

# Çocuklarda Obezite İlişkili Kardiyovasküler Risk Faktörlerini Öngörmeye Antropometrik Ölçümlerin Önemi

## Prognostic Importance of Anthropometrics in Obesity Related Cardiovascular Risk Factors in Children

Yaşar Cesur<sup>1</sup>, Sultan Kaba<sup>2,\*</sup>, Murat Doğan<sup>2</sup>, Murat Başaranoğlu<sup>3</sup>, Keziban Aslı Bala<sup>3</sup>, Sevil Arı Yuca<sup>4</sup>, Ertan Sal<sup>2</sup>, Selami Kocaman<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bezmîâlem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Endokrinolojisi ve Metabolizma Bilim Dalı, İstanbul

<sup>2</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Endokrinoloji Bilim Dalı, Van

<sup>3</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Van

<sup>4</sup>Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Endokrinoloji Bilim Dalı, Konya

### ÖZET

**Amaç:** Çocuklarda obezite ilişkili kardiyovasküler risk faktörlerini öngörmeye antropometrik ölçümlerin prognostik önemini saptamak.

**Gereç ve Yöntem:** Obezitesi olan 6-17 yaşlarındaki 100 çocuk vaka grubuna dahil edildi. Yaş ve cinsiyet bakımından benzer 100 sağlıklı çocuk kontrol grubuna dahil edildi. Vaka ve kontrol grubundaki çocukların antropometrik ölçümleri yapıldı ve kan basınçları ölçüldü. Kan lipidleri, HbA1c, açlık glukozu ve insülin düzeyleri hem vaka hem kontrol grubunda ölçülürken, oral glukoz tolerans testi sadece vaka grubunda yapıldı. Vücut yağ oranı bioimpedans vücut analizörü kullanılarak ölçüldü. Antropometrik ölçümlerin prognostik önemi ROC eğrisi kullanılarak değerlendirildi.

**Bulgular:** Vaka grubundaki çocukların ortalama yaşları  $11.44 \pm 2.38$  (48 kız 52 erkek), kontrol grubundaki çocukların yaş ortalamaları ise  $11.46 \pm 2.33$  (48 kız 52 erkek) idi. Vaka grubundaki antropometrik ölçümlerin hepsi, kontrol grubundan daha yüksek bulundu. Obezite grubunda hipertansiyon, dislipidemi ve bozulmuş OGTT sırasıyla 26, 33, 37 çocukta bulundu. Herhangi bir kardiyovasküler risk faktörünü gösteren kesim noktası değeri vücut ağırlığı standart deviasyon skoru (SDS) için +2.6, vücut kitle indeksi (VKİ) SDS için +1.98, vücut yağ oranı için %27.1, subskapular deri kalınlığı için 29 mm, bel/boy oranı için 0.59 ve kalça/ boy oranı için 0.93 olarak bulundu.

**Sonuç:** Antropometrik ölçümlerden subskapular deri kalınlığı ve bel/boy oranı obezite ilişkili kardiyovasküler risk faktörlerini öngörmeye kullanılabilecek en iyi parametrelerdir.

**Anahtar Kelimeler:** Obezite, antropometrik ölçüm, kardiyovasküler risk

### ABSTRACT

**Objective:** To determine the prognostic importance of anthropometrics for obesity related cardiovascular risk factors in children.

**Materials and Methods:** A total of 100 children aged 6-17 years old with obesity were included in the study. Age and sex matched healthy 100 children who had not any disease were included in the control group. The anthropometrics of all children in the study and control group were taken and blood pressures were measured. Additionally the laboratory examinations lipid profile, fasting glucose and insulin performed on study and control group. Oral glucose tolerance test were performed on only study group. Body fat ratio was measure by using bioimpedance body analyzer. The prognostic importance of anthropometrics was evaluated by using ROC curve.

**Results:** The mean ages of children were  $11.44 \pm 2.38$  years in study group (48 girls, 52 boys),  $11.46 \pm 2.33$  years in control group (48 girls, 52 boys). In study group, hypertension, dyslipidemia, high liver enzymes/hepatomegaly/hepatosteatosis and impaired OGTT were found in 26, 33, 37 children, respectively. The cut off value for showing any cardiovascular risk factors was found to be as +2.6 for wight SDS, +1.98 for BMI SDS, 27.1% for body fat ratio, 29 mm for suprascapular skin thickness (SST), 0.59 for waist height ratio and 0.93 for hip height ratio.

**Conclusion:** SST and waist height ratio which can be used for predicting obesity related cardiovascular risk factors are the best anthropometrics.

**Key Words:** Obesity, anthropometrics, cardiovascular risk

\*Sorumlu Yazar: Yrd. Doç. Dr. Sultan Kaba, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Endokrinoloji ve Metabolizma Bilim Dalı, Van, Türkiye, Tel: 0 (533) 390 05 58

E-mail: sultan33kaba@hotmail.com

Geliş Tarihi: 11.02.2016, Kabul Tarihi: 12.07.2016

## Giriş

Obezite kardiyovasküler hastalıklar (KVH) için bağımsız bir risk faktörüdür. Aynı zamanda hipertansiyon, lipid bozuklukları ve tip 2 diyabet gibi kardiyovasküler risk faktörleri (KVRF) ile ilişkilidir (1,2). Kişisel KVH riskinin tanımlanması için vücut kitle indeksi (VKİ), bel/kalça oranı, bel çevresi ve bel/boy oranı gibi çeşitli antropometrik ölçümler önerilmektedir (2,3).

Halk sağlığı açısından, değişik antropometrik ölçümlerin kesim noktalarının tanımlanması önemlidir. Dünya sağlık örgütü (WHO) bel/boy oranının obeziteyi göstermede kesim noktasını, kadın ve erkeklerde sırasıyla 1.0 ve 0.85 olarak tavsiye ederken, kadın ve erkeklerde santral obeziteyi göstermede bel çevresi kesim noktalarını, 94 ve 80 cm ve fazla kiloyu göstermede VKİ kesim noktasını  $\geq 25\text{kg}/\text{m}^2$ , obeziteyi göstermede VKİ kesim noktasını  $\geq 30\text{kg}/\text{m}^2$  olarak belirlemiştir (4,5). Fakat çocuk ve adölesanlarda, özellikle de ülkemizde, kardiyovasküler risk faktörlerini saptamada bu ölçümlerin yerini inceleyen yeterli veri yoktur. Bu çalışmayla obez ve sağlıklı çocuk ve adölesanlarda serum lipid profilini, kan basıncını, ve OGTT sonuçlarını karşılaştırmayı, ROC analizi ile KVRF'lerini öngörmede kullanılabilecek antropometrik ölçümlerin kesim noktalarını belirlemeyi amaçladık.

## Gereç ve Yöntem

Çalışma Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Endokrinoloji ve Metabolizma Polikliniği'ne başvuran yaşları 6-17 arasında değişen 100 obezitesi olan çocuğu ve bu çocuklara yaş ve cinsiyet olarak eş sağlıklı kontrol grubunu kapsamaktadır. Obezite tanısı, hastalık kontrol ve önleme merkezi (CDC) 2000 referans değerleri kullanılarak, VKİ'nin 95. persentilin üstünde olması kriterine göre konuldu.

Ebeveynlerden yazılı onam alındı. Çalışma için Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul Komitesi'nden onay alındı.

Vücut ağırlığı kalibre edilmiş standart 0,1 kg'a duyarlı tartı ölçerde, çocuğun üzerinde sadece ince kıyafetlerin kalmasına izin verilerek yapıldı. Boy ölçümü duvara sabitlenmiş stadiometre aracılığıyla ölçüldü. VKİ, kg cinsinden vücut ağırlığı, metre cinsinden boy ölçümü değerinin karesine bölünerek hesaplandı.

Bel çevresi (BC) ölçülürken, sağ tarafta en alt kosta ve midaksiller çizginin iliak krestini kestiği

nokta işaretlendi. Ölçüm sırasında kişinin nefes vermesi istenerek, esnek olmayan mezura ile, bu noktadan geçen bel çevresi cm olarak ölçüldü. Kalça çevresi gluteal bölgenin en geniş bölümünden ölçüldü. Sistolik kan basıncı ve diastolik kan basıncı (SKB/DKB) otomatize bir sfigmomanometre kullanılarak 10 dakikalık dinlenme sonrasında sağ koldan iki defa ölçüldü. Subskapular deri kalınlığı (SCK) Lange kaliper cihazı, vücut yağ oranı Tanita vücut yağ analizörü TBF 300 cihazı kullanılarak ölçüldü. Serum lipidleri ve açlık kan glukoz-insülin düzeyleri ölçüldü, obezite grubuna ek olarak OGTT testi yapıldı. Bozulmuş açlık glukozu ve bozulmuş glukoz toleransı ADA 2003 kriterlerine göre değerlendirildi. Hiperinsülinizm tanısı OGTT'nin 0, 30, 60, 90 ve 120. dakikalarındaki insülin değerleri toplamının  $>300$  olması kriterine göre konuldu. Dislipidemi tanısı trigliserid düzeyinin 95. persentilin üstünde olması veya HDL kolesterol düzeyinin 5. persentilin altında olması kriterine göre konuldu. Kan örnekleri 10-12 saat açlık sonrasında saat 8 ve 9 arasında alındı. Tam kan sayımı Coulter STKS tam kan cihazı, Scatter Pac, Lyse III ve Isoton-III solüsyonları kullanan hastanemizin Pediatrik hematoloji laboratuvarında yapıldı. Serum lipid profili Bayer opera otoanalizörü ve Biotrol kitleri kullanılarak analiz edildi. HbA1c sıvı kromatografik HPLC metodu kullanılarak ölçüldü. Ultrasonografik inceleme HD11 renkli doppler sonografi kullanılarak yapıldı.

İstatistiksel analizler SPSS 17.9 yazılımı kullanılarak yapıldı. Veri setinin normal dağılıma uygunluğunun test edilmesi amacıyla Kolmogrow-Simirnow testi uygulandı. Normal dağılım gösteren veri setleri için parametrik yöntemler kullanılırken, normal dağılım göstermeyen veri setleri için parametrik olmayan yöntemler kullanıldı. Yaş, tam kan sayımı ve biyokimyasal analizlerde gruplar arasındaki farklar için student t testi ile değerlendirme yapıldı. Obezite ilişkili KVRF'lerini gösteren antropometrik ölçümlerin prognostik önemi ROC eğrileri kullanılarak değerlendirildi. Her bir ROC eğrisinin genel performansı eğri altındaki alan hesaplanarak değerlendirildi. Sonuçlar uygun olan kriterlerde ortalama  $\pm$  standart deviasyon (SD) olarak ifade edildi. P değerinin  $p<0.05$  olması anlamlı kabul edildi.

## Bulgular

Çalışmaya 6-17 yaşları arasında obezitesi olan 100 çocuk (52 erkek, 48 kız) ve bu çocuklara yaş ve cinsiyet olarak eş 100 sağlıklı çocuk (52 erkek, 48

**Tablo 1.** Obez ve sağlıklı grubun antropometrik ölçümler ve tansiyon arterial ölçümlerinin karşılaştırılması

	Vaka Grubu		Kontrol Grubu		p
	n	Ort.±SD (Min-Max)	N	Ort. ± SD (Min-Max)	
Yaş (yıl)	100	11.44±2.38 (6-16.3)	100	11.46±2.33 (6.5-16.4)	>0.05
Vücut ağırlığı SDS	100	3.02±1.60 (0.45-8.4)	100	-0.46±0.75 (-1.95-1.98)	<0.001
Boy SDS	100	0.39±1.03 (-2.54-3.2)	100	-0.38±0.88 (-2.03-1.8)	<0.001
Boya göre ideal ağırlık (%)	100	147.53±18.51 (119-205)	100	95.20±10.94 (71-122)	<0.001
VKİ SDS	100	2.37±0.59 (1.24-4.01)	100	-0.30±0.85 (-2.25-1.64)	<0.001
Bel-kalça oranı	100	0.95±0.09 (0.58-1.3)	100	0.89±0.05 (0.77-0.99)	<0.001
Bel-boy oranı	100	0.61±0.07 (0.4-0.92)	100	0.44±0.04 (0.35-0.57)	<0.001
Cilt kalınlığı	100	28.07±6.97 (12-48)	100	7.97±3.30 (4-21)	<0.001
Vücut yağ yüzdesi (%)	100	33.45±7.48 (16.6-55.7)	100	13.61±5.70 (3-31.5)	<0.001
Sistolik kan basıncı (mmHg)	100	116.75±10.53 (90-150)	100	106.50±9.33 (90-140)	<0.001
Diastolik kan basıncı (mmHg)	100	77.35±8.51 (60-100)	100	71.30±6.54 (60-90)	<0.001

VKİ: Vücut kitle indeksi, Ort.±SD: Ortalama±Standart sapma, Min: Minimum, Max: Maksimum, SDS: Standart sapma skoru.

**Tablo 2.** Lipid ve HbA1c değerlerinin vaka ve kontrol grubu arasında karşılaştırılması

	Vaka			Kontrol			p
	n	Ortalama	SD	n	Ortalama	SD	
<b>Trigliserid</b> (mg/dL)	100	152.73	67.21	100	92.31	35.73	<b>&lt;0.001</b>
<b>HDL Kolesterol</b> (mg/dL)	100	45.77	10.34	100	49.80	12.90	<b>0,016</b>
<b>HbA1c</b> (%)	100	5.27	0.57	100	5.21	0.59	>0.05

HbA1c: Hemoglobin A1c, SD: Standart sapma.

**Table 3.** Vaka grubunun OGTT bulguları

	n	%
Glukoz intoleransı	13	13
Hiperinsülinizm	31	31
Glukoz intoleransı ve hiperinsülinizm	7	7

OGTT: Oral glukoz tolerans testi

kız) dahil edildi. Vaka ve kontrol grubundaki çocukların antropometrik ölçümleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Vaka grubundaki çocukların ortalama yaşları 11.44 ± 2.38 ve kontrol grubundakilerin ortalama yaşları 11.46 ± 2.33 bulunmuştur. Gruplar arasında cinsiyet ve kronolojik yaş arasında anlamlı fark yoktu (p>0.05). Vaka grubundaki çocuklar kontrol grubuna göre artmış boy ve kemik yaşına sahipti. Ek olarak obeziteli çocuklarda vücut ağırlığı, boy, VKİ, boya göre ideal ağırlık, bel-boy oranı, bel-kalça oranı, SCK, VYY, sistolik ve diastolik kan basıncı ölçümleri, açlık glukozu, insülin, trigliserit, HDL kolesterol serum aspartate aminotransferase (AST), alanine aminotransferase (ALT), alkalin fosfat, ultrasonda hepatosteatosis sıklığı kontrol grubuna göre yüksek bulunurken, HDL kolesterol değerleri daha düşük bulundu (Tablo 1,2). Glukoz

intoleransı, hiperinsülinizm, glukoz intoleransı ve hiperinsülinizm sırasıyla 13, 31 ve 7 hastada saptanırken 37 hastada bozulmuş OGTT mevcuttu (Tablo 3). En az bir KVRF için (hipertansiyon, dislipidemi ve tip 2 diyabet) vücut ağırlığı SDS, VKİ SDS, VYY, SCK, bel-boy oranı, bel-kalça oranı sırasıyla 2.6, 1.98, 27.1 %, 29 mm, 0.93 bulundu. 31'inde grade 1, 11'inde grade 2 olmak üzere toplam 42 obez çocukta hepatosteatosis bulundu.

En az bir KVRF için (hipertansiyon, dislipidemi, karaciğer fonksiyon testlerinde bozulma ve diyabetes mellitus) vücut ağırlığı SDS, VKİ SDS, vücut yağ yüzdesi, SCK, bel-boy oranı, bel-kalça oranı değerlerinin kesim noktası sırasıyla 2.6, 1.98, 27.1 %, 29 mm, 0,59, 0.93 bulundu Optimal kesim noktası değerleri, duyarlılık, özgünlük, pozitif prediktif, negatif prediktif değerleri ve ROC analizine göre en azından bir risk faktörünü öngörmede doğruluk oranları tablo 4'de gösterildi.

## Tartışma

KVH risk faktörleri ile obezite göstergeleri arasındaki ilişkiyi çocuk ve adolesanlarda inceleyen az sayıda çalışma vardır. Aynı zamanda,

**Table 4.** Antropometrik ölçümlerin hipertansiyon, dislipidemi, karaciğer fonksiyon testlerinde bozulma ve diyabetes mellitus bulgularından herhangi bir tanesini öngörmeye göre optimal kesim noktası değerleri, özgünlük, pozitif prediktif, negatif prediktif değerleri ve doğruluk oranları

	Optimal kesim noktası değeri	Duyarlılık (%)	Özgünlük (%)	Pozitif prediktif değer (%)	Negatif prediktif değer (%)	Doğruluk oranı (%)
Vücut ağırlığı SDS	2.6	80.8	43.8	60.9	67.7	63
Vücut Kitle İndeksi SDS	1.98	73.2	41.4	75.4	38.7	64
Vücut Yağ Yüzdesi	27.1 %	75	35	81.2	22.6	63
Subskapular cilt kalınlığı	29 mm	88.6	48.1	58.2	83.9	65
Bel-boy oranı	0.59	83.3	47.3	65.2	71	67
Bel-kalça oranı	0.93	73.4	38.9	68.1	45.2	61

KVRF'lerini öngörmeye prediktivitesi en iyi olan parametre ile ilgili, çalışmaların sonuçları birbirleriyle çelişki göstermektedir.

Bizim çalışmamızda obez grubun %13'ünde glukoz intoleransı vardı ve daha önceki çalışmalarda da %11 ile %20-25 arasında değişen sıklıkta bildirilmişti (6-10).

Lin WY ve ark. (11), KVRF'ni öngörmeye VKİ için optimal kesim noktası değerlerini kadın ve erkeklerde sırasıyla 23.6 ve 22.1 kg/m<sup>2</sup> bulmuşken, başka bir çalışmada erkeklerde 23.5 ile 25.5kg/ m<sup>2</sup>, kadınlarda 24.9 ile 27.4 m<sup>2</sup> arasında bildirilmiştir (12). Hipertansiyon, dislipidemi ve diyabet prediktörü olarak kesim noktası değerleri; bel çevresi/boy oranı için erkeklerde 0.50, kadınlarda 0.51, bel çevresi için erkeklerde 81.6 ile 85.2 ve kadınlarda 78.1 ile 81.9 bildirilirken, VKİ için kesim noktası değerleri hem kadın hem erkeklerde 23.0 ile 24.7 kg/m<sup>2</sup> bulunmuştur (13). Diğer bir çalışmada ise bel çevresi için için kesim noktası değeri kadınlarda 84.5-91.0 cm olarak bildirilmiştir. Hipertansiyon ve kan şekeri yüksekliğini öngörmeye VKİ için kesim noktası değeri 23.7 kg/m<sup>2</sup>, HDL düşüklüğünü öngörmeye ise 22.9 kg/m<sup>2</sup> bulunmuştur. Erkeklerde ise aynı parametreleri öngörmeye bel çevresi için kesim noktası değeri 86.5-91.0 cm, VKİ için ise 20.75-25.5 kg/m<sup>2</sup> olarak bildirilmiştir (14). 9-15 yaş arası çocuklarda yapılan bir çalışmada da bel/boy oranı için kesim noktası değeri 0.5 olarak önerilmiştir (15).

Bizim çalışmamızda ise en az bir KVRF için (hipertansiyon, dislipidemi, karaciğer fonksiyon testlerinde bozulma ve diyabetes mellitus) VKİ SDS, vücut yağ yüzdesi, bel-boy oranı, bel-kalça oranı'nın kesim noktası değerleri sırasıyla, 1.98,

0,59, 0.93 bulundu. Kesim noktası değerlerinin çalışmalar arasında çok farklılık göstermesi, etnik çeşitlilikten kaynaklanıyor olabilir. Dolayısıyla, klinik ve epidemiyolojik alanlarda kullanılabilir; kolaylıkla yapılabilen ve uygun ölçüm yöntemlerinin belirlenmesi için daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Bu parametrelerin kesim noktası değerleri arasında farklılıklar olduğu gibi, KVRF'lerini öngörmeye hangi parametrenin daha üstün olduğu konusunda da çok farklı bilgiler mevcuttur. Avustralya'da fazla kilosu veya obezitesi olan 8 yaşındaki çocuklar 5 yıl süre ile izlenmiş ve 15 yaşta tekrar değerlendirildiğinde; KVRF'lerini öngörmeye bel çevresinin VKİ'ne bir üstünlüğünün olmadığı görülmüştür (16). Oysa ki Japonya ve Malezya'da dan bildirilen iki çalışmada, Metabolik Sendrom risk faktörlerini öngörmeye bel çevresi ölçümünün prediktivitesinin, diğer antropometrik indekslerden daha az olmadığı sonucuna varmışlar ve pratikte Metabolik Sendrom riskini öngörmeye en kullanışlı ölçümün bel çevresi olduğunu ileri sürmüşlerdir (12,17). Başka bir çalışmada da VKİ'nin ileri değerlendirme gerekli olan çocukların belirlenmesinde en uygun tarama testi olduğunu fakat, adipositenin seviyesi için tanısal olmadığı sonucuna varmışlardır (18).

Daha önce Kolombiya'da yapılan çalışmada da (19), kardiyovasküler risk faktörlerini öngörmeye Kafkasları inceleyen çalışmanın sonucunda önerilen bel çevresi değerlerinden daha düşük bel çevresi seviyelerinde de KVRF prevalansı yüksek bulunmuştur. Farklı ülkelerde yapılan çalışmalardaki sonuçların uyumsuz gibi görünmesi belki de kardiyovasküler risk faktörlerini

öngörmede en uygun ölçüm yönteminin etnik kökene göre değişebileceğini düşündürmektedir

Bunlara zıt şekilde erişkinlerde yapılan birçok çalışma bel/boy oranının diyabet, hipertansiyon ve dislipidemi için iyi bir prediktör olduğunu göstermiştir. Taiwan'da yapılan çalışmada, obezite ilişkili kardiyovasküler riski öngörmede bel/boy oranının, VKİ, bel çevresi ve bel-kalça oranlarına göre daha iyi bir öngörücü olduğu sonucuna varılmıştır (11). Ek olarak başka bir çalışma da bel/boy oranını, VKİ, bel çevresi ve bel-kalça oranına göre daha iyi bir prognostik faktör olarak öngörürken (20), Kore'li erişkinlerde bel çevresi veya bel/boy oranının, kardiyovasküler risk faktörlerini öngörmede VKİ'ne göre daha iyi bir prediktör olabileceği bildirilmiştir (13,21).

David S. Freedman ve ark.' da (22) çocuklarda bel /boy oranıyla kardiyovasküler risk faktörleri arasında VKİ ve cilt kalınlığına göre daha güçlü bir ilişki bulmuşlardır. Diğer taraftan 22±2 yaşındaki öğrencilerin incelendiği bir çalışmada kardiyovasküler risk faktörlerinden hipertansiyon için VKİ'nin, anormal serum lipidleri için bel çevresi ve bel/boy oranının iyi bir prediktör olduğu gösterilmiştir (23). VKİ'nin diğer parametrelere daha üstün olduğunu bildiren çalışmalar da vardır (24).

Bizim çalışmamızda, kardiyovasküler risk faktörlerini öngörmede bel/boy oranının VKİ, VYY ve bel/kalça oranına göre daha iyi bir prediktör olduğu görüldü. Bu sonuç bazı çalışmaları destekler nitelikte iken (11,20,13), bazılarıyla da çelişmektedir (25).

David S. Freedman ve ark.'nın (22) sonuçlarına zıt olarak biz, en az bir tane kardiyovasküler risk faktörünü öngörmede en iyi prediktör yöntemin subskapular cilt kalınlığı olduğunu gördük. Subskapular cilt kalınlığı gibi, bel/boy oranının da prediktivitesini yüksek bulduk. SCK ve bel/ boy oranına göre prediktivitesi daha az olmakla beraber VKİ ve VYY'nin de anlamlı prediktörler olduğunu gördük. Son zamanlardaki çalışmalar da bu sonuçları destekler niteliktedir. İtalya'da yapılan çalışmada çocuk ve adölesanlarda adipositeyi öngörmede bel/boy oranının, bel çevresi ve VKİ'ne göre daha iyi bir prediktör olduğu ve adipositeyi öngörmek için cilt kalınlığı ölçümü yapılmadığında, onun yerine kullanılabileceği sonucuna varılmıştır (25). Başka bir çalışmada da adipozitenin belirlenmesinde VKİ ve cilt kalınlığının oldukça doğru olduğu ancak vücut yağ dokusunun düşüklüğünü belirlemede cilt kalınlığının tercih edilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Sonuç olarak, bizim çalışmamız SST ve bel/boy oranının KVRF'lerinin tahmin etmede en iyi antropometrik ölçümler olduğunu gösterdi. Ayrıca KVRF'lerini öngörmede en uygun ölçüm yönteminin, etnik kökene göre değişebileceğinin unutulmaması gerektiğini vurgulamak istiyoruz. Klinik ve epidemiyolojik alanlarda etkin olarak kullanılabilecek, en uygun parametrenin belirlenmesi için daha fazla araştırma ve veriye ihtiyaç vardır.

## Kaynaklar

1. Seidell JC, Verschuren WM, van Leer EM, Kromhout D. Overweight, underweight, and mortality. A prospective study of 48,287 men and women. *Arch Intern Med* 1996; 156(9): 958-963.
2. Ko GT, Chan JC, Cockram CS. The association between dyslipidaemia and obesity in Chinese men after adjustment for insulin resistance. *Atherosclerosis* 1998; 138(1): 153-161.
3. Lemieux S, Prud'homme D, Bouchard C, Tremblay A, Després JP. A single threshold value of waist girth identifies normal-weight and overweight subjects with excess visceral adipose tissue. *Am J Clin Nutr* 1996; 64(5): 685-693.
4. World Health Organisation. Obesity: prevention and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity, WHO/NUT/NCD/98.1.WHO:Geneva, 1998.
5. Zimmet P, Alberti G, Kaufman F, Tajima N, Silink M, Arslanian S, et al. The metabolic syndrome in children and adolescents. *Lancet* 2007; 369(9579):2059-2061.
6. Xekouki P, Nikolakopoulou NM, Papageorgiou A, Livadas S, Voutetakis A, Magiakou MA, et al. Glucose dysregulation in obese children: predictive, risk, and potential protective factors. *Obesity (Silver Spring)* 2007; 15(4): 860-869.
7. Brufani C, Ciampalini P, Grossi A, Fiori R, Fintini D, Tozzi A, et al. Glucose tolerance status in 510 children and adolescents attending an obesity clinic in Central Italy. *Pediatr Diabetes* 2010; 11(1): 47-54.
8. Cambuli VM, Incani M, Pilia S, Congiu T, Cavallo MG, Cossu E, et al. Oral glucose tolerance test in Italian overweight/obese children and adolescents results in a very high prevalence of impaired fasting glycaemia, but not of diabetes. *Diabetes Metab Res Rev* 2009; 25(6): 528-534.
9. Poomthavorn P, Saowan S, Mahachoklertwattana P, Chailurkit L, Khlairit P. Vitamin D status and glucose homeostasis in obese children and adolescents living in the tropics. *Int J Obes (Lond)* 2012; 36(4): 491-495.
10. Sinha R, Fisch G, Teague B, Tamborlane WV, Banyas B, Allen K, et al. Prevalence of impaired glucose tolerance among children and adolescents

- with marked obesity. *N Engl J Med* 2002; 346(11): 802-810.
11. Lin WY, Lee LT, Chen CY, Lo H, Hsia HH, Liu IL, et al. Optimal cut-off values for obesity: using simple anthropometric indices to predict cardiovascular risk factors in Taiwan. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2002; 26(9): 1232-1238.
  12. Zaher ZM, Zambari R, Pheng CS, Muruga V, Ng B, Appannah G, et al. Optimal cut-off levels to define obesity: body mass index and waist circumference, and their relationship to cardiovascular disease, dyslipidaemia, hypertension and diabetes in Malaysia. *Asia Pac J Clin Nutr* 2009; 18(2): 209-216.
  13. Park SH, Choi SJ, Lee KS, Park HY. Waist circumference and waist-to-height ratio as predictors of cardiovascular disease risk in Korean adults. *Circ J* 2009; 73(9): 1643-1650.
  14. Aye M, Sazali M. Waist circumference and BMI cut-off points to predict risk factors for metabolic syndrome among outpatients in a district hospital. *Singapore Med J* 2012; 53(8): 545-550.
  15. Motswagole BS, Kruger HS, Faber M, van Rooyen JM, de Ridder JH. The sensitivity of waist-to-height ratio in identifying children with high blood pressure. *Cardiovasc J Afr* 2011; 22(4): 208-211.
  16. Garnett SP, Baur LA, Srinivasan S, Lee JW, Cowell CT. Body mass index and waist circumference in midchildhood and adverse cardiovascular disease risk clustering in adolescence. *Am J Clin Nutr* 2007; 86(3): 549-555.
  17. Kato M, Takahashi Y, Inoue M, Tsugane S, Kadowaki T, Noda M; et al. Comparisons between anthropometric indices for predicting the metabolic syndrome in Japanese. *Asia Pac J Clin Nutr* 2008; 17(2): 223-228.
  18. Freedman DS, Wang J, Thornton JC, Mei Z, Sopher AB, Pierson RN Jr, et al. Classification of Body Fatness by Body MassIndex-for-Age Categories Among Children. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2009; 163(9): 805-811.
  19. Perez M, Casas JP, Cubillos-Garzón LA, Serrano NC, Silva F, Morillo CA, et al. Using waist circumference as a screening tool to identify Colombian subjects at cardiovascular risk. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2003; 10(5): 328-335.
  20. Mellati AA, Mousavinasab SN, Sokhanvar S, Kazemi SA, Esmaili MH, Dinmohamadi H. Correlation of anthropometric indices with common cardiovascular risk factors in an urban adult population of Iran: data from Zanjan Healthy Heart Study. *Asia Pac J Clin Nutr* 2009; 18(2): 217-225.
  21. Jeong SK, Seo MW, Kim YH, Kweon SS, Nam HS. Does waist indicate dyslipidemia better than BMI in Korean adult population? *J Korean Med Sci* 2005; 20(1): 7-12.
  22. Freedman DS, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. Risk factors and adult body mass index among overweight children: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* 2009; 123(3): 750-757.
  23. Bertias G, Mamas I, Linardakis M, Kafatos A. Overweight and obesity in relation to cardiovascular disease risk factors among medical students in Crete, Greece. *BMC Public Health* 2003; 3:3.
  24. Al-Attas OS, Al-Daghri NM, Alokail MS, Alkharfy KM, Draz H, Yakout S, et al. Association of body mass index, sagittal abdominal diameter and waist-hip ratio with cardiometabolic risk factors and adipocytokines in Arab children and adolescents. *BMC Pediatr* 2012; 12: 119.
  25. Brambilla P, Bedogni G, Heo M, Pietrobelli A. Waist circumference-to-height ratio predicts adiposity better than body mass index in children and adolescents. *Int J Obes (Lond)* 2013; 37(7): 943-946.