

Obez adolesanlarda tiroid hormon düzeyleri ve vücut kompozisyon değerlerinin incelenmesi

Investigation of thyroid hormone levels and body composition values in obese adolescents

Sedat Bulut¹ , Selçuk Akın² , İhsan Çetin³ , Elif Değirmen² , Umut Durak⁴ 

¹ Batman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, Batman, Türkiye

² Batman Bölge Devlet Hastanesi, Biyokimya Laboratuvarı, Batman, Türkiye

³ Hitit Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, Çorum, Türkiye

⁴ Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ümraniye Eğitim Araştırma Hastanesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Bölümü, İstanbul, Türkiye

Öz.

Amaç: Obezite oluşumunu etkileyen faktörleri belirlemek, ergenlik döneminde ortaya çıkabilecek sağlık sorunlarını çözmek ve gerekli önlemleri almak çok önemlidir. Bu nedenle obezite gelişiminde rol oynayan tiroid hormon düzeyleri ve lipid profilleri ile vücut kompozisyonu arasındaki ilişkiyi obez ergenlerde retrospektif olarak incelemeyi amaçladık.

Materyal ve metod: Çalışma grubu, aynı gün içinde Batman Devlet Hastanesi Diyet Polikliniği'nde vücut kompozisyonu ve biyokimyasal parametreleri ölçülen 45 obez, 48 aşırı kilolu ve 33 sağlıklı ergen kızdan oluştu. Adolesanların obezite durumu, kas, kemik ve yağ ağırlığı, yağ içeriği ve bazal metabolik hızının da dahil olduğu vücut kompozisyonu parametreleri incelendi. Adolesan kızlarda serum insülin düzeyleri, serbest tiroksin, tiroid uyarıcı hormon ve lipid profilleri de incelenmiştir.

Bulgular: Obez ergenlerin normal kilolu ve aşırı kilolu ergenlere göre total kolesterol, trigliserit ve düşük dansiteli lipoprotein düzeyleri anlamlı olarak daha yüksekti. Obez ergenlerde tiroid uyarıcı hormon düzeyleri kontrol grubundan anlamlı derecede yüksekti.

Sonuç: Bu bulgular obez ergen kızlarda tiroid uyarıcı hormon düzeylerinin anlamlı olarak değiştiğini göstermektedir. Ayrıca, bu hormon seviyelerinin değişmesinde rol oynayan faktörlerin açıklığa kavuşturulmasının, adolesan obezitesinin ve obezite ile ilgili komplikasyonların önlenmesine katkıda bulunabileceği öne sürülebilir.

Anahtar Kelimeler: Obezite, Vücut kompozisyonları, Tiroid stimulan hormon, Serbest tiroksin

Abstract

Background: It is very important to determine the factors affecting the formation of obesity and solve the health problems that may develop during adolescence and take necessary precautions. Thus, we aimed to retrospectively investigate the relationship between thyroid hormone levels and lipid profiles, which play important roles in the development of obesity, and body composition in obese adolescents.

Methods: The study population consisted of 45 obese, 48 overweight and 33 healthy adolescent girls, whose body compositions and biochemical parameters were measured at Batman State Hospital Diet Polyclinic on the same day. Adolescents' obesity status, body composition parameters including muscle, bone and fat weight, fat content and basal metabolic rate were examined. Serum insulin levels, free thyroxine, and thyroid stimulating hormone and lipid profiles were also examined in the participants.

Results: Obese adolescents had significantly higher total cholesterol, triglyceride and low-density lipoprotein levels than normal weight and overweight adolescents. The obese adolescents' thyroid stimulating hormone levels were significantly higher than the control group.

Conclusion: These findings indicate that thyroid stimulating hormone levels significantly changed in obese adolescent girls. However, it may be suggested that clarification of the factors involved in the change of these hormone levels may contribute to the prevention of adolescence obesity and obesity related complications.

Keywords: Obesity, Body compositions, Thyroid stimulating hormone, Free thyroxine

Sorumlu Yazar / Corresponding Author

Dr. İhsan Cetin

Hitit Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, 19040, Çorum, Türkiye

Tel: +90 364 222 11 00

Fax: +90 364 222 11 02

E-mail: ihscetinilim@gmail.com

Geliş tarihi / Received: 22/10/2018

Kabul tarihi / Accepted: 03/02/2019

Kongre Bilgisi: Bu çalışma "Uluslararası Katılımlı XVII. Klinik Biyokimya Kongresi, 4-7 Mayıs, 2017"de poster olarak sunulmuştur.

Giriş

Obezite; vücutta aşırı yağ depolanması ile ortaya çıkan, fiziksel, ruhsal sorunlara neden olabilen bir enerji metabolizması bozukluğudur. Gelişen teknolojinin ve değişen sosyal yapının da etkisiyle zamanlarını bilgisayar ve televizyon başında geçirmekte olan çocuklarda ve adolesanlarda beslenme alışkanlıklarındaki değişim ile birlikte obezite prevalansı Türkiye'nin de dahil olduğu gelişmekte olan ülkelerde gittikçe artmaktadır (1, 2).

İnsan vücudundaki birçok hücre ve dokunun fonksiyonu tiroid hormonları tarafından düzenlenmektedir. Tiroid hormonları metabolizmanın hızını belirler. Geçtiğimiz yüzyılda yapılan klinik çalışmalar, insanda enerji harcanmasının düzenlenmesinde tiroid hormonunun kritik rol oynadığını kanıtlamıştır. Kronik tiroid hormon replasmanı gerektiren hastaların incelendiği bir çalışmada, tiroksin (T4) dozundaki küçük değişikliklerin bile, kalorimetri ile ölçülen istirahat enerji gereksinimindeki değişiklikler ile ilişkili olduğu ve bu hastalarda plazma triiyodotronin seviyelerinin değişmeden kalması, yetişkin insanlarda enerji tüketiminde T4'e bağlı mekanizmaların varlığını göstermektedir (3). Normal tiroid fonksiyonuna sahip aşırı kilolu kişilerde, serum TSH düzeylerinin obezite derecesiyle ve metabolik sonuçlarıyla pozitif ilişkili olduğunu güçlü bir şekilde destekleyen çalışmalarda bulunmaktadır (4). Yapılan çalışmalarda hem subklinik hipotiroidi hem de aşırı kilolu hipotiroidi yüksek vücut kütle indeksi (VKİ) ve obezite ile ilişkili bulunmuştur (5). Ayrıca normal referans aralığındaki tiroid fonksiyon testlerindeki hafif oynamalar kilo alma ve bölgesel obezite gelişimine katkıda bulunmaktadır. Hipertiroidi tablosu olan birçok hastanın, farmakolojik tedavi sonrasında bile kilo verememe yakınmaları devam etmektedir (6).

Obez bireylerde vücut kompozisyonunun saptanmasında kullanılan farklı yöntemler vardır. Klinik ve epidemiyolojik çalışmalar için uygun bir yöntem olan biyoelektrik impedans analizinin (BIA) kullanımı da son yıllarda artış göstermiştir (7). Biyoelektrik impedans analiz yöntemi insan vücuduna alternatif akım uygulanması ile impedans denilen vektöriyel bir büyüklüğün ölçülmesi prensibine dayanır (8). Biyoelektrik impedans analiz metodu, hem yetişkinlerde hem adolesanlarda uygulama rahatlığı, tekrar edilebilir olması, sonuçları hızlı bir şekilde vermesi, girişimsel olmaması nedeniyle vücut bileşiminin değerlendirilmesinde kullanılan en etkin yöntemler arasındadır (7,8).

Vücut kompozisyonların değişmesi, besin alımı ve enerji tüketim dengesinin çeşitli faktörlerce etkilenmesine dayanmaktadır. Yapılan çalışmalar artan vücut yağ miktarına bağlı olarak özellikle viseral yağ birikimindeki artmada olmak üzere kardiyovasküler risk faktörlerinin arttığı gösterilmiştir. Yapılan çalışmalarda tiroid hormon testlerinin çocukluk obezitesi ve yağ dokusu ile ilişkili olduğu ifade edilmiştir (9). Dahası 13-18 yaş aralığındaki obez adolesanlarda vücut kompozisyon değerleri ile lipit profil

düeyleri ve tiroid hormonları ilişkisini literatürde inceleyen kapsamlı bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu sebeple çalışmamızda, Batman ilinde yaşayan 13-18 yaş arası adolesanlara ait vücut kompozisyon parametrelerinin lipit profil, serbest tiroksin (sT4) ve tiroid uyarıcı hormon (TSH) düzeyleriyle ilişkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod

Çalışma Grupları

Bu çalışmada, Batman Devlet Hastanesi Diyet Polikliniği'nde, Ocak 2016 ve Aralık 2016 tarihleri arasında, BIA ölçümü yapılan ve aynı gün içerisinde hormon ve biyokimya parametreleri ölçülen yaşları 13-18 arasında değişen 33 sağlıklı kontrol (percentil değerleri 5 ile 85 arasında), 48 aşırı kilolu (percentil değerleri 85 ile 95 arasında) ve 45 obez (percentil değerleri 95 üzerinde) toplam 126 adolesan kıza ait vücut kompozisyon değerleri ve tiroid hormonlarının da dahil olduğu kan parametreleri retrospektif olarak incelendi. Çalışma için Batman Devlet Hastanesi girişimsel olmayan klinik araştırmalar etik kurulundan onay alındı (12.01.2017-68).

Biyoelektrik impedans analiz ölçümleri

Batman Devlet Hastanesi Diyet Polikliniği'nde, Ocak 2016 ve Aralık 2016 tarihleri arasında, BIA ölçümü yapılan, yaşları 13-18 aralığındaki adolesan kız, Bundak ve ark. (10) belirlediği percentil eğrileri ve VKİ değerlerine göre gruplara ayrıldı. Buna göre, 5 ile 85 percentil arasında olanlar kontrol grubu, 85 ile 95 percentil arasında olanlar aşırı kilolu grubu ve 95 percentilin üzerinde olanlar obez grubu olarak belirlendi.

Çalışmamıza dâhil edilen adolesanlara ait vücut ağırlığı (kg), kas ağırlığı (kg), kemik ağırlığı (kg), yağ ağırlığı (kg), yağ oranı (%), mineral miktarı (kg), protein miktarı (kg), beden yoğunluğu, bazal metabolizma hızı (BMH), aktivite kalorisi (kkal/saat) ve toplam aktivite kalorisi değerleri BIA yöntemi ile tespit edildi.

Biyoelektrik impedans analiz ölçümleri Tanita-BC 418 MA segmental vücut kompozisyonu analizörü ile yapılmıştır. Bu cihaz, 8 elektrotlu, 50 kHz sabit akımla çalışan, 5 ayrı akım dalgası ile beş ayrı bölge için yağ oranı, kas kütlesi ve yağsız kütle değerlerini ölçen bir cihazdır (8,9).

Biyoelektrik impedans analiz, impedans dokunun elektrik akımına gösterdiği dirençtir ve iletkenlikle ters orantılıdır. Dokudan geçirilen düşük voltajlı elektrik akımı ile dokudaki sıvı kütlesi ile ters orantılı olan impedans ölçülür. Kemik ve yağ dokusu gibi spesifik direnci yüksek bileşenler elektrik akımı geçişini zorlaştırırken iskelet kası ve viseral organlar gibi düşük dirençli bileşenler elektrik akımını kolayca geçirir. Bu olay BIA kullanımının temelinde yatan prensiptir (11, 12). Bazal metabolizma hızı, 24 saatlik periyotta pasif ve aktif durumda vücut tarafından yakılacak kalorinin hesaplanmasında kullanılan bir in-

dektir. Bununla birlikte bireyin bir saatlik fiziksel aktivitesi esnasında harcadığı kaloringin betimlemesinde kullanılan aktivite kalori (kkal/saat) indeksi de BIA cihazı ile ölçülebilmektedir.

Biyokimyasal Parametreler

Çalışmamızda adolesanlarda kızlarda açlık glukoz, total kolesterol (TK), trigliserit (TG), düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL), yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL), insülin sT4 ve TSH düzeyleri retrospektif olarak incelenmiştir.

Glukoz, total kolesterol (TK), trigliserit (TG), ve yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL) ölçümü Roche marka Cobas Integra 800 Biyokimya otoanalizöründe yine Roche marka kitlerle enzimatik kolorimetrik olarak çalışıldı. Düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) ölçümü Friedewald formülü ile hesaplandı (13).

Friedewald Formülü: Düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) = Total kolesterol - (HDL + TG/5).

Serum insülin, sT4 ve TSH düzeyleri Siemens marka ADVIA Centaur XP hormon otoanalizörü ile Kemilüminesans İmmün ölçüm metodu ile belirlendi.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler SPSS 15.0 paket programı ve Sigma Stat 3.5 kullanılarak değerlendirildi. Kolmogorov-Smirnov testi ile verilerin normal dağılıma uygun olup olmadıkları analiz edildi. Gruplar arası farklılıkları araştırmak için normal dağılan veriler için tek yönlü ANOVA testi, normal dağılmayan verilerin karşılaştırılmasında Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır. Tek yönlü ANOVA ve Kruskal-Wallis testlerinin kullanımı sonrasında farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek için Post-Hoc ikişerli karşılaştırma testleri kullanılmıştır. Adolesanlara ait vücut kompozisyonları ile biyokimyasal parametre düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesinde veri dağılımına uygun olarak parametrik Pearson veya parametrik olmayan Spearman korelasyon testleri kullanıldı. Kategorik değişkenler sayı ile sürekli değişkenler ise ortalama±standart sapma ya da median (25th-75th) şeklinde gösterildi. İstatistiksel önemlilik düzeyi 0.05 olarak belirlendi.

Bulgular

Çalışmaya 13-18 yaş aralığındaki 33 sağlıklı kontrol, 48 aşırı kilolu ve 45 obez toplam 126 adolesan kız dahil edilmiştir. Gruplar yaş ortalamaları açısından karşılaştırıldığı zaman kontrol, aşırı kilolu ve obez gruplar arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmedi. Çalışmaya katılan gruplara ait vücut kompozisyon değerleri incelendiği zaman; kemik ağırlığı, yağ ağırlığı, yağ oranı, beden yoğunluğu ve toplam aktivite kalorisi gruplar arasında birbirlerinden anlamlı olarak farklılık gösterdi ($p<0,05$; Tablo 1). Mineral miktarı kontrol grubunda ($3,08\pm0,65$), aşırı kilolu ($3,48\pm0,5$) ve obezlere ($3,66\pm0,69$) göre anlamlı olarak düşüktü (sırasıyla, $p=0,013$ ve $p<0,001$). Protein miktarları obezlerde [$10,69(9,99-11,17)$], kontrol grubu [$9,16(8,32-9,96)$] ve aşırı kilolulara [$9,59(9,13-10,27)$] göre anlamlı

olarak yüksekti (sırasıyla, $p<0,001$ ve $p=0,003$). BMH değerleri obezlerde [$1671(1589-1791)$], kontrol grubuna [$1418(1323-1505)$] göre anlamlı olarak yüksekti ($p=0,003$; Tablo 1).

Biyokimyasal parametreler açısından gruplar arası farklılıklar incelendiği zaman; kolesterol düzeyleri obezlerde ($178,3\pm21,3$), kontrol ($146,2\pm29,6$) ve aşırı kilolulara ($162,5\pm15,5$) göre anlamlı olarak yüksekti (sırasıyla, $p=0,003$ ve $p=0,049$). Trigliserid düzeyleri obezlerde ($129,8\pm46,0$), kontrol ($79,2\pm35,9$) ve aşırı kilolulara ($95,8\pm41,7$) göre anlamlı olarak yüksekti (sırasıyla, $p=0,018$ ve $p=0,038$). Benzer şekilde, LDL kolesterol düzeyleri obezlerde ($112,1\pm20,7$), kontrol ($78,2\pm27,7$) ve aşırı kilolulara ($93,5\pm15,5$) göre anlamlı olarak yüksekti (sırasıyla, $p=0,001$ ve $p=0,011$). Son olarak, TSH düzeyleri obezlerde [$1.86(1.42-2.42)$ mIU/L], kontrol grubuna [$0.95(1.42-2.25)$ mIU/L] göre anlamlı olarak yüksekti ($p=0.049$; Tablo 2).

Adolesanlara ait serum lipit profil ile vücut kompozisyon değerleri arasındaki korelasyonlar incelendiği zaman; serum kolesterol düzeylerinin kilo, VKİ, kas ağırlığı, kemik ağırlığı, protein miktarı ve toplam aktivite kalorisi değerleriyle anlamlı düzeyde pozitif korelasyon gösterdiği bulunmuştur (sırasıyla, $r=0,329$, $p=0,024$; $r=0,393$, $p=0,006$; $r=0,318$, $p=0,030$; $r=0,332$, $p=0,023$; $r=0,321$, $p=0,028$ ve $r=0,289$, $p=0,049$). Serum trigliserid düzeylerinin kilo, VKİ, kas ağırlığı, kemik ağırlığı, mineral miktarı, protein miktarı, BMH ve toplam aktivite kalorisi değerleri ile anlamlı düzeyde pozitif korelasyon gösterdi (sırasıyla, $r=0,366$, $p=0,010$; $r=0,411$, $p=0,003$; $r=0,418$, $p=0,003$; $r=0,380$, $p=0,007$; $r=0,323$, $p=0,024$; $r=0,403$, $p=0,004$; $r=0,361$, $p=0,011$; $r=0,406$, $p=0,004$). Serum HDL düzeyleri VKİ ile anlamlı düzeyde negatif korelasyon gösterdi ($r=-0,342$, $p=0,017$). Serum LDL düzeyleri kilo, VKİ, kemik ağırlığı, yağ ağırlığı ve yağ oranı ile anlamlı düzeyde pozitif korelasyon gösterirken, beden yoğunluğu ile anlamlı düzeyde negatif korelasyon gösterdi (sırasıyla, $r=-0,369$, $p=0,009$; $r=0,449$, $p=0,001$; $r=0,310$, $p=0,030$; $r=0,368$, $p=0,009$; $r=0,286$, $p=0,047$; $r=-0,284$, $p=0,048$; Tablo 3).

Adolesanlara ait serum tiroid hormon ve vücut kompozisyon değerleri arasındaki korelasyonlar incelendiği zaman; serum ST4 düzeylerinin kilo değerleri ile korelasyon gösterdiği ancak bu korelasyonun istatistiksel düzeyde anlamlı olmadığı görüldü ($r=0,182$, $p=0,076$; Tablo 4).

Tartışma

Bu çalışmanın bulguları, obez adolesan kız çocuklarına ait tiroid uyarıcı hormon düzeylerinin kontrol grubu ile karşılaştırıldığı zaman anlamlı oranda yüksek olduğu bulunmuştur. Bu bulgu obez yetişkinlerde olduğu gibi obez adolesanlarda da obezite gelişiminde tiroid hormonlarının rolü olabileceğini ortaya koymaktadır.

Tablo 1. Çalışma gruplarına ait yaş ve vücut kompozisyon değerleri

Parametreler	Çalışma Grupları			Karşılaştırmalar		
	Kontrol (n=33)	Aşırı Kilolu (n=48)	Obez (n=45)	Kontrol- Aşırı Kilolu p	Kontrol- Obez- p	Aşırı Kilolu - Obez p
Yaş (yıl)	15,3±2,32	14,9±2,76	15,8±2,11	0,73	0,657	0,177
Boy (cm)	163,8±8,02	164,6±6,14	164,0±7,3	0,873	0,995	0,9
Kilo (kg)	64,93±19,06	74,5±8,12	91,3±11,5	0,004	<0,001	<0,001
VKİ (kg/m ²)	23,04±1,46	27,4±2,13	33,8±2,71	<0,001	<0,001	<0,001
Kas Ağırlığı (kg)	42,8(39,9-45,2)	45,9(44,2-48,62)	50,9(47,4-53,6)	0,042	<0,001	0,002
Kemik Ağırlığı (kg)	2,2(2,1-2,4)	2,45(2,30-2,60)	2,70(2,60-2,95)	0,001	<0,001	<0,001
Yağ Ağırlığı (kg)	15,77±4,90	24,5±5,5	36,4±6,99	<0,001	<0,001	<0,001
Yağ Oranı (%)	25,08±7,36	32,8±5,0	39,8±4,92	<0,001	<0,001	<0,001
Mineral Miktarı (kg)	3,08±0,65	3,48±0,5	3,66±0,69	0,013	<0,001	0,355
Protein Miktarı (kg)	9,16(8,32-9,96)	9,59(9,13-10,27)	10,69(9,99-11,17)	0,071	<0,001	0,003
Beden Yoğunluğu	1,03±0,016	1,02±0,011	1,00±0,11	<0,001	<0,001	<0,001
BMH (kkal)	1418(1323-1505)	1515(1451-1608)	1671(1589-1791)	0,329	0,003	0,084
Aktivite Kalorisi (kkal/saat)	195,2(185,5-205,0)	175,7(166,0-185,5)	156,2(146,5-166,0)	0,996	0,24	0,148
Toplam Kalori (kkal)	1594(1507-1675)	1673(1622-1720)	1821(1733-1932)	<0,001	<0,001	<0,001

HDL: Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein, LDL: Düşük Yoğunluklu Lipoprotein, sT4: Serbest Tiroksin, TSH: Tiroid Uyarıcı Hormon. Veriler sürekli değişkenler için ortalaması±SD veya medyan (25th-75th) olarak ifade edildi.

Tablo 2. Çalışma gruplarına ait kan parametre değerleri

Parametreler	Çalışma Grupları			Karşılaştırmalar		
	Kontrol (n=33)	Aşırı Kilolu (n=48)	Obez (n=45)	Kontrol- Aşırı Kilolu p	Kontrol- Obez- p	Aşırı Kilolu Obez p
Glukoz (mg/dL)	88,0(85,0-91,0)	92,0(84,5-98,0)	90,5(83,0-103,2)	0,13	0,209	0,967
Kolesterol (mg/dL)	146,2±29,6	162,5±15,5	178,3±21,3	0,182	0,003	0,049
Trigliserid (mg/dL)	79,2±35,9	95,8±41,7	129,8±46,0	0,626	0,018	0,038
HDL (mg/dL)	51,7±4,49	49,8±9,59	43,9±9,1	0,876	0,119	0,095
LDL (mg/dL)	78,2±27,7	93,5±15,5	112,1±20,7	0,201	0,001	0,011
sT4 (ng/dL)	1,08±0,15	1,08±0,14	1,12±0,17	0,98	0,641	0,988
TSH (mIU/L)	0,95(1,42-2,25)	1,42(0,95-2,49)	1,86(1,42-2,42)	0,769	0,049	0,055
İnsülin (mU/L)	12,9(9,61-15,0)	13,7(12,3-22,3)	15,2(14,73-25,3)	0,462	0,157	0,456

HDL: Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein, LDL: Düşük Yoğunluklu Lipoprotein, sT4: Serbest Tiroksin, TSH: Tiroid Uyarıcı Hormon. Veriler sürekli değişkenler için ortalaması±SD veya medyan (25th-75th) olarak ifade edildi.

Tablo 3. Serum glukoz ve lipit profil düzeyleri ile vücut kompozisyon değerleri arasındaki korelasyonlar

Parametreler		Glukoz	TK	TG	HDL	LDL
Boy (cm)	r	-0,09	0,056	0,045	-0,041	0,07
	p	0,376	0,71	0,76	0,782	0,632
Kilo (kg)	r	0,108	0,329	0,366	-0,285	0,369
	p	0,286	0,024	0,01	0,05	0,009
VKİ (kg/m ²)	r	0,171	0,393	0,411	-0,342	0,449
	p	0,088	0,006	0,003	0,017	0,001
Kas Ağırlığı (kg)	r	0,112	0,318	0,418	-0,192	0,248
	p	0,269	0,03	0,003	0,19	0,086
Kemik Ağırlığı (kg)	r	0,114	0,332	0,38	-0,221	0,31
	p	0,258	0,023	0,007	0,131	0,03
Yağ Ağırlığı (kg)	r	0,079	0,243	0,214	-0,284	0,368
	p	0,437	0,1	0,141	0,051	0,009
Yağ Oranı (%)	r	0,059	0,128	0,05	-0,217	0,286
	p	0,557	0,392	0,735	0,139	0,047
Mineral Miktarı (kg)	r	0,133	0,218	0,323	-0,08	0,169
	p	0,188	0,14	0,024	0,591	0,244
Protein Miktarı (kg)	r	0,089	0,321	0,403	-0,214	0,253
	p	0,377	0,028	0,004	0,144	0,079
Beden Yoğunluğu	r	-0,059	-0,128	-0,047	0,21	-0,284
	p	0,563	0,392	0,751	0,152	0,048
BMH (kkal)	r	0,142	0,158	0,361	-0,16	0,11
	p	0,159	0,289	0,011	0,277	0,453
Aktivite Kalorisi (kkal/saat)	r	-0,079	0,089	-0,034	0,229	-0,017
	p	0,433	0,55	0,817	0,118	0,907
Toplam Aktivite Kalorisi (kkal)	r	0,068	0,289	0,406	-0,186	0,216
	p	0,503	0,049	0,004	0,207	0,136

HDL: Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein LDL: Düşük Yoğunluklu Lipoprotein, TK: Total kolesterol, TG: Trigliserid,

Çalışmamızda da obez çocukların hem normal kilolu çocuklara hem de aşırı kilolu çocuklara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek TK, TG ve LDL seviyelerine sahip olduğu bulunmuştur.

Obez yetişkinlerde olduğu gibi obez çocuklarda da plazma lipid seviyelerindeki anormalliklere sık rastlanmaktadır. Boyd ve ark. (14) hem kız hem de erkek çocuklarda obezite seviyesi arttıkça HDL düzeyinde azalma, TK ve LDL düzeylerinde ise artma olduğunu ifade etmişlerdir. Reinehr ve ark. (15) obez çocuklar üzerinde yaptıkları çalışmada, obez ve kontrol grubu arasında serum HDL düzeylerinin düşük olduğu bulunmuştur. Bizim çalışmamızda, adolesanlara ait serum TK, TG ve LDL düzeylerinin kilo ve VKİ parametreleri ile anlamlı düzeyde pozitif korelasyon gösterdi. Diğer taraftan adolesanlara ait serum HDL düzeyleri ile VKİ arasında anlamlı düzeyde negatif vardı.

Hashemipour ve ark. (16) obez çocuklarda ve adolesanlarda antropometrik ölçümlerin ve VKİ'nin TK, TG ve LDL düzeyleri ile önemli ölçüde korelasyon gösterdiğini bulmuşlardır. Benzer şekilde Lunardi ve ark. (17) yaptıkları çalışmada; VKİ'nin yükselmiş TG ve LDL düzeylerinin ve obez çocuklarda gelişen dislipidemisinin bir belirteci olarak kullanılabileceğini dile getirmişlerdir.

Bu çalışmadan elde edilen bulgular da çalışma grubumuzdaki obez adolesanların dislipidemi tablosu dikkate alındığında, obez adolesanların KVH açısından ne denli bir risk içinde olduklarını ortaya koymaktadır.

Çalışmamızda obez adolesanlara ait TSH düzeylerinin normal kilolu çocuklara göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu tespit edildi.

Obez bireylerde TSH'nın adipoz dokuya etkisi hala tartışma konusudur. Dahası bu konuda çocuklar üzerinde yapılan çalışmalar yeterli düzeyde değildir. Tiroid hormonlarının termogenez üzerine düzenleyici etkilerinin olması obezite gelişimi üzerine potansiyel bir faktördür (18). Bhowmick ve ark.'nın (19) çalışmasında 6-17 yaş arası 308 obez çocuktan 36'sında TSH seviyesinin yüksek olduğu saptanmıştır. Ülkemizde yapılan bir çalışmada benzer şekilde obez olgularda kontrol grubuna göre TSH seviyeleri anlamlı düzeyde yüksek ve ağır obezlerde sT3 düzeyinin hafif-orta obez ve kontrol grubuna göre yüksek olduğu bulunmuştur (20). Ülkemizde yapılan başka bir çalışmada, Bastemir ve ark. (4) yetişkin obez kadınlara ait TSH düzeylerinin normal kilolu kadınlara göre anlamlı olarak daha yüksek olduğunu göstermişlerdir.

Tablo 4. Serum hormon düzeyleri ve vücut kompozisyon değerleri arasındaki korelasyonlar

Parametreler		sT4	TSH	İnsülin
Boy (cm)	r	0,098	0,027	-0,088
	p	0,343	0,793	0,787
Kilo (kg)	r	0,182	0,001	0,35
	p	0,076	0,993	0,265
VKİ (kg/m ²)	r	0,03	0,056	0,439
	p	0,775	0,588	0,153
Kas Ağırlığı (kg)	r	0,119	0,08	0,344
	p	0,25	0,436	0,274
Kemik Ağırlığı (kg)	r	0,104	0,083	0,402
	p	0,313	0,424	0,196
Yağ Ağırlığı (kg)	r	0,038	-0,009	0,327
	p	0,715	0,93	0,3
Yağ Oranı (%)	r	0,015	-0,009	0,327
	p	0,887	0,93	0,3
Mineral Miktarı (kg)	r	0,008	-0,065	-0,023
	p	0,937	0,528	0,943
Protein Miktarı (kg)	r	0,143	0,12	0,416
	p	0,163	0,244	0,178
Beden Yoğunluğu	r	-0,016	0,026	-0,272
	p	0,879	0,803	0,393
BMH (kkal)	r	0,141	0,122	0,355
	p	0,171	0,235	0,258
Aktivite Kalorisi (kkal/saat)	r	0,063	0,021	-0,348
	p	0,54	0,836	0,268
Toplam Aktivite Kalorisi (kkal)	r	0,163	0,077	0,344
	p	0,114	0,457	0,273

BMH: Bazal metabolizma hızı, sT4: Serbest Tiroksin, TSH: Tiroid Uyarıcı Hormon, VKİ: Vücut kütle indeksi.

Diğer taraftan, Nader ve ark. (21) yaptıkları bir çalışmada, 20 aşırı kilolu ve 30 obez çocuk TSH düzeyleri açısından incelenmiş, her iki grup arasında anlamlı bir değişiklik bulunmamıştır. Aynı çalışmada obezitenin derecesi ile TSH düzeyleri arasında bir farklılık tespit edilmemiştir. Benzer şekilde Mutlu ve ark. (22) yaptığı bir çalışmada obez hastalar ile kontrol grubunun TSH ve sT4 düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Çalışmamızda ST4 düzeyleri açısından obez, aşırı kilolu ve kontrol grubu adolesan kızlar arasında anlamlı olarak bir fark bulunmamasına rağmen, adolesan kızlara ait ST4 düzeylerinin kilo değerleri ile korelasyon gösterdiği ancak bu korelasyonun istatistiksel düzeyde anlamlı olmadığı görüldü ($p=0,076$).

Boyras tarafından yapılan bir çalışmada (20) VKİ ile TSH arasında pozitif korelasyon olduğu, sT3 ve sT4 ile obezite arasında ise anlamlı korelasyon bulunmadığı ifade edilmiştir. Yapılan başka bir çalışmada obezite ile TSH arasında pozitif bir ilişki olduğu ancak sT4 ile arasında bir ilişkiye rastlanmadığı raporlanmıştır (23). Benzer sonuçların elde edildiği başka bir çalışmada da sT4 ile obezite arasında anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir (24).

Farklı çalışmalarda elde edilen farklı sonuçların, oluşturulan çalışma gruplarının yaş ortalamalarının, aktivite düzeylerinin, yaşam biçimlerinin, cinsiyet özelliklerinin ve diğer bazı faktörlerden etkilenmiş olabileceği düşünülebi-

li. Bununla birlikte, çalışmamızda obez adolesan kızların, kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha yüksek TSH düzeylerine sahip olmaları, yapılan daha önceki çalışmalarda obez bireylerden elde edilen TSH bulgularıyla paralellik göstermektedir (4,20,21,22). Dahası Bastemir ve ark. yaptıkları çalışmaya ait bulgular ve araştırma sonuçlarımız göz önüne alındığı zaman, sadece yetişkin obez kadınların değil, adolesan obez kızlarında TSH düzeylerinin normal kilolulara göre anlamlı olarak yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum, bayanlarda yaştan bağımsız olarak obeziteyle birlikte TSH düzeylerinde bir yükselme meydana geldiği öne sürebilir.

Kısıtlılıklar

Çalışmamıza dahil edilen adolesan sayısının az olması sonuçların genellenebilmesi açısından önemli bir kısıtlılıktır. Bununla birlikte, bu çalışmanın sadece kız adolesanların verileri ile yürütülmüş olması cinsiyet karşılaştırılmasına imkan vermemiştir. Ayrıca, vücut kompozisyon değerlerinin yağ dokusu ile ilişkili leptin, visfatin, lipokalin gibi adipokinler ve obezitenin oluşumunda rol oynayan diğer hormon düzeyleri ile ilişkisinin incelenmesi daha kapsamlı bir değerlendirmeye olanak sağlayabilir.

Sonuç

13-18 yaş aralığındaki obez adolesan kız çocuklarına ait tiroid uyarıcı hormon düzeylerinin kontrol grubu ile karşılaştırıldığı zaman anlamlı olarak yüksek olması, obez

yetişkinlerde olduğu gibi obez adolesanlarda da obezite gelişiminde tiroid hormonlarının rolü olabileceğini ortaya koymaktadır. Adolesan dönemdeki bireylerde beden gelişimi ve hızı diğer gelişim dönemlerine göre oldukça farklı olduğu için obezite ile ilişkili hormon ve vücut biyokimyasal parametrelerin takibi obezitenin önlenmesi açısından önemli katkılar sunabilir.

Kaynaklar

- Güngör NK. Overweight and obesity in children and adolescents. *J Clin Res Pediatr Endocrinol* 2014;6(3):129-43.
- Atabek ME, Pirgon O, Kurtoglu S. Prevalence of metabolic syndrome in obese Turkish children and adolescents. *Diabetes Res Clin Pract* 2006;72(3):315-21.
- Kim B. Thyroid hormone as a determinant of energy expenditure and the basal metabolic rate. *Thyroid* 2008;18(2):141-4.
- Bastemir M, Akin F, Alkis E, Kaptanoglu B. Obesity is associated with increased serum TSH level, independent of thyroid function. *Swiss Med Wkly* 2007;137(29-30):431-4.
- Garin MC, Arnold AM, Lee JS, Tracy RP, Cappola AR. Subclinical hypothyroidism, weight change, and body composition in the elderly: the Cardiovascular Health Study. *J Clin Endocrinol Metab* 2014;99(4):1220-6.
- Laurberg P, Knudsen N, Andersen S, Carlé A, Pedersen IB, Karmisholt J. Thyroid function and obesity. *Eur Thyroid J* 2012;1(3):159-67.
- Fuller NJ, Fewtrell MS, Dewit O, Elia M, Wells JC. Segmental bioelectrical impedance analysis in children aged 8-12 y: 2. The assessment of regional body composition and muscle mass. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2002;26(5):692-700.
- Camina Martín MA, de Mateo Silleras B, Redondo del Río MP. Body composition analysis in older adults with dementia. Anthropometry and bioelectrical impedance analysis: a critical review. *Eur J Clin Nutr* 2014;68(11):1228-33.
- Boyras M. Çocuklarda Obezite ve Tiroid Fonksiyon Testleri ilişkisi (Relationship between obesity and thyroid function tests in children), *Yeni Tıp Dergisi* 2013;30: 160-3.
- Bundak R, Furman A, Gunoz H, Darendeliler F, Bas F, Neyzi O. Body mass index references for Turkish children, *Acta Paediatr* 2006;95(2): 194-8.
- Martelletti P, Andreoli A, Bernoni RM, Di Sabato F, Del Bolgia F, Baldi A, Sasso GF, Barra P, De Lorenzo A, Giacobozzo M. Bioelectrical impedance assay (BIA) of total body composition in alcohol-induced migraine patients. Preliminary report. *Headache* 1991;31(1):41-5.
- Camina Martín MA, de Mateo Silleras B, Redondo del Río MP. Body composition analysis in older adults with dementia. Anthropometry and bioelectrical impedance analysis: a critical review. *Eur J Clin Nutr* 2014;68(11):1228-33.
- Referans Friedewald WT, Levy RI, Frederickson DS: Estimation of the Concentration of LowDensity Lipoprotein Cholesterol in Plasma, Without Use of the Preparative Ultracentrifuge, *Clin Chem* 1972;18:499-502.
- Boyd GS, Koenigsberg J, Falkner B, Gidding S, Hassink S. Effect of obesity and high blood pressure on plasma lipid levels in children and adolescents. *Pediatrics* 2005;116(2):442-6.
- Reinehr T, Kiess W, de Sousa G, Stoffel-Wagner B, Wunsch R. Intima media thickness in childhood obesity: relations to inflammatory marker, glucose metabolism, and blood pressure. *Metabolism* 2006;55(1):113-8.
- Hashemipour M, Soghrati M, Malek Ahmadi M, Soghrati M. Anthropometric indices associated with dyslipidemia in obese children and adolescents: a retrospective study in isfahan. *ARYA Atheroscler* 2011;7(1):31-9.
- Lunardi CC, Petroski EL. Body mass index as a marker of dyslipidemia in children. *Arq Bras Cardiol* 2009;93(1):22-7.
- Krotkiewski M. Thyroid hormones in the pathogenesis and treatment of obesity. *Eur J Pharmacol* 2002;440(2-3):85-98.
- Bhowmick SK, Dasari G, Levens KL, Rettig KR. The prevalence of elevated serum thyroid-stimulating hormone in childhood/adolescent obesity and of autoimmune thyroid diseases in a subgroup. *J Natl Med Assoc* 2007;99(7):773-6.
- Boyras M. Çocuklarda Obezite ve Tiroid Fonksiyon Testleri ilişkisi (Relationship between obesity and thyroid function tests in children). *Yeni Tıp Dergisi* 2013; 30: 160-3.
- Nader NS, Bahn RS, Johnson MD, Weaver AL, Singh R, Kumar S. Relationships between thyroid function and lipid status or insulin resistance in a pediatric population. *Thyroid*. 2010;20(12):1333-9.
- Mutlu G, Özsu E, Çizmecioglu F, Hatun Ş. Şişman çocuklarda hafif TSH yüksekliği: Nasıl bir sorun?, *Türk Ped Arş* 2011;46: 33-36.
- Karakurt F, Çarçoğlu A, Köroğlu M, Us B, Kasapoğlu B. Tiroid fonksiyonları obezite için bir risk faktörü müdür? *Yeni Tıp Dergisi* 2009;26: 27-30.
- Kazma E. Üniversite Öğrencileri Arasında Obezite Prevalansı Ve Oluşum Nedenlerinin Saptanması, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Aydın Üniversitesi, İstanbul. 2013;16-19.