

## ARAŞTIRMA MAKALESİ

Sultan Keskin Demircan<sup>1</sup>  
Fatma Kaplan Efe<sup>1</sup>  
Ömer Dönderici<sup>1</sup>  
Fatma Gülden<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Özel Lokman Hekim Sincan  
Hastanesi. Sincan /Ankara

### Yazışma Adresi:

Uz. Dr. Sultan Keskin Demircan  
Özel Lokman Hekim Sincan  
Hastanesi. İdil sok. Polatlı 2 caddesi.  
Sincan /Ankara  
Email:sultandemircan@windowslive.com

Geliş Tarihi: 10.12.2014  
Kabul Tarihi: 22.10.2015

Konuralp Tıp Dergisi  
e-ISSN1309-3878  
konuralptipdergi@duzce.edu.tr  
konuralpgeneltip@gmail.com  
www.konuralptipdergi.duzce.edu.tr

## Türk Kadınlarında Metabolik Sendromu Öngörmede Antropometrik Ölçümlerin Etkinliği ve Kesim Noktaları ÖZ

**Amaç:** Metabolik sendromun (MS) öngörülmesinde, Türk kadın toplumu için uygun olan antropometrik yöntemlerin ve kesim noktalarının incelenmesi.

**Yöntemler:** Çalışmaya alınan 202 bayan hastada bel çevresi (BÇ), bel/kalça oranı (BKO), beden kitle indeksi (BKİ), kol çevresi (KÇ), kaliperle cilt kalınlığı toplamı (CKT), biyoelektrik impedans ile vücut yağ yüzdesi (VYY) ve yağsız vücut kitlesi (FFM) ölçüldü. Kan şekeri, lipit düzeyi ve kan basıncı ölçüldü. Antropometrik ölçümleri dışlayarak iki farklı MS tanımı yaptık. İlk tanımlamada yüksek trigliserit (TG) ve düşük HDL ayrı kriterlerdi, ikinci tanımlamada yüksek TG ve/veya düşük HDL ve/veya TG/HDL $\geq 3$  sahip olmak tek bir kriter olarak tanımlandı. Yüksek TG, düşük HDL, disglisemi ve hipertansiyondan üç veya daha fazlasını karşılayanları tespit etmede antropometrik ölçümlerin etkinlik, duyarlılık, özgüllüklerini tespit etmede ROC analizi ile değerlendirildi.

**Bulgular:** MS parametrelerinden disglisemi, düşük HDL, yüksek trigliserit ve hipertansiyon kriterlerinden üç veya daha fazlasını saptamada antropometrik ölçümler kıyaslandığında, BKİ, BÇ, VYY, BKO ve KÇ anlamlı bulundu ( $p < 0.0001$ ), CKT'da anlamlı idi ( $p = 0.001$ ). FFM anlamsızdı ( $p = 0.337$ ). MS' u öngörmede BKİ, BÇ ve BKO için kesim noktaları 27.7 kg/m<sup>2</sup>, 92.5 cm, 0.86 bulundu. Düşük HDL ve/veya yüksek trigliserit ve/veya trigliserit/HDL $\geq 3$  tek kriter olarak dislipidemi tanımladığında; dislipidemi, disglisemi ve hipertansiyon kriterlerinden iki veya üçünü karşılayanları öngörmedeki kesim noktaları benzer şekilde 27.8 kg/m<sup>2</sup>, 92.5 cm, 0.86 bulundu.

**Sonuç:** MS' u öngörmede BKİ, BKO, VYY ve BÇ, CKT ve KÇ' den daha değerli olmakla birlikte birbirine anlamlı üstünlüğü yoktu. Ancak %95 duyarlılıkla öngördürücü kesim noktaları, batılı toplumların hayli üstündeydi.

**Anahtar Kelimeler:** Antropometrik Ölçümler; Metabolik Sendrom; Beden Kitle İndeksi; Bel Çevresi

## Effectiveness and Cut off Points of Anthropometric Measurements in Predicting Metabolic Syndrome in Turkish Women

### SUMMARY

**Objective:** Examination of the anthropometric methods and cut off points that are most appropriate to predict metabolic syndrome (MS) for the female Turkish population.

**Methods:** Waist circumference (WC), waist-hip ratio (WHR), body mass index (BMI), arm circumference (AC), total skin thickness (TST) using caliper, body fat percentage (BFP) and fat free mass (FFM) using bioelectrical impedance were taken in 202 female patients. Blood glucose, lipid panel and blood pressure were also checked. We defined two different MS excluding anthropometric measurements. Low HDL and high triglyceride were separate criteria in the first definition; dyslipidemia was defined one criteria as low HDL and/or high triglyceride and/or triglyceride/HDL $\geq 3$  in the second. Efficiency, sensitivity and specificity of anthropometric measurements in predicting MS criteria were assessed using ROC analysis.

**Results:** When compared in determining three or more of the MS parameters of dysglycemia, low HDL, high triglyceride and hypertension, BMI, WC, BFP, WHR and AC were found to be significant ( $p < 0.0001$ ). TST was significant as well ( $p = 0.001$ ). FFM was insignificant ( $p = 0.337$ ). Cut off points for BMI, WC and WHR in predicting MS were 27.7 kg/m<sup>2</sup>, 92.5 cm, 0.86. When dyslipidemia was defined in one criteria, cut off points were found similarly 27.8 kg/m<sup>2</sup>, 92.5 cm, 0.86.

**Conclusion:** BMI, WHR, BFP and WC were more valuable than TST and AC in predicting MS but they had no statistically significant superiority over each other. However, with a 95% confidence interval, predictive cut off points were significantly above those observed in western populations.

**Keywords:** Anthropometric Measurements; Metabolic Syndrome; Body Mass Index; Waist Circumference.

## GİRİŞ

Metabolik sendrom (MS), insülin direnci temelinde abdominal obezite, arter kan basıncı yüksekliği, ateroskleroz dislipidemi ve glikoz intoleransı gibi kardiyovasküler hastalık geliştirebilecek risk faktörlerinin topluluğudur. Dünyada ölüm nedenleri arasında birinci sırayı kardiyovasküler hastalıkların aldığı bilindiğinden primer korunmada metabolik sendromun rolü, bu hastalığa verilen önemi arttırmaktadır.

Metabolik sendrom etyopatogenezini oluşturan obezitenin tanımlanması için uygun antropometrik yöntemlerin bulunması son derece önemlidir. Dünya sağlık örgütü (DSÖ) obezitenin tanımında beden kitle indeksinin (BKİ) kullanımını önermekte iken Asya toplumunda BKİ  $25 \text{ kg/m}^2$ 'nin altındaki kişilerde de kardiyovasküler hastalık ve tip 2 diyabet (T2DM) oranlarının beklenenden yüksek olması BKİ için verilen sınır değerlerinin tekrar tartışılması gerektiğini göstermektedir (1). Bel çevresi (BÇ) ve bel kalça oranı (BKO), abdominal obeziteyi yansıtmakla birlikte, bazı çalışmalar BKİ, BÇ, BKO ile mortalite arasındaki ilişkinin yaş, cinsiyet ve ırka göre değiştiğini göstermektedir (2,3).

International Diabetes Federation IDF, MS tanımında bel çevresini merkezi noktaya getirmiş ve değişik topluluklar için farklı kesim noktalarını kabul etmişken Türkler için kesim noktaları belirsizliğini hala korumaktadır. Biz de çalışmamızda antropometrik ölçümlerden hangisini, hangi kesim noktası ile kullanabileceğimizi belirlemeye çalışarak bu konuya katkı sağlamayı amaçladık.

## GEREÇ VE YÖNTEM:

Gözlemsel, kesitsel klinik çalışmayı, 2011 yılında Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi iç hastalıkları polikliniğine başvuran 20 yaş üzerinde, onamı alınan 202 kadın olgu tamamladı. Çalışmada Helsinki Deklarasyonu Prensipleri'ne sadık kalındı. Hastaların çalışma öncesi onamları alındı. Çalışma için hastane Eğitim Planlanlama ve Koordinasyon Kurulu (EPKK) onayı alındı.

Genel durumu bozuk, siroz, nefrotik sendrom, adrenal tümör, hipotiroidi, dekompanze kalp yetmezliği olan hastalar, yoğun alkol alımı ve antropometrik ölçümü etkileyebilecek sorunu olanlar (asit, gebelik, ortopedik sorun vs) ile kalp pili ya da vücudunun herhangi bir yerinde platin taşıyanlar çalışmaya dahil edilmedi.

Hastaların hipertansiyon, DM ve hiperlipidemiye yönelik ilaç kullanımını sorgulandı. Kan basıncı ve antropometrik değerler (boy, vücut ağırlığı, BÇ, kalça çevresi, kol çevresi) ölçüldü. Üst kol, karın, suprailium ve uyluk bölgesinden kalıpla deri kıvrım kalınlığı ölçümü yapıldı ve cilt kalınlığı toplamı (CKT) hesaplandı. Biyoelektrik impedans yöntemi (BIA) ile çalışan Tanita TBF 300 cihazı ile vücut yağ yüzdesi (VYY) ve yağsız vücut kitlesi (FFM) saptandı. MS ile ilişkili olan

bazı biyokimyasal parametreler en az 12 saatlik gece açlığından sonra sabah 08.00 ile 11.00 saatleri arasında alındı. Açlık plazma glikozu (AKŞ), HbA1c, total kolesterol, LDL kolesterol, HDL kolesterol ve trigliserit (TG) düzeyleri açlık kanında bakıldı. 75 gr oral glikoz verildikten 2 saat sonra tokluk kan glikozu (TKŞ) bakıldı. Glikoz, total kolesterol, HDL-kolesterol ve TG düzeyleri Roche/Hitachi molecular PP oto analizatörü ile ölçüldü. LDL-kolesterol Friedewald formülü ( $LDL = \text{total kolesterol} - TG/5 - HDL$ ) kullanılarak hesaplandı.

Çalışmanın amacı antropometrik ölçümleri değerlendirmek olduğundan, antropometrik ölçümler dışlanarak, disglisemi ( $AKŞ \geq 100$  ya da  $TKŞ \geq 140$  ya da diyabet tanısı almışlar), hipertrigliseridemi ( $TG \geq 150 \text{ mg/dl}$  ya da antilipidemik ilaç kullananlar), HDL kolesterol düşüklüğü ( $<50 \text{ mg/dL}$  ya da antilipidemik ilaç kullananlar) ve hipertansiyon ( $SKB \geq 130 \text{ mmHg}$  ya da  $DKB \geq 85 \text{ mmHg}$  olan ya da antihipertansif ilaç kullananlar) dördüsünden üç ya da dördünü karşılayanlarda, antropometrik ölçümlerin özgüllük ve duyarlılıkları için ROC analizi yapıldı ve BKİ, BÇ ve BKO için %90 ve %95 duyarlılıkla kesim noktaları belirlendi. Aynı değerlendirme, TG yüksekliği ve düşük HDL kolesterol değerleri,  $TG/HDL \geq 3$  olanları pozitif sayarak tek bir dislipidemi parametresine dönüştürüldü ve disglisemi, dislipidemi, hipertansiyon üçlüsünden iki ya da üçünü karşılayanlarda da yapıldı.

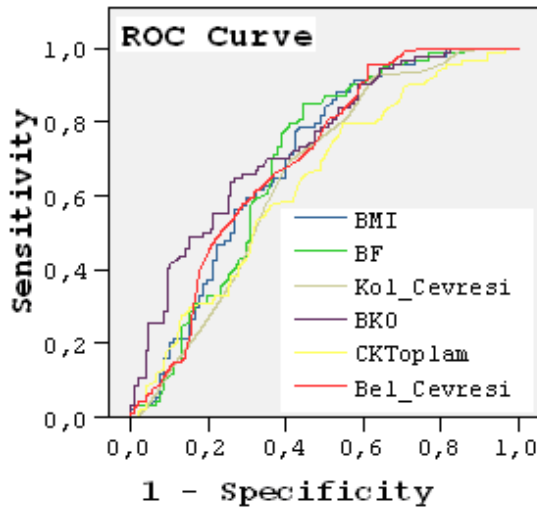
Verilerin istatistiksel analizi SPSS for Windows 15.0 paket programında yapıldı. Kesikli değişkenlerin % dağılımı, sürekli değişkenlerin aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları alındı. Ki-kare analizi ve t testi (Independent-Samples t test) yapıldı. ROC analizi sonucu eğri altında kalan alan (AUC) olarak verildi. %90 ve %95 duyarlılık ve özgüllük ile kesim noktaları belirlendi. Anlamlılık için  $p < 0.05$  kabul edildi.

## BULGULAR

Hastalarımızın yaşları 20 ile 76 arasında değişmekte olup, yaş ortalaması 46,1 idi. Yöntemde sözünü ettiğimiz dört MS kriterinden üçünü karşılayan 94 (% 46,5) olgu mevcuttu. Kırk hasta bu kriterlerin dördünü birden, 136 kişi ise sadece ikisini taşıyordu. Bu kriterlerin üç veya daha fazlasını sağlayan 108 (%53) kişi vardı. Yukarıda saydığımız dört kriterle ilgili olarak, disglisemik 116 kişi (% 57.4), HDL'si düşük 136 kişi (% 67.3), hipertrigliseremik 89 kişi (% 44.1) ve hipertansif 112 kişi (% 55.4) vardı.

ROC analizi sonucu eğri altında kalan alan (AUC) şekil 1'de sunulduğu gibi en fazla BKİ, BÇ, VYY ile BKO'ya aitti ( $p < 0.05$ , AUC değerleri sırasıyla 0.70, 0.69, 0.69, 0.74). Cilt kalınlığı toplamı ve kol çevresi bu dört parametreden geri kalmakta ( $p < 0.05$ ), AUC değerleri sırasıyla 0.64, 0.65) idi. Yağsız vücut kitlesinin yukarıdaki

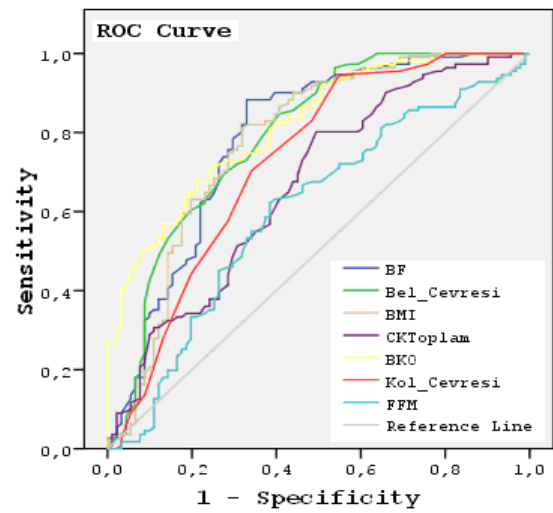
kriterleri sağlamada etkinliği anlamsız bulundu ( $p=0.337$ ) (Tablo 1). Belirtilen kriterleri sağlayanları %95 duyarlılık ile tespit etmede BKİ, BÇ ve BKO için kesim noktaları sırasıyla 27.7 kg/m<sup>2</sup>, 92.5 cm, 0.86 şeklinde belirlendi (Tablo 2). Antropometrik ölçümlerin duyarlılık ve özgüllüklerinin birbirine en yakın olduğu değerlere bakıldı (Tablo 3). MS için, dislipidemi gösteren TG ve HDL parametrelerini ayrı ayrı değerlendirme yerine TG/HDL  $\geq 3$  olanları pozitif sayarak, dislipidemi, disglisemi, hipertansiyon üçlüsünden iki veya daha fazla kriteri karşılayanlar ROC analizi ile değerlendirildi. Bu durumdaki kişi sayısı 111 idi (%55.0). Disglisemik 116 kişi (%57.4), TG/HDL  $\geq 3$  olan 94 kişi (%46.5) ve hipertansif 112 kişi



**Şekil 1.** Bel çevresi dışındaki dört metabolik sendrom parametresinden üç veya daha fazlasını taşıyanlarda, antropometrik ölçümlerin etkinlikleri (BF=Vücut yağ yüzdesi, BMI= Beden kitle indeksi, BKO: Bel kalça oranı)

(%55.4) vardı. ROC analizi sonucu AUC değerleri şekil 2 de sunulduğu gibi en fazla VYY, BÇ, BKİ ile BKO' ya aitti ( $p<0.05$ , AUC değerleri sırasıyla 0.78, 0.79, 0.77, 0.816). CKT ve kol çevresi bu dört parametreden geri kalmakta ( $p<0.05$ , AUC değerleri sırasıyla 0.66, 0.72) idi. FFM' in yukarıdaki kriterleri sağlamada etkinliği anlamsız bulundu ( $p=0.559$ ) (Tablo 4).

Yukarıdaki kriterleri karşılayanları %95 duyarlılık ile tespit etmede BKİ, BÇ ve BKO için kesim noktalarını sırasıyla 27.8 kg/m<sup>2</sup>, 92.5 cm, 0.86 bulundu (Tablo 5). Antropometrik ölçümlerin duyarlılık ve özgüllüklerinin birbirine en yakın olduğu değerlere bakıldı (Tablo 6).



**Şekil 2.** Metabolik sendrom parametrelerinden hipertansiyon, disglisemi, dislipidemi parametrelerinden iki veya üçünü karşılayanlarda antropometrik ölçümlerin etkinliği (BF=Vücut yağ yüzdesi, BMI= Beden kitle indeksi, BKO: Bel kalça oranı, FFM: Yağsız vücut kitlesi).

**Tablo 1.** Antropometrik ölçümler için metabolik sendrom kriterlerinden üç veya dördünü karşılayanların etkinliği

	VYY	BKI	BKO	BÇ	CKT	KÇ	FFM
AUC	0.693	0.701	0.743	0.699	0.636	0.655	0.539
p	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.001	<0.0001	0.337

(VYY: Vücut yağ yüzdesi, BKI: Beden Kitle İndeksi, BKO: Bel Kalça Oranı, BÇ: Bel çevresi, CKT: Cilt Kalınlığı Toplamı, KÇ: Kol çevresi, FFM: Yağsız Vücut Kitlesi, AUC: Eğri Altında Kalan Alan;  $P<0,05$  anlamlı)

**Tablo 2.** Metabolic sendrom kriterlerinden üç veya daha fazlasını taşıyanları öngörmeye antropometrik ölçümlerin %90 ve %95 duyarlılık ve özgüllük ile kesim noktaları

	VYY (%)	BKI (kg/m <sup>2</sup> )	BÇ (cm)	BKO	CKT (cm)	KÇ (cm)	FFM
Duyarlılık $\approx$ %90	35.5	29	94.5	0.87	85.0	29.5*	38.8
Duyarlılık $\approx$ %95	34.0	27.7	92.5	0.86	77.5	27.5	40.9
Özgüllük $\approx$ %90	46.0	37.5	119.5	0.99	141.5	35.5	52.8
Özgüllük $\approx$ %95	47.1	42.1	125	1.3	149	37.5	56.4

(\* duyarlılık = % 92.6) ( VYY: Vücut yağ yüzdesi, BKI: Beden Kitle İndeksi, BKO: Bel Kalça Oranı, BÇ: Bel çevresi, CKT: Cilt Kalınlığı Toplamı, KÇ: Kol Çevresi, FFM: Yağsız Vücut Kitlesi)

**Tablo 3. Metabolik sendrom kriterlerinden üç veya daha fazlasını öngörmeye duyarlılık ve özgüllüğün birbirine en yakın olduğu antropometrik kesim noktaları**

	BKI	VYY	BÇ	BKO	KÇ	CKT	FFM
	31.4	40.1	103.5	0.94	31.5	109.5	45.65
Sensitivity (%)	64.9	66	66	68.1	69.1	58.5	54.3
Specificity (%)	63	60.90	63	66.7	59.3	60.2	55.6

(VYY: Vücut yağ yüzdesi, BKI: Beden Kitle İndeksi, BKO: Bel Kalça Oranı, BÇ: Bel çevresi, CKT: Cilt Kalınlığı Toplamı, KÇ: Kol çevresi, FFM: Yağsız Vücut Kütlesi)

**Tablo 4. Disglisemi, dislipidemi ve hipertansiyon kriterlerinden iki veya üçünü karşılayanları öngörmeye antropometrik ölçümlerin etkinliği**

	VYY	BÇ	BKI	CKT	WHR	KÇ	FFM
AUC	0.786	0.790	0.779	0.660	0.816	0.726	0.559
p	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.063

(VYY: Vücut yağ yüzdesi, BKI: Beden Kitle İndeksi, BKO: Bel Kalça Oranı, BÇ: Bel çevresi, CKT: Cilt Kalınlığı Toplamı, KÇ: Kol çevresi, FFM: Yağsız Vücut Kütlesi, AUC: Eğri Altında Kalan Alan; P<0,05 anlamlı)

**Table 5. Disglisemi, dislipidemi ve hipertansiyon kriterlerinden iki veya daha fazlasını taşıyanları öngörmeye antropometrik ölçümlerin %90 ve %95 duyarlılık ve özgüllük ile kesim noktaları**

	VYY (%)	BÇ(cm)	BKI (kg/m <sup>2</sup> )	BKO	KÇ (cm)	FFM	CKT (cm)
Duyarlılık ≈ %95	34	92.5	27.8	0.86	29.5	39.6	78.5
Duyarlılık ≈ %90	36.6	95.5	29.3	0.88	30.50*	41.3	87
Özgüllük ≈ %95	46.1	121.5	41.2	0.99	36.5	56.8	146
Özgüllük ≈ %90	43.8	111.5	36.8	0.98	35.50**	53.6	135.5

(\* duyarlılık= %82.9 ; \*\* özgüllük= %91.2) VYY: Vücut Yağ Yüzdesi, BKI: Beden Kitle İndeksi, BKO: Bel Kalça Oranı, BÇ: Bel çevresi, CKT: Cilt Kalınlığı Toplamı, KÇ: Kol çevresi, FFM: Yağsız Vücut Kütlesi)

**Table 6. Disglisemi, dislipidemi ve hipertansiyon kriterlerinden iki veya üçünü karşılayanları öngörmeye antropometrik ölçümlerin duyarlılık ve özgüllüklerinin birbirine en yakın olduğu kesim noktaları**

	VYY	BÇ	BKI	CKT	BKO	KÇ	FFM
	39.75	102.5	30.92	107.5	0.93	32.5	45.45
Duyarlılık (%)	73.9	73.0	73.9	63.1	73.0	57.7	62.2
Özgüllük (%)	72.5	67.0	71.4	59.3	72.4	71.4	61.5

(VYY: Vücut yağ yüzdesi, BKI: Beden Kitle İndeksi, BKO: Bel Kalça Oranı, BÇ: Bel çevresi, CKT: Cilt Kalınlığı Toplamı, KÇ: Kol çevresi, FFM: Yağsız Vücut Kütlesi)

## TARTIŞMA

Son yıllarda giderek artan ve kardiyovasküler hastalıkların bir bileşeni olan MS'nin etyopatogenezi obezite kritik önemdedir. Obezitenin dislipidemi, diyabet ve hipertansiyondan bağımsız olarak kardiyovasküler mortaliteyi artırdığı gösterilmiştir (4).

Obezitenin tanımlanması için kullanılan BKİ, VYY ile yüksek korelasyon göstermekte ve boydan bağımsız olarak kısa ve uzun toplumlar arasında kıyaslamaya olanak sağlamaktadır (5,6). Ne var ki, yüksek korelasyona rağmen, bazı çalışmalar BKİ ile VYY arasındaki ilişkinin yaş, cinsiyet ve etnik gruplara göre farklılaştığını göstermektedir (5-8). Wang ve arkadaşları New York' ta yaşayan Shangaylı Çinlilerin aynı yaş ve cinsiyetteki beyazlara göre daha düşük BKİ ve daha yüksek VYY'ye sahip olduklarını göstermişlerdir (9). Genel olarak Asyalı kadınların aynı yaş ve VYY'deki beyaz kadınlardan daha düşük BKİ'ye

sahip olduğu ve bu farkın köylü Tayvanlı için -0,3'den Hong Konglu Çinli için -3,6'ya kadar değişmekte olduğu görülmektedir (10).

Etnik gruplar arasındaki farklılıklar sonucunda DSÖ'nün farklı etnik gruplar için farklı BKİ sınırlarını kullanmış olması, BKİ ve BÇ' nin uluslararası geçerliliğinin sorgulanmasına neden olmuştur. Bu anlamda, sorunun iki önemli uzantısı vardır. İlki, antropometrik ölçümler arasında, belli etnik gruplarda, metabolik bozukluğu hangisinin daha iyi yansıttığı; ikincisi antropometrik ölçümlerin farklı etnik gruplar için metabolik risk açısından kesim noktalarının ne olduğudur.

Bugüne kadar oluşturulmuş MS kriterlerinde birbirinden farklı antropometrik yöntemler kullanılmıştır. Dünya Sağlık Örgütü BKİ ve BKO'yu, IDF ve ATP III tanı kriterleri BÇ'yi, Amerikan Klinik Endokrinologlar Derneği ise BKİ'yi kabul etmişlerdir (11-14). Çalışma

amaçlarımızdan biri Türk kadın toplumunda MS tanımlaması için hangi antropometrik ölçümün daha uygun olduğunu bulmaktır. Çalışma sonucunda BKİ, BÇ, BKO ve VYY' nin birbirine üstünlüklerinin bulunmadığını, CKT ve kol çevresinin diğerlerinden geri kaldığını, FFM' nin ise hiçbir etkisinin bulunmadığını söyleyebiliriz.

Yöntemde aktardığımız dört kriterden üçünü sağlayanların kesim noktaları ile dislipidemi tek kriter varsayıldığında oluşan üç kriterden ikisini sağlayanları saptamada kullanılan kesim noktalarının aynı olması ilgi çekici idi.

Bel kalça oranı, metabolik hastalıklarla ilişkili yağ dağılımının bir göstergesi olarak epidemiyolojik araştırmalardan geliştirilen ilk antropometrik yöntemdir. Yapılan bir çalışmada izole santral obezitenin kadınlarda artmış insülin ve artmış açlık kan şekeri ile pozitif yönde ilişkili olduğu, tam tersi periferik yağ dokusunun glikoz metabolizmasıyla negatif korelasyonunun olduğu gösterilmiştir (15).

Yine aynı çalışmada en şiddetli insülin direnci, dislipidemi ve aortik kalsifikasyonun yüksek santral yağ miktarına karşılık düşük periferik yağ miktarı olan insanlarda olduğu görülmüştür. Yapılan başka çalışmalarda da kalça çevresi ve bacakta yağ miktarı ile ateroskleroz lipit profili ve glikoz metabolizması ile güçlü negatif korelasyon tespit edilmiştir (16-18). DSÖ 1998 yılında yayınladığı tanı kriterlerinde BKO için kadında 0.85 kesim noktasını kullanmış sonrasında yayınlanan tanı kriterlerinde BKO yer almamıştır (11). Onat ve arkadaşlarının, 1990 yılından bu yana Türkiye' nin yedi bölgesinde yürüttükleri 'Türk Erişkinlerinde Kalp Hastalıkları ve Risk Faktörleri (TEKHARF) çalışmasında da, 30 yaş üzerindeki Türk kadınının BKO ortalaması 0.857 bulunmuştur (19). Biz de çalışmamızda TEKHARF'i destekler biçimde BKO için kesim noktasını %95 duyarlılık ile 0.86 olarak bulduk.

2005 yılında IDF tarafından yayınlanan MS tanı kriterlerinde BÇ kesim değerleri ırklara göre değişmekteydi (12). Avrupalılarda BÇ'nin erkeklerde 94 cm, kadınlarda 80 cm, Güney Asyalı ve Çinli erkeklerde 90 cm, kadınlarda 80 cm, Japon erkeklerde 85 cm ve kadınlarda 90 cm'nin üzerinde olması santral obezite olarak tanımlanmıştır. Farklı topluluklar için yeni BÇ sınırları belirleme çalışmaları devam etmektedir. Türkiye Metabolik Sendrom Araştırması (METSAR) çalışmasında bel çevresi 88 cm kesim değeri kullanıldığında metabolik sendrom sıklığı kadınlarda %41.1 bulunmuştur (20). Kutlutürk ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada abdominal obezite prevalansını Türk kadınlarında %56.2 bularak bu oranın Avrupa ortalamasının çok daha üstünde olduğu kanaatine varmışlardır (21). Gündoğan ve arkadaşları Türkiye' nin Akdeniz bölgesinde yaptıkları çalışmada abdominal obezite prevalansını benzer şekilde %56.8 bulmuştur (22).

Oğuz ve arkadaşları yapmış oldukları

çalışmada Türk kadınları için abdominal obezite prevalansını IDF kriterlerine göre %73.8, ATP III kriterlerine göre ise %54.8 bularak abdominal obezitenin Türk toplumundaki yaygınlığına değinilmiştir (23).

Onat ve arkadaşlarının yürüttükleri TEKHARF çalışmasının 1997/1998 yılında alınan ikinci kohortunda bel çevresi ortalaması 92.6 olarak bulunmuştur (24). TEKHARF çalışmasının 2000 yılı kohortunda Türk kadınlarının ortalama BÇ' si 89.4 cm olarak bildirilmiştir (19). Onat ve arkadaşlarının 91 cm kesim noktası, HDL < 45 kullanılarak oluşturdukları TEKHARF kriterleri diyabeti ve KVH öngörmede ATP III kriterlerinden geri kalmaktaydı. HDL düzeyinin 45' in altına çekilmiş olması bu sonucun gerekçesi olarak gösterilmiş ve 91 cm kesim noktasından vazgeçilerek 88 cm kesim noktasının kullanılmasının devamına karar vermişlerdir (25). 2009 yılında yayınlanan bildiri ise MS riski için kullanılan abdominal obezite ölçütü olarak Türk kadınlarında 83 cm' lik bir BÇ' nin benimsenmesi gerektiğini vurgulamışlardır (19).

Biz çalışmamızda, BÇ için kesim noktasını %95,7 duyarlılık, %38,9 özgüllük ile 92,5 cm bulduk. Bu rakam, BÇ için dünyada yaygın olarak kullanılan 80 cm ve TEKHARF çalışması sonucu Türk kadınlarına önerilen 83 cm' den çok daha yüksek bir değerdir. Erem ve arkadaşlarının Trabzon ve çevresinde 2600 kadın olgu üzerinde yaptıkları çalışmada ortalama BÇ'ni 93.2 cm bulması çalışmamızı destekler niteliktedir (26). Uzunlulu ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada bel çevresi ortalamasının 94.6 cm bulunması da Türk bayan popülasyonundaki yaygın abdominal obeziteyi göstermektedir (27). BÇ için bulduğumuz %95 duyarlılık için 92.5 cm kesim noktası ile Japon ırkına daha yakın olduğumuz düşünülebilir.

DSÖ 1998 yılında yaptığı MS tanımlamasında BKİ sınırını 30 ve üzeri olarak bildirmişti (11). Amerikan Klinik Endokrinologlar Derneğinin 2003 yılında yayınladığı MS bildirisinde BKİ 25 kg/m<sup>2</sup> ve üzeri olanlar ifadesi yer almaktadır (15). Çalışmamızda yukarıda sayılan kriterleri sağlayanları tespit etmede BKİ kesim noktasını % 94,7 duyarlılık ve %35,2 özgüllük ile 27.69 kg/m<sup>2</sup> olarak bulduk. TEKHARF 2000 verilerine göre Türk kadın popülasyonunun ortalama BKİ'nin 29.2 kg/m<sup>2</sup> olması da çalışmamızı desteklemektedir (19). Türk kadın toplumu için BKİ'nin 25 kg/m<sup>2</sup> den çok daha yüksek değerlerde MS için öngördürücü olduğu görülmektedir.

Toplam yağ miktarını ölçmek için dual energy X-ray absorpsiyometri, 4 kompartmanlı model, deterium dilüsyon deuterium, dansitometre, abdominal tomografi ve ultrasound (USG) gibi farklı yöntemlerin kullanılmış olmasından olsa gerek VYY için uluslararası oluşturulmuş bir kesim noktası yoktur. (direkt olarak yağ miktarını ölçen parametreler değil) Buna rağmen VYY etnik

grupların kıyaslanmasında sıkça kullanılan bir ölçüm olmuştur. Çalışmada VYY ve FFM'yi bulmak için farklı dokuların farklı elektriksel akım geçirgenliğinin olması sistemine dayanan BIA yöntemini kullandık. Yapılan çalışmalar BIA yöntemi ile elde edilen bulguların karmaşık yöntemler (dansitometre, total vücut suyu hesaplaması gibi) ile elde edilenle benzer olduğunu desteklemektedir (28-30).

BIA yöntemi kullanımının uzmanlaşmış bir kullanıcıya gerek duymadan kullanılabilmesi, radyasyon yaymaması ve maliyetinin çok düşük olması nedeniyle toplum taramaları için kullanışlı bir yöntemdir. Çalışmada BIA yöntemi ile ölçülen VYY için kesim noktasını %94.7 duyarlılık, %35.2 özgüllükle 33.95 bulduk.

CKT ve kol çevresi diğer antropometrik yöntemlerden yukarıdaki kriterleri tespit etmede daha az etkindi (0.64, 0.65). Bunda en önemli pay, MS'yi öngördürücü yağ fazlalığının daha çok abdominal veya visceral yağ fazlalığı olmasıdır. Metabolik aktivite ve vasküler aktivitedeki farklılıklardan dolayı visceral yağ dokunun kardiyovasküler hastalıklarla ilişkisinin subkutanöz yağ dokuya kıyasla daha fazla olduğu öngörülmektedir. Subkutan yağ dokunun aksine visceral yağ dokusu portal venöz sistem tarafından süzülmekte ve karaciğerle direkt bağlantı kurmaktadır. Visceral yağ dokusundaki adipositlerin yüksek lipolitik aktivitesinden dolayı dolaşıma katılan yağ asidi miktarı artış göstermektedir. Serbest yağ miktarındaki artış LDL sekresyonunu artırır. Hepatik lipaz aktivitesindeki

artış sonucu LDL daha küçük ve yoğun hale gelmekte ve HDL düzeyi düşmektedir. Karaciğere serbest yağ asidi akışı aynı zamanda sistemik hiperinsülinemi ile sonuçlanan hepatik insülin ekstraksiyonunu azaltmaktadır (31,32). Bunun yanı sıra kas ile cilt dokusunun ayrımının zor olması, obez insanlarda yağ dağılımının farklı olması, yaşlandıkça vücut yağında artış olmasına rağmen deri kıvrım kalınlığında belirgin bir değişiklik olmaması, yaşlılıkla deride meydana gelen fizyolojik değişiklikler bu ölçüm metodlarının dezavantajıdır.

Çalışmamızda FFM' nin yukarıdaki kriterleri sağlamada etkinliği anlamsız bulundu ( $p=0.337$ ). FFM'i kemik, kas, vücut sıvısını gibi birden fazla komponentin oluşturuyor olması ve bunların birçok değişik faktörden etkilenmesi bu sonucun muhtemel nedenidir.

Çalışma sonucunda Türk kadın toplumunda MS'yi öngörmede BKO, BÇ, VYY ve BKİ' nin tümünün değerli olduğunu ve birbirine anlamlı üstünlüklerinin olmadığını söyleyebiliriz. Çalışmamızda %95 duyarlık için BÇ' de 92.5 cm, BKO'da 0.86, BKİ için 27.8 kg/m<sup>2</sup> kesim noktalarının Batılı toplumlardan çok Asya toplumlarıyla benzer olduğu söylenebilir. Bu yönüyle ülkemizde halen MS tanımlamasında yaygın olarak kullanılmaya devam eden NCEP ATP III ve IDF kriterlerinin yanlış çıkarımlara neden olabileceğini düşünüyor ve ülke bazında yürütülecek çalışmalarla halkımıza uygun kesim noktaları tanımlanması zaruretine dikkat çekmek istiyoruz.

## KAYNAKLAR

1. Low S, Chin MC, Ma S, et al. Rationale for Redefining Obesity in Asians. *Ann Acad Med Singapore* 2009;38(1):66-74.
2. Taylor AE, Ebrahim S, Ben-Shlomo, et al. Comparison of the associations of body mass index and measures of central adiposity and fat mass with coronary heart disease, diabetes, and all-cause mortality: a study using data from 4 UK cohorts. *Am J Clin Nutr*. 2010; 91(3):547-56.
3. Ho SC, Chen YM, Woo JL, et al. Association between simple anthropometric indices and cardiovascular risk factors. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2001; 25(11):1689-97.
4. Calle EE, Thun MJ, Petrelli JM, et al. Body mass index and mortality in a prospective cohort of U.S. adults. *N Engl J Med*. 1999;7;341(15):1097-105.
5. Norgan NG. Population differences in body composition in relation to the body mass index. *Eur J Clin Nutr*. 1994;48(3):10-25; discussion 26-7.
6. Gallagher D, Visser M, Sepulveda D, et al. How useful is BMI for comparison of body fatness across age, sex and ethnic groups. *Am J Epidemiol* 1996;143(3):228-39.
7. Wang J, Thornton JC, Russell M, et al. Asians have lower body mass index (BMI) but higher percent body fat than do Whites: comparisons of anthropometric measurements. *Am J Clin Nutr* 1994;60(1):23-8.
8. Deurenberg P, Ge K, Hautvast J, et al. Body mass index as predictor for body fat: comparison between Chinese and Dutch adult subjects. *Asia Pacific J Clin Nutr* 1997;6(2):102-5.
9. Guricci S, Hartriyanti Y, Hautvast J, et al. Relationship between body fat and body mass index: differences between Indonesians and Dutch Caucasians. *Eur J Clin Nutr* 1998;52(11):779-83.
10. World Health Organization Expert Consultation. Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. *Lancet*. 2004 10;363(9403):157-63.

11. Alberti KG, Zimmet PZ. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus; provisional report of a WHO consultati. *Diabet Med* 1998; 15(7):539-53.
12. Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. IDF Epidemiology Task Force Group. The metabolic syndrome – a new world-wide definition. *Lancet* 2005; 366(9491):1059-62.
13. Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on detection, evaluation and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA* 2001; 285(19): 2486-97.
14. Tanko LB, Bagger YZ, Alexandersen P, Larsen PJ, Christiansen C. Peripheral adiposity exhibits an independent dominant anti atherogenic effect in elderly women. *Circulation* 2003;107(12):1626-31.
15. Bloomgarden ZT. American Association of Clinical Endocrinologists (AAACE) Consensus Conference on the Insulin Resistance Syndrome 25–26 August 2002, Washington, DC. *Diabetes Care* 2003;26(4):1297-303.
16. Van Pelt RE, Evans EM, Schechtman KB, et al. Contributions of total and regional fat mass to risk for cardiovascular disease in older women. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2002; 282(5):E1023-E1228.
17. Williams MJ, Hunter GR, Kekes-Szabo T, et al. Regional fat distribution in women and risk of cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr.* 1997;65(3):855-60.
18. Tatsukawa M, Kurokawa M, Tamari Y, et al. Regional fat deposition in the legs is useful as a presumptive marker of anti atherogenesis in Japanese. *Proc Soc Exp Biol Med* 2000;223(2):156-62.
19. Onat A, Sansoy V. [Determinants and consequences of obesity and abdominal obesity in Turkish adults]. Onat A. *TEKHARF* 2009. 1. Baskı. İstanbul: Cortex İletişim Hizmetleri; 2009;106-18.
20. Kozan Ö, Oğuz A, Abacı A, et al. Prevalence of the metabolic syndrome among Turkish adults. *Eur J Clin Nutr.* 2007; 61(4):548-53.
21. Kutlutürk F, Öztürk B, Yıldırım B, et al. [Obesity prevalence and its association with metabolic risk factors: Tokat Province Prevalence Study] *Türkiye Klinikleri J Med Sci* 2011;31(1):156-63.
22. Gündogan K, Bayram F, Capak M, et al. Prevalence of metabolic syndrome in the Mediterranean region of Turkey: evaluation of hypertension, diabetes mellitus, obesity, and dyslipidemia. *Metab Syndr Relat Disord.* 2009;7(5):427-35.
23. Oğuz A, Temizhan A, Abacı A, et al. Obesity and abdominal obesity; an alarming challenge for cardio-metabolic risk in Turkish adults. *Anadolu Kardiyol Derg.* 2008;8(6):401-6.
24. Keleş İ, Onat A, Sansoy V, et al. Tekharf 1997/1998 taraması yeni kohortunda risk faktörleri ve kalp hastalıkları prevalansı *Türk Kardiyol Dern Arş* 1999;27:104-9.
25. Onat A, Hergenç G, Can G. Prospective validation in identical Turkish cohort of two metabolic syndrome definitions for predicting cardiometabolic risk and selection of most appropriate definition] *Anadolu Kardiyol Derg* 2007;7(1):29-34.
26. Erem C, Hacıhasanoğlu A, Deger O, et al. Prevalence of metabolic syndrome and associated risk factors among Turkish adults: Trabzon Met S study. *Endocrine* 2008;33(1):9-20.
27. Uzunlulu M, Oğuz A, Aslan G, et al. Cut-off values for waist circumference in Turkish population: Is there a threshold to predict insulin resistance? *Türk Kardiyol Dern Ars* 2009;37(16):17-23.
28. Segal KR, Van Loan M, Fitzgerald PI, Hodgdon JA, Van Itallie TB. Lean body mass estimation by electrical impedance analysis. A four site cross validation study. *Am J Clin Nutr* 1988; 47(1):7-14.
29. Lukaski HC, Johnson PE, Bolonchuk WW, Lykken GI. Assessment of fat free mass using bioelectrical impedance measurements of the human body. *Am J Clin Nutr* 1985; 41(4):810-7.
30. Baumgartner RN, Chumlea C, Roche AF. Bioelectric impedance phase angle and body composition. *Am J Clin Nutr* 1988; 48(1):16-23.
31. Wajchenberg BL. Subcutaneous and visceral adipose tissue: their relation to the metabolic syndrome. *Endocr Rev.* 2000; 21(6):697–738.
32. Chan DC, Barrett HP, Watts GF. Dyslipidemia in visceral obesity: mechanisms, implications, and therapy. *Am J Cardiovasc Drugs.* 2000; 4(4):227–46.