliği olmasına karşın kliniğinde ötroit görülen hastaların serum T4'ü düşük, TSH yüksek, T3 ise normal veya hafif yükselmiş olarak değerlendirilir (12; 18). Metabolik olarak daha aktif olmasına rağmen daha az iyot gereksinimi olan T3 düzeyinin yükselmesi organizmanın iyot eksikliğine karşı savunmasıdır (25).



Şekil 2.3. Vücutta iyot durumunun fizyolojik aşamaları (22).

Vücutta endokrin bezler içinde hormon sentezi için iyota ihtiyaç duyan tek endokrin bez tiroittir (8). Tiroit hormon sentezinin devam edebilmesi için alınması gereken minimum iyot miktarları 1 yaş altı çocuklarda 50 µg/gün, 1-10 yaş arası çocuklarda 70-120 µg/gün, adolesan ve erişkinlerde 150 µg/gün olarak belirlenmiştir. Alınan iyotun günde 50 µg'dan düşük değerlere inmesi aşikâr iyot eksikliğine yol açar.

Tiroit bezi dolaşımdan iyotu alarak tiroit içinde yoğunlaştırır ve tiroit bezindeki iyot yoğunluğu ile serum iyot yoğunluğu arasında 30-40 kat fark oluşur. Düşük iyotlu beslenme, TSH etkisi, Graves hastalığı veya hormon sentezini bloke eden ilaç etkisi gibi tiroit bezinin iyot alımının (uptake) uyarıldığı durumlarda aradaki fark serumun birkaç yüz katına ulaşabilir (25).

Vücudumuzdaki birçok organ (tükürük bezleri, mide mukozası, uterus, meme dokusu, mide mukozası, ince bağırsaklar) inorganik iyotu alabilir ancak iyodoprotein oluşturamaz (25, 26).

Plazmadan alınan iyotun tiroit bezine yönlendirilme mekanizması sodyum-iyot symporter '-NIS' denilen bir protein aracılığıyla sağlanmaktadır (27). İyotun yüksek miktarda idrarla, %1-2'lik kısmı ise terle atılır. İyotun tiroit hücresi tarafından tutulması, TSH ve tiroit içi kontrol mekanizmaları tarafından organize edilir. Tiroit içi düzenleme mekanizmaları, iyot alımının minimal olduğu durumlarda tiroit hormon sentezi için daha fazla miktarda iyot tutulumunu, iyot alımının çok fazla olduğu durumlarda ise aşırı hormon sentezine karşı bariyer oluşturmayı sağlar. Yüksek miktarda iyodür vücuda girdiğinde, tiroglobulinin iyodinizasyonu hızlı bir şekilde azalır. Bu durum yüksek hücre içi iyot konsantrasyonundan korunmayı sağlayan esas mekanizmadır ve 'Wolff-Cheikoff etkisi' olarak adlandırılır (24, 10). Vücuttaki artmış iyot konsantrasyonu devam ederse tiroit hücrelerinden hücre içine aktif iyot geçişi azalır, hücre içi iyot miktarı hızla düşer ve organifikasyondaki sınırlama ortadan kalkar. Bu nedenle aşırı iyot alımı normalde tiroit hormon üretimini durduramaz ancak iç düzenleme mekanizmalarında problem varsa diyetteki iyot tiroit hormon sentezini etkiler. Hücre içi iyot miktarı yüksek bir şekilde devam ederse organifikasyon azalmamakla birlikte tiroit hormon üretimini de artırır ve böylece hipertiroidi gelişir

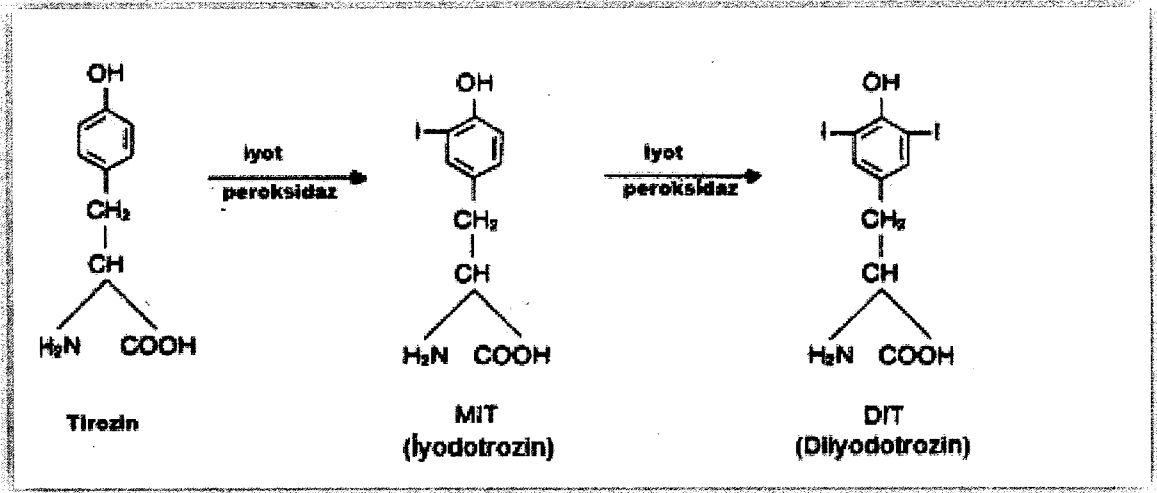
(iyot-Basedow etkisi). Organifikasyon baskılanmasına rağmen iyot girişı bu duruma uyum sağlayarak azalmazsa, yüksek hücre içi iyot yoğunluğu tiroit hormon sentezini azaltır ve iyota bağlı guatr ve hipotiroidi oluşur (25, 27, 10).

2.4. Tiroit Bezi ve Tiroit Hormonları

Tiroit hormonları, bebeklerde somatik gelişimin, yetişkinlerde ise metabolik aktivitenin kritik belirleyicileridir ve neredeyse tüm organ sisteminin işlevini de etkilerler. İnsan vücudunda işlevleri yerine getirmek için tiroit hormonları sürekli mevcut olmalıdır. Bu nedenle dolaşımda ve tiroit bezinde büyük tiroit hormon depoları vardır. Ayrıca, tiroit hormonu biyosentezi ve salgısı, dolaşımdaki hormon konsantrasyonlarındaki küçük değişikliklere karşı çok hassas olan bir düzenleyici mekanizma ile dar sınırlar içinde dengede tutulmaya çalışılır (23, 21).

2.4.1. Tiroit Hormonlarının Biyosentezi

Tiroit bezi, T3 ve T4 hormonlarının üretimini sağlar. İyot tiroit bezine iyonize formu olan iyodür olarak katılır. Tiroit dokusu iyodüre ihtiyaç duyar ve iyodürü yakalama, taşıma, foliküler lümeninde konsantre etme gibi görevleri mevcuttur. Dolaşımdan folikül lümenine iyot alınırken sodyum-iyodür simporter (NIS) adı verilen mekanizma kullanılır (25, 21, 28). Tiroit hormon oluşumundaki başka bir önemli basamakta, inorganik iyotun folikül lümenindeki tiroglobulin üzerinde organik formuna geçmesidir.



Şekil 2.4. Monoiyodotirozin (MIT) ve diiyodotirozin oluşumu (DIT) (29).

Tiroglobulin glikoprotein yapıda büyük bir moleküldür. Bu tirozinlerin bir kısmının iyonidasyonu MIT veya DIT oluşturabilir. Eğer MIT ve DIT birleşirse T₃, iki DIT birleşirse T₄ olarak adlandırılır. Sonrasında bu hormonlar tiroitten salınma hazır oluncaya kadar folikül lümeninde yer alan tiroglobulin üzerinde depolanır (23, 27, 28). Dolaşımdaki T₃'ün %20 kadar küçük bir kısmı tiroit tarafından üretilirken, kalan %80'lik bölümü ekstratiroidal dokularda iyodotirozin deiyonidaz (Tip 1 ve 2) tarafından T₄'ün deiyodinasyonu yoluyla sağlanmaktadır. Beyin ve hipofiz bezinin yaklaşık %80'i kadar yüksek bir miktarı tip 2 deiyodinaz aracılığıyla T₄'ün T₃'e dönüşmesi şeklinde üretilmektedir. T₃'ün kandaki miktarı T₄'ün yaklaşık olarak 1/50'si kadardır. Fizyolojik etki potansiyeline bakıldığında T₄ miktarı T₃'ün çok üstünde olmasına rağmen, T₃ aktivitesi fazladır. Bunun esas nedeni T₃'ün tiroit hormon reseptörüne bağlanma afinitesi T₄'ün yaklaşık 10-15 katı olması nedeniyledir (21, 23). Hücre içine giren hormonlar sonrasında tip 1 ve tip 2 deiyonidazların etkisiyle T₄ T₃'e dönüştürülür. Dönüşüm sonrası T₃ hücre içindeki çekirdeğe girerek tiroit hormon reseptörlerine bağlanır. Bu reseptörler glukokortikoid, androjen, östrojen, progesteron, D vitamini, retinoidler için reseptörleri içeren steroid hormon reseptör super ailesine bağlıdır (23, 28).

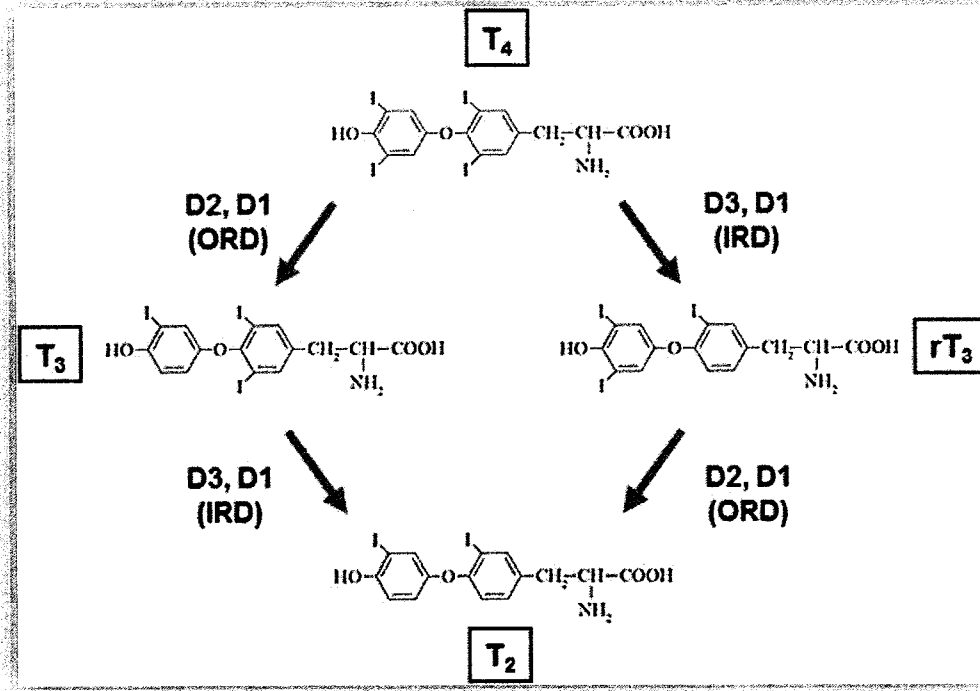
Dolaşımdaki T₄'ün %70'e yakın kısmı tiroksin bağlayıcı globulin (TBG)'e bağlanarak taşınır ayrıca albumin ve prealbümin (transtretin) de bir miktar taşır.

Serum T4'ünün sadece %0,3'lük kısmı bağlanmamış veya serbest olarak dolaşımda bulunur. T3'ün oranları ise %50 TBG'ye, %50 albumine bağlı ve %0,3 kadarlık kısmı bağlanmamış veya serbest haldedir. TBG'nin konsantrasyonu birçok faktörden etkilenir. Bu nedenle T3 ve T4 serum düzey ölçümlerinde dikkate alınmalıdır (23).

2.4.2. Tiroit İşlevinin Düzenlenmesi

Tiroit, glukoprotein yapıdaki bir ön hipofiz bezi hormonu olan TSH'nin düzenlemesiyle hormon sentezi ve salgılaması gibi faaliyetler gösterir. TSH'nin reseptörüne bağlanması sonrası aktivasyonla beraber iyot alımı, hormon salınması gibi tiroit hormon biyosentezinin tüm adımlarının aktivasyonunu başlatarak sistemi düzenler. TRH, hipotalamusta üretilen ve hipofiz içine salgılanan tripeptit yapıları bir hormondur ve TSH'yı uyararak sentez ve salınımını sağlar. Bir feedback mekanizmayla tiroit hormon sentezi azaldığı zaman TRH ve TSH artarken, tiroit hormonu inhibe edici faktörler varlığında ise her iki hormon da azalır (21).

Periferik dokularda tiroit hormon düzeyleri bazı mekanizmalarla kontrol altına alınır. Birçok tiroit dışı hastalıkta tip 1 deiyonidazın ekstratiroidal dokulardaki T3 üretiminin azalması nedeniyle dolaşımdaki T3 düzeyi azalır, tip 3 deiyonidaz ise T3 (T2'ye dönüşerek) ve T4'ün (revers T3'e dönüşerek) inaktivasyonunu artırır. Bazen bu değişiklikler açlık, kronik malnutrisyon, bazı ilaçlar ve akut hastalık durumlarında da görülebilmektedir. T3 seviyesi ciddi derecede azalmasına rağmen TSH ve serbest T4 seviyeleri değişmeyip normal seviyede kalabilir. T3 seviyelerinin azalmasının katabolik süreçlere karşı fizyolojik bir adaptasyon mekanizması olabileceği düşünülmektedir (23, 21, 28).



Şekil 2.5. T₄'ten T₃ ve rT₃ oluşumu (29).

Serumda ölçülebilen tiroit hormonları; T₄, serbest T₄, T₃ ve serbest T₃, metabolik inaktif revers T₃ (rT₃ veya 3,5', 3' triiyodotironin) şeklindedir, ancak rT₃'ün ölçümünün klinik yararı sınırlıdır.

Serbest T₄ ölçümü yaygın kullanıma sahip, güvenilir bir testtir. Akut hastalık sırasında ya da tiroit hormonu bağlanma bozukluğu gibi hastalık durumlarında kullanılması yanlış sonuçlara neden olabilir. Güvenilir ölçümler için total T₄ ve TBG bağlanma indeksinin ölçülmesi veya serbest T₄'ün ölçülmesi tercih edilebilir.

Tiroit hormonlarının değerlendirilmesinde yaş dikkate alınmalıdır, yenidoğanlar bu açıdan dikkat edilmesi gereken gruptur. Glikoprotein yapıdaki tiroglobulin, tiroit foliküler hücresinin apikal yüzeyinden geçerek gelir ve kolloide salgılanır. Az miktarlarda dolaşıma geçer ve serumda ölçülebilir. Tiroglobulin düzeyleri TSH ile kolerasyon halindedir. TSH stimülasyonu ile artar ve TSH baskılanınca azalır. Serum tiroglobulin seviyeleri; yenidoğanlarda, Graves

hastalığında, diğer otoimmün tiroit hastalığı formları ve endemik guatr hastaları gibi bazı tiroid hastalıklarında artar. Diferansiye tiroit karsinomu olan hastaların serumlarında çok yüksek tiroglobulin seviyeleri görülür (23, 21).

2.4.3. Tiroit Hormonlarının Etkileri

Tiroit hormonları metabolizmayı etkileyerek oksijen tüketimini artırır, protein sentezini uyarır, büyümeyi ve farklılaşmayı sağlar, lipid, karbonhidrat ve vitaminleri etkiler. Tiroit hormonları pek çok genin çekirdekdeki transkripsiyonunu sağlar. Tiroit hormonlarının büyüme ve gelişme üzerinde olan etkisinin, büyüme faktörlerinin ve büyüme faktörü reseptörlerinin yapımını uyarma yoluyla olduğunu gösteren çalışmalar vardır (23, 21).

Tablo 2.3. Tiroit hormonlarının etkileri (23, 21)

1. Santral sinir sistemi
Hücre göçü ve gelişmesi
Sinaptogenez, nöronal migrasyon, miyelinizasyon uyarımı
Myelinogenesi çoğaltmak
Dendritik ve aksonal büyüme
2. Büyüme ve gelişme
Hipofizden büyüme hormonu sentez ve salgılanması
Büyüme hormonunun IGF-1 üzerindeki etkisi
Büyüme faktörlerini etkileyerek yapımını artırmak
Kemik metabolizmasını ve büyümesini sağlamak
3. Termojenik
Mitokondri enzim sistemi sentez aktivasyonu
Kas ve kahverengi yağ dokuda UCP-1 ile UCP-3 uyarısı
Membran Na-K-ATPaz aktivasyonu
4. Metabolik
I. Karaciğer
Serbest yağ asitleri, kolesterol, trigliseritlerin ve fosfolipidlerin konsantrasyonunu ve karaciğerde birikimini etkilemek
II. Plazma membranı
Glukoz transportunu sağlamak ve adrenerjik reseptörlere bağlanmasını etkilemek

2.5. İyot Eksikliği ve Hastalıkları

2.5.1. Etiyoloji

Günlük alınması gereken iyot miktarı yaşa, fizyolojik gereksinime ve bazı hastalıklara göre farklılık gösterir (11). Türkiye'de iç kesimlerde iyot eksikliği sıktır. Ayrıca dünyadaki dağlık bölgeler de endemik guatr alanlarının çoğunu oluşturmaktadır. Belirli bölgelerdeki yoğun yağışlar sonrası meydana gelen toprak değişiklikleri bu alanlarda düşük iyot alımına yol açan iyot yetersiz diyet alımıyla birliktelik gösterir (26).

Bunların dışında guatr ve hipotiroidi oluşumunda selenyum eksikliği de önemlidir (30, 31). Tiosiyanat içeren besinler (kassava gibi), su kaynaklarının bakteriyel kontaminasyonu veya bunlara kayalardan disülfid veya alifatik hidrokarbon karışması gibi etkenler ve enfeksiyonlar da sorumlu tutulmaktadır (25; 31).

Tablo 2.4. İyot eksikliğine neden olan faktörler (8, 23, 26).

Selenyum ve çinko eksikliği
Demir eksikliği
Soya proteini
Malnutrisyon, malabsorbsiyon
Nitrat içeren besinler (ıspanak, marul, pancar)
Maternal diyet
Endokrin bozucular (İzoflavinler, Polychlorinated biphenyls, Triklosan, Bisphenol A)
Viral enfeksiyonlar
Antitiroit ilaçlarla uzun süreli tedavi
Bağırsaklardan yetersiz iyot Emilimi

İyot eksikliği dünyada pek çok ülkede sosyal ve ekonomik gelişme için bir tehlikedir (11). İyot eksikliğinin guatrdan başlayarak mental fonksiyonlarda bozulmaya kadar giden çeşitli etkileri mevcuttur. Bu geniş tanı spektrumu 1983 yılında Hetzel'in önerisi ile iyot eksikliğinde görülen klinik bulgular İodine Deficiency Disorder; İyot Eksikliği Hastalıkları (IDD) olarak sınıflandırılmıştır (25). İlgili patolojiler DSÖ verilerine göre düzenlenmiş olup gebelik ve yenidoğan döneminin özellikle riskli dönemler olduğu görülmektedir (26).

Tablo 2.5. İyot eksikliğinin tüm yaşam evrelerindeki sonuçları (3).

<p>I. Tüm Dönemler</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guatr ▪ Hipotiroidi ▪ Radyasyona karşı hassasiyet
<p>II. Fetus</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Spontan düşük ▪ Ölü doğum ▪ Doğumsal anomaliler ▪ Perinatal mortalite
<p>III. Yenidoğan</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Endemik kretenizm (zekâ geriliği, sağırlık, dilsizlik, spastik dipoleji vb.) ▪ Bebek ölümleri
<p>IV. Çocuk ve adolesan</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guatr ▪ Mental fonksiyonlarda bozulma ▪ Büyüme ve gelişme geriliği
<p>V. Erişkin</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guatr ve komplikasyonları ▪ Hipotiroidi ▪ Mental fonksiyonlarda bozulma ▪ İyoda bağlı hipertiroidi

İyot eksikliği bölgelerinde doğan yenidoğanların birçoğunun tarama testlerinde TSH düzeyleri yüksek bulunur. İyot eksikliğinin ağır ve embriyonal evrenin erken dönemlerinde başladığı durumlarda sağırılık, dilsizlik, spastik dipleji, şaşılık ile giden ağır nörolojik bozukluk tablosu gelişebilir.

İyot eksikliğinin göreceli geç (erken fetal dönem) başladığı durumlarda ise ağır büyüme geriliği, mental gerilik ve guatr ile karakterize, doğumsal hipotiroidi (endemik) gelişir. Endemik guatr bölgelerinde doğan çocuklarda zekâ geriliği tek bulgu olabilir. Zekâ geriliğinin derecesi hafiften ağıra uzanan bir spektrum gösterir. Bu kritik gelişim dönemlerinde ve devam eden maternal iyot eksikliğinin ortaya çıkmasında fetal tiroitin gelişmesinden sonra devam eden hipotiroidizm, en şiddetli haliyle kretinizm olarak bilinen kalıcı zihinsel yetersizliğe yol açar ve üç tipi bulunmaktadır (23).

Endemik kretinizm

İyot eksikliği hastalık grubunun en ciddi sonuçları olan grubudur ve sadece endemik guatr ve coğrafi bölgedeki iyot eksikliği neticesinde ortaya çıkar. Bu terim iki farklı sendrom içerir (23, 25, 26).

Nörolojik kretinizim

Zihinsel engellilik, sağırılık, yürüyüş bozuklukları ve spastisite ile birliktelik gösterir. Bu kişiler guatrdır ancak hipotiroidizm yoktur veya minimaldir. Pubertal gelişim normal seyirdedir ve boy gelişimi normaldir (23, 14, 26).

Miksödemöz kretinizm;

Zihinsel gerilik, sağırılık ve nörolojik semptomlar mevcuttur. Nörolojik tipin aksine guatr yoktur, tiroit bezi atrofik görünümündedir, hipotiroidi ve miksödem vardır; pubertal gelişim ve boy uzaması geri kalmıştır (23, 14, 26).

2.5.2. İyot Eksikliğinde Epidemiyoloji

Dünyada iyot eksikliği

Dünya Sağlık Örgütü'nün 1995 yılında hazırladığı raporda dünyada iki milyardan fazla insanda iyot ve selenyum gibi elementleri de içeren mikrobesein malnütrisyonu görülmektedir. Mevcut verilere göre dünyada yaklaşık 73,3 milyon çocuk iyot eksikliğinden muzdariptir (26).

İyot eksikliği hastalıklarının en yoğun görüldüğü alanlar özellikle yılın uzun döneminde karla kaplı dağlık yerler ve kıtaların denize uzak kesimleridir (8). Özellikle Himalaya bölgesi, Çin'deki sıra dağlar ve Afrika'nın iç bölgelerinde ağır iyot eksiklikleri mevcuttur. Hindistan'da ciddi guatr epidemileri görülmektedir. Avrupa'da birçok ülkede iyot yetersizliği kontrol altında olsa da Romanya, İspanya, İtalya ve Almanya'da halen bazı yerlerde iyot eksikliği ciddi bir sorun olarak devam etmektedir (2).

Guatr sıklığı 1993 yılında Afrika'da %16,6 iken, 2003 yılında %28,3, Amerika'da 1993 yılında %8,7 iken, 2003 yılında %4,7 olarak değerlendirilmiştir (32). DSÖ, UNICEF ve ICCIDD 2007 verileri temel alınarak dünya nüfusunun yaklaşık %30'unda (1,900 milyon) iyot alımında yetersizlik olduğu ve DSÖ'ye göre eksikliğin en fazla olduğu bölgelerin Avrupa ile Güneydoğu Asya olduğu gösterilmiştir (33).

Dünyada iyot durumunun güncellenmesine yönelik 2012 yılında yapılan ulusal çalışmalara göre 32 ülkede iyot yetersizliği olduğu, dünya genelindeki okul dönemindeki çocukların iyot yetersizlik oranının yaklaşık %29,8 (246 milyon) ifade edilmiştir. Bu yayında 128 ülkeden yalnız 37 ülkede hane halkının iyotlu tuz kullanım oranı en az %90, 39 ülkede ise halen iyotlu tuz kullanım oranı %50'den az olduğu belirtirmiş ve dünya nüfusunun halen yaklaşık üçte bir kadar yüksek bir kesiminin iyot alımının yetersiz olduğu görülmüştür(13). DSÖ ve ICCIDD verilerine göre 2013 yılında çocuklarda iyot eksikliği ve fazlalığı açısından dünyadaki durumu değerlendiren çalışmada iyot eksikliği olan ülke sayısının

54'ten 30'a düştüğü, iyot düzeyi yeterli olan ÷lke sayısının 67'den 112'ye iyot fazlalığı olan ÷lke sayısının ise 5'ten 10'a çıktığı, ayrıca iyot eksikliğinin kontrol edilmesinde önemli gelişmeler olmasına karşın, tuzun iyotlanması programlarının yeterli tuz alımı açısından dikkatli izlenmesine ihtiyaç duyulduğu gösterilmiştir (3).

Okul çağındaki çocukları kapsayan 2002-2016 yılları arası yapılan epidemiyolojik çalışmaların idrar iyot konsantrasyon (UIC) verileri 127 ÷lke için değerlendirilmiş, bu ÷lkelerden 15'inde iyot eksikliği saptanmış kalan ÷lkelerin 102'si yeterli iyot alımına sahipken kalan 10 ÷lke ise aşırı iyot alımına maruz kaldığı gösterilmiştir.

÷lkelerin riskli gebe pop÷lasyonuna yönelik küresel olarak yaptığı çalışmada 65 ÷lke değerlendirmiş olup gebe pop÷lasyonunda idrar iyot konsantrasyonu 37 ÷lkede yetersiz düzeyde sonuçlanmıştır. Bu çalışma gebelikte artan ihtiyacı karşılayan programların henüz geliştirilmediğini ve daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir (4).

Türkiye'de iyot eksikliği

Önceki yıllarda Türkiye iyot eksikliği olan ÷lkeler arasında yer almaktaydı. Tuz iyotlama çalışmalarıyla birlikte Eser ve ark. 1956'da yayınladıkları çalışmada batı ve doğu Karadeniz ile batı Anadolu'nun iç kısımlarında guatrın endemik olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmaların devamında 1980 yılında tüm Türkiye'yi kapsayan büyük bir çalışma başlatarak, DSÖ ölçütlerine göre endemik guatr sıklığına araştırmış ve guatr oranını %30,5 saptayarak iyot eksikliğinin Türkiye'de önemli bir halk sağlığı sorunu olduğunu göstermişlerdir. Türkiye'de 1956 yılında bölgesel guatr oranı en fazla Karadeniz bölgesinde, en düşük ise Marmara bölgesinde saptanmıştır.

Yapılan çalışmalar Türkiye'nin endemik guatr ÷lkesi olduğunu göstermektedir. İyot eksikliğine bağlı hastalıkların önlenmesine yönelik 1994 yılında 'İyot Yetersizliği Hastalıkları ve Tuzun İyotlanması Programı' başlatılmış, sonrasında çalışmalar devam etmiştir (2).

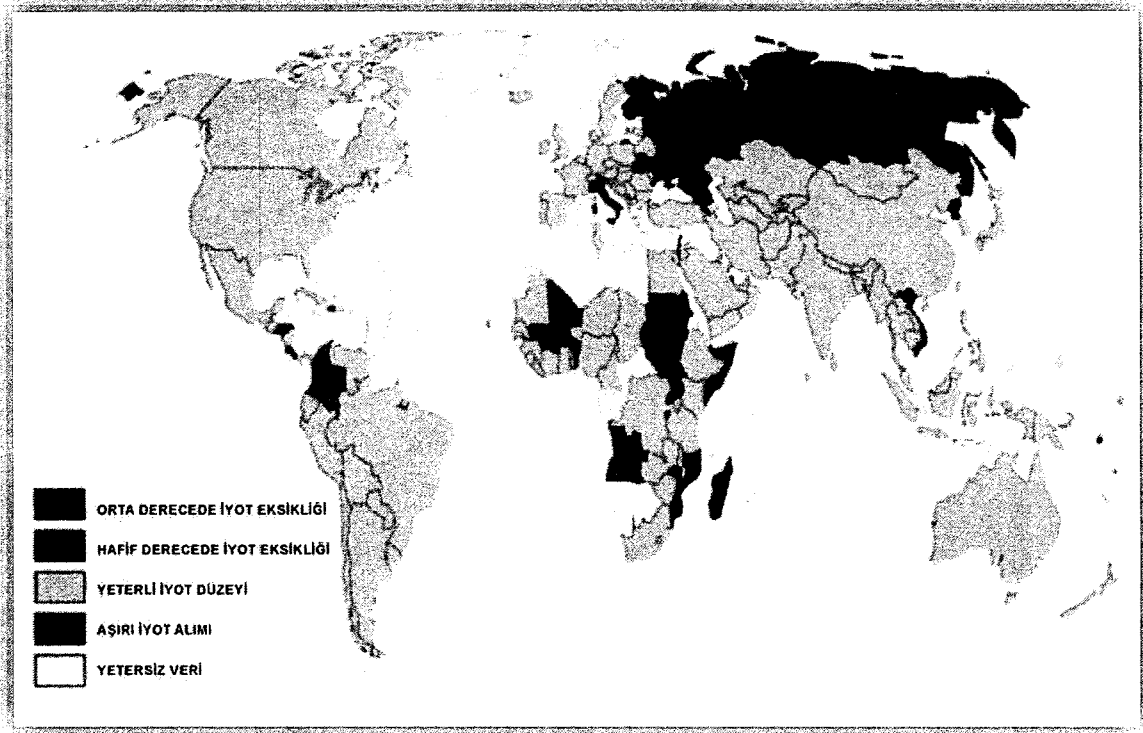
1997-1999 yılları arasında yapılan çalışmalarda Erzurum, Bayburt ve Trabzon'da ağır düzeyde iyot eksikliği, Diyarbakır, Van, Erzincan, Kayseri, Ankara, Konya, Edirne, Bursa, Malatya, Kütahya'da hafif düzeyde iyot eksikliği saptanmıştır (34, 18).

İyotlu tuz profilaksisinin başlaması ve yaygınlaşmasıyla birlikte 2002-2003 yıllarında, profilaksi etkinliğini değerlendirme amacı ile daha önce taranan 20 bölge tekrar değerlendirilmek üzere çalışmaya alınmış, toplam 4128 okul çağı çocuğu taranmıştır. Çalışma sonucunda 20 bölgeden ikisinde (Trabzon, Kastamonu) medyan idrar iyot konsantrasyonunun 100 µg/L olan yeterli düzeyin üzerine olduğu, yedisinde (Ankara, Samsun, Konya, Isparta, Bayburt, Bursa, Edirne) anlamlı gelişme görülmesine karşın henüz yeterli düzeylere erişilemeyip hafif-orta derecede iyot eksikliğinin devam ettiği, yedi bölgede (Aydın, Burdur, Erzurum, Kayseri, Kütahya, Bolu, Erzincan) anlamlı farklılık olmadığı, dört bölgede (Çorum, Van, Diyarbakır, Malatya) ise 1997-1999 değerlerine göre anlamlı derecede düşüş olduğu saptanmıştır.

Türkiye'de yapılan bir başka projede yine 2002-2003 yılları arasında fazla nüfusa sahip olmasına rağmen daha önce iyot durumu açısından yeterince değerlendirilmemiş olan İstanbul, İzmir ve Antalya gibi büyük şehirleri de içeren yaklaşık 13 milyonluk kişiyi içine alan on büyük şehir merkezinin iyot durumu, okul çağı çocuklarının üriner idrar konsantrasyonuna bakılarak değerlendirilmiştir. İncelenen on ilin dördünde (İstanbul, Tekirdağ, Eskişehir, Artvin) medyan OÇÇ'nin (Okul çağı çocukları) üriner idrar konsantrasyonu 100 µg/L saptanarak normal aralık olan 100 ile 200 µg/L aralığında gelmiştir. İzmir, Yozgat, Hatay' da hafif derece eksiklik saptanmış, Antalya'da orta, Kahramanmaraş ve Bitlis'te de ciddi derecede eksiklik gösterilmiştir (2, 34).

Antalya'da 2020 yılına ait bir metaanalizde tuzun iyotlanması programının başlangıcında ve 16 yıl sonrasında üriner idrar konsantrasyonu medyan değerinin yükseldiği ve guatr oranlarının %34'ten %0,3'e düştüğü tespit edilmiştir. Bu çalışma Antalya'nın artık iyot eksikliği olan bir bölge olmadığını göstermiştir (27, 13).

Türkiye il ve ilçelerini içeren 2007 yılında [Türkiye İyot Monitörizasyon (TİM) ve Türkiye Durum Belirleme (TDB)] iki ayrı tarama gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya alınan okullar kırsal ve merkezi okullar şeklinde ayrılarak idrar iyot konsantrasyonları açısından karşılaştırıldığında, kırsal okulların medyan idrar iyot konsantrasyonları değeri 42 µg/L bulunurken, kentsel okullarda bu ortanca rakam 147 µg/L olarak değerlendirilmiş olup kırsal ve merkezi kesim arasında anlamlı fark saptanmıştır (18). DSÖ, UNICEF ve ICCIDD raporları dünyada ve Türkiye’de iyot yetersizliğinin büyük ölçüde azalmasına rağmen, hala önemli bir halk sağlığı sorunu olmaya devam ettiğini göstermektedir (2).



Şekil 2.6. WHO 2017 yılı verilerine göre dünyanın iyot beslenme durumunu gösteren harita (3).

2.5.3. İyot Eksikliğinden Korunma ve Profilaksi

Güvenli, ucuz ve etkili bir yol olan iyotlu tuz kullanımı dünyada en yaygın kullanılan iyot eksikliğini önleme metodudur (26, 35, 36). Uygun doz, potasyum

iodid veya iyodat olarak kullanımınıdır (35). DSÖ önerilerinde sadece rafine tuz önerilmekte, kaya tuzu, gurme tuz vb önerilmemektedir (18). İyotlanma çalışmalarında tuz seçiminin bir diğer nedeni tüm sosyoekonomik durumlarda alımı aynıdır, yılın mevsimlerine göre alım miktarı değişmez, iyot desteği basit teknoloji ile başarılı ve program ucuzdur (35).

Tuzun iyodizasyonu yeterli olmadığında diğer alternatifler; iyodize yağ (Lipiodol), iyodize su ve iyot tabletleri veya damlalarıdır. Ekmek iyotlanmış, fakat tüketim bireyden bireye çok farklı olduğundan başarı sağlanamamıştır (26). İyodize yağ kullanımı, tuzun iyotlanmasından daha pahalıdır. Su, tuz gibi günlük bir ihtiyaç olması sebebiyle bir başka iyodizasyon alternatifidir (35).

Amerika Birleşik Devletleri'nde diyetle iyot alımına kaynak olarak süt, süt ürünleri de kullanılmıştır. Süt kullanımının dezavantajları ise hem süt tüketiminin kısıtlı olması hem de üreticiden üreticiye göre değişen iyot miktarıdır. Ayrıca iyot miktarı genelde gıda etiketlerinden çıkarıldığından etkisi sınırlı kalmaktadır (13).

Korunmada yapılacak temel önlem hareketi özellikle iyot yetersizliğinin olduğu bölgelerde günlük iyot alımını artırmak olmalıdır. İyot profilaksisi için hâlen dünyada önerilen en etkili iyot alım şekli sofr tuzlarının iyotlanmasıdır. Bu durum mevcut guatrı tedavi etmekten ziyade sıklığında azaltma yapmaktadır (8). Bu nedenle iyot ölçüm çalışmaları 5 yılda bir tekrarlanmalıdır (18).

2.5.4. İyot Profilaksisinde Gelişen Problemler

İyot eksikliği nedeniyle 1998'de başlayan sofr tuzlarının zorunlu iyotlanması uygulamasıyla birlikte iyot eksikliği giderilmeye çalışılmış ve sonrasında gelişecek olumsuz etkiler için mücadeleye geçilmiştir (2). Hem düşük hem de yüksek iyot alımı artmış tiroid fonksiyon bozukluğu riskiyle birliktelik göstermektedir. Oluşan tek komplikasyon tirotoksikoz gelişimi olmayıp sonraki yıllarda yapılan birçok çalışma karşılaşılabilecek risklerin daha fazla olduğunu göstermiştir. Yapılan çalışmaların sonuçları değerlendirildiğinde iyot eksikliği

profilaksisinin neden olduğu komplikasyonlar ve olası mekanizmalar aşağıdaki şekilde sıralanmıştır;

i. Hipotiroidi

Duyarlı kişilerde veya tiroit otoimmünitesine karşı artmış hassasiyeti olan kişilerde tiroit fonksiyonunun aşırı iyot tarafından geri dönüşümlü inhibisyon mekanizmasının, hipotiroidiye neden olduğu düşünülmektedir (37, 38). Çin'de yapılan bir çalışmada içme suyunun iyot içeriğı değerlendirildiğinde hem gebe kadınlar hem de yenidoğanlarda iyot eksikliği saptanmış ancak okul çağındaki çocuklarda iyotun yeterli bulunduğu gözlenmiştir. Bu durum iyot eksikliğinin giderilmesi için yapılan standart profilaksinin, iyot gereksiniminin arttığı riskli grupları kapsamadığını ve bu gruplarda eksikliğin devam ettiğini göstermektedir (39).

Bazı ülkelerde ise iyot takviyesi yapılmasına rağmen, hafif iyot eksikliğinin devam ettiği, iyot alım iyileştirme uygulamalarında gecikme olduğu dikkat çekmektedir (13), Geniş çaplı bir meta-analizde de aşırı iyodine kronik maruziyetin hipotiroidi gelişimi için bir risk faktörü olduğu vurgulanmıştır (40).

ii. Hipertiroidi

İyotun fazla kullanımıyla birliktelik gösteren ana komplikasyon tirotoksikoz oluşumudur ve iyot replasmanının ilk günlerinde gelişmektedir (8). Tiroit bezi normal işlev gören yetişkinler, 600-1100 ug iyot/gün kadar iyotu tolere etme kapasitesine sahiptirler (38). Ancak uzun süreli iyot eksikliği üst sınır değerini düşürmektedir (3). Zimmermann tarafından 2013 yılında dünyada iyot durumu ile ilgili toplanan verilerle yapılmış çalışmaların sonucunda aşırı iyot alımı olan ülke sayısı 5'ten 10'a yükselmiştir. Bu durumun sebepleri olarak iyotun aşırı iyodinizasyonu ve/veya tuz iyonidizasyonunun izleminin yetersiz olması gösterilmiştir (5).

Afrika'da yapılan bazı çalışmalara göre ciddi iyot eksikliği olan toplumlarda iyot alımının hızlı ve aşırı artmasıyla komplikasyonun geliştiğı ve sonrasında iyot alımı fizyolojik sınırlarda alınsa bile bu etkinin devam ettiğı dikkati çekmektedir (3).

iii. İyota bağlı tiroidit

Aşırı iyot alımının hipertiroidi dışındaki diğer bir komplikasyonudur (3). Yakın zamanlı bir çalışmada fazla iyot alımının otoimmüniteyi tetiklediği, bununla beraber otoimmün ve toksik tiroidit sıklığında anlamlı artma olduğu saptanmıştır (41). Olası mekanizmasının tiroglobulinin immünojeniteyi artırarak, tiroit otoimmün reaktivitesinin tetiklenmesi ile serbest radikal oluşumu ve oluşan bu radikallerin tiroit hücrelerine zarar vermesi sonucu olduğu düşünölmektedir (3).

iv. Tiroid kanseri

TSH'nin aşırı uyarılması kanser oluşumunu tetikleyebilmektedir. Ayrıca endemik guatr ve tiroit kanser arasındaki nedensel ilişki henüz aydınlatılamamıştır. Elimizdeki veriler iyot eksikliğinin özellikle foliköler ve anaplastik tiroit kanserlerine zemin hazırladığını göstermektedir (3). Yapılan çalışmalara ilave olarak Türkiye'de Kanık ve ark. tarafından yapılan başka bir çalışmada Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu (DEHB) tanılı çocuklarda yapılan değerlendirmede hepsinin idrar iyot düzeylerinde hafif iyot eksikliği seviyeleri saptanarak iyot eksikliğiyle anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Çalışma iyot profilaksisinde geç kalınan bölgelerde, çocukların nörolojik ve bilişsel gelişimi üzerindeki etkilerini ortaya koymaktadır (42). Bu problemlerin belirlenebilmesi ve iyileştirme çalışmalarının takibi için uzun süreli izlem ve daha fazla sörveyans çalışmalarına gereksinim vardır.

2.6. Guatr

Guatr, etiyolojiye bakılmaksızın tiroit bezinin hastanın yaşı ve cinsiyeti için normal olarak belirlenen boyuttan büyük olmasıdır. Ülkemiz için belirlenmiş standart bir değer olmamakla birlikte genel olarak kadınlar için 10 ml, erkekler için 15ml'den büyük olması guatr olarak tanımlanmaktadır (18). Guatrın etiyolojisinde en önemli faktör iyot eksikliğidir (3).

Guatr sınıflaması epidemiyolojik, sporadik veya endemik olarak yapılabilir. Toplumun %10'undan fazlasında guatr varsa veya 6-12 yaş okul çağı çocuklarının %5'inde guatr bulunduğu endemik guatr, bu oran %5'in altında ise sporadik guatr olarak tanımlanmaktadır.

İyot eksikliği sonucu TSH'da devam eden uyarı artışı, başlangıçta tiroit bezinde homojen diffüz büyümeye neden olur, büyümeye nodül, malignite ya da otoimmünite eşlik etmiyorsa ve hasta ötiroidikse bu durum ötiroid diffüz guatr (ÖDG) olarak isimlendirilir. Ötroit guatr, basit guatr veya non-toksik diffüz guatr olarak da isimlendirilmektedir. TSH uyarımının devam etmesiyle başlangıçta normal sınırlar içerisinde olsa dahi tiroitin yapısal homojenitesi bozulur ve sonuçta tiroit bezinde bir veya daha fazla nodül oluşabilir (ötiroid diffüz nodüler guatr). Sonrasında bu nodüllerin otonomi kazanması sonucu da hastalar ötiroid durumdan hipertiroidik duruma geçebilirler (toksik nodüler guatr) (3 24).

Global olarak guatr evrelemesi DSÖ ölçütlerine göre palpasyonla yapılmaktadır (Tablo 2.6) (18).

Tablo 2.6. DSÖ evrelemesine göre guatr boyutları (18).

Evre 0	Guatr yok, palpabl değil
Evre 1a	Guatr sadece palpasyonla saptanabilir
Evre 1b	Guatr palpe edilebilir, boyun ekstansiyondayken gözle görülebilir
Evre 2	Boyun normal pozisyonda iken guatr gözle görülebilir



Şekil 2.7. İyot eksikliği nedeniyle oluşan diffüz guatr görünümü (3).

2.7. İyot Eksikliğinin Değerlendirilmesi

Toplumda beslenme ile alınan iyot aşağıdaki ölçüm yöntemleri ile değerlendirilir;

- İdrar iyot düzeyi
- Tiroit dokusunun boyutları
- Serum TSH değerlendirilmesi
- Serum tiroglobulin ölçümü

İyot içerikli beslenmenin ölçütü olarak idrar iyotu değerlendirilmektedir. İdrar iyot miktarı yakın zamanlı iyot beslenmesini gösterirken, tiroit boyutu ve serum tiroglobulin değerleri ise iyotla beslenmenin daha uzun süreli etkilerini göstermektedir (24).

i. İdrarda İyot Atılımı

Alınan iyotun yaklaşık yüzde 90'ı idrarla atılmaktadır. Bu nedenle idrar iyot düzeyi o bölgedeki iyot durumunu gösteren önemli bir belirteçtir. Rastgele alınan idrar örnekleriyle elde edilen sonuçlar, 24 saatlik idrar toplanmasıyla elde edilen sonuçlarla uyumludur (3, 43, 24). Yenidoğan bebeklerde 5. günden itibaren idrar iyotu ölçülerek iyot eksikliği açısından değerlendirme yapılabilmektedir (43).

Tablo 2.7. WHO' nun önerdiği İdrar iyot konsantrasyonları (43).

İyot eksikliği derecesi	Median idrar iyot değeri (µg/L)
Ağır iyot eksikliği	<20
Orta iyot eksikliği	20-49
Hafif iyot eksikliği	50-99
Normal iyot eksikliği	100-199
İyotun indüklediği hipertiroidizm	200-299
Yan etki sınırı	300

ii. Tiroit palpasyonu ve boyutu

Tiroit boyutu iyot eksikliği için önemli bir göstergedir. Guatr iyot eksikliğinin en ciddi sonucu olmamasına rağmen, klinik olarak en belirgin bulgudur. Kolay, pratik ve invaziv olmayan bir yöntem olması nedeniyle epidemiyolojik çalışmalarda kullanılabilir (24). Güvenilirliği erişkinlerde daha yüksek, 10 yaşın altında daha düşüktür. Bir bölgedeki okul dönemi çocuklarının %5'inden fazlasında guatr bulunması endemik guatr tanımı için kriterdir (43).

iii. Yenidoğan serum TSH taraması

İyot eksikliği bölgelerinde yenidoğan tarama programlarının bir parçası olarak alınan kan örneklerinde TSH konsantrasyonlarının 5 mU/L'den yüksek olması kabaca iyot eksikliğinin şiddeti ile ilişkilidir.

Yenidoğanın geçici hipotiroidisi daha sık görülür. Bu nedenle DSÖ, yenidoğan TSH tarama sonuçlarının iyot alımı için uygun bir gösterge olarak kullanılabileceğini belirlemiştir (23, 3, 24).

iv. Ultrasonografik inceleme (USG)

Kolay, hızlı ve invaziv olmayan bir yöntemdir. USG ile tiroit volümü hesaplanarak yaşa göre normal değerler kıyaslanabilir. Tiroit bezi hacminin ölçümünde subjektif değerlendirmeyi azaltır. Yaş ve vücut yüzey alanı kullanılarak tiroit volümü medyan değeri ve 97. Persentil için normal değerler oluşturulmuştur (14, 43).

v. Serum tiroglobulin konsantrasyonu

Serum tiroglobulin konsantrasyonu, tiroit aktivitesinin ve hiperplazinin hassas bir ölçümüdür. İyot eksikliği olan bebeklerde ve çocuklarda serum tiroglobulin konsantrasyonları, serum TSH konsantrasyonlarından sıklıkla daha yüksek saptanmaktadır. Spesifik olmayan bir test olmasına rağmen (herhangi bir tiroit uyarımı veya hasarı serum tiroglobulin konsantrasyonunu arttırdığından), değerler iyot eksikliğinin ciddiyeti ile doğrudan ilişkilidir (24). Tiroglobulinin ayrıca okul çağındaki çocuklarda uzun dönem iyot alımının hassas bir ölçüsü olduğu düşünülmektedir (44). Yenidoğanlarda daha hassas olması nedeniyle TSH ölçümü tercih edilirken, okul çağındaki grupta tiroglobulin ile değerlendirilme yapılmaktadır (45).

Yapılan bir çalışmada, beslenmedeki iyotun bir ölçüsü olarak serum tiroglobulin düzeyi; ultrason ile tiroit hacmi ölçümünden daha iyi sonuçlar vermiştir. Bununla birlikte tiroglobulinin ölçümü, rutin araştırmalarda pratik olmayacak şekilde kan örneklemesini gerektirir (24).

3. MATERYAL ve METOT

Araştırmanın Tipi

Bu çalışma kesitsel tipte epidemiyolojik bir araştırmadır.

Araştırmanın Evreni ve Örneklem:

Araştırmanın evreni Çanakkale il merkezinde 2019 -2020 eğitim öğretim yılında öğrenim gören 7-11 yaş aralığındaki öğrencilerdir. Çanakkale İl Milli Eğitim Müdürlüğü verilerine göre bu yaş aralığında 8689 öğrenci bulunmaktadır. Araştırma evreni devlet okullarından belirlendiği için özel okullar ve özel eğitim merkezleri çıkarıldığında toplam evren 8007 olarak belirlenmiştir. Minimum örneklem büyüklüğü, evrenin bilindiği durumlarda evren oranını tahmin etmek için kullanılan örneklem büyüklüğü formülü kullanılarak belirlenmiştir. Bu formülde evren (N) 8007, sapma (d) \pm 0,05, %95 güven aralığındaki iki yönlü hipoteze göre t tablosundan alınan teorik değer ($Z^2\alpha/2$)1,96 alınarak aşağıdaki örneklem formülü kullanılarak hesaplanmıştır.

$$n = \frac{N [Z^2\alpha/2 P (1-P)]}{d^2 (N-1) + Z^2\alpha/2 P (1-P)}$$

Evren sayısının bilindiği durumlarda kullanılan örneklem formülü

Bu çalışmada örneklem hesabı için kullanılacak olan prevalans birden fazla sağlık sorunu araştırılacağı için %50 olarak kabul edilmiştir. Sonuçta ulaşılması gereken örneklem büyüklüğü (n) 367 olarak hesaplandı. Okullardan toplam 328 öğrenciden örnek toplandı. Daha sonrasında 12 aile çalışmadan kendi istekleri ile ayrıldığı için analizler 316 öğrenci üzerinden yapıldı. Örneklem yöntemi olarak çok aşamalı tabakalı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Birinci aşamada okullar arasında bir tabakalandırma yapılmış, ikinci aşamada

her okulda sınıflar arasında tabakalandırma yapılmıştır. Okulların seçiminde öğrenci sayısı 200 altına olan okullar tabakalandırmaya alınmamıştır (Bkz. Ek-1 Tabakalandırma ve okul planlaması).

Araştırmanın uygulanışı

Çalışma 01 Mart 2019 /01 Haziran 2019 tarihleri arasında, Çanakkale İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli izinler alındıktan sonra yapıldı. Çalışmaya dahil edilecek katılımcıların ailelerine çalışmanın amaç ve uygulanışı anlatılan onam formu verilerek (Bkz. Ek-2 Çocuk onam formu, Ek-3 Gönüllü onam formu) ,onam formu ebeveynleri tarafından doldurulup onam verilen çocuklardan verilen idrar kaplarına idrar örneği vermeleri istendi. Çalışmaya dahil edilen çocuklara uygun ortam şartlarında boy, kilo ölçümleri ve guatr muayenesi yapıldı.

Araştırmaya alma ölçütleri

- a. 7-11 yaş arası, Çanakkale merkez ilköğretim okullarında okuyan çalışmaya katılmayı kabul eden grup

Araştırmaya almama ölçütleri

- a. İyot içeren ilaç kullanımı
- b. Doktor tanılı tiroid hastalığına sahip olmak
- c. Çalışmaya katılmayı kabul etmemek
- d. Kronik hastalığa sahip olmamak

Çocuk Bilgi Formu: Demografik sorular, beslenme ve tuz kullanım durumu, tiroit hastalıkları ile ilgili semptomları içeren bir anket ve bilgi kayıt formu kaydedildi (Bkz. Ek-4 Çocuk bilgi formu).

Boy ölçümü: Ayakkabılar çıkarıldıktan sonra sırtı duvara yaslanacak şekilde ölçüldü. Ölçüm sırasında duvara yerleştirilen cetveller kullanıldı.

Kilo ölçümü: Ayakkabılar ve kalın kıyafetler çıkarıldıktan sonra dijital tartılar ile ölçüm yapıldı.

Guatr muayenesi: Çalışmaya alınan çocuklara el ile tiroid muayenesi yapıldı. Guatr derecelendirmesi iki farklı araştırmacı tarafından WHO/UNICEF/ICCIDD sınıflandırmasına göre derecelendirildi. Bu derecelendirme; 'Grade 0: Ele gelmeyen guatr. Grade 1: Guatr ele geliyor ancak tiroitte şişme yok. Grade 2: Boyun normal pozisyonda iken şişlik açık olarak görülebilmektedir' şeklindeydi.

İdrar iyot testi: Öğrencilerden sabah ilk idrar örnekleri, kapalı plastik kaplara, hijyenik koşullarda alındı. Bu örneklerin 5 ml'lik kısmı deiyodize test tüplerine ayrılıp parafinle kapatıldıktan sonra ışık geçirmez kaplara konulup aynı gün Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı bünyesinde bulunan ısı takipli derin dondurucuda dondurularak iyot ölçümüne kadar -20 C°'de saklandı. İdrar örnekleri daha sonra *İstanbul Gelişim Tıp Laboratuvarları*'nda spektrofotometrik yöntemle çalışıldı (Bkz Ek-5 Proforma).

İstatistiksel Analiz

Veriler SPSS Paket Program 19.0 sürümü ile analiz edildi. Tanımlayıcı verilerin sunumunda sayı, yüzde, ortalama, standart sapma, ortanca, minimum, maksimum değerleri kullanıldı. Kategorik verilerin analizinde Ki-Kare Testi kullanıldı. Niceliksel verilerin analizinde normal dağılıma uygunluk Kolmogorov Sminov ve Shapiro Wilk Testi ile değerlendirildi. Normal dağılıma uyanlarda iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi, uymayanlarda Mann Whitney U ve Kruskal Wallis testleri ile analiz edildi. İstatistiksel anlamlılık için $p < 0,05$ kabul edildi.

4.BULGULAR

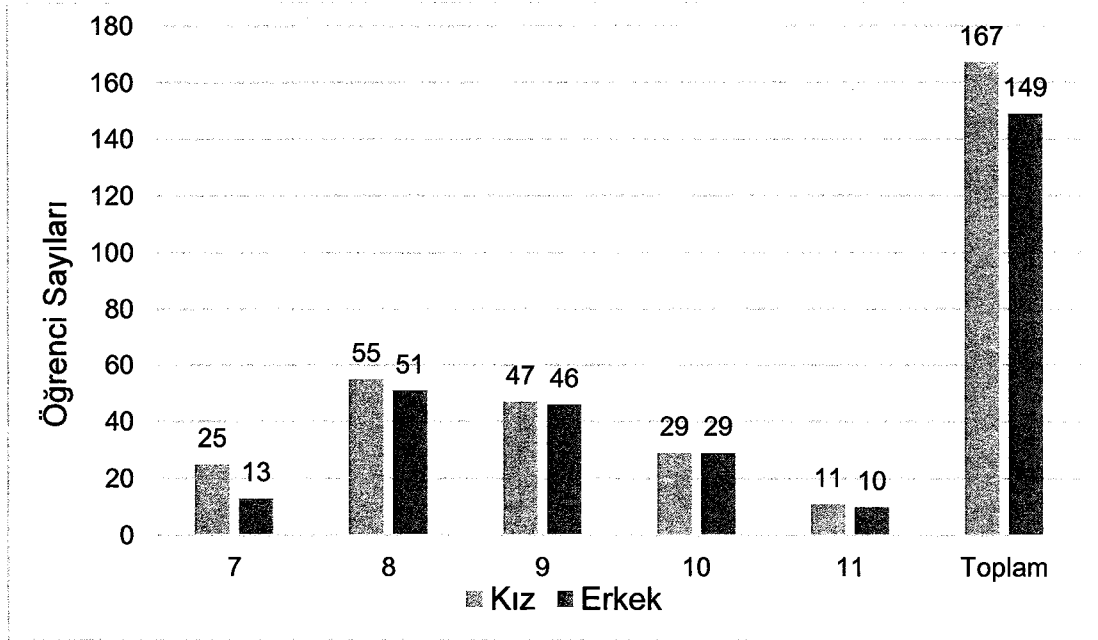
4.1. Çalışma Grubunun Özellikleri

Çalışma grubunun demografik verileri Tablo 4.1’de gösterilmiştir (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Çalışma grubunun demografik özellikleri		
	Ortalama \pm ss	Ortanca (minimum-maksimum)
	$\mu\text{g/dL}$	$\mu\text{g/dL}$
Yaş (yıl)	8,70 \pm 1,09	9,0 (7,0-11,0)
Kız Yaş (yıl)	8,67 \pm 1,12	9,0 (7,0-11,0)
Erkek Yaş (yıl)	8,81 \pm 1,06	9,0 (7,0-11,0)
Boy (SDS)	0,45 \pm 1,09	0,41(-5,17) -(3,35)
Vücut Ağırlığı (SDS)	0,62 \pm 1,27	0,35 (-1,74) -(5,1)

ss: standart sapma

Çalışmaya 149’u erkek (%47,2) ve 167’si kız (%52,8) olmak üzere toplam 316 öğrenci alındı. Çocukların yaş ve cinsiyet dağılımı Şekil 4.1’de gösterildi.



Şekil 4.1. Çalışma grubunun yaş ve cinsiyet dağılımı

Ortalama boy SDS kızlarda $0,54 \pm 1,06$, erkeklerde $0,35 \pm 1,13$; ortalama ağırlık SDS kızlarda $0,68 \pm 1,35$, erkeklerde $0,55 \pm 1,18$ saptandı (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Cinsiyete göre ortalama boy ve kilo SDS dağılımı		
Cinsiyet	Ortalama \pm ss $\mu\text{g/dL}$	Ortanca (minimum-maksimum) $\mu\text{g/dL}$
Kız		
Kilo SDS	$0,68 \pm 1,35$	0,44 [(-1,69) -(5,1)]
Boy SDS	$0,54 \pm 1,06$	0,48 [(-1,78) -(3,35)]
Erkek		
Kilo SDS	$0,55 \pm 1,18$	0,34 [(-1,74) -(4,47)]
Boy SDS	$0,35 \pm 1,13$	0,40[(-5,17) -(2,76)]

ss: standart sapma

4.2. Çalışma Grubunun İdrar İyot Düzeyi

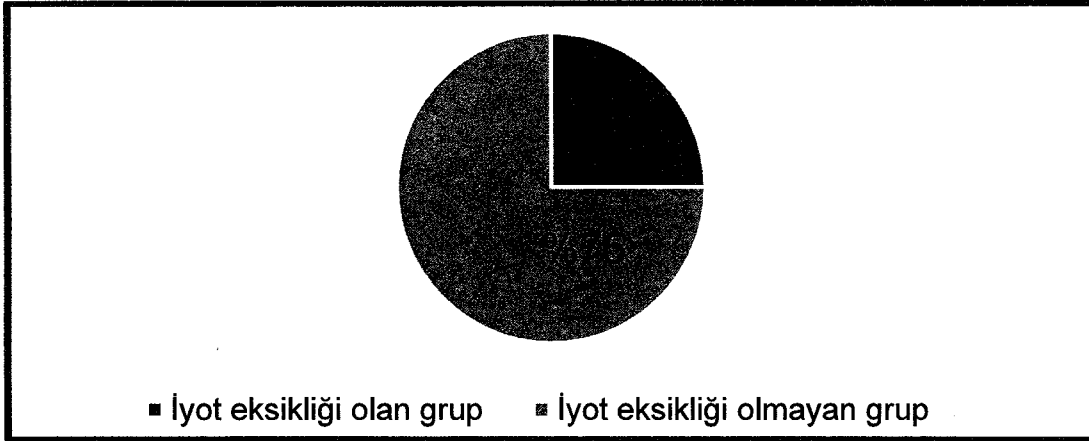
Alınan idrar örneklerinde iyot düzeyi ortalama idrar iyot düzeyi $15,80 \pm 8,43 \mu\text{g/dL}$ idi, ortanca iyot düzeyi $14,8 \mu\text{g/dL}$, minimum $3,9 \mu\text{g/dL}$, maksimum $48 \mu\text{g/dL}$ saptandı.

İdrar iyot düzeyleri ciddi eksik ($<2 \mu\text{g/dL}$), orta derecede eksik ($2-4,9 \mu\text{g/dL}$), hafif derecede eksik ($5-9,9 \mu\text{g/dL}$), yeterli iyot düzeyi ($10-19 \mu\text{g/dL}$), fazla iyot düzeyi ($20-30 \mu\text{g/dL}$), aşırı iyot düzeyi ($>30 \mu\text{g/dL}$) olarak derecelendirildi (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Çalışma grubunun idrar iyot düzeyleri		
	Ortalama \pm ss	Ortanca (minimum-maksimum)
	$\mu\text{g/dL}$	$\mu\text{g/dL}$
İdrar iyot düzeyi	15,80 \pm 8,43	14,18 (3,9-48,0)
Ciddi eksik (<2 $\mu\text{g/dL}$)		
Orta derecede eksik (2-4,9 $\mu\text{g/dL}$)		
Hafif derecede eksik (5-9,9 $\mu\text{g/dL}$)		
Yeterli iyot düzeyi (10-19 $\mu\text{g/dL}$)		
Fazla iyot düzeyi (20-29 $\mu\text{g/dL}$)		
Aşırı iyot düzeyi (≥ 30 $\mu\text{g/dL}$)		

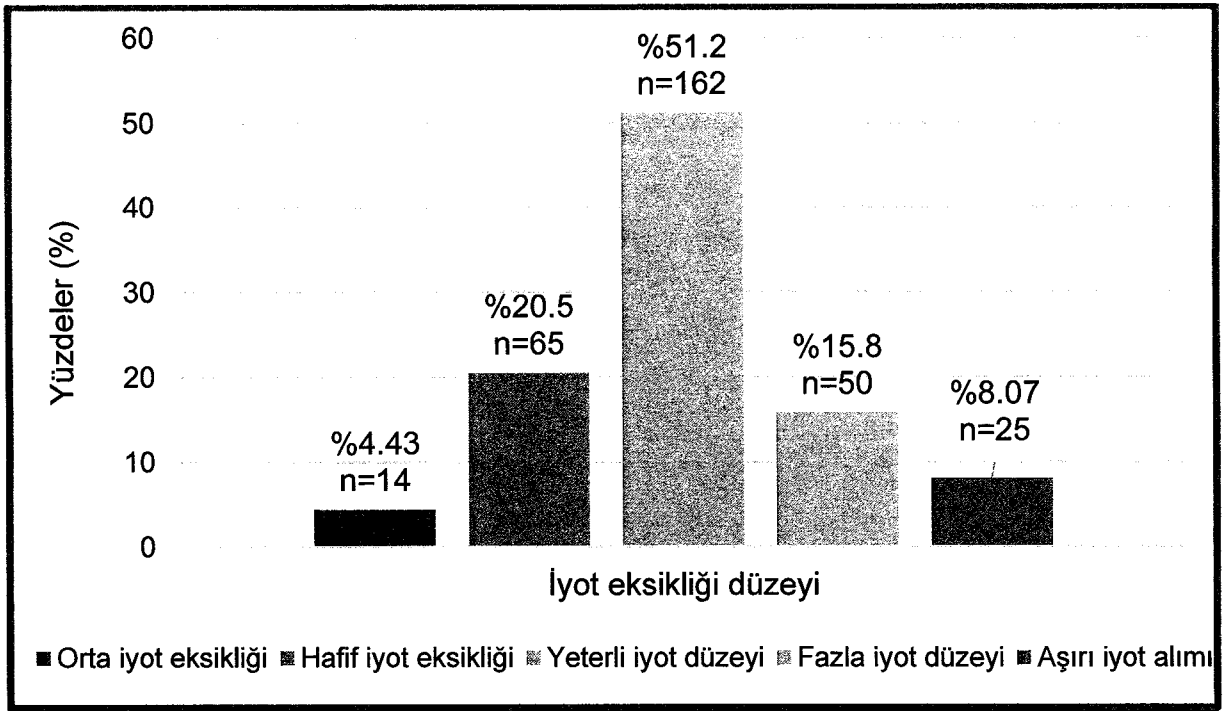
ss: standart sapma

Çalışma grubunun 79'unda (%25) iyot eksikliği saptandı. İyot eksikliği saptananların %51,89'u kız, %48,11'i erkekti (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. İyot eksikliği dağılım yüzdesi

İyot alımının bir göstergesi olarak idrar iyot atılımını inceleyen çalışmamızda ciddi derecede iyot eksikliği saptanmadı. %4,43 orta derecede iyot eksikliği, %20,5 hafif iyot eksikliği, %51,2 yeterli iyot düzeyi, %15,8 fazla iyot düzeyi, %8,07 aşırı iyot alımı saptandı (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. İyot eksikliği dağılımı

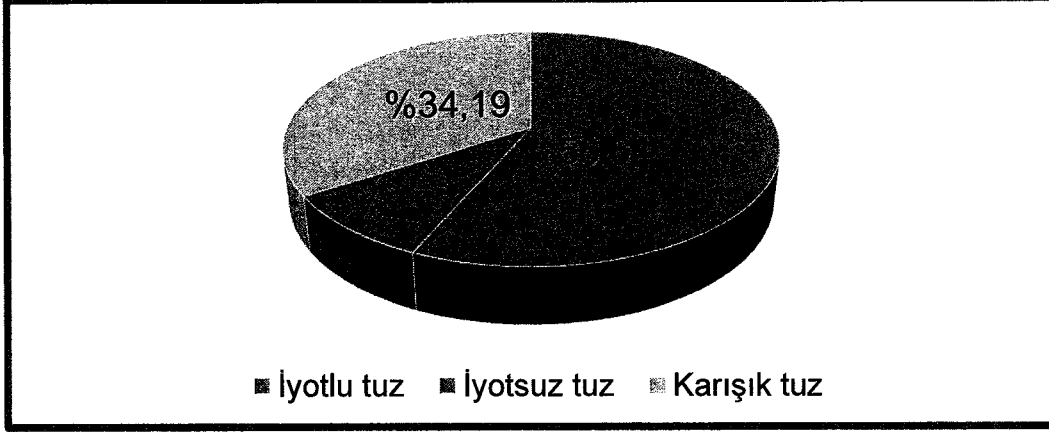
Alınan idrar örneklerinde kızlarda iyot düzeyi minimum 3,9 µg/dL, maksimum 48 µg/dL, ortalama idrar iyot düzeyi 15,59±7,99 µg/dL idi. Erkeklerde ise iyot düzeyi minimum 3,9 µg/dL, maksimum 48 µg/dL, ortalama idrar iyot düzeyi 16,04±8,92 µg/dL idi (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Cinsiyete göre idrar iyot düzeyleri		
	Ortalama±ss µg/dL	Ortanca(min-max) µg/dL
Kızlarda idrar iyot düzeyi	15,59±7,99	14,7 (3,9-48)
Erkeklerde idrar iyot düzeyi	16,04±8,92	13,7(3,9-48)

ss: standart sapma

4.3. Çalışma Grubunun Tuz tercihi

Anket sonuçlarına göre çalışma grubunun 179'u (%56,64) iyotlu tuz, 29'u (%9,17) iyotsuz tuz, 108'i (%34,19) karışık tuz (iyotlu+iyotsuz) kullanmaktaydı (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Çalışma grubunun tuz tercihi dağılımı

İyot eksikliği saptanan hastaların 44'ü (%55) iyotlu tuz, 9'u (%11) kaya tuzu, 26'sı (%32) karışık tuz kullanmaktaydı (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. İyot eksikliği saptanan grupta tuz tercihi dağılımı

İyotlu tuz kullananların; %3,3'ünde orta iyot eksikliği, %20'sinde hafif iyot eksikliği, %51,9'unda yeterli iyot düzeyi, %24,8'inde fazla iyot düzeyi saptandı.

İyotsuz tuz kullananların; %3,4'ünde orta iyot eksikliği, %24,1'inde hafif iyot eksikliği, %48,4'ünde yeterli iyot düzeyi, %24,1'inde fazla iyot düzeyi saptandı (Tablo 4.5).

İyot Eksikliği Düzeyi	İyotlu Tuz Kullananlar (%)	İyotsuz Tuz Kullananlar (%)
Orta iyot eksikliği	3,6	3,4
Hafif iyot eksikliği	20	24,1
Yeterli iyot düzeyi	51,9	48,4
Fazla iyot düzeyi	24,8	24,1

İyotlu tuz kullanan gruptaki katılımcıların sayısı 179, ortalama yaşı 8,82±1,07 yıl, ortalama ağırlık SDS 0,63±1,26, ortalama boy SDS 0,37±1,11, ortalama idrar iyot düzeyi 15,46±8,03 µg/dL idi.

İyotsuz tuz kullanan gruptaki katılımcıların sayısı 29, ortalama yaşı 8,65±1,07 yıl, ortalama kilo SDS 0,66±1,43, ortalama boy SDS 0,68±1,15, ortalama idrar iyot düzeyi 16,55±10,28 µg/dL idi.

İyotlu ve iyotsuz tuz kullanan çocukların yaş, boy SDS, kilo SDS, idrar iyot düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamadı. Bu iki grubun demografik özelliklerinin ve idrar iyot düzeyinin karşılaştırması Tablo 4.6'da gösterilmektedir.

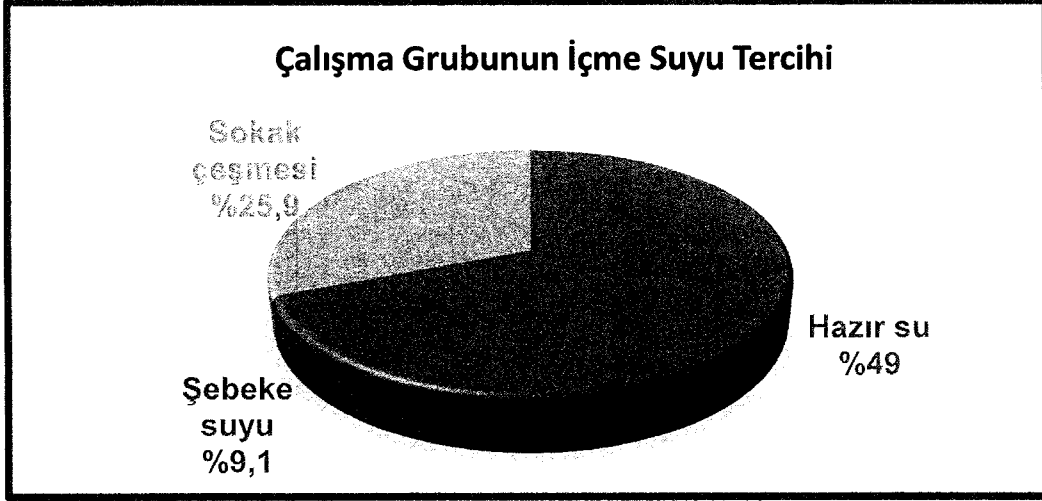
Tablo 4.6. İyotlu ve iyotsuz tuz kullananların demografik özelliklerinin ve idrar iyot düzeylerinin karşılaştırılması

	İyotlu Tuz Kullananlar(n=179)		İyotsuz Tuz Kullananlar (n=29)		p
	Ortalama+ss (µg/dL)	Ortanca(min- maks) (µg/dL)	Ortalama+ss (µg/dL)	Ortanca(min- maks) µg/dL	
Ortalama yaş (yıl)	8,82± 1,07	9,0 (7-11)	8,65±1,07	9,0 (7-11)	0,444
Ortalama ağırlık (SDS)	0,63±1,26	0,36 (-1,74) -(4,24)	0,66 ± 1,43	0,38 (-1,39) (4,48)	0,881
Ortalama boy (SDS)	0,37±1,11	0,36 (-5,17) -(3,35)	0,68 ±1,15	0,42 (-1,21) -(2,97)	0,17*
İdrarda iyot düzeyi ortalaması (µg/dL)	15,46 ± 8,03	13,9(3,9-44,7)	16,55±10,28	14,2 (5,1-41,0)	0,971

p*: student-t testi p Mann-Whitney Test n= katılımcı sayısı ss: standart sapma

4.4. Çalışma Grubunun İçme Suyu Tercihi

İçme suyu olarak; çalışmadaki çocukların 155'i (%49) hazır su, 29'u (%9,1) şebeke suyu ve 82'si (%25,9) sokak çeşmesinden su kullanıyordu (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Çalışma grubunun içme suyu tercihi dağılımı

İyot eksikliği saptanan grubun içme suyu tercihlerine bakıldığında 29'u (%36,7) hazır su, 10'u (%12,6) şebeke suyu, 24'ü (%30,3) sokak çeşmesinden su kullanmakta idi (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. İyot eksikliği saptanan grupta içme suyu tercihi dağılımı

Çalışma grubunun içme suyu tüketimlerine göre idrar iyot ortalamaları ve ortancalarının karşılaştırıldığında hazır su kullananların idrar iyot ortalaması $16,83 \pm 8,84 \mu\text{g/dL}$, ortancası $15,10(3,9-48) \mu\text{g/dL}$, musluk suyu kullananların idrar

iyot ortalaması $13,35 \pm 6,79$ $\mu\text{g/dL}$, ortancası $12,80(4,1-35,9)$ $\mu\text{g/dL}$, çeşme suyu kullananların idrar iyot ortalaması $15,87 \pm 8,40$ $\mu\text{g/dL}$, ortancası $13,35(3,9-41,0)$ $\mu\text{g/dL}$ ve diğer kullanıcıların idrar iyot ortalaması $14,01 \pm 7,63$ $\mu\text{g/dL}$, ortancası $12,89(4,1-39,6)$ $\mu\text{g/dL}$ idi. Gruplar idrar iyot düzeylerine göre Kruskal-Wallis Testi ile karşılaştırıldıklarında aralarında istatistiksel olarak fark saptanmadı (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. İçme suyu tercihlerine göre idrar iyot düzeylerinin karşılaştırılması			
	Ortalama ağırlık(ss) ($\mu\text{g/dL}$)	Ortanca yaş(min-maks) ($\mu\text{g/dL}$)	p
Hazır su	$16,83 \pm 8,84$	$15,10(3,9-48)$	0,58
Musluk suyu	$13,35 \pm 6,79$	$12,80(4,1-35,9)$	
Çeşme suyu	$15,87 \pm 8,40$	$13,35(3,9-41,0)$	
Diğer	$14,01 \pm 7,63$	$12,89(4,1-39,6)$	

p: Kruskal-Wallis Test ss: standart sapma

4.5. Çalışma Grubunun İdrar İyot Düzeyine Göre Demografik Özellikleri

İdrar iyotu eksik (<10 $\mu\text{g/dL}$) olan gruptaki çocukların toplam sayısı 79, ortalama yaş $8,69 \pm 1,12$ yıl, ortalama idrar iyot düzeyi $7,08 \pm 1,77$ $\mu\text{g/dL}$, ortalama boy SDS $0,30 \pm 1,00$, ortalama vücut ağırlığı SDS $0,50 \pm 1,29$ idi.

İdrar iyotu yeterli (10 ve üzeri) olan gruptaki çocukların toplam sayısı 237, ortalama yaş $8,75 \pm 1,08$ yıl, ortalama idrar iyot düzeyi $18,71 \pm 7,74$ $\mu\text{g/dL}$, ortalama boy SDS $0,50 \pm 1,42$, ortalama vücut ağırlığı SDS $0,66 \pm 1,27$ idi.

Bu iki grubun demografik özelliklerinin ve idrar iyot düzeylerinin karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. İdrar iyot düzeyi düşük ve yeterli olan grubun demografik özelliklerinin ve idrar iyot düzeylerinin karşılaştırılması

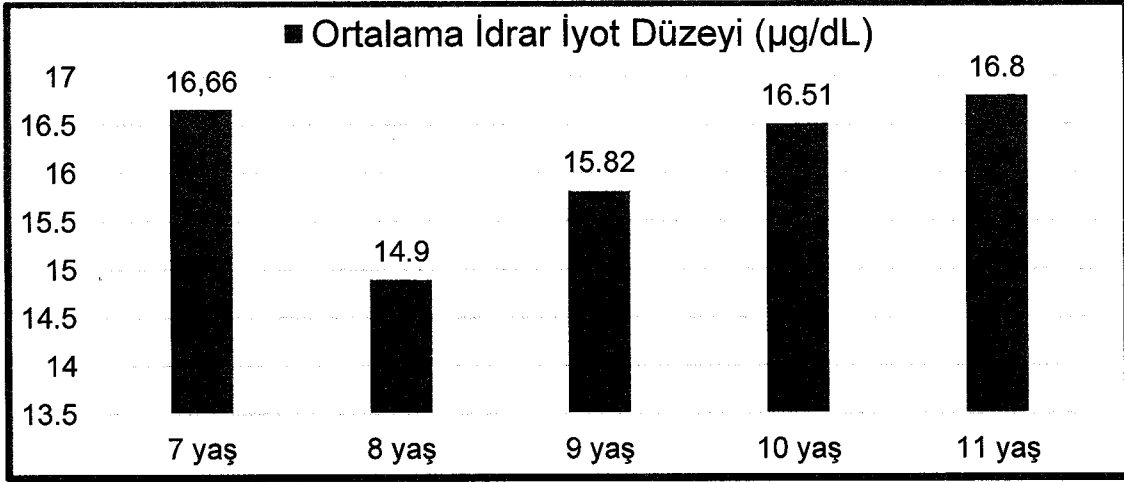
	İdrar İyot Düzeyi Düşük ($<10 \mu\text{g/dL}$) (n=79)		İdrar İyot Düzeyi Yeterli ($>10 \mu\text{g/dL}$) (n=237)		p
	Ortalama ağırlık (sds)	Ortanca yaş(min-maks)	Ortalama ağırlık (sds)	Ortanca yaş(min-maks)	
Ortalama yaş (yıl)	8,69 \pm 1,12	9(7-11)	8,75 \pm 1,08	9(7-11)	0,594
Ortalama ağırlık (sds)	0,50 \pm 1,29	0,34 (-1,69) -(4,48)	0,66 \pm 1,27	0,38 (-1,74) -(5,1)	0,309
Ortalama boy (sds)	0,30 \pm 1,00	0,34 (-2,18) -(2,97)	0,50 \pm 1,42	0,48 (-5,17)-(3,35)	0,105*
İdrarda iyot düzeyi ortalaması ($\mu\text{g/dL}$)	7,08 \pm 1,77	7,40(3,9-9,92)	18,71 \pm 7,74	16,4(10,10-48)	0,001

p: Mann Whitney U Testi, p., *iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi(student-t testi)

n= katılımcı sayısı ss: standart sapma

4.6. Çalışma Grubunun Yaşa Göre İdrar İyot Düzeyleri

Çalışma grubunun yaş grubuna göre idrar iyot düzeyleri incelendiğinde 7 yaş ortalama iyot düzeyi 16,66 \pm 9,0 $\mu\text{g/dL}$, 8 yaş 14,90 \pm 7,3 $\mu\text{g/dL}$, 9 yaş 15,82 \pm 8,8 $\mu\text{g/dL}$, 10 yaş 16,51 \pm 8,6 ve 11 yaş 16,80 \pm 10 $\mu\text{g/dL}$ idi (Şekil 4.8).

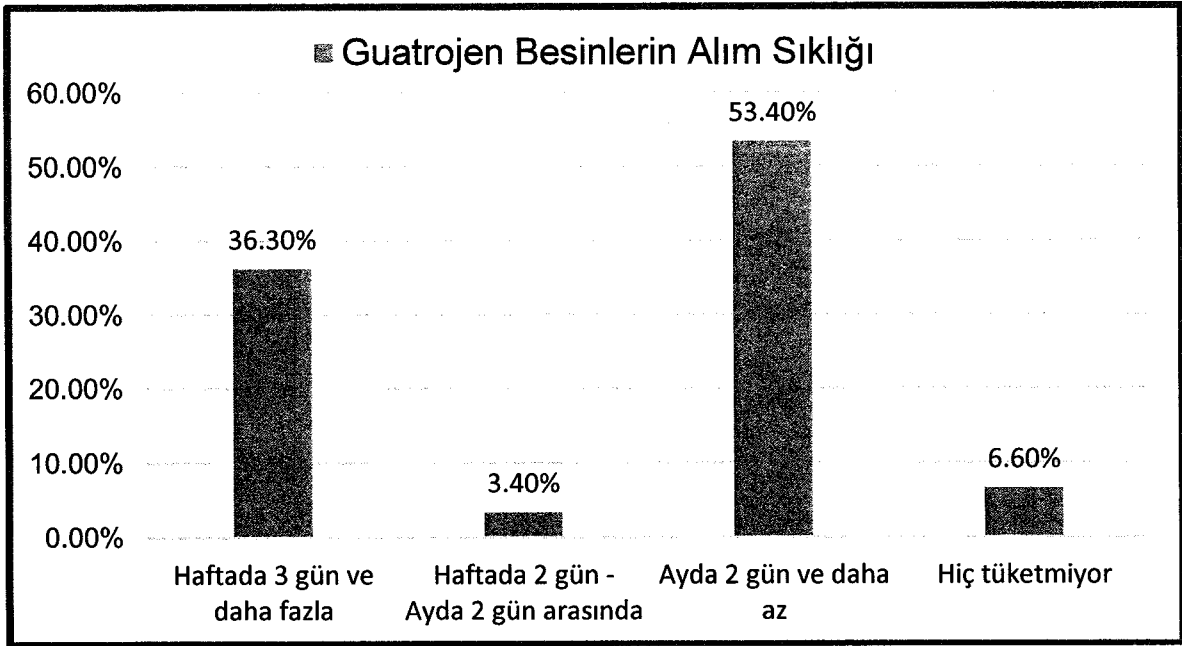


Şekil 4.8. Yaş grubuna göre idrar iyot düzeyi ortalaması dağılımı

Çalışma grubunda guatr olan çocukların yaş dağılımlarına göre idrar iyot düzeylerine bakıldığında ise 7 yaş için ortalama iyot düzeyi $22,60 \pm 16,2 \mu\text{g/dL}$, 8 yaş için $15,22 \pm 6,6 \mu\text{g/dL}$, 9 yaş için $15,55 \pm 9,6 \mu\text{g/dL}$, 10 yaş için $17,41 \pm 9,0 \mu\text{g/dL}$ ve 11 yaş için $17,12 \pm 6,8 \mu\text{g/dL}$ idi. Guatr olan hastaların yaş gruplarına göre idrar iyot düzeylerine bakıldığında Kruskal Wallis test ile aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p=0,822$).

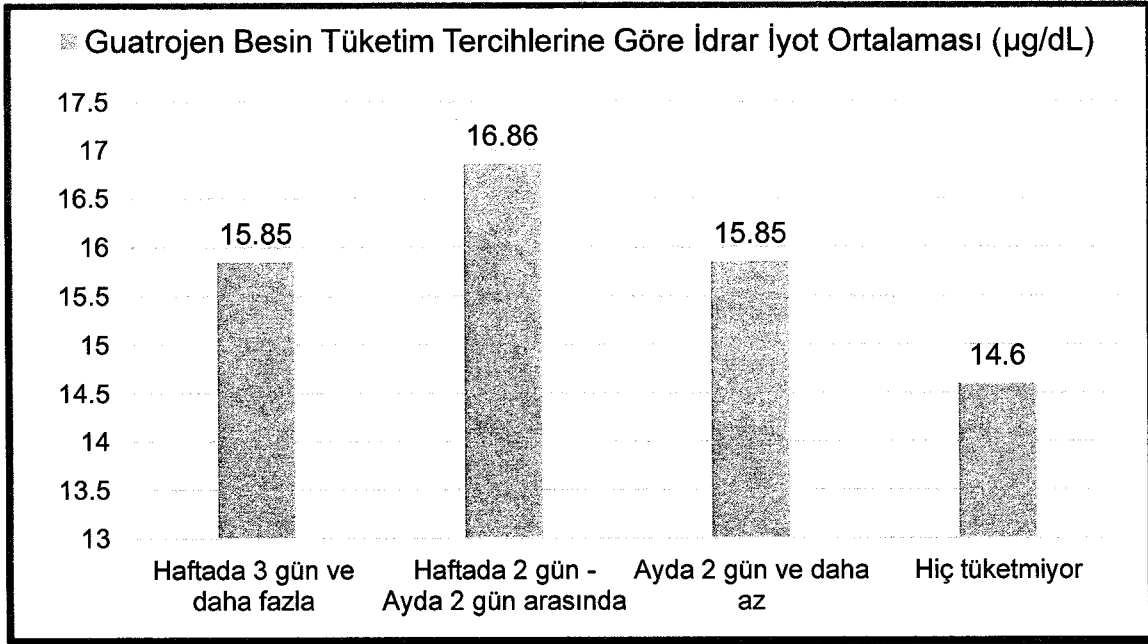
4.7. Çalışma Grubunun Guatrojen Besinleri Alım Sıklığına Göre İdrar İyot Düzeyleri

Guatrojen besinlerin alım sıklığına göre beslenme açısından yapılan ankette çalışmadaki çocukların 115'i (%36,3) bu ürünleri haftada 3 gün ve daha fazla tüketiyordu, 11'i (%3,4) ayda iki gün-haftada iki gün arasında, 169'u (%53,4) ayda 2 gün ve daha az, 21'i (%6,6) hiç tüketmiyordu (Şekil 4.9).



Şekil 4.9. Guatrojen besinlerin alım sıklığına göre idrar iyot düzeyi dağılımı

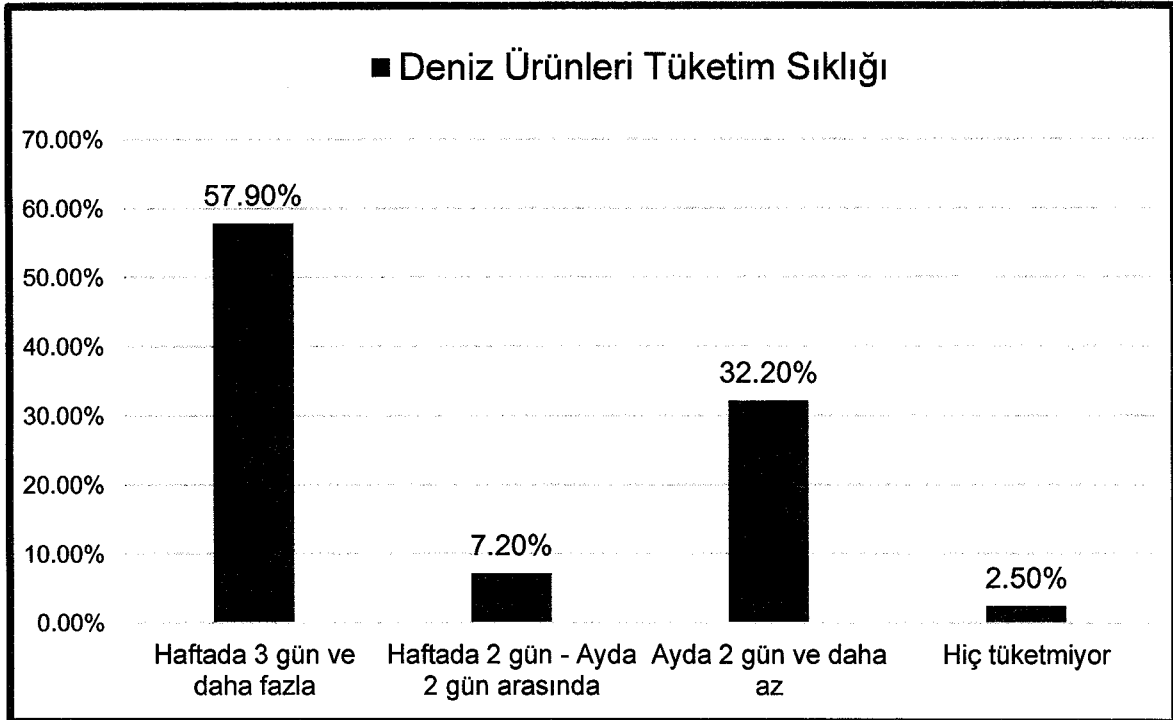
Çalışma grubunda tüm hastaların guatrojen ürün tüketim tercihlerine bakıldığında; guatrojen alımı hiç olmayanların idrar iyot ortalaması $14,63 \pm 6,89 \mu\text{g/dL}$, ortancası 15,2 (4,3-34,4), ayda 2 gün ve daha az olanların $15,85 \pm 8,83 \mu\text{g/dL}$, ortancası 13,9 (3,9-48), ayda iki-haftada iki gün arası olanların $16,86 \pm 5,89 \mu\text{g/dL}$, ortancası 14,56 (8,1-27,8) haftada 3 gün ve daha fazla olanların ise $15,85 \pm 8,35 \mu\text{g/dL}$, ortancası 14,00 (4,1-48) saptandı. Gruplar non-parametrik test, Kruskal-Wallis Testi ile değerlendirildiğinde gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark saptanmadı ($p=0,737$) (Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Guatrojen ürün tüketim sıklığına göre idrar iyot dağılımı

p: Kruskal-Wallis Test

Çalışmamızda deniz ürünleri ile beslenme sıklığı araştırıldığında; çocukların 183'ü (%57,9) bu ürünleri haftada 3 ve daha fazla, 23'ü (%7,2) ayda iki gün-haftada iki gün arasında, 102'si (%32,2) ayda 2 gün ve daha az, 8'i (%2,5) hiç tüketmiyordu (Şekil 4.11).

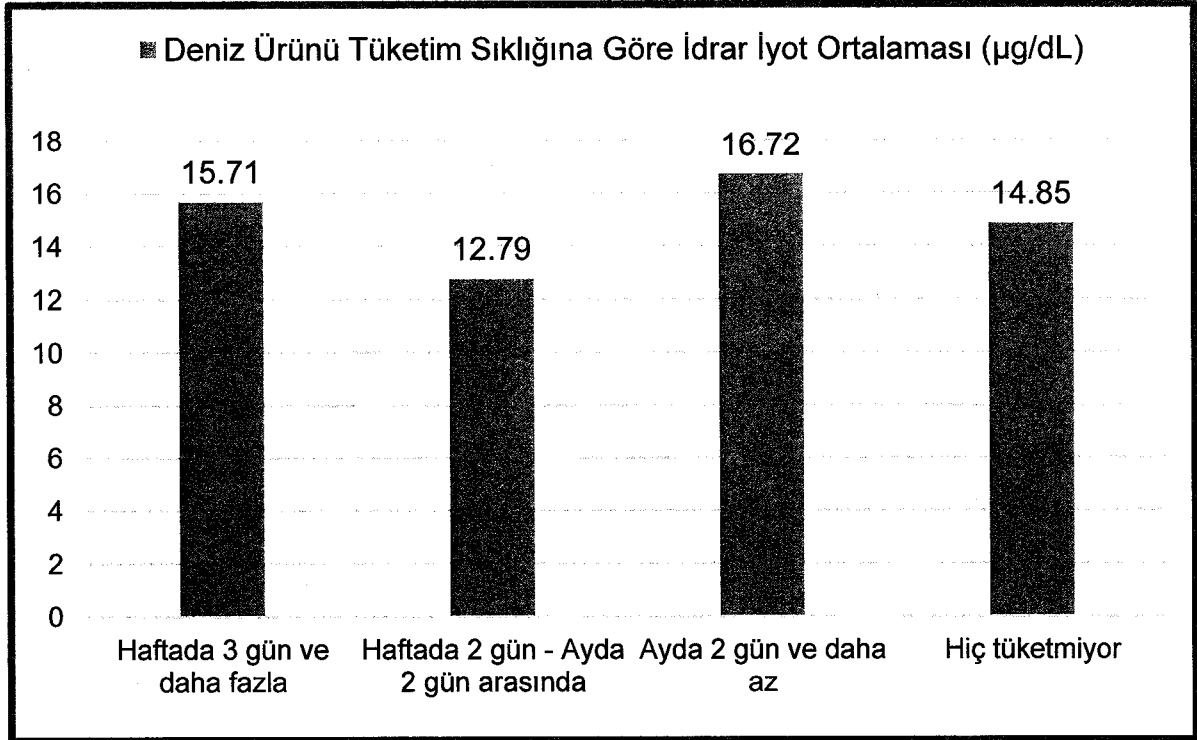


Şekil 4.11. Deniz ürünleri tüketim sıklığı dağılımı

Deniz ürünleri tüketim sıklığı ve idrar iyot düzeyleri karşılaştırıldığında; hiç tüketmeyenlerin idrar iyot ortalamaları $14,85 \pm 9,59 \mu\text{g/dL}$, ortancaları 13,48 (6,4-35,2), ayda 2 gün ve daha az tüketenlerin $16,72 \pm 8,82 \mu\text{g/dL}$, ortancası 15,20 $\mu\text{g/dL}$ (3,9-48), ayda iki-haftada iki gün arasında tüketenlerin $12,79 \pm 7,64 \mu\text{g/dL}$, ortancası 10,70 (4,3-34,4) $\mu\text{g/dL}$, haftada 3 gün ve daha fazla tüketenlerin ise $15,71 \pm 8,22 \mu\text{g/dL}$, ortancası 14,2 (3,9-48) $\mu\text{g/dL}$ idi. Gruplar non-parametrik test olan Kruskal-Wallis testi ile değerlendirildiğinde gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamadı ($p=0,096$) (Tablo 4.9) (Şekil 4.12).

Tablo 4.9. Deniz ürünleri ve guatrojen besin tüketimlerine göre idrar iyot ortalamaları ve ortancalarının karşılaştırılması					
	Haftada 3 gün ve daha fazla	Ayda iki-haftada iki gün arası	Ayda 2 gün ve daha az	Hiç tüketmeyen	p
Deniz ürünleri (Ortalama ss) ($\mu\text{g/dL}$)	15,71 \pm 8,22	12,79 \pm 7,64	16,72 \pm 8,82	14,85 \pm 9,59	0,96
Deniz ürünleri Ortanca(min-maks) ($\mu\text{g/dL}$)	14,2(3,9-48)	10,70(4,3-34,4)	15,20(3,9-48)	13,48(6,4-35,2)	
Guatrojen besinler (Ortalama ss) ($\mu\text{g/dL}$)	15,85 \pm 8,35	16,86 \pm 5,89	15,85 \pm 8,83	14,6 \pm 6,89	0,737
Guatrojen besinler Ortanca(min-maks) ($\mu\text{g/dL}$)	14,00(4,1-48)	14,56(8,1-27,8)	13,9(3,9-48)	15,20(4,3-34,4)	

p: Kruskal-Wallis Test ss: standart sapma



Şekil 4.12. Deniz ürünü tüketim sıklığına göre idrar iyot düzeyi dağılımı.

4.8. Çalışma Grubunun Tuz saklama Koşulları ve Kullanma Şekline Göre İdrar İyot Düzeyleri

Çalışmamızda tuzun saklama kabının özelliği araştırıldığında; katılımcıların 264'ü (%83,5) tuzu kapalı ışık geçirmeyen kapta, 21'i (%6,6) kapaksız ışık geçiren kapta, 15'i (%4,7) açık kapta, 16' sı (%5) diğer şekilde muhafaza ediyordu.

Tuzun saklanma kabının özelliği ve idrar iyot düzeyleri karşılaştırıldığında; kapalı ışık geçirmeyen kapta saklayanların idrar iyot ortalamaları $16,05 \pm 8,52$ µg/dL, ortancaları 14,5(3,9-48), kapaksız ışık geçiren kapta saklayanların $12,03 \pm 6,38$ µg/dL, ortancaları 10,10 (4,6-31,2), açık kapta saklayanların $16,03 \pm 8,73$ µg/dL, ortancaları 12,88 (4,5-37), diğer şekilde saklayanların ise $16,46 \pm 8,52$ µg/dL, ortancaları ise 15,6 (5,1-39,6) idi. Gruplar Kruskal-Wallis testi ile değerlendirildiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı ($p=0,084$).

Tuzun saklanma koşullarına göre değerlendirdiğimizde katılımcıların 300'ü (%94,9) serin ve kuru ortamda, 11'i (%3,4) sıcak ve nemli ortamda, 5'i (%1,5) ise diğer şekilde muhafaza ediyordu.

Tuzun saklanma koşullarına göre ortalama idrar iyot düzeyleri karşılaştırıldığında; serin ve kuru yerde saklayanların ortalama iyot düzeyi $15,74 \pm 8,33 \mu\text{g/dL}$, ortancaları $14,18 \mu\text{g/dL}$ (3,9-48), sıcak ve nemli yerde saklayanların $17,17 \mu\text{g/dL}$, ortancaları $15,50 \mu\text{g/dL}$ (7,9-38), diğer şekillerde saklayanların ise $16,36 \mu\text{g/dL}$, ortancaları $12,48 \mu\text{g/dL}$ (6,60-36,7) idi. Gruplar Kruskal-Wallis testi ile değerlendirildiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı ($p=0,912$).

Son olarak tuzun yemeğe eklenme zamanını değerlendirdiğimizde; katılımcıların 190'ı (%60,1) tuzu yemek pişmeden önce, 2'si (%0,63) yemek pişerken ve 118'i (%37,3) yemek piştikten sonra, 6'sı ise (%1,8) diğer şekilde tuzu yemeğe eklemekteydi.

Tuzun yemeğe eklenme zamanına göre ortalama idrar iyot düzeyleri karşılaştırıldığında; tuzu yemek pişmeden önce ekleyenlerin idrar iyot ortalamaları $15,54 \mu\text{g/dL}$, ortancaları $14,48 \mu\text{g/dL}$ (3,9-48), yemek pişerken ekleyenlerin $11,25 \mu\text{g/dL}$, ortancaları $11,25 \mu\text{g/dL}$ (8,5-14) yemek piştikten sonra ekleyenlerin idrar iyot ortalamaları $15,89 \mu\text{g/dL}$, ortancaları $13,50 \mu\text{g/dL}$ (3,9-48) ve diğer şekilde ekleyenlerin idrar iyot ortalamaları $24,09 \mu\text{g/dL}$, ortancaları ise $22,45$ (12,3-39,6) idi. Her üç grup içinde sırasıyla medyan idrar iyot düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı ($p=0,181$) (Tablo 4.10).

Tablo 4.10. Tuz saklama koşulları, saklama kabının özelliği ve yemeğe katılma zamanına göre idrar iyot ortalamalarının karşılaştırılması			
	Ortalama idrar iyot düzeyi(ss) µg/dL	Ortalanca idrar iyot düzeyi(min-maks) µg/dL	p
Saklanma kabının özelliği			
Kapalı, ışık geçirmeyen	16,058±8,52	14,5(3,9-48)	0,084
Kapaksız, ışık geçiren	12,03±6,38	10,10(4,6-31,2)	
Açık kap	16,03±8,73	12,88(4,5-37)	
Diğer	16,46 ±6,37	15,6(5,1-39,6)	
Saklanma koşulları			
Serin, kuru	15,74 ±8,33	14,18 (3,9-48)	0,184
Sıcak, nemli	17,17±0,01	15,50 (7,9-38)	
Diğer	16,36±12,48	12,48 (6,60-36,7)	
Yemeğe katılma zamanı			
Pişmeden önce	15,54 ±8,24	14,48 (3,9-48),	0,181
Pişerken	11,25±3,88	11,25 (8,5-14)	
Piştikten sonra	15,89±8,53	13,50 (3,9-48)	
Diğer	24,09±10,64	22,45(12,3-39,6)	

p: Kruskal- Wallis Test ss: standart sapma

4.9. Çalışma Grubunun İdrar İyot Düzeyine Guatr Durumları

Katılımcıların guatr durumu ile idrar iyot düzeyi karşılaştırıldığında; katılımcılardan guatr olan grubun idrar iyot ortalamaları 16,36±8,65 µg/dL, ortanca idrar iyot değeri 15,05(4,5-39,6), guatr olmayan grubun idrar iyot ortalamaları 15,67±8,39 µg/dL, ortanca değeri ise 14,00(3,9-48) idi. Gruplar p: Mann-Whitney U testi ile değerlendirildiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı (Tablo 4.11).

Tablo 4.11. Guatr durumuna göre idrar iyot ortalamalarının karşılaştırılması			
	Ortalama (ss) µg/dL	Ortanca(min- maks) µg/dL	p
Guatr var	15,67±8,39	15,05(4,5-39,6)	0,510
Guatr yok	16,36±8,65	14,00(3,9-48)	

p: Mann-Whitney U ss: standart sapma

Çalışmamızda guatr olan grubun cinsiyet dağılımını incelediğimizde; %54'ü kız, %46'sı erkek olarak saptandı. (Şekil 4.13).



Şekil 4.13. Guatr olanların cinsiyet dağılımı

4.10. Çalışma Grubundan Guatr olanların Cinsiyetleri ve İdrar İyot Düzeylerinin karşılaştırılması

Guatr olan katılımcılar kız ve erkek cinsiyete göre gruplara ayrılarak idrar iyot düzeyleri karşılaştırıldığında; katılımcılardan guatr olan kızların idrar iyot ortalamaları $17,29 \pm 9,23$ µg/dL, ortanca idrar iyot değeri 17,45(4,6-39,6), guatr olan erkek grubun idrar iyot ortalamaları $15,30 \pm 7,97$ µg/dL, ortanca değeri ise

13,75(4,5-36,7) idi. Gruplar Mann-Whitney U testi ile değerlendirildi, aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (Tablo 4.12).

Tablo 4.12. Guatrlı kız ve erkeklerin idrar iyot ortalamalarının karşılaştırılması			
	Ortalama (ss) µg/dL	Ortanca(min-maks) µg/dL	p
Kız Cinsiyet	17,29±9,23	17,45(4,6-39,6)	0,303
Erkek Cinsiyet	15,30 ±7,97	13,75(4,5-36,7)	

p: Mann-Whitney U ss: standart sapma

5. TARTIŞMA

İyot normal büyüme ve gelişmede önemli role sahip, vücut için gerekli esas elementlerden birisidir (46).

Dünya Sağlık Örgütü ve ICCIDD, toplumun iyot durumunun 6–12 yaş arası çocuklarda daha etkin bir şekilde izlenmesi gerektiğini önermektedir. İdrar iyot seviyelerinin ölçümü, iyot eksikliğinin yaygınlığını ve ciddiyetini ölçmek için belki de en kullanışlı ve güvenilir yöntem olarak kabul edilmektedir (47).

Dünya Sağlık Örgütü 1993-2003 yılları arasında, 6-12 yaş grubu okul çağı çocuklarında yaptıkları çalışmada çocukların %36,5'inde (285,4 milyon) idrar iyot atılımının 10 µg/dl'nin altında olarak tespit etmiştir (48).

Yaptığımız araştırmada Çanakkale il merkezinde ilköğretim okullarında öğretim gören 7-11 yaş arası 316 çocukta iyot alım durumunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Alınan idrar örneklerinde iyot düzeyi minimum 3,9 µg/dL, maksimum 48 µg/dL, ortalama idrar iyot değeri 15,8±8,43 µg/dL, ortanca idrar iyot düzeyi 14,18(3,9-48) µg/dL olarak değerlendirildi.

Çalışmamıza katılan öğrencilerin 149'u erkek (%47,2) ve 167'si kız (%52,8) cinsiyette idi. Çocukların yaşları 7-11 yaş arasında ve ortalama yaş 8,7±1,09 yıl arasında değişiyordu. Çeltek N.Y. ve ark. 2008 yılında Tokat'ta 7-11 yaş grubunu dahil ettikleri 450 kişilik bir çalışma yapmış, çocukların yaş grupları ve cinsiyetlerine göre ortanca idrar iyot düzeyleri incelenmiş ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır (11).

Benzer birçok çalışma mevcut olup bunlardan bazıları incelendiğinde Hatay'da 2010 yılında yapılan 6-12 yaş arası çocukları içeren çalışmada da aynı şekilde cinsiyetler ile iyot düzeyleri arasında fark yoktu (30). Dünyada yapılan benzer çalışmalar incelendiğinde Petrykowski ve ark. 1995 yılında idrar iyot atılımı ve tirot hacim durumlarını değerlendirmiş yaş, cinsiyet ve idrarda iyot seviyesi arasında bir ilişki saptamamıştır (49). Ermenistan'da okul çocuklarında yapılan benzer özelliklere sahip diğer bir çalışmada da kızlar ve erkekler arasında sonuç benzer şekildeydi (50). Avrupa ülkelerinden İtalya'da ise, 2012 yılında 6-17 yaşları arasında yapılan tuz tüketimi ve idrar iyot düzeyi arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmada tuz tüketimi ve iyot atılımı arasındaki ilişki yaş, cinsiyet ve

vücut ağırlığından bağımsız bulunmuştur (51). Çalışmamız değerlendirildiğinde bahsedilen çalışmalarla benzer şekilde idrar iyot konsantrasyonu ile yaş ve cinsiyet arasında fark bulunamamıştır. Bu durumun okul çağı çocuklarının kantin ve hazır gıdalar ile beslenme alışkanlıklarının her iki cinsiyet için benzer olması sonucunda geliştiği düşünülebilir. Çalışmamızdan farklı olarak Gür E. ve ark.'nın 2003 yılında İstanbul'da seçilen 1573 okul çocuğunda yaptıkları çalışmada iyot eksikliği sıklığını kadınlarda erkeklere göre önemli ölçüde yüksek bulmuşlardır (47). Aslan ve ark. 2015 yılında yaptıkları çalışmada iyot eksikliği sıklığını anlamlı olmamakla beraber kız cinsiyette yüksek bulmuş ve bu durumu ergenliğe daha erken girmesine bağlı olarak iyot ihtiyacının daha erken artması ile ilgili olarak yorumlamışlardır (8).

Çalışma grubumuzda ortalama boy SDS $0,45 \pm 1,09$, ortalama kilo SDS $0,62 \pm 1,27$ idi. Zimmermann M.B ve ark. çalışmalarında iyodun dolaşımdaki IGF-1 ve IGFBP-1'i etkileyerek büyüme ve gelişmeye katkısı olduğunu göstermiş, iyot eksikliği durumunu büyüme üzerine olumsuz etki edeceğini vurgulamışlardır (52). Aslan N. ve ark.'nın Isparta'da yakın zamanda yaptığı çalışmada iyot eksikliği olan grupta boy ve vücut ağırlığı anlamlı olarak düşük tespit edilmiştir (8). Çanakkale ilinde yaptığımız çalışmamızda ise idrar iyot atılımı normal ve yüksek grubun boy SDS ortalaması ($0,50 \pm 1,42$), kilo SDS ortalaması ($0,66 \pm 1,27$) ve idrar iyot atılımı eksik olan grubun boy SDS ortalaması ($0,30 \pm 1,00$), kilo SDS ortalaması ($0,50 \pm 1,29$) ile kıyaslandığında idrar iyot konsantrasyonu fazla olan grubun büyüme ve gelişmesi daha fazla olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilememiştir. Çalışma grubunun içerisinde ciddi iyot eksikliği saptanmamıştır. Grubun %4,4'ünde orta derece iyot eksikliği, %20,5'inde ise hafif iyot eksikliği mevcuttur. Çalışmada ciddi iyot eksikliği olmamasının iyotun, büyüme ve gelişmeye etkisi üzerindeki farkı gizlemiş olabileceği düşünülmektedir.

Yaptığımız çalışmada alınan idrar örneklerinde ortalama idrar iyot düzeyi $15,8 \pm 8,43$ $\mu\text{g/dL}$ idi. Ciddi derecede iyot eksikliği saptanmadı. %4,43 orta derecede iyot eksikliği, %20,5 hafif iyot eksikliği, %51,2 yeterli iyot düzeyi, %15,8 fazla iyot düzeyi, %8,07 aşırı iyot alımı saptandı.

Isparta'da 2006'da yapılan ilk çalışmada medyan idrar iyot düzeyi 7 µg/dL olarak yetersiz iyot durumunu göstermekteydi ve guatr sıklığı palpasyonla %30,4 idi. On yıl sonra aynı ilde Aslan N. ve ark.'nın yaptığı çalışmada ise idrar iyot atılımında artış saptanmakla birlikte, guatr sıklığında beklenen azalma olmamıştır. İdrar iyot düzeyindeki bu ılımlı artış bölgede okul çağı çocuklarında iyot beslenmelerinin son yıllardaki artışına bağlanmıştır (53). Benzer şekilde Gür E. ve arkadaşlarının 1999'da İstanbul'da yaptıkları bir çalışmada öğrencilerin %46,2'sinin idrar iyot medyan değeri 10µg/dL altında belirlemiş olup, 5 yıl sonra Barutçugil M. aynı değeri %17,87 ve idrar iyot medyan değerini 15,9 µg/dL olarak saptamış, çalışmalarda idrar iyot düzeyinde görülen artışları 1999 yılında tuzların zorunlu olarak iyotlanmasının ardından yapılan iyotlu tuz tüketimine bağlamışlardır (47, 54).

Diğer çalışmalara baktığımızda Erdoğan M.F. ve ark., 1997-1999 yılları arasında Sağlık Bakanlığı ile birlikte 9-11 yaş arası çocuklarda yaptıkları ulusal bir çalışmada öğrencilerin her yıl idrarda iyot düzeylerini değerlendirerek, sofratuzlarının zorunlu iyotlama uygulaması başlamadan önce (1997), ilk ölçümden beş yıl sonra (2002) ve onuncu yılında (2007) değerlendirmeler yapılmış, ortanca idrar iyot atılım değerleri yıllara göre sırayla 25,5 µg/L, 87 µg/L ve 117 µg/L olacak şekilde artış göstermiştir (2, 55).

Erdoğan M.F. ve ark.'nın Sağlık Bakanlığı ile birlikte yaptığı ortak çalışmanın devamı olarak 2007 yılında yaptığı 30 ili kapsayan çalışmalarında okul çağı çocuklarında yapılan çalışmaya ilimizin de içinde yer aldığı Marmara bölgesinden Balıkesir, Kocaeli, Tekirdağ, Bursa, Edirne ve İstanbul illeri dahil edilmiş ve tüm bu illerin ortanca idrar iyot konsantrasyonu 14,8 µg/dl bulunmuştur. Bu illerin 1997, 2002 ve 2007 yıllarına ait verileri incelendiğinde Bursa'da median iyot konsantrasyonu sırasıyla 5,1 µg/dL, 7,3 µg/dL ve 15,9 µg/dL seviyelerine yükselmiş ve Edirne'de benzer şekilde yıllara göre sırasıyla 7,8 µg/dL, 9,9 µg/dL ve 12 µg/dL olacak şekilde artış göstermiştir ve idrar iyot konsantrasyonu yeterli düzeye gelmiştir. Tekirdağ için ortanca iyot konsantrasyonu 2002 ve 2007 verilerine göre sırasıyla 10,7 µg/dL ve 13,3 µg/dL ve İstanbul için ise değerler 12,2 µg/dL'den 16,4 µg/dL'ye çıkmıştır (2, 55, 56). Zorunlu tuz iyotlama hareketiyle beraber yapılan çalışmalarda, medyan idrar iyot düzeyinde görülen

artışların, çalışmamızın da desteklediği gibi, bölgede iyot alımını artırdığını göstermektedir.

Antalya'da sofr tuzlarının zorunlu olarak iyotlanması uygulanmasından 16 yıl sonra yapılan çalışmada ortalama idrar iyot konsantrasyonu 17,46 µg/dL olarak bulunmuş, guatr oranı 16 yılda %34'ten %0,3'e düşerek iyot açısından yeterli bir bölge haline gelmiştir (13). Çalışmada medyan üriner iyot konsantrasyonu 17,46 µg/L olmasına rağmen popülasyonun %6,5' unda orta derece de iyot eksikliği mevcuttur. Çalışmamızla kıyaslandığında, Çanakkale ili medyan üriner iyot konsantrasyonu 14,18 (3,9-48,0) µg/dL değeri ile iyot açısından yeterli bir il olmasının yanında, üriner iyot konsantrasyonu 5 µg/dL'nin altındaki numuneler %4,4 (<%20) oranındaki değeriyle hedef değere daha yakındır.

Dünyada iyotlu tuz üretiminin zorunlu olması ile bazı ülkelerde iyot eksikliği eradike edilmiştir. Dünyadaki en yoğun nüfusa sahip ülkelerinden biri olan Çin, idrar iyot düzeyi açısından değerlendirildiğinde, ulusal tuz iyotlama programı ile 2000 yılında iyot eksikliğini ortadan kaldırmıştır (2). İdrar iyot konsantrasyondaki değişimleri gösteren farklı çalışmalar incelendiğinde Portekiz'de, okul çocuklarında yapılan bir çalışmada okul kantinleri ve hanelerdeki iyotlu tuz kullanımının izlenmesi amaçlanmıştır (57). Büyük Porto'da 2015-2016 yıllarında yapılan benzer bir çalışmada, medyan UIC (üriner iyot konsantrasyonu) 9,5 µg/dL ve popülasyonun %54'ü 10 µg/dL' nin altındayken, son çalışmada 11,6 µg/dL' ye yükseldiğini ve <10 µg/dL olan kesimin %37'ye düştüğü görülmüştür (50). Zorunlu iyotlu tuz tüketiminin önemi, iyot kontrol veya izleme programları bulunmayan, 90'lı yıllarda yeterli iyot değerine sahip bir ülke olan Birleşik Krallık'ta iyot eksikliğinin yeniden ortaya çıkmasıyla açıkça kanıtlanmıştır (58).

Yaptığımız anket sonuçlarına göre çocukların 179'u (%56,64) iyotlu tuz, 29'u (%9,17) iyotsuz tuz, 108'i (%34,19) karışık tuz kullanmaktaydı. İyotlu tuz kullanan çocukların ortanca idrar iyot düzeyi 13,9(3,9-44,7) µg/dL idi. İyotsuz tuz kullanan gruptaki çocukların ortanca idrar iyot düzeyi 14,2(5,1-41,0) µg/dL idi. İyotlu tuz kullanan ve iyotsuz tuz kullanan çocukların idrar iyot düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu.

Kayseri ilinde 2005 yılında yapılan bir çalışmada iyotlu tuz kullanan ve kaya tuzu kullanan haneler arasında iyotlu tuz kullanan çocukların idrar iyot ortalaması ($5,50 \pm 4,48 \mu\text{g/dL}$) kaya tuzu kullanan çocuklarından ($4,88 \pm 6,22 \mu\text{g/dL}$) daha yüksek bulunmuş ancak ikisinin arasında anlamlı fark bulunamamıştır. Yapılan çalışmada iyotlu tuz kullanan grupta ortalamanın hafif eksiklik düzeyinde olmasının nedeni, iyotlu tuzun uygun koşullarda saklanmaması ve yemeklere pisirme esnasında katılması sonucu iyot kaybına uğraması olabilir şeklinde yorumlanmıştır ve çalışmamıza benzer şekilde istatistiksel anlamlı bir fark elde edilememiştir (59).

Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçtan farklı olarak Erzincan'da Topal İ. ve ark.'nın yaptığı yerel bir çalışmada yaygın olarak kullanılan Kemah kaynak tuzu ve iyotlu tuz kullanan kişilerin idrar iyot düzeyleri, iyot hacimleri ve okul başarıları incelenmiş, kaynak tuz kullanan 139 öğrencinin 133'ünde (%95,7) iyot eksikliği mevcutken iyotlanmış sofraya tuzu kullanan 46 öğrencinin 39'unda (%84,8) iyot eksikliği saptanmıştır (60). Benzer şekilde Aslan N.N. ve ark. ise 2017 yılında Ankara'da 150 gebe kadın ile yaptıkları bir çalışmada bizim çalışmamızdan farklı olarak iyotlu tuz kullanan gebelerin idrar iyot ortalamaları ($10,96 \pm 57,7 \mu\text{g/dL}$) ile iyotsuz tuz ($9,76 \pm 39,3 \mu\text{g/dL}$) kullanan gebeler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulmuştur (61).

Çalışmamız incelendiğinde tuz tüketim türüne göre idrar iyot konsantrasyonları arasında anlamlı fark bulunamamış olmamızın nedeni, halkın iyotlu tuz tercih etmediği zamanlarda sadece kaya tuzu kullanmak (%9,17) yerine daha çok karışık tuz (%34,19) kullanmayı tercih etmesinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca bir diğer nedeni ise Çanakkale'de balıkçılık faaliyetlerinin aktif olması sonucunda deniz ürünleri tüketiminin birçok ile göre fazla olmasıdır. Çanakkale ilinde balık tüketimini ele alan 2006 yılına ait bir çalışmada Türkiye'nin yıllık kişi başına düşen balık tüketim ortalaması 6,7-9,8 kg/yıl iken Çanakkale 'de ise balık tüketim ortalaması yaklaşık 13,8 kg/yıl olarak dünya ortalamasına yakın bir değerdedir (62). Bütün bu veriler ele alındığında Çanakkale ilinde deniz ürünleri kullanım sıklığının (%57,9) Doğu bölgesi ve iç kesimlere oranla fazla olmasının tuzların zorunlu iyotlanması yanında iyot alımına katkı sağladığı düşünülebilir (63). Çalışmamızda yemeklere katılan tuzun saklanma şekli, saklama kabının

özelliği ve yemeğe katılma zamanı anketlerle değerlendirilmiş olup katılımcıların 300'ü (%94,9) tuzlarını serin ve kuru yerde, 11'i (%3,4) ise sıcak ve nemli ortamda saklıyorlardı. Yemeğe tuzu katılma zamanına göre ise 190'ı (%60,1) yemek pişmeden önce, 2'si (%0,6) pişerken ve 118'i (%37,3) yemek piştikten sonra tuz katmayı tercih ediyordu. Son olarak tuzu sakladıkları kaplara göre değerlendirdiğimizde 15'i (%4,7) tuzu açık kapta, 264'ü (%83,5) kapalı ışık geçirmeyen, 21'i kapaksız ışık geçiren (%6,6) kaplar tercih ediyordu.

İdiz C. ve ark., 2013 yılında yaptıkları '1999 yılı sonrası İstanbul halkının iyot durumu' isimli çalışmada erkeklerde ve gebe olmayan kadınlar %23, gebelerde %43 oranında iyot eksikliği saptamıştır. Bu durum gün içindeki olası değişkenlerin daha fazla idrar örnekleme yapılarak değerlendirilmemiş olmasına ve TDB'nin (Türkiye Durum Belirleme) 2007 tarihinde tüm hane tuz örneklerinin %73,5'inin kodekse uygun (KI veya KIO3) iyotlandığını bildirmesine rağmen DSÖ ve ICDD kriterlerine göre tuzların ancak %56,5'inin yeterlilik düzeyinde olmasının, %43'ünün kodeksten az iyotlanmasının ve/veya kötü şartlarda saklanması nedeniyle olduğu ileri sürmüştür (56, 64). Hindistan'da yapılan benzer bir çalışmada da iyotlu tuz kullanma oranı oldukça yüksek olan bir bölgede 10-12 yaş arası çocuklarda idrar iyot ortalaması değeri 6,16 µg/dL düzeyinde bulunmuş ve bu çalışmada bulunan sonuç iyotlu tuzun yemeklere pisirme esnasında eklenmesi alışkanlığının Hindistan'da yaygın olmasına ve uygun olmayan tuz saklama koşullarına bağlanmıştır (65). Biz de çalışmamızda benzer şekilde idrar iyot konsantrasyonları ile tuzun saklanma şekli, saklama kabının özelliği ve yemeğe katılma zamanı ile idrar iyot konsantrasyonları arasında anlamlı ilişki saptamadık.

Çalışmamıza baktığımızda tuzun saklanma şekli, saklama kabının özelliği ve yemeğe katılma zamanı ile UIC'leri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Türkiye'nin ilk kapsamlı epidemiyolojik çalışmaları 1960'lı yıllarda Koloğlu, 1980'li yıllarda Hatemi ve Urgancıoğlu tarafından yapılarak Türkiye'de içme sularında iyodürün Vought tarafından iyot eksikliği bölgelerinde bildirilenden de az olduğu, Türkiye de illerin %19'unda iyonmetrik yöntemle iyot miktarı 3 µg/dL olarak bulunmuştur (66).

Çalışmamızda içme sularında iyot miktarını incelememiş olmakla beraber katılımcılarımızı yaptığımız anket sonrası su kullanım alışkanlıklarına göre grupta olduğumuzda, çocukların 155'i (%49) hazır su, 29'u (%9,1) musluk suyu ve 82'si (%25,9) sokak çeşmesi suyu kullanıyordu. Hazır su kullananların medyan idrar iyot değeri 15,10(3,9-48) µg/dL, musluk suyu kullananların medyan idrar iyot değeri 12,80(4,1-35,9) µg/dL, sokak çeşmesi suyu kullananların medyan idrar iyot değeri 13,35(3,9-41,0) µg/dL idi.

Darcan Ş. ve ark.'nın 2001'de İzmir ilini içeren çalışmalarında kentteki içme suyu iyot miktarını 4,99 µg/dL, kırsal kesimdeki miktarı ise 3,74 µg/dL tespit etmişlerdir. Ortaya çıkan veriler İzmir'in iyot eksikliği açısından risk bölgesi olduğunu göstermiştir (67). Çalışmamızda Çanakkale ili' nin içme musluk sularında iyot düzeyi açısından değerlendirme yapmamakla birlikte iyot eksikliği saptanan kişilerin su tercihlerine bakıldığında iyot eksikliği düzeyleri ve içme suyu tercihleri arasında anlamlı bir fark saptayamadık. Çalışma grubunda iyot eksikliği saptanan kişiler incelendiğinde; içme suyu tercihlerine göre çocukların 29'u (%36,7) hazır su, 10'u (%12,6) musluk suyu, 24'ü (%30,3) sokak çeşmesi suyu kullanmakta idi. Çalışma grubunun ortanca UIC arasında anlamlı fark saptanmamakla birlikte musluk suyu kullanan grubun idrar atılımı daha düşüktü. Ortaya çıkan sonuçlar incelendiğinde çeşme sularındaki iyot miktarının, diğer besinlerle ve iyotlu tuz ile karşılanan iyot miktarı kadar anlamlı bir fark yaratmıyor olabileceğini düşündürmektedir.

Hindistan'da yapılan bir çalışmada iyotlu tuz kullanma oranı oldukça yüksek olan bir bölgede 10-12 yaş arası çocuklarda idrar iyot ortalaması değeri 6,16 µg/dL düzeyinde bulunmuş ve bu çalışmada bulunan sonuç iyotlu tuzun yemeklere pisirme esnasında eklenmesi alışkanlığının Hindistan'da yaygın olmasına ve uygun olmayan tuz saklama koşullarına bağlanmıştır (65). Biz de çalışmamızda benzer şekilde idrar iyot konsantrasyonları ile tuzun saklanma şekli, saklama kabının özelliği ve yemeğe katılma zamanı ile idrar iyot konsantrasyonları arasında anlamlı ilişki bulamadık.

Çalışma grubunda 60 (%18,9) hastada Evre 1 guatr saptandı. Evre 2 ve daha ileri guatr saptanmadı. DSÖ'nün belirlediği şekilde palpasyonla muayene ile 28 (%8,8) erkek ve 32 (%10,1) kızda guatr tespit edildi.

Gür E. ve ark.'nın İstanbul'da tuzların zorunlu olarak iyotlanması sonrası 6-16 yaş arası çocuklar arasında yaptıkları çalışmada evre 2 ve üzeri guatr oranı %1,9 olarak bulundu (47). İstanbul'da 2005 yılında yapılan benzer bir çalışmada ise Barutçugil ve ark., gruptaki evre 2 ve üzeri guatr oranını %0,3 olarak tespit etti. İyotlu tuz kullanımındaki artışla birlikte ileri evre guatr sıklığında düşüş yaşanmıştır, bu düşüşün iyot eksikliğindeki azalmaya işaret ettiği düşünülmüştür (56, 54). Bizim çalışmamızda evre 2 ve ileri guatr saptanmaması, ciddi iyot eksikliği olmaması ve gruptaki evre 1 guatr oranının (18,9) çoğunluğunun (%15,5) evre 1A olması bu çalışmaları desteklemektedir. Bu çalışmalara ilave olarak Sermez Y. ve ark. İzmir'de guatr oranını kızlarda %35, erkeklerde %18 saptamışlardır (54). Doğu Karadeniz bölgesinde ise guatr oranı kızlarda %47 civarındayken erkeklerde %29'dur (68). Barutçugil M.B. ve ark. benzer olarak İstanbul'da yaptıkları çalışmalarında anlamlı fark saptamamakla birlikte kızlarda guatr oranını çalışmamıza benzer şekilde daha fazla tespit etmişlerdir (54). Bizim çalışmamızda da yapılmış çalışmalara benzer şekilde, guatr sıklığı kızlarda %10,1 ve erkeklerde %8,8 olmakla beraber her iki cinsiyette yakın değerlerde saptanmıştır. Bu durum kız cinsiyette adolesan dönemde otoimmün hastalıklara yatkınlığın artması sonucunda gelişen otoimmün tiroidit hastalığına bağlı hipotiroidi ile ilişkili olabilir. Çalışmamızda guatrlı çocukları yaşlarına göre sınıflandırdığımızda guatr olanların yaşları ile idrar iyot düzeyleri ile arasında anlamlı bir ilişki olamamakla birlikte yaşlar arasında iyot düzeyi düşük olan grup 8 ve 9 yaşta kümelenmekle birlikte katılımcılardan guatr olanların çoğunluğu 8-9 yaşlarında idi. Çalışmamızda bu yaş gruplarında guatr sıklığını istatistiksel olarak anlamlı bulmamakla birlikte yüksek bulduk. Yüksek orandaki çocukların guatr durumlarının pubertal guatr ile ilişkisi çalışmamızın konusu olmamakla birlikte sonraki çalışmalarda araştırılması gerekmekte olan bir konudur.

Çeşitli bölgelerde yapılan araştırmalara baktığımızda Kutlu ve ark. 2011 yılında, Konya ilinde 1847 okul çağı çocuğunu dahil ettikleri bir çalışmada ortalama idrar iyot değerini $19,8 \pm 4,66$ $\mu\text{g/dL}$ olarak bulmuş ve benzer şekilde Aslan ve ark. Isparta ilinde 2015 yılında yaptığı son çalışmalarında ise iyot değerini $10,78 \pm 7,81$ $\mu\text{g/dL}$ olarak bulmuş olup her iki sonuçta da iyot eksikliği saptanmamıştır (8, 69).

İç Anadolu'da yapılan çalışmalardan biri olarak Kurtoğlu ve arkadaşları Kayseri'de doğum sonrası anneler ve çocuklarında postnatal üriner iyot atılımını değerlendirmiş ve annelerde median idrar iyot düzeyini 3,2 µg/dL, bebeklerinde ise 2,38 µg/dL olarak ölçmüşlerdir. Bu oranlar normalin oldukça altında seyretmekte ve orta derecede iyot eksikliğine karşılık gelmektedir (70). Sivas ilinde, iyot eksikliğinin negatif etkilerini göstermek amaçlı yapılan ve 401 ilkokulu kapsayan geniş çaplı bir çalışmada ortalama idrar iyot atılımı 7,05±0,48 µg/dL olarak bulunmuştur. İlkokul çağı çocuklarında hafif derece iyot eksikliği ile ilgili bulgular elde edilmiştir (71).

Dünyada iyot eksikliğini gösteren epidemiyolojik çalışmalar incelendiğinde özellikle Himalaya bölgesi, And dağları, Güney Amerika, Çin'deki sıra dağlar ve Afrika'da ciddi iyot eksiklikleri görülmektedir. Hindistan ve Bangladeş ise ciddi iyot oranına sahip ülkelerdendir (2, 71).

Etkin iyotlu tuz kullanımıyla birlikte IDD açısından başarıya ulaşmış olan ülkeler İsviçre, Meksika, Peru, Paraguay'dır (2, 36). İyot yetersizliğinin hala problem olmaya devam ettiği ve iyotlu tuz programının yaygınlaşmadığı bazı ülkeler ise Rusya Federasyonu, Romanya ve Filipinler'dir (65). Avrupa'ya baktığımızda çoğu ülkede iyot yetersizliği kontrol altına alınabilmişse de İspanya, Yunanistan, İtalya ve Almanya'nın bazı bölgelerinde iyot eksikliği hala ciddi bir sorun olarak görülmektedir (2).

Çalışmamızın sınırlılıkları; örneklem sayısının literatürdeki bazı çalışmalara göre düşük olması, idrarda iyot düzeyinin spot idrarda ve tek idrar numunesiyle çalışılmış olması nedeniyle sonuçların günlük değişkenlere maruz kalmasıdır. Bir diğer faktör Çanakkale ilinde benzer bir çalışma olmaması nedeniyle iyotlu tuz kullanımının halk üzerindeki etkilerinin zamana göre değişiminin gözlemlenememesidir.

Çalışmamızın güçlü yönleri ise; Çanakkale ilinde idrar iyot düzeyinin tespit edilmesi amacıyla literatüre geçen ilk çalışma olarak çocukların iyot kullanımı, iyot eksikliği ve iyot kullanımını etkileyen parametrelerin değerlendirilmesidir.

6. SONUÇLAR

1. Çanakkale ilinde ortalama iyot düzeyini 15,8, \pm 8,43 μ g/dL ve ortanca idrar iyot düzeyini 14,18 (3,9-48,0) μ g/dL olarak saptadık, bu düzey >10 μ g/dL olduğu için ilkokul çocuklarında idrar iyot düzeyi normal değerdeydi.
2. Çalışmamızda kız ve erkekler karşılaştırıldığında, idrar iyot atımları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. Bu durumun sebebinin okul çağı çocuklarının benzer beslenme alışkanlıklarına sahip olmaları olabileceği düşünüldü.
3. Çalışmaya alınan çocukların %25'inde idrar iyot eksikliği saptandı ancak çalışma grubunda ciddi idrar iyot eksikliği saptanmadı. İyot eksikliği saptanan çocukların büyük çoğunluğunda (%20,5) hafif iyot eksikliği mevcuttu.
4. Katılımcıların idrar iyot eksiklikleri ile boy SDS ve kilo SDS 'leri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. Hafif iyot eksikliğinin büyüme ve gelişme üzerinde olumsuz etkisinin daha az olabileceği düşünüldü.
5. Çanakkale ilinde katılımcıların %56,6'sı iyotlu tuz kullanmakta idi.
6. İçme suyu tercihlerine göre musluk suyu kullanan grubun idrar iyot atılımı daha düşüktü. Ortaya çıkan sonuçlar incelendiğinde musluk sularındaki iyot miktarının, diğer besinlerle ve iyotlu tuz ile karşılanan iyot miktarı kadar anlamlı bir fark yaratmayabileceği düşünüldü.
7. Çanakkale ilinde balık tüketiminin denize kıyısı olmayan bölgelere oranla daha fazla olmasının Çanakkale'de idrar iyot düzeylerinin yeterli olmasına katkı sağladığı görülmektedir.
8. Çalışmamızda guatr sıklığı kızlarda %10,1, erkeklerde %8,8 idi. Kız cinsiyette otoimmün tiroitit'e yatkınlığın artması hipotiroidi ile ilişkili olabilir.

9. İlimizin içinde bulunduğu Marmara bölgesinde daha önce yapılmış olan çalışmalara göre çocuklarda idrar iyot düzeyi artmıştır ve bu durum Sağlık Bakanlığı'nın tuzların zorunlu iyotlanması programının başarı ile yürütüldüğünü göstermektedir. Programa kararlı bir şekilde devam edilmesinin ve toplumda iyotlu tuz alımının önemi vurgulanmalı ayrıca uygun kullanımı ile ilgili bilinç düzeyi artırılmalıdır.
10. Çanakkale ilinde okul çağı çocuklarında idrar iyot düzeyi yeterlidir. Ancak hafif derece iyot eksikliği olan grubun %20'den fazla olması (%20,5) ve okul çağı çocuklarında guatr oranlarının %5'in üzerinde olması aynı zamanda Çanakkale ilinin endemik bir il olduğunu göstermektedir. Çalışmamız Çanakkale ilinde idrar iyot düzeyini gösteren ilk çalışma özelliğinde olup bölgemizi kapsayan yapılacak diğer çalışmalara yol gösterici olacaktır.

7. KAYNAKLAR

1. Orbak Z. Tiroid Bezi Hastalıklarına Yol Açan Nutrisyonel ve Çevresel Faktörler. Türkiye Klinikleri Pediatric Sciences-Special Topics. 2016;12(2):1-6.
2. Dilek E, Tütüncüler F. İyot Yetersizliği Hastalıklarında Dünyada ve Türkiye'de Güncel Durum. Türkiye Klinikleri Pediatric Sciences-Special Topics 2016;12(2):7-13.
3. Eastman CJ, Zimmermann MB. The Iodine Deficiency Disorders. Endotext [Internet]. [Çevrimiçi] www.endotext.org.
4. Gızak M, Gorstein J, Anderson M. Epidemiology of iodine deficiency. Pearce EN, editor. Iodine Deficiency Disorders and Their Elimination. 1st ed. Cham: Springer;2017:p.29-43.
5. Zimmermann MB. Iodine deficiency and excess in children: worldwide status in 2013. Endoc Pract 2013;19(5):839-46.
6. Di Cosmo C, Tonacchera M, Vitti P. Iodine Deficiency from Pregnancy to Childhood. Bona G, De Luca F, Monzani A, editors. Thyroid Diseases in Childhood. 1st ed. Cham: Springer;2015:p.129-145.
7. Iodine Global Network. [Çevrimiçi]. [Çevrimiçi] https://www.ign.org/cm_data/Global-Scorecard-2020-3-June-2020.pdf.
8. Aslan N. Isparta İli Çocukluk Çağı İyot Eksikliklerinin Değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi, Süleyman Demirel Üniv. Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları. Isparta, 2015.
9. Antokyak H, Iskra R, Lysiuk R. Iodine. Malavolta M, Mocchegiani E, editors. Trace Elements and Minerals in Health and Longevity. Cham: Springer;2018:p.265-301.
10. Rohner F, Zimmermann M, Jooste P, Pandav C, Caldwell K, Raghavan R,

Raiten DJ. Biomarkers of nutrition for development-iodine review. J Nutr 2014;144(8):1322-42.

11. Çelttek YN. Tokat Merkez İlköğretim Okullarındaki 7-11 Yaş Grubu Öğrencilerde İyot Alım Durumunun İncelenmesi. Uzmanlık Tezi, Gaziosmanpaşa Üniv. Tıp Fakültesi Aile Hekimliği Anabilim Dalı, Tokat, 2008.

12. Günöz H. İyot Eksikliği ve Önemi. 2000'li Yıllarda Çocuk Sağlığı Kongresi Bildiri Kitabı. İstanbul. 2000:p.35-37.

13. Çelmeli G, Çürek Y, Küçükçetin İÖ, Gülten ZA, Özdem S, Akçurin S, Bircan İ. The results of 16 years iodization: Assessment of iodine deficiency among school-age children in Antalya, Turkey. J Clin Res Pediatr E 2020;12(3):256.

14. Niwattisaiwong S, Burman KD, Li-Ng M. Iodine deficiency: Clinical implications. Cleve Clin J Med 2017;84(3):236-44.

15. Zimmermann MB. Iodine deficiency. Endocr Rev 2009;30(4):376-408.

16. Kendrick MA. Halogens in seawater, marine sediments and the altered oceanic lithosphere. Harlov DE, Aranovich L, editors. The role of halogens in terrestrial and extraterrestrial geochemical processes. 1st ed. Cham: Springer;2018:p.591-648.

17. Çakır B. Kırıkkale İlinde 7-16 Yaş Grubu Okul Çağı Çocuklarında İdrar İyot Düzeyleri ve Guatr Sıklığı. Uzmanlık Tezi, Kırıkkale Üniv. Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları ABD, Kırıkkale, 2009.

18. Türkiye Endokrin ve Metabolizma Derneği. Tiroid Hastalıkları Tanı ve Tedavi Klavuzu 2019. Tiroid Hastalıkları Tanı ve Tedavi Klavuzu 2019. [Çevrimiçi]

19. Nutrition Australia. Nutrition fact sheet: Iodine. Nutrition fact sheet: Iodine. [Çevrimiçi]

http://www.nutritionaustralia.org/sites/default/files/Iodine_Printable%20Detailed%20Summary.pdf.

20. American Thyroid Association. Iodine deficiency. Iodine deficiency. [Çevrimiçi]

http://www.thyroid.org/wpcontent/uploads/patients/brochures/IodineDeficiency_brochure.pdf.

21. DS Ross. Thyroid hormone synthesis and physiology (online). Up to Date.

[Çevrimiçi] https://www.uptodate.com/contents/thyroid-hormone-synthesis-and-physiology?search=thyroid&source=search_result&selectedTitle=3~150&usage_type=default&display_rank=3.

22. Schoenmakers N. Genetic causes of congenital hypothyroidism. Encyclopedia of Endocrine Diseases (Second Edition) 2019;5:296-312.

23. Wassner JA, Smith RJ. Thyroid Development and Physiology. Geme JW, Kliegman MR, Tasker RC, Blum NJ, Wilson MK, Behrman RE, editors. Nelson Textbook of Pediatrics. 21nd ed. Philadelphia: Elsevier Saunders;2019:p.11386-455.

24. Vitti P. Iodine Deficiency Disorders [online]. Up to Date. [Çevrimiçi]

https://www.uptodate.com/contents/iodine-deficiency-disorders?search=iodine%20martin%20surcs&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1.

25. Günöz H. Tiroid Bezi ve Hastalıkları. Darendeliler F, Ertuğrul T, Neyzi O, editörler. Pediatri. 4.baskı İstanbul:Nobel Tıp Kitabevi; 2010:s.1526-48.

26. Doggui R, El Atia J. Iodine deficiency: Physiological, clinical and epidemiological features, and pre-analytical considerations. Ann Endocrinol (Paris) 2015;76(1):59-66.

27. Surks MI. Iodine-induced thyroid dysfunction. (online). Up to Date. [Çevrimiçi]

https://www.uptodate.com/contents/iodine-induced-thyroid-dysfunction?search=iodine-induced%20thyroid%20dysfunction&source=search_result&selectedTitle=1~15

0&usage_type=default&display_rank=1.

28. Brent GA. Mechanisms of thyroid hormone action. J Clin Invest 2012;122(9):3035-43.

29. Özgeriş FB. Hiper ve hipotiroidili hastalarda plazma asimetric dimetil arginin, nitrik oksit seviyeleri ve endotelial nitric oksit sentaz aktivitesinin tayini. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniv. Biyokimya Anabilim Dalı, Erzurum, 2011.

30. Çelik T, Savaş N, Kurtoğlu S, Sangün Ö, Aydın Z, Mustafa D, Öztürk OH, Mısırlıoğlu S, Öktem M. Hatay'da iyot eksikliği olan kırsal bölge ile iyot eksikliği olmayan kent merkezinde 6-12 yaş çocuklarda idrarda iyot, bakır, çinko, selenyum ve molibden düzeyleri. Türk Ped Arş 2014;49:111-6.

31. Desailoud R, Hober D. Viruses and thyroiditis: an update. Virology journal 2009;6(1):5.

32. 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(3):224-8.

33. Urgancıoğlu I. Türkiye'de Endemik Guatr. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Bilim Dalı, İstanbul, 1989;14.

34. Özön A, Yordam N. İyot Eksikliğinin Çocuk Sağlığındaki Önemi. Katkı Pediatri Dergisi 2003;3-4:347-56.

35. Çulha C. Erişkinde İyot Eksikliği ve Destek Tedavisi. J Endocrin-Special Topics 2014;7(3):8-12.

36. World Health Organization. Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination. A guide for programme managers. 3rd ed. (online). Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination. [Çevrimiçi]

https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43781/9789241595827_eng.pdf

[;jsessionid=D96CCD8E988115B186ACA6F47EFA1A71?sequence=1.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25111111/)

37. Roti E, Vagenakis AG. Effect of Excess Iodide: Clinical Aspects. Braverman LE, Utiger RD, editors. The thyroid A Fundamental and Clinical Text. 9th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins;2004:p.316-29.

38. Leung AM, Braverman LE. Iodine-induced thyroid dysfunction. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes* 2012;19(5):414-9.

39. Lou X, Wang X, Mao G, Zhu W, Mo Z, Wang Y, Wang Z. Geographical influences on the iodine status in pregnant women, neonates, and school-age children in China. *Nutr J.* 2020;19(1):7.

40. Katagiri R, Yuan X, Kobayashi S, Sasaki S. Effect of excess iodine intake on thyroid diseases in different populations: A systematic review and meta-analyses including observational studies. *PLoS One.* 2017;12(3):e0173722.

41. Andersson M, De Benoist B, Rogers L. Epidemiology of iodine deficiency: Salt iodisation and iodine status. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 2010;24(1):1-11.

42. Yüksek SK, Aycan Z, Öner Ö. Evaluation of Iodine Deficiency in Children with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder. *J Clin Res Pediatr Endocrinol* 2016;8(1):61-66.

43. Gökkaya S. Düzce ili yığılca ilçesinde okul çağı çocuklarda endemik guatr sıklığı ve serum çinko düzeyi ile ilişkisi. Uzmanlık Tezi, Düzce Üniv. Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları ABD, Düzce, 2011.

44. Vejbjerg P, Knudsen N, Perrild H, Laurberg P, Carlé A, Pedersen IB, Rasmussen LB, Ovesen L, Jørgensen T. Thyroglobulin as a marker of iodine nutrition status in the general population. *Eur J Endocrinol* 2009;161(3):475-81.

45. Zimmermann MB, Aeberli I, Andersson M, Assey V, Yorg JAJ, Jooste P, Jukić T, Kartono D, Kusić Z, Pretell E, San Luis Jr TOL, Untoro J, Timmer A.

Thyroglobulin is a sensitive measure of both deficient and excess iodine intakes in children and indicates no adverse effects on thyroid function in the UIC range of 100–299 µg/L: a UNICEF/ICCIDD study group report. *J Clin Endocrinol Metab* 2013;98(3):1271-80.

46. Üstündağ M. İyot Yetersizliği Hastalıkları ve Tuzun İyotlanması. 22. Pediatri Günleri, 2000'li Yıllarda Çocuk Sağlığı Kongresi Bildiri Kitabı, İstanbul 2000:47-51.

47. Gür E, Ercan O, Can G, Akkuş S, Güzelöz Ş, Çiftçili S, Arvas A, İter Ö. Prevalence and Risk Factors of Iodine Deficiency among Schoolchildren. *Journal of Tropical Pediatrics* 2003;49(3):168–171.

48. Takkouche B, Andersson M, Egli I, Allen HE, De Benoist B. Current global iodine status and progress over the last decade towards the elimination of iodine deficiency. *Bull World Health Organ.* 2005;83(7):518–25.

49. Petrykowski WV, Feiler S, Thal H. Thyroid volume and iodine excretion in 190 children of South Western Germany. *Horm Res* 1995;44(1):43.

50. Gallego ML, Loango N, Londoño AL, Landazuri P. Niveles de excreción urinaria de yodo en escolares del Quindío, 2006-2007 [Urinary iodine excretion levels in schoolchildren from Quindío, 2006-2007]. *Rev Salud Publica (Bogota).* 2009;11(6):952-60.

51. Iacone R, Idelson PI, Campanozzi A, Rutigliano I, Russo O, Formisano P, Galeone D, Macchia PE, Strazzullo P, MINISAL-GIRCSI Study Group. Relationship between salt consumption and iodine intake in a pediatric population. *Eur J Nutr* 2020;21.

52. Zimmermann MB. The effects of iodine deficiency in pregnancy and infancy. *Paediatr Perinat Epidemiol.* 2012;26(1):108-17.

53. 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(8):714-8.

54. Barutçugil MB. Bakırköy bölgesi bir ilköğretim okulu öğrencilerinde idrar iyot atılımı ve guatr prevalansı. Tıpta Uzmanlık Tezi, Bakırköy Sadi Konuk EAH Dr. Sami Hatipoğlu Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Kliniği Şefi ve Aile Hekimliği Koordinatörlüğü, İstanbul, 2005.

55. Demir O, Erdoğan MF, Emral R, Kamel AN, Erdoğan G. More than a decade of iodine prophylaxis is needed to eradicate goiter among school age children in a moderately iodine-deficient region. *Thyroid* 2009;19(3):265-8.

56. Erdoğan MF, Ağbaht K, Altunsu T, Ozbaş S, Yücesan F, Tezel B, Sargin C, İlbeğ I, Artik N, Köse R, Erdoğan G. Current iodine status in Turkey. *J Endocrinol Invest.* 2009;32(7):617-22.

57. Leite JC, Keating E, Pestana D, Fernandes VC, Maia ML, Norberto S, Pinto E, Moreira-Rosário A, Sintra D, Moreira B, Costa A, Silva S, Costa V, Martins I, Mendes FC, Queirós P, Peixoto B, Caldas JC, Guerra A, Fontoura M, Leal S, Moreira R, Carvalho IP, Lima RM, Martins C, Delerue-Matos C, Almeida A, Azevedo L, Calhau C. Iodine Status and Iodised Salt Consumption in Portuguese School-Aged Children: The Iogeneration Study. *Nutrients* 2017;9(5):458.

58. Vanderpump MP, Lazarus JH, Smyth PP, Laurberg P, Holder RL, Boelaert K, Franklyn JA; British Thyroid Association UK Iodine Survey Group. Iodine status of UK schoolgirls: a cross-sectional survey. *Lancet* 2011;377(9782):2007-12.

59. Bor S. Kadınlara iyotlu tuz konusunda verilen eğitimin bilgi davranış ve çocuklardaki idrar iyot düzeyine etkisi. Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Kayseri, 2005.

60. Topal İ, Soytürk M. Ortaöğretim çağındaki çocuklarda Kemah kaynak tuzu kullanımını ile iyot eksikliği ilişkisi. Kocatepe Tıp Dergisi 2019;20(1):40-44.

61. Aslan NN. Gebelerin besinlerle aldığı iyot miktarının ve idrarla iyot atılımının değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı, Ankara, 2017.

62. Çolakoğlu FA, İşmen A, Özen Ö, Çakır F, Yığın Ç, Ormancı HB. Çanakkale ilindeki su ürünleri tüketim davranışlarının Değerlendirilmesi. E.U. Journal of Fisheries&Aquatic Sciences 2006;23(3):387-392.

63. Bastemir M, Emral R, Erdogan G, Gullu S. High prevalence of thyroid dysfunction and autoimmune thyroiditis in adolescents after elimination of iodine deficiency in the Eastern Black Sea Region of Turkey. Thyroid. 2006;16(12):1265-71.

64. İdiz C. 1999 iyot profilaksisi sonrası İstanbul halkının iyot durumunun değerlendirilmesi. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü İç Hastalıkları Anabilim Dalı Endokrinoloji ve Metabolizma Bilim Dalı. İstanbul;2013.

65. Mittal M, Tandon M, Raghuvanshi RS. Iodine status of children and use of iodized salt in Tarai region of North India. J Trop Pediatr. 2000;46(5):300-2.

66. Azizi F, Hedayati M, Rahmani M, Sheikholeslam R, Allahverdian S, Salarkia N. Reappraisal of the risk of iodine-induced hyperthyroidism: an epidemiological population survey. J Endocrinol Invest 2005;28(1):23-9.

67. Darcan Ş. İzmir ilinde çocukluk yaş grubunda iyot eksikliğinin göstergeleri. Yandal Uzmanlık Tezi. Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk sağlığı ve Hastalıkları ABD. İzmir, 2001.

68. Yordam N, Ozön A, Alikasıfoğlu A, Ozgen A, Ceren N, Zafer Y, Simşek E. Iodine deficiency in Turkey. *Eur J Pediatr.* 1999;158(6):501-5.
69. Kutlu R, Karaköse S, Güngör K, Kulaksizoğlu S. The goiter prevalence and urinary iodine levels among adolescents. *Turk J Pediatr.* 2011;53(2):161-8.
70. 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(5):297-303.
71. Ergür AT, Murat M, Candan F, Taş F. İlkokul Çağı Çocuklarında İyot Eksikliğinin Değerlendirilmesi. *Türkiye Çocuk Hastalıkları Dergisi* 2011;5(4):214-219.
72. Knudsen N, Christiansen E, Brandt-Christensen M, Nygaard B, Perrild H. Age-and sex-adjusted iodine/creatinine ratio. A new standard in epidemiological surveys? Evaluation of three different estimates of iodine excretion based on casual urine samples and comparison to 24 h values. *Eur J Clin Nutr* 2000;54(4):361-3.
73. Pekcan G. Türkiye’de iyot sorunu. Atabey E. editor. *Uluslararası Katılımlı Tıbbi Jeoloji Sempozyumu Kitabı.* Ankara 2008:96-8.
74. Hatemi H, Urgancıoğlu I. Endemic goiter and iodine deficiency in Turkey. In: De Lange F, Dunn JT, Glinoe D (editors), *Iodine Deficiency in Europe.* Plenum Press, New York, 1993; 427–30.
75. Urgancıoğlu I, Hatemi H, Uslu L, Onsel MD, Samli B, Yamanturk B, Hamsioğlu F, Dogan Y. Endemik Guatr Taramalarının İkinci Değerlendirilmesi. *Klinik Gelişim* 1987;36–38.

76. Erdoğan MF. Türkiye'nin İyot Durumu: Neredeydik? Nerelere Geldik? J Endocrin-Special Topics. 2008;1(3):8-13.

77. Őimsek E, Őafak A, Yavuz O, Aras S, Dogan S, Kocabay K. Sensitivity of iodine deficiency indicators and iodine status in Turkey. Journal of Pediatric Endocrinology & Metabolism 2003;16(2):197-202.

78. Palaniappan S, Shanmughavelu L, Prasad HK, Subramaniam S, Krishnamoorthy N, Lakkappa L. Improving iodine nutritional status and increasing prevalence of autoimmune thyroiditis in children. Indian J Endocrinol Metab 2017;21(1):85-89.

Ek-1. Tabakalandırma ve Okul planlaması

Resmi	ÇANAKKALE / MERKEZ / (705989)Hüseyin Akif Terzioğlu İlkokulu	Belde	136	134	159	219	201	849
	TABAKALANDIRMA-SINIF		19	19	22	31	28	120
Resmi	ÇANAKKALE / MERKEZ / (706115)Atatürk İlkokulu	Şehir	180	180	157	129	150	796
			26	26	22	18	21	113
Resmi	ÇANAKKALE / MERKEZ / (701175)Cevatpaşa Ortaokulu	Şehir	0	0	0	274	380	654
			0	0	0	39	54	93
Resmi	ÇANAKKALE / MERKEZ / (701166)Özlem Kayalı İlkokulu	Şehir	200	196	208	0	0	604
			28	28	30	0	0	86
Resmi	ÇANAKKALE / MERKEZ / (701197)18 Mart İlkokulu	Şehir	199	180	218	0	0	597
			28	26	31	0	0	85
Resmi	ÇANAKKALE / MERKEZ / (701125)Kepez Atatürk İlkokulu	Belde	184	190	168	0	0	542
			26	27	24	0	0	77
Resmi	ÇANAKKALE / MERKEZ / (703483)Vali Fahrettin Akkutlu İlkokulu	Şehir	167	140	135	0	0	442
			24	20	19	0	0	63
Resmi	ÇANAKKALE / MERKEZ / (703762)Barbaros Hayrettin Paşa İlkokulu	Şehir	139	140	161	0	0	440
			20	20	23	0	0	62
Resmi	ÇANAKKALE / MERKEZ / (706160)Çanakkale Ticaret Borsası İlkokulu	Şehir	105	93	132	0	0	330
			15	13	19	0	0	47
Resmi	ÇANAKKALE / MERKEZ / (706266)Mustafa Kemal İlkokulu	Şehir	74	114	120	0	0	308
			11	16	17	0	0	44
Resmi	ÇANAKKALE / MERKEZ / (706288)Gazi Ortaokulu	Şehir	0	0	0	148	137	285
			0	0	0	21	19	40
Resmi	ÇANAKKALE / MERKEZ / (701148)Kepez Mehmet Akif Ersoy Ortaokulu	Belde	0	0	0	117	151	268
			0	0	0	17	21	38
Resmi	ÇANAKKALE / MERKEZ / (703439)Anafartalar İlkokulu	Şehir	78	89	89	0	0	256
			11	13	13	0	0	36
Resmi	ÇANAKKALE / MERKEZ / (701082)Cumhuriyet Ortaokulu	Şehir	0	0	0	111	130	241
			0	0	0	16	18	34
Resmi	ÇANAKKALE / MERKEZ / (703432)Şinasi ve Figen Bayraktar Ortaokulu	Şehir	0	0	0	94	131	225
			0	0	0	13	19	32
Resmi	ÇANAKKALE / MERKEZ / (706218)Ömer Mart Ortaokulu	Şehir	0	0	0	120	104	224
			0	0	0	17	15	32
Toplam			1.452	1.456	1.547	1.212	1.384	7.061
			207	206	219	172	196	1.000
								8007

Ek-2: Çocuk Onam Formu

ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN ÇOCUK RIZA FORMU

Çalışmanın adı: Çanakkale İli 7-11 yaş arası Okul Çağı Çocuklarında İyot Atılımı ve İyot Eksikliği Durumunun Belirlenmesi

Sevgili Kardeşim,

Benim adım *Dr. Hakan Aylanç*. Çocuklarda vücutta iyot elementinin eksikliğini araştıran bir araştırma yapıyoruz. Amacımız hasta olmayan siz sağlıklı çocuklarda bu elementin vücutta eksik olup olmadığını öğrenmektir. Çünkü iyot vücudumuz için oldukça önemli bir elementtir. İyot eksikliği özellikle vücudumuz için önemli bir organ olan tiroid bezimizin az çalışmasına neden olur. Tiroid bezimiz az çalışınca boyumuz kısa kalmaya, hafızamız ve zekamız kötü yönde etkilenmeye başlar. Bu nedenle iyot eksikliğini erken fark etmek özellikle tiroid bezimizin normal işlev görmesi açısından önemlidir. Bu araştırmaya katılmayı öneriyoruz.

Araştırmayı ben ve *Dr. Kübra Çevik* birlikte yapıyoruz. Bu araştırmaya katılacak olursan senden sadece muayene yapıp idrar örneği alacağız ve bu işlem sırasında hiç acı hissetmeyeceksin.

Bu araştırmanın sonuçları zekanı etkileyebilecek bir element olan iyotla ilgili bize bilgi verecektir. Bu araştırmanın sonuçlarını başka doktorlara da söyleyeceğiz, sonuçları bildireceğiz ama senin adını hiçbir şekilde söylemeyeceğiz.

Bu araştırmaya katılıp katılmamak için karar vermeden önce anne ve baban ile konuşup onlara danışmalısın. Onlara da bu araştırmadan bahsedip onaylarını/izinlerini alacağız. Anne ve baban tamam deseler bile sen kabul etmeyebilirsin. Bu araştırmaya katılmak senin isteğine bağlı ve istemezsen katılmazsın. Bu nedenle hiç kimse sana kızmaz ya da küsmez. Önce katılmayı kabul etmeden önce sonradan vazgeçebilirsin, bu tamamen sana bağlı. Kabul etmediğin durumda da doktorlar muayene ve diğer işlemlerde sana önceden olduğu gibi iyi davranır, önceye göre farklılık olmaz.

Aklına şimdi gelen veya daha sonra gelecek olan soruları istediğin zaman bana sorabilirsin. Telefon numaram ve adresim bu kâğıtta yazıyor. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorsan aşağıya lütfen adını ve soyadını yaz ve imzayı at. İmzalandıktan sonra sana ve ailine bu formun bir kopyası verilecektir.

Çocuğun adı, soyadı:

Çocuğun imzası:

Tarih:

Velisinin adı, soyadı:

Velisinin imzası:

Tarih:

Araştırmacının adı, soyadı, ünvanı: Doç.Dr. Hakan Aylanç
Adres: ÇOMÜ Araştırma ve Uygulama Hastanesi
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı,
Terzioğlu yerleşkesi. Merkez/Çanakkale

Ek-3 Gönüllü Onam Formu



ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
GÖNÜLLÜ BİLGİLENDİRME FORMU

- 1. Çalışmanın adı:** Çanakkale İli 7-11 yaş arası Okul Çağı Çocuklarında İyot Atılımı ve İyot Eksikliği Durumunun Belirlenmesi
- 2. Araştırmacıların adları, kurumları ve iletişim numaraları.**

Doç.Dr. Hakan Aylanç, ÇOMÜ Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, 05335548625
Arş. Gör. Dr. Kübra Çevik, ÇOMÜ Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, 05532312107

- 3. Araştırmanın amacı ve kısa özeti:**

Amacımız hasta olmadığı bilinen sağlıklı çocuklarda iyot elementinin eksik olup olmadığını ve tiroid bezinde büyüme olup olmadığını anlamaktır. Bu nedenle vücudumuz için oldukça önemli bir element olan iyotun eksikliği özellikle vücudumuz için önemli bir organ olan tiroid bezimizin az çalışmasına neden olur. Tiroid bezimiz az çalışınca boyumuz kısa kalmaya, hafızamız ve zekamız kötü yönde etkilenmeye başlar. Biz çocuklarınızdan idrar örneği alarak iyot eksikliği olup olmadığını saptamak istiyoruz.

- 4. Bu araştırma için neden siz seçildiniz?**

Çocuğunuz sağlıklı olduğu ve 7-11 yaş aralığında olduğu için seçildiniz.

- 5. Araştırmaya katılmak / bir kez katıldıktan sonra sonuna kadar devam etmek zorunda mıyım?**

Hayır

- 6. Katılmayı kabul edersem bana ne yapılacak?**

Boy /kilo ölçümü, guatr muayenesi ve idrar testi yapılacaktır.

- 7. Araştırmaya katılmak size bir zarar verecek mi? Sizin için olumsuz yönleri/riskleri olacak mı?**

Size ve çocuğunuza bir zararı olmayacaktır. Size ve çocuğunuza olumsuz bir sonuç ve risk doğurmayacaktır.

- 8. Araştırmaya katılmanın size olası yararları nelerdir? Araştırmaya katılmak size bir fayda/üstünlük sağlayacak mı?**

Çocuğunuzun boy kilo gelişim değerlendirmesi, guatr muayenesi ve iyot eksikliği olup olmadığı değerlendirilmiş olacaktır.

- 9. Araştırma için masrafım olacak mı? Araştırmanın benim için maddi bedeli var mı?**

Hayır

Ek-4. Çocuk Bilgi Formu

ÇALIŞMA VERİ FORMU

ÇALIŞMANIN ADI: Çanakkale İli 7-11 yaş arası Okul Çağı Çocuklarında İyot Atılımı ve İyot Eksikliği Durumunun Belirlenmesi

Adı-Soyadı:

1. Cinsiyet:
2. Okul:
3. Sınıf:
4. Doğum tarihi:
5. Kullanılan içme suyu:
 - a. Hazır içme Suyu
 - b. Musluk suyu
 - c. Dışarı kaynak çeşme suları
 - d. Diğer (Lütfen belirtiniz).....
6. Evde hangi tür tuz kullanılmaktadır?
 - a. Sadece kaya tuzu
 - b. Sadece iyotlu tuz
 - c. Karışık (iyotlu ve iyotsuz)
7. Tuzun saklanma şartları nasıldır?
 - a. Açık kaptaki
 - b. Kapalı ışık geçirmeyen
 - c. Kapaksız ışık geçiren
8. Kullanıyorsanız Ne kadar süredir iyotlu tuz kullanmaktasınız.....
9. İyotlu tuzu nerede saklıyorsunuz?
 - a. Serin kuru yerde
 - b. Sıcak, nemli
10. İyotlu tuzu yemeğe ne zaman ilave edersiniz?
 - a. Yemek pişmeden önce
 - b. Yemek piştikten sonra
11. Ailede guatr/tiroit hastalığı olan birey var mı?
 - a. Evet (Hastalığın adı _____/Yakınlık _____)
 - b. Hayır
12. Daha önceden çocuğunuza guatr/tiroit hastalığı teşhisi konuldu mu ya da bu nedenle ilaç kullanıyor mu?
 - a. Evet (Hastalığın adı _____/İlacın adı _____)
 - b. Hayır
13. Lahana, turp, brokoli, soya fasulyesi, yer fıstığı kullanım sıklığı.....
14. Deniz ürünleri ile beslenme sıklığı.....

Formu Dolduran Veli
Ad-Soyad/İmza/Tarih