

## Demir Eksikliği Anemisinin Tiroid Hormonları Üzerine Etkileri

### The Effects Of Iron Deficiency Anemia On Thyroid Hormones

Fatma Demir<sup>1</sup>, Ufuk Yükselmiş<sup>2</sup>, Mehmet Yusuf Sarı<sup>2</sup>, Gökten Korkmaz<sup>3</sup>, Emine Türkan<sup>3</sup>, Servet Erdal Adalı<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Hematoloji-onkoloji Bilim Dalı, İzmir

<sup>2</sup>Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Yoğun Bakım Bilim Dalı, Adana

<sup>3</sup>Okmeydanı Eğitim Ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları Kliniği, İstanbul

#### Özet

**Amaç:** Bu çalışmada, çocuklarda sık görülen hastalıklardan biri olan demir eksikliği anemisi (DEA) ve tiroid hormonları arasındaki ilişkinin araştırılması amaçlanmıştır.

**Yöntem:** Bu çalışma, Ocak 2011 - Temmuz 2011 tarihleri arasında S.B Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi Sağlık Çocuk Polikliniği ve Çocuk Hematoloji Polikliniği'ne başvuran DEA saptanan 49 hasta çocuk ve kontrol grubunu oluşturan sağlıklı 27 çocuk olmak üzere toplam 76 çocuk üzerinde gerçekleştirildi. Polikliniğe başvuran hastalardan hemogram, demir, Total demir bağlama kapasitesi (TDBK), ferritin düzeyi için kan alındı. Sonrasında (DEA) saptanan ve kontrol grubunu oluşturan sağlam çocuklardan kan alınarak Tiroid stimulan hormon (TSH), triiyodotironin (T3), tiroksin (T4), serbest T3 (FT3), Serbest T4 (FT4) hormon düzeyleri çalışıldı.

**Bulgular:** Çalışmaya alınan iki grup arasında hastalara ait demografik özelliklerden, prematüre doğum öyküsü, anne sütü alım süresi, ek gıda başlanma zamanı, inek sütü başlama yaşı, günlük süt tüketimi, haftalık et tüketimi incelenmiştir. Gruplar arasında, prematüre doğum öyküsü varlığı, anne sütü alım süreleri, ek gıda başlangıç süreleri, inek sütü başlama zamanları ve günlük süt tüketimi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05). Kontrol grubundaki çocukların haftalık et tüketiminin, anemi grubuna göre daha fazla olduğu gözlenmiş ve iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,009). Hematolojik parametrelerin ortalama değerleri ve standart sapmaları iki grup için de ayrı ayrı hesaplanmıştır. Her iki grupta da tiroid fonksiyonlarını değerlendirmek ve fark olup olmadığını saptamak amacıyla TSH, TT3, TT4, FT3, FT4 değerleri karşılaştırılmış, iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır (p>0,05).

**Sonuç:** Sonuç olarak; demir eksikliği anemisi olan çocuklarda birçok biyokimyasal ve morfolojik değişiklikler olmaktadır. Bizim çalışmamızda pediatrik yaş grubunda DEA grubu ve kontrol grubundaki sağlıklı çocuklarda, tiroid hormon düzeyleri arasında anlamlı fark saptanmamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Demir eksikliği anemisi, tiroid hormonları.

#### Abstract

**Objective:** The aim of this study is to evaluate the relationship between iron deficiency anemia (IDA), a common disease of childhood, and thyroid hormones.

**Method:** This study was carried on 49 children with iron deficiency anemia (IDA) and control group of 27 healthy children who were admitted to Well Baby Clinic and outpatients' clinic of Pediatric Hematology and Oncology Department of M.O.H. Okmeydanı Research and Education Hospital between January 2011 and July 2011. Blood samples for total blood count, blood iron, total iron binding capacity (TIBC) and ferritin levels were obtained from patients. Afterwards, blood were driven from patients with IDA and blood levels of thyroid stimulating hormone (TSH), triiodothyronine (T3), thyroxine (T4), free T3 (FT3), free T4 (FT4) were measured.

**Results:** Within demographic characteristics, history of premature birth, duration of breast feeding, the onset age of supplementary nutrition, onset age of cow milk feeding, daily milk consumption and weekly meat consumption of two groups were assessed. No statistical significance was found between two groups in terms of positive history of premature birth, duration of breast feeding, the onset age of supplementary nutrition, onset age of cow milk, daily milk consumption (p>0,05). Weekly meat consumption of children in control group was found to be higher compared to anemic group and this constitute a statistical significance (p=0,009). Mean values and standard deviations for hematological parameters were calculated for both groups individually. In both groups, levels of TSH, TT3, TT4, FT3, FT4 were compared in order to assess thyroid functions and find if there were any difference. No statistical significance was found (p>0,05).

**Conclusion:** In conclusion; several biochemical and morphological alterations occur in children with IDA. In our study no statistical significance was found between patients in pediatric IDA group and healthy children in control group for thyroid hormone levels.

**Keywords:** Iron deficiency anemia, thyroid hormone.

#### Giriş

Demir dünyada bol bulunan bir element olmasına rağmen, demir eksikliği (DE) dünyada en sık karşılaşılan beslenme sorunudur (1). DE'nin önemli bir klinik sonucu olan demir eksikliği anemisi (DEA), uzun zamandır bir toplum sağlığı problemi olarak görülmekte ve halen dünya üze

rinde 500 milyondan fazla kişiyi etkilemektedir (2). Büyüme, psikomotor ve zihinsel gelişme, davranış, immun sistem, fiziksel kapasite, gastrointestinal sistem, termoregulasyon üzerine etkileri vardır (3).

Tiroid hormonları süt çocukluğu ve çocukluk çağında normal somatik gelişme, beyin gelişimi ve büyüme için çok önemli olup sistemik hastalıklar ve ilaçlardan önemli oranda etkilenmektedir. Tiroid hormonlarının, hayvan deneylerinde DE'den de etkilendiği, DE olan ratların soğuğa maruz kaldıklarında yeterli hormon cevabı veremedikleri saptanmıştır (4). Ayrıca tiroid hormon sentezinin ilk basamaklarını katalizleyen tiroid peroksidaz enzimi, demire bağımlı bir enzimdir (3).

Demir eksikliği olan çocuklarda tiroid hormonlarının nasıl etkilendiğine dair çalışmalar sınırlıdır. Bu çalışmada da, çocuklarda sık görülen hastalıklardan biri olan demir eksikliği anemisi ile tiroid hormonları arasındaki ilişkinin araştırılması amaçlanmıştır.

### Materyal ve Metod

Bu çalışma, Ocak - Temmuz 2011 tarihleri arasında S.B Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi Sağlam Çocuk Polikliniği ve Çocuk Hematoloji Polikliniği'ne başvuran toplam 76 çocuk üzerinde gerçekleştirildi. Çalışmaya alınan olgular 2 grup olarak incelendi.

Kontrol grubu: Hastanemiz sağlam çocuk polikliniğine başvuran, 1 yaş üstü, hemogram, demir, total demir bağlama kapasitesi (TDBK), ferritin değerleri normal sınırlar içerisinde olan, tiroid fonksiyonlarını etkileyebilecek herhangi bir ilaç kullanım öyküsü, sistemik ve kronik hastalığı olmayan çocuklar kontrol grubu olarak seçildi.

Anemik hasta (DEA) grubu: Hastanemiz çocuk hematoloji polikliniğine başvuran 1 yaş üstü hastalardan, hemoglobin (Hb) ve hemotokrit (Hct) değerleri yaş grubuna göre 2 standart sapma altında olan ve ferritin düzeyi 12 ng/ml'nin altında olanlar demir eksikliği anemisi tanısıyla bu gruba alındı. Kronik sistemik hastalığı ve ilaç kullanım öyküsü olanlar bu gruba dahil edilmedi. Her hastaya demir eksikliği anemisi gelişimine zemin hazırlayan risk faktörleri (prematüre doğum öyküsü, anne sütü alım süresi, ek gıdalara başlama zamanı, inek sütü başlama yaşı, günlük süt tüketimi ve haftalık et tüketimi) sorgulandı. Demir eksikliği olan ile kontrol grubu arasında bu parametreler açısından fark olup olup olmadığı istatistiksel olarak araştırıldı.

Demir eksikliği anemisi tanısı alan hastalarda ve kontrol grubunu oluşturan çocuklarda serum total T3 (TT3) ve total T4 (TT4), serbest T3 (FT3) ve serbest T4 (FT4) ve Tiroid stimulan hormon (TSH) düzeyleri oranları karşılaştırılarak her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığı araştırıldı.

Demir eksikliği anemisi olan hastalarla kontrol grubunu oluşturan sağlam çocuklar arasında TSH, T4, T3, FT4, FT3 değerlerinin karşılaştırılmasını amaçlayan bu çalışmada istatistiksel analizler için SPSS 11.5 (Statistical Packages for the Social Sciences) paket programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (Ortalama, Standart sapma, frekans) yanı sıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında, normal dağılım gösteren parametrelerin iki grup arası karşılaştırmalarında bağımsız t testi, normal dağılım göstermeyen parametrelerin iki grup arası karşılaştırmalarında Mann Whitney U test, nitel verilerin karşılaştırmalarında ki-kare testi kullanıldı. Sonuçlar,  $p < 0,05$  anlamlılık düzeyinde değerlendirildi.

### Bulgular

Çalışmaya alınan çocukların yaşları 13 ay ile 170 ay (1,08-14,16 yaş) arasında değişmektedir. DEA grubu çocukların yaş ortalaması  $65,98 \pm 47,68$  ay ( $5,49 \pm 3,97$  yaş); kontrol grubunun ise  $92,37 \pm 45,02$  ay ( $7,69 \pm 3,75$  yaş) olarak bulunmuştur. Çalışma grubuna 17 kız (%34,7), 32 erkek (%65,3) olmak üzere toplam 49 çocuk, kontrol grubuna 13 kız (%48,1), 14 erkek (%51,9) olmak üzere toplam 27 çocuk dahil edilmiştir. İki grup arasında, cinsiyet ve yaş dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ( $p=0,25$  ve  $p=0,62$ ).

Çalışmaya alınan her iki grup arasında prematüre doğum öyküsü, anne sütü alım süresi, ek gıda başlanma zamanı, inek sütü başlama yaşı, günlük süt tüketimi, haftalık et tüketimi faktörleri incelenmiştir. Anemi ve kontrol grubunun konuyla ilgili analiz sonuçları aşağıda yer almaktadır. Çalışmaya alınan her iki grup arasında prematüre doğum öyküsü, anne sütü alım süresi, ek gıda başlanma zamanı, inek sütü başlama yaşı, günlük süt tüketimi, haftalık et tüketimi faktörleri incelenmiştir. Anemi ve kontrol grubunun konuyla ilgili analiz sonuçları aşağıda yer almaktadır (Tablo-1).



**Tablo 1.** Demir Eksikliği Anemisi Risk Faktörleri Sorgulaması.

DEA Risk Faktörleri	Kontrol Grubu		DEA Grubu		p değeri
	N	%	N	%	
Prematüre doğum öyküsü varlığı	2	%7,41	3	%6,12	0,829
Anne sütü alım süresi 6 ay altında olanlar	6	%22,2	12	%24,5	0,824
Ek gıdalara başlama zamanı 6. aydan önce olanlar	5	%18,5	8	%16,3	0,808
İnek sütü almaya başlama zamanı 12 ay altında olanlar	8	%29,6	12	%24,5	0,626
Haftalık et tüketim sıklığı 3 kereden az olanlar	18	%66,7	45	%91,8	0,005
Günlük süt tüketimi 500 cc'den fazla olanlar	4	%14,8	6	%12,2	0,737

Haftalık et tüketimi "Haftada 3'ten az" ve "Haftada 3 ve daha fazla" olmak üzere incelenmiştir. Haftada 3'ten az olan grupta et tüketimi <100mg/gün iken, Haftada 3 ve daha fazla olan grupta ise et tüketimi 75-125 mg/gün aralığındaydı. Bu değerlendirmeye göre, kontrol grubundaki çocukların haftalık et tüketiminin, anemi grubuna göre daha fazla olduğu gözlenmiştir. İki grup arası haftalık et tüketiminde gözlenen fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,005). Aynı şekilde haftalık et tüketimi 3 ve daha fazla olan grupta anemi, kontrol grubuna göre daha az saptanmıştır (p=0,009) (Tablo 2).

**Tablo 2.** Kontrol ve DEA Gruplarında Haftalık Et Tüketim Sıklığı.

Haftalık Et Tüketim Sıklığı	Kontrol		DEA		Toplam		p değeri
	n	%	N	%	N	%	
<3 kez/ hafta	18	66,7	45	91,8	63	82,9	0,005
≥3 kez/ hafta	9	33,3	4	8,2	13	17,1	0,009
Toplam	27	100	79	100	76	100	

Çalışmaya alınan çocukların TSH, FT3, FT4, TT3, TT4 değerleri kaydedilmiş ve istatistiksel olarak analiz edilmiştir. TSH değeri ortalaması anemi grubunda 2,41±0,95 uIU/mL, kontrol grubunda 2,87±1,91 uIU/mL olarak bulunmuş olup iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p=0,249). FT3 ve FT4 değerleri ortalamaları sırasıyla anemi grubunda 3,98±0,55 pg/mL / 0,96±0,14 ng/dL, kontrol grubunda 4,01±0,55 pg/mL / 0,94±0,133 ng/dl bulunmuş olup FT3, FT4 değerleri karşılaştırıldığında iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (FT3 karşılaştırması için p değeri: 0,795, FT4 karşılaştırması için p değeri: 0,606). TT3 değeri ortalamaları sırasıyla anemi grubunda 2,88±0,039 nmol/L, kontrol grubunda 2,88±0,18 nmol/L; TT4 değeri ortalamaları sırasıyla anemi grubunda 132,02±3,62

nmol/L, kontrol grubunda 135,92±4,17 nmol/L olarak bulunmuş olup TT3 ve TT4 değerleri karşılaştırıldığında iki grup arasında anlamlı fark saptanmamıştır (TT3 için p değeri: 0,986, TT4 için p değeri: 0,107). Değerler Tablo 3' de görülmektedir.

**Tablo 3.** DEA ve Kontrol Gruplarının TSH ve Tiroid Hormon Değerleri.

	Kontrol	Anemi	t	p
TSH (uIU/mL)	2,87±1,91	2,41±0,95	1,173	0,249
FT3(pg/mL)	4,01±0,55	3,98±0,55	0,26	0,795
FT4 (ng/dL)	0,94±0,133	0,96±0,14	-0,518	0,606
FT3/FT4	0,43±0,075	0,42±0,071	0,679	0,508
TT3 (nmol/L)	2,88±0,18	2,88±0,039	0,017	0,986
TT4 (nmol/L)	135,92±4,17	132,02±3,62	1,633	0,107

## Tartışma

DEA prevalansı; sosyoekonomik düzey, anne sütü ile beslenme süresi, inek sütünün beslenmeye katıldığı yaş ve demirden zengin formül sütlerin kullanım sıklığı gibi nedenlere bağlı olarak ülkelerarası ve ülke içinde bölgeler arasında değişiklik gösterebilir (1). Türkiye'de yapılan çalışmalarda, okul çağı çocuklarında, demir, mikrobesein ögesi eksiklikleri içinde en sık görülmüştür. Ülkemizde DE ve DEA yapılan çalışmalarda %14-30 arasında bulunmuştur (5).

Doğumdaki demir depoları 5-6 aylığa kadar demir ihtiyacını karşılar. Diyetle yeterli demir verilmezse 6 aylıktan itibaren demir eksikliği (en fazla 9-15 ay arasında ortalama 1 yaşında) gelişir. Prematüre ve düşük doğum ağırlıklı (DDA) bebeklerde hem demir depolarının yetersizliği hem de büyüme hızlarının fazlalığı nedeniyle bu sorun daha ciddi boyutlardadır. Bu bebeklere demir takviyesi yapılmazsa, demir depoları 2-3 aylıkken tükenip 4-5. aylarda DEA gelişir (6,7). Bizim çalışmamızda prematüre doğum öyküsü açısından her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.

Engelmann ve arkadaşlarının Danimarka'da yaptığı bir başka çalışmada ise, süt çocukluğunun ilerleyen dönemlerinde diyetle yüksek miktarda et tüketiminin (27gr/gün), hemoglobin düşüşüne karşı koruyucu olduğu, ancak vücut demir deposuna etkili olmadığı gösterilmiştir (8). Ohlund ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise, diyete bağlı alımın hemoglobin düzeyine anlamlı etkisi olmadığı ancak diyetteki et ürünlerinin ferritin düzeyine olumlu etkisi olduğu saptanmıştır (9). Bizim çalışmamızda da haftalık et tüketimi açısından iki grup değerlendirildiğinde, haftalık et tüketimi <100mg/gün ve <3/hafta olan hasta grubunda anemi, %91,80, kontrol grubunda %66,70 olarak bulunmuş olup iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ( $p=0,005$ ). Aynı şekilde haftalık et tüketimi 3 ve daha fazla olan grupta anemi, %8,2, kontrol grubunda %33,3 olarak saptanmış olup iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ( $p=0,009$ ). Bu bulgulardan yola çıkarak, Türk çocuklarında DEA'ne oldukça sık rastlanmasının en önemli nedenlerinden birinin hem diyetle yeteri kadar et tüketilmemesi hem de tüketim sıklığının az olduğunu düşünmekteyiz.

Prasad ve arkadaşlarının Kanada'da 1991 yılında yaptığı bir çalışmada demir eksikliği olan çocuklarda boya göre kilo persentillerinin düşük olduğu saptanmıştır. Bunun sebebinin de demir eksikliğinde nükleotid biyosentezinin etkilenmesi, mitotik aktivitenin bozulması, anoreksi ve gastrointestinal fonksiyonlardaki değişme olduğu belirtilmiştir (3). Bizim çalışmamızda da bu çalışma ile uyumlu olarak DEA grubunda kilo persentil değeri 50.persentil altında olanların oranı %81,60, kontrol grubunda %55,60 olarak bulunmuş olup iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ( $p=0,015$ ). İki grup arasında boy persentil değeri 50. persentil altında olanların oranları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ( $p=0,089$ ).

Tiroid hormonları süt çocukluğu ve çocukluk çağında normal somatik gelişme, büyüme, beyin gelişimi için çok önemlidir ve tiroid fonksiyonları ile zihinsel fonksiyonlar arasındaki ilişki iyi bilinmektedir. Tiroid hormonları sistemik hastalıklar ve ilaçlardan önemli oranda etkilenmektedir (10). Yapılan çalışmalarda,

demir eksikliğinin tiroid hormon metabolizmasını etkilediği; tiroid hormon sentezinin ilk basamaklarını katalizleyen tiroid peroksidaz enziminin demire bağımlı olduğu ileri sürülmüştür. Demir eksikliğine bağlı olabileceği ileri sürülen tiroid hormon metabolizmasındaki bozukluğun DEA'ndeki mental ve motor gelişme geriliği ile ilgili olup olmadığı hakkında yeterli çalışma bulunmamaktadır.

Tang ve arkadaşları ratlarda, demir eksikliği anemisinde periferik T4  $\Rightarrow$  T3 dönüşümünün yavaşlamasına ek olarak pitüiter dokuda TSH düzeylerinin azaldığını göstermişlerdir (11). Beard ve arkadaşları, ratlar üzerinde yaptığı çalışmada zamana göre artış miktarları dikkate alındığında, TRH uyarım testine TSH ve Prolaktin cevaplarının anemik grupta daha zayıf, T3 ve T4 cevabının ise anemik ve kontrol grubu arasında farklı olmadığını bulmuşlardır (12).

Eftekhari ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada ise adolesan çağda DEA olan 94 kız hasta çalışmaya alınmış, hastalar iki gruba ayrılmıştır. Gruplardan birine haftada 5 kez 300 mg ferroz sulfat diğer gruba aynı sıklıkta plasebo on iki hafta boyunca verilmiştir ( 47 hastaya ferröz sulfat 47 hastaya plasebo verilmiştir). Çalışmanın başlangıcında ve 12. hafta sonunda TSH, TT3, TT4, FT3, FT4 düzeyleri incelenmiştir. Her iki grup arasında bazal değerlerde tüm parametreler için istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Demir tedavisi alan grupta TT3, TT4 değerlerinde plasebo alan gruba göre, istatistiksel olarak anlamlı yükseklik saptanmıştır. TSH ve FT3 değerleri, demir tedavisi alan gruba plasebo alan grup arasında, tedavi öncesi ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemiştir. FT4 düzeyinde demir tedavisi sonrası bazal değerlere göre istatistiksel olarak anlamlı artış saptanırken, plasebo alan gruba karşılaştırıldığında bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (13).

Literatür incelendiğinde, bizim çalışma grubumuza benzer şekilde DEA grubu ile kontrol grubunun kıyaslandığı üç ayrı araştırma saptanmıştır. İlk çalışmada Gündüz ve arkadaşları DEA grubunda 21 ve kontrol grubunda 11 olmak üzere toplam 32 çocuk üzerinde çalışmışlardır (Tablo 4). DEA olan grubun bazal TT3, TT4, TSH düzeylerinde kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı yükseklik bulunmuş-

tur. DEA grubuna verilen 2 aylık demir tedavisi sonrası bakılan değerlerde kontrol grubuna göre TT3 düzeyi istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş ancak TSH, TT4 düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (14). Bu çalışmayla kıyaslandığında bizim çalışmamızda daha fazla sayıda hasta ile çalışılmıştır. Literatürde bu grubun saptadığı gibi DEA hastalarında tiroid hormonlarında anlamlı yükseklik saptanan bir çalışma yer almamaktadır.

Tienboon ve Unachak'nın Tayland'da çocuklar üzerinde yaptığı çalışmada DEA olan 9 çocuk ve kontrol grubunu oluşturan 8 çocuk çalışmaya alınmıştır (Tablo 4). DEA olan grupla kontrol grubu arasında TSH, FT3, FT4, TT3, TT4 değerleri açısından anlamlı fark saptanmamıştır (15). Bu çalışmada 3 yaş üstü hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir. Bizim çalışmamızda ise hastaların yaş grubu daha geniş (1-15 yaş) tutulmuştur. Yine bu çalışma toplam 17 hasta üzerinde gerçekleştirilmiş olup vaka sayısı sağlıklı bir yorum yapmak için yetersizdir. Çalışma sonuçlarına bakıldığında bizim çalışmamızdakine benzer şekilde DEA ile kontrol grubu arasında TSH ve tiroid hormonları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.

**Tablo 4.** Pediatrik Yaş Grubunda DEA ve Kontrol Grubunun Tiroid Hormon Düzeylerinin Kıyaslandığı Araştırmalarda DEA ile Tiroid Hormonları Arasındaki İlişki.

Araştırmacı, Tarih	Yaş grubu	Vaka sayısı
Gündüz ve ark. 1992	6ay-15 yaş	32
Tienboon ve ark. 2003	1-3 yaş	17
Yavuz ve ark. 2004	Okul çağı çocukları Yaş ortalaması:14	330
Bizim çalışmamız. 2011	1-15 yaş	76

Bir başka çalışmada, Yavuz ve arkadaşları Düzcé'de, okul çağındaki (ortalama yaş 14) oldukça geniş bir grup çocukta (toplam 330) DEA saptananlar ve anemik olmayanlar arasında TSH, FT3, FT4 düzeylerini karşılaştırmış (tablo 1V) ve iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptamamışlardır (16). Çalışmaya alınan vaka sayısı bizimkinden fazladır ancak sadece okul çağı çocukları çalışmaya alınmıştır. Bizim çalışma grubumuz daha küçük (1 yaş üstü) çocukları da içermektedir. Bizim çalışmamızda da

bu çalışmayla benzer şekilde DEA olan grupla kontrol grubu arasında TSH, FT3, FT4 düzeyleri arasında fark saptanmamış olup bu çalışmadan farklı olarak total tiroid hormon düzeyleri de çalışmamızda her iki grup arasında karşılaştırılmış ve istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.

DEA olan hastalar ve kontrol grubunu oluşturan sağlam çocuklar üzerinde yaptığımız bu çalışmada, demir eksikliği anemisinin tiroid fonksiyonlarını etkilemediğini saptadık. Hayvan deneyleri ve erişkinlerde yapılan çalışmalarda ve kontrol grubu olmadan sadece DEA olan pediatrik hastalarda yapılan çalışmalarda DEA'nin tiroid hormon düzeylerini etkilediği gösterilmiş, çalışmaların çok azında ilişki saptanmamıştır. Bizim çalışmamızın da içinde olduğu pediatrik olgularda kontrol grubu ile DEA'nin kıyaslandığı çalışmalarda ise DEA ve tiroid hormonları arasında bir ilişki saptanmamıştır.

Literatürde DEA ve kontrol grubunun kıyaslandığı çalışmalar arasında, geniş bir yaş grubunda en yüksek sayıda pediatrik olguyu içeren araştırma bizim çalışmamızdır. Buna rağmen pediatrik olgularda DEA ile tiroid hormonları arasında anlamlı bir ilişki olmadığının ifade edilmesi için daha geniş gruplar üzerinde araştırmalar yapılması gerektiği kanaatindeyiz.

Sonuç olarak; demir eksikliği anemisi olan çocuklarda anemiye kolaylıkla bağlanamayan birçok biyokimyasal ve morfolojik değişiklikler olmaktadır. Bu değişikliklerin sonuçları çeşitli araştırmalara konu olmuştur. Tiroid fonksiyonlarının birçok sistemik hastalık ve ilaçtan önemli oranda etkilendiği iyi bilindiğinden, aneminin tiroid hormonları üzerine etkileri olup olmadığı deney hayvanları ve insanlarda incelenmiştir. Literatüre bakıldığında en geniş yaş dağılımı ve en yüksek sayı ile DEA ve kontrol grubunun kıyaslandığı araştırma olan çalışmamızda, DEA ve tiroid hormon düzeyleri arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır. Ancak bu konuda kesin bir yargıya varmak için daha geniş olgu gruplarının kontrol grubuyla kıyaslandığı çalışmalar yapılması gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Andrews N, Ullrich CK, Fleming MD. Disorders of iron metabolism and sideroblastic anemia. In: Nathan DG, Orkin SH, Ginsburg D, Look AT (eds). Hematology of Infancy and Childhood (7th ed) Philadelphia: Saunders, 2009: 521-70.
2. World McLean E, Cogswell M, Egli I, de Benoist B. Worldwide prevalence of anaemia, WHO Vitamin and Mineral Nutrition Information System, 1993-2005. Public Health Nutr 2009; 12: 444-54.
3. Prasad AN, Prasad C. Iron deficiency; non-hematological manifestations. Prog Food Nutr Sci 1991; 15: 255-83.
4. Beard J, Finch CA, Green WL. Interactions of iron deficiency anemia and thyroid hormone levels in the response of rats to cold exposure. Life Sci 1982; 30:691-7.
5. Kutluay MT, Köksal G, Köksal E. Nutritional Status and Problems of School Age Children in Turkey. Hacettepe University, Department of Nutrition and Dietetics, Ankara, Turkey, 2006. <http://www.gcnf.org/library/country-reports/turkey/2006-Turkey-Nutrition-Status-Problems.pdf>.
6. Brugnara C. Iron deficiency and erythropoiesis: new diagnostic approaches. Clin Chem 2003; 49: 1573-78.
7. Schwartz E. Iron deficiency anemia. In: Behrman RE, Kliegman RM, Jenson HB (eds) Nelson Textbook of Pediatrics (17th ed) W.B. Saunders Company, Philadelphia. 2004; 1614-16.
8. Engelmann MD, Sandström B, Michaelsen KF. Meat intake and iron status in late infancy: an intervention study. J Pediatr Gastroenterol Nutr 1998; 26: 26-33.
9. Ohlund I, Lind T, Hörnell A, Hernell O. Predictors of iron status in well-nourished 4-y-old children. Am J Clin Nutr 2008; 87: 839-45.
10. Moshang Jr. T. Thyroid Disorders in Children. In: Bell LM (ed). Pediatric Endocrinology: The Requisites in Pediatrics, Elsevier Mosby 2005; 171-90.
11. Tang F, Wong TM, Loh TT. Effects of cold exposure or TRH on the serum TSH levels in the iron deficient rat. Horm Metab Res 1988; 20:616-9.
12. Beard J, Tobin B, Green W. Evidence for thyroid hormone deficiency in iron-deficient anemic rats. J Nutr 1989; 119:772-8.
13. Eftekhari MH, Keshavarz SA, Jalali M, Saadat N, Seyasi F, Eshraghian MR. The relationship between iron status and thyroid hormone concentration in iron-deficient adolescent Iranian girls. Asia Pac J Clin Nutr 2006; 15 : 50-5.
14. Gündüz Z, Kumandaş S, Kurtoğlu S, Üzüm K. Demir eksikliği anemisinin Tiroid hormonları üzerine etkileri Turk J Med Res 1992; 10: 205-9.
15. Tienboon P, Unachak K. Iron deficiency anaemia in childhood and thyroid function. Asia Pac J Clin Nutr 2003; 12: 198-202.
16. Yavuz O, Yavuz T, Kahraman C, Yeşildal N, Bundak R. The Relationship between ironstatus and thyroid hormones in adolescents living in iodine deficient area. J Pediatr Endocrinol Metab 2004; 17: 1443-49.

