

Metabolik sendromu olan hastalarda visseral yağlanma oranı ve boyun çevresi arasındaki ilişki*

Hakan Gülmez¹, Altuğ Kut²

¹Selçuklu 14. Aile Hekimliği Sağlık Merkezi, Konya

²Başkent Üniversitesi, Aile Hekimliği Anabilim Dalı, Ankara

Özet

Amaç: İnsanların yaşadığı çevre, davranışları ve yaşam tarzı, dramatik bir şekilde değişmektedir. Bu değişimlere bağlı olarak, obezite ve tip 2 diyabet sıklığında ciddi bir artış görülmektedir. Obezite ve diyabetin görülme sıklığındaki artışa paralel, her geçen gün daha fazla insanı etkilemekte olan ve multi faktöriyel risk etmenlerinin bir araya gelmesi sonucu oluşan metabolik sendrom, kardiyovasküler hastalık riskini de beraberinde getirdiği için 21. yüzyılın önemli sağlık sorunlarından biridir.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmada, kilo yakınması ile başvuran hastalarda, boyun çevresi ölçümlerini bazı metabolik ve antropometrik ölçümlerle karşılaştırmayı ve özellikle metabolik sendromu olan hastalarda, visseral yağlanma oranları ile boyun çevresi ölçümleri arasındaki korelasyonu göstermeyi amaçladık. Araştırmamıza, 01.02.2009 – 01.02.2011 tarihleri arasında, Başkent Üniversitesi Ümitköy Semt Polikliniği, diyabet ve obezite polikliniğine, kilo yakınması ile başvuran 179 hasta alınmıştır. Bu çalışma retrospektif bir vaka – kontrol çalışmasıdır.

Araştırmanın verileri, SPSS 16.0 versiyonu istatistik programına aktarılmış, veri kontrolü ve analizler bu programda yapılmıştır. Hipoteze yönelik analizlerde Pearson Ki-kare testi kullanılmış, verilerin anlamlılık düzeyleri Ki-kare testi ile saptanmıştır.

Bulgular: Çalışmamıza alınan 179 hastadan % 77'si (n=137) kadın, % 23'ü (n=42) erkektir (K:E oranı=3,26). Hastalarımızın yaş ortalaması 37±13,15'dir. Hastalarımızdan 40'ına (% 22,3) metabolik sendrom tanısı konmuştur. Metabolik sendromu olmayanların boyun çevresi ortalaması 35,15±3,48 cm, metabolik sendromu olanların ise 38,40±4,13 cm saptanmıştır. Metabolik sendromu olan hastalarda, boyun çevresi ile visseral yağlanma oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif korelasyon gösterilmiştir (r=0,71; p=0,01).

Sonuç: Çalışmamız, metabolik sendromda boyun çevresi ölçümünün, NCEP ATP III kriterlerinden biri olan bel çevresi ölçümü gibi değerli ve istatistiksel olarak anlamlı pozitif korelasyon gösteren bir ölçüm olduğunu ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Boyun Çevresi, Visseral Yağlanma, Antropometrik, Metabolik Sendrom

Abstract

Objective: People's environment, behavior and lifestyle are dramatically changing. Depending on these changes, there is a dramatic increase in obesity and type 2 diabetes. The metabolic syndrome is a combination of multi-factorial risk factors, which affects more people because of increased incidence of obesity and diabetes. The metabolic syndrome is one of the major health problems of the 21st century.

Materials and Methods: In this retrospective case-control study, we aimed to compare neck circumference measurements with some of the metabolic and anthropometric measurements in patients presenting with complains of weight, and to show the correlation between visceral fat rates and neck circumference measurements in patients with metabolic syndrome. 179 patients with complains of weight were included to the study from 01.02.2009 to 01.02.2011, at the diabetes and obesity outpatient clinic of Baskent University.

Research data were analyzed with the statistic program SPSS-16. Pearson Chi-square test were used for hypothetical analysis and levels of significance.

Results: Of 179 patients, 77% (n=137) were women, 23% (n=42) were men (F:Mratio=3.26). The mean age was 37±13.15 years. Forty of our patients (22.3%) were diagnosed as metabolic syndrome. The mean neck circumference was 35.15±3.48 cm in those without metabolic syndrome, and 38.40±4.13 cm in those with metabolic syndrome. Statistically significant positive correlation was demonstrated between neck circumference measurements and visceral fat rates in patients with metabolic syndrome (r=0,71;p=0,01).

Conclusion: Our study revealed that, neck circumference measurement is a valuable and indicating measurement just as the waist circumference measurement which is one of the NCEP-ATP-III criteria, in identifying visceral fat in patients with metabolic syndrome.

Key words: Neck Circumference, Visceral fat, Anthropometric, Metabolic Syndrome

Genel Tıp Derg 2017;27(1):15-22

Alınan: 29.01.2016 / 17.10.2016 / Yayınlanma: 30.01.2017

Yazışma adresi: Hakan Gülmez, Selçuklu 14. Aile Hekimliği Sağlık Merkezi, Konya

E-posta: hakan.gulmez@gmail.com

Giriş

Metabolik sendrom (MtS) ilk kez 1988'de Reaven, çeşitli risk faktörlerinin sıklıkla bir arada bulunduran bir hastalık olduğunu saptamış ve bunu sendrom X olarak adlandırmıştır. Bu sendromun kardiyovasküler hastalıkların gelişme riskini arttırdığını belirtmiştir (1). İnsülin duyarlılığında azalma, obezite, azalmış fiziksel aktivite ve sağlık alışkanlıkları özellikle üstünde durulan faktörlerdir (2). Bu faktörlerden insülin direncinin merkezi bir rolü olduğu ileri sürülmüştür (3).

MtS tanımında kullanılan en çok kabul gören kriterler "The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III) (ATP III) " raporunda sunulmuştur. Bu raporda ayrıntılı olarak belirtildiği şekilde, metabolik sendrom, **Tablo 1**'deki bulgulardan üç veya daha fazlasının aynı bireyde bulunması olarak tanımlanmaktadır. Bu kılavuza göre antihipertansif tedavi alanlar yüksek kan basıncı kriterini, oral antidiyabetik veya insülin şeklinde antihiperglisemik tedavi alanlar da yüksek açlık kan şekeri kriterini karşılıyor sayılırlar (4).

Vücuttaki yağ dağılımlarının belirlenmesi, bağlantılı olabilecek problemlerin öngörülmesi ve risk faktörlerinin belirlenmesinde önemlidir. Çeşitli antropometrik ölçümler bu risk faktörlerini ortaya koymada yardımcıdır. (4). Bu ölçümlerden biri olan boyun çevresi (ByÇ) daha karmaşık yöntemlere gerek olmadan sonuca ulaşabilmek için basit bir tekniktir (5,6). ByÇ ölçümlerinin anlamlı derecede yüksek olması glukoz metabolizması bozukluğunu biyokimyasal tetkikler olmadan gösterebilecek basit bir test olduğunu gösteren çalışmalar yapılmıştır (7).

Beyaz yağ dokusu, dinamik bir endokrin organ gibi fonksiyon göstermektedir. Adipokinleri üretmekte ve salgılamaktadır. Bu durum obez olmayan ancak vücut yağ miktarı fazla olan kişilerde önem kazanmaktadır (8,9). 2007 yılında İtalya'da, De Lorenzo ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada, normal kilolu ve VKİ 25 kg/m² altında olan ancak dual-enerji x-ray absorpsiyometri ile saptanmış vücut yağ oranları % 30'un üzerinde olan kadın hastalarda, obezite ile ilişkili hastalıkların riskinde artış olduğu saptanmıştır. Bu durumu "Normal Kilolu Obezite Sendromu" (Normal Weight Obesity Sendrom) olarak

adlandırmışlardır (10).

MtS için NCEP ATP III tanı kriterlerinden bir tanesi olan abdominal obezitede (artmış visseral yağlanma) erkeklerde daha sık görülmekte olup, ateroskleroz dahil kalp ve damar hastalıklarında artış vardır. Bu risk artışı yağ dokusu miktarındaki artış kadar lokalizasyonun da ne kadar önemli olduğunu göstermektedir (11,12).

Visseral yağ ölçümü için bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans görüntüleme (MRI), su altı tartım (dansitometri), dual enerji x-ray absorpsiyometri (DEXA) ve biyoelektrik empedans analizi (BIA) gibi pek çok farklı metot vardır (13,14). BIA çok basit, çabuk, kolay kullanılabilir ve pahalı olmadığı için BT, MRI, dansitometri ve DEXA'dan çok daha avantajlıdır (13).

Bu bilgi ve tartışmalar ışığında MtS'li hastalarda visseral yağ ile ByÇ arasındaki ilişkiyi değerlendirmeyi amaçladık.

Tablo 1. Metabolik Sendrom tanı kriterleri.

Risk Factors		Defining Level
Abdominal obezite (bel çevresi)	Erkek	>102 cm (>40 in)
	Kadın	>88 cm (>35 in)
Trigliserid		≥150 mg/dL
HDL kolesterol	Erkek	<40 mg/dL
	Kadın	<50 mg/dL
Kan Basıncı		≥130/≥85 mmHg
Açlık Şekeri		≥110 mg/dL

Gereç ve Yöntem

Bu araştırma retrospektif bir çalışmadır. Bu araştırmanın evreni, 01.02.2009 – 01.02.2011 tarihleri arasında, Başkent Üniversitesi Ümitköy Semt Polikliniği, Diyabet ve Obezite Polikliniği'ne kilo yakınması ile başvuran 211 hastadır.

Bu araştırma projesi Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma Kurulu ve Etik Kurulu tarafından, bilimsel ve etik açıdan uygun görülüp 26.04.2011 tarihinde onaylanmıştır. Çalışmanın proje numarası KA11/104 olarak belirlenmiştir.

Bilinen diyabeti olan, bozulmuş açlık glukozu (BAG) olan veya bozulmuş glukoz toleransı (BGT) olan hastalar ile kronik sistemik hastalığı olan, tiroid hastalığı olan, steroid tedavisi alan, metformin tedavisi alan, obezite tedavisi alan veya engelli olan hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir.

Araştırmaya, katılım kriterlerimize uyan 211 hastadan, 179 hastanın dosyaları dahil edilmiştir. Hastalar iki gruba ayrılmıştır. Grup 1 de MtS olan 40 hasta, Grup 2 de ise MtS olmayan 139 hasta vardır.

Araştırmada toplanan veriler hastaların yaşı, cinsiyeti, antropometrik ölçümleri, bel ve boyun çevresi ölçümleri, kan trigliserid ve HDL kolesterol seviyeleri, açlık kan şekeri ölçümleri, kan basıncı değerleri, hipertansiyon veya diyabet tanısı almış olma durumu ve bu tanılarla takip edilen hastaların ilaç kullanıp, kullanmama durumları, metabolik sendrom tanısı almış olma durumu, Tanita Viscan AB-140 model nolu cihaz kullanılarak, BIA yöntemiyle saptanmış olan visseral yağlanma oranıdır (VYO). Bütün ölçümler aynı araştırmacı tarafından yapılmıştır.

Antropometrik Ölçümler

Bel çevresi (BÇ) ölçümünde kullanılan bölge, ölçümün mutlak değerini etkiler. En çok kullanılan bölgeler; en alt kaburga ile iliak krest arasındaki orta nokta (% 29), umblikus (% 28) ve en dar karın çevresi (% 22)'dir (15). Sırt üstü yatar pozisyonundaki hastanın BÇ ölçümü ise DSÖ'nün yönergelerinde tanımlandığı şekliyle hasta rahat nefes alırken umblikus seviyesinden yapılır (7). Boyun çevresi ölçümü hasta başı dik ve karşıya bakıyorken, laringeal çıkıntının üst kenarından yere paralel olarak yapılır.

Visseral Yağ Miktarı Ölçümleri

İnsan vücudunun büyük kısmı, elektrik akımının kolayca geçebildiği, su ve iyonlardan oluşmaktadır. BIA'nın dayandığı temel prensip, elektrik akımının, farklı vücut bölgelerinden, geçtiği bölgenin yapısına bağlı olarak (kemik, kas, kıkırdak vb.), farklı oranlarda akmasıdır. BIA yönteminin avantajları, düşük maliyet, uzmanlık/deneyim gerektirmeyen basit kullanım, güvenli ve pratik ölçüm, tekrar edilebilirlik ve ek olarak da toplam vücut ağırlığı, hücre içi ve hücre dışı sıvı ve iskelet kası kütlesi gibi yağ dışındaki bileşenlerin hesaplanmasında kullanılabilmesidir (13, 14, 16, 17).

VYO'yu hesaplamak için tüm hastalarda Visca Tanita AB-140 cihazı kullanarak abdominal BIA yöntemi kullanıldı.

İstatistik Analizler

İstatistiksel analizlerde, incelenen tüm parametreler için tanımlayıcı sonuçlar bildirilmiştir. Parametrik olmayan sonuçlar Kruskal-Wallis testi ile analiz edildi. İstatistiksel analiz için bağımsız örneklem t-testi ve eşleştirilmiş örneklem t-testi kullanıldı. Sonuçları tahmin eden faktörleri saptamak için ikili lojistik regresyon analizi yapıldı. Parametreler arasındaki korelasyonun belirlenmesi için Pearson korelasyon testi kullanıldı. Kesme noktalarını belirlemek için Alıcı Çalışma Karakteristiği (Receiver Operating Characteristic; ROC) eğrisi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık p <0.05 olarak kabul edildi ve tüm p değerleri 2-taraflydı. Tüm istatistiksel analizler "Statistical Package For Social Sciences (SPSS) for Windows 16.0 (SPSS Inc, Chicago, IL)" yazılımı ile yapıldı ve grafikler aynı yazılım kullanılarak çizildi.

Bulgular

Çalışmadaki 179 hastanın % 76,5'i (n=137) kadın, % 23,5'i (n=42) erkekti. Çalışmaya katılan 179 hastanın yaş ortalaması 36,9 ± 13,1 yıld (min: 16, max: 70), Ağırlık ortalaması 81,48±18,03 kg ve boy ortalaması 166,26±7,90 cm'di. Hastaları VKİ ortalaması 29,29±5,16 kg/m², bel çevresi ortalaması 104,17±13,51 cm ve ByÇ ortalaması 35,88±3,87 cm idi.

Gruplar arasında yaş, kilo, VKİ, BÇ, ByÇ ve VYO açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar vardı (Tablo 2). Bunlara ek olarak laboratuvar parametrelerinde, AKŞ, HDL ve TG için de gruplar arasında anlamlı farklılıklar vardı (Tablo 2).

VKİ Tablo 3'teki gibi dört gruba ayrıldığında (VKİ <18 (ince), VKİ= 18-25 (Normal), VKİ = 25-30 (aşırı kilolu) , VKİ> 30 (Obez)), MtS ve VKİ arasındaki ilişki net bir şekilde görülebilir.

Grup 1'de hipertansiyon (HT) olan 14 hasta ve grup 2'de HT olan 3 hasta vardı (p <0.001). Grup 1'de diabetes mellitus (DM) olan 8 hasta ve Grup 2'de 2 hasta vardı (p <0.001).

MtS'li hastalarda VYO ile ByÇ ve BÇ arasındaki ilişkiyi belirlemek için Pearson korelasyon testi kullanıldı (Tablo 4). Çalışmamıza göre VYO ile VKİ, BÇ ve ByÇ arasında pozitif korelasyon ve MtS'li hastalarda yaşla negatif korelasyon vardı (Tablo 4).

Çalışmamızda, ByÇ'nin MtS için risk oluşturan kesme noktası ROC eğrilerinde 35,75 cm olarak tanımlandı. Ek olarak ROC eğrilerinde, ByÇ'nin MtS için duyarlılığı ve özgüllüğü belirlendi (Şekil 1). İlaveten MtS için ByÇ'nin kesme değeri erkek hastalarda 37,75 cm ve kadın hastalarda 34,75 cm idi. Erkek hastalarda (Şekil 2A) ve kadın hastalarda (Şekil 2B) MtS için ByÇ'nin duyarlılığı ve özgüllüğü belirlendi.

Tablo 2. Metabolik Sendromu olan (Grup 1) ve Metabolik Sendromu Olmayan Olguların Antropometrik ve Biyokimyasal Özelliklerinin Karşılaştırılması (Grup 2).

Parametreler (ortalama±SD)	Grup 1 (n=40)	Grup 2 (n=139)	p value
Yaş (yıl)	41.88±13.92	35.55±12.63	p=0.007
Boy (cm)	168.05±8.70	165.76±7.62	N.S.
Ağırlık (kg)	92.16±15.44	78.48±17.60	p<0.001
VKI (kg/m ²)	32.54±3.38	28.37±5.21	p<0.001
BÇ (cm)	112.75±8.84	101.69±13.64	p<0.001
ByÇ (cm)	38.40±4.13	35.16±3.49	p<0.001
VYO	17.19±6.20	12.79±6.59	p<0.001
AKŞ (mg/dL)	103.41±23.27	89.39±11.74	p<0.001
LDL (mg/dL)	119.41±23.76	112.37±30.30	N.S.
HDL (mg/dL)	38.27±9.20	53.17±13.69	p<0.001
TG (mg/dL)	183.97±79.43	99.85±42.18	p<0.001

Kısaltmalar: SD, Standard deviyasyon; VKI, vücut kitle indeksi; BÇ, Bel çevresi; ByÇ, Boyun çevresi; AKŞ, Açık kan şekeri; LDL, LDL-kolesterol; HDL, HDL-kolesterol; TG, Trigliserid; VYO, Visseral yağ oranı; N.S., not significant.

Tablo 3. Metabolik sendrom ile Vücut Kitle İndeksi arasındaki ilişki.

Vücut Kitle İndeksi Dağılımı					
	Zayıf	Normal	Kilolu	Obez	Toplam
MtS (+), n (%)	0 (0.0)	1 (2.5)	9 (22.5)	30 (75.0)	40 (100)
MtS (-) n (%)	4 (2.9)	33 (23.7)	51 (36.7)	51 (36.7)	139 (100)

Kısaltmalar: MtS, Metabolik Sendrom.

Tablo 4. Metabolik sendromlu hastalarda visseral yağ oranı ile diğer faktörler arasındaki korelasyonlar.

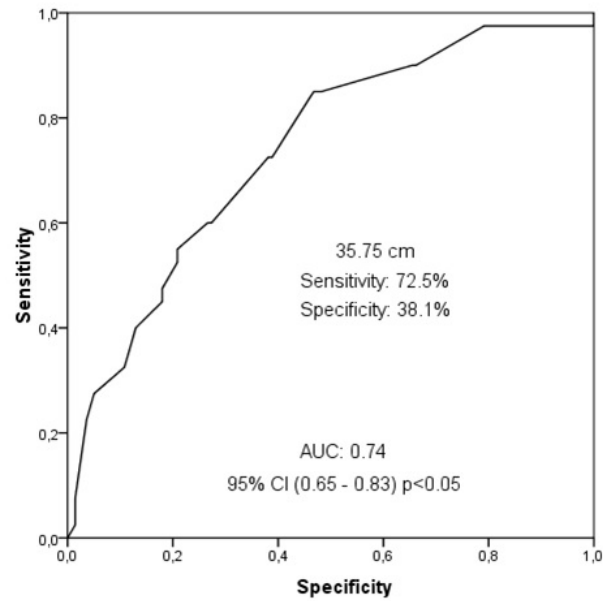
Parametreler		Yaş	BÇ	ByÇ	VYO
Yaş	r	1	-0.225	-0.172	-0.359
	p value		0.163	0.288	0.025*
VKI	r	-0.214	0.732	0.485	0.643
	p value	0.192	<0.001**	0.002**	<0.001**

BÇ	r		1	0.256	0.561
	p value			0.111	<0.001**
ByÇ	r			1	0.713
	p value				<0.001**

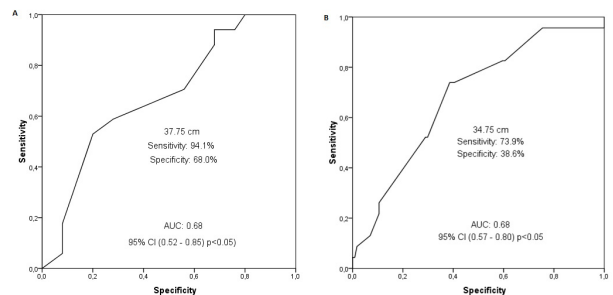
Kısaltmalar: VKI, vücut kitle indeksi; BÇ, Bel çevresi; ByÇ, Boyun çevresi; VYO, Visseral yağ oranı r, pearson korelasyonu.

*.Korelasyon, 0,05 düzeyinde anlamlıdır. (2-tailed).

**Korelasyon, 0,01düzeyinde anlamlıdır. (2-tailed).



Şekil 1. Boyun çevresinin “The Receiver Operating Characteristic” (ROC) eğrileri ve Metabolik Sendrom için boyun çevresinin duyarlılığı ve özgüllüğü.



Şekil 2. Boyun çevresinin “The Receiver Operating Characteristic” (ROC) eğrileri A. Erkek Hastalarda metabolik Sendrom için boyun çevresinin duyarlılığı ve özgüllüğü. B. Kadın Hastalarda metabolik Sendrom için boyun çevresinin duyarlılığı ve özgüllüğü.

Tartışma

Obezite ve diyabetin görülme sıklığındaki artışa paralel olarak her geçen gün daha fazla insanı etkilemekte olan ve multi faktöriyel risk etmenlerinin bir araya gelmesi sonucu oluşan metabolik sendrom, kardiyovasküler hastalık riskini de beraberinde getirdiği için 21. yüzyılın önemli sağlık sorunlarından birisi haline gelmektedir (4, 18-20).

Alexander ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, 50 yaş üzeri popülasyonda MtS prevalansı %43,5 bulunmuştur. Bu çalışmada 50 yaş üzeri diyabetli hastaların yaklaşık % 87'sinin MtS kriterlerini karşıladığı gösterilmiştir (21). ABD'de, NHANES III verilerine göre MtS prevalansı, genel popülasyonda % 22, 20-29 yaş grubunda % 7, 60-69 yaş grubunda % 44, 70 yaş üzerinde % 42 olarak bildirilmiştir (22).

Ülkemizde metabolik sendrom araştırma grubu tarafından yapılan, METSAR araştırmasında 20 yaş ve üzeri erişkinlerde MtS sıklığı % 35 olarak saptanmıştır. Cinsiyete göre görülme sıklığı ise, kadınlarda % 41,1 ve erkeklerde % 28,8 olarak bulunmuştur (23). Bizim çalışmamızda MtS sıklığının METSAR çalışmasına göre daha düşük çıkmasını, çalışmanın yürütüldüğü bölge olan Ümitköy bölgesinin sosyo - kültürel ve ekonomik olarak yüksek seviyede olmasına bağlıyoruz.

Birinci basamakta sağlık merkezlerinde laboratuvar verisi elde etmenin zorlukları dikkate alındığında, MtS tanısı koymada ve riskli hastaları saptamada katkısı olacak yeni yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır.

Katzmarzyk ve arkadaşlarının Amerika'da gerçekleştirdikleri bir çalışmada, MtS olanların bel çevresi ortalaması 104,3±11,0 cm ve MtS olmayanların bel çevresi ortalaması 91,4±8,8 cm olduğu gösterilmiştir (24).

Ülkemizde gerçekleştirilen insülin direnci ve metabolik sendrom sıklığının araştırıldığı bir çalışmada, MtS olanların bel çevresi ortalaması 107,8±9,2 cm iken MtS olmayanların bel çevresi ortalaması 100,8±9,8 cm olduğu gösterilmiştir (25). Yine ülkemizde gerçekleştirilen, DM olmayan, hipertansif MtS hastalarda serum yüksek duyarlılık C-reaktif protein düzeylerinin hemodinamik ve metabolik parametrelerle ilişkisini inceleyen bir çalışmada, MtS olanların bel çevresi ortalaması 98,7±7,0 cm iken MtS olmayanların bel çevresi ortalaması 85,5±9,4 cm olarak

saptanmıştır (26).

Abdominal obeziteyi belirleyen sınırlar, kişiye göre değişiklik gösterebilir (16). Duyarlı kişilerde, daha az abdominal yağ birikimi, metabolik risk faktörlerini hızlandırabilir veya kötüleştirebilir. Bu nedenle özellikle bazı toplumlarda; örneğin, Asya toplumlarında, abdominal obeziteyi belirlemek için, daha düşük sınırlar saptanmıştır.(27, 28). Bu durum direkt visseral yağ miktarını ölçmenin önemini arttırmaktadır.

Amerika'da, 232 kişi üzerinde yapılan ve MtS olanlarda visseral yağ miktarını MtS olmayanlardaki ile karşılaştırılan bir çalışmada MtS olanların visseral yağ miktarı 166,3 (43,6 - 363,99) cm², MtS olmayanların visseral yağ miktarı 79,1 (6,6 - 371,5) cm² olarak saptanmıştır (29). Visseral yağlanma miktarı MtS olanlarda anlamlı olarak yüksektir. Bizim bulgularımızda bu çalışmadakilerle örtüşmektedir.

Ribeiro-Filho ve arkadaşları, visseral yağlanma ölçüm yöntemlerini inceledikleri bir çalışmalarında bel çevresi ve visseral yağlanma arasında pozitif korelasyon saptamışlardır (r=0,55, p<0,001) (30). İngiltere'de, Thomas ve arkadaşlarını BÇ ile VYO karşılaştırılmış ve aralarında güçlü pozitif korelasyon olduğu gösterilmiştir (r=0,73, p<0,001) (17). Carr ve arkadaşları tarafından yapılan bir başka çalışmada da bel çevresi ölçümü ile visseral yağlanma arasında pozitif korelasyon saptanmıştır (r=0,80) (29). Bu çalışmalara benzer şekilde, biz de BÇ ve VYO arasında pozitif bir ilişki bulduk.

Bel çevresi ölçümü, MtS için önemli bir risk faktörü olan visseral yağlanmadaki artışla güçlü pozitif korelasyon göstermektedir ve yöntem olarak, kolay uygulanan, uzmanlık veya deneyim gerektirmeyen ve düşük maliyetli bir yöntemdir. Bu avantajları nedeniyle klinik uygulamada, abdominal obeziteyi saptamada en çok kullanılan yöntemlerin başında gelmektedir. Ancak, Asya toplumlarında olduğu gibi, kişiye veya toplumlara göre farklılık gösterebilmesi, yağ dokunun esnekliği nedeniyle, aynı kişi tarafından yapılan ölçümlerde bile farklı sonuçlar elde edilebilmesi ve giysilerin çıkarılarak ölçülmesi gerekliliği nedeniyle kimi zaman kolay uygulanabilir bir yöntem olmaktan uzaklaşmaktadır (31-33). Bu nedenle yapılan bazı çalışmalarda ByÇ ölçümü, alternatif yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır (34).

Çin'de, tip 2 diyabeti olan 3182 hastanın dahil edildiği bir

çalışmada, MtS olan hastaların ByÇ ortalamasının, MtS olmayanların ByÇ ortalamasından anlamlı olarak 1,5 cm daha geniş olduğu saptanmıştır (sırasıyla, 36,8±3,7 cm, 35,3±3,4 cm). Bu çalışmada ayrıca, boyun çevresi ölçümünün, MtS riski açısından belirleyici sınır, erkeklerde ≥ 39 cm ve kadınlarda ≥ 35 cm olarak belirtilmiştir (7). Sao Paulo'da, ergenlik dönemi olan 10-17 yaşlarındaki 1774 kız ve erkek çocuğunda yapılan bir çalışmada obeziteyi belirleyen ByÇ sınır değeri olarak sırasıyla 32.65 / 37.95 cm gösterilmiştir. (35). Onat ve arkadaşları tarafından 1912 hasta üzerinde yapılan, MtS ve obstrüktif uyku apne sendromu ile ByÇ arasındaki ilişkiyi araştırdıkları bir çalışmada, ByÇ ile MtS risk faktörleri arasındaki korelasyon vurgulanmıştır. Erkeklerde 39 cm ve üzeri, kadınlarda 35 cm ve üzeri boyun çevresi ölçümlerini, MtS riski sınır değeri olarak saptamışlardır (6). Obstrüktif uyku apne sendromu olan 528 hastada yapılan bir diğer çalışmada, ByÇ kadınlarda ortalama 36,2 cm, erkekler için 41,3 cm idi (36). Bu değerler Onat ve arkadaşları tarafından verilen değerlere yakındır. Bizim sonuçlarımız da diğer çalışmalardan elde edilen verilerle benzerdir (sırasıyla **şekil 2A**, **şekil 2B**).

Ben-Noun ve arkadaşları tarafından İsrail'de yapılan bir çalışmada, Fazla kilo ve obezitenin değerlendirilmesinde basit bir yöntem olarak ByÇ değerlendirilmiş, hem kadınlarda hem de erkeklerde, ByÇ ile BÇ arasında güçlü pozitif korelasyon saptanmıştır (sırasıyla $r=0,87$, $r=0,86$) (37). Yine İsrail'de yapılan ve kardiyovasküler risk faktörleri ile ByÇ arasındaki ilişkinin araştırıldığı bir çalışmada, hem kadınlarda hem de erkeklerde, BÇ ile ByÇ arasında pozitif korelasyon ortaya konmuştur (sırasıyla $r=0,73$, $r=0,75$) (38). Onat ve arkadaşları tarafından yapılan TEKHARF çalışmasında da BÇ ile ByÇ arasında pozitif korelasyon saptanmıştır ($r \geq 0,6$) (39). Bizim çalışmamızda da diğer çalışmalardaki sonuçları destekler biçimde, BÇ ile ByÇ arasında pozitif korelasyon vardı. Anı zamanda cinsiyete göre incelendiğinde de, hem kadınlarda hem de erkeklerde BÇ ile ByÇ arasında pozitif korelasyon vardı.

Yang ve ark. ByÇ ve visseral yağlanma arasında pozitif bir korelasyon olduğunu bildirmişlerdir ($r = 0,67$). (40). Framingham Kalp Çalışması'nda ByÇ kardiyometabolik riski saptamadı yeni bir ölçüm olarak ilan edildi. Bu çalışmada ByÇ visseral yağ dokusu ile korele idi ($r = 0.63$ erkek, $r = 0.74$ kadın). (41). Çalışmamızda ByÇ visseral yağ ile kuvvetli korelasyon gösterdi. Boyun çevresi ve visseral yağ

arasındaki ilişki cinsiyete göre analiz edildiğinde, her iki cinsiyet, ByÇ visseral yağ ile pozitif yönde ilişkiliydi. Sonuçlarımız literatürdeki sonuçlarla örtüşmektedir.

Çalışmamızın geriye retrospektif olması gibi bazı kısıtlılıkları vardı. Ayrıca hasta seçiminin yapıldığı evrendeki kısıtlılık tartışılabilir. Bu nedenle hasta sayısı düşüktü. Ayrıca periferik hastanelerde takip edilen MtS hasta oranı daha fazla olabilir.

Yukarıdaki tüm bilgiler ışığında, bu çalışmanın sonuçları günlük klinik uygulamalarda yardımcı olabilir.

Sonuç olarak, visseral obezite MtS hastalarda yaygın olarak görülmektedir. ByÇ hastalarda visseral obezite ile ilişkili MtS saptamada yeni bir bileşen olabilir. Buna ek olarak sonuçlarımıza göre ByÇ, MtS bir göstergesi olarak kullanılabilir. Bu bulgular, çok merkezli ve geniş katılımlı kontrollü çalışmalarla doğrulanmalıdır.

Kaynaklar

1. Reaven GM. Role of insulin resistance in human disease (syndrome X): an expanded definition. *Annu Rev Med* 1993;44:121-31.
2. Han TS, Williams K, Sattar N, Hunt KJ, Lean ME, Haffner SM. Analysis of Obesity and Hyperinsulinemia In The Development of Metabolic Syndrome: San Antonio Heart Study. *Obes Res* 2002; 10:923-31.
3. Kendall DM, Harmel AP. The Metabolic Syndrome, Type 2 Diabetes and Cardiovascular Disease: Understanding The Role of Insulin Resistance. *Am J Manag Care* 2002;8:S635-53.
4. National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA* 2001;285:2486-97.
5. Stabe C, Vasques AC, Lima MM, Tambascia MA, Pareja JC, Yamanaka A, Geloneze B. Neck Circumference as a Simple Tool for Identifying the Metabolic Syndrome and Insulin Resistance: Results from the Brazilian Metabolic Syndrome Study (BRAMS). *Clin Endocrinol (Oxf)* 2013;78:874-81.
6. Onat A, Hergenc G, Yuksel H, Can G, Ayhan E, Kaya Z, Dursunoglu D. Neck circumference as a measure of central obesity: associations with metabolic syndrome and obstructive sleep apnea syndrome beyond waist circumference. *Clin Nutr* 2009;28:46-51.
7. Yang GR, Yuan SY, Fu HJ, Wan G, Zhu LX, Bu XL, Zhang JD, Du XP, Li YL, Ji Y, Gu XN, Li Y; Beijing Community Diabetes Study Group. Neck circumference positively related with central obesity, overweight, and metabolic syndrome in Chinese subjects with type 2 diabetes: Beijing Community Diabetes Study 4. *Diabetes Care* 2010;33:2465-7.

8. Bastard JP, Maachi M, Lagathu C, Kim MJ, Caron M, Vidal H, Capeau J, Feve B. Recent advances in the relationship between obesity, inflammation and insulin resistance. *Eur Cytokine Netw* 2006;17:4-12.
9. Galletti F, Barbato A, Versiero M, Iacone R, Russo O, Barba G, Siani A, Cappuccio FP, Farinara E, della Valle E, Strazullo P. Circulating leptin levels predict the development of metabolic syndrome in middle-aged men: an 8 year follow-up study. *J Hypert* 2007;25:1671-7.
10. De Lorenzo A, Del Gobbo V, Premrov MG, Bigioni M, Galvano F, Di Renzo L. Normal-weight obese syndrome: early inflammation? *Am J Clin Nutr* 2007;85:40-5.
11. Poirier P, Eckel RH. Obesity and Cardiovascular Disease. *Nutrition* 2002;4:448-53.
12. Grundy SM, Brewer HB Jr, Cleeman JI, Smith SC Jr, Lenfant C. Definition of Metabolic Syndrome: Report of The National Heart, Lung and Blood Institute/American Heart Association Conference on Scientific Issues Related to Definition. *Circulation* 2004;109:433-8.
13. Dehghan M, Merchant AT. Is bioelectrical impedance accurate for use in large epidemiological studies? *Nutrition J* 2008;7:26-32.
14. Ryo M, Maeda K, Onda T, Katashima M, Okumiya A, Nishida M, Yamaguchi T, Funahashi T, Matsuzawa Y, Nakamura T, Shimomura I. A New Simple Method for the Measurement of Visceral Fat Accumulation by Bioelectrical Impedance. *Diabetes Care* 2005;28:451-3.
15. Klein S, Allison DB, Heymsfield SB, Kelley DE, Leibel RL, Nonas C, Kahn R. Waist circumference and cardiometabolic risk: a consensus statement from Shaping America's Health: Association for Weight Management and Obesity Prevention; NAASO, The Obesity Society; the American Society for Nutrition; and the American Diabetes Association. *Am J Clin Nutr* 2007;85:1197-202.
16. Kyle UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD, Deurenberg P, Elia M, Gómez JM, Heitmann BL, Kent-Smith L, Melchior JC, Pirlich M, Scharfetter H, Schols AM, Picard C, Composition of the ESPEN Working Group. Bioelectrical impedance analysis - part I: review of principles and methods. *Clin Nutr* 2004;23:1226-43.
17. Thomas EL, Collins AL, McCarthy J, Fitzpatrick J, Duriguel G, Goldstone AP, Bell JD. Estimation of abdominal fat compartments by bioelectrical impedance: the validity of the ViScan measurement system in comparison with MRI. *Eur J Clin Nutr* 2010;64:525-33.
18. 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 consultation. *Diabet Med* 1998;15:539-53.
19. Zimmet P, Magliano D, Matsuzawa Y, Alberti G, Shaw J. The metabolic syndrome: A Global Public Health Problem and A New Definition. *J Atheroscler Thromb* 2005;12:295-300.
20. Rudy DR, Singh S, Barsano CP, Baba WI. *Endocrinology. Rakel Textbook of Family Practice* (Rakel RE, ed). Sixth edition. Newyork, W.B. Saunders Company. 1027-1106, 2002.
21. Alexander CM, Landsmann PB, Teutsch SM, Haffner SM. NCEP-defined Metabolic Syndrome, Diabetes and Prevalence of Coronary Heart Disease Among NHANES III Participants Age 50 Years and Older. *Diabetes* 2003;52:1210-14.
22. Ford ES, Giles WH, Dietz WH. Prevalence of metabolic syndrome among US adults: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA* 2002;287:356-9.
23. Metabolik Sendrom Araştırma Grubu. METSAR sonuçları. XX. Ulusal Kardiyoloji Kongresi. Antalya, 2004.
24. Katzmarzyk PT, Janssen I, Ross R, Church TS, Blair SN. The Importance Of Waist Circumference In The Definition Of Metabolic Syndrome. *Diabetes Care* 2006;29:404-9.
25. Araz F. Bilinen Hastalığı Olmayan ve Ultrasonografide Nonalkolik Yağlı Karaciğer Hastalığı Saptanan Erişkinlerde İnsülin Direnci ve Metabolik Sendrom Sıklığının Araştırılması. Uzmanlık tezi, Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Adana, 2007.
26. Yorulmaz E. Nondiyabetik, Hipertansif Metabolik Sendromlu Hastalarda Serum Yüksek Duyarlılık C-Reaktif Protein Düzeylerinin Hemodinamik ve Metabolik Parametrelerle İlişkisi. Uzmanlık tezi, T.C. Sağlık Bakanlığı Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi. II. Dahiliye Kliniği, İstanbul, 2006.
27. Wildman RP, Gu D, Reynolds K, Duan X, He J. Appropriate body mass index and waist circumference cutoffs for categorization of overweight and central adiposity among Chinese adults. *Am J Clin Nutr* 2004;80:1129-36.
28. WHO expert consultation. Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. *Lancet* 2004;363:157-63.
29. Carr DB, Utzschneider KM, Hull RL, Kodama K, Retzlaff BM, Brunzell JD, Shofer JB, Fish BE, Knopp RH, Kahn SE. Intra-abdominal fat is a major determinant of the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III criteria for the metabolic syndrome. *Diabetes* 2004;53:2087-94.
30. Ribeiro-Filho FF, Faria AN, Azjen S, Zanella MT, Ferreira SRG. Methods of estimation of visceral fat: advantages of ultrasonography. *Obes Res* 2003;11:1488-94.
31. Lukaski HC. Methods for the assesment of human body composition: Traditional and new. *Am J Clin Nutr* 1987;46:537-556.
32. D. Berker, S. Kopal, S. Işık, L. Paşaoğlu, Y. Aydın, K. Erol, T. Delibaşı, S. Güler. Compatibility of different methods for the measurement of visceral fat in different body mass index strata. *Diagn Interv Radiol* 2010; 16:99-105.
33. Wang X, Xue H, Kang W, Yu J, Jin Z. Correlation of Adipose Volume Parameters with Anthropometric Data in Severe Obese Patients. *Acta Acad Med Sin* 2011;33:277-80.
34. Kalkan İH, Savaş Ö, Yılmaz T, Suher M. A New Anthropometric Measurement to Detect Glucose Metabolism Defect: Neck Circumference. Erişim: (<http://www.medicalnetwork.com.tr/2009/konu.asp?goster=1&Metin=163>) Erişim tarihi: 6/4/2011.

35. Ferretti RL, Cintra IP, Passos MAZ, Ferrari GLM, Fisberg M. Elevated Neck Circumference and Associated Factors in Adolescents. BMC Public Health 2015;15:208.
36. Mazzuca E, Battaglia S, Marrone O, Marotta AM, Castrogiovanni A, Esquinas C, Barcelò A, Barbé F, Bonsignore MR. Gender-specific anthropometric markers of adiposity, metabolic syndrome and visceral adiposity index (VAI) in patients with obstructive sleep apnea. J Sleep Res 2014; 23:13-21.
37. Ben-Noun LL, Sohar E, Laor A. Neck circumference as a simple screening measure for identifying overweight and obese patients. Obes Res 2001;9:470-7.
38. Ben-Noun LL, Laor A. Relationship between changes in neck circumference and cardiovascular risk factors. Exp Clin Cardiol 2006;11:14-20.
39. Onat A. Türk Halkında Lipid, Lipoprotein ve Apolipoproteinler. TEKHARF 2009 Türk Halkının Kusurlu Kalp Sağlığı Sırrına Işık, Tıbbi Önemli Katkı (Onat A ed.). İstanbul, Cortex İl. Hiz. 44-46. 2009.
40. Yang L, Samarasinghe YP, Kane P, Amiel SA, Aylwin SJ. Visceral adiposity is closely correlated with neck circumference and represents a significant indicator of insulin resistance in WHO grade III obesity. Clin Endocrinol (Oxf) 2010;73:197-200.
41. Preis SR, Massaro JM, Hoffmann U, D'Agostino RB Sr, Levy D, Robins SJ, Meigs JB, Vasan RS, O'Donnell CJ, Fox CS. Neck circumference as a novel measure of cardiometabolic risk: the Framingham Heart study. J Clin Endoc Metab 2010;95:3701-10.