

# Gebelik ve Laktasyonda İyot Durumu

## Iodine Status in Pregnancy and Lactation

Funđa ELMACIOĞLU<sup>a</sup>,  
Elif EMİROĞLU<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Beslenme ve Diyetetik Bölümü,  
İstinye Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi,  
İstanbul, TÜRKİYE

Received: 18 Jul 2019  
Received in revised form: 23 Sep 2019  
Accepted: 26 Sep 2019  
Available online: 08 Oct 2019

Correspondence:  
Elif EMİROĞLU  
İstinye Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi,  
Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul,  
TÜRKİYE/TURKEY  
dyl.elifemiroglu@gmail.com

**ÖZET** Tiroid hormonlarının sentezinde, büyüme ve gelişme sürecinde önemli fonksiyonları olan iyot elementinin yetersizliği ülkelerin %95'ini etkileyen önemli bir halk sağlığı sorunudur. Yetersiz deniz ürünleri tüketimi, iyottan fakir topraklarda yetişen besinlerin tüketimi, guatrojen alımı gibi nedenlerle oluşan yetersizlik sonucunda; hipotiroidizm, büyüme yetersizliği, hücrel oksidasyon ve bazal metabolik hızda azalma gibi olumsuz sonuçlar meydana gelebilmektedir. Özellikle gebelik ve laktasyon dönemlerinde çeşitli nedenlerle gereksinimi artan bu element; gebelik sürecinin sağlıklı bir şekilde tamamlanması, tiroid fonksiyonlarının korunması, merkezi ve çevresel sinir sistemi gelişiminin sağlıklı sürdürülebilmesi için yeterli düzeyde alınmalıdır. İyot yetersizliğine bağlı olarak anne ve bebekte oluşabilecek sağlık sorunları daha önceki çalışmalarda gösterilmiştir. İyodun gebelikte fazla alınmasına bağlı olarak hipotiroidizm meydana gelebilmekte, bu durum Wolff-Chaikoff etkisi olarak adlandırılmaktadır. Yetersizliği kadar fazla alımının da benzer sağlık sonuçlarına yol açabileceği dikkate alınarak, iyot durumunun takip edilmesi önem arz etmektedir. Gebe ve emziciler tarafından tüketilen içme suyunun iyot içeriğinin uygun olduğundan emin olunmalıdır. İyodun en önemli kaynağı olan iyotlu tuzun yeterli düzeyde tüketilmesi, hazırlama ve saklama koşullarına dikkat edilmesi gerekmektedir. Klinik, biyokimya ve besin tüketim durumu açısından değerlendirilen gebelere eğer gerekli görülürse uygun formda iyot desteği sağlanmalıdır. Bu makale, gebelik ve laktasyon dönemlerinde iyot elementinin rolüne, iyot yetersizliğinin önemine ve değerlendirme yöntemlerine, dünyada ve ülkemizdeki mevcut duruma ve iyot desteğinin gerekliliğine değinmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Hipotiroidizm; iyot; emzirme; hamilelik

**ABSTRACT** Iodine has functions in important processes such as synthesis of thyroid hormones, growth and development and it is an important health problem effects 95% of all countries. Iodine deficiency due to insufficient intake of iodine from seafoods, consumption of food grows in iodine-poor soils, intake of guatrogen leads to hypothyroidism, growth retardation and reduction of cellular oxidation and basal metabolic rate. Iodine requirement increases during pregnancy and lactation periods. It should be taken adequate in order to complete pregnancy in a healthy manner, to protect thyroid functions and to maintain healthy central and peripheral nervous system development. Health problems in mother and baby due to iodine deficiency have been shown in previous studies. Hypothyroidism may occur due to excess iodine intake during pregnancy; this is called the Wolff-Chaikoff effect. Intake of iodine in normal level should be provided since excessive of iodine can cause serious health problems. Ensure that the iodine content of drinking water consumed by pregnant and breastfeeding is appropriate. Iodine salt, which is the most important source of iodine, should be consumed sufficiently, and it is necessary to pay attention to the preparation and storage conditions. Pregnant women should be evaluated in terms of clinical, biochemistry and nutritional status; and iodine supplementation should be provided if appropriate. This article discusses the role of iodine in pregnancy and lactation periods, the importance of iodine deficiency and evaluation methods, the current situation in the world and in our country and the necessity of iodine supplementation.

**Keywords:** Hypothyroidism; iodine; lactation; pregnancy

**İ**yot; tiroid hormonlarının sentezinde, büyüme ve gelişme sürecinde gerekli olan, nonmetalik, halojen bir elementtir.<sup>1</sup> Adını Yunanca'da me-nekşe-mor anlamına gelen "iodes" kelimesinden alan bu mineralin yetersizliği dünyada yaklaşık 2 milyar insanı etkilemektedir. İsviçreli Dr. Coindet tarafından guatrın deniz yosunu ile tedavi edilmesini takiben, 1851 yılında Fransız kimyacı Chatin tarafından iyot yetersizliğinin guatra yol açtığı hipotezi ileri sürülmüştür.<sup>2,3</sup>

## KAYNAKLARI

Toprakta ve denizde iyodür olarak bulunan bu mineral güneş ile karşılaşınca uçucu olan iyot formuna dönüşür. Toprağında yetersiz düzeyde iyot bulunan bölgelerde iyot desteği yapılmadan eksiklik giderilemez. Erozyonlar nedeni ile içme suyu ve toprakta yetişen ürünlerde iyot azalmakta olup, suyun iyot içeriği guatrojenik alanlarda 0,1-2 µg/L, guatrojenik olmayan alanlarda ise 2-15 µg/L'dir. Tuzlu su balıklarının iyot içeriği 300-3000 µg/kg iken, tatlı su balıklarının 20-40 µg/kg'dır. İnek sütü ve yumurtanın iyot içeriği toprağın iyot içeriğine bağlıdır. Ayrıca, besinlerin iyot içeriği kullanılan pişirme yöntemine göre değişiklik göstermektedir. Kızartma işlemi ile yaklaşık %20, ızgara işlemi ile %23, haşlama işlemi ile ise %58 oranında kayıp meydana gelmektedir.<sup>1,4</sup>

## FİZYOLOJİSİ

İnorganik iyodun tümü intestinal sistemden emilmekte, sodyum-iyodür simporter taşıyıcı proteini (NIS) ile tiroid ve tükürük bezinde yoğunlaşmaktadır. Brom (Br), nitrat (NO<sub>3</sub>), tiosiyanat (SCN) ve perklorat (ClO<sub>4</sub>) taşınmasında da kullanılan bu taşıyıcı; tiroid bezi, meme, kolon ve ovaryum bazolateral membranlarında bulunur. İyot havuzu; dolaşımdaki organik havuz, dolaşımdaki inorganik havuz ve intra-tiroid organik havuzundan oluşmakta olup, tiroid T<sub>4</sub> düzeyini korumak için her gün 60 µg iyodür alınması gerekmektedir.<sup>1</sup>

## GEREKİNİMİ VE YETERSİZLİĞİ

İyot yetersizliği önemli bir halk sağlığı sorunu olup, dünya ülkelerinin %95'ini etkilemektedir.<sup>5</sup> Yetersizliğin; deniz ürünlerinin düşük tüketimi, iyottan

fakir topraklarda yetişen besinlerin tüketimi, guatrojen alımı ve perklorat kontaminasyonu gibi nedenleri mevcuttur.<sup>4</sup> İyodun yetersiz alımı sonucunda; hipotiroidizm, büyüme geriliği, hücrel oksidasyon ve bazal metabolik hızda azalmalar gözlenmekte olup, yetersizlik sonucu oluşan mental retardasyon dünyadaki önlenebilir beyin hasarlarının en yaygınıdır.<sup>1,6</sup> Yaşamın ilk 6 aylık döneminde 110 µg/gün, 6-12 aylık döneminde 130 µg/gün, 1-12 yaş döneminde 120 µg/gün ve erişkinlik döneminde 150 µg/gün olan iyot gereksinimi, gebelik ve emzicilik döneminde yaklaşık %50 artarak 250 µg/gün'e ulaşmaktadır.<sup>7</sup> Tolere edilebilir maksimum alım miktarı ise gebe ve emzirenler için; Birleşmiş Milletler Ulusal Sağlık Enstitüsü tarafından 1100 µg/gün, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından ise 500 µg/gün olarak bildirilmiştir.<sup>8</sup>

## İYOTLU TUZ

Besinlerin iyotla zenginleştirilmesinde en fazla tercih edilen yöntem sofraya tuzunun iyotlanmasıdır; çünkü sofraya tuzu tüketimi yıl boyu aynı miktarda kalmaktadır ve tüketilen miktar sosyal-ekonomik statüden bağımsızdır. Tuzun zenginleştirilmesi gerçekleştirilirken toplumun tuz tüketim miktarı göz önünde bulundurulmalıdır.<sup>9</sup>

Dünya nüfusunun yaklaşık %70'i iyotlu tuz kullanmaktadır. İşlenmiş ürünlerde kullanılan tuzların büyük kısmı iyot içermemektedir; besinlerin pişirilmesi, pişirme suyunun dökülmesi gibi işlemler ile büyük miktarlarda iyot kaybı meydana gelmektedir. Bu nedenlerle, iyotlu tuz kullanımının teşvik edilmesi, tuzun saklama ve kullanım aşamalarının kontrol altında tutulması ve işlenmiş besinlerle alınan tuzun sınırlandırılması önerilmektedir.<sup>4</sup>

## GEBELİKTE İYOT VE TİROİD HORMONU SENTEZİ

Vücutta 20-30 mg iyot bulunmakta olup, bunun yaklaşık %75'i tiroid bezindedir. Tiroid hormon [triiodotironin (T<sub>3</sub>), tiroksin (T<sub>4</sub>)] sentezinin ana elementi olan iyot ve onun iyonize formu iyodürün ana kaynağının diyet olması sebebiyle günlük 100-150 µg iyoda gereksinim vardır. İnorganik iyot konsantrasyonu organizmada oldukça düşük düzey-

dedir. T<sub>4</sub>, T<sub>3</sub>, diiyodotirozin ve monoiodotirozin organik formları ise vücutta dönüşüm hâlinindedir. Dolaşımdaki tiroid hormonları düzeyi tiroid stimüle edici hormon (TSH) ile regüle edilmektedir.<sup>1,10</sup>

Gebelik döneminde tiroid; artan östrojene bağlı tiroksin bağlayıcı globülin düzeyindeki artma ve serbest tiroid hormonundaki azalma; tiroid hormonlarının periferik metabolizmasındaki değişiklikler gibi faktörlere bağlı olarak uyarılmaktadır. Gebelikte renal kan akımı ve glomerüler filtrasyon hızının artması nedeni ile böbreklerden idrar ile iyot kaybı söz konusudur; bu durum, iyot gereksinimini daha da artırmaktadır.<sup>8</sup>

### GEBELİKTE İYOT DURUMUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ

Gebelerde iyot durumunun değerlendirilmesinde bazı yöntemlerin birlikte kullanılmasının önemli olduğu bildirilmektedir.

Biyokimyasal: TSH ve T<sub>4</sub>, gebelerde şiddetli iyot yetersizliğini belirlemede kullanılabilir, ancak daha ciddi yetersizlikleri göstermede yeterli değildir. İyot durumunu gösteren en pratik yöntem idrar iyot konsantrasyonudur. Bu düzeyin erişkin bireylerde 100-199 µg/L, gebelerde ise 150-249

µg/L olması istenmektedir. İdrar iyot konsantrasyonunun 24 saatlik veya anlık ölçümü yapılabilir. Saha çalışmalarında 24 saatlik idrar toplanması kolay olmayacağından, genellikle anlık ölçüm yapılır ve medyan idrar iyot konsantrasyonu olarak ifade edilir. Bireysel çalışmalarda ise anlık ölçümlerin kullanılması yanıltıcı olabilir. İdrar iyot konsantrasyonunun değerlendirilme kriterleri **Tablo 1**'de sunulmuştur. Toplumun iyot alım miktarının belirlenmesinde ise 24 saatlik idrar iyot konsantrasyonu kullanılarak şu formüle göre yaklaşık iyot alımı hesaplanabilmektedir:

$$\text{İyot alımı (µg/gün)} = \text{İdrar iyot konsantrasyonu (µg/L)} \times 0,0235 \times \text{vücut ağırlığı (kg)}$$

İyot alımının değerlendirilmesi: Pişirme aşamasında veya masada kullanılan tuzun miktarını belirlemek çok zordur. Ayrıca; bölgesel farklılıklar nedeni ile, besinlerin iyot içeriklerinin belirlenmesinde de hatalar meydana gelebilmektedir; bu nedenle, mümkün olursa ulusal/yöresel besin içeriği veri tabanları kullanılmalıdır.

Klinik: Gebelerdeki görünen guatr orta/yüksek düzeyde iyot yetersizliğinin bir göstergesidir.<sup>7-9,11</sup>

**TABLO 1:** İdrar iyot konsantrasyonu değerlendirme kriterleri.<sup>1,11</sup>

İdrar iyot konsantrasyonu (µg/L)	İyot alımı	İyot durumu
<b>Okul çağı çocuklar</b>		
<20	Yetersiz	Şiddetli iyot yetersizliği
20-49	Yetersiz	İlımlı iyot yetersizliği
50-99	Yetersiz	Hafif iyot yetersizliği
100-199	Yeterli	Uygun
200-299	Gereğinden fazla	Hassas gruplarda iyotla indüklenmiş hipertiroidizm riski
>300	Aşırı	Olumsuz sağlık sonuçları riski (iyotla indüklenmiş hipertiroidizm, otoimmün tiroid hastalıkları, hipotiroidizm)
<b>Gebe kadınlar</b>		
<150	Yetersiz	İyot eksikliği
150-249	Yeterli	Optimal
250-499	Gereğinden fazla	İyotla indüklenmiş hipertiroidizm riski
≥ 500	Aşırı	Yan etki riski
<b>Emziren kadınlar</b>		
<100	Yetersiz	İyot eksikliği
≥ 100	Yeterli	Optimal
<b>2 yaşından küçük çocuklar</b>		
<100	Yetersiz	İyot eksikliği
≥ 100	Yeterli	Optimal

## GEBELERDE İYOT EKSİKLİĞİNİN YA DA FAZLALIĞININ SONUÇLARI

Annede görülen iyot eksikliğine bağlı olarak; fetüste düşük, ölü doğum, konjenital anomaliler, perinatal mortalite, yenidoğan ölümleri, endemik kretenizim, çocuk ve gençlerde mental işlev bozuklukları, büyüme ve gelişme geriliği gibi durumlar görülmektedir.<sup>8</sup> İyot eksikliğine bağlı olarak santral sinir sistemi nöronlarındaki dallanmalar azalmakta; bu durum da bağlantı noktalarında azalmaya bağlı olarak IQ seviyesinde düşüklüğe neden olmaktadır.<sup>12,13</sup> Dr. Moleti'nin 2008 yılında İtalya'da yapmış olduğu bir çalışmada, gebelikten 2 yıl önce iyotlu tuz tüketimine başlayan kadınlarda tiroid işlevlerinin daha iyi olduğu, bunun da intratiroid iyot depolarını olumlu yönde etkilediği bildirilmiştir.<sup>14</sup> Gebelik sırasındaki ciddi iyot eksikliğinin, çocuklarda bilişsel-motor fonksiyon, işitme-konuşma becerileri ve beyin gelişimi üzerinde etkili olduğu iyi bilinmektedir. Son dönemde yapılan çalışmalar, hafif-orta şiddetteki yetersizliğin bile bilişsel gelişim ve okul performansı ile ilişkili olabileceğini göstermektedir, ancak bu alanda daha fazla kanıtı ihtiyaç duyulduğu bildirilmiştir.<sup>15</sup> Gebelerde tiroid nodülü görülme sıklığı giderek artmaktadır. Gao ve ark.nın 2019 yılında yaptıkları çalışmada, aşırı iyot alımı ile tiroid nodülü oluşumu arasında bir ilişki olup olmadığı incelenmiştir. Çalışma sonuçları aşırı iyot alımının tiroid nodülü oluşumu için bir risk faktörü olduğu sonucunu göstermiştir; araştırmacılar, içme suyunda aşırı iyot bulunan bölgelerde gebelere güvenilir içme suyu sağlanmasının önemine dikkat çekmişlerdir.<sup>16</sup> Sun ve ark.nın 2019 yılında yaptıkları çalışmada; gebeliğin erken dönemlerinde iyot eksikliğinin (idrar iyot konsantrasyonu <100 µg/L) hem serum tiroid peroksidaz antikorları hem de tiroglobulin antikorları pozitifliği için bağımsız bir risk faktörü olduğu; ayrıca, bu otoantikordaki pozitifliğin subklinik hipotiroidizm riskinde belirgin bir artış ile ilişkili olduğu gösterilmiştir.<sup>17</sup>

Yüksek miktarda iyoda fetal maruziyet, iyot içeren ürünlerin gebelik sürecinde aşırı tüketimiyle ilişkili olabilir. Yenidoğanlarda aşırı iyot maruziyeti, lokal antiseptiklerde bulunan iyodun transdermal absorpsiyonu, intravenöz radyolojik

kontrast ajanları, bazı ilaçlarla tedavi (örneğin; amiodaron) ve yüksek iyot konsantrasyonlu anne sütü alımı nedenleri ile oluşabilir. İyot kaynağına bağlı olarak, etkilenen yenidoğanda hipotiroidi birkaç hafta veya ay sürebilir.<sup>18</sup> Yüksek miktarda iyot alımı T<sub>3</sub> ve T<sub>4</sub> sentezini inhibe etmekte olup, bu durum Wolff-Chaikoff etkisi olarak adlandırılmaktadır. Bu etkinin nedeni tam olarak bilinmemekle birlikte; oluşan iyodolakton ve iyodolipidlerin tiroksin peroksidaz sentezini inhibe ettiği düşünülmektedir. Yüksek iyot alımının devam etmesi hâlinde bu etki birkaç gün içerisinde sonlanmaktadır, ancak tiroid bozukluğu olan kadınlarda veya gebeliğin 36. haftasından önceki dönemde bu etkiden kaçmak mümkün olmamaktadır. Bu riske rağmen, 500 µg/gün limitinin aşılması koşulu ile yetersizliklerin önlenmesi daha önceliklidir.<sup>8</sup> 2019 yılında yayımlanan bir çalışmada, maternal idrar iyot konsantrasyonu ve yenidoğanların TSH düzeyi arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışma sonuçları, hem iyot eksikliği hem de iyot fazlalığı görülen annelerin bebeklerinin TSH düzeyinin, optimal iyot durumuna sahip annelerin bebeklerinin TSH düzeyine kıyasla daha yüksek olduğunu göstermiştir.<sup>19</sup> Serrano-Nascimento ve ark. tarafından 2017 yılında ratlar üzerinde yapılan bir çalışmada; yüksek düzeyde iyoda maruziyet, serum T<sub>3</sub> ve T<sub>4</sub> düzeylerinde düşüş, TSH düzeyinde artış ile ilişkili bulunmuştur ve bu durumun da anne sütü ile iyot geçişini olumsuz etkilediği bildirilmiştir.<sup>5</sup> Aynı araştırmacılar tarafından 2017 yılında yapılan başka bir çalışmada ise gebelik ve laktasyon döneminde yüksek düzeyde iyot alımının, yavruların erişkinlik dönemindeki hipotiroidizm ile ilişkili olduğu gösterilmiştir; ayrıca, bu yavrularda meydana gelen hipotalamus-hipofiz aksındaki fonksiyon bozukluğunun ve DNA metilasyonu ile post-translasyonel modifikasyonlardaki artışın tiroid gen ekspresyonlarını baskıladığı açıklanmıştır.<sup>20</sup>

Son yıllarda yapılan çalışmalar, iyot desteğinin gebelik sonuçları ve yenidoğanın uzun dönemli gelişimine etkileri üzerine odaklanmaktadır.<sup>12-19</sup> Amerikan Tiroid Birliği, gebelik ve laktasyon döneminde 150 µg/gün iyot desteği (potasyum iyodür formunda) alınmasını önermektedir.<sup>4</sup> Gebelikte

iyot desteğinin çocuğun bilişsel gelişimi üzerinde etkili olduğunu gösteren çalışmalar olmakla birlikte, desteğin hangi trimesterde uygulandığı da oldukça önemlidir. Levie ve ark.nın 2019 yılında yayımlanan metaanaliz çalışmasının sonuçları, iyot desteğine birinci trimesterin bitiminden önce başlanmış olması gerektiğini göstermiştir.<sup>21</sup>

## LAKTASYON DÖNEMİNDE İYOT DURUMU

Emzirme döneminde bebeğin tek iyot kaynağı anne sütüdür. Düşük intratiroid iyot düzeyi ile dünyaya gelen bebeklerin yeterli iyot alımını sağlayabilmeleri anne sütünün iyot içeriğine bağlıdır.<sup>22</sup> Genellikle anne sütü iyot için yeterli bir kaynak olmasına rağmen, iyot yetersizliği olan bölgelerde hâlâ yetersizlik riski mevcuttur.<sup>8</sup> Farklı iyot durumuna sahip ülkelerde anne sütü iyot düzeyi ve bebeklerdeki iyot yetersizliğini inceleyen bir metaanaliz çalışmasının sonuçları; iyot durumu yeterli olan ülkelerde anne sütündeki iyot düzeyinin bebekler için uygun olduğunu göstermiştir. Araştırmacılar, tuzun iyotlanması politikasını uygulayan ve iyot durumu yeterli olan ülkelerde ekstra bir iyot desteğinin gerekmediğini, yine de bu konunun daha fazla araştırılmasına ihtiyaç duyulduğunu belirtmişlerdir.<sup>23</sup>

Anne sütünün iyot içeriğini inceleyen çalışmalar sınırlı sayıdadır. Çalışmalar, anne sütünün iyot içeriğinin en yüksek düzeyde bulunduğu formun kolostrum olduğunu, laktasyonun ilerleyen dönemlerinde ise sütün iyot içeriğinin aşamalı olarak azaldığını göstermektedir. Ayrıca, elde edilen veriler, gebelik ve laktasyon dönemlerinde kullanılan iyot takviyelerinin anne sütünün iyot içeriğini etkilediğini desteklemektedir.<sup>24</sup> Kurtoğlu ve ark.nın 2004 yılında yaptıkları çalışmada, anne sütünün iyot içeriği 73 µg/L olarak belirlenirken, 2014 yılında yapılan başka bir çalışmada bu değer 190 µg/L olduğu ve doğumda antiseptiklere maruziyetin bu değeri anlamlı şekilde yükselttiği gösterilmiştir.<sup>25,26</sup>

Gebreegiabher ve Stoecker tarafından 2019 yılında yapılan çalışmada, farklı formlardaki iyot desteklerinin etkinliği değerlendirilmiştir. Yüz altı anneye doğumdan hemen sonraki hafta içinde baş-

lamak koşuluyla, 26 hafta süresince potasyum iyodür (225 µg iyot) veya yeterli düzeyde iyotlu tuz desteği verilmiştir. Annede idrar iyot konsantrasyonu, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>, TSH, anne sütü iyot düzeyi; bebekte ise TSH, T<sub>4</sub> ve idrar iyot düzeyi ölçülmüştür, çalışma sonucunda gruplar arasında bu değişkenlerin hiçbirinde anlamlı fark bulunamamıştır.<sup>27</sup>

## ÇOCUKLUK DÖNEMİNDE İYOT EKSİKLİĞİNİN SONUÇLARI

İyot yetersizliği dünya genelinde mental retardasyonun en önemli nedenidir. Çin'de yapılan bir metaanaliz çalışmasına göre; yeterli iyot bulunan bölgelerdeki çocukların IQ düzeyleri, iyodun yeterli olmadığı bölgedeki çocuklarınkinden 12,5 puan daha yüksek bulunmuştur.<sup>28</sup> Bir başka çalışmada da maternal hipotiroidi 30 aylık bebeklerin dil gelişiminde gecikme ile ilişkilendirilmiştir.<sup>29</sup> Lazarus ve ark. tarafından yapılan çalışmada ise maternal iyot yetersizliği, tedavi edilen ve edilmeyen annelerin 3 yaşındaki çocuklarının nörogelişimsel durumları arasında bir fark bulunamamıştır.<sup>30</sup>

## DÜNYA'DA DURUM

1990 yılına kadar yalnızca birkaç ülkede (Avustralya, Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Kanada, İsviçre ve bazı İskandinav ülkeleri) iyot yeterli düzeydeydi.<sup>31</sup> O yıllarda iyotlu tuz kullanan hane oranı %20'nin altındayken, günümüzde bu oran %70'in üzerindedir. Bu gelişmenin sağlanmasında DSÖ, Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu [United Nations International Children's Emergency Fund (UNICEF)] ve İyot Yetersizliği Bozukluklarının Kontrolü için Uluslararası Konsey örgütlerinin rolü büyüktür. İyotlu tuza erişimin en yüksek olduğu bölgeler ABD ve Batı Pasifik iken, erişimin en düşük olduğu bölge Doğu Akdeniz'dir.<sup>32</sup> 2017 yılı itibarıyla 143 ülkenin genel popülasyonunun iyot durumlarına dair veriler mevcut olup; bu ülkelerin 112'sinde iyot alımı yeterli, 20'sinde yetersiz, 11'inde ise yüksek düzeydedir. Gebelere ait veriler ise yalnızca 69 ülke için mevcuttur. Bu ülkelerin 23'ünde iyot alımı yeterli iken, 7 ülkede gereksinimden fazla, 30 ülkede ise yetersizdir.<sup>33</sup>

## TÜRKİYE İÇİN DEĞERLENDİRME

Ülkemizde, Sağlık Bakanlığı ve UNICEF iş birliği ile 1994 yılında “İyot Yetersizliği Hastalıklarının Önlenmesi ve Tuzun İyotlanması Programı” başlatılmıştır. Bu kapsamda; sofraya tuzlarına 50-70 mg/kg potasyum iyodür (KI) veya 25-40 mg/kg potasyum iyodat (KIO<sub>3</sub>) eklenmektedir. 2006 yılından itibaren ise “Konjenital Hipotiroidi Tarama Programı” kapsamında, tüm yenidoğanlar hipotiroidi riski açısından değerlendirilmektedir.<sup>34,35</sup> Türkiye Nüfus Sağlık Araştırması 2008 verilerine göre, hane halkının %84,4’ü iyotlu tuz kullanmaktadır ve iyotlu tuz kullanımını açısından bölgelere göre önemli farklılıklar bulunmaktadır. Kırsal kesimde hane halkının %71,5’i, kentlerde ise %89,9’u iyotlu tuz kullanmaktadır.<sup>36</sup>

2018 yılında yayımlanan Türk Neonatoloji ve Çocuk Endokrinoloji ve Diyabet Dernekleri uzlaşma raporu; gebelerin tiroid hastalıkları açısından incelenmesini, yenidoğanların konjenital hipotiroidi riskine karşı taranmasını, konjenital hipotiroidi tanısının zamanında koyulmasını, gerekli görülen bireylere erken ve yeterli tedavi uygulanmasını ve tedavi başlanan bireylerin yakından izlenmesini önermekte ve konunun önemine dikkat çekmektedir.<sup>37</sup>

Ülkemizde gebelerin iyot durumunu araştıran çalışmalar genellikle yerel ve küçük grupları kapsamaktadır. Anaforoğlu ve ark. Trabzon ilinde, iyot alımı yeterli olan 864 gebe üzerinde yaptıkları çalışmada, ortanca idrar iyot konsantrasyonunu 102 µg/L olarak bulmuş ve gebelerin %77,9’unda iyot eksikliği olduğunu göstermişlerdir.<sup>38</sup> 2015 yılında İdiz ve ark. tarafından İstanbul ilinde yapılan bir diğer çalışmada ise gebelerin 1, 2 ve 3. trimesterlerinde idrar iyot konsantrasyonları ölçülmüş ve bu değerler sırasıyla, 181 µg/L, 153 µg/L ve 150 µg/L olmasına rağmen gebelerin %43’ünde iyot eksikliği olduğu saptanmıştır.<sup>22</sup> Koyuncu ve ark. tarafından 2018 yılında Ankara’da yapılan bir başka çalışmada ise gebeliğin ilk trimesterindeki 440 kadın retrospektif olarak incelenmiş ve bu kadınların iyotlu tuz kullandıklarını beyan etmelerine rağmen, %12,72’sinde subklinik

hipotiroidizm olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlara dayanarak, gebelik döneminde yalnızca iyotlu tuz kullanımının iyot gereksinimini karşılamada yeterli olamayabileceğine ve önerilen dozda iyot takviyesinin gerekliliğine dikkat çekilmiştir.<sup>39</sup> Parıldar ve ark.nın yaptıkları çalışmanın sonuçları da bu çalışma ile benzer olup, gebelerin iyotlu tuz kullanma oranı %90,2 olmasına rağmen bireylerin %33’ünde iyot yetersizliği saptanmıştır.<sup>40</sup> Erzurum ilinde Çetinkaya ve ark. tarafından yapılan bir başka çalışmada ise 152 gebe veya üreme çağına olan kadının idrar iyot konsantrasyonları incelenmiş; 1, 2, 3. trimester ve gebe olmayan kadınların idrar iyot konsantrasyonları sırasıyla 126,0, 134,6, 132,7 ve 137,3 µg/L olarak bulunmuştur. Çalışmanın sonuçlarına göre; gebe kadınlardaki iyot eksikliği oranı %72,6 iken, gebe olmayan kadınlarda bu oran %18’dir.<sup>41</sup> Bu çalışmaların sonuçları, ülkemizde uygulanmakta olan tuzun iyotlanması programına rağmen hâlâ bazı bölgelerde iyot yetersizliğinin ciddi bir halk sağlığı problemi olduğunu göstermektedir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Gebeliğin sonuna kadar tiroid hormonları %50 oranında artmaktadır. Bu hormonlar (T<sub>3</sub> ve T<sub>4</sub>) yeterli ise fetüsün beyin ve nöromusküler dokusu normal gelişimini tamamlar.<sup>8</sup> İyot yetersizliği dünya genelinde nörolojik hastalıkların önlenemez en önemli nedenidir. Ağır iyot eksikliği olan bölgelerdeki gebelerin iyot tedavisi ile fetal ve perinatal mortalite azalmakta, bebeklerin motor ve bilişsel performansı artırılmaktadır.<sup>42</sup> Bu kapsamda; günlük tuz tüketiminin 5 g’ın altında olacak şekilde yeniden düzenlenmesi, gebelere elementer iyot verilmesi, laktasyon döneminde 150 µg/gün elementer iyot desteği verilmesi, bu konuda ülke politikalarının oluşturulması, hafif ve orta düzeydeki iyot yetersizliğinin kognitif işlevler üzerine olası etkilerinin dikkate alınması, jinekologlar, ebeler, hemşireler ve diyetisyenlerin anneliğe hazırlananları, gebeleri ve emziren kadınları uyarmaları, bilgilendirmeleri ve iyot eksikliği konusunda farkındalık yaratmaları önerilmektedir.

### Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

### Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

### Yazar Katkıları

Bu çalışma hazırlanırken tüm yazarlar eşit katkı sağlamıştır.

## KAYNAKLAR

- Alpers DH, Taylor BE, Bier DM, Klein S. Minerals. Manual of Nutritional Therapeutics. 5<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health; 2015. p.656.
- Coindet JF. Découverte d'un nouveau remède contre le goître. Ann Chim Phys. 1820;15(2): 49-59.
- Chatin A. Recherches sur l'iode des eaux douces; de la présence de ce corps dans les plantes et les animaux terrestres. C R Acad Sci Paris. 1851;31:280-3.
- Cox JT, Carney VH. Nutrition for reproductive health and lactation. In: Mahan LK, Escott-Stump S, Raymond JL, eds. Krause's Food and the Nutrition Care Process. 14<sup>th</sup> ed. St. Louis: Elsevier; 2016. p.260.
- Serrano-Nascimento C, Salgueiro RB, Vitzel KF, Pantaleão T, Corrêa da Costa VM, Nunes MT. Iodine excess exposure during pregnancy and lactation impairs maternal thyroid function in rats. Endocr Connect. 2017;6(7):510-21. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Clugston GA, Hetzel BS. Iodine. In: Shils EM, Olson JA, Shike M, eds. Modern Nutrition in Health and Disease. 9<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 1999. p. 179-87.
- Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc. Washington: National Academy Press; 2001. p.258-84.
- Pearce EN. Effects of iodine deficiency in pregnancy. J Trace Elem Med Biol. 2012;26(2-3):131-3. [Crossref] [PubMed]
- World Health Organization/International Council for the Control of the Iodine Deficiency Disorders/United Nations Childrens Fund (WHO/ICCIDD/UNICEF). Assessment of the iodine deficiency disorders and monitoring their elimination. 3<sup>rd</sup> ed. France: WHO Press; 2007. p.10-47.
- Baysal A. [Water and minerals]. Beslenme. 18. Baskı. Ankara: Hatiboğlu Yayınevi; 2018. p.138-9.
- WHO. Iodine status worldwide, WHO Global Database on Iodine Deficiency. 1<sup>st</sup> ed. Malta: WHO Press; 2004. p.6.
- Velasco I, Taylor P. Identifying and treating subclinical thyroid dysfunction in pregnancy: emerging controversies. Eur J Endocrinol. 2018;178(1):D1-D12. [Crossref] [PubMed]
- Peres HA. Iodine, ingesting or not? J Nutr Disorders Ther. 2017;7(1):1-4.
- Moleti M, Lo Presti VP, Campolo MC, Mattina F, Galletti M, Mandolino M, et al. Iodine prophylaxis using iodized salt and risk of maternal thyroid failure in conditions of mild iodine deficiency. J Clin Endocrinol Metab. 2008;93(7): 2616-21. [Crossref] [PubMed]
- Bath SC. The effect of iodine deficiency during pregnancy on child development. Proc Nutr Soc. 2019;78(2):150-60. [Crossref] [PubMed]
- Gao M, Chen W, Sun H, Fan L, Wang W, Du C, et al. Excessive iodine intake is associated with formation of thyroid nodules in pregnant Chinese women. Nutr Res. 2019;66(1):61-7. [Crossref] [PubMed]
- Sun J, Teng D, Li C, Peng S, Mao J, Wang W, et al. Association between iodine intake and thyroid autoantibodies: a cross-sectional study of 7073 early pregnant women in an iodine-adequate region. J Endocrinol Invest. 2019 Jul 1. Doi: 10.1007/s40618-019-01070-1. [Epub ahead of print]. [Crossref] [PubMed]
- Hamby T, Kunnel N, Dallas JS, Wilson DP. Maternal iodine excess: an uncommon cause of acquired neonatal hypothyroidism. J Pediatr Endocrinol Metab. 2018;31(9):1061-4. [Crossref] [PubMed]
- Sait H, Kapoor S, Jindal A, Garg R, Belwal RS, Yadav S, et al. Association between neonatal thyroid stimulating hormone status and maternal urinary iodine status. Indian Pediatr. 2019;56(6):472-5. [Crossref] [PubMed]
- Serrano-Nascimento C, Salgueiro RB, Pantaleão T, Corrêa da Costa VM, Nunes MT. Maternal exposure to iodine excess throughout pregnancy and lactation induces hypothyroidism in adult male rat offspring. Sci Rep. 2017;7(1):15591. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Levie D, Korevaar TIM, Bath SC, Murcia M, Dineva M, Llop S, et al. Association of maternal iodine status with child IQ: a meta-analysis of individual-participant data. J Clin Endocrinol Metab. 2019 Mar 28. [Epub ahead of print]. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Idiz C, Kucukgergin C, Yalin GY, Onal E, Yarmen S. Iodine status of pregnant women in the apparently iodine-sufficient in Istanbul province: at least thirteen years after iodization of table salt became mandatory. Acta Endocrinol (Buc). 2015;11(3):407-12. [Crossref]
- Nazeri P, Kabir A, Dalili H, Mirmiran P, Azizi F. Breast-milk iodine concentrations and iodine levels of infants according to the iodine status of the country of residence: a systematic review and meta-analysis. Thyroid. 2018;28(1): 124-38. [Crossref] [PubMed]
- Dror DK, Allen LH. Iodine in human milk: a systematic review. Adv Nutr. 2018;9(Suppl 1):347S-57S. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Kurtoglu S, Akcakus M, Kocaoglu C, Gunes T, Budak N, Atabek ME, et al. Iodine status remains critical in mother and infant in Central Anatolia (Kayseri) of Turkey. Eur J Nutr. 2004;43(5):297-303. [Crossref] [PubMed]
- Kurtoglu S, Bastug O, Daar G, Halis H, Korkmaz L, Memur S, et al. Effect of iodine loading on the thyroid hormone level of newborns living in Kayseri province. Am J Perinatol. 2014;31(12):1087-92. [Crossref] [PubMed]
- Gebreegziabher T, Stoecker B. Two sources of maternal iodine intake and their effect on maternal and infant iodine status and thyroid function and infant information processing in Southern Ethiopia. Curr Dev Nutr. 2019;3(1): 965. [Crossref] [PMC]
- Qian M, Wang D, Watkins WE, Gebiski V, Yan YQ, Li M, et al. The effects of iodine on intelligence in children: a meta-analysis of studies conducted in China. Asia Pac J Clin Nutr. 2005;14(1):32-42. [PubMed]

29. Henrichs J, Bongers-Schokking JJ, Schenk JJ, Ghassabian A, Schmidt HG, Visser TJ, et al. Maternal thyroid function during early pregnancy and cognitive functioning in early childhood: the generation R study. *J Clin Endocrinol Metab.* 2010;95(9):4227-34. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
30. Lazarus JH, Bestwick JP, Channon S, Paradise R, Maina A, Rees R, et al. Antenatal thyroid screening and childhood cognitive function. *N Engl J Med.* 2012;366(6):493-501. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
31. Pearce EN, Andersson M, Zimmermann MB. Global iodine nutrition: where do we stand in 2013. *Thyroid.* 2013;23(5):523-8. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
32. Zimmermann MB, Andersson M. Assessment of iodine nutrition in populations: past, present, and future. *Nutr Rev.* 2012;70(10):553-70. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
33. Iodine Global Network. Global Scorecard of Iodine Nutrition in 2017 in the general population and in pregnant women (PW). Zurich, Switzerland: IGN; 2017. Erişim Tarihi: 13.07.2019. [[Crossref](#)]
34. Sarı HY, Yenal K, Yılmaz M. [Prevention of developmental disabilities in the perinatal period]. *ERÜ Sağlık Bil Derg.* 2014;2(1):72-83.
35. Eren E, Sağlam H, Zengin A, Gül Y, Çakır EDP, Özgür T, et al. [Evaluation of the patients with congenital hypothyroidism: effect of the national screening program]. *J Curr Pediatr.* 2011;9(1):28-33.
36. Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü. Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması Sonuç Raporu. Sağlık Bakanlığı Ana Çocuk Sağlığı ve Aile Planlaması Genel Müdürlüğü, Başbakanlık, TÜBİTAK. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Hastaneleri Basımevi; 2008. p.345. Erişim Tarihi: 13.07.2019. [[Crossref](#)]
37. Özön A, Tekin N, Şıklar Z, Gülcan H, Kara C, Taştekin A, et al. Neonatal effects of thyroid diseases in pregnancy and approach to the infant with increased TSH: Turkish Neonatal and Pediatric Endocrinology and Diabetes Societies consensus report. *Turk Pediatri Ars.* 2018;53(Suppl 1):209-23. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
38. Anaforoğlu İ, Algün E, İnceçayır Ö, Topbaş M, Erdoğan MF. Iodine status among pregnant women after mandatory salt iodisation. *Br J Nutr.* 2016;115(3):405-10. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
39. Koyuncu K, Turgay B, Söylemez F. Iodine deficiency in pregnant women at first trimester in Ankara. *J Turk Ger Gynecol Assoc.* 2018; 20(1):37-40. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
40. Parıldar H, Desteli GA, Bildacı TB, Cigerli Ö. Should iodine be supported in pregnancy? A hospital based study. *TJFMPC.* 2018;12(1): 19-23. [[Crossref](#)]
41. Çetinkaya K, Ingeç M, Çetinkaya, Kaplan İ. Iodine deficiency in pregnancy and in women of reproductive age in Erzurum, Turkey. *Turk J Med Sci.* 2012;42(4):675-80.
42. Zimmermann MB. Iodine requirements and the risks and benefits of correcting iodine deficiency in populations. *J Trace Elem Med Biol.* 2008;22(2):81-92. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]