

## 6-16 Yaş Arası Obez Çocuklarda Antropometrik Ölçümlerin ve Biyokimyasal Parametrelerin Değerlendirilmesi

### Evaluation of Anthropometric and Biochemical Parameters in Obese Children Between 6-16 Years

Bahriye Bahar Yücel<sup>1</sup>, Dilek Toprak<sup>1</sup>

<sup>1</sup>İstanbul Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Aile Hekimliği Kliniği

#### Öz

**Amaç:** Bu çalışmada, obezite nedeniyle başvuran çocukların antropometrik ve biyokimyasal parametrelerin değerlendirilmesi; obezite ve diğer metabolik rahatsızlıklar, fiziksel bulgu ve belirtiler arasındaki ilişkinin araştırılması amaçlandı.

**Materyal ve Metot:** Bu retrospektif, kesitsel araştırmada Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi Çocuk polikliniğine Ocak 2012-Ağustos 2012 tarihlerinde kilo fazlalığı şikayeti ile başvurmuş 6-16 yaş arasında, çalışma kriterlerimize uyan, 122 hastanın dosyaları incelendi. Ayrıca, metabolik hastalıklar dışlandıktan sonra ve obezite ilişkili metabolik rahatsızlıklara ait veriler dikkate alınarak, hipertansiyon, dislipidemi, hepatosteatoz, metabolik sendrom ve insülin direnci ile ilişkisi değerlendirildi. SPSS 21.0 paket programı ile T testi, ki-kare, Mann Whitney u testleri kullanılarak veriler analiz edildi;  $p < 0.05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

**Bulgular:** Çalışmamızda 122 olgunun 45'i (%36,9) erkek, 77'si (%63,1) ise kızdı. Tüm olgularda yaş ortalaması  $10,7 \pm 2,8$  yıl, vücut kitle indeksi ortalaması  $28,3 \pm 4,5$   $\text{kg/m}^2$  idi. Hastalar obezite ilişkili rahatsızlıklar yönünden değerlendirildiğinde dislipidemi %36,1, hepatosteatoz %39,3, hipertansiyon %21,3, metabolik sendrom %14,8, insülin direnci %49,2 sıklığında saptandı. Kızlarda erkeklere göre insülin direnci anlamlı olarak yüksek bulundu ( $p = 0,021$ ). Pubertal çocuklarda prepubertal olanlara göre insülin direnci ( $p < 0,001$ ), hipertansiyon ( $p = 0,006$ ) ve metabolik sendrom ( $p < 0,001$ ) sıklığı daha yüksek olarak saptandı.

**Sonuç:** Sonuç olarak; obez kız çocukları obez erkek çocuklara göre metabolik rahatsızlıklar yönünden daha fazla riske sahiptir. Çocukluk çağı obezitesi ileride ciddi komplikasyonlara yol açabilen erişkin obezitesinin bir belirtisi olabilir. Tüm ebeveynler ve sağlık çalışanları bu önemli ve önlenebilir toplum sağlığı problemine özel önem vermelidir.

**Anahtar kelimeler:** Antropometrik ölçümler, çocukluk çağı, obezite, metabolik bozukluklar

#### Abstract

**Objectives:** In this study, it was aimed to evaluate the anthropometric and biochemical parameters of the children consulting for obesity and to do a research on the relationship between obesity and other metabolic disorders.

**Materials and Methods:** In this retrospective, cross sectional research, file of 122 cases who consulted to Okmeydanı Education and Research Hospital Pediatric Polyclinic for overweight complaint between January 2012 and August 2012, aged between 6-16 and those meet our reseach criteria, were scanned. Also after excluding metabolic diseases and regarding the data about obesity related metabolic disorders, the relationship among hypertension, dislipidemia, hepatosteatosis, metabolic syndrome and insulin resistance were evaluated. In SPSS 21.0 program, data were analysed by using T test, chi square and Mann Whitney U test;  $p < 0.05$  was accepted as statistically significant.

**Results:** In our study, of 122 cases, 45 (36.9%) were male and 77 (63%) were female. In all cases; the average age was  $10,7 \pm 2,8$  years, the average body mass index (BMI) was  $28,3 \pm 4,5$   $\text{kg/m}^2$ . When patients were evaluated for obesity-related disorders; the coexistence of dyslipidemia, hepatosteatosis, hypertension, metabolic syndrome, insulin resistance was 36.1%, 39. %, 21.3%, 14.8% and 49.2%. The presence of insulin resistance was significantly higher in girls than in boys ( $p = 0.021$ ). The presence of insulin resistance ( $p < 0.001$ ), hypertension ( $p = 0.006$ ) and metabolic syndrome ( $p < 0.001$ ) were higher in pubertal children than in prepubertal children.

**Conclusion:** As a result; obese girls are under more risk for metabolic disorders than obese boys. Also pubertal period is a risk for metabolic disorders for obese children. Childhood obesity can be a sign for

adulthood obesity, which can lead to serious complications. All parents and health staff should pay special attention to this important and preventable public health problem.

**Key words:** Anthropometric measurements, childhood, obesity, metabolic disorders

**Yazışma Adresi / Correspondence:**

Uzm. Dr. Bahriye Bahar Yücel

Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Aile Hekimliği Kliniği

Halaskargazi Cad., Etfal Sk., 34360 Şişli / İstanbul

**e-posta:** drbahartaskin@hotmail.com

**Geliş Tarihi:** 15.05.2015

**Kabul Tarihi:** 16.01.2016

## Giriş

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) obeziteyi “vücutta sağlığı tehdit eden anormal veya artmış yağ birikimi” olarak tanımlamıştır.<sup>1</sup> Çocuklarda obezite prevalansı son 10 yılda %50 oranında artmıştır.<sup>2</sup> Teknoloji gelişiminin, sosyal yapıda olan değişimin, oyun alanlarının ve fiziksel aktivitedeki azalmanın, yüksek miktarda karbonhidrat ve yağ içeren beslenme şeklinin yol açtığı obezite, 20. yüzyılda erişkinlerdeki gibi çocuklarda da ciddi bir sağlık sorunu oluşturmaktadır.<sup>3,4</sup> Obezite gelişmesinde; genetik, çevresel faktörler, beslenme ve psikolojik durumlar etkindir. Sosyokültürel ve ekonomik düzey, doğum ağırlığı, anne sütü alma süresinin az oluşu, kalori yoğunluğu yüksek içecekler, çocuğun aktivite derecesi, televizyon seyredilmesine ayrılan süre ve aile içi olumsuz ilişkiler bu etkenler içinde yer almaktadır.<sup>5</sup>

Obezite; hipertansiyon, kardiyovasküler hastalık, diyabet, dislipidemi, nonalkolik steatohepatit gibi birçok hastalıkla, ortopedik ve psikolojik problemlerle ilişkilidir. Obez kişilerde yaşam süresinin kıaldığı, erişkin yaşamında obez olanların çoğunun çocukluk çağında da obez olduğu bilinmektedir.<sup>2</sup> Bu nedenle obeziteden korunma ve tedavi giderek önem kazanmaktadır.<sup>6</sup>

Obeziteyi tanımlarken vücuttaki yağ dokusu ile yağsız dokunun oranı ve yağ dokusunun dağılımı önemlidir. Özellikle gövde ve karın bölgesinde biriken ve “santral obezite” olarak tanımlanan yağlanmada kişilerin daha fazla kalp hastalığı, hipertansiyon, hiperlipidemi, diyabet gibi metabolik rahatsızlık riski taşıdıkları bilinmektedir.<sup>2</sup> Yağ ölçümü için kullanılan doğrudan ve dolaylı yöntemler vardır.<sup>7</sup> Doğrudan yöntemler ile tanı konulabilmektedir ama pratikte yaygın olarak kullanılmamaktadır. Birinci basamak sağlık merkezlerinde kolay uygulanabilirliği ve güvenirliliği nedeni ile antropometrik ölçümlerden yararlanılarak tespit edilen tanı kriterlerinin kullanılması kaçınılmazdır. Kullanım sıklığı artarak devam edenler; boya göre ağırlık, vücut kitle indeksi, cilt kıvrım kalınlıkları ve çevre ölçümleridir.<sup>7</sup>

Vücut kitle indeksi (VKİ) beslenme durumunu göstermede ve obezitenin değerlendirilmesinde kullanılan oldukça objektif bir ölçüttür. Kolay hesaplanabilen ve klinik değerlendirmede deri altı ve toplam vücut yağının iyi bir göstergesi olarak kabul edilir.<sup>8</sup> VKİ persentil çizelgesinin %85-95 aralığı kilolu, %95 ve üzeri ise obez olarak tanımlanmaktadır.

Bu çalışmanın asıl amacı; çocuklarda obezitenin antropometrik ölçümler, biyokimyasal parametreler ve puberteyle ilişkisini araştırmak olup, ikincil amacı koruyucu hekimlik açısından önemli olduğunu düşündüğümüz, obezite ve önlenebilecek olan komplikasyonlar (hipertansiyon, metabolik sendrom, hiperlipidemi gibi..) açısından hastaların dikkatli takibine vurgu yapmaktır.

## Materyal ve Metot

Çalışmamızda Okmeydanı Eğitim Araştırma Hastanesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Polikliniği'ne Ocak 2012-Ağustos 2012 tarihleri arasında kilo fazlalığı yakınması ile başvurmuş 6-16 yaş aralığında ve çalışma kriterlerimize uyan 122 hastanın dosyaları retrospektif olarak incelendi. Bilinen sistemik veya metabolik problemi olanlar, vücut ağırlığını etkileyebilecek ilaç kullananlar, genetik sendrom bulguları olanlar ve yeterli arşiv bilgisine ulaşılamayanlar çalışma dışı bırakıldı.

Hastaların yaşları, cinsiyetleri, antropometrik ölçümleri, tansiyon ölçümleri, lipomasti, akantozis nigrigans ve stria varlığı, puberte dönemleri, hepatosteatoz açısından çekilmiş batın ultrasonografi ve biyokimyasal test sonuçları incelendi.

Vücut ağırlıkları ve boyları ilk muayene sırasında dijital terazi ve stadiyometre ile ölçülen hastaların boy, ağırlık ve VKİ persentilleri yaş ve cinsiyete uygun çizelgelere göre yeniden değerlendirildi.<sup>9</sup> 95 persentil ve üstü olanlar obez kabul edildi.<sup>10</sup> Olgular Tanner Marshall puberte evreleme sistemine göre 5 evreye ayrıldı. Çocuklar dik pozisyonda karınları serbest halde iken göbek çukuru hizasından mezura ile bel çevresi, büyük trokanterler etrafından kalça çevresi ve kol dirsekten 90 derece bükülerek omuzdaki akromiyal çıkıntı ile dirsekteki olekranon çıkıntı arası orta noktasından üst orta kol çevreleri ölçülüp, santimetre (cm) olarak kaydedilmiş ölçümler değerlendirildi. Bel çevresi persentil değerleri için Hatipoğlu ve arkadaşlarının Türk çocukları için hazırladığı bel çevresi değerleri kullanıldı.<sup>11</sup> Abdominal obezite varlığı için bel çevresi ölçümünde 90 persentilin üzerindeki olgular belirlendi. Sistolik ve diastolik kan basıncı (SKB, DKB), aç karnına gelen ve 30 dakikalık istirahat sonrası yarım saat ara ile 2 kez ölçülmüş olan hastalar yaş, cins ve boya göre persentil eğrisinde değerlendirildi. 95 persentilin üzerindeki değerler hipertansiyon olarak kabul edildi.<sup>12</sup> Tansiyon yüksekliği olan hastalar belirlendi.

En az 8 saatlik açlık sonrası kan şekeri, insülin, renal ve hepatik fonksiyon testleri, lipit profilleri, tiroid fonksiyon testleri, plazma kortizol düzeyi ve glikozillenmiş hemoglobin (HbA<sub>1c</sub>) değerlerine bakılan olgular seçildi. İnsülin direnci (homeostasis model assesment of insulin resistance=HOMA-IR); kan şekeri (mg/dl) x açlık insülini (u/ml)/405 yöntemiyle hesaplandı, HOMA-IR>2,5 olan olgularda insülin direnci varlığı kabul edildi.<sup>13</sup> Dislipidemi tanısı; total kolesterol>200 mg/dl, düşük dansiteli lipoprotein (LDL)>130 mg/dl, trigliserid (TG)>150 mg/dl, yüksek dansiteli lipoprotein (HDL)<40 mg/dl, çok düşük dansiteli lipoprotein (VLDL)>30 mg/dl değerlerinden en az birinin varlığı olarak kabul edildi. Metabolik sendrom (MS) tanısı için Uluslararası Diyabet Federasyonu (IDF) tanı kriterleri kullanıldı.<sup>14</sup> Karaciğer yağlanmasının değerlendirilmesi için abdominal ultrasonografi (USG) yapıldı ve derecelendirilmesi Kurtz'ın modifiye kriterleri kullanılarak yapıldı.<sup>15</sup>

**İstatistiksel yöntem:** Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, medyan, minimum-maksimum değerler, oran, frekans değerleri kullanıldı. Niteliksel verilerin analizinde ki-kare testi kullanıldı. Verilerin dağılımına Kolmogorov Simirnov testi ile bakıldı. Buna göre ALT, kreatinin, VLDL, HDL, sistolik kan basıncı, diyastolik kan basıncı ve bazı analizlerde bel/kalça oranı, sT4, insülin ve HOMA-IR normal dağılım göstermediği için grupların karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi; normal dağılım gösteren değişkenler için grupların karşılaştırılmasında ise Student t testi kullanıldı. Normal dağılım göstermeyen değişkenler arasındaki ilişkinin belirlenmesinde (ALT, kreatinin, VLDL, HDL gibi) Spearman korelasyon analizi, normal dağılım gösteren değişkenlerde ise (bel çevresi, kalça çevresi, kol çevresi gibi) Pearson korelasyon analizi kullanıldı. Analizlerde SPSS 21.0 paket programı kullanıldı.

Bu çalışma Okmeydanı Eğitim Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 25.02.2014 tarihli 175 sayılı kararına göre etik açıdan uygun bulunmuştur.

## Bulgular

Olguların 45'i erkek (%36,9), 77'si kız (%63,1) idi. Hastaların yaş ortalaması  $10,7 \pm 2,8$  yıl, VKİ ortalaması  $28,3 \pm 4,5$  kg/m<sup>2</sup>, bel/kalça oranı ortalaması  $0,9 \pm 0,1$  olarak bulundu (Tablo 1).

**Tablo 1.** Hastaların genel özellikleri

	Medyan	Minimum-Maksimum	Ortalama±s.s.
Yaş	11,0	6,0-15,8	10,7±2,8
Boy(m)	1,5	1,1-1,7	1,5±0,1
Ağırlık(kg)	60,9	30,0-119,4	62,3±20,4
VKİ	28,2	20,9-40,8	28,3±4,5
Sistolik KB (mm Hg)	110,0	90,0-140,0	111,3±11,6
Diyastolik KB (mm Hg)	70,0	55,0-100,0	70,8±8,5
Bel çevresi (cm)	88,0	65,0-125,0	88,7±13,5
Kol çevresi (cm)	26,3	19,0-38,0	26,7±3,7
Kalça çevresi (cm)	94,8	58,0-131,0	93,7±13,7
Bel/Kalça Oranı	0,9	0,8-1,7	0,9±0,1

Tüm çalışma grubunun laboratuvar değerlerinin ortalaması normal sınırlardayken (Tablo 2) her bir parametre için sınır değerleri göz önüne alındığında hipertansiyonu olan 26 (%21,3), insülin direnci olan 60 (%49,2), dislipidemisi olan 44 (%36,1), metabolik sendromu olan 18 (%14,8), hepatosteatozu olan 48 (%39,3) olgu olduğu tespit edildi.

Obez erkek çocuklarda ağırlık ( $p=0,018$ ), VKİ ( $p=0,007$ ), bel çevresi ( $p=0,038$ ), bel/kalça oranı ( $p=0,007$ ), akantozis nigricans oranı ( $p=0,019$ ), üre ve HDL değeri ( $p=0,008, p=0,035$ ) obez kız çocuklardan anlamlı olarak yüksek bulundu.

**Tablo 2.** Hastaların biyokimyasal özellikleri

	<b>Medyan</b>	<b>Minimum-Maksimum</b>	<b>Ortalama±s.s.</b>
Kolesterol(Mg/Dl)	161,0	104,0-251,0	163,1±28,6
Trigliserit(Mg/Dl)	90,0	31,0-471,0	103,5± 61,2
HDL(Mg/Dl)	48,0	21,0-137,0	48,2 ±13,6
LDL(Mg/Dl)	92,5	36,0-180,0	94,6 ±26,1
VLDL(Mg/Dl)	18,0	6,0-94,0	20,4± 12,0
AKŞ(Mg/Dl)	88,0	70,0-112,0	88,8± 9,0
İnsülin(U/ml)	11,4	1,6-56,0	14,0±9,0
AST(U/L)	24,0	5,0-55,0	24,5± 7,6
ALT(U/L)	19,0	10,0-134,0	22,9± 15,7
Ft4(Ng/Dl)	0,9	0,6-2,5	0,9± 0,2
TSH(U/L)	2,9	0,8-17,7	3,3± 2,0
Üre(MG/Dl)	22,0	12,0-45,0	23,4± 6,2
Kreatinin(Mg/Dl)	0,6	0,3-1,1	0,6± 0,2
HbA1c(%)	5,5	4,3-6,4	5,5± 0,4
Kortizol(µg/Dl)	11,0	3,1-25,2	11,5±5,0
HOMA-IR	2,5	0,3-12,6	3,1±2,1

İnsülin direnci; daha büyük yaşlarda, kız çocuklarda, boy, ağırlık, VKİ, SKB ve DKB, bel-kol-kalça çevreleri ve stria oranı insülin direnci olmayan hastalara göre anlamlı ( $p<0,05$ ) olarak yüksekti (Tablo 3,4).

İnsülin direnci olan hastalarda trigliserid, VLDL, AKŞ, insülin, HbA1c, HOMA-IR ve kortizol değerleri insülin direnci olmayan hastalara göre anlamlı olarak yüksek ( $p<0,001$ ,  $p<0,001$ ,  $p<0,001$ ,  $p=0,013$ ,  $p<0,001$ ,  $p=0,009$ ), HDL değeri ise anlamlı olarak düşük ( $p=0,029$ ) bulundu.

Puberteye girmiş vakalarda insülin direnci prepubertal hastalardan anlamlı olarak yüksekti ( $p<0,001$ ). İnsülin direnci olan hastalarda metabolik sendrom, hepatosteatoz, dislipidemi, hipertansiyon oranları insülin direnci olmayan hastalardan anlamlı olarak yüksek bulundu (sırasıyla  $p<0,001$ ,  $p<0,001$ ,  $p=0,002$ ,  $p=0,006$ ).

Hipertansif vakalarda yaş, boy, ağırlık, VKİ, SKB, DKB, bel-kol-kalça çevreleri, stria varlığı normotansif hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı ( $p<0,05$ ) yüksek bulundu (Tablo 4,5). Biyokimya parametreleri açısından yapılan değerlendirmede hipertansif olan grupta trigliserid ( $p=0,005$ ), VLDL ( $p=0,005$ ), insülin ( $p=0,003$ ), kortizol ( $p=0,028$ ), HOMA-IR ( $p=0,002$ ) değerleri normotansif gruba göre anlamlı derecede yüksekti.

**Tablo 3.** İnsülin direnci varlığına göre antropometrik ölçümlerin, fizik muayene bulgularının karşılaştırılması

	İnsülin Direnci Yok		İnsülin Direnci Var		p
	Ortalama. ±ss	Medyan (Min- Maks)	Ortalama ±s.s.	Medyan (Min- Maks)	
Yaş	9,7±2,6	9 (6-15)	11,7±2,6	12 (7-16)	<0,001 <sup>t</sup>
Boy(m)	1,40±0,15	1,4 (1,1-1,7)	1,52±0,13	1,54 (1,19-1,72)	<0,001 <sup>t</sup>
Ağırlık(kg)	54,3±18,1	49 (30-107)	70,7±19,5	71 (33-119)	<0,001 <sup>t</sup>
VKİ	26,7±4,1	26 (21-40)	29,9±4,4	30 (22-41)	<0,001 <sup>t</sup>
Sistolik KB(mmHg)	108,1±10,3	105 (90-140)	114,6±12,0	110 (90-140)	0,002 <sup>t</sup>
Diastolik KB(mmHg)	68,6±7,5	70 (60-85)	73,1±8,9	70 (55-100)	0,003 <sup>t</sup>
Bel Çevresi(cm)	83±11,8	81 (65-121)	95±12,3	95 (71-125)	<0,001 <sup>t</sup>
Kol Çevresi(cm)	25,4±3,4	25 (19-37)	28,0±3,6	28 (21-38)	<0,001 <sup>t</sup>
Kalça Çevresi(cm)	88,1±11,4	86 (68-122)	99,5±13,6	100 (58-131)	<0,001 <sup>t</sup>
Bel/Kalça Oranı	0,94±0,05	0,9 (0,8-1,04)	0,96±0,11	0,95 (0,84-1,71)	0,256 <sup>m</sup>

<sup>m</sup>Mann-Whitney U test / <sup>t</sup>Bağımsız örneklem test

Hipertansif hastalarda metabolik sendrom ( $p<0,001$ ) ve hepatosteatoz varlığı ( $p=0,009$ ) normotansif hastalardan anlamlı olarak yüksekti ve pubertal çocuklarda hipertansiyon görülme oranı prepubertal hastalara göre anlamlı olarak fazlaydı ( $p<0,001$ ).

Dislipidemisi olan grupta boy ( $p=0,044$ ), ağırlık ( $p=0,017$ ), VKİ ( $p=0,014$ ), bel çevresi ( $p=0,005$ ), kolesterol ( $p=0,002$ ), TG ( $p<0,001$ ), LDL ( $p<0,001$ ), VLDL ( $p<0,001$ ), insülin ( $p<0,001$ ), kortizol ( $p=0,030$ ), HOMA-IR değeri ( $p<0,001$ ) ve metabolik sendrom varlığı ( $p=0,001$ ) dislipidemisi olmayan gruba göre anlamlı olarak yüksek, HDL değeri ise anlamlı ( $p<0,001$ ) olarak düşük bulundu.

Hepatosteatozu olan hastalarda yaş, boy, ağırlık, VKİ, SKB, DKB, bel-kol-kalça çevreleri, stria oranı, hepatosteatozu olmayan hastalardan anlamlı düzeyde ( $p<0,05$ ) yüksekti (Tablo 4,6). Diğer yandan biyokimyasal parametrelerden AKŞ ( $p=0,010$ ), insülin ( $p<0,001$ ), ALT ( $p=0,035$ ), HbA<sub>1c</sub> ( $p=0,002$ ), HOMA-IR ( $p<0,001$ ) değerleri hepatosteatozu olanlarda olmayanlara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulundu.

**Tablo 4.** Hipertansiyon, insülin direnci ve hepatosteatoz varlığına göre cinsiyet ve fizik muayene bulgularının karşılaştırılması

		Hipertansiyon (n)			İnsülin Direnci (n)			Hepatomegali (n)		
		yok	var	p	yok	var	p	yok	var	p
Cinsiyet	E	35	10	0,851	29	16	0,021	23	22	0,099
	K	61	16		33	44		51	26	
Stria	Var	30	15	0,013	14	31	0,001	22	23	0,042
	Yok	66	11		48	29		52	25	
Lipomasti	Var	36	1	0,001	23	14	0,098	22	15	0,858
	Yok	60	25		39	46		52	33	
Akantozis Nigrigans	Var	37	14	0,160	21	30	0,071	28	23	0,027
	Yok	59	12		41	30		46	25	

$\chi^2$  Ki-kare testi

**Tablo 5.** Hipertansiyon varlığına göre antropometrik ölçümlerin, fizik muayene bulgularının karşılaştırılması

	Hipertansiyon Yok		Hipertansiyon Var		P
	Ortalama. $\pm$ ss	Medyan (Min-Maks)	Ortalama $\pm$ s.s.	Medyan (Min-Maks)	
Yaş	10,1 $\pm$ 2,7	10 (6-16)	12,8 $\pm$ 2,1	13 (8-15)	<0,001 <sup>t</sup>
Boy(m)	1,44 $\pm$ 0,15	1,44 (1,10-1,72)	1,55 $\pm$ 0,12	1,58 (1,28-1,71)	<0,001 <sup>t</sup>
Ağırlık(kg)	58 $\pm$ 18,40	54 (30-111)	78,3 $\pm$ 19,9	78 (40-119)	<0,001 <sup>t</sup>
VKİ	27,3 $\pm$ 4	26 (21-39)	32 $\pm$ 4,5	31 (23-41)	<0,001 <sup>t</sup>
Sistolik KB(mmHg)	107,4 $\pm$ 9	105 (90-125)	125,4 $\pm$ 8,9	125 (100-140)	<0,001 <sup>m</sup>
Diyastolik KB(mmHg)	68,1 $\pm$ 6,6	70 (55-85)	81 $\pm$ 7,1	80 (65-100)	<0,001 <sup>m</sup>
Bel Çevresi(cm)	86 $\pm$ 11,8	85 (65-120)	100 $\pm$ 13,9	101 (71-125)	<0,001 <sup>t</sup>
Kol Çevresi(cm)	25,8 $\pm$ 3,2	26 (19-35)	29,8 $\pm$ 3,9	30 (23-38)	<0,001 <sup>t</sup>
Kalça Çevresi(cm)	90,5 $\pm$ 12,1	90 (58-121)	105,5 $\pm$ 13,2	104 (76-131)	<0,001 <sup>t</sup>
Bel/Kalça Oranı	0,95 $\pm$ 0,09	0,9 (0,8-1,71)	0,95 $\pm$ 0,06	0,93 (0,86-1,05)	0,993 <sup>m</sup>

<sup>m</sup>Mann-Whitney U test / <sup>t</sup>Bağımsız örneklem test

Metabolik sendromu olan hastalarda yaş ( $p<0,001$ ), boy ( $p=0,001$ ), ağırlık ( $p<0,001$ ), VKİ ( $p<0,001$ ), SKB ( $p<0,001$ ), DKB ( $p=0,001$ ), bel-kol-kalça çevreleri ( $p<0,001$ ,  $p<0,001$ ,  $p<0,001$ ), stria varlığı ( $p=0,021$ ) ve lipomasti oranı ( $p=0,013$ ) metabolik sendromu bulunmayan hastalardan anlamlı olarak yüksek bulundu.

Biyokimyasal değerler açısından ise Metabolik sendromu olanlarda TG, VLDL, AKŞ, insülin, kortizol, HOMA-IR değerleri metabolik sendromu olmayan hastalara göre anlamlı ( $p<0,05$ ) olarak yüksek, HDL ve AST değeri ise anlamlı ( $p<0,05$ ) olarak düşüktü (Tablo 7).

**Tablo 6.** Hepatosteatoz varlığına göre antropometrik ölçümlerin, fizik muayene bulgularının karşılaştırılması

	Hepatosteatoz Yok		Hepatosteatoz Var		P
	Ortalama.±ss	Medyan (Min-Maks)	Ortalama±ss	Medyan (Min-Maks)	
Yaş	10±2,7	9 (6-16)	11,7±2,6	12 (6-16)	0,001 <sup>t</sup>
Boy(m)	1,43±0,15	1,4 (1,10-1,72)	1,51±0,14	1,582 (1,10-1,71)	0,005 <sup>t</sup>
Ağırlık(kg)	56,8±18,30	51 (30-117)	70,9±20,8	71 (31-119)	0,001 <sup>t</sup>
VKİ	26,9±4	26 (21-40)	30,4±4,5	30 (22-41)	<0,001 <sup>t</sup>
Sistolik KB(mmHg)	108,8±11	110 (90-140)	115,1±11,6	118 (90-140)	<0,001 <sup>m</sup>
Diastolik KB(mmHg)	68,5±7,5	70 (60-85)	74,4±8,90	75 (55-100)	0,003 <sup>m</sup>
Bel Çevresi(cm)	85±12,2	83 (65-121)	95±13,2	96 (66-125)	<0,001 <sup>t</sup>
Kol Çevresi(cm)	25,7±3,2	26 (19-37)	28,1±4	28 (21-38)	<0,001 <sup>t</sup>
Kalça Çevresi(cm)	90,5±11,6	89 (68-122)	99,2±15	100 (58-131)	<0,001 <sup>t</sup>
Bel/Kalça Oranı	0,94±0,05	0,9 (0,8-1,10)	0,97±0,12	0,90 (0,90-1,70)	0,162 <sup>m</sup>
Yaş	10±2,7	9 (6-16)	11,7±2,6	12 (6-16)	0,001 <sup>t</sup>
Boy(m)	1,43±0,15	1,4 (1,10-1,72)	1,51±0,14	1,582 (1,10-1,71)	0,005 <sup>t</sup>
Ağırlık(kg)	56,8±18,30	51 (30-117)	70,9±20,8	71 (31-119)	0,001 <sup>t</sup>
VKİ	26,9±4	26 (21-40)	30,4±4,5	30 (22-41)	<0,001 <sup>t</sup>

<sup>m</sup>Mann-Whitney U test / <sup>t</sup>Bağımsız örneklem test



Puberte sonrası çocuklarda yaş ( $p<0,001$ ), boy ( $p=0,001$ ), ağırlık ( $p<0,001$ ), bel-kol-kalça çevreleri ( $p<0,001$ ,  $p<0,001$ ,  $p<0,001$ ), VKİ ( $p<0,001$ ), SKB ( $p<0,001$ ), DKB ( $p<0,001$ ), stria ( $p=0,004$ ) ve akantozis nigricans ( $p=0,023$ ) oranı, AKŞ ( $p=0,005$ ), insülin ( $p<0,001$ ), kortizol ( $p<0,001$ ), HOMA-IR ( $p<0,001$ ) değerleri prepubertal hastalardan anlamlı olarak yüksek bulundu. AST,  $fT_4$ , TSH değerleri ise prepubertal çocuklarda anlamlı olarak yüksekti ( $p=0,030$ ,  $p=0,006$ ,  $p=0,010$ ).

**Tablo 7.** Metabolik sendrom varlığına göre biyokimyasal parametrelerin karşılaştırılması

	Metabolik Sendrom Yok		Metabolik Sendrom Var		P
	Ortalama.±ss	Medyan (Min-Maks)	Ortalama±s.s.	Medyan (Min-Maks)	
Kolesterol (mg/dl)	164,1±28,4	162 (104-251)	157,2±30,4	152 (111-228)	0,344 <sup>t</sup>
Trigliserit (mg/dl)	92,2±40,2	88 (31-257)	168,8±107,4	150 (52-470)	<0,001 <sup>t</sup>
HDL (mg/dl)	48,8±10,7	49 (21-76)	44,6±24,6	40 (25-137)	0,003 <sup>m</sup>
LDL (mg/dl)	96,2±24,6	93 (43-180)	85,5±32,5	86 (36-150)	0,107 <sup>t</sup>
VLDL (mg/dl)	18,4±8	17 (6-51)	31,8±21,6	26 (10-94)	0,002 <sup>m</sup>
AKŞ (mg/dl)	87,9±8	87 (70-111)	94,3±12,2	93 (72-112)	0,005 <sup>t</sup>
İnsülin (U/ml)	12,9±8,9	10,1 (1,6-56)	20±8	19 (9-35)	0,001 <sup>t</sup>
AST (U/l)	25,2±7,7	24 (5-55)	20,9±6	20 (14-39)	0,030 <sup>t</sup>
ALT(U/l)	23±15,9	19 (10-134)	22,3±14,9	19 (11-649)	0,485 <sup>m</sup>
$fT_4$ (ng//dl)	0,9±0,2	0,9 (0,6-2,5)	0,9±0,2	0,9 (0,7-1,3)	0,900 <sup>t</sup>
TSH (U/l)	3,4±2	3 (0,8-17,7)	2,9±1,5	2,6 (0,8-5,8)	0,346 <sup>t</sup>
Üre (mg/dl)	23,4±6,2	22 (12-45)	23,4±6,1	23 (13-33)	0,994 <sup>t</sup>
Kreatinin (mg/dl)	0,6±0,1	0,6 (0,3-19)	0,6±0,2	1 (0-1)	0712 <sup>m</sup>
HbA <sub>1c</sub> (%)	5,5±0,4	5,58 (4,3-6,49)	5,6±0,4	5,6 (5,2-6,4)	0,094 <sup>t</sup>
Kortizol (µg/dl)	10,8±4,9	10,1 (3,1-25,2)	15,5±3,7	16 (8,7-22,1)	<0,001 <sup>t</sup>
HOMA-IR	2,9±2,1	2,2 (0,3-12,6)	4,7±1,8	4,3 (2-7,6)	0,001 <sup>t</sup>

<sup>m</sup>Mann-Whitney U test / <sup>t</sup>Bağımsız örneklem test

Bel çevresi ile yaş ( $p<0,001$ ), kalça çevresi ( $p<0,001$ ), kol çevresi ( $p<0,001$ ), boy ( $p<0,001$ ), ağırlık ( $p<0,001$ ), SKB ( $p<0,001$ ) ve DKB ( $p<0,001$ ) değerleri, trigliserid ( $p=0,005$ ), VLDL ( $p=0,004$ ), AKŞ ( $p=0,017$ ), insülin ( $p<0,001$ ), ALT ( $p=0,001$ ), kreatinin ( $p<0,001$ ), HbA<sub>1c</sub> ( $p=0,016$ ), HOMA-IR ( $p<0,001$ ) değeri arasında anlamlı pozitif korelasyon mevcuttu. Bel çevresi arttıkça bahsedilen parametrelerde de artış izlendi. Bel çevresi ile serbest T<sub>4</sub>

değeri arasında anlamlı ( $p=0,036$ ) negatif korelasyon mevcuttu. Bel çevresi arttıkça serbest T<sub>4</sub> değerinde anlamlı olarak azalma mevcut idi.

VKİ değeri ile yaş ( $p<0,001$ ), bel çevresi ( $p<0,001$ ), kalça çevresi ( $p<0,001$ ), kol çevresi ( $p<0,001$ ), SKB ( $p<0,001$ ), DKB ( $p<0,001$ ), TG ( $p=0,022$ ), VLDL ( $p=0,016$ ), AKŞ ( $p=0,012$ ), insülin ( $p<0,001$ ), ALT ( $p=0,016$ ), kreatinin ( $p<0,001$ ), HbA<sub>1c</sub> ( $p=0,003$ ), HOMA-IR ( $p<0,001$ ) değeri arasında anlamlı pozitif korelasyon mevcuttu. VKİ'ndeki artış ile mevcut değerlerde de artış olduğu gözlemlendi.

## Tartışma

Sadece kilo fazlalığı ve ailesinin estetik kaygıları nedeniyle başvuran hastalarda yaptığımız bu çalışmada metabolik sendrom sıklığını %14,8, hipertansiyon varlığını %21,3, hepatosteatozu %39,3, insülin direnci varlığını %49,2, dislipidemi oranını %36,1 olarak saptadık. Vücut kitle indeksindeki ve abdominal obezitedeki (%100) artış ile bu metabolik bozuklukların sıklığının paralel olarak arttığını gözlemledik.

Bogalusa Kalp Çalışmasında, obez adölesanların erişkin dönemde hipertansif olma riskinin, diğerlerine oranla 8,5 kat daha fazla olduğu gösterilmiştir.<sup>16,17</sup> Giampietro ve ark'nın çalışmasında, VKİ yüksek saptanan çocukların SKB ve DKB'da yüksek olarak saptanmıştır.<sup>18</sup> Serap ve ark'nın yapmış olduğu, yaşları 6 ile 16 arasında değişen bir çalışmada 186 obez olguda SKB yüksekliği %17,7, DKB yüksekliği %15,1 olarak bulunmuştur.<sup>19</sup> Wheiuhua Zhu ve ark'nın yaptığı çalışmada SKB ortalaması 119,8±13,3 mmHg, DKB ortalaması 73,5±8,2 mmHg olarak bulunmuştur.<sup>20</sup> Bizim çalışmamızda; hipertansiyon sıklığı %21,3, SKB ortalaması 111,3±11,6 mmHg, DKB ortalaması 70,8±8,5 mmHg olarak bulundu. VKİ, bel çevresi, kalça çevresi değerleri ile SKB ve DKB arasında anlamlı ve pozitif yönde korelasyon vardı. Bulgularımız genel olarak literatür ile uyumlu bulunurken bu durum hastanenin referans hastane özelliği taşıması ve sahadan gelen pek çok vakayı da içeren bir çalışma olmasından kaynaklandığını söyleyebiliriz.

Kuzaytepe ve ark yaptıkları çalışmada dislipidemi oranını %38,1 olarak saptamış ve dislipidemisi olan olgularda yaş, VKİ, SKB, DKB, bel ve kalça çevreleri, insülin, LDL, TG, ALT ve HOMA-IR skorunu daha yüksek, bel/kalça oranı ve HDL değerini ise daha düşük bulmuşlardır.<sup>21</sup> Wattigney ve ark, obezite ile total kolesterol, TG, VLDL, LDL düzeyleri arasında pozitif; HDL ile negatif ilişki olduğunu bildirmişlerdir.<sup>22</sup> Bizim çalışmamızda ise dislipidemi oranı %36,1 olarak saptandı. Dislipidemi varlığına göre yapılan karşılaştırmada, dislipidemisi olanlarda boy, ağırlık, VKİ, bel çevresi, insülin, kortizol, HOMA IR, kolesterol, TG, LDL, VLDL değerleri anlamlı yüksek, HDL değerini ise anlamlı düşük bulduk. VKİ, bel çevresi ve kalça çevresiyle kolesterol, trigliserid, VLDL arasında anlamlı ve pozitif korelasyon saptadık. Çalışmamızdan elde ettiğimiz bulguların literatür sonuçlarıyla uyumlu olması, daha önce belirttiğimiz gibi hastanemizin Türkiye'nin farklı bölgelerinden ve farklı sosyodemografik yapıda çocuklarına hizmet veren bir özellik taşıması; bu durumun da verilerin toplumu yansıtabilmesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Franzese ve ark, USG tekniğini kullanarak 75 obez vakanın 38'inde steatoz, %10'unda yüksek ALT düzeyi saptamıştır.<sup>23</sup> Koç ve ark yaptığı çalışmada USG ile karaciğer yağlanması %43,4, ALT yüksekliğini %40 bulmuştur.<sup>24</sup> Kawasaki ve ark 6-15 yaşları

arasındaki 228 obez çocukta hepatosteatoz oranını %24,1 olarak tespit etmişlerdir.<sup>25</sup> Kuzaytepe ve ark çalışmalarında hepatosteatozu olan olgularda yaş, VKİ, SKB, DKB, bel ve kalça çevresi, bel/kalça oranı, insülin, TG, ALT değerleri ve HOMA-IR skorunu yüksek, HDL kolesterolü anlamlı düşük saptamışlardır.<sup>21</sup> Bizim çalışmamızda USG ile hepatosteatoz sıklığı %39,3, ALT yüksekliği %12,29 olarak saptandı. Hepatosteatoz olanlarda yaş, boy, ağırlık, VKİ, bel-kol-kalça çevreleri, stria oranı, AKŞ, insülin, HbA1c, HOMA IR ve ALT değerleri anlamlı olarak yüksek saptandı. Bu konuda literatürde tam bir konsensus bulunmama ile birlikte sonuçlarımız genel olarak literatürle uyumlu bulunmuştur. Başaranoğlu ve ark yaptığı çalışmada vakaların 31'inde grade I, 11'inde ise grade II olmak üzere toplam 42 (%42) vakada hepatosteatoz saptamışlardır. Obez vakaların ortalama AST düzeyini 30,06±17,36 IU/L, ALT düzeyini ise 30,04±27 IU/L olarak bulmuşlardır. Çalışmada ALT değerlerinin AST'ye göre daha fazla arttığını saptamışlardır.<sup>26</sup> Bizim çalışmamızda ALT değeri ortalaması 22,9±15,7 U/L, AST değeri ortalaması 24,5±7,6 U/L olarak bulundu. Hepatosteatozu olan grupta ise ALT değeri ortalaması 27,8±22,2 U/L, AST değeri ortalaması ise 25,2±10 U/L olarak bulundu. Hepatosteatozu olan hastalarda ALT değerindeki artış, AST değerindeki artışa göre anlamlı olarak daha fazla bulundu. Bu bulgular literatür ile uyumluydu. Hepatosellüler hasarı göstermede ALT'nin, AST'den daha duyarlı olduğu kabul edildiğinden hepatosteatozlu hastalarda ALT takibi önerilmektedir.<sup>27</sup>

Altuncu ve arkadaşları yaşları 8 ile 16 arasında değişen 66 obez olguda yaptıkları çalışmada hastaların 33'ünde (%50) insülin direnci saptamışlardır.<sup>28</sup> Bizim çalışmamızda da 60 hastada (%49,2) insülin direnci saptanmıştır. Lawlor ve arkadaşları ise Avrupa'nın üç farklı ülkesinde, 9-15 yaş aralığındaki 3189 çocukta yaptıkları çalışmada HOMA-IR ortalama değerlerini Danimarka'da 2,05±1,80, Estonya'da 1,73±1,86, Portekiz'de 1,56±1,76 olarak bulmuşlardır.<sup>29</sup> Keskin ve arkadaşları obez çocuk ve adölesanlarda HOMA-IR cut-off değerini 3,16 olarak saptamışlar, tüm vakalarını OGTT ile değerlendirmişler ve HOMA-IR'nın insülin direncini göstermede etkili, güvenilir, basit ve ucuz olduğunu göstermişlerdir.<sup>12</sup> Bizim çalışma grubumuzdaki HOMA-IR'nin ortalama değeri 3,1±2,1; erkeklerde 2,9±2,1, kızlarda ise 3,3±2,1 olarak bulundu. Çalışmamızdaki HOMA-IR ortalama değerlerimiz ülkemizdeki çalışmalardan, Keskin ve ark'nın sunduğu cut-off değerleri ile benzer olarak bulunmuştur. Farklı ülkelerdeki literatürler ile uyumsuzluğunun nedeninin ise bölgesel beslenme alışkanlıklarındaki farklılıklar olabileceği düşünülmüştür. Weiss ve ark yaptıkları çalışmada obezite ile insülin direnci arasında güçlü korelasyon saptamışlardır.<sup>30</sup> Garces ve ark'da her iki cinsiyet için açlık insülin değeri ve HOMA-IR ile VKİ arasında önemli bir ilişki tespit etmişlerdir.<sup>31</sup> Bizim çalışmamızda VKİ, bel ve kalça çevreleri ile HOMA IR değeri, açlık insülini, açlık kan şekeri değerleri arasında pozitif korelasyon saptandı. Bu sonuçlar obez çocukların ileride diyabet olma riskini kuvvetlendirmekte ve başta pediatrist ve Aile Hekimleri olmak üzere tüm hekimlerin bu konuda dikkatli takip yapmaları konusunda dikkat çekicidir.

Cook ve arkadaşlarının Amerika'da "Bogalusa Hearth Study" kapsamında yaptıkları çalışmada obezlerde metabolik sendrom sıklığı %28,7 bulunmuştur.<sup>32</sup> Meksika kökenli obezlerde yapılan bir çalışmada metabolik sendrom sıklığı ise %30'dur.<sup>33</sup> Koç ve ark IDF tarafından önerilen eşik değerleri kullanarak 31 obez çocukta yaptığı çalışmada metabolik sendrom sıklığını %62 olarak bulurken,<sup>24</sup> Kuzaytepe ve ark'nın 10 yaş üzeri olgularda yaptığı

çalışmada, IDF kriterlerini kullanarak MS sıklığı %7,02 olarak tespit edilmiştir.<sup>21</sup> Çalışmamızda IDF kriterlerini kullanarak, metabolik sendrom sıklığını %14,8 olarak saptadık. MS'ü daha fazla belirlememizin sebebini çalışmamızın farklı yaş gruplarında yapılmış olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Ayrıca çalışmalarda obezite sınıflaması yapılarak MS varlığı değerlendirilmesi ve yaş grupları eşitlenmesi halinde daha yakın sonuçlar elde edileceğini düşünmekteyiz. Türk çocuklarında MS tanı kriterleri için yaş ve cinsiyete göre kullanılabilir standart eğriler olmaması ve geniş çaplı kohort çalışmalar yapılmamış olması da ayrı bir sorun olarak görünmektedir.<sup>34</sup> Ülkemize özgü standart tanımlamaların ve laboratuvar değerlerinin oluşturulması çocuklarda ve adölesanlardaki metabolik hastalıklar hakkındaki bilgilerimizin daha da artmasına olanak tanıyacaktır.

Çalışmamızda hastalar IDF tarafından çocuk yaş grubu için düzenlenmiş metabolik sendrom kriterlerine göre metabolik sendromu olanlar ve olmayanlar olarak ikiye ayrıldı. MS olanlarda yaş, boy, ağırlık, VKİ, SKB, DKB, bel-kol-kalça çevreleri, lipomasti oranı ile trigliserid, VLDL, açlık kan şekeri, insülin, kortizol ve HOMA IR değerleri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulundu. HDL ve AST değerleri ise MS olan grupta anlamlı olarak düşüktü. Çağdaş ve ark yaptıkları çalışmada, MS olan obez çocuklarda VKİ ve ALT değerini MS olmayanlara göre anlamlı olarak yüksek, HDL değerlerini ise anlamlı olarak düşük saptanmıştır. Aynı çalışmada VKİ, bel-kalça çevreleri ve bel/kalça oranı ile HDL kolesterol arasında ise negatif korelasyon tespit edilmiştir.<sup>34</sup> Akyüz ve ark'nın yaptığı çalışmada ise MS olan grupta bel çevresi, HOMA-IR, SKB, DKB MS olmayan gruba göre anlamlı yüksektir.<sup>35</sup>

Kara ve ark yaptıkları çalışmada VKİ ile SKB, DKB, TG, total kolesterol, LDL ve VLDL arasında pozitif korelasyon, HDL ile ise negatif korelasyon saptanırken<sup>36</sup> Freedman ve ark. çocuklarda bel çevresindeki artışın; SKB ve DKB yüksekliği ile korelasyon gösterdiğini belirtmiştir ve bel çevresinin total kolesterol, LDL, TG ve insülin seviyeleriyle pozitif; HDL ile negatif korele olduğu bildirilmektedir.<sup>37</sup> Çalışmamızda bel çevresi ile SKB, DKB, TG, VLDL, AKŞ, insülin, HbA1c, HOMA-IR değeri arasında anlamlı ve pozitif yönde korelasyon mevcuttu.

Literatür ile uyumlu bulduğumuz bu sonuçlar obez çocuklarda HT, Diyabet, HL ve MS yönünden her zaman dikkatli olunması yönünden büyük önem taşımaktadır. Bulgularımız ve literatür eşliğinde, erişkinlerde olduğu gibi çocuklarda da obezite sadece bir estetik sorun olmayıp pek çok metabolik hastalığa zemin hazırlayan önemli bir problem olduğu söylenebilir.

## Sonuçlar

Sonuç olarak; obez kız çocukları obez erkek çocuklara göre ve pubertal dönemde olanlar olmayanlara göre metabolik rahatsızlıklar yönünden daha fazla riske sahiptir. Çocukluk çağında obezite sadece estetik bir sorun olmayıp metabolik sendrom, hiperlipidemi, hipertansiyon, insülin direnci yanı sıra fiziksel (stria, akantosis nigricans, lipomasti) ve biyokimyasal (Kortizol, insülin, HOMA-IR, TG, VLDL, HDL) parametrelerde değişikliklere neden olabilen önemli bir toplum sorunudur. Hekime başvurunun asıl nedeni obezite olmasa bile, başta birinci basamak hekimleri ve pediatristler olmak üzere her hekim kilo fazlalığı olan çocuklarda metabolik bozuklukların riskini göz ardı etmemeli;

tüm sistem muayenelerini yapılmalı, tansiyon ölçümü, boy-kilo-bel çevresi ölçümü, cilt muayenesini ihmal etmemelidir.

Konunun önemi ile ilgili sağlık çalışanları ve aileler bilgilendirilmeli, sağlıklı nesiller için obezitenin neden olduğu estetik kaygıların yanısıra eşlik eden hastalıkların önemini de vurgulayacak farkındalık eğitimleri yapılmalıdır.

## Kaynaklar

1. WHO global infobase: data on overweight and obesity, mean BMI, healthy diets and physical inactivity. WHO Bulletin, Mart 2011.
2. Alemzadeh R, Rising R, Lifshitz F. Obesity in children. In: Lifshitz F(ed): Obesity, diabetes mellitus insulin resistance and hipoglisemia. Informa healthcare USA; New York: 2007:1-7.
3. Dorsey KB, Wells C, Krumholz HM, Concato JC Diagnosis, evaluation and treatment of childhood obesity in pediatric practice. Arch Pediatr Adolesc Med 2005;159(7):632-8.
4. Türkiye Obezite (Şişmanlık) ile Mücadele ve Kontrol Programı (2010-2014). T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara; 2010.
5. Babaoğlu K, Hatun Ş. Çocukluk Çağında Obezite. STED 2002;11:1-10.
6. Trowbridge FL, Sofka D, Holt K et al. Management of child and adolescent obesity. Study design and practitioner characteristics. Pediatrics 2002;110:205-9.
7. Ali Kaşifoğlu A, Yordam N. Obezitenin tanımı ve prevalansı. Katkı Pediatri Dergisi 2000;21(4):475-81.
8. Sarria A, Moreno LA, Garcia-Llop LA, Fleta J, Morellon MP, Bueno M. Body mass index, triceps skin fold and waist circumference in screening for adiposity in male children and adolescents. Acta Paediatr 2001;90:387-92.
9. Neyzi O, Bundak R, Günöz H ve ark. Türk çocuklarında vücut ağırlığı, boy uzunluğu, baş çevresi ve vücut kitle indeksi referans değerleri. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi 2008;51:1-14.
10. Kuczmarski RJ, Ogden CL, Grummer-Strawn LM et al. CDC growth charts: United States. Adv Data 2000;8:1-27.
11. Hatipoğlu N, Öztürk A, Mazicioğlu M, Kurtoğlu S, Seyhan S, Lokoğlu F. Waist circumference percentiles for 7 to 17 year-old Turkish children and adolescents. Eur J Pediatr DOI 2007,10.1007/s00431-007-0502-3.
12. The fourth report on the diagnosis, evaluation and treatment of high blood pressure in children and adolescents. Pediatrics 2004;114:555-76.
13. Kurtoglu S, Kendirci M, Keskin M, Yazici C. Homeostasis model assesment is more reliable than the fasting glucose/insulin ratio and quantative insulin sensitivity check index for assessing insulin resistance among obese children and adolescents. Pediatrics 2005;115:500-3.
14. Zimmet P, Alberti KG, Kaufman F, Tajima N, Silink M, Arslanian S, Wong PC et al. The metabolic syndrome in children and adolescents-an IDF consensus report. Pediatr Diabetes 2007;8(5):299-306.
15. Needleman L, Kurtz AB, Rifkin MD, Cooper HS, Pasto ME, Goldberg BB. Sonography of diffuse benign liver disease: accuracy of pattern recognition and grading. AJR Am J Roentgenol 1986;146:1011-5100.
16. Van Itallie TB. Health implications of overweight and obesity in the United States. Ann Int Med 1985;103:983-8.
17. Bray GA. Complications of obesity. Ann Int Med 1985;103:1052-62.
18. Giampietro O, Virgone E, Carneglia L, Griesi E, Calvi D, Matteucci E. Anthropometric indices of school children and familiar risk factors. Prev Med 2001;35:492-8.
19. Semiz S, Mevlüt B, Inanc C, Ender S. Metabolic Syndrome in Childhood Obesity. Indian Pediatrics 2007,44:657-662.
20. Zhu W, Huang X, He J, et al. Arterial intima-media thickening end endothelial dysfunction in obese Chinese children. Eur J Pediatr 2005;164:337-44.
21. Kuzaytepe EÇ. 2002-2010 yılları arasında görülen obez çocukların retrospektif değerlendirilmesi: klinik ve laboratuvar verileri. Uzmanlık Tezi, Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve

- Hastalıkları AD. Ankara; 2012.
22. Wattigney WA, Harsha DW, Srinivasan SR, Webber LS, Berenson GS. Increasing impact of obesity on serum lipids and lipoproteins in young adults. The Bogalusa Heart Study. *Arch Intern Med* 1992;151:2017-22.
  23. Franzese A, Vajro P, Argenziano A et al. Liver involvement in obese children: Ultrasonography and liver enzyme levels at diagnosis and during follow-up in an Italian population. *Dig Dis Sci* 1997;42:1428-32.
  24. Koç S. Obez adolesanlarda metabolik sendromun ve alkolik olmayan karaciğeryağlanması araştırılması, aralarındaki ilişkinin değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi, Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Kliniği, İstanbul; 2006.
  25. Kawasaki T, Hashimoto N, Kikuchi T, Takahashi H, Uchiyama M. The relationship between fatty liver and hyperinsulinemia in obese Japanese children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1997;24:317-21.
  26. Basaranoglu M. Obez Çocuklarda Antropometrik Ölçümler ile Hipertansiyon, Dislipidemi, Hepatosteatoz Arasındaki İlişki ve 25 (OH) Vitamin D'nin İnsülin Direnci Üzerine Etkisi. Uzmanlık Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD, Van; 2010.
  27. Saadeh S. The spectrum of nonalcoholic fatty liver disease: From steatosis to nonalcoholic steatohepatitis. *Clev Clin J Med* 2000;67:101-4.
  28. Altuncu ME, Kör Y. İnsülin Resistant and Metabolic Syndrome Frequency in Childhood Obesity. *Gaziantep Tıp Derg* 2011;17(1):15-9.
  29. Lawlor DA, Harro M, Wedderkopp N, et al. Association of socioeconomic position with insulin resistance among children from Denmark, Estonia, and Portugal: cross sectional study. *BMJ* 2005;331:183-6.
  30. Weiss R, Dziura J, Burgert TS, et al. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *N Engl J Med* 2004;350:2362-74.
  31. Garces C, Cano B, Granizo JJ, et al. İnsülin and HOMA in Spanish prepubertal children: relationship with lipid profile. *Clin Biochem* 2005;38(10):920-4.
  32. Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz WH. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2003;157:821-7.
  33. Cruz ML, Weigensberg MJ, Huang TT, Ball G, Shaibi GQ, Goran MI. The metabolic syndrome in overweight Hispanic youth and the role of insulin sensitivity. *J Clin Endocrinol Metab* 2004;89:108-13.
  34. Cagdas Ayvaz DN, Nisancı Kılinc F, Pac FA, Cakal E. Anthropometric measurements and body composition analysis of obese adolescents with and without metabolic syndrome. *Turk J Med Sci* 2011;41(2):267-74.
  35. Akyuz E. Çocukluk çağı obezitesinde kardiyovasküler risk faktörlerinin değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi, Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD, Konya; 2009.
  36. Kara PG. İstanbul İlinde Bir İlköğretim Okulunda Eğitim gören 10-14 Yaş Grubu Sağlıklı Türk Çocuklarının İnsülin Direnci ve Metabolik Sendrom Bileşenlerinin Durumu. Uzmanlık Tezi, T.C Sağlık Bakanlığı Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul; 2006.
  37. Freedman DS, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: The Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* 1999;103:1175-82.