

# Bel/Boy Oranı ve Diğer Antropometrik Ölçümlerin Kronik Hastalık Riski ile İlişkisinin Değerlendirilmesi

Esen Yeşil<sup>1</sup>, Merve Özdemir<sup>1</sup>, Gözde Arıttıcı Çolak<sup>2</sup>, Emine Aksoydan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Başkent Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye  
<sup>2</sup>Acıbadem Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul, Türkiye

Esen Yeşil, Dr. Öğr. Üyesi  
Merve Özdemir, Dr. Öğr. Üyesi  
Gözde Arıttıcı Çolak, Dr. Öğr. Üyesi  
Emine Aksoydan, Prof. Dr.

## ÖZET

**Amaç:** Kardiyovasküler hastalıklar ve Tip 2 DM gibi kronik hastalıkların riskine ilişkin biyokimyasal belirteçlerle, obezite tanısında kullanılan antropometrik ölçümler arasındaki ilişkinin belirlenmesini amaçlamaktadır.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmada Başkent Ankara Hastanesi Ümitköy Diyet Polikliniğine 02 Ocak 2014- 31 Aralık 2014 tarihleri arasında başvuran ve yaşları 18-85 arasında değişen 180 kişinin (146 kadın, 34 erkek) biyokimyasal ve antropometrik verileri değerlendirilmiştir.

**Bulgular:** Araştırmaya katılan bireylerin BKİ ortalaması  $28.8 \pm 5.25$  kg/m<sup>2</sup>, bel/boy ortalaması  $0.53 \pm 0.10$  olarak bulunmuştur. Kadınların %39.7'sinin, erkeklerin %50'sinin bel çevresi değerleri riskli gruptadır. B/K oranları riskli grupta olan kadınların sıklığı %85.3 iken erkeklerde bu sıklık %67.6'dır. BKİ, bel çevresi ve bel/boy oranı ve B/K oranı ile, AKG, HbA1c, LDL-K ve TG ile pozitif yönde, HDL-K ile negatif yönde ve istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmıştır ( $p < 0.05$ ). BKİ, bel çevresi, bel/boy oranı, B/K oranı ve vücut yağ yüzdesi ile insülin direnci tanısı arasında pozitif yönde ve istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmıştır ( $p < 0.05$ ). B/K oranı ile Tip 2 DM ve hipertansiyon tanısı arasında pozitif yönde ve istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmıştır ( $p < 0.05$ ).

**Sonuç:** Bu çalışmada kullanılan antropometrik ölçümler arasında üstünlük saptanmamıştır. Bel/boy ve diğer antropometrik ölçümler kardiyovasküler hastalıklar ve Tip 2 DM gibi kronik hastalıkların risk belirleyicisi olarak kabul edilmektedir.

**Anahtar sözcükler:** Bel/boy oranı, obezite, antropometri

## EVALUATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN WAIST HEIGHT RATIO AND OTHER ANTHROPOMETRIC MEASURES IN THE RISK OF CHRONIC DISEASES

### ABSTRACT

**Objective:** The aim of this work was to determine the relationship between the anthropometric measurements used in the definition of obesity and biochemical markers which is related to risk of chronic diseases such as type 2 DM and cardiovascular disease.

**Materials and Methods:** This study was carried out on 180 participants aged 18-85 years (146 women, 34 men) and applied between 02 January 2014 and 31 December 2014 at Başkent Ankara Hospital Ümitköy Diet Polyclinic. The participants biochemical and anthropometric data were evaluated.

**Results:** The mean BMI of study group was  $28.8 \pm 5.25$  kg/m<sup>2</sup> and waist to height ratio of study group was  $0.53 \pm 0.10$ . 39.7% of the women and 50% of the men were in the risk group for waist circumference values. The frequency of waist to hip ratio in the risk group was 85.3% in women, whereas this frequency was 67.6% in men. There was a positive and significant correlation between BMI, waist circumference, waist to height ratio, waist to hip ratio and fasting blood glucose, HbA1c, LDL cholesterol and TG ( $p < 0.05$ ). There was a negative significant correlation between BMI, waist circumference, waist to height ratio, waist to hip ratio and HDL cholesterol. There was a positive and significant correlation between BMI, waist circumference, waist to height ratio, waist to hip ratio, body fat percentage and diagnosis of insulin resistance ( $p < 0.05$ ). There was a positive and significant correlation waist to hip ratio and diagnosis of DM, hypertension ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** There was no superiority between the anthropometric measurements used in this study. Waist to height ratio and other anthropometric measurements were considered risk factors for chronic diseases such as type 2 DM and cardiovascular diseases.

**Key words:** Waist to height ratio, obesity, anthropometry

### İletişim:

Dr. Öğr. Üyesi Esen Yeşil  
Başkent Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik  
Bölümü, Ankara, Türkiye  
Tel: +90 533 243 54 50  
E-Posta: esazer@baskent.edu.tr

Gönderilme Tarihi : 05 Eylül 2017  
Revizyon Tarihi : 04 Ekim 2017  
Kabul Tarihi : 13 Ekim 2017

**O**bezite; kalp damar hastalıkları, Diabetes Mellitus (DM), kanser gibi bulaşıcı olmayan kronik hastalıkların en önemli risk faktörlerinden birisi olması nedeni ile araştırmalar açısından ilgi odağıdır. Beden Kütle İndeksi (BKİ), bel çevresi ve bel kalça oranı (B/K); adipozitenin saptanmasında sıkça kullanılan tanı yöntemleridir. Santral obezite tanısı, kronik hastalık riskinin doğru olarak saptanabilmesinde önemlidir. BKİ, toplam vücut yağ dokusu ile ilgili olmasına rağmen vücuttaki yağ dağılımı hakkında bilgi vermemektedir. Vücut yağının bölgelere göre dağılımının belirlenmesinde bel çevresi ve B/K oranı değerlerinin doğru sonuçlar verdiği kabul edilmektedir. Ancak çok kısa ve uzun boylu bireylerde bel çevresi ölçümü santral obeziteyi eksik ya da fazla öngörebilirken ağırlık kaybı olan bireylerde B/K oranı adipozite ölçümünü hatalı yansıtabilmektedir. Bel/boy oranı standart yöntemlerle ölçülen boy uzunluğunu kapsar ve bel çevresi ölçümünden kaynaklanabilecek hataları tolere edebilir. Bu nedenle bel/boy oranına bakılması farklı etnik, yaş ve cinsiyet gruplarında yararlı olabilir. Son yıllarda, bel/boy oranının santral obezitenin saptanmasında geçerli bir ölçüm olduğunu gösteren çalışmaların sayısı artmaktadır (1).

Farklı etnik gruplarla yapılan bir meta-analiz çalışmasında bel/boy oranının bel çevresi ve BKİ'ye göre Tip 2 DM, dislipidemi, hipertansiyon ve kardiyovasküler hastalıklarda her iki cinsiyet için de daha iyi bir risk faktörü göstergesi olduğu kabul edilmiştir (2). Başka bir çalışma sonucuna göre; tanısı henüz konulmamış Tip 2 DM ve bozulmuş açlık kan glikozu (AKG) ile bel/boy oranı arasındaki ilişki; bel çevresi, BKİ veya B/K oranı arasındaki ilişkiden daha güçlü olarak bulunmuştur (1). Çin'de yapılan bir çalışmada BKİ, bel çevresi ve bel/boy oranı, AKG hariç tüm metabolik sendrom risk faktörleri ile ilişkili bulunmuştur. Çoklu kardiyovasküler hastalık risklerinin varlığında; bel/boy oranı, bel çevresi ve BKİ eşit derecede kullanışlı göstergeler olarak kabul edilmektedir (3).

Bel/boy oranının koroner arter hastalığının göstergesi olarak BKİ den daha iyi olup olmadığını belirlemek amacı ile yapılan bir çalışmanın analizlerinde koroner arter hastalığı görülme olasılığı, BKİ'si 25 kg/m<sup>2</sup> ve üzerinde olanlar ve bel/boy oranı 0,55'ten büyük olanlarda sırası ile 3.06 ve 6.77 kez daha fazladır. Bel/boy oranının BKİ'den daha iyi bir koroner arter hastalığı göstergesi olduğu saptanmıştır (4).

Obezitenin geleneksel göstergeleri olan BKİ, B/K oranı, bel çevresi ve bel/boy oranını karşılaştırmak ve hangisinin Tip 2 DM için daha iyi bir gösterge olduğunu saptamak amacı ile bir meta analiz çalışması yapılmıştır. On beş çalışma

ve 6472 diyabetlinin incelendiği analizlerde rölatif riskler; bel/boy oranı için 1.62 (95% CI: 1.48, 1.78), BKİ için 1.55 (95% CI: 1.43, 1.69), bel çevresi için 1.63 (95% CI: 1.49,1.79), B/K oranı için 1.52 (95% CI: 1.40, 1.66) olarak bulunmuştur. Bel/boy oranı ve Tip 2 DM arasında, BKİ (p<0.001) ve B/K (p<0.001) oranından daha güçlü bir ilişki bulunmuştur (5).

Bu çalışma kardiyovasküler hastalıklar ve Tip 2 DM gibi kronik hastalıkların riskine ilişkin biyokimyasal belirteçlerle, obezite tanısında kullanılan antropometrik ölçümler arasındaki ilişkinin belirlenmesini amaçlamaktadır.

## Yöntem

Çalışmada Başkent Ankara Hastanesi Ümitköy Diyet Polikliniğine 02 Ocak 2014- 31 Aralık 2014 tarihleri arasında başvuran ve yaşları 18-85 arasında değişen 180 kişinin (146 kadın, 34 erkek) biyokimyasal kan parametreleri ve antropometrik verileri değerlendirilmiştir. Bu çalışma Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu tarafından onaylanmış (Proje no:KA15/117) ve Başkent Üniversitesi Araştırma Fonunca desteklenmiştir.

### Antropometrik ölçümler

Antropometrik ölçümler; ağırlık, boy, bel ve kalça çevresi ölçümlerinden oluşmuştur. Boy uzunluğunun karesinin (m<sup>2</sup>) vücut ağırlığına (kg) bölünmesi ile BKİ değeri saptanmıştır. Yetişkin bireylerde (18 yaş üstü) obezite; BKİ≥30 kg/m<sup>2</sup> olması ile tanımlanmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) standartlarına göre BKİ 18.5 kg/m<sup>2</sup>den az ise zayıf, ≥18.5 - <24.9kg/m<sup>2</sup> arasında ise normal, ≥25.0 - <29.9 kg/m<sup>2</sup> arasında ise kilolu olarak tanımlanmaktadır (6). Bel çevresi ayakta yan iliyak çıkıntılar ile en alt kaburganın orta noktasından ölçülmüştür. Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği (TEMED) Obezite-Lipid Metabolizması-Hipertansiyon çalışma grubunun verilerine göre erkeklerde ≥100 cm, kadınlarda ≥90 cm olması abdominal obezite kriteri olarak önerilmiştir (7). Bel çevresi boy uzunluğuna bölünerek bel/boy oranı hesaplanmıştır. Bel/boy oranının kesim noktası 0.5 olarak alınmıştır (8). Kalça çevresi ölçümü kalçanın en geniş kısmının etrafından alınmıştır. Bel çevresinin kalça çevresine bölünmesi ile saptanan B/K oranı için kesim noktası erkeklerde ≥0.90 cm kadınlarda ≥0.85 cm olarak belirlenmiştir (9).

### Biyoelektrik impedans analizi

Vücut kompozisyonu tetrapolar elektrotlu çoklu frekanslı biyoelektrik impedans analizi (BIA) cihazı (IOI 353 Body Composition Analysis, Jawon Medical, Kore) kullanılarak yapılmıştır. Katılımcıların ölçümden önceki dört saat içinde ağır fiziksel egzersiz yapmamış olmaları koşulu sağlanmıştır.

Bireyler hafif giysili ve çıplak ayak ile tartıya çıkarılmıştır. Yaşa ve cinsiyete göre vücut yağ yüzdesi (%), toplam vücut suyu (kg) ve vücut kas ağırlığı (kg) saptanmıştır. Tüm BIA ölçümleri aynı araştırmacı tarafından yapılmıştır.

### Biyokimyasal testler

Katılımcılardan kan örnekleri sabah, en az 8 saatlik açlık sonunda alınmıştır. AKG, açlık kan insülini, hemoglobinin A1c (HbA1c), yüksek yoğunluklu lipoprotein kolesterol (HDL-K), düşük yoğunluklu lipoprotein kolesterol (LDL-K), trigliserit (TG) düzeyleri belirlenmiştir. TG için kesim noktası 150mg/dL, LDL-K'ün kesim noktası 130mg/dL, HDL-K'ün kesim noktası ise kadın için 50 mg/dL erkek için 40 mg/dL olarak kabul edilmiştir (10). Homeostatis Model Assesment İnsulin Resistance (HOMA-IR): İnsülin direnci [açlık glikozu (mg/dL) \* 0,0555 \* açlık insülini (µU/ml)] / 22.5 formülü ile hesaplanmıştır. Bu oranının >2.5 olması insülin direnci varlığına, ≤2.5 olması insülin direncinin yokluğuna yorumlanmıştır (11).

### İstatistiksel değerlendirme

Araştırma sonucunda elde edilen veriler, Windows ortamında SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 11.5 istatistiksel paket programı ile değerlendirilmiştir. Nitel değişkenler, sayı (S) ve yüzde (%) olarak verilmiştir. Ölçümle elde edilen sürekli değişkenler için (nicel değişkenler), ortalama ( $\bar{x}$ ), standart sapma (SS) verilmiştir. Kategorik değişkenlerin (nitel değişkenler) sunumu için ise sayı ve yüzde değerler kullanılmıştır. Gruplandırılmış verilerin karşılaştırılmasında ki-kare testi kullanılmıştır. Ölçümle belirtilmiş nicel değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu "Kolmogorov-Smirnov" testi ile değerlendirilmiştir. Normal dağılım gösteren değişkenler Pearson testi, göstermeyenler ise Spearman testi kullanılarak ilişki katsayıları ve istatistiksel önemlilikler hesaplanmıştır. Bütün istatistiksel analizlerde önemlilik düzeyi olarak  $p < 0.05$  kabul edilmiştir.

## Bulgular

Çalışmada %81'i kadın (146) olmak üzere toplam 180 kişinin verileri değerlendirilmiştir. Yaş ortalaması  $42.3 \pm 12.92$  yıldır ve %8.3'ü 24 yaş ve altında, %5.6'sı ise 65 yaş ve üzeri grubundadır (Tablo 1).

Araştırmaya katılan kadınların %72.6'sının erkeklerin ise %85.3'ünün bel/boy oranı 0.5'in üzerindedir. Kadınların %33.6'sının erkeklerin ise %52.9'unun HOMA-IR değeri 2.5'in üzerindedir. AKG değeri 110 mg/dL'nin üzerinde olan kadınların sıklığı %13.7 iken erkeklerde bu sıklık %29.4'dür. Kadınların %39.7'sinin, erkeklerin %50'sinin

**Tablo 1.** Bireylerin cinsiyet ve yaş gruplarına göre dağılımı

Özellikler	Sayı (n=180)	%
<b>Cinsiyet</b>		
Kadın	146	81.1
Erkek	34	18.9
<b>Yaş grupları (yıl)</b>		
≤ 24	15	8.3
25-34	40	22.2
35-44	53	29.4
45-54	39	21.7
55-64	23	12.8
65 ≥	10	5.6
$\bar{x} \pm ss$ (yıl)	<b>42.3 ± 12.92</b>	

bel çevresi değerleri riskli gruptadır. B/K oranları riskli grupta olan (0,85' in üzeri) kadınların sıklığı %85.3 iken erkeklerde (0.90'ın üzerinde) bu sıklık %67.6'dır. Çalışmadaki kadınların %26.2'sinin HDL-K değeri 50 mg/dL'nin altında, erkeklerin ise %8.7'sinin HDL-K değeri 40 mg/dL'nin altındadır. Araştırmaya katılan erkeklerin BKİ ortalaması  $29.8 \pm 5.3$  kg/m<sup>2</sup>; kadınların ise  $29.8 \pm 4.8$  kg/m<sup>2</sup>dir. Katılımcıların bel/boy oranı hesaplanmış ve bu oranın ortalaması erkeklerde  $0.56 \pm 0.11$ ; kadınlarda ise  $0.52 \pm 0.10$  olarak bulunmuştur (Tablo 2).

Tablo 3'te bazı kronik hastalık göstergelerinin BKİ ve bel/boy oranlarına göre normal ve risk gruplarının dağılımı verilmiştir. Araştırmaya katılan bireyler BKİ ve bel/boy oranı hesaplamasına göre normal veya riskli olarak değerlendirilmiştir. BKİ değeri 25 kg/m<sup>2</sup>'nin ve bel/boy oranı 0.5'in altında kalanlar normal diğerleri riskli grupta değerlendirilmiştir. Her iki ölçüm açısından da HOMA-IR değerleri ve insülin direnci tanılarının normal ve riskli grupları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p < 0.05$ ). HbA1c, AKG, LDL-K, HDL-K düzeyleri gruplarının ve HT, DM, insülin direnci, hiperlipidemi tanısı varlığının BKİ ve bel/boy oranlarına göre değerlendirildiğinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p > 0.05$ ).

BKİ, bel çevresi ve bel/boy oranı ve B/K oranı ile, AKG, HbA1c, LDL-K, ve TG ile pozitif yönde, HDL-K ile negatif yönde ve istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmıştır ( $p < 0.05$ ). BKİ, bel çevresi, bel/boy oranı, B/K oranı ve vücut yağ yüzdesi ile insülin direnci tanısı arasında pozitif yönde ve istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmıştır ( $p < 0.05$ ). BKİ, bel çevresi, bel/boy oranı ile DM, HT ve hiperlipidemi tanısı varlığı arasında pozitif yönde bir ilişki saptanmış fakat istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır

**Tablo 2.** Cinsiyete göre kronik hastalık risk gruplarının dağılımı, ortalama ve standart sapmaları

	Kadın (n=146)		Erkek (n=34)		Toplam (n=180)	
	n	%	n	%	n	%
<b>BKİ (kg/m<sup>2</sup>)</b>						
Zayıf ve normal	37	25.3	6	17.6	43	23.9
Kilolu	54	37.0	13	38.2	67	37.2
Obez	34	23.3	9	26.5	43	23.9
Morbid obez	21	14.4	6	17.6	27	15.0
	$\bar{x} \pm SS$		$\bar{x} \pm SS$		$\bar{x} \pm SS$	
	28.5±5.34		29.8±4.80		28.8±5.25	
<b>Bel çevresi (cm)**</b>						
<88	88	60.3				
≥ 88	58	39.7				
<102			17	50.0		
≥ 102			17	50.0		
	$\bar{x} \pm SS$		$\bar{x} \pm SS$		$\bar{x} \pm SS$	
	85.0±16.2		98.2±19.6		87.5±17.68	
<b>Bel/Kalça Oranı**</b>						
<0.85	81	56.6				
≥ 0.85	62	43.4				
<0.90			11	32.4		
≥ 0.90			23	67.6		
	$\bar{x} \pm SS$		$\bar{x} \pm SS$		$\bar{x} \pm SS$	
	0.85±0.07		0.94±0.08		0.80±0.08	
<b>Bel/boy oranı</b>						
<0.5	40	27.4	5	14.7	45	25.0
≥ 0.5	106	72.6	29	85.3	135	75.0
	$\bar{x} \pm SS$		$\bar{x} \pm SS$		$\bar{x} \pm SS$	
	0.52±0.10		0.56±0.11		0.53±0.10	
<b>HOMA-IR*</b>						
<2.5	97	66.4	16	47.1	113	62.8
≥ 2.5	49	33.6	18	52.9	67	37.2
	$\bar{x} \pm SS$		$\bar{x} \pm SS$		$\bar{x} \pm SS$	
	1.8±1.38		2.3±1.7		1.9±1.4	
<b>Açlık Kan Glukozu (mg/dL)</b>						
<110	126	86.3	24	70.6	150	83.3
≥ 110	20	13.7	10	29.4	30	16.7
	$\bar{x} \pm SS$		$\bar{x} \pm SS$		$\bar{x} \pm SS$	
	95.9±28.71		100.1±32.88		96.7±29.4	
<b>Trigliserit (mg/dL)**</b>						
<150	109	78.4	16	50.0	125	73.1
≥ 150	30	21.6	16	50.0	46	26.9
	$\bar{x} \pm SS$		$\bar{x} \pm SS$		$\bar{x} \pm SS$	
	117.0±59.27		176.2±97.37		128±71.53	
<b>Yüksek Dansiteli Lipoprotein Kolesterol (mg/dL)**</b>						
<50	47	37.3				
≥ 50	79	62.7				
<40			9	30.0		
≥ 40			21	70.0		
	$\bar{x} \pm SS$		$\bar{x} \pm SS$		$\bar{x} \pm SS$	
	55.1±12.82		45.7±9.18		53.3±12.73	
<b>Düşük Dansiteli Lipoprotein Kolesterol (mg/dL)*</b>						
<129	84	60.0	13	40.6	97	56.4
≥ 130	56	40.0	19	59.4	75	43.6
	$\bar{x} \pm SS$		$\bar{x} \pm SS$		$\bar{x} \pm SS$	
	123.1±32.08		134.1±36.28		125.1±33.07	
<b>HemoglobinA1c (%)*</b>						
<%6.4	63	88.7	11	64.7	74	84.1
≥ %6.5	8	11.3	6	35.3	14	15.9
	$\bar{x} \pm SS$		$\bar{x} \pm SS$		$\bar{x} \pm SS$	
	5.4±1.00		6.4±1.79		5.6±1.24	

\*p&lt;0.05, \*\*p&lt;0.001

**Tablo 3.** Bazı kronik hastalık göstergelerinin BKİ ve Bel/boy oranlarına göre normal ve risk gruplarının dağılımı

	BKİ			Bel/boy		
	Normal (<25 kg/m <sup>2</sup> )	Riskli (25≥ kg/m <sup>2</sup> )	P	Normal (<0.5)	Riskli (≥2.5)	P
	S %	S %		S %	S %	
<b>HOMA-IR</b>						
Yüksek (65)	4 9.3	61 45.2	0.000*	5 10.6	60 45.8	0.000*
Normal (113)	39 90.7	74 54.8		42 89.4	71 54.2	
<b>HemoglobinA1c</b>						
Riskli (14)	2 7.4	12 19.7	0.147	3 10.3	11 18.6	0.317
Normal (74)	25 92.6	49 80.3		26 89.7	48 81.4	
<b>Açlık Kan Glukozu (mg/dL)</b>						
Yüksek (8)	2 4.7	6 4.4	0.940	3 6.4	5 3.8	0.453
Normal (172)	41 95.3	131 95.6		44 93.6	128 96.2	
<b>Düşük Dansiteli Lipoprotein Kolesterol (mg/dL)</b>						
Yüksek (75)	12 28.6	63 48.5	0.24	15 31.9	60 48.0	0.058
Normal (97)	30 71.4	67 51.5		32 68.1	65 52.0	
<b>Yüksek Dansiteli Lipoprotein Kolesterol (mg/dL)</b>						
Düşük E (9)	2 5.3	17 14.4	0.134	2 4.9	17 14.8	0.096
Düşük K (47)	16 42.1	49 41.5	0.950	14 34.1	51 44.3	0.255
Normal E (21)	36 94.7	101 85.6		39 95.1	98 85.2	
Normal K (79)	22 57.9	69 58.5		27 65.9	64 55.7	
<b>Hipertansiyon</b>						
Var (24)	4 9.3	20 14.6	0.373	7 14.9	17 12.8	0.714
Yok (156)	39 90.7	117 85.4		40 85.1	116 87.2	
<b>Tip 2 DM</b>						
Var (6)	1 2.3	5 3.6	0.673	2 4.3	4 3.0	0.682
Yok (174)	42 97.7	132 96.4		45 95.7	129 97.0	
<b>İnsulin Direnci</b>						
Var (59)	4 9.3	55 40.1	0.000*	5 10.6	54 40.6	0.000*
Yok (121)	39 90.7	82 59.9		42 89.4	79 59.4	
<b>Hiperlipidemi</b>						
Var (17)	3 7.0	14 10.2	0.526	4 8.5	13 9.8	0.799
Yok (163)	40 93.0	123 89.8		43 91.5	120 90.2	

\*p&lt;0.05

(p>0.05). B/K oranı ile DM ve hipertansiyon tanısı arasında pozitif yönde ve istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmıştır (p<0.05) (Tablo4).

## Tartışma

Obezite, bulaşıcı olmayan kronik hastalıkların en önemli risk faktörlerinden birisidir. Bu çalışmada, kardiyovasküler hastalıklar ve Tip 2 DM gibi kronik hastalıkların riskine ilişkin biyokimyasal belirteçlerle obezite tanısında kullanılan antropometrik ölçümler arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

**Tablo 4.** BKİ, Bel Çevresi, Bel/boy oranı, B/K oranı ve vücut yağ yüzdesi ile kronik hastalık riskine ilişkin biyokimyasal belirteçlerin ilişkisi

Parametreler		BKİ	Bel Çevresi	Bel/boy oranı	B/K oranı	Vücut Yağ Yüzdesi
Açlık kan	r	0.281**	0.246**	0.248**	0.412**	0.179*
Glikozu (mg/dL)	p	0.000	0.001	0.001	0.000	0.016
HemoglobinA1c (%)	r	0.308**	0.297**	0.226*	0.539*	0.145
	p	0.003	0.005	0.012	0.000	0.179
Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein (mg/dL)	r	-0.246**	-0.297**	-0.241**	-0.233**	0.062
	p	0.002	0.000	0.002	0.004	0.445
Düşük Yoğunluklu Lipoprotein (mg/dL)	r	0.219**	0.252**	0.255**	0.283**	0.125
	p	0.004	0.001	0.001	0.000	0.102
Trigliserit (mg/dl)	r	0.394**	0.372**	0.336**	0.431**	0.143
	p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.062
Tip 2 DM	r	0.085	0.106	0.106	0.192*	0.007
	p	0.256	0.155	0.155	0.010	0.927
Hipertansiyon	r	0.048	-0.037	-0.020	0.192*	0.006
	p	0.525	0.618	0.790	0.010	0.942
İnsülin Direnci	r	0.419**	0.344**	0.367**	0.340**	0.326**
	p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Hiperlipidemi	r	0.046	0.112	0.045	0.121	-0.029
	p	0.538	0.134	0.547	0.108	0.702

\*p&lt;0.05, \*\*p&lt;0.001

Yapılan bir çalışmada erkeklerin BKİ ortalaması  $22.0 \pm 16.1$  kg/m<sup>2</sup>, kadınların ise  $23.3 \pm 4.7$  kg/m<sup>2</sup>'dir (12). Yaptığımız araştırmada ise BKİ ortalaması erkeklerde  $29.8 \pm 5.3$  kg/m<sup>2</sup>; kadınlarda  $29.8 \pm 4.8$  kg/m<sup>2</sup>'dir. Ortalamalardaki farklılık bizim popülasyonumuzun 25 kg/m<sup>2</sup> ve üzeri BKİ sıklığının fazla olması ile ilişkilendirilebilir. Bu çalışmaya katılan kadınların %25.3'ü, erkeklerin ise %17.6'sının BKİ değeri 25 kg/m<sup>2</sup>'nin altındadır. Bener ve arkadaşlarının (13) yaptıkları çalışmada katılımcıların %24.2'ünün BKİ değeri 25 kg/m<sup>2</sup>'nin altında; %33'ü 25-29.9 kg/m<sup>2</sup> arasında %42.7'sinin ise 30 kg/m<sup>2</sup> ve üzeridir. Bizim çalışmamızda ise katılımcıların %23.9'u zayıf ve normal; 37.2 kilolu; %38.9'u obez veya morbid obezdir.

Bel/boy oranının abdominal yağ miktarından çok visseral yağ miktarını yansıtmada yararlı olduğu gösterilmiştir (14). Japonya'da yapılan bir çalışmada da metabolik risk ve merkezi yağ dağılımının değerlendirilmesinde bel/boy oranının en basit ve pratik yöntem olduğu bulunmuştur (15). Cai ve arkadaşlarının (16) yaptıkları çalışmada erkeklerin bel/boy oranı ortalaması  $0.52 \pm 0.06$ , kadınların  $0.50 \pm 0.06$  olarak saptanmıştır. Bir başka çalışmada ise erkeklerin bel/boy oranı ortalaması  $0.47 \pm 0.07$ ; kadınların  $0.51 \pm 0.08$  olarak saptanmıştır (17). Bizim çalışmamızda

ise bu oranın ortalaması erkeklerde  $0.56 \pm 0.11$ ; kadınlarda  $0.52 \pm 0.10$  olarak bulunmuştur. Çalışmamızdaki her iki cinsiyet grubu da bel/boy oranı kesim noktasına göre risk grubundadır.

BKİ, obezite tanısında yaygın kullanılan bir yöntemdir fakat vücut kompozisyonu ve yağ birikimi hakkında fikir vermez. Oysa ki merkezi obezite metabolik anomali oluşturma açısından oldukça önemlidir. Bu nedenle visseral ve abdominal yağ dağılımının ölçülmesinde kullanılan parametrelerden bel/boy oranı ve bel çevresi daha iyi bir sonuç vermektedir (18).

Obezite, koroner kalp hastalığı risk etmenleri olan hipertansiyon, DM ve dislipidemi riskini artırarak koroner kalp hastalığı morbidite ve mortalitesine önemli düzeyde olumsuz etkide bulunmaktadır (19). Tayvan'da yapılan büyük örneklemli bir çalışmada merkezi obezite ve buna bağlı kardiyometabolik riskin saptanmasında bel/boy oranının bel çevresi ve BKİ'ye göre daha etkili ve basit bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır (20). Yüksek kardiyovasküler riske sahip bir popülasyon üzerinde yapılan bir başka çalışmada ise bel çevresi ile bel/boy oranının kombinasyonunun; BKİ ve B/K oranı kombinasyonuna göre kardiyometabolik risk faktörlerini belirlemede klinik açıdan daha yararlı olduğu saptanmıştır (21). Bel/boy oranının boy uzunluğunu kapsadığı için ve bel çevresi ölçümünden kaynaklanabilecek hataları tolere edebileceği düşünülmektedir (1).

Yetişkin kardiyometabolik risk etmenlerinin taranmasında, bel/boy oranının, bel çevresi ve BKİ'ye göre daha iyi bir ölçüt olduğu bildirilse de bu ölçüt ile ilgili bulgular toplumsal farklılıklar göstermektedir (2). Örneğin, Türkiye'de yetişkinlerle yapılan bir çalışmada (22) bel/boy oranının birçok kardiyometabolik riski ön görmede en iyi antropometrik ölçüt olduğu saptanmasına rağmen bizim çalışmamızda risk belirlemeye yönelik tüm antropometrik ölçümlerle (bel çevresi, BKİ, bel/boy oranı ve B/K) LDL-K, TG arasında pozitif HDL-K arasında negatif ve istatistiksel açıdan önemli bir ilişki saptanmıştır (p<0.05). Bu sonuçlara göre, bel/boy oranının diğer antropometrik ölçümlere göre daha iyi risk belirleyici olduğunu söylemek mümkün olmamaktadır. Bununla beraber BKİ ve bel/boy oranına göre risk grubunda olma ile HOMA-IR ve insülin direnci tanısı varlığı arasında istatistiksel açıdan bir ilişki saptanmıştır (p<0.05). Kadınlar arasında yapılan bir vaka kontrol çalışmasında yüksek BKİ, bel çevresi ve bel/boy oranının Tip 2 DM için önemli bir risk faktörü olduğu saptanmıştır (23). Yapılan bir başka çalışmada BKİ, bel çevresi, B/K oranı

ve bel/boy oranı karşılaştırılmış ve tanı konmamış Tip 2 DM hastalığı ve bozulmuş AKG en iyi göstergesinin bel/boy oranı olduğu saptanmıştır (1). Antropometrik ölçümlerin Tip 2 DM tanısını koymadaki etkinliğini karşılaştıran bir başka çalışmada ise bel çevresi ve bel/boy oranının BKİ'ye göre daha iyi bir risk belirleyici olduğu saptanmıştır (18). Bizim çalışmamızda ise HOMA-IR düzeylerinin yüksek veya normal olma durumu ile insülin direnci tanısı varlığı arasında hem BKİ hem de bel/boy oranı açısından istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki ( $p < 0.05$ ) saptanırken Tip 2 DM tanısı ile bel çevresi, bel/boy oranı ve BKİ arasında istatistiksel açıdan anlamlı olmayan bir ilişki saptanmıştır ( $p > 0.05$ ) Bu sonuçlar, Tip 2 DM hastalığı tanısı almış olan katılımcı sayısının yetersiz olması ile ilişkilendirilebilir.

## Kaynaklar

- Xu Z., Qi X., Dahl A. K., Xu W. Waist-to-height ratio is the best indicator for undiagnosed Type 2 diabetes. *Diabetic Med* 2013;30:e201-7. [CrossRef]
- Ashwell MP, Gunn P, Gibson S. Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis. *Obes Rev* 2012;13: 275–86. [CrossRef]
- Liu Y, Tong G, Tong W, Lu L, Qin X. Can body mass index, waist circumference waist-hip ratio and waist-height ratio predict the presence of multiple metabolic risk factors in Chinese subjects? *BMC Public Health* 2011; 11:35. [CrossRef]
- Sabah KMDN, Chowdhury AW, Khan HILR, Hasan H, Haque S, Ali S, Kawser S, Alam N, Amin G, Mahabub SME. Body mass index and waist/height ratio for prediction of severity of coronary artery disease. *BMC Research Notes* 2014; 7:246. [CrossRef]
- Kodama S, Horikawa C, Fujihara K, Heianza Y, Hirasawa R, Yachi Y, Sugawara A, Tanaka S, Shimano H, Iida KT, Saito K, Sone H. Comparisons of the Strength of Associations With Future Type 2 Diabetes Risk Among Anthropometric Obesity Indicators, Including Waist-to-Height Ratio: A Meta-Analysis. *Am J Epidemiol* 2012;176:959–69 [CrossRef]
- World Health Organization (2000a). Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. WHO Technical report series No. 894. WHO: Geneva. [https://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO\\_TRS\\_894/en/](https://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_894/en/) (Erişim tarihi: 28.03.2019)
- Tanı ve Tedavi Kilavuzu, 2018 [http://temd.org.tr/admin/uploads/tbl\\_kilavuz/20180516162841-2018-05-16tbl\\_kilavuz162840.pdf](http://temd.org.tr/admin/uploads/tbl_kilavuz/20180516162841-2018-05-16tbl_kilavuz162840.pdf). Erişim Tarihi:16.04.2019
- Ashwell M, Browning LM. The Increasing Importance of Waist-to-Height Ratio to Assess Cardiometabolic Risk: A Plea for Consistent Terminology. *The Open Obesity Journal*, 2011;3:70-7. [CrossRef]
- World Health Organization (2008, DECEMBER 8–11). Waist Circumference and Waist-Hip Ratio. Report of a WHO Expert Consultation. Geneva. [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44583/9789241501491\\_eng.pdf?ua=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44583/9789241501491_eng.pdf?ua=1) (Erişim tarihi: 28.03.2019)
- Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, Gordon DJ, Krauss RM, Savage PJ, Smith SC, Spertus JA, Costa F. Diagnosis and management of the metabolic syndrome an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute scientific statement. *Circulation* 2005;112:2735-52. [CrossRef]
- Kuk JL, Ardern CI. Are Metabolically Normal but Obese Individuals at Lower Risk for All-Cause Mortality? *Diabetes Care* 2009; 32: 2297-9. [CrossRef]

Çalışma örnekleme, bir yıllık sürede bir diyet polikliniğine başvuran hastalardan oluşmasına rağmen katılımcı sayısının az olması bu çalışmanın başlıca kısıtlılığı olarak ifade edilebilir.

Sonuç olarak; obezite, Tip 2 DM, hipertansiyon, hiperlipidemi ve kardiyovasküler hastalıklar için major risk faktörüdür ve obezite ile birlikte diğer kronik hastalık risklerini saptamak üzere kullanılan antropometrik ölçümlerin kronik hastalık tanısı koymadaki geçerlilikleri çalışmalara göre farklılık göstermektedir. Obeziteyi belirlemede kullanılan ölçüm ve indekslerin geçerliliğini belirlemek amacıyla farklı etnik gruplarda yürütülen büyük ölçekli çalışmalara ihtiyaç vardır.

- Rajput R, Rajput M, Bairwa M, Singh J, Saini O, Shankar V. Waist height ratio: A universal screening tool for prediction of metabolic syndrome in urban and rural population of Haryana. *Indian J Endocrinol Metab* 2014;18:394–9. [CrossRef]
- Bener A, Yousafzai MT, Darwish S, Al-Hamaq AO, Nasralla EA, Abdul-Ghani M. Obesity index that better predict metabolic syndrome: body mass index, waist circumference, waist hip ratio, or waist height ratio. *J Obes* 2013;269038. [CrossRef]
- Ashwell M, Cole JY, Dixon AK. Ratio of waist circumference to height is strong predictor of intra-abdominal fat. *BMJ* 1996; 313: 559-60.
- Hsieh SD, Yoshinaga H, Muto T. Waist-to-height ratio, a simple and practical index for assessing central fat distribution and metabolic risk in Japanese men and women. *International journal of obesity* 2003; 27: 610-6. [CrossRef]
- Cai L, Liu, A, Zhang, Y, Wang, P. Waist-to-height ratio and cardiovascular risk factors among Chinese adults in Beijing. *PLoS one* 2013;8:e69298. [CrossRef]
- Mbanya VN, Kengne AP, Mbanya JC, Akhtar H. Body mass index, waist circumference, hip circumference, waist-hip-ratio and waist-height-ratio: which is the better discriminator of prevalent screen-detected diabetes in a Cameroonian population? *Diabetes Res Clin Pract* 2015; 108:23-30. [CrossRef]
- Hajian-Tilaki K, Heidari B. Is Waist Circumference A Better Predictor of Diabetes Than Body Mass Index Or Waist-To-Height Ratio In Iranian Adults? *Int J Prev Med* 2015;6:5. [CrossRef]
- Klein S, Allison DB, Heymsfield SB, Kelley D E, Leibel RL, Nonas C, et al. Waist circumference and cardiometabolic risk: a consensus statement from shaping America's health: Association for Weight Management and Obesity Prevention; NAAASO, the Obesity Society; the American Society for Nutrition; and the American Diabetes Association. *Obesity* 2007; 15: 1061-7. [CrossRef]
- Li WC, Chen IC, Chang YC, Loke SS, Wang SH, Hsiao KY. Waist-to-height ratio, waist circumference, and body mass index as indices of cardiometabolic risk among 36,642 Taiwanese adults. *Eur J Nutr* 2013;52:57-65. [CrossRef]
- Vikram NK, Latifi AN, Misra A, Luthra K, Bhatt SP, Guleria R, et al. Waist-to-Height Ratio Compared to Standard Obesity Measures as Predictor of Cardiometabolic Risk Factors in Asian Indians in North India. *Metab Syndr Relat Disord* 2016; 14:492-9. [CrossRef]
- Can AS, Bersot TP, Gonen M. Anthropometric indices and their relationship with cardiometabolic risk factors in a sample of Turkish adults. *Public Health Nutr* 2009;12:538-46. [CrossRef]
- Radzevičienė L, Ostrauskas R. Body mass index, waist circumference, waist-hip ratio, waist-height ratio and risk for type 2 diabetes in women: A case-control study. *Public health* 2013; 127: 241-6. [CrossRef]