

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**Otuz Yaş ve Üstü Erişkinlerde
Beden Yağ Yüzdesi ve
Antropometrik Ölçümlerin
Kan Yağlarıyla İlişkisi**

RECİ MESERİ

HALK SAĞLIĞI DOKTORA TEZİ

İZMİR-2009

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**Otuz Yaş ve Üstü Erişkinlerde
Beden Yağ Yüzdesi ve
Antropometrik Ölçümlerin
Kan Yağlarıyla İlişkisi**

HALK SAĞLIĞI DOKTORA TEZİ

RECİ MESERİ

Danışman Öğretim Üyesi: Doç. Dr. Belgin Ünal

Bu araştırma DEÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Şube Müdürlüğü tarafından 2007157
sayı ile desteklenmiştir.

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Halk Sağlığı Doktora Programı kapsamında Recı Meseri tarafından hazırlanan **“Otuz Yaş ve Üstü Erişkinlerde Beden Yağ Yüzdesi ve Antropometrik Ölçümlerin Kan Yağlarıyla İlişkisi”** isimli bu tez 09/03/2009 tarihinde tarafımızdan değerlendirilerek başarılı bulunmuştur.

Doç. Dr. Belgin Unal
Jüri Başkanı (Danışman)

Prof. Dr. Gazanfer Aksakoğlu
Jüri Üyesi

Prof. Dr. Reyhan Uçku
Jüri Üyesi

Yard. Doç. Dr. Rüksan Çehreli
Jüri Üyesi

Doç. Dr. Gönül Dinç Horasan
Jüri Üyesi

İÇİNDEKİLER

	Sayfa no
ÖZ	1
ABSTRACT	2
GİRİŞ VE GENEL BİLGİLER	3
Yağ metabolizması	3
<i>Lipoproteinler</i>	4
<i>Kan yağlarını etkileyen etmenler</i>	5
<i>Kan yağlarında önerilen düzeyler</i>	9
Beden bileşimi	10
<i>Antropometri</i>	12
<i>Biyoelektriksel Empedans Analizi (BIA)</i>	14
Beden bileşimi ile kan yağları arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar	17
AMAÇLAR	19
YÖNTEM	20
Araştırma tipi	20
Araştırma grubu ve araştırma grubunun büyüklüğü	20
Değişkenler	20
Değişkenlerin tanımı ve ölçütler	21
Veri toplama yöntemi	25
Veri çözümüleme yöntemi	26
Ulaşılamayan bilgiler	27
Zaman çizelgesi	28
BULGULAR	29
Erkek ve kadınların beden yağ yüzdesi ve antropometrik özellikleri	30
Erkek ve kadınlarda kan yağları	31
Erkek ve kadınlarda beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümlerin kan yağı düzeyleriyle ilişkisi	33

Erkek ve kadınlarda riskli kan yağının öngörülmesinde beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümlerin başarısının değerlendirilmesi	35
Beden yağ yüzdesi ile riskli trigliserit ilişkisinde menopozun rolü	41
TARTIŞMA	46
Beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümlerin cinse göre farkı	46
Riskli kan yağlarının cinse göre farkı	49
Beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümlerin kan yağlarıyla ilişkisi	50
Erkek ve kadınlarda beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümlerin riskli kan yağlarını öngörmedeki başarısının değerlendirilmesi	53
Riskli kan yağlarıyla ilişki açısından beden yağ yüzdesinin antropometrik ölçümlerle karşılaştırılması	54
ÇALIŞMANIN GÜÇLÜ YANLARI VE KISITLILIKLARI	55
SONUÇ ve ÖNERİLER	57
KAYNAKLAR	59
EKLER	67
Ek 1. Ek tablolar	67
Ek 2. Örnek büyüklüğü hesaplaması için Pearson Korelasyon tablosu	74
Ek 3. Veri toplama formu örneği	75
Ek 4. Veri toplama formu rehberi	80
Ek 5. Ölçüm yönetmelikleri	83
Ek 6. Etik kurul onayı	89

TABLolar LİSTESİ

Tablo adı	Sayfa no
Tablo 1. Erkek ve kadınların sosyo-demografik özellikleri ve yaşam alışkanlıkları	29
Tablo 2. Erkek ve kadınların beden yağ yüzdesi ve antropometrik özellikleri	30
Tablo 3. Erkek ve kadınlarda beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümlere göre riskli bireylerin sıklığı	31
Tablo 4. Erkek ve kadınlarda kan yağı düzeyleri	32
Tablo 5. Riskli kan yağı düzeyine sahip erkek ve kadınların sıklığı	32
Tablo 6. Erkek ve kadınlarda hiperkolesterolemi ve ailesel hiperkolesterolemi tanısı varlığı, kolesterol düşürücü ilaç kullanma ve kadınlarda menopoza durumu	33
Tablo 7. Erkek ve kadınlarda beden yağ yüzdesi ve antropometrik özelliklerin kan yağ değerleri ile ilişkisi	34
Tablo 8. Fazla beden yağ yüzdesinin riskli trigliserite etkisi	41
Tablo 9. Menopoza göre tabakalanmış beden yağ yüzdesinin riskli trigliserite etkisi	42
Tablo 10. Beden yağ yüzdesi fazla olan kadınlarda menopozun riskli trigliserite etkisi	42
Tablo 11. Menopozun fazla beden yağ yüzdesi ve riskli kan yağları arasındaki ilişkide toplamsal ve çarpımsal etki değiştiriciliği	43
Ek Tablo 1. Erkek ve kadınlarda beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümlerin birbirleriyle korelasyonları	67
Ek Tablo 2. Kolesterol düşürücü ilaç kullanmayan ve AHK tanısı olmayan erkek ve kadınlarda beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümlerin kan yağları ile ilişkisi	68
Ek Tablo 3. Menopozun fazla beden yağ yüzdesi ve riskli kan yağlarıyla (riskli total kolesterol, LDL ve HDL) arasındaki ilişkideki rolü	69
Ek Tablo 4. Beden yağ yüzdesi fazla olan kadınlarda menopozun riskli kan yağlarıyla ilişkisi	70

Ek Tablo 5. Menopozun fazla beden yağ yüzdesi ve riskli kan yağları (total kolesterol, LDL ve HDL) arasındaki etki değıştiriciliği	70
Ek Tablo 6. Menopoz durumuna göre tabakalanmış, beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümlerin kan yağları ile ilişkisi	71
Ek Tablo 7. Erkek ve kadınlarda yaş gruplarına göre antropometrik özellikler	72
Ek Tablo 8. Erkek ve kadınlarda yaş gruplarına göre kan yağları	73
Ek 2. Örnek büyüklüğü hesaplaması için Pearson Korelasyon tablosu	74

ŞEKİLLER VE GRAFİKLER LİSTESİ

Şekil ya da grafik adı	Sayfa no
Şekil 1. Beden bileşimi	11
Şekil 2. Empedans ölçümünden hacim hesaplaması	16
Grafik 1. Erkek ve kadınlarda riskli total kolesterolü öngörmeye beden yağ yüzdesinin ve antropometrik ölçümlerin başarısı	36
Grafik 2. Erkek ve kadınlarda riskli LDL'yi öngörmeye beden yağ yüzdesinin ve antropometrik ölçümlerin başarısı	37
Grafik 3. Erkek ve kadınlarda riskli HDL'yi öngörmeye beden yağ yüzdesinin ve antropometrik ölçümlerin başarısı	38
Grafik 4. Erkek ve kadınlarda riskli trigliseriti öngörmeye beden yağ yüzdesinin ve antropometrik ölçümlerin başarısı	39
Grafik 5. Menopoz öncesi ve sonrası beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümlerin riskli trigliseriti öngörmedeki başarısı	45

KISALTMALAR VE YABANCI DİLDE YER ALAN SÖZCÜKLERİN TÜRKÇE KARŞILIKLARI

BIA:Bioelectrical impedance analysis – biyoelektriksel empedans analizi; bedensel özdirenç çözümlemesi

AHK:Ailesel hiperkolesterolemi

KKH: Koroner kalp hastalığı

DSÖ: Dünya Sağlık Örgütü

VLDL:Very low density lipoprotein – çok düşük yoğunluklu lipoprotein

LDL:Low density lipoprotein – düşük yoğunluklu lipoprotein

HDL:High density lipoprotein – yüksek yoğunluklu lipoprotein

SFA: Saturated fatty acids – doymuş yağ asitleri

MUFA: Monounsaturated fatty acids – tekli doymamış yağ asitleri

PUFA: Polyunsaturated fatty acids – çoklu doymamış yağ asitleri

PBF:Percentage body fat – beden yağ yüzdesi

BAK Projesi: Balçova'nın Kalbi Projesi

BÇ:Bel çevresi

BKO:Bel kalça oranı

BKI:Beden kütle indeksi

Apo:Alipoprotein

Interaction:Etkileşim

Effect modification (modifier):Etki değişimi (değiştirici etmen)

Additive interaction:Toplamsal etki değiştiriciliği

Multiplicative interaction:Çarpımsal etki değiştiriciliği

DEXA: Dual Energy X-Ray Absorbtiometry - Çifte enerjili X ışını absorbsiyometrisi

MR: Magnetic Resonance – Manyetik rezonans

BT: Bilgisayarlı tomografi

Teşekkür

Doktora tezi bir sürecin ve bir birikimin ürünü olarak ortaya çıkıyor. Her ne kadar tezi yazan görünürde bir kişi de olsa o ürünün ortaya çıkması için bir çok kişi emek veriyor.

Öncelikle doktora süreci boyunca ve tezin oluşumunda bana çok destek olan danışmanım Doç. Dr. Belgin Ünal'a teşekkür ederim. En başından başlayarak adım adım ilerlemek, birlikte üretmek, ürettiklerimizi tartışarak geliştirmek benim için çok öğreticiydi.

Tez izleme jürimde pratik öneriler sunarak ve katkı koyarak tezimde daha hızlı yol almamı sağlayan, halk sağlığına bakışı ve duruşu ile örnek aldığım Prof. Dr. Reyhan Uçku'ya da ayrıca teşekkür ederim.

Hatice, Gül, Hakan, Refik, Kaan ve Sinem... Sizlerin emeği olmasaydı bu tez oluşamaz, yazılamazdı. Dostluğunuz, paylaşımınız ve desteğiniz için hepinize ayrı ayrı teşekkür ederim.

Başta Halk Sağlığı Anabilim Dalı Başkanlığı olmak üzere, Balçova Belediyesi ve Balçova'nın Kalbi (BAK) Projesi'nin mimarlarına, Semtevi gönüllülerine, BAK hemşireleri ve anketörlerine teşekkür ederim.

En son teşekkür yine Gazanfer Hocam'a... Bilgisini, deneyimlerini ve yaşamını paylaştığı için, koşulsuz emek verdiği ve destek olduğu için, yaşamımda çok önemli ve vazgeçilemez bir yeri olduğu için...

Otuz Yaş ve Üstü Erişkinlerde Beden Yağ Yüzdesi ve Antropometrik Ölçümlerin Kan Yağlarıyla İlişkisi

ÖZ

Kan yağları yaş, cins, menopoz, şişmanlık ve yaşam alışkanlıklarından etkilenmektedir. Antropometrik yöntemler beden bileşiminin saptanmasında sıklıkla kullanılmaktadır. Biyoelektriksel empedans analizi beden yağ yüzdesini belirlemede kullanılan yeni bir teknolojidir. Çalışmanın amaçları erkek ve kadınlarda beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümlerin kan yağlarıyla ilişkisinin belirlenmesi ve beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümlerin riskli kan yağlarını öngörmedeki başarısının saptanmasıdır. Kesitsel tipte yapılandırılan araştırmada beden yağ yüzdesi ve kan yağları arasındaki zayıf korelasyonu ($r=0.10$) saptayabilmek için %5 hata, %90 güç için örneğe en az 854 kişinin alınması gerektiği hesaplanmıştır. Örnek seçilmemiş, Balçova Teleferik Mahallesi'nde yaşayan ve Balçova'nın Kalbi (BAK) Projesine katılan tüm bireylerin çalışma kapsamına alınması planlanmıştır. Değişkenler kan yağları, sosyo demografik değişkenler ve yaşam alışkanlıkları, sağlık öyküsü, beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümlerdir (BKI, bel çevresi, bel kalça oranı, bel boy oranı). Veri toplama, önce evlerde, sonra Teleferik Mahallesi semtevinde olmak üzere iki aşamalı olarak yapılandırılmış, 974 kişi veri çözümlenmeye alınmıştır. Katılımcılarda şişmanlık çok sıktır. Ortalama total kolesterol ve LDL sınır değerlerinin üstündedir. Erkeklerde beden yağ yüzdesi ile antropometrik ölçümler HDL ile ilişkilidir. Kadınlarda beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümlerin HDL ve trigliserit ile erkeklere göre daha güçlü bir ilişkisinin bulunduğu belirlenmiştir. Beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümler erkeklerde riskli kan yağlarını öngörmeye başarılı değildir. Kadınlarda hem beden yağ yüzdesinin hem antropometrik ölçümlerin riskli kan yağlarını öngörme becerisi anlamlı olarak erkeklere kıyasla çok daha yüksektir. Beden yağ yüzdesinin riskli kan yağlarını öngörmedeki başarısı antropometrik ölçümlerle benzerdir.

Anahtar sözcükler: Beden yağ yüzdesi, biyoelektriksel empedans analizi (BIA), antropometrik ölçüm, kan yağları, bel boy oranı

The Association Between Percentage Body Fat, Anthropometric Measurements and Serum Lipids in Adults

ABSTRACT

Serum lipids are affected by age, sex, menopause, obesity and life style. Anthropometric measurements are used frequently to determine the body composition. Bioelectrical impedance analysis is a new technology, used to assess the percentage body fat (PBF). The objectives of this study are to evaluate the association between PBF, anthropometric measurements and serum lipids, and to determine the successfulness of PBF and anthropometric measurements on prediction of elevated serum lipids in men and women. In this cross sectional study, in order to determine the weak association ($r=0.10$) between PBF and serum lipids, within 5% precision and 95% CI, at least 854 participants should be evaluated. No sampling had been done, where all of the participants of the Heart of Balçova (BAK) Project in Teleferik district were affiliated. The variables are serum lipids, socio-demographic variables, life style habits, health history, PBF and anthropometric measurements (body mass index, waist circumference, waist hip ratio, waist height ratio). Data collection was structured in two stages, first at home and then in Teleferik Semtevi. In total 974 participants were analyzed. Among participants obesity is very frequent. Mean total cholesterol and LDL-C values are above the desired levels. In men, PBF and anthropometric measurements are associated with HDL-C. In women the association between PBF and anthropometric measurements with HDL-C and triglyceride is stronger than men. In men, PBF and anthropometric measurements are not successful in predicting elevated serum lipids where in women PBF and anthropometric measurements are much more successful in predicting elevated serum lipids. The successfulness of PBF on prediction of elevated serum lipids is similar to the anthropometric measurements.

Keywords: Percentage body fat, bioelectrical impedance analysis (BIA), anthropometric measurements, serum lipids, waist height ratio

GİRİŞ ve GENEL BİLGİLER

Beslenme, büyüme, gelişme yaşamın sürdürülmesi ve sağlığın korunması için besinlerin kullanılmasıdır¹. Bilim ve teknolojinin gelişmesi ile bireyler günlük yaşamda daha az enerji harcamaya ancak daha enerji yoğun besinler almaya başlamışlardır. Harcanandan fazla enerji alımı bedende yağ olarak birikmekte ve şişmanlamaya yol açmaktadır^{2,3}.

1. Yağ metabolizması

Yağlar suda çözünmeyen ancak organik çözücülerde eriyen bileşiklerdir. Her ne kadar son yıllarda şişmanlık nedeniyle insanların kaçındığı bir besin grubu olsa da yağların bedenin düzgün çalışmasında birçok işlevi vardır. Temel işlevleri arasında bedenin enerji kaynağı olması, yağda eriyen vitaminlerin taşınması, hücre zarının yapısında bulunması, beden sıcaklığının korunması ve iç organların dış etmenlerden korunması sayılabilir. Diyetle alınan yağın temelini trigliseritler, fosfolipidler ve stenoller oluşturmaktadır⁴. Yağlar biyolojik olarak ayrı molekül olmakla beraber proteinlerle birleşerek lipoproteinleri oluştururlar⁵.

Karbon atom uzunluklarına göre yağ asitleri kısa zincirli, orta zincirli ve uzun zincirli olarak ayrılırlar. Yağ asitlerinin tüm bağları hidrojenle doluysa, hiç karbon bağı yoksa buna doymuş yağ (saturated fatty acids- SFA) denilmektedir. Eğer doyurulmamış bir tek çift bağı varsa buna tekli doymamış (n-9) (Monounsaturated fatty acids-MUFA), eğer birden fazla varsa buna çoklu doymamış yağ asidi (n-6 ya da n-3) (Polyunsaturated fatty acids-PUFA) denir^{4,5}. Trigliseritler yağ asitlerinin bir alkol olan gliserolle esterleşmiş halidir. Bir gliserol molekülünün üç yağ asidi molekülüyle birleşmesine triasilgliserol ya da kısaca trigliserit denilmektedir^{4,5}.

Kolesterol tüm hücre zarlarında bulunan, safra asitleri ve steroid hormonlarının öncüsü olan yağ benzeri bir maddedir. Hem beden tarafından içsel olarak üretilir hem de

dışarıdan alınır ve en önemli steroldür. Hayvan dokularında kolesterol yağdan oluşur, bitki dokularında ise kolesterol insan tarafından kolaylıkla emilecek yapıda bulunmaz. Kolesterol kan dolaşımında yapısında yağ ve protein bulunan lipoprotein denilen özel bileşiklerce taşınır⁶.

1.1. Lipoproteinler

Yağlar suda erimedikleri için bedende taşınırken özel proteinlere bağlanarak lipoproteinleri oluştururlar. Lipoproteinler yapılarında protein, trigliserit, fosfolipit, kolesterol, yağ asitleri yağda eriyen vitamin ve steroid içerirler. Kan plazmasında bulunan lipoproteinler yoğunluklarına göre adlandırılırlar. Yağ içeriği fazla olanlar düşük yoğunluklu lipoproteinleri oluştururken (VLDL- very low density lipoprotein, LDL-low density lipoprotein) yağ içeriği düşük olanlar yüksek yoğunluklu lipoproteinleri (HDL-high density lipoprotein) oluştururlar⁵.

LDL total serum kolesterolünün %60-70'inin oluşturur. Yapısında apo B-100 denilen tek bir lipoprotein bulunur ve en temel aterojenik lipoproteindir. Bu nedenle KKH riskini azaltmak için LDL'nin azaltılmasına çalışılmaktadır⁶.

HDL total serum kolesterolünün %20-30'unu oluşturur. Yapısında A-I ve alipoprotein (apo) A-II olmak üzere temel iki lipoprotein bulunur ve KKH riski ile ters orantılıdır. HDL'nin ateroskerozu önlediğine ilişkin bazı kanıtlar bulunmakla birlikte, özellikle HDL düşüklüğünün diğer aterojenik etmenlerin varlığını gösterdiğini belirtilmektedir⁶. HDL ağırlık kaybı, fizik aktivite ve sigarasız yaşam ile artırılabilir⁷.

VLDL trigliseritten zengin lipoproteinlerdir ve serum kolesterolün %10-15'ini VLDL oluşturmaktadır. Temel lipoproteinleri apo B-100, apo C-I, C-II, C-III ve apo E'dir. VLDL, karaciğer tarafından üretilir ve LDL'nin öncü maddesidir. VLDL'in kolesterol esterlerinden zengin bazı kalıntılarının LDL gibi aterojenik etki gösterdiği düşünülmektedir⁶.

Diğer bir grup lipoprotein de şilomikronlardır. Şilomikronlar trigliseritten zengindirler. Diyetle alınan yağdan bağırsakta oluşurlar, bu nedenle yağdan zengin bir yemek yendikten sonra kan dolaşımında bulunurlar. VLDL ile temelde aynı lipoproteinlere sahiptirler ancak yapısında apo B-100 yerine apo B-48 bulunur. Şilomikron atıklarının da aterojenik etkisi olduğu düşünülmektedir⁶.

Diyetle alınan kolesterol şilomikron içinde ince bağırsaktan emilerek karaciğere taşınır. Burada lipoprotein lipaz enzimi yardımıyla trigliseritlerden ayrılır ve çok düşük yoğunluklu lipoproteine (VLDL) bağlanarak dolaşıma geçer. VLDL dolaşımında kolesterolün esas taşıyıcısı olan LDL'ye dönüşür⁸. VLDL ve sonra dönüştüğü LDL yapısında bulunan trigliseriti uç dokulara, damar içine taşır. İyi kolesterol olarak bilinen HDL ise karaciğerde sentezlenir ve kan dolaşımına salınır. Uç dokularda, damar yapıda bulunan kolesterol esterleri kolayca HDL'ye tutunur ve HDL kendisine tutunan bu yağ bileşiklerini karaciğere geri götürür^{4,5,8}.

Şilomikronlar aracılığı ile taşınan trigliseritler iskelet kasında, adipoz dokuda, karaciğer, akciğer, böbrekler ve kalpte lipoprotein lipaz yardımıyla gliserol ve serbest yağ asitlerine yıkılırlar. Serbest yağ hücreleri adipositler ya da kendisine gereksinim duyan bir hücre tarafından alınana kadar kanda albümine bağlı olarak dolaşırlar. Birçok hücre enerji için serbest yağ asitlerini kullanırken, adipoz dokuda bunlar esterleşerek trigliserit olarak depolanırlar. Diyetle alınan fazla protein ve karbonhidrat da yine trigliserite çevrilerek yağ dokuda depolanır⁵.

1.2. Kan yağlarını etkileyen etmenler

1.2.1. Yaş ve cins

Yaş artıka beden kas kütleli azalmakta, yağ kütleli artmakta ve bedendeki yağ dokusu bel bölgesine doğru kaymaya başlamaktadır⁹. Bu nedenle yaş artıka kan yağlarında bozulmalar görülmeye başlamaktadır. Ergenlik çağına kadar HDL düzeyinde cins farkı

görülmemektedir. Ergenlikten sonra içsel östrojenin kan yağlarını olumlu yönde etkilediği ve kadınlarda HDL düzeyinin erkeklere göre daha yüksek, LDL ve total kolesterol düzeyinin ise daha düşük olduğu belirtilmektedir^{10,11}. Bunun nedeni ergenlik döneminde erkeklerde HDL düzeyinin azalması, kadınlarda ise aynı kalması olarak açıklanmaktadır⁶. Bunun yanı sıra yağ dokusunun bedende yerleşiminin kan yağlarını etkilediği düşünülmektedir. Kadınlarda yağ dokusu birikimi daha çok kalçada (armut tipi şişmanlık) olmakta, erkeklerde ise bel-göbek çevresinde (elma tipi şişmanlık) olmaktadır. İlk kez Vague tarafından gözlemlenen elma tipi şişmanlığı olan kadınlarda diyabet ve kalp hastalıklarının daha sık görülmesi yağ dokunun bedende yerleşiminin önemini ortaya koymuştur¹²⁻¹⁵. Son yıllarda yağ hücrelerinden salgılanan bir tür protein olan adipokinler (adiponektin, leptin vb.), şişmanlık, diyabet ve kalp damar hastalıklarıyla ilişkilendirilmektedir^{16,17}. Diyabet hastalarında ve şişmanlarda kandaki adiponektin düzeylerinin düştüğü ve leptin salınımı az olan bireylerde beden yağ dengesinin korunamadığı belirtilmektedir. Yağlardan salgılanan bu proteinlerin cinse göre farklılık gösterdiği düşünülmektedir. Yapılan çalışmalarda ileri yaşta ve erkeklerde serum adiponektin düzeyinin düşük olduğu, serum adiponektin düzeyinin total kolesterol ve trigliseriti düşürdüğü, HDL'yi artırdığı saptanmıştır¹⁶. Benzer olarak doğumda göbek kordon kanındaki leptin düzeyi kızlarda erkeklere göre fazladır. Yaş, ağırlık ve beden yağı açısından benzer erkek ve kadınlarda, erkeklerdeki leptin düzeyi kadınlara göre daha düşüktür. Bunun nedeninin bedendeki yağın dağılımı ve testosteron hormonun leptin üzerindeki baskılayıcı etkisi olduğu düşünülmektedir¹⁸.

1.2.2. Menopoz

Menopozdan sonra kadınların hem beden yapısı hem de bedendeki yağ dağılımı değişmektedir. Bunun yanı sıra etki mekanizmaları çok net olmamakla birlikte kan yağlarının da bozulmaya başladığı yapılan çalışmalarda gösterilmiştir. Ancak menopozun yaşla çok ilişkili olması nedeniyle bu bozulmaların yaştan mı menopozdan mı kaynaklandığı çok belirgin değildir.

Kesitsel ve ileriye yönelik yapılan çalışmalarda bel çevresinin ya da bel kalça oranını kullanılarak menopozun beden yağ dağılımına etkisi değerlendirildiğinde anlamlı sonuçlar elde edilememesine karşı, DEXA, BT ya da MR ile karın içi yağ kütlesi incelendiğinde yaştan bağımsız olarak menopozdan sonra karın bölgesinde daha fazla yağ birikimi olduğu gösterilmiştir^{9,15,19,20}, tüm beden şişmanlığının yanı sıra santral şişmanlığın da arttığı gösterilmiştir^{11,21-23}. Ayrıca premenopozal kadınlarla karşılaştırıldığında menopozdan sonra yüksek kan basıncı, bozulmuş glukoz intoleransı ve bozulmuş kan yağları daha sık görülmektedir^{15,24}. Bazı araştırmacılara göre menopozdan sonra olasılıkla östrojenin azalmasıyla, östrojenin kan yağları üzerindeki olumlu etkisi yitirilme, HDL düşmekte ve LDL ve total kolesterol düzeyinde artış olmaktadır^{11,21,25-28}. Ancak yapılan bazı çalışmalarda HDL düzeyinin menopozdan sonra değişmediği bildirilmiştir^{15,28-30}. Östrojen eksikliğinin yanı sıra ağırlık kazanımı olmasa bile bedendeki yağ dağılımının değişmesine bağlı olarak kan yağlarının bozulduğunu savlayan çalışmalar^{15,28} da vardır. Bu durumun kan yağlarını olumsuz etkilediği düşünülmektedir. Japonya'da ileriye yönelik yapılan bir araştırmada doğal menopoza girmeden üç yıl önce kolesterol değerlerinin yükselmeye başladığı bildirilmiştir³¹.

1.2.3. Şişmanlık

Karın bölgesindeki şişmanlık yani santral şişmanlık lipoprotein değişikliklerine yol açmakta ve kan yağlarını olumsuz etkilemektedir. Şişmanlığın HDL'yi azaltıcı bir etmen olduğu bilinmekte^{5,6,32}, şişman olan bireylerde dolaşıma katılan adiponektin düzeylerinin düştüğü²⁸, bu hormonun azlığında trigliserit ve total kolesterolü arttığı ve HDL'nin düştüğü belirtilmektedir^{16,21,32,33}. Yapılan çalışmalarda yaşa ve östrojen düzeyine göre düzeltildikten sonra bile şişmanlık artmış total kolesterol, LDL, trigliseritle azalmış HDL ile ilişkili bulunmuştur²⁶.

1.2.4. Fizik aktivite (FA)

Fizik aktivite şişmanlığı önlemekte, LDL ve trigliseriti düşürmekte, HDL'yi artırmaktadır. HDL'yi artıran en önemli etmen egzersizdir⁶. Amerikan Kalp Birliğine göre düzenli fizik

aktivite şişmanlığı önlemenin yanı sıra HDL düzeyini artırmakta ve trigliserit düzeyini düşürmektedir³⁴.

1.2.5. Tüketilen yağ türü ve alınan kolesterol miktarı

Yapılan çalışmalarda diyetteki doymuş yağ asitleri ve kolesterolün serum kolesterol düzeyini etkileyen en önemli diyetel etmenler olduğu gösterilmiştir. Oluşan sinerji nedeniyle her ikisinin birlikteliğinde toplamlarından daha olumsuz bir tablo ortaya çıkar. Ancak diyetle alınan kolesterol yüksek olduğunda lipoprotein mekanizması etkilenmekte ve doymuş yağların kötücül etkisi belirgin bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Ayrıca diyetle alınan yağa beden tarafından verilen yanıt ırktan etkilenmekte, beyaz ırkta, diğer ırklara göre diyetle alınan yüksek yağa daha olumsuz bir yanıt oluşabilmektedir. Bu durumda diyetle alınan yağın ve kolesterolün birbirinin olumsuz etkisini artırıcı mekanizmalara sahip olduğu söylenebilir^{8,35}.

Normal düzeylerde diyetle kolesterol alımı plazma kolesterol düzeyini artırmaz ancak genetik altyapı ya da şu anda tam açıklanamayan düzenekler nedeniyle kimi bireylerde diyetle alınan kolesterole beden aşırı ya da yetersiz tepki vererek içsel kolesterol oluşumunu değiştirebilir. Ayrıca kolesterol ve safra tuzlarının emilimini etkileyen diğer etmenler de diyetle alınan kolesterolün etkisini değiştirebilir. Örneğin bitki stenolleri ve suda çözünen posa alımı kolesterol ve safra tuzlarının emilimini önleyerek serum kolesterolünün düşmesine yardımcı olabilir^{8,35}.

Doymuş yağ asitleri serum LDL ve HDL kolesterolü yükseltirken, tekli doymamış yağ asitleri ise LDL'yi düşürürken ancak HDL'yi etkilememektedir. Çoklu doymamış yağ asitleri ise total kolesterolü ve LDL'yi düşürürken HDL'yi etkilememekte, ancak enerjinin %20'sinden fazla alındığı durumlarda HDL'yi de düşürmektedir. Çoklu doymamış yağ asitleri total kolesterolü düşürmesine karşın bu düşüş doğrusal değildir, çoklu doymamış yağların aşırı alımı total kolesterolde çok az bir düşüş sağlamaktadır. Aşırı alkol alımı trigliseriti artırırken, az miktarda alınan alkol HDL'yi artırır^{8,35,36}.

Günlük alınan enerjinin en fazla %30'unun yağlardan gelmesi önerilmektedir. Alınan yağın doymuş (%10), tekli doymamış (%10) ve çoklu doymamışlardan (%10) eşit oranda alınması istenmektedir. Çoklu doymamış yağların kendi içinde %10-25'inin n-3 grubundan gelmesi, geri kalanın n-6 grubundan sağlanması önerilmektedir^{35,37}.

Doymamış yağ asitlerinin doğal olarak oluşmasıyla, yapay olarak oluşturulmasında yapısal farklılıklar bulunmaktadır. Doymamış yağ asitleri çift bağları gereği kavisli bir yapıdadır ve buna "Cis" formu denir. Doymamış yağ asitleri parçalı olarak hidrojenle doyurulduğunda bu kavisli yapı düzleşir ve "Trans" form oluşur⁵. Trans yağ asitlerinin HDL'yi baskılayarak ve LDL'yi artırdığı böylece LDL/HDL oranını artırdığı belirtilmektedir. Bu nedenle trans yağ alımından kaçınılmalıdır^{35,36}.

Özetle beden ağırlığının istenilen sınırlarda tutulması, diyetle alınan yağın toplam enerjinin %30'unu geçmemesi, doymuş, tekli doymamış ve çoklu doymamış yağ oranınının 1:1:1 olması önerilmektedir. Çoklu doymamış yağın yaklaşık beşte birinin n-3 formunda gerisinin n-6 formunda olması istenmektedir. Diyetle alınan kolesterol miktarı günlük 200-300 mg'ı geçmemelidir. Trans yağ asitlerinden kaçınılmalıdır. Trigliserit düzeyi yüksekse alkol kesilmeli, değilse bile sınırlı düzeylerde alınmalıdır. Bol taze meyve ve sebze, posa ve balık tüketilmelidir^{1,8,35,38}.

1.3. Kan yağlarında önerilen düzeyler

ABD Ulusal Sağlık Enstitüsü'nün Yetişkin Sağaltım Paneli III'e (Adult Treatment Panel III- ATP III) III'e göre⁶

- Total kolesterol
 - ◆ <200 mg/dl normal
 - ◆ 200 – 239 mg/dl sınırda yüksek
 - ◆ ≥ 240 mg/dl yüksek olarak

- LDL kolesterol
 - ◆ <100 mg/dl normal
 - ◆ 100-129 mg/dl hafif yüksek
 - ◆ 130-159 mg/dl sınırdan yüksek
 - ◆ ≥160 mg/dl yüksek olarak

- HDL kolesterol
 - ◆ Erkeklerde < 40 mg/dl düşük
 - ◆ Kadınlarda < 50 mg/dl düşük olarak

- Trigliserit
 - ◆ <150 mg/dl normal
 - ◆ 150-199 mg/dl sınırdan yüksek
 - ◆ ≥ 200 mg/dl yüksek olarak

değerlendirilmektedir.

Avrupa Kalp Birliği ise total kolesterolün 190 mg/dl'nin, LDL 115 mg/dl'nin HDL'nin erkeklerde 40 mg/dl, kadınlarda 46 mg/dl'nin, trigliseritin ise 150 mg/dl'nin altında olmasını önermektedir³⁹.

Son dönemde tek tek kan yağlarının değerlendirilmesinin yanı sıra LDL/HDL oranı ve total kolesterol/HDL oranının ateroskleroz açısından önemli göstergeler olduğu söylenmekte^{35,40,41} ve bu ölçütler çalışmalarda kullanılmaktadır⁴²⁻⁴⁴. Değişik kaynaklarda^{42,45,46} farklı sınır değerleri verilmekle birlikte bu oran ne kadar düşükse o kadar olumlu olduğu düşünölmektedir.

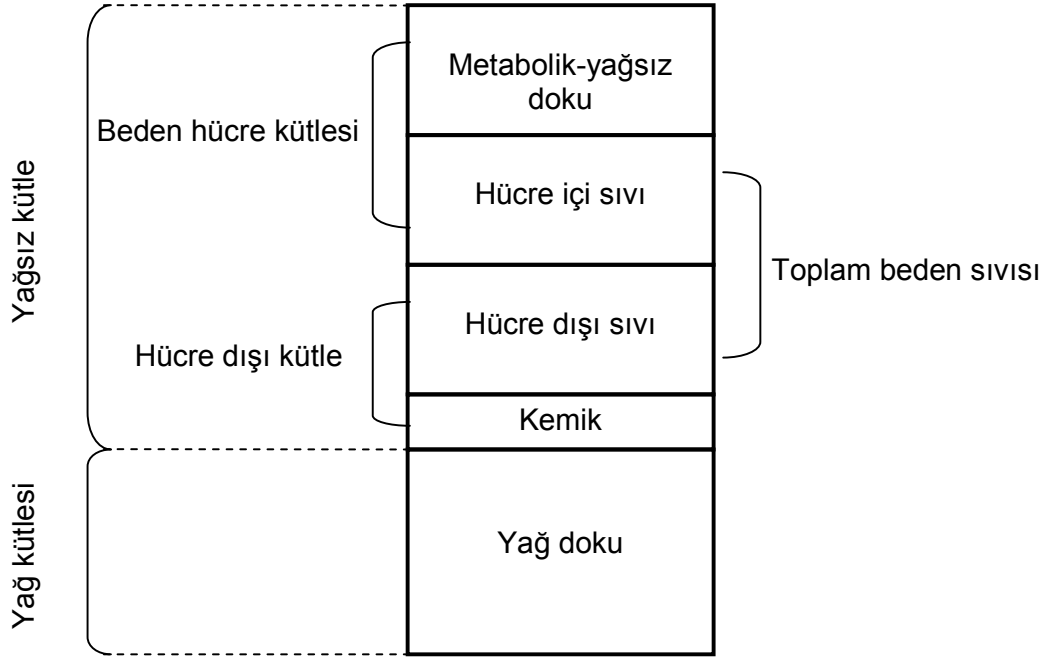
2. Beden bileşimi

Kişinin sağlık durumunun değerlendirilmesinde beden bileşiminin tanımlanması önemli yer tutmaktadır. İnsan bedeni metabolik doku, hücre içi sıvı, hücre dışı sıvı ve kemik

doku olmak üzere yağsız kütle ve yağ kütesinden oluşur. Kişinin şişmanlığının değerlendirilmesindeki asıl amaç kişinin yağ dokusunun saptanabilmesidir^{16,47}.

Beden bileşimi Şekil 1'de gösterilmiştir^{48,49}.

Şekil 1: Beden bileşimi



İnsan bedeni temelde yağ dokusu ve yağsız dokular olmak üzere iki bölümden oluşur. Yağsız dokular da kendi içerisinde hücre kütlesi ve hücre dışı kütle olmak üzere ikiye ayrılır. Hücre kütlesi hücre içi sıvılardan ve hücrenin metabolik dokusundan oluşurken, hücre dışı kütle de yine hücre dışı sıvılardan ve kemik dokudan oluşmaktadır. Hücre içi ve hücre dışı sıvıların bütünü toplam beden sıvısını oluşturur.

Girişimsel olmayan beden bileşimini değerlendirme yöntemleri arasında antropometrik ölçümler, beden kütle indeksi (BKI), hidrodansitometri, hava değişim pletismografi (BOD POD), dual enerji X-ray absorpsiyometri (DEXA) ve biyoelektriksel empedans analizi (BIA) sayılabilir. Eskiden altın standart olarak hidrodansitometre kullanılırken,

günümüzde DEXA, bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans gibi görüntüleme yöntemleri altın standart olarak kabul edilmektedir⁵⁰.

Hidrodansitometri, kişinin su dolu bir tanka alınması ile değişen su hacmi üzerinden değerlendirme yaparken, BOD POD hava dolu bir tankın içindeki hava hacminin değişiminden yola çıkar. Her ikisi için de bu iş için hazırlanmış araçlara gereksinim duyulur. DEXA'da ise farklı enerji düzeylerinin dokular tarafından soğrulma miktarına bakılarak kemik ve yumuşak doku bir birinden ayrılır. Tüm beden bileşimi çıkartılabileceği gibi bölgesel de çalışılabilir^{50,51}. Her ne kadar hidrodansitometri, BOD POD ve DEXA beden yağı konusunda altın standart kabul edilse de çok pahalı olmaları, uzmanlaşmış çalışan gerektirmeleri ve özellikle birinci basamak sağlık kurumlarında bulunmamaları nedeniyle antropometrik yöntemler ve BIA ölçümleri beden bileşimini belirlemede daha sık kullanılan bir yöntem haline gelmiştir⁵⁰.

2.1. Antropometri

Antropometri Yunanca Antropos (insan) ve Metrikos (ölçü) sözcüklerinden oluşan ve tüm yaş gruplarında beden ölçülerinin belirlenmesi ile uğraşan bilim dalıdır¹⁶. Bunun için ağırlık, boy, bel çevresi, kalça çevresi, üst orta kol çevresi, deri kıvrım kalınlıkları gibi ölçümlerden yararlanır⁵².

Şişmanlığın değerlendirilmesinde kullanılan en temel ölçüt Beden Kütle İndeksi (BKI)'dir. On sekizinci yüzyılda Adolphe Quetelet tarafından ağırlığın boyun karesine bölümü [$\text{Ağırlık(kg)/Boy}^2(\text{m}^2)$] olarak tanımlanmıştır^{16,47}. Dünya Sağlık Örgütü'ne göre BKI değeri <18.5 olanlar "düşük ağırlıklı", 18.5-24.9 olanlar "normal ağırlıklı", 25.0-29.9 olanlar "hafif toplu" ve ≥ 30 olanlar "şişman" olarak tanımlanmaktadır. BKI, şişmanlığın değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılan, ucuz, girişimsel olmayan ve kolay bir yöntemdir⁵³ ve beden yağı ile tümüyle olmasa da yüksek oranda korelasyon göstermektedir^{12,54-57}. Basit bir tartı ile boy ölçer gerektiren BKI hesaplamasının çok temel bazı kısıtlılıkları vardır. BKI değeri tüm beden şişmanlığı konusunda bilgi verir. Beden yağ ve yağsız kütle ayrımı ya da yağ kütlelerinin dağılımı konusunda bilgi vermez.

Farklı toplumlarda var olan farklı beden yapıları nedeniyle ırktan etkilendiği gibi yaştan da etkilenir. Çocuklarda ya da yaşlılarda yukarıda verilen kesim değerlerinin kullanılması uygun değildir. Ayrıca hesaplama için hesap makinesi gerektirir⁴⁷.

Fransız hekim Jean Vague, 1947'de 'bedenin şişmanlığından çok yağın bedendeki dağılımı önemlidir' diyerek "Android" ve "Genoid" tip şişmanlığı tanımlamıştır. Vague'ye göre android tip yani elma tip şişmanlık (abdominal şişmanlık) süregen hastalıklarla daha ilişkili, genoid tip yani armut tipi şişmanlık (kalçada yağ birikimi) süregen hastalıklarla daha az ilişkilidir. Vague bunu 1950'li yıllarda söylemesine karşın önemi ancak 1980'lerde anlaşılmış ve abdominal şişmanlığın diyabet ve KVH ile ilişkisi tartışılmaya başlanmıştır^{13,14,16,47}. Özellikle karındaki yağlanmanın insülin direncini tetiklediğinin saptanmasından sonra abdominal şişmanlığın değerlendirilmesi için bel kalça oranı (bel çevresinin kalça çevresine bölümü) gündeme gelmiştir. Amerikan Kalp Birliği'ne göre bel kalça oranı erkeklerde 0.95, kadınlarda 0.88'in altında olmalıdır⁵⁸.

Beden yağının değerlendirilmesinde salt bel çevresinin yeterliliği 1990'larda tartışılmaya başlanmıştır. Bel çevresi için sınır değerleri erkeklerde 102 cm, kadınlarda ise 88 cm olarak belirlenmiştir⁵⁹⁻⁶². Bu sınır değerleri belirlenmesinde kuzey Glasgow'da yaşayan beyazlar üzerinde yapılan bir çalışmada elde edilen regresyon eğrilerinden yararlanılmış, erkek ve kadınlarda beden kütle indeksinin 30'a denk geldiği noktalar kesim noktaları olarak saptanmıştır⁶². Ancak BKİ değeri 35'in üstünde olanlar, gebelik durumu ya da aşırı ödemi olanlarda bel çevresi ölçümlerinin kullanılmaması önerilmektedir^{33,47}. Uluslararası Diyabet Birliği (International Diabetes Foundation), bel çevresi için Avrupa toplumlarında erkeklerde sınır değeri 94 cm, kadınlarda 80 cm, Güney Asya'da ve Çin'de ise erkeklerde 90 cm kadınlarda 80 cm olarak tanımlamış ancak daha ayrıntılı çalışmalar yapılmasını önermiştir³³. Bel çevresinin değerlendirilmesindeki temel sorunlardan birisi hangi noktadan ölçüm yapılacağıdır. Kimi çalışmalarda en alt kaburga ile iliya kemiğinin orta noktasından ölçüm yapılmışken, bazı çalışmalarda belin en dar yeri, göbek deliği üzeri, göbek deliğinin 2.5 cm üzeri ya da altı ve belin en geniş noktası gibi değişik noktalardan ölçüm yapılmıştır^{33,62-65}. Yapılan

bir sistematik derlemede bel çevresinin değişik noktalardan ölçümünün KVH ya da KVH'dan ölümleri belirlemede bir fark yaratmadığı saptanmıştır⁶³.

Bel boy oranı [bel(cm)/boy(cm)] ise son zamanlarda kullanılmaya başlanılan antropometrik bir değerlendirmedir. Bel/boy oranının bel çevresine göre kardiyovasküler risk etmenleri ile ilişkili olduğunu, riski daha iyi öngördüğünü bildiren çalışmalar vardır^{54,57,65}. Türkler üzerinde yapılan bir çalışmada antropometrik yöntemler arasında bel boy oranının kardiyometabolik riskleri belirlemede en başarılı ölçüt olduğu belirtilmektedir⁶⁶. Endokrin Birliği'ne göre bel boy oranı kadınlarda <0.53, erkeklerde <0.55 olmalıdır⁶⁷.

2.2. Biyoelektriksel Empedans Analizi (BIA)

Son birkaç yılda beden yağ yüzdesinin saptanmasında BIA (bioelectrical impedance analysis-biyoelektriksel empedans analizi-bedensel öz direnç çözümlenmesi) kullanılmaya başlanmıştır. Beden bileşimini daha ayrıntılı saptayabilmek için sıklıkla kullanılan, girişimsel olmayan, görüntüleme yöntemlerine göre daha ucuz, taşınabilir, daha az yer gerektiren, görece daha az teknik olan bir yöntemdir⁵⁰.

2.2.1. Kısa tarihi

Dokulardaki elektriksel özellikler 1871'den beri bilinmektedir. Thomasset 1960'larda kişilere subkutan iğne saplayarak elektriksel empedans aracılığıyla toplam beden suyunu bulmayı hedefleyen çalışmalar yürütmüştür. Hoffer ve arkadaşları ve Nyboer 4 elektrotlu BIA'yı ilk geliştirenlerdir. Empedans ile toplam beden suyunun ilişkisini destekleyen çalışmalar 1970'lerde yürütülmüş ve tek frekanslı BIA'ların satışına başlanmıştır. Çok frekanslı araçlar ise 1990'lerden beri bulunmaktadır⁴⁸.

2.2.2. Temelleri

BIA'nın temelinde bedene duyumsanmayacak, güvenilir düzeyde akım verilmesi yatmaktadır. El ve ayaklara bağlanan elektrotlar aracılığıyla bedene hafif bir akım verilir

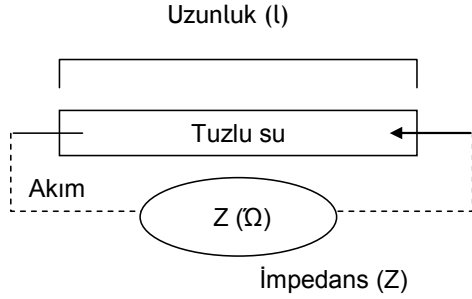
ve beden bu akıma karşı gösterdiği direnç izlenir. Bu dirence empedans (Z-öz direnç) adı verilir. Tüm beden dokuları bu akıma aynı düzeyde direnç göstermez. Empedansın rezistans (R-direnç) ve reaktans (Xc) olmak üzere iki bileşeni vardır ve ohm ile ölçülür. Rezistans akımın geçişinin engellenmesi (iletkenliğin olmaması), reaktans ise yavaşlatılması (iletkenliğin kötü olması) anlamına gelmektedir. Çok miktarda elektrolit ve su içeren kas dokusu iyi bir iletken ve rezistansı düşüktür. Yağ ve kemik doku ise çok az su ve elektrolit içerir. Bu nedenle rezistansı yüksektir⁴⁸⁻⁵⁰.

Sıfır ya da çok düşük frekanslarda hücre zarı yalıtkandır, akım hücre içine geçemediğinden dolayı elektrik salt hücre dışı sıvılarla iletilir. Sonsuz ya da çok yüksek frekanslarda ise hücreler çok iyi iletken durumuna geçerler. Böylece ölçülen empedans hem hücre içi hem de hücre dışı sıvıların gösterdiği dirençtir. Örneğin 50 kHz'lik bir frekansta hem hücre hem de hücre dışı sıvılar ölçülebilir⁴⁸. Değişik frekanslı ölçüm yapan araçların kullanımı bu nedenle önemlidir.

BIA doğrudan beden yağ miktarını ölçmez. Elektrik akımıyla beden empedansı saptanır. Elde edilen empedans, geniş örnekler üzerinde yapılmış çalışmalarla oluşturulan, yaş, cins ve ağırlığı da dikkate alan regresyon eğrileri kullanılarak toplam beden sıvısını bulmak için kullanılır ve sonuçta yağsız kütle elde edilir. Yağsız kütle toplam beden ağırlığından çıkartılarak yağ dokusu bulunur^{50,68,69}.

Bu hesaplamayı kısa bir örnek ile açıklamak gerekirse (şekil 2), tuzlu su dolu bir tüpün hacmini öğrenmek için her iki ucuna birer elektrot yerleştirilir ve akım verilir. Elde edilen empedans değeri ve tüpün uzunluğu (ya da boyu) aşağıda verilmiş olan formüle konularak hacim hesaplaması yapılır⁶⁹.

Şekil 2: Empedans ölçümünden hacim hesaplaması⁶⁹



$$\text{Hacim (v)} = p \times L^2 / Z$$

P: çözeltinin (ya da maddenin) belli bir sıcaklıktaki direnç katsayısı

L: tüpün boyu

Z: elde edilen empedans

İnsan bedeninin kollar, bacaklar ve ana gövde olarak 5 tüpten oluştuğu varsayılır. Yapılan geniş örnekli çalışmalarda yaş, cins ve ağırlık da dikkate alınarak toplam beden suyu hesaplanır^{69,70}.

Lukashi ve Bolonchuk'un oluşturduğu formüle göre⁷¹

$$\text{Toplam Beden Suyu} = 0.37 \text{boy}^2 / Z + 0.15 (\text{ağırlık}) + 2.9 (\text{cins; Erkek:1, Kadın:0}) - 0.08 (\text{yaş}) + 4.65$$

$$\text{Yağsız doku} = \text{Toplam Beden Suyu} / 0.73$$

Bu hesaplamalar sonucunda toplam beden suyu, yağsız kütle ve yağ kütlesi ortaya çıkmaktadır.

BIA bireylerin fizik ve sağlık durumundan etkilenmektedir. Bu nedenle ölçüm yapmadan önce bazı noktalara dikkat etmek gereklidir. Özellikle⁵⁰;

- Ölçüm yapılmadan önce elektrotların alkolle silinmesi bulaş açısından önemlidir.
- Ölçümden önce bireye ölçümün amacı ve içeriği anlatılmalıdır.
- Ölçümden 12 saat önce alkol alınmamalıdır.

- Ölçümden 8 saat önce egzersiz ya da sauna vb. su kaybına neden olabilecek eylemlerden kaçınılmalıdır.
- Ölçüm yapılan kişinin ateşi ya da belirgin akut bir hastalığı olmamalıdır.
- Ölçüm yapılırken kişi terli olmamalı, düzgün soluk alıyor olmalıdır.
- Ölçüm yapılırken kişinin üzerinde tenine değen metal (kolye, saat, bilezik vb.) olmamalıdır.
- Kişi ölçüm aletinin üzerinde çıplak ayakla dik durmalı, elleri ile işaretli yerleri tutmalı ve kollarını hafifçe ileri (beden ile kol açısı yaklaşık 30° olmalıdır) itmelidir.
- Toplam ölçüm 5 dakikadan daha az bir süre almaktadır.
- Kalp pili ve bedeninde metal protez olan kişiler ve gebelerde kullanılmamalıdır.

2.2.3. Biyoelektriksel Empedans Analizi kullanımına ilişkin kısıtlılıklar

BIA ile ilgili yapılmış çalışmalar daha çok sağlıklı bireyler üzerinde yapılmıştır. Özellikle aşırı kas kaybı yaratan süregen hastalıklarda, aşırı su kaybı ya da birikimi olan hastalarda ve aşırı şişman ve zayıf bireylerde çok güvenilir sonuçlar elde edilmeyebilir. Altın standart olarak kabul edilen DEXA ya da MR ile karşılaştırıldığında, normal beden yağına sahip bireylerde geçerli sonuçlar verdiği ancak aşırı zayıf ya da şişman bireylerde beden yağ yüzdesini az ya da fazla saptayabildiği bazı çalışmalarda gösterilmiştir⁷²⁻⁷⁴. Ayrıca uzun dönemde beden yağ yüzdesi, kas kütlesi gibi konularda fikir verebilmesine karşın, çok kısa süreli (saatlik ya da günlük) bedensel değişikliklerde yanlış sonuçlar verebilmektedir⁵⁰. Bu nedenle hemodiyaliz ve kemoterapi hastaları ile aşırı ödem birikimi olan hastalarda kullanılması önerilmemektedir.

3. Beden Bileşimi ile Kan Yağları Arasındaki İlişkiyi İnceleyen Çalışmalar

Birçok çalışmada şişmanlığın KKH (Koroner kalp hastalığı) için bir risk etmeni olduğu gösterilse de beden yağ yüzdesinin kardiyovasküler risk etmenleri olan kan yağları ile ilişkisi tartışmalıdır. Yapılan çalışmalarda antropometrik ölçümlerin ve beden yağının kan yağları ile zayıf ancak anlamlı ilişkisi olduğu gösterilmiştir^{14,43,44,55,75}. Japonya'da hastaneye kontrol için gelen 1,380 erkek ve 1,103 kadın üzerinde yapılan bir

çalışmada⁵⁵ erkeklerde beden yağ yüzdesi ve beden kütle indeksinin total kolesterol ve LDL ile zayıf (%17-25) ancak anlamlı bir korelasyonu varken, HDL ile daha güçlü (%28-31) bir korelasyonu olduğu, kadınlarda korelasyonlar erkeklere göre daha zayıf olmakla birlikte yine anlamlı korelasyonlar elde edildiği belirtilmiştir. Yine Japonya'da daha genç bir toplulukta, 1,217 erkek ofis çalışanında yapılan bir çalışmada⁴⁴ benzer sonuçlar elde edilmiş, beden yağ yüzdesi ve beden kütle indeksinin LDL ile anlamlı ancak zayıf (%22-23), HDL ile daha iyi (%32-36) korelasyonlar gösterdiği saptanmıştır. ABD, Milwaukee'de 1,233 çalışmada¹⁴ yapılan bir çalışmada ise antropometrik özelliklerin total kolesterol (%22-31) ve HDL (%14-23) ile zayıf ancak anlamlı korelasyonlar elde edildiği total kolesterol HDL oranı ile daha güçlü korelasyonlar (%34-40) elde edildiği saptanmıştır. Beden yağ yüzdesinin BKİ ya da bel çevresi gibi antropometrik ölçümlere kıyasla kan yağlarıyla arasındaki ilişkinin gücünün ne olduğu ise tartışmalıdır^{43,44,55,56}.

AMAÇLAR

Bu çalışmanın amaçları

Balçova, Teleferik Mahallesi'nde yaşayan 30 yaş ve üzeri erkek ve kadınlarda,

- 1- Biyoelektriksel empedans analizi (BIA) ile elde edilen beden yağ yüzdesinin kan yağları ile ilişkisini,
- 2- Antropometrik ölçümlerin kan yağlarıyla ilişkisini,
- 3- Beden yağ yüzdesinin diğer antropometrik ölçümlere göre riskli kan yağlarını öngörmedeki başarısını incelemektir.

YÖNTEM

Araştırma tipi: Kesitsel bir araştırmadır.

Araştırma grubu: Balçova Teleferik Mahallesi'nde yaşayan 30 yaş üstü bireylerdir.

Araştırma grubunun büyüklüğü: Yapılan çalışmalarda beden yağ yüzdesi ile kan yağları arasında zayıf bir korelasyon saptanmıştır^{43,44,55}. Bu çalışmada beden yağ yüzdesi ile kan yağları arasında zayıf bir korelasyon ($r=0.10$) olduğu varsayılarak, $p=0.05$ (tek yönlü), ve %90 güç için araştırmaya alınması gereken en az kişi sayısı 854 olarak hesaplanmıştır (Ek 2)⁷⁶. Örnek seçimi yapılmamış, Haziran ayında Teleferik Mahallesi'nde evde bulunan ve BAK (Balçova'nın Kalbi) Projesi'nin durum saptama sürecinde, bu çalışmaya katılmayı kabul eden tüm bireyler ($n=986$) çalışmaya alınmıştır.

Değişkenler

- Kan yağları
 - Total kolesterol
 - HDL
 - LDL
 - Trigliserit
 - Total kolesterol/HDL oranı
- Sosyo-demografik değişkenler
 - Yaş
 - Cins
- Yaşam düzenine ilişkin değişkenler
 - Kullanılan yağ türü
 - Fizik aktivite yapma durumu

- Kişinin sağlık durumu
 - Süregen hastalık varlığı
 - Kolesterol düşürücü ilaç kullanma durumu
 - Menopoz varlığı
- Beden yağ yüzdesi
- Antropometrik değerlendirme
 - Bel çevresi
 - Bel kalça oranı
 - Beden Kütle İndeksi (BKI)
 - Bel boy oranı

Değişkenlerin tanımı ve ölçütler

Bozulmuş kan yağı düzeyi

Kan kolesterol, HDL, LDL ve trigliserit düzeyi: ABD Ulusal Sağlık Enstitüsü'nün Yetişkin Sağaltım Paneli III'e (Adult Treatment Panel III- ATP III) göre ikili veri durumuna getirerek kullanılmıştır⁶;

- Total kolesterol: 200 mg/dl ve üstü riskli total kolesterol düzeyi olarak alınmıştır.
- LDL kolesterol: 100 mg/dl ve üstü riskli LDL düzeyi olarak alınmıştır.
- HDL kolesterol
 - ◆ Erkeklerde < 40 mg/dl
 - ◆ Kadınlarda < 50 mg/dl riskli HDL düzeyi olarak alınmıştır.
- Trigliserit: 150 mg/dl ve üstü riskli Trigliserit düzeyi olarak alınmıştır.
- Total kolesterol/HDL oranı: Elde edilen total kolesterol değeri HDL'ye bölünmüş ve açık olarak kullanılmıştır.

Kan değerleri her zaman mg/dl olarak sunulmuştur. Kanlar, bir gecelik açlık sonrasında sabah alınmıştır.

Kanlar her gün Dokuz Eylül Üniversitesi Merkez Laboratuvarına getirilmiş, kanda total kolesterol, LDL, HDL ve trigliserit düzeylerine Abbott Architect c16000 ile otoanalizöre uygun orijinal kitlerle bakılmıştır.

Sosyo-demografik değişkenler

- Yaş: Açık olarak doğum yılı sorgulanmıştır. Daha sonra yaşa çevrilmiştir.
- Cins: Erkek ya da kadın olarak sorgulanmıştır.

Yaşam düzenine ilişkin değişkenler

- Kullanılan yağ türü: Bireylere en sık kullandıkları yağ türü sorulmuş, margarin ve katı yağlar, zeytinyağı ve diğer sıvıyağlar olarak gruplandırılmıştır.
- Fizik aktivite yapma durumu: Bireylere birincisinde orta düzey fizik aktivite, ikincisinde ağır düzey fizik aktivite ve üçüncüsünde işte yapılan fizik aktivite olmak üzere fizik aktivite ile ilgili üç soru sorulmuştur. Sorular için Uluslar arası Fizik Aktivite anket formundan⁷⁷ ve Liverpool Yaşam Alışkanlıkları Anketi'nden⁷⁸ yararlanılmıştır.
 - ◆ Orta düzey fizik aktivite: "Haftada en az 5 gün, 30 dakika süren, hafif terleten, hızlı yürüme, dans etme gibi" eylemleri içerir.
 - ◆ Ağır düzey fizik aktivite: "Haftada en az 3 gün, 20 dakika süren, nefes nefese kalmaya yol açan, aerobik, koşma, bisiklete binme, spor salonunda aletle çalışma, futbol, bahçede çapa yapma gibi eylemleri içerir.
 - ◆ İşte yapılan fizik aktivite: İşte yapılan eylemler 4 seçenekli olarak;
 - i. Masa başında çalışıyorum,
 - ii. Çalışma sırasında çok yürüyorum ancak ağır yük taşımıyorum,
 - iii. Çalışırken çok yürüyorum, yük taşıyorum, merdiven inip çıkıyorum,

- iv. İşim ağır fiziksel aktivite gerektiriyor (ağır yük taşıyorum, kazma-kürek ile çalışıyorum) olarak sorgulanmıştır.

Örneğin katılımcı boş zamanında orta düzeyde fizik aktivite yaparken, aynı zamanda işi ağır fizik aktivite gerektiriyor olabilir. Farklı seçeneklerin birlikteliğini değerlendirebilmek amacıyla bu üç soruya verilen yanıtlar bir bileşik indeks aracılığı ile birleştirilmiştir. Bu indekse göre:

- Yeterli fizik aktiviteye sahip olanlar:
 - Haftada 5 ya da daha sık orta düzey fizik aktivite yapanlar ya da
 - Haftada 3 ya da daha sık ağır fizik aktivite yapanlar ya da
 - İşte çok yürüdüğünü ve yük taşıdığını belirtenler
- Yeterli fizik aktivite düzeyine sahip olmayanlar:
 - Haftada 5'ten daha seyrek orta düzey fizik aktivite yapanlar ya da
 - Haftada 3'ten az ağır fizik aktivite yapanlar
 - Masa başında çalışanlar ve işte yük taşımadan, salt yürüyenler

Kişinin sağlık durumu

- Süregen hastalık varlığı: Kişide önceden hekim tanısı almış hiperkolesterolemi ve ailesel hiperkolesterolemi varlığı sorulmuştur.
- Kolesterolü düşürücü ilaç kullanma durumu: Yüksek kolesterolü ya da ailesel hiperkolesterolemisi olan bireylere kolesterol düşürücü ilaç kullanıp kullanmadığı sorulmuştur.
- Menopoz varlığı: Kadınlara düzenli adet görüp görmedikleri sorulmuş, en son adet tarihine göre son bir yıl içinde^{10,15,24,28,79} adet görmeyenler menopozda olarak değerlendirilmiştir.

Beden yağ yüzdesi

Açık olarak alınan beden yağ kütlelerinin (kg), toplam ağırlığa bölünerek yüzdesi alınmış, beden yağ yüzdesi hesaplanmıştır. Erkeklerde %15.0'ın altı düşük, %15.00-%19.99 normal, %20.00 ve üstü fazla yağlı olarak değerlendirilmiştir. Kadınlarda ise

%20.00'ın altı düşük, %20.00-%29.99 normal, %30.00 ve üstü fazla yağlı olarak nitelendirilmiştir⁷⁰.

BIA ölçümleri bir gecelik açlık sonrasında Jawon marka Gaia 359 Plus model tetrapolar, bilekten ölçüme uygun, çok frekanslı (5-50-250 kHz), 500 µA akım gücüne sahip araçla yapılmıştır.

BIA ile ölçüm yapılırken aşağıdaki noktalara özen gösterilmiştir¹⁰.

- Ölçüm yapılmadan önce elektrotlar alkolle silinmiştir.
- Ölçümden önce bireye ölçümün amacı ve içeriği anlatılmıştır.
- Bireyler bir gece açlık sonrası sabah geldiği için bireylerin ölçümden önce alkol almadığı ya da egzersiz yapmadığından emin olunmuştur.
- Ölçüm yapılmadan önce kişilerden tenlerine değen metalleri (kolye, saat, bilezik vb.) çıkartmaları istenmiştir.
- Kişi ölçüm aracının üzerinde uygun pozisyonda durmasına dikkat edilmiştir.
- Kalp pili ve bedeninde metal protez olan kişilerde, gebelerde, kemoterapi alanlarda kullanılmamıştır.
- Ölçüm aracının karşısına bireyler için uyarıları ve BIA üzerindeki duruş pozisyonunu gösteren bir tablo asılmıştır (Ek 5).

Antropometrik ölçümler

- Bel çevresi: Kişi dik, ayakları bitişik, kolları iki yanda, normal soluk alarak durduktan sonra bel bölgesinin en ince yeri esnemeyen mezür ile ölçülmüştür. Erkeklerde 102 cm, kadınlarda 88 cm ve üstü olanlar abdominal şişman olarak değerlendirilmiştir⁵⁹⁻⁶².
- Bel kalça oranı: Bel çevresi kalça çevresine bölünmüştür. Kalça çevresi için kişi dik, ayakları bitişik, kolları iki yanda, normal soluk alarak durduktan sonra kalça bölgesinin en çıkıntılı yeri esnemeyen mezür ile ölçülmüştür. Erkeklerde 0.90, kadınlarda 0.85 ve üstü abdominal şişmanlık olarak değerlendirilmiştir⁸⁰.

- Bel boy oranı: Bel çevresinin boya bölümüdür. Erkeklerde ≥ 0.55 , kadınlarda ≥ 0.53 riskli kabul edilmiştir⁶⁷.
- BKİ: Ağırlık hafif giysilerle, ayakkabısız olarak ölçülmüştür. Boy ise ayakkabısız olarak duvarda sabitlenmiş boy ölçer aracılığıyla ölçülmüştür. BKİ hesaplaması için ağırlık boyun karesine (kg/m^2) bölünmüştür. Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) sınıflandırması kullanılmıştır⁸¹. DSÖ'ye göre
 - ◆ 18.50'in altı zayıf
 - ◆ 18.50-24.99 normal
 - ◆ 25.00-29.99 hafif şişman
 - ◆ 30.00 ve üstü şişman olarak tanımlanmaktadır.

Yapılan gruplamalarda 30.00 kg/m^2 üstü şişman olarak alınmıştır.

Boy, bel çevresi ve kalça çevresi için ölçüm yönetmelikleri Ek 5'te sunulmuştur.

Veri toplama yöntemi

Veri toplama işlemi iki aşamada yürütülmüştür. İlk aşamada önceden eğitim almış beş anketör aracılığı ile evlerde yüz yüze görüşme yapılmış, bireylerin sosyo-demografik özellikleri, yaşam biçimi ve sağlık öyküsü ile ilgili bilgiler veri toplama formu aracılığı ile toplanmıştır. Anketörler en az lise mezunu olan bireylerdir. Anketörlerin eğitimi üç aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada anketörlere anket konusunda bilgi verilmiş, hazırlanan rehberler (Ek 4) dağıtılmıştır. İkinci aşamada üzerinde çalışılacak grup dışında bir grupta önceden hazırlanan anket uygulanmış ve son aşamada yapılan uygulamada en çok sorun yaşanan anket içerisinde yer alan fizik aktivite düzeyinin belirlenmesine ilişkin soru yeniden değerlendirilerek çözümlenmiştir. Anketörler öncelikle BAK (Balçova'nın Kalbi) projesi kapsamında başka bir mahallede çalışmışlar, orada yaklaşık 1500 anket yaptıktan sonra Teleferik mahallesine geçmişlerdir. Eğitim almış beş anketör çalışma boyunca değişmemiştir.

Anketörler her gün öğlen alana çıkmışlar ve evlerde anket yapmışlardır. Evde bulunamayan bireylerin kapılarına Semtevi'ne başvurmaları rica eden bir davet yazısı

bırakmışlardır. Sabahları 3 anketör davet yazısını alıp, anketi olmaksızın Semtevi'ne gelen bireylere anket yapmışlardır. Diğer 2 anketör ise antropometrik ölçümlerin (Boy, bel ve kalça çevresi) yapılmasında araştırmacıya yardımcı olmuşlardır. Antropometrik ölçümlere yardımcı olan anketörlere çalışma başlamadan önce ölçümlerle ilgili bire bir eğitim verilmiştir. Ayrıca hem katılımcılara nasıl durmaları gerektiğini göstermek hem de ölçüm hatalarını en aza indirmek amacıyla ölçümlerin yapılacağı alanda ölçümlerin nasıl yapılacağına ilişkin resimli "ölçüm yönetmeliği" kartları (Ek 5) asılmıştır.

Kan analizleri için bireylere uygun bir gün için randevu verilmiş ve bireyler semtevine çağırılmışlardır. Semtevinde bir hemşire tarafından vacutainer aracılığı ile 10cc kanları alınmış, ayrıca antropometrik ölçümler ve BIA ile değerlendirmesi yapılmıştır.

Her katılımcıya "500" ile başlayan bir sıra numarası verilmiş, aynı sıra numarası kişinin anketine, kan tüpüne, BIA ile yapılan ölçüm kayıtlarına ve genel kayıt defterine yapııştırılmıştır. Bu şekilde anketlerin, kan tüplerinin ya da BIA ölçümlerinin karışması önlenmiştir.

Alınan kanlar kan taşıma kutusuna konarak her gün sabah 11:30'da kan toplama aracı ile aynı şoför tarafından Dokuz Eylül Üniversitesi Merkez Laboratuvarı'na getirilmiştir. Kan sonuçları bir gün sonra ağ bağlantısı üzerinden alınmıştır.

Anket bilgileri, BIA ile elde edilen ölçümler ve kan değerleri özel olarak hazırlanmış bir yazılım aracılığıyla birleştirilmiş ve SPSS 15.0 paket programına aktarılmıştır.

Veri çözümlene yöntemi

Veri çözümlenmede SPSS 15.0 paket programı kullanılmıştır. Çözümlenmede t testi, ki-kare testi, Pearson korelasyonu ve ROC eğrisi kullanılmıştır. Ortalama değerler standart sapma ile birlikte sunulmuştur. Elde edilen p değeri 0.05'ten küçükse fark anlamlı kabul edilmiştir.

İlk önce erkek ve kadınlarda ortalama beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümler t testi ile değerlendirilmiş, ardından kesim noktalarından yararlanılarak gruplandırılmış ve ki-kare ile cinsler arasındaki fark değerlendirilmiştir.

Daha sonra erkek ve kadınlarda ortalama kan yağları (total kolesterol, LDL, HDL, trigliserit) t testi ile değerlendirilmiş, ardından ABD Ulusal Sağlık Enstitüsü'nün Yetişkin Sağaltım Paneli III'e göre gruplandırılarak riskli kan yağları düzeylerinin cinse göre farklılığı ki-kare ile değerlendirilmiştir.

Erkek ve kadınlarda beden yağ yüzdesi ile antropometrik ölçümlerin kan yağları ile ilişkisi Pearson korelasyonu ile irdelenmiş, korelasyon katsayısı (r) tabloda ve p değeri tablo altında gösterilmiştir.

Beden yağ yüzdesi, bel çevresi, beden kütle indeksi, bel kalça oranı ve bel boy oranının riskli total kolesterol, LDL, HDL ve trigliserit düzeylerini öngörmedeki başarısının gösterilmesi için erkek ve kadınlarda ROC eğrileri çizilmiş ve eğri altında kalan alan değerlendirilmiştir. Eğri altında kalan alan ne kadar genişse öngörme başarısının da o kadar yüksek olduğu kabul edilmiştir.

Ulaşılamayan bilgiler

Beden yağ yüzdesi ile riskli kan yağları arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için 854 kişi yeterlidir. Çalışmada örnek seçimi yapılmamıştır. Hedef Teleferik mahallesinde yaşayan tüm bireylerin (n=5,233) çalışma kapsamında değerlendirilmesidir. Ancak çalışmanın girişimsel olarak kan alımını içermesi ve BIA ölçümünün salt Semtevinde yapılabilmesi evlerde veri toplamayı olanaksız kılmış, katılım gönüllülük temeline dayanmıştır. Sonuç olarak çalışma kapsamında 986 kişiden kan alınmıştır. Ancak bu kişilerden

- 9'unun (2'si gebe, 2'sinde kalp pili, 4'ünün ayağında metal protez olduğu, 1 kişi ayağından ameliyat olduğu, 1 kişi kemoterapi aldığı) BIA ile ölçümü uygun olmadığı,
- 1 kişide yağ dengesizliğine bağlı olarak ölçüm başarılı olamadığı,
- 2 kişi de çalışmanın bu bölümüne katılmayı reddettiği için
veri çözümlenmeye 974 kişi alınmıştır.

Veri çözümlenmeye katılan 974 kişiden yedi kadının menopoz bilgisine, 3 kadının sağlık öyküsüne, 2 kadının fizik aktivite durumuna, 1 kadının HDL değerine, 4 erkeğin çalışma durumu bilgisine ulaşılammıştır.

Zaman çizelgesi

- 01 Şubat -30 Haziran 2007: Araştırmanın planlanması
- 01 Temmuz 2007-30 Mayıs 2008: Araçların alınması, anketörlerin eğitimi
- 01 Haziran 2007-30 Haziran 2008: Veri toplanması
- 01 Temmuz 2008-15 Aralık 2008: Veri çözümlenmesi
- 15 Aralık 2008-09 Mart 2009: Tezin yazımı
- 01 Şubat 2007-09 Mart 2009: Kaynak tarama

BULGULAR

Balçova Teleferik Mahallesi'nde yapılan araştırmaya 267'si (%27.41) erkek, 707'si (%72.59) kadın olmak üzere toplam 974 kişi katılmıştır. Erkeklerde ortalama yaş 54.68 ± 12.11 (ortanca 56), kadınlarda 51.51 ± 12.36 (ortanca 51)'dir. Tablo 1'de erkek ve kadınların sosyo-demografik özellikleri ve yaşam alışkanlıkları sunulmuştur.

Tablo 1: Erkek ve kadınların sosyo-demografik özellikleri ve yaşam alışkanlıkları

Sosyo-demografik değişkenler ve yaşam alışkanlıkları	Erkekler (n=267)		Kadınlar (n=707)	
	Sayı	%	Sayı	%
Öğrenim durumu				
İlkokul ve altı	117	43.82	446	63.08
Ortaokul ve lise	104	38.95	186	26.31
Yüksekokul ve üstü	46	17.23	75	10.61
Medeni durum				
Bekar	14	5.24	28	3.96
Boşanmış- Dul	10	3.75	128	18.10
Evli	243	91.01	551	77.93
Çalışma durumu				
Çalışıyor	89	33.33	61	8.63
Emekli ya da çalışmıyor	174	65.17	634*	89.67
En sık kullanılan yağ yürü				
Margarin ya da katı yağ	4	1.50	5	0.71
Sıvıyağ	126	47.19	298	42.15
Zeytinyağı	137	51.31	404	57.14
Yeterli fizik aktivite yapma durumu	87	32.58	114	16.12

* Kadınların 499'u ev kadını olduğunu belirtmiştir.

Araştırmaya katılan erkeklerin %17.23'ü kadınların ise %10.61'i yükseköğretim ve üstü eğitim almışlardır. Katılan erkeklerin çok büyük çoğunluğu evliken (%91.01), kadınlarda erkeklere göre dul ya da boşanmış oranı daha yüksektir (%18.10). Erkeklerin üçte biri bir işte çalıştığını belirtirken, kadınların büyük çoğunluğu çalışmamaktadır (%89.67). Erkekler ve kadınlar arasında kullanılan yağ türü açısından belirgin bir fark yokken, erkeklerde yeterli fizik aktivite düzeyine sahip olma kadınlardan daha fazladır (%32.58 ve %16.12).

Erkek ve kadınların beden yağ yüzdesi ve antropometrik özellikleri

Erkek ve kadınlarda ortalama beden yağ yüzdesi ve antropometrik özellikler Tablo 2'de sunulmuştur. Ayrıca erkek ve kadınlarda beden yağ yüzdesi ve antropometrik yöntemlerin birbiriyle korelasyonu Ek Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 2: Erkek ve kadınların beden yağ yüzdesi ve antropometrik özellikleri

Beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümler	Erkek (n=267)	Kadın (n=707)	p*
	$\bar{x} \pm S$	$\bar{x} \pm S$	
PBF	25.89±5.89	35.13±6.16	<0.01
Bel ç.	95.68±10.00	88.42±12.59	<0.01
BKI	27.44±4.06	29.24±5.56	<0.01
BKO	0.96±0.08	0.87±0.08	<0.01
Bel boy O.	0.57±0.06	0.57±0.09	0.78

* t testi

Kadınlarda ortalama beden yağ yüzdesi ve beden kütle indeksi erkeklere göre anlamlı olarak daha yüksektir (her ikisi için $p < 0.01$). Erkeklerde ise ortalama bel çevresi ve bel kalça oranı kadınlara göre anlamlı olarak yüksektir (her ikisi için $p < 0.01$). Bel boy oranı açısından cinsler arasında anlamlı fark yoktur ($p = 0.78$).

Beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçüm değerleri kesim noktalarına göre gruplandırılıp, riskli bireyler olarak yeniden düzenlenmiş, erkek ve kadınlarda beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümlere göre riskli bireyler Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3: Erkek ve kadınlarda beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümlere göre riskli bireylerin sıklığı

Beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümler (riskli değerler)	Erkek (n=267)		Kadın (n=707)		p*
	Sayı	%	Sayı	%	
PBF ($\geq 20.0; 30.0$)	221	82.77	571	80.76	0.53
Bel çevresi (≥ 102 cm; 88 cm)	78	29.21	360	50.92	<0.01
BKI (≥ 30.00 kg/m ²)	73	27.34	289	40.88	<0.01
Bel kalça oranı ($\geq 0.90; 0.85$)	221	82.77	428	60.54	<0.01
Bel boy oranı ($\geq 0.55; 0.53$)	159	59.55	455	64.36	0.30

* χ^2_{Yates}

Erkeklerin %82.77'si kadınların ise %80.76'sı riskli beden yağ yüzdesine sahiptir. Riskli beden yağ yüzdesi (p=0.53) ve riskli bel boy oranı (p=0.30) açısından cinsler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur. Riskli bel kalça oranı erkeklerde (%82.77) kadınlara (%60.54) göre anlamlı olarak fazladır (p<0.01). Buna karşılık kadınlarda riskli bel çevresi (%50.92) ve BKI (%40.88) düzeyi erkeklere (%29.21 ve % 27.34) göre anlamlı olarak yüksektir (her ikisi için de p<0.01).

Erkek ve kadınlarda kan yağları

Erkek ve kadınlarda ortalama kan yağı değerleri Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4: Erkek ve kadınlarda kan yağı düzeyleri

Kan yağı	Erkek (n=267)	Kadın (n=707)	p*
	$\bar{x} \pm S$	$\bar{x} \pm S$	
T. kolesterol	203.63±42.59	214.12±42.88	<0.01
LDL	123.79±33.99	131.23±36.15	<0.01
HDL	47.28±11.58	55.34±12.52	<0.01
Trigliserit	166.31±105.25	140.79±88.36	<0.01
Kolesterol/HDL	4.47±1.17	4.05±1.18	<0.01

* t testi

Hem erkeklerde hem de kadınlarda ortalama total kolesterol ve LDL değerleri sınır değerlerin üstündedir. Kadınların ortalama total kolesterol, LDL ve HDL değerleri anlamlı olarak erkeklerden yüksekken, erkeklerin ortalama trigliserit ve total kolesterol/HDL oranı anlamlı olarak kadınlardan yüksektir (tümünde $p < 0.01$).

Kan yağları yöntemde belirtilen kesim noktalarına göre gruplandırılmış, erkek ve kadınlarda riskli kan yağı değerlerine sahip bireylerin sıklığı Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5: Riskli kan yağı düzeyine sahip erkek ve kadınların sıklığı

Kan yağları (riskli değerler, mg/dl)	Erkekler (n=267)		Kadınlar (n=707)		p*
	Sayı	%	Sayı	%	
Yüksek total kolesterol (≥ 200)	133	49.82	427	60.40	<0.01
Yüksek LDL (≥ 100)	101	37.83	351	49.65	<0.01
Düşük HDL ($\leq 39; 49$)	70	26.22	261	36.97	<0.01
Yüksek Trigliserit (≥ 150)	119	44.60	249	35.22	<0.01

* χ^2 Yates

Araştırmaya katılan kadınların %60.40'ı erkeklerin ise %49.82'si yüksek kolesterol düzeylerine sahiptir ($p < 0.01$). Kadınlarda erkeklere göre yüksek LDL (%49.65 ve %37.83; $p < 0.01$) ve düşük HDL (%36.97 ve %26.22; $p < 0.01$) anlamlı olarak fazladır.

Erkeklerde ise yüksek trigliserit (%44.60) kadınlara (%35.22) göre anlamlı olarak fazladır.

Erkek ve kadınlarda hekim tanısı almış hiperkolesterolemi ve ailesel hiperkolesterolemi varlığı, kolesterol düşürücü ilaç kullanma ve kadınlarda menopoz durumu Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6: Erkek ve kadınlarda hiperkolesterolemi ve ailesel hiperkolesterolemi tanısı varlığı, kolesterol düşürücü ilaç kullanma ve kadınlarda menopoz durumu

Sağlık öyküsü	Erkekler (n=267)		Kadınlar (n=704)		p*
	Sayı	%	Sayı	%	
Hastalık varlığı					
Hiperkolesterolemi	79	29.59	265	37.64	0.02
Ailesel hiperkolesterolemi	0	0.00	11	1.56	----
Kolesterol düşürücü ilaç kullanma	29	10.86	84	11.93	0.73
Menopoz durumu (n=700)	----	-----	389	55.57	----

* χ^2_{Yates}

Katılımcıların verdiği öyküye göre önceden hekim tarafından tanı konan hiperkolesterolemi varlığı kadınlarda erkeklerden anlamlı olarak yüksektir. Ailesel hiperkolesterolemi tanısı alanların tümü (n=11) kadındır. Erkek ve kadınlarda kolesterol düşürücü ilaç kullanma sıklığı anlamlı olarak farklı değildir (p=0.73). Menopoz durumuna bakıldığında kadınların yarısı (%55.57) menopozdadır.

Erkek ve kadınlarda beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümlerin kan yağ düzeyleriyle ilişkisi

Erkek ve kadınlarda beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümlerin kan yağ değerleri ile ilişkisi korelasyon katsayıları ile birlikte Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7: Erkek ve kadınlarda beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümlerin kan yağ değerleri ile ilişkisi (Tabloda p değerleri gösterilmemiş, salt korelasyon katsayısı (r) sunulmuştur. p değeri tablonun altında sunulmuştur.)

	Erkek (n=267)					Kadın (n=707)				
	Total kolesterol	LDL	HDL	Trigliserit	Kolesterol HDL oranı	Total kolesterol	LDL	HDL	Trigliserit	Kolesterol HDL oranı
PBF	0.03	0.05	-0.21**	0.12*	0.17*	0.14**	0.10*	-0.18**	0.26**	0.22**
Bel Ç.	<0.01	0.02	-0.26**	0.13*	0.18**	0.12**	0.08*	-0.25**	0.30**	0.27**
BKI	-0.03	<0.01	-0.27**	0.11*	0.17*	0.07*	0.04	-0.20**	0.24**	0.20**
BKO	0.01	0.02	-0.14*	0.07	0.08	0.16**	0.12**	-0.14**	0.25**	0.21**
Bel boy O.	-0.02	-0.02	-0.25**	0.14*	0.15*	0.14**	0.09**	-0.21**	0.31**	0.26**

Düz yazı ile yazılmış olanlar anlamlı olmayan, koyu yazılmış olanlar anlamlı korelasyonu göstermektedir.

*p<0.05; **p<0.01

Erkeklerde beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümlerle total kolesterol ve LDL arasındaki korelasyon katsayıları çok küçük ve istatistiksel olarak anlamlı değildir. Beden yağ yüzdesi ve diğer antropometrik ölçümlerle HDL arasında -0.14 ile -0.27 arasında değişen anlamlı korelasyonlar saptanırken, en yüksek korelasyon BKI (r=-0.27) ve bel çevresi (r=-0.26) ile sağlanmıştır. Beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümler artıkça HDL anlamlı olarak azalmaktadır. Beden yağ yüzdesi, bel çevresi, BKI ve bel boy oranı trigliserit düzeyi ile istatistiksel olarak anlamlı korelasyonlar gösterse de korelasyonun gücü çok zayıftır (0.11 ile 0.14 arasında). Bel kalça oranı dışında diğer tüm değişkenlerin kolesterol/HDL oranı ile anlamlı ancak zayıf bir korelasyonu (0.15-0.18 arasında) göze çarpmaktadır.

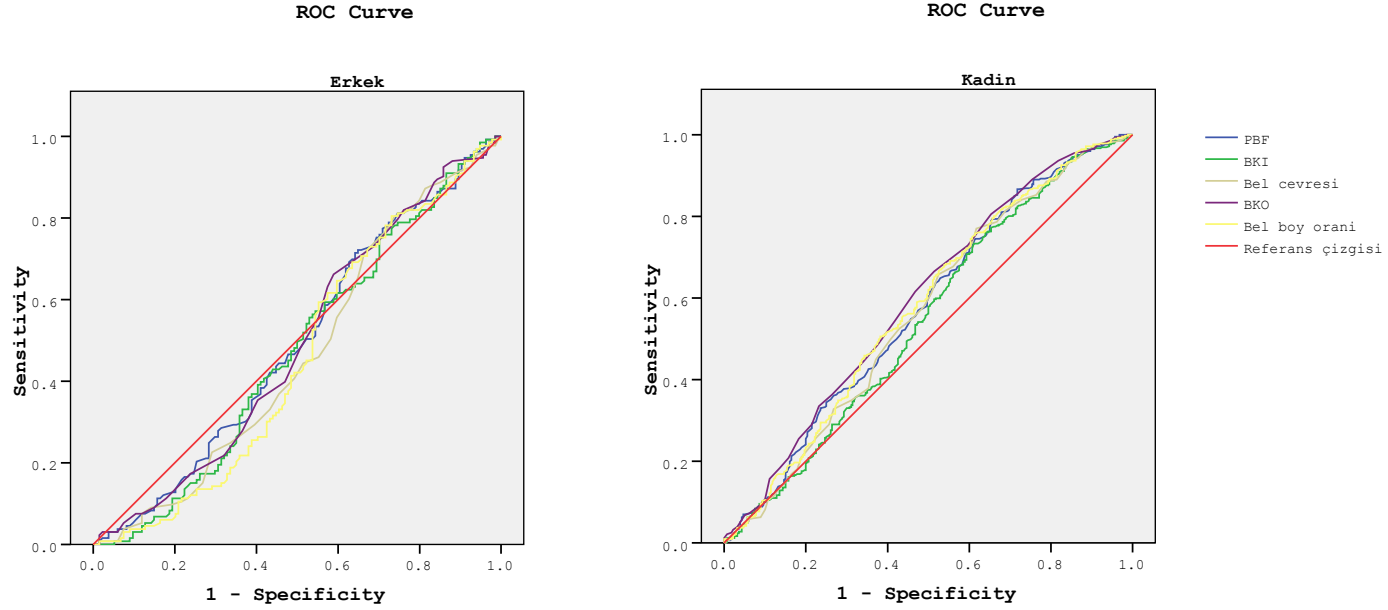
Kadınlarda erkeklerden farklı olarak total kolesterolün hem beden yağ yüzdesi ile hem de antropometrik ölçümlerle zayıf ancak anlamlı bir ilişkisi görülmektedir. Bel kalça oranı total kolesterol ve LDL ile en güçlü ilişkiye sahipken, BKİ'nin LDL ile anlamlı bir ilişkisi saptanmamıştır. Hem beden yağ yüzdesi hem de antropometrik ölçümler trigliserit ve HDL/kolesterol oranı ile anlamlı düzeyde ve erkeklerden daha güçlü korelasyonlar göstermiştir. Bel çevresi HDL ve trigliserit (HDL $r=-0.25$; Trigliserit $r=0.30$) ile en yüksek korelasyona sahiptir. Beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümler arttıkça trigliserit anlamlı olarak artmakta, HDL azalmaktadır.

Kolesterol düşürücü ilaç kullanımı ve ailesel hiperkolesteroleminin beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümlerin kan yağlarıyla ilişkisini etkileyebileceği düşünülmüş, bu bireyler çıkartıldıktan sonra oluşturulan tablolar Ek Tablo 2'de sunulmuştur.

Erkek ve kadınlarda riskli kan yağının öngörülmesinde beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümlerin başarısının değerlendirilmesi

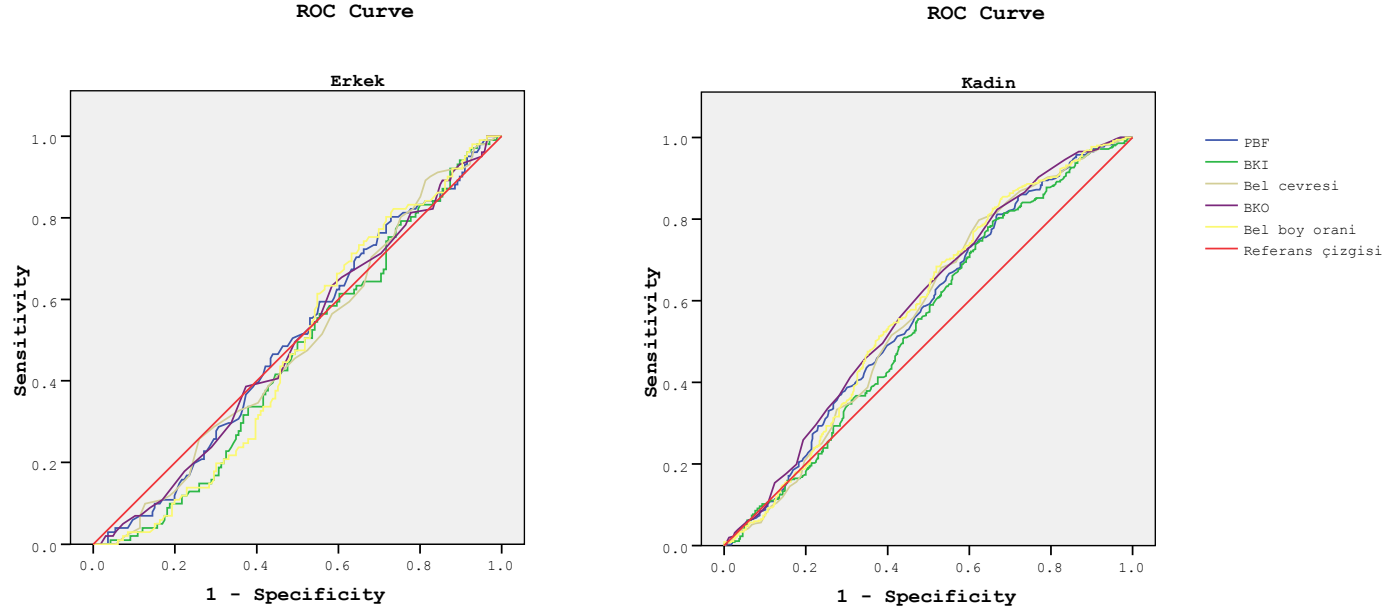
Kolesterol düşürücü ilaç kullanan ve AHK'si olan bireyler çıkarıldıktan sonra her bir riskli kan yağı (total kolesterol, LDL, HDL ve trigliserit) için cinse ve menopoza göre tabakalı ROC eğrileri çizilmiştir (Grafik 1-4). Beden yağ yüzdesi ile bel çevresi, BKİ, BKO ve bel/boy oranı gibi antropometrik değişkenlerin riskli kan yağlarını öngörmedeki başarısı değerlendirilmiş, eğri altında kalan alan ne kadar genişse öngörme başarısının da o kadar yüksek olduğu kabul edilmiştir.

Grafik 1: Erkek ve kadınlarda riskli total kolesterolü öngörmeye beden yağ yüzdesinin ve antropometrik ölçümlerin başarısı



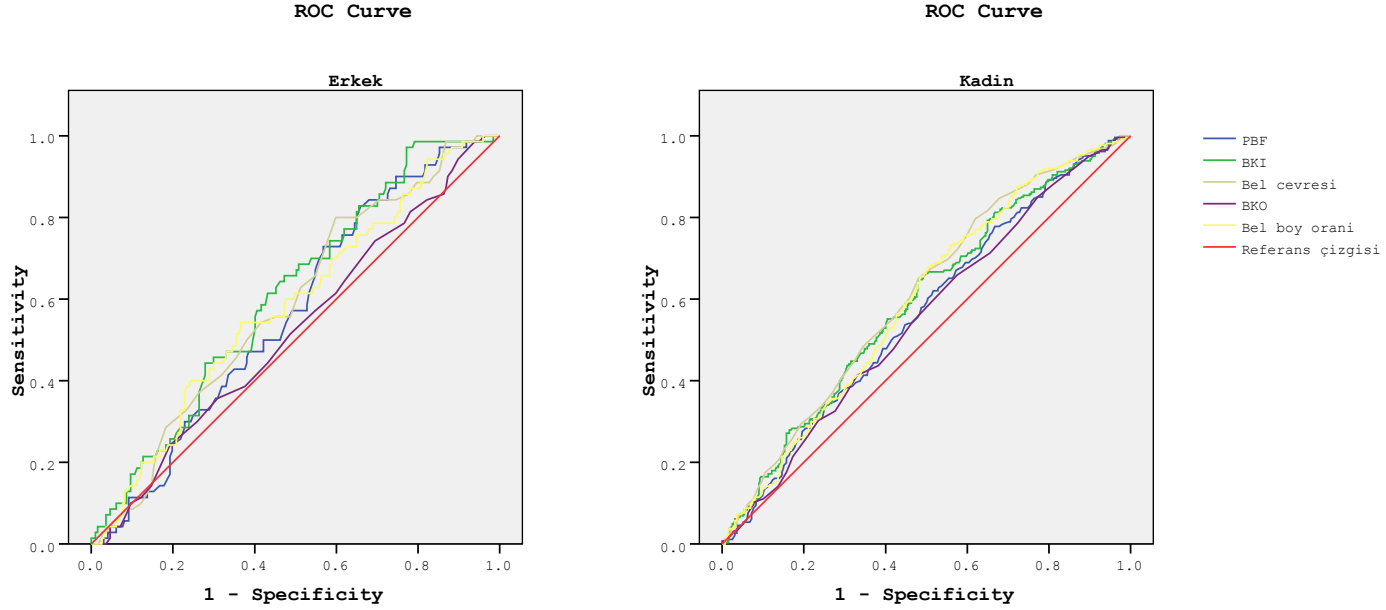
Riskli total kolesterolün öngörülme düzeyi	Erkek		Kadın	
	Alan	p	Alan	p
PBF	0.492	0.824	0.574	0.001
Beden kütle indeksi	0.474	0.459	0.546	0.039
Bel çevresi	0.464	0.310	0.564	0.004
Bel kalça oranı	0.489	0.755	0.596	<0.001
Bel boy oranı	0.456	0.215	0.578	<0.001

Grafik 2: Erkek ve kadınlarda riskli LDL'yi öngörmeye bedensel yağ yüzdesinin ve antropometrik ölçümlerin başarısı



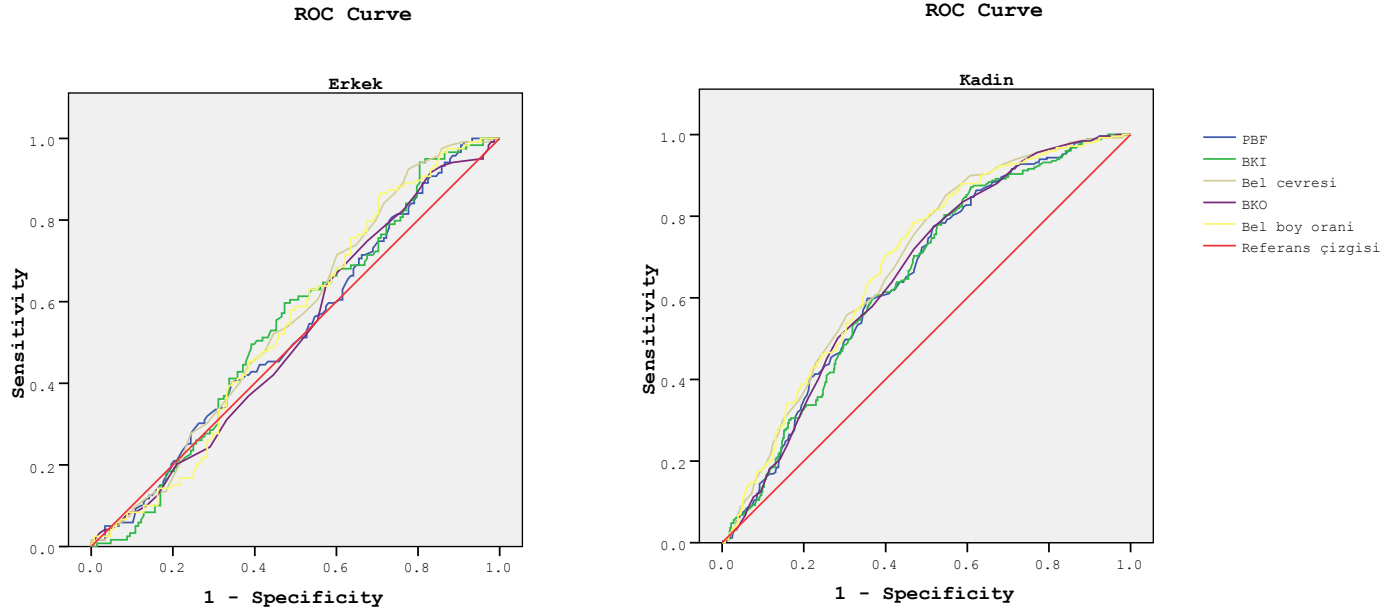
Riskli LDL'nin öngörülme düzeyi	Erkek		Kadın	
	Alan	p	Alan	P
PBF	0.498	0.962	0.570	0.001
Beden kütle indeksi	0.464	0.318	0.549	0.024
Bel çevresi	0.485	0.687	0.570	0.001
Bel kalça oranı	0.493	0.851	0.590	<0.001
Bel boy oranı	0.477	0.533	0.581	<0.001

Grafik 3: Erkek ve kadınlarda riskli HDL'yi öngörmeye beden yağ yüzdesinin ve antropometrik ölçümlerin başarısı



Riskli HDL'nin öngörülme düzeyi	Erkek		Kadın	
	Alan	p	Alan	p
PBF	0.567	0.098	0.564	0.004
Beden kütle indeksi	0.610	0.006	0.591	<0.001
Bel çevresi	0.586	0.033	0.606	<0.001
Bel kalça oranı	0.522	0.583	0.553	0.019
Bel boy oranı	0.582	0.042	0.593	<0.001

Grafik 4: Erkek ve kadınlarda riskli trigliseriti öngörmeye beden yağ yüzdesinin ve antropometrik ölçümlerin başarısı



Riskli trigliseritin öngörülme düzeyi	Erkek		Kadın	
	Alan	p	Alan	P
PBF	0.525	0.489	0.650	<0.001
Beden kütle indeksi	0.538	0.281	0.647	<0.001
Bel çevresi	0.553	0.138	0.682	<0.001
Bel kalça oranı	0.514	0.693	0.657	<0.001
Bel boy oranı	0.543	0.226	0.684	<0.001

ROC eğrilerine göre erkeklerde hem beden yağ yüzdesi hem de antropometrik ölçümlerin riskli total kolesterol ve LDL'yi öngörme becerisi sınırlıdır, eğri altında kalan alan istatistiksel olarak anlamlı değildir. Kadınlarda hem beden yağ yüzdesi hem de antropometrik ölçümler anlamlı olarak riskli total kolesterol ve LDL'yi öngörebilirken, her ikisinin öngörüsünde en başarılı ölçütler bel kalça oranı ve bel boy oranıdır. Her iki cinsde de hem beden yağ yüzdesi hem de antropometrik ölçümler riskli HDL'yi öngörme konusunda daha başarılıdır. Erkeklerde BKİ, bel çevresi ve bel boy oranı riskli HDL'yi anlamlı olarak öngörebilirken, en başarılı ölçüt BKİ'dir. Kadınlarda ise tüm ölçütler riskli HDL'yi anlamlı olarak öngörebilirken en başarılı ölçüt bel çevresi ve arkasından bel boy oranı olarak belirlenmiştir. Riskli trigliseritin öngörülmesinde elde edilen ROC eğrileri ise çok dikkat çekicidir. Erkeklerde ne beden yağ yüzdesi ne de antropometrik ölçümler riskli trigliserit düzeyini öngörmeye başarılı bulunmuştur. Ancak kadınlarda hem beden yağ yüzdesi hem de antropometrik yöntemleri riskli trigliserit düzeyini anlamlı olarak öngörebilmekte, eğri altında kalan alan %65-68 arasında değişmektedir. Riskli trigliseriti öngörmeye en başarılı ölçüt bel boy oranı arkasından bel çevresidir.

Çizilen eğrilerde riskli trigliseritin öngörülmesinde erkekler ve kadınlar arasında belirgin bir fark görülmektedir. Yapılan çalışmada erkek ve kadınların yaş ortalaması benzerdir, bu nedenle bu farkın yaştan çok cinsle ilgili üçüncü bir etmenden (hormonlar vb.) etkilendiğini düşündürmektedir. Bu hormonal etkinin kadınlarda beden yağ yüzdesi ve riskli trigliserit arasındaki ilişkide karıştırıcılığı ve etki değiştiriciliği menopoza göre tabakalama yapılarak ayrıntılı incelenmiştir.

Beden yağ yüzdesi ile riskli trigliserit ilişkisinde menopozun rolü

Yapılan tez, beden yağ yüzdesi ile riskli kan yağları arasında nedensel ilişki aramamasına karşın, ROC eğrilerinde elde edilen sonuçlardan sonra menopozun beden yağ yüzdesi ve riskli trigliserit ilişkisinde karıştırıcı ya da etki değiştirici rolü ayrıntılı olarak incelenmiştir. Tablo 8’de fazla beden yağ yüzdesinin riskli trigliserite etkisi gösterilmiştir.

Tablo 8: Fazla beden yağ yüzdesinin riskli trigliserite etkisi

Fazla PBF	Riskli trigliserit		Normal trigliserit		X^2_{Yates}	P	OR (%95 GA)
	Sayı	%	Sayı	%			
Var	231	40.46	340	59.54	34.49	<0.01	4.45 (2.57-7.79)
Yok	18	13.24	118	86.76			

Beden yağ yüzdesi fazla olanlarda yüksek trigliserit riski anlamlı olarak 4.45 kat artmaktadır.

Menopozun hem yüksek trigliserit hem de fazla beden yağ yüzdesine anlamlı etkisi olduğu da saptanmıştır. Menopozda olanlarda yüksek trigliserit riski anlamlı olarak 2.0 (%95 GA:1.45-2.76) kat artmakta iken, menopozda olanlarda fazla beden yağ yüzdesine sahip olma riski anlamlı olarak 4.51 (%95 GA: 2.97-6.85) kat artmaktadır.

Fazla beden yağ yüzdesinin yüksek trigliseriti artırdığı belirlendikten sonra Mantel-Haenzsel bakışıyla menopoza göre tabakalama yapılmış, menopozda olan ve olmayanlarda beden yağ yüzdesinin riskli trigliserite etkisi Tablo 9’da sunulmuştur^{82,83}.

Tablo 9: Menopoza göre beden yağ yüzdesinin riskli trigliserite etkisi

Menopoza göre PBF	Riskli trigliserit		Normal trigliserit		X^2_{Yates}	P	OR (%95 GA)
	Sayı	%	Sayı	%			
Menopoz var					9.45	<0.01	4.05 (1.65-9.98)
PBF +	158	44.76	195	55.24			
PBF -	6	16.67	30	83.33			
Menopoz yok					14.20	<0.01	3.58 (1.84-6.99)
PBF+	71	33.33	142	66.67			
PBF-	12	12.24	86	87.76			

Tablo 9'daki bulgular incelendiğinde menopoza göre tabakalandığında fazla beden yağ yüzdesi ile riskli trigliserit arasındaki ilişkinin yönünün ve gücünün değişmediği izlenmektedir. Menopozun olduğu ya da olmadığı her iki durumda da fazla beden yağ yüzdesi riskli trigliseriti anlamlı olarak artırmaktadır. Menopozda olanlarda fazla beden yağ yüzdesine sahip olmak riskli trigliseriti anlamlı olarak 4.05 kat artırırken, menopozda olmayanlarda fazla beden yağ yüzdesine sahip olmak riskli trigliseriti anlamlı olarak 3.58 kat artırmaktadır. Tablo 10'da beden yağ yüzdesi fazla olan kadınlarda menopozun riskli trigliserite etkisi gösterilmiştir.

Tablo 10: Beden yağ yüzdesi fazla olan kadınlarda menopozun riskli trigliserite etkisi

Menopoza göre fazla PBF	Riskli trigliserit		Normal trigliserit		X^2_{Yates}	p	OR (%95 GA)
	Sayı	%	Sayı	%			
Menopoz +, PBF +	158	44.76	195	55.24	6.73	<0.01	1.62 (1.12-2.35)
Menopoz -, PBF +	71	33.33	142	66.67			

Beden yağ yüzdesi fazla olan kadınlarda menopozda olanlarda olmayanlara göre riskli trigliserit anlamlı olarak 1.62 kat artmaktadır.

Fazla beden yağ yüzdesi ile riskli trigliserit ilişkisinin kaba OR'u (OR=4.45 %95GA: 2.64-7.52) ile menapozda göre tabakalanmış OR'ların (OR= 4.05, %95 GA:1.65-9.98 ve OR=3.58, %95 GA:1.84-6.99) birbirine çok yakın olduğu ve güven aralıkları örtüştüğü için Tablo 8 ve 9'daki bulgulara dayanarak menapozun beden yağ yüzdesi ve trigliserit arasındaki ilişkide karıştırıcı olmadığı sonucuna varılabilir. Fazla beden yağ yüzdesi ile riskli trigliserit arasındaki ilişkide, menapozun ilişkiyi güçlendiren bir yapısı olduğu görülmektedir. Bu nedenle menapozun etki değiştiriciliği de incelenmiştir. Kesitsel ya da olgu kontrol çalışmalarında bağıl risk hesaplanmadığı için etki değiştiriciliğinin incelenebilmesi için gözlenen ve beklenen etki arasındaki farklar değerlendirilmiştir. Bunun için menopoz var/yok; beden yağ yüzdesi fazla/normal olmak üzere 4'lü gruplama yapılmış ve menopozda olmayan ve beden yağ yüzdesi normal olan grup referans olarak alınmıştır⁸².

Tablo 11: Menopozun fazla beden yağ yüzdesi ve riskli kan yağları arasındaki ilişkide toplamsal ve çarpımsal etki değiştiriciliği

Menopoz durumu	PBF	Riskli trigliserit (OR, %95 GA)	
Menopozda olmayan	PBF'si normal	1.00	
	PBF'si fazla	1.43	0.49-4.16
Menopozda olan	PBF'si normal	3.58	1.84-6.99
	PBF'si fazla	5.81	3.06-11.01
Toplamsal etki değiştiriciliği		+	
Çarpımsal etki değiştiriciliği		-	

Toplamsal etki değiştiriciliği için “menopozda olmayan, beden yağ yüzdesi fazla olan” grupta elde edilen olasılıklar oranı (OR=1.43) ile “menopozda olan, beden yağ yüzdesi normal olan” grupta elde edilen olasılıklar oranı toplanmış (OR=3.58), referans olasılıklar oranı (OR=1.00) bu toplamdan çıkarılmıştır. Elde edilen sonuç (4.01) “menopozda olan, beden yağ yüzdesi fazla olan” grupta elde edilen olasılıklar oranından (OR=5.81) düşük

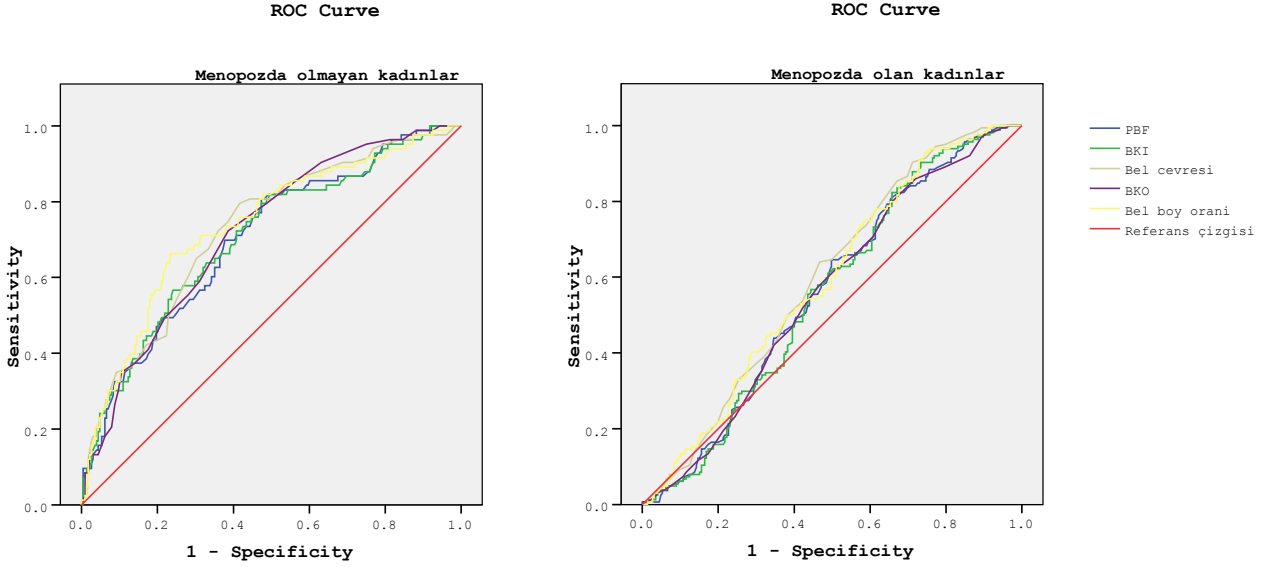
olduğu için toplamsal etki değiştiriciliği saptanmıştır. Menopozdan sonra beden yağ yzdesinin fazla olması riskli trigliserit açısından bu etmenlerin ayrı ayrı oluşturduğu riskin toplamından fazladır. Bu bulgu fazla beden yağ yzdesi ile riskli trigliserit arasındaki ilişkide, menopozun ilişkiyi gclendiren bir yapısının (sinerjik etki) olduğunu göstermektedir.

arpımsal etki değiştiriciliği için menopozda olmayan, beden yağ yzdesi fazla olan grupta elde edilen olasılıklar oranı (OR=1.43) ile menopozda olan, beden yağ yzdesi normal olan grupta elde edilen olasılıklar oranı (OR=3.58) arpılmıştır. Elde edilen sonuç (5.12) menopozda olan, beden yağ yzdesi fazla olan grupta elde edilen olasılıklar oranına (OR=5.81) ok yakındır. Menopozun fazla beden yağının riskli trigliserit üzerindeki etkisini çarpımsal olarak artırma gücü yoktur.

Beden yağ yzdesi ile diğer kan yağları (total kolesterol, LDL ve HDL) arasındaki ilişkide menopozun etkisi ekte (Ek Tablo 3-5) sunulmuştur.

Beden yağ yzdesi ile riskli trigliserit arasındaki ilişkide menopozun toplamsal etki değiştiriciliği sözkonusu olduğundan Grafik 5'te beden yağ yzdesi ve antropometrik ltlerin riskli trigliseriti öngörme becerisi menopoz öncesi ve sonrası kadınlarda tabakalanarak sunulmuştur.

Grafik 5: Menopoz öncesi ve sonrası beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümlerin riskli trigliseriti öngörmedeki başarısı



Riskli trigliseritin öngörülme düzeyi	Menopoz (-)		Menopoz (+)	
	Alan	P	Alan	P
PBF	0.700	<0.001	0.561	0.041
Beden kütle indeksi	0.705	<0.001	0.557	0.054
Bel çevresi	0.725	<0.001	0.595	0.001
Bel kalça oranı	0.717	<0.001	0.558	0.052
Bel boy oranı	0.736	<0.001	0.588	0.003

ROC eğrileri menopoza göre tabakalı olarak yeniden çizildiğinde menopoz öncesi kadınlarda beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümlerin riskli trigliseriti öngörmede menopoz sonrası kadınlara göre çok daha başarılı olduğu görülmektedir. Menopoz öncesinde en başarılı ölçüt bel boy oranı iken (%74), bel çevresi (%73) onu izlemektedir. Menopoz sonrasında ise bel çevresi (%60) ve bel boy oranı (%59) en iyi öngörüü sağlayan ölçütlerdir. Menopoz sonrasında elde edilen ROC eğrisi erkeklerde elde edilen ROC eğrisine benzemektedir.

Menopoza göre tabakalanmış olarak beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümlerin kan yağlarıyla korelasyonu Ek Tablo 6'da sunulmuştur.

TARTIŞMA

Yapılan alışmada Balçova Teleferik bölgesinde yaşayan 30 yaş üstü erişkinlerde şişmanlığın sık görüldüğü, erkeklerin yaklaşık yarısının yüksek total kolesterol ve yüksek trigliserit düzeyine, kadınların ise yaklaşık yarısının yüksek LDL, yarısından fazlasının yüksek total kolesterol düzeyine sahip olduğu saptanmıştır. Hem erkeklerde hem de kadınlarda ortalama total kolesterol ve LDL değeri sınır değerlerin üstündedir. Erkeklerde beden yağ yüzdesi ile antropometrik zelliklerin HDL ile ve bel kalça oranı dışında trigliserit ile ilişkili olduğu, kadınlarda da benzer bir şekilde beden yağ yüzdesi ve antropometrik zelliklerin HDL ve trigliserit ile daha güçlü bir ilişkisinin bulunduğu belirlenmiştir.

Kadınlardan yarısından biraz fazlasının menopozda olduğu saptanmıştır. Kadınlarda yaş ortalamasının 51.51 olması elde edilen menopoz sıklığı ile uyumludur. Çizilen ROC eğrilerine göre beden yağ yüzdesi ve antropometik ölçümler erkeklerde riskli kan yağlarını öngörmede başarılı olmadığı saptanmıştır. Bir tek HDL'nin öngörülmesinde anlamlı sonuç elde edilmiş, başta BKİ olmak üzere bel çevresi ve bel boy oranının riskli HDL'yi anlamlı olarak öngörebildiği saptanmıştır. Kadınlarda hem beden yağ yüzdesinin hem de antropometrik ölçümlerin riskli kan yağlarını öngörme becerisi anlamlı olarak erkeklere göre çok daha yüksektir. Riskli total kolesterol ve LDL'nin öngörülmesinde en başarılı ölçütler bel kalça oranı ve bel boy oranı iken, riskli HDL ve trigliseriti öngörmede en başarılı ölçütler bel boy oranı ve bel çevresi olarak saptanmıştır. Özellikle riskli trigliseritin öngörülmesinde erkek ve kadınlar arasında belirgin bir fark saptanmıştır.

Beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümlerin cinse göre farkı

Yapılan çalışmada kadınlarda ortalama beden yağ yüzdesi ve beden kütle indeksi anlamlı olarak yüksekken, erkeklerde ortalama bel çevresi ve bel kalça oranı anlamlı olarak yüksek bulunmuş, bel boy oranı açısından cinsler arasında anlamlı fark saptanmamıştır.

Türkiye’de yapılan bir çalışmada beden kütle indeksi ve bel boy oranı kadınlarda, bel çevresi ve bel kalça oranı erkeklerde daha yüksek bulunmuştur⁶⁶. Japonlar üzerinde yapılan çalışmalarda^{43,55} ise yapılan çalışmaya koşut olarak kadınlarda ortalama beden yağ yüzdesi erkeklerden anlamlı olarak yüksek bulunmuştur.

Erkeklerde elde edilen ortalama beden yağ yüzdesi Japonlara benzer^{43,55}, Japon erkek ofis çalışanlarında elde edilenden yüksektir⁴⁴. Kadınların ortalama beden yağ yüzdesi Japon kadınlarından^{43,55} yüksektir.

Japonya’da^{43,55}, Çin’de⁸⁴ ve Hong Kong-Çin’de⁵⁴ yapılan çalışmalarda farklı olarak ortalama beden kütle indeksi erkeklerde anlamlı olarak yüksektir. Yapılan çalışmada, ortalama beden kütle indeksi her iki cinsten de Japonlarda^{43,44,55}, Çinlilerde⁸⁴ ve Hong Kong-Çin’de⁵⁴ elde edilmiş sonuçlardan daha yüksek, Yeni Delhi’deki uçak çalışanlarına⁷⁵ benzerdir.

Hong Kong-Çin’de⁵⁴ 25-74 yaş arası 2895 kişide yapılan çalışmada bel çevresi ve bel kalça oranı, Çin’de yapılan çalışmada⁸⁴ bel çevresi benzer olarak erkeklerde anlamlı olarak fazla bulunmuştur. Çin’de yapılan çok büyük bir kesitsel çalışmada⁸⁵ (InterASIA) ortalama beden kütle indeksi kadınlarda, bel çevresi ve bel kalça oranı erkeklerde anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. Yapılan çalışmada bel boy oranı arasında cinsler arasında anlamlı fark yokken, Hong Kong-Çin’de yapılan çalışmada⁵⁴ erkeklerin ortalama bel boy oranı anlamlı olarak fazla bulunmuştur.

Erkeklerde Hong Kong-Çin⁵⁴ ve Yeni Delhi’de⁷⁵ yapılan çalışmalarda ortalama bel kalça oranı ve bel çevresi ise görece düşük bulunmuştur. Kadınlarda ise Çinli kadınlara göre beden kütle indeksi, bel çevresi, bel kalça oranı ve bel boy oranı daha yüksektir.

Riskli beden yağ yüzdesi, beden kütle indeksi ve bel kalça oranı sıklığı incelendiğinde erkek uçak çalışanlarıyla kıyaslandığında⁷⁵ fazla beden yağ yüzdesine sahip erkeklerin sıklığı daha düşük, beden kütle indeksi ve bel kalça oranı sıklığı daha yüksektir. Bu

sonuçlara göre uçak çalışanlarının bedenlerinin daha yağlı olduğu ancak bu yağ dağılımının özellikle göbek çevresinde değil, daha dengeli olarak tüm bedene dağıldığı söylenebilir.

Son dönemde daha sık kullanılan BIA'ların Uzak Doğu kökenli olması ve orada üretiliyor olması, bu araçlarla yapılan çalışmaların daha çok o bölgede yoğunlaşmasına neden olmuş olabilir. Uzak Doğu'luların beden yapılarının daha ufak tefek olması antropometrik özellikleri etkiliyor olabilir. Japon ofis çalışanlarında genel Japon toplumuna göre antropometrik ölçümlerin daha düşük olması, çalışanların genç olmasından ya da daha sağlıklı olanların çalışıyor olmasından olabilir. Yapılan çalışmalarda Uzakdoğulu ya da Asyalı olan bireylerde antropometrik ölçümler için daha düşük kesim noktalarının kullanılması önerilmektedir^{33,54,59,84}. Bu durum karşılaştırma yapmayı zorlaştırmaktadır. Aradaki farklılıklar ırkların farklı beden yapılarından kaynaklanabileceği gibi toplumların farklı beslenme özelliklerinden de kaynaklanabilir. Her ne kadar İzmir'de Akdeniz tipi diyet daha sık uygulansa da Uzak Doğu'daki toplumların balık tüketimi buradan daha fazla olabilir.

Alaska'da 18 yaş ve üstü Eskimo'lar üzerinde yapılan bir çalışmada yaş ortalamaları 40 olan 316 erkek ve 353 kadın incelenmiştir¹⁷. Yapılan tez çalışmasına benzer olarak Eskimo'ların ortalama BKİ ve beden yağ yüzdesi kadınlarda anlamlı olarak daha yüksektir¹⁷, yapılan tez çalışmasından farklı olarak ortalama bel çevresi açısından erkek ve kadınlar açısından anlamlı fark yoktur. Afrika kökenli 61 erkek ve 124 kadın Amerikalı üzerinde yapılan başka bir çalışmada⁸⁶ yine kadınlarda ortalama beden kütle indeksi ve beden yağ yüzdesi kadınlarda anlamlı olarak yüksektir.

Yapılan çalışmada beden yağ yüzdesi ile ilgili benzer bir ilginç nokta dikkati çekmektedir. Kadınların ortalama beden yağ yüzdesi erkeklerden anlamlı olarak yüksek olmasına karşılık, erkeklerde riskli beden yağ yüzdesine sahip olanlar anlamlı olarak daha fazladır. Bunun nedeni beden yağ yüzdesi aşırı fazla olan kadınlar bulunması ve

erkeklerde beden yağ yüzdesi için belirlenen kesim noktasının kadınlara göre düşük olması olabilir.

Riskli kan yağlarının cinsle göre farkı

Kadınlarda ortalama trigliserit değeri dışında diğler kan yağları erkeklerden anlamlı olarak daha yüksektir. Buna koşut olarak kadınlarda riskli trigliserit sıklığı dışında diğler riskli kan yağları erkeklerden anlamlı olarak daha sık görölmektedir. Ortalama HDL düzeyi kadınlarda daha yüksek olmasına karşın, kesim noktalarına göre bölünüp riskli gruplar incelendiğinde riskli (düşük) HDL görölme sıklığı yine kadınlarda anlamlı olarak fazladır. Bunun nedeni kadınlarda aşırı yüksek HDL değlerlerinin olması ve kadınlar için HDL kesim değlerinin erkeklere göre daha yüksek olması olabilir.

Japonya'da yapılan çalışmada kadınlarda ortalama total kolesterol ve HDL, erkeklerde trigliserit anlamlı olarak yüksek bulunmuş, ortalama LDL düzeyi açısından cinsler arası fark saptanamamıştır⁵⁵. Çin'de 25 yaş üstü yaklaşık 2000 kişi üzerinde yapılan bir çalışmada⁸⁴ yaşa göre düzeltildikten sonra total kolesterol açısından cinsler arasında fark saptanmazken, HDL kadınlarda anlamlı olarak yüksek, LDL ve trigliserit erkeklerde anlamlı olarak yüksektir. Çin'de yapılan başka bir çalışmada⁸⁵, yapılan tez çalışmasına benzer olarak, ortalama total kolesterol, LDL ve HDL kadınlarda, trigliserit erkeklerde anlamlı olarak daha yüksektir. Hong Kong-Çin'de yapılan bir çalışmada⁵⁴ ise erkeklerde total kolesterol, LDL ve trigliserit anlamlı olarak yüksekken, kadınlarda HDL anlamlı olarak yüksektir. Yapılan çalışmada ise benzer bir şekilde trigliserit erkeklerde, HDL kadınlarda anlamlı olarak yüksek bulunmuş ancak bunun yanı sıra kadınlarda total kolesterol ve LDL düzeyi de anlamlı olarak yüksek saptanmıştır.

Japonlarda yapılan iki çalışmada^{44,55} erkeklerde ortalama HDL değleri yapılan çalışmada elde edilenden daha yüksek, LDL değleri ise daha düşüktür. Bunun nedeni Japonlardaki deniz ürünleri ve balık ağırlıklı beslenme olabilir. Alaska'da yapılan çalışmada¹⁷ ortalama LDL ve trigliserit açısından cinsler arasında anlamlı fark yokken,

ortalama HDL kadınlarda erkeklere göre çok daha yüksektir. Yapılan çalışmada erkeklerde ortalama HDL 47.28, kadınlarda ise 55.34'tür. Alaska'da yapılan çalışmada ortalama HDL değeri her iki cinste de çok daha yüksektir; Erkeklerde ortalama HDL 58.1 iken, kadınlarda 65.3'tür. Bunun nedeni Alaska'da yağlı balık tüketiminin çok olması olabilir. Afrika kökenli Amerika'lılarda ortalama total kolesterol, LDL, HDL ve trigliserit düzeyleri açısından erkek ve kadınlar arasında anlamlı fark saptanmamıştır. Bunun nedeni örneğin küçük olması ve farkın ortaya konamamış olması olabilir.

Yapılan çalışmada erkeklerde, Amerika'da¹⁴ ve Yeni Delhi'de⁷⁵ çalışanlarda elde edilen ortalama total kolesterol ve HDL düzeyiyle aynıyken, Amerika'da çalışanlarda ortalama trigliserit daha düşük, total kolesterol HDL oranı ise aynıdır.

Beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümlerin kan yağlarıyla ilişkisi

Yapılan bazı çalışmalarda total kolesterol ve LDL ile şişmanlık ölçütleri arasında olumlu yönde ilişkiler saptanmasına karşılık, bu her çalışmada elde edilen bir sonuç değildir^{12,32,54,55,66}. Ancak yapılan çalışmalarda beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçütlerin trigliseritle en güçlü olmak üzere HDL ile de güçlü bir ilişkisi olduğu gösterilmiştir. Beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümler artıkça HDL azalmakta, trigliserit artmaktadır^{12,14,32,43,54,55,66,87}.

Hong Kong-Çin'de yapılan çalışmada erkeklerde antropometrik ölçümler ve total kolesterol ile LDL arasında anlamlı ancak çok zayıf bir ilişki vardır. HDL ile en güçlü ilişki sağlanmış, trigliseritle HDL'den daha düşük ancak LDL ve total kolesterolden daha güçlü ve anlamlı ilişki saptanmıştır. Antropometrik ölçümler artıkça HDL anlamlı olarak azalmakta, trigliserit artmaktadır. Bel çevresi HDL ile en yüksek korelasyona (-%41) sahipken, bel çevresi ve bel boy oranı trigliserit ile en yüksek korelasyona (%37) sahip ölçütlerdir⁵⁴. İngiltere Hertfordshire'da yapılan bir çalışmada⁸⁷ erkeklerde beden yağ yüzdesi total kolesterol ve LDL ile zayıf, HDL ile biraz anlamlı ve daha güçlü, trigliseritle yine anlamlı ve en güçlü korelasyonu göstermiştir. Amerikalı yetişkinlerde yapılan bir

çalışmada³² yaşa ve yerleşim yerine göre düzeltme yapıldıktan sonra erkeklerde hem BKI hem de bel çevresi HDL ve trigliseritle ilişkili bulunmuştur. Amerika'da beyaz yakalı şirket çalışanlarında yapılan başka bir çalışmada erkeklerde bel çevresi, BKI ve bel kalça oranının total kolesterol ve HDL ile zayıf (%20-30) ancak anlamlı korelasyonu saptanmıştır. Trigliseritle ve total kolesterol/HDL ile korelasyonlar biraz daha yüksek (%35-42) ve anlamlıdır¹². Japonlarda yapılan bir çalışmada erkeklerde BKI'nin total kolesterol ile zayıf ancak anlamlı, LDL ile anlamlı daha güçlü, HDL ile ise yine anlamlı ve daha belirgin bir ilişkisi bulunmaktadır. Beden yağ yüzdesinin BKI'ye oranla total kolesterol ve LDL ile anlamlı hafif daha güçlü, HDL ile yine anlamlı daha zayıf bir ilişkisi saptanmıştır. Kadınlarda da benzer bir durum söz konusudur; ilişkiler zayıf ancak anlamlıdır. Beden yağ yüzdesinin BKI'ye göre total kolesterol ve LDL ile anlamlı hafif daha güçlü, HDL ile anlamlı hafif daha zayıf bir ilişkisi vardır. BKI'ye kıyasla HDL dışında beden yağ yüzdesi diğer kan yağlarıyla daha güçlü bir ilişkiye sahiptir⁵⁵. Japonlarda yapılan başka bir çalışmada benzer bir şekilde beden yağ yüzdesi HDL dışında diğer kan yağlarında beden kütle indeksine göre daha korale bulunmuştur⁴³. Türklere yapılan bir çalışmada erkeklerde total kolesterol ile zayıf ancak anlamlı, LDL ile anlamlı olmayan korelasyonlar elde edilmiştir. HDL ile en yüksek korelasyon beden kütle indeksi (-%22) ile, trigliserit ile en yüksek korelasyon ise bel boy oranı (%29) ile sağlanmıştır⁶⁶.

Bu çalışmada erkeklerde beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümlerin total kolesterol ve LDL ile anlamlı ilişkisi saptanmamıştır. HDL ile %20-25 arasında anlamlı korelasyonlar saptanırken, en yüksek korelasyon bel çevresi ve BKI ile sağlanmıştır. Beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümler arttıkça HDL anlamlı olarak azalmaktadır. Beden yağ yüzdesi, bel çevresi, BKI ve bel boy oranı trigliserit düzeyi ile istatistiksel olarak anlamlı korelasyonlar gösterse de korelasyonun gücü çok zayıftır. Bel kalça oranı dışında diğer tüm değişkenlerin kolesterol/HDL oranı ile anlamlı ancak zayıf bir korelasyonu göze çarpmaktadır.

Hong Kong-Çin'de yapılan çalışmada kadınlarda total kolesterol ve LDL ile korelasyonların gücü anlamlı olmakla birlikte belirgin bir şekilde erkeklere göre daha

zayıftır. HDL ile elde edilen korelasyonlar görece yüksek, trigliseritle elde edilen korelasyonlar daha da güçlüdür. Hem HDL hem de trigliseritle en yüksek korelasyon bel çevresiyle (-%31, %35) sağlanmıştır⁵⁴. Japonlarda yapılan çalışmalarda beden yağ yüzdesi HDL dışında diğer kan yağlarında beden kütle indeksine göre daha korele bulunmuştur^{43,55}. Amerikalı yetişkinlerde yapılan bir çalışmada³² yaşa ve yerleşim yerine göre düzeltme yapıldıktan sonra kadınlarda hem beden kütle indeksi hem de bel çevresi HDL ile ilişkili bulunmuştur. Amerikalı beyaz yakalı kadın çalışanlarda antropometrik ölçümlerle kan yağları arasındaki korelasyonların gücü erkeklere göre daha zayıftır. Bel çevresi kan yağlarıyla ve total kolesterol/HDL oranıyla anlamlı, en güçlü ilişkiye sahiptir¹⁴. Türklere yapılan bir çalışmada ise kadınlarda total kolesterol ve LDL ile anlamlı korelasyonlar saptamazken, bel çevresi ve bel boy oranı HDL ile, bel çevresi trigliserit ile en yüksek ilişkiye sahiptir⁶⁶.

Yapılan çalışmada beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümlerin kan yağlarıyla ilişkisi HDL dışında kadınlarda erkeklerden daha güçlüdür. Kadınlarda erkeklerden farklı olarak total kolesterolün hem beden yağ yüzdesi ile hem de antropometrik ölçümlerle zayıf ancak anlamlı bir ilişkisi görülmektedir. Bel kalça oranı total kolesterol ve LDL ile en güçlü ilişkiye sahipken, BKİ'nin LDL ile anlamlı bir ilişkisi saptanamamıştır. Hem beden yağ yüzdesi hem de antropometrik ölçümler trigliserit ve HDL/kolesterol oranı ile anlamlı düzeyde ve erkeklerden daha güçlü korelasyonlar göstermiştir. Bel çevresi HDL ve trigliserit (HDL $r=0.25$; Trigliserit $r=0.30$) ile en yüksek korelasyona sahiptir. Beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümler arttıkça total kolesterol anlamlı olarak artmakta, HDL azalmaktadır.

Erkek ve kadınlarda beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümlerin riskli kan yağlarını öngörmedeki başarısının değerlendirilmesi

ROC eğrilerine göre her iki cinste de riskli total kolesterolü ve riskli LDL'yi öngörmede beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümlerin gücü sınırlıdır (tüm değişkenler için eğri altında kalan alan %57'nin altında) ve anlamlı değildir. Taylandlı orta yaş yetişkinlerde

yapılan bir çalışmada⁵⁹ erkeklerde bel çevresinin riskli kolesterol düzeyini öngörmeye başarısı kadınlara göre daha başarılı bulunmuştur. Hong Konglu Çinlilerde yapılan bir çalışmada ise erkeklerde riskli total kolesterolü en iyi bel boy oranı riskli LDL'yi en iyi beden kütle indeksi öngörebilmektedir ancak hiç bir antropometrik ölçüm için eğri altında kalan alan çok yüksek değildir (total kolesterol için %59-61; LDL için %58-60)⁵⁴.

Yapılan çalışmada erkeklerde salt beden kütle indeksi (%61) riskli HDL'yi öngörebilme becerisine sahipken, Kore'de yapılan bir çalışmada⁶⁵ en iyi ölçüt bel boy oranı olmakla birlikte hem beden yağ yüzdesi hem de antropometrik özellikler anlamlı olarak riskli HDL'yi öngörme becerisine sahiptir. Hong Konglu Çinlilerde yapılan çalışmada ise riskli HDL'yi en iyi öngören ölçüt bel çevresi (%72) olarak belirlenmiştir⁵⁴.

Yapılan çalışmada erkeklerde riskli trigliseriti öngörmeye hiçbir değişken anlamlı güce sahip değilken, Kore'de yapılan çalışmada⁶⁵ en yüksek beden kütle indeksi ve bel çevresi olmakla birlikte hem beden yağ yüzdesi hem de antropometrik ölçütler riskli trigliseriti anlamlı olarak öngörebilme becerisine sahiptir. Hong Konglu Çinlilerde riskli trigliseriti öngörmeye en başarılı ölçüt yine bel çevresidir (%70)⁵⁴.

Yapılan çalışmada kadınlarda beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçütler riskli kan yağlarını anlamlı olarak öngörebilmektedir. Riskli trigliserit en yüksek oranda (0.65-0.68) öngörülebilir kan yağdır. Kore'de yapılan çalışmada⁶⁵ benzer olarak beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçütler riskli trigliseriti (%72-79) en yüksek oranda ve riskli HDL'yi (%56-67) anlamlı olarak öngörebilmektedir.

Hong Konglu Çinlilerde yapılan çalışmada bel kalça oranı riskli LDL, HDL ve trigliseriti öngörmeye en başarılı ölçütken, bel boy oranı riskli total kolesterolü öngörmeye en başarılı ölçüt olmuştur⁵⁴. Yapılan tez çalışmasında ise bel kalça oranı riskli total kolesterol ve LDL'yi öngörme konusunda en başarılı ölçüttür. Riskli HDL'yi bel çevresi, riskli trigliseriti bel boy oranı en başarılı olarak öngörebilmiştir.

Çinli yetişkinlerde yapılan bir çalışmada kan yağlarından herhangi birinde bir bozukluk olması dislipidemi olarak değerlendirilmiş ve antropometrik ölçümler için ROC eğrileri çizilmiştir. Eğri altında kalan alanlar bu çalışmada elde edilen sonuçlara benzerdir. BKİ ve bel çevresi için eğri altında kalan alan birbirinden çok farklı olmamakla birlikte cins açısından farklıdır; Kadınlarda hem BKİ hem de bel çevresi için eğri altında kalan alan erkeklerden daha geniştir⁸⁴.

Riskli kan yağlarıyla ilişki açısından beden yağ yüzdesinin antropometrik ölçümlerle karşılaştırılması

Yapılan çalışmada kan yağlarını öngörmeye beden yağ yüzdesi antropometrik ölçümler kadar başarılı bulunmuştur. Ancak BIA ile elde edilen beden yağ yüzdesi, riskli kan yağlarını öngörülmesine antropometrik ölçümlerden daha fazla katkı sağlamamaktadır. Benzer bir şekilde 12000 kişiden fazla kişinin katıldığı NHANES III çalışmasında total kolesterol ve HDL ile ilişki bakımından beden yağ yüzdesinin beden kütle indeksinden daha üstün olmadığı saptanmıştır⁷¹. Hindistan'da erkek uçak çalışanlarında yapılan çalışmada da ne beden yağ yüzdesi ne de antropometrik ölçümlerin kan yağların öngöremediği ve birbirlerinden çok farklı olmadıkları vurgulanmıştır⁷⁵.

Kore'de "sağlıklı ikizler" çalışmasına katılanlarda yapılan bir çalışmada şişmanlığa bağlı sağlık risklerinin değerlendirilmesinde basit antropometrik yöntemleri beden yağ yüzdesine göre daha başarılı bulmuştur⁶⁵. Benzer bir biçimde Japon erkek ofis çalışanlarında yapılan başka bir çalışmada da basit olarak ağırlık ve boy ölçümüyle elde edilen beden kütle indeksinin kan yağlarını yansıtmada beden yağ yüzdesinden daha başarılı bir ölçüt olduğu dile getirilmiştir⁴⁴.

Ancak beden yağ yüzdesini antropometrik yöntemlerden daha başarılı bulan çalışmalar da bulunmaktadır. Japonlar üzerinde yapılan başka iki çalışmada bireylerin HDL dışında kan yağlarını öngörmeye beden yağ yüzdesi beden kütle indeksinden daha başarılı bulunmuştur^{43,55}.

ÇALIŞMANIN GÜÇLÜ YANLARI VE KISITLILIKLARI

Çalışmanın güçlü yanları

- 1- Türkiye’de ilk kez alanda yaklaşık 1000 kişide biyoelektriksel empedans analizi ile beden yağ yüzdesi saptanmış ve kan yağlarıyla ilişkisi incelenmiştir.
- 2- Verinin tümü bir ay (Haziran) içinde toplanmıştır. Mevsimsel beslenme değişiklikleri, terlemeye bağlı su kayıpları vb. BIA ölçümünü etkileyecek etmenler bu şekilde en aza indirilmiştir.
- 3- Tüm katılımcıların ölçümleri bir gecelik açlık sonrasında yapılmıştır. Bu da BIA ve kan ölçümlerinde standardizasyonu sağlamıştır. Tüm kan analizleri bir Üniversiteye ait merkez laboratuvarında yapılmıştır.
- 4- Bel boy oranı son dönemde yapılan çalışmalarda kardiyovasküler riski belirleyen önemli antropometrik ölçütlerden birisi olarak gösterilmektedir ancak Türkiye’de yapılan çalışmalarda bel boy oranı seyrek olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada bel boy oranının incelenmesi ve riskli kan yağlarını öngörmedeki başarısının tartışılması bir yenilik olarak değerlendirilebilir.

Çalışmanın kısıtlılıkları

- 1- Çalışmada beden yağ yüzdesi ile kan yağları arasındaki ilişkiyi ortaya koyabilmek için yeter sayıda katılımcıya ulaşılmasına karşın, çalışmaya katılan grup Teleferik Mahallesi’nde yaşayan 30 yaş üstü erişkinler evrenini temsil etmemektedir. Toplumda erkek kadın oranı benzerdir, yapılan çalışmada katılımcıların yaklaşık üçte biri erkek, üçte ikisi kadındır. Bu oran erkeklerin katılımında eksiklik olduğunu göstermektedir. Ayrıca erkeklerin yaş ortalamasının kadınlardan yüksek, çoğunluğu emekli olan çalışmayan erkeklerin oransal olarak fazla olması, yapılan çalışmada genç ve çalışan erkeklerin katılımının az olduğunu düşündürmektedir. Çalışan ve daha sağlıklı olduğu düşünülen genç erkeklerin ve belki de çalışan ve genç kadınların çalışmaya katılmaması her iki cinste de ortalama kan yağlarının olduğundan daha yüksek çıkmasına neden olmuş olabilir. Benzer şekilde şişmanlık da daha yüksek oranda saptanmış olabilir. Ulaşılamayan bir diğer grup da yine

alışan ancak bir süregen hastalık nedeniyle 2. ya da 3. basamak kurumlarında düzenli izlenen bireyler olabilir. Bu bireyler “nasılsa bir hekim tarafından düzenli olarak izleniyorum” söylemiyle çalışmaya ilgi göstermemiş ya da katılmayı istememiş olabilirler. Bireylerin üç ayrı gün ve saatte evlerine gidilmiş olduğu halde, çalışmada kan alımı gibi girişimsel oğelerin bulunması, çalışmaya sabah a olarak katılma ve antropometrik ołmlerle BIA’nın evler yerine semtevinde uygulanma zorunluluğu katılımın düşüklüğünün nedenleri olarak sayılabilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

- 1- Kan yağlarını öngörmeye beden yağ yüzdesi antropometrik özelliklerle benzer sonuçlar vermiş, daha başarılı bulunmamıştır. Biyoelektriksel empedans analizinin daha yeni bir teknoloji olmasına karşın kan yağlarını öngörmeye çok daha basit, yüksek maliyetli olmayan bel çevresi, beden kütle indeksi ve bel boy oranı gibi antropometrik ölçümlerden daha üstün olmadığı sonucuna varılmıştır. BIA'nın birinci basamakta rutin kullanımı önerilmemekte, daha çok kliniklerde hasta izlemi yaparken kullanılabileceği düşünülmektedir.
- 2- Bel boy oranı HDL ve trigliseriti öngörmeye başarılı bulunmuştur. Son derece basit bir ölçümü olan bel boy oranı birinci basamakta kullanım için uygundur. Ancak uygun kesim noktalarının belirlenebilmesi için ileri çalışmalara gereksinim duyulmaktadır.
- 3- HDL ve trigliseritin, total kolesterol ve LDL'ye göre beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçütlerle daha belirgin bir ilişkisi saptanmıştır. Bununla birlikte erkeklerde beden yağ yüzdesi ve antropometrik özellikler kan yağlarını öngörmeye başarılı bulunmamıştır. Yapılan korelasyonlar anlamlı olmasına karşın ilişkinin gücü çok zayıf, çizilen ROC eğrilerinde elde edilen sonuçlar anlamlı değildir. Şişmanlığın metabolik sendrom, diyabet ve kalp damar hastalıkları için bir etmen olduğu düşünülmekle birlikte elde edilen bu sonuç, bu hastalıkların oluşum düzenekleri içinde şişmanlığın kan yağları ile ilişkisinin daha ayrıntılı incelenmesi gerektirdiğini düşündürmektedir.
- 4- Beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümlerin riskli trigliseriti öngörmesinde erkek ve kadınlardaki farklılık ayrıntılı incelendiğinde menopozun bu ilişkide etki değiştirici olduğu belirlenmiştir. Menopoz öncesi ve sonrası olarak çizilen ROC eğrilerinde menopoz sonrası kadınlarda elde edilen eğrinin erkeklerinkine benzediği görülmüştür. Menopozun beden yağ yüzdesi, antropometrik ölçümler ve kan yağlarıyla ilişkisinin daha belirgin bir şekilde ortaya konulabilmesi için menopozda olmayan kadınlarda ileriye yönelik çalışmalar yapılmalı, menopozdan

sonraki durumları ile öncesi karşılaştırılarak, menopozun etkisi ve östrojenin koruyucu mekanizmaları ortaya konmalıdır.

- 5- Kullanılan BIA aracı bilekten ölçüme uygun, tetra polar ve çok frekanslı olmasına karşı empedansın iki alt bileşeni olan rezistans ve reaktansı ayrı ayrı vermemektedir. Bu iki değere ulaşamadığından, bu iki değer bir bileşkesi olan ve son yıllarda önemi vurgulanan faz açısı burada tartışılmamıştır. İleride yapılacak çalışmalarda faz açısının incelenmesi önemli katkılar sağlayabilir.

Kaynaklar

1. Baysal A. Beslenme. 9.baskı ed. Ankara: Hatipoğlu Yayınevi; 2002.
2. Meseri R, Unal B. Hastalık Kontrol Programları. STED 2008;17(4):57-61.
3. World Health Organization. What are cardiovascular diseases.
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/index.html> . 2008.
4. Mann J, Truswell AS. Essentials of human nutrition. New York: Oxford university press; 1998.
5. Aksoy M. Beslenme Biyokimyası. Ankara: Hatipoğlu Yayınevi; 2000.
6. National Institute of Health, National Heart, Lung and Blood Institute. 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)- Final Report.
<http://www.nhlbi.nih.gov/guidelines/cholesterol/atp3full.pdf> . 2002.
7. Gibney MJ, Elia M, Ljungqvist O, Dowsett J ed. Nutrition Society. Clinical Nutrition. Oxford, UK: Blackwell Publishing; 2005.
8. Baysal A, Aksoy M, Bozkurt N, Merdol KT, Pekcan G, Keçecioglu S, Besler T, Mercanlıgil S. Diyet el kitabı. 3. ed. Ankara: Hatipoğlu Yayınevi; 1999.
9. Kanaley JA, Sames C, Swisher L, Swick AG, Ploutz-Snyder LL, Stepan CM, Sagendorf KS, Feiglin D, Jaynes EB, Meyer RA, Weinstock RS. Abdominal fat distribution in pre- and postmenopausal women: The impact of physical activity, age, and menopausal status. Metabolism 2001 Aug;50(8):976-82.
10. De Aloysio D, Gambacciani M, Meschia M, Pansini F, Modena AB, Bolis PF, Massobrio M, Maiocchi G, Peruzzi E. The effect of menopause on blood lipid and lipoprotein levels. Atherosclerosis 1999 Nov;147(1):147-53.
11. Schorge JO, Schaffer JI, Halvorson LM, Hoffman BL, Bradshaw KD, Cunningham FG. Chapter 21. Menopausal Transition. China: The McGraw-Hill Companies Inc.; 2008.
12. Freedman DS, Jacobsen SJ, Barboriak JJ, Sobocinski KA, Anderson AJ, Kissebah AH, Sasse EA, Gruchow HW. Body fat distribution and male/female differences in lipids and lipoproteins. Circulation 1990 May;81(5):1498-506.
13. Thomas GN, Ho SY, Lam KS, Janus ED, Hedley AJ, Lam TH. Impact of obesity and body fat distribution on cardiovascular risk factors in Hong Kong Chinese. Obes Res 2004 Nov;12(11):1805-13.

14. Anderson AJ, Sobocinski KA, Freedman DS, Barboriak JJ, Rimm AA, Gruchow HW. Body fat distribution, plasma lipids, and lipoproteins. *Arteriosclerosis* 1988 Jan;8(1):88-94.
15. Chang CJ, Wu CH, Yao WJ, Yang YC, Wu JS, Lu FH. Relationships of age, menopause and central obesity on cardiovascular disease risk factors in Chinese women. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000 Dec;24(12):1699-704.
16. Pekcan G, Alphan E, Köksal E, Küçükerdönmez Ö, Bayrak M, Kızıltan G, Hasbay A, ve ark. Yetişkinlerde ağırlık yönetimi. İstanbul: Türkiye Diyetisyenler Derneği Yayını; 2008.
17. Goropashnaya AV, Herron J, Sexton M, Havel PJ, Stanhope KL, Plaetke R, Mohatt GV, Boyer BB. Relationships between plasma adiponectin and body fat distribution, insulin sensitivity, and plasma lipoproteins in Alaskan Yup'ik Eskimos: the Center for Alaska Native Health Research study. *Metabolism* 2009 Jan;58(1):22-9.
18. Altunkaynak BZB, Özbek E. Yağ Dokusu Endokrin Bir Organ mıdır? *Dicle Tıp Dergisi* 2005;32(4):211-7.
19. Toth MJ, Tchernof A, Sites CK, Poehlman ET. Menopause-related changes in body fat distribution. *Ann N Y Acad Sci* 2000 May;904:502-6.
20. Toth MJ, Tchernof A, Sites CK, Poehlman ET. Effect of menopausal status on body composition and abdominal fat distribution. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000 Feb;24(2):226-31.
21. Marmot M, Eliot P ed. *Coronary Heart Disease Epidemiology from Aetiology to Public Health*. 2. ed. New York: Oxford University Press; 2005.
22. Gower BA, Munoz J, Desmond R, Hilario-Hailey T, Jiao X. Changes in Intra-abdominal Fat in Early Postmenopausal Women: Effects of Hormone Use[ast]. *Obesity* 2006 Jun;14(6):1046-55.
23. Ozbey N, Sencer E, Molvalilar S, Orhan Y. Body fat distribution and cardiovascular disease risk factors in pre- and postmenopausal obese women with similar BMI. *Endocr J* 2002 Aug;49(4):503-9.
24. Poehlman ET, Toth MJ, Ades PA, Rosen CJ. Menopause-associated changes in plasma lipids, insulin-like growth factor I and blood pressure: a longitudinal study. *Eur J Clin Invest* 1997 Apr;27(4):322-6.
25. Andreoli TE, Carpenter CCJ, Bennett JC, Plum F. *Cecil Essentials of Medicine*. 4. ed. İstanbul : Nobel Tıp Kitapevi; 2000.

26. Torng PL, Su TC, Sung FC, Chien KL, Huang SC, Chow SN, Lee YT. Effects of menopause and obesity on lipid profiles in middle-aged Taiwanese women: the Chin-Shan Community Cardiovascular Cohort Study. *Atherosclerosis* 2000 Dec;153(2):413-21.
27. Usoro CAO, Adikwuru CC, Usoro IN, Nsonwu AC. Lipid profile of postmenopausal women in Calabar, Nigeria. *Pakistan Journal of Nutrition* 2006;5(1):79-82.
28. Carr MC. The emergence of the metabolic syndrome with menopause. *Journal of clinical endocrinology and metabolism* 2003;88(6):2404-11.
29. Peters HW, Westendorp IC, Hak AE, Grobbee DE, Stehouwer CD, Hofman A, Witteman JC. Menopausal status and risk factors for cardiovascular disease. *J Intern Med* 1999 Dec;246(6):521-8.
30. Bonithon-Kopp C, Scarabin PY, Darne B, Malmejac A, Guize L. Menopause-related changes in lipoproteins and some other cardiovascular risk factors. *Int J Epidemiol* 1990 Mar;19(1):42-8.
31. Akahoshi M, Soda M, Nakashima E, Shimaoka K, Seto S, Yano K. Effects of menopause on trends of serum cholesterol, blood pressure, and body mass index. *Circulation* 1996 Jul;94(1):61-6.
32. Hu D, Hannah J, Gray RS, Jablonski KA, Henderson JA, Robbins DC, Lee ET, Welty TK, Howard BV. Effects of obesity and body fat distribution on lipids and lipoproteins in nondiabetic American Indians: The Strong Heart Study. *Obes Res* 2000 Sep;8(6):411-21.
33. Despres JP. Abdominal obesity: the most prevalent cause of the metabolic syndrome and related cardiometabolic risk. *European Heart Journal Supplements* 2006;8(Supplement B):B4-B12.
34. American Heart Association. What your cholesterol levels mean? <http://www.americanheart.org/presenter.jhtml?identifier=183> . 2009.
35. Bendich A, Deckelbaum JR ed. Preventive nutrition:Comprehensive guide for health professionals . 2. ed. New Jersey: Humana Press; 2001.
36. Gibney MJ, Macdonald IA, Roche HM ed.Nutrition Society. Nutrition and Metabolism. Oxford, UK: Blackwell Publishing; 2003.
37. Güler Ç; Akın L ed. Halk Sağlığı:Temel bilgiler. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları; 2006.
38. Türk Kardiyoloji Derneği. Koroner Arter Hastalığına Yaklaşım ve Tedavi Kılavuzu. <http://www.tkd.org.tr/kilavuz/k06/207d6.htm?wbnum=1302> . 2009.

39. De Becker G, Ambrosioni E, Johnsen-Borch K, Brotons C, Cifkova R, Dallongeville J, et al. European Guidelines on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice. <http://www.escardio.org/guidelines-surveys/esc-guidelines/documents/prev/guidelines-cvd-prevention-ft-2003.pdf> 10 (Supp 1). 2009. European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation.
40. Bioelectrical impedance analysis in assessing the chances of obtaining coronary heart diseases in obese subjects. 2005 Asian conference on sensors and the international conference on new techniques in pharmaceutical and biomedical research proceedings; 05 Jul 5; 2005.
41. Kinosian B, Glick H, Garland G. Cholesterol and coronary heart disease: predicting risks by levels and ratios. *Ann Intern Med* 1994 Nov;121(9):641-7.
42. Lyu LC, Shieh MJ, Ordovas JM, Lichtenstein AH, Wilson PW, Schaefer EJ. Plasma lipoprotein and apolipoprotein levels in Taipei and Framingham. *Arterioscler Thromb* 1993 Oct;13(10):1429-40.
43. Nagaya T, Yoshida H, Takahashi H, Matsuda Y, Kawai M. Body mass index (weight/height²) or percentage body fat by bioelectrical impedance analysis: which variable better reflects serum lipid profile. *International Journal of Obesity* 1999;23:771-4.
44. Nakanishi N, Nakamura K, Suzuki K, Matsuo Y, Tataru K. Associations of body mass index and percentage body fat by bioelectrical impedance analysis with cardiovascular risk factors in Japanese male office workers. *Ind Health* 2000 Jul;38(3):273-9.
45. Wong SP, Cockram CS, Janus ED, et al. Guide to Plasma Lipids and Lipoproteins for Hong Kong Doctors. Hong Kong College of Cardiology 1996;4:81-8.
46. Thomas G. Heart Attack Prevention . <http://www.medicinenet.com/script/main/art.asp?articlekey=14631> . 30-4-2007. 28-1-2009.
47. National health and medical research council. Clinical Practice Guidelines for the Management of Overweight and Obesity in Adults. [http://www.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/obesityguidelines-guidelines-adults.htm/\\$FILE/adults.pdf](http://www.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/obesityguidelines-guidelines-adults.htm/$FILE/adults.pdf) . 2003. Australia.
48. Kyle UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD, Deurenberg P, Elia M, Gomez JM, Heitmann BL, Kent-Smith L, Melchior JC, Pirlich M, Scharfetter H, Schols AM, Pichard C. Bioelectrical impedance analysis--part I: review of principles and methods. *Clin Nutr* 2004 Oct;23(5):1226-43.

49. Daşdağ S. Biyoelektrik empedans analizi (sunum). www.dicle.edu.tr/~dasdag . 18-6-2007.
50. Ricciardi R, Talbot LA. Use of bioelectrical impedance analysis in the evaluation, treatment, and prevention of overweight and obesity. *J Am Acad Nurse Pract* 2007 May;19(5):235-41.
51. Sifil A, Çavdar Ç, Çelik A, et al. Vücut kompozisyonu değişikliklerini saptamada dual enerji x-ray absorpsiyometri ve biyoelektrik impedans; bir hemodiyaliz seansının etkisini saptamada iki yöntemin karşılaştırmalı analizi. *Türk Nefroloji Diyaliz ve Transplantasyon Dergisi* 2001;10(4):244-8.
52. Coulston AM, Rock CL, Monsen ER ed. Nutrition in the prevention and treatment of disease. California: Academic Press, Elsevier; 2009.
53. Resnick HE, Howard BV. Diabetes and cardiovascular disease. *Annu Rev Med* 2002;53:245-67.
54. Ho SY, Lam TH, Janus ED. Waist to stature ratio is more strongly associated with cardiovascular risk factors than other simple anthropometric indices. *Ann Epidemiol* 2003 Nov;13(10):683-91.
55. Kobayashi J, Murano S, Kawamura I, Nakamura F, Murase Y, Kawashiri MA, Nohara A, Asano A, Inazu A, Mabuchi H. The relationship of percent body fat by bioelectrical impedance analysis with blood pressure, and glucose and lipid parameters. *J Atheroscler Thromb* 2006 Oct;13(5):221-6.
56. Menke A, Muntner P, Wildman RP, Reynolds K, He J. Measures of adiposity and cardiovascular disease risk factors. *Obesity (Silver Spring)* 2007 Mar;15(3):785-95.
57. Aekplakorn W, Pakpeankitwatana V, Lee CM, Woodward M, Barzi F, Yamwong S, Unkurapinun N, Sritara P. Abdominal obesity and coronary heart disease in Thai men. *Obesity (Silver Spring)* 2007 Apr;15(4):1036-42.
58. Wang Y, Rimm EB, Stampfer MJ, Willett WC, Hu FB. Comparison of abdominal adiposity and overall obesity in predicting risk of type 2 diabetes among men. *Am J Clin Nutr* 2005 Mar;81(3):555-63.
59. Narksawat K, Podang J, Punyarathabundu P, Podhipak A. Waist circumference, body mass index and health risk factors among middle aged Thais. *Asia Pac J Public Health* 2007;19(3):10-5.
60. International Diabetes Foundation. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. http://www.idf.org/webdata/docs/IDF_Meta_def_final.pdf . 2006.

61. Metabolik Sendrom Araştırma Grubu. Türkiye Metabolik Sendrom Araştırması . http://www.abdiibrahim.com.tr/haberler/ppt/Metsar_Sunum_28022005.ppt . 2004.
62. 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. *Diabetes Care* 2007 Jun;30(6):1647-52.
63. Ross R, Berentzen T, Bradshaw AJ, Janssen I, Kahn HS, Katzmarzyk PT, Kuk JL, Seidell JC, Snijder MB, Sorensen TI, Despres JP. Does the relationship between waist circumference, morbidity and mortality depend on measurement protocol for waist circumference? *Obes Rev* 2007 Jan;9(4):312-25.
64. Ardern CI, Katzmarzyk PT, Janssen I, Ross R. Discrimination of health risk by combined body mass index and waist circumference. *Obes Res* 2003 Jan;11(1):135-42.
65. Lee K, Song YM, Sung J. Which obesity indicators are better predictors of metabolic risk?: healthy twin study. *Obesity (Silver Spring)* 2008 Apr;16(4):834-40.
66. Can AS, Bersot TP, Gonen M. Anthropometric indices and their relationship with cardiometabolic risk factors in a sample of Turkish adults. *Public Health Nutr* 2008 May;1-9.
67. The Endocrine Society. Research Demonstrates Waist-to-Tallness Ratio Is Simple, Effective Indicator of Obesity and Cardiovascular Risk. www.endo-society.org . 6-4-2005. San Diego, CA.
68. NIH Consensus statement. Bioelectrical impedance analysis in body composition measurement. National Institutes of Health Technology Assessment Conference Statement. December 12-14, 1994. *Nutrition* 1996 Nov;12(11-12):749-62.
69. University of Vermont DoNaFS. Methods of body composition analysis tutorial: Bioelectrical impedance analysis. <http://nutrition.uvm.edu/bodycomp/bia> . 18-6-2007.
70. Jawon Medical. Technology . <http://www.jawon.com/> . 19-6-2007.
71. Willett K, Jiang R, Lenart E, Spiegelman D, Willett W. Comparison of bioelectrical impedance and BMI in predicting obesity-related medical conditions. *Obesity (Silver Spring)* 2006 Mar;14(3):480-90.
72. Sun G, French CR, Martin GR, Younghusband B, Green RC, Xie YG, Mathews M, Barron JR, Fitzpatrick DG, Gulliver W, Zhang H. Comparison of

multifrequency bioelectrical impedance analysis with dual-energy X-ray absorptiometry for assessment of percentage body fat in a large, healthy population. *Am J Clin Nutr* 2005 Jan;81(1):74-8.

73. Bolanowski M, Nilsson BE. Assessment of human body composition using dual-energy x-ray absorptiometry and bioelectrical impedance analysis. *Med Sci Monit* 2001 Sep;7(5):1029-33.
74. Neovius M, Hemmingsson E, Freyschuss B, Udden J. Bioelectrical impedance underestimates total and truncal fatness in abdominally obese women. *Obesity (Silver Spring)* 2006 Oct;14(10):1731-8.
75. Chadha DS, Singh G, Kharbnada P, Vasdev V, Ganjoo RK. Anthropometric correlation of lipid profile in health aviators. *IJASM* 2006;50(2):32-7.
76. Portney LG, Watkins MP. *Foundations of clinical research applications to practice*. 2. ed. New Jersey: Prentice-Hall Inc.; 2000.
77. Ipaq Core Group. International Physical Activity Questionnaire. http://www.ipaq.ki.se/questionnaires/IPAQ_Turkishshort.pdf . 2009.
Ref Type: Electronic Citation
78. Kirkcaldy A, Robinson J, Barr W. The Liverpool and Sefton Lifestyle Survey . http://www.liv.ac.uk/haccru/reports/Liverpool_and_South_Sefton_Lifestyle_Survey.pdf . 2-5-2009. 7-20-2007.
79. Guthrie JR, Dennerstein L, Taffe JR, Lehert P, Burger HG. the menopausal transition: A 9-year prospective population-based study. The Melbourne women's midlife health project. *Climacteric* 2004;7:375-89.
80. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, Gordon DJ, Krauss RM, Savage PJ, Smith SC, Jr., 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 Oct;112(17):2735-52.
81. World Health Organization. BMI classification. http://www.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html . 2007.
82. Szklo M, Nieto JF. *Epidemiology: Beyond the Basics*. 2. ed. London, UK: Jones and Bartlett Publishers Inc.; 2004.
83. Aksakoğlu G. *Sağlıkta Araştırma ve Çözümleme*. İzmir: D.E.Ü. Rektörlük Basımevi; 2006.

84. Xu C, Yang X, Zu S, Han S, Zhang Z, Zhu G. Association between serum lipids, blood pressure, and simple anthropometric measures in an adult Chinese population. *Arch Med Res* 2008 Aug;39(6):610-7.
85. Gu D, Reynolds K, Wu X, Chen J, Duan X, Reynolds RF, Whelton PK, He J. Prevalence of the metabolic syndrome and overweight among adults in China. *Lancet* 2005 Apr;365(9468):1398-405.
86. Stein E, Kushner H, Gidding S, Falkner B. Plasma lipid concentrations in nondiabetic African American adults: associations with insulin resistance and the metabolic syndrome. *Metabolism* 2007 Jul;56(7):954-60.
87. Dennison EM, Syddall HE, Aihie SA, Martin HJ, Cooper C. Lipid profile, obesity and bone mineral density: the Hertfordshire Cohort Study. *QJM* 2007 May;100(5):297-303.

Ek 1. Ek tablolar

Ek Tablo 1: Erkek ve kadınlarda beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümlerin birbirleriyle korelasyonları (r) (p değeri tablonun altında verilmiştir)

Erkek / Kadın	PBF	Beden kütle indeksi	Bel cevresi	Bel kalça oranı	Bel boy oranı
PBF		0.81	0.77	0.89	0.80
Beden kütle indeksi	0.90		0.87	0.71	0.84
Bel cevresi	0.82	0.89		0.72	0.93
Bel kalça oranı	0.96	0.88	0.82		0.79
Bel boy oranı	0.84	0.88	0.97	0.85	

Tümünde $p < 0.01$

Kolesterol düşürücü ilaçların ve ailesel hiperkolesteroleminin kan yağları üzerine etkisi olduğundan kolesterol düşürücü ilaç kullananlar ya da AHK'si olanlar (erkek 29; %10.9, kadın 96; %13.58) dışarıda bırakıldıktan sonra erkek ve kadınlarda beden yağ yüzdesinin ve antropometrik özelliklerin kan yağları ile korelasyonuna yeniden bakılmış ve Ek Tablo 2'de sunulmuştur.

Ek Tablo 2: Kolesterol düşürücü ilaç kullanmayan ve AHK tanısı olmayan erkek ve kadınlarda beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümlerin kan yağları ile ilişkisi (Tabloda p değerleri gösterilmemiş, salt korelasyon katsayısı (r) sunulmuştur. p değeri tablonun altında sunulmuştur.)

	Erkek (n=238)					Kadın (n=611)				
	Total kolesterol	LDL	HDL	Trigliserit	Kolesterol HDL oranı	Total kolesterol	LDL	HDL	Trigliserit	Kolesterol HDL oranı
PBF	0.05	0.08	-0.21**	0.12	0.18*	0.15**	0.12**	-0.20**	0.31**	0.24**
Bel Ç.	0.03	0.06	-0.26**	0.12	0.20**	0.13**	0.11**	-0.25**	0.32**	0.29**
BKI	-0.01	0.03	-0.27**	0.11	0.19**	0.08	0.05	-0.22**	0.28**	0.22**
BKO	0.03	0.05	-0.14*	0.06	0.10	0.18**	0.15**	-0.15**	0.29**	0.23**
Bel boy O.	0.01	0.02	-0.25**	0.14*	0.17*	0.15**	0.13**	-0.22**	0.33**	0.27**

Düz yazı ile yazılmış olanlar anlamlı olmayan, koyu yazılmış olanlar anlamlı korelasyonu göstermektedir.

*p<0.05; **p<0.01

Ek Tablo 3: Menopozun fazla beden yağ yüzdesi ve riskli kan yağlarıyla (riskli total kolesterol, LDL ve HDL) arasındaki ilişkideki rolü

		Riskli T. Kolesterol			Riskli LDL			Riskli HDL		
		%	OR	%95 GA	%	OR	%95 GA	%	OR	%95 GA
Fazla PBF			2.55	1.74-3.74		2.43	1.52-3.32		1.57	1.04-2.36
	Var	64.80			53.42			38.88		
	Yok	41.91			33.82			28.89		
Menopoza göre tabakalama										
Menopoz +			2.48	1.23-5.01		1.74	0.87-3.46		1.27	0.59-2.73
	Fazla PBF	75.63			63.46			33.71		
	Normal PBF	55.55			50.00			28.57		
Menopoz -			1.55	0.95-2.54		1.55	0.92-2.62		2.30	1.37-3.84
	Fazla PBF	47.41			37.09			47.88		
	Normal PBF	36.73			27.55			28.57		

Ek Tablo 4: Beden yağ yüzdesi fazla olan kadınlarda menopozun riskli kan yağlarıyla ilişkisi

PBF'si yüksek olan kadınlarda menopoz durumu	Riskli T. Kolesterol			Riskli LDL			Riskli HDL		
	%	OR	%95 GA	%	OR	%95 GA	%	OR	%95 GA
Menopoz + PBF +	75.63	3.44	2.36-5.03	63.46	2.95	2.04-4.26	33.71	0.55	0.38-0.80
Menopoz – PBF +	47.41			37.09			47.88		

Menopozun fazla beden yağ yüzdesi ve riskli kan yağları (total kolesterol, LDL ve HDL) arasındaki etki değiştiriciliği Ek Tablo 5'te sunulmuştur.

Ek Tablo 5: Menopozun fazla beden yağ yüzdesi ve riskli kan yağları (total kolesterol, LDL ve HDL) arasındaki etki değiştiriciliği

Menopoz durumu	PBF	Total kolesterol (OR, %95 GA)		LDL (OR, %95 GA)		HDL (OR, %95 GA)	
Menopozda olmayan	PBF'si normal	1.00		1.00		1.00	
	PBF'si fazla	2.15	0.99-4.67	2.63	1.19-5.79	1.00	0.43-2.35
Menopozda olan	PBF'si normal	1.55	0.95-2.54	1.55	0.92-2.62	2.30	1.37-3.84
	PBF'si fazla	5.35	3.32-8.62	4.57	2.79-7.48	1.27	0.78-2.08
Toplamsal etki değiştiriciliği		+		+		+	
Çarpımsal etki değiştiriciliği		+		+/-		-	

Menopoza göre tabakalanmış beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümlerin kan yağları ile ilişkisi Ek Tablo 6'te gösterilmiştir.

Ek Tablo 6: Menopoz durumuna göre tabakalanmış, beden yağ yüzdesi ve antropometrik ölçümlerin kan yağları ile ilişkisi (Tabloda p değerleri gösterilmemiş, salt korelasyon katsayısı (r) sunulmuştur. p değeri tablonun altında sunulmuştur.)

	Menopozda olmayan (n=311)					Menopozda olan (n=389)				
	Total kolesterol	LDL	HDL	Trigliserit	Kolesterol HDL oranı	Total kolesterol	LDL	HDL	Trigliserit	Kolesterol HDL oranı
PBF	0.09	0.08	-0.36**	0.32**	0.32**	-0.02	-0.05	-0.13*	0.14*	0.06
Bel Ç.	0.09	0.08	-0.39**	0.37**	0.37**	-0.06	-0.08	-0.24**	0.19**	0.14**
BKI	0.07	0.05	-0.35**	0.35**	0.31**	-0.08	-0.10	-0.15**	0.11*	0.06
BKO	0.13*	0.13*	-0.32**	0.33**	0.33**	-0.05	-0.08	-0.11**	0.11*	0.03
Bel boy O.	0.10	0.08	-0.39**	0.39**	0.37**	-0.08	-0.10*	-0.21**	0.17**	0.11*

Düz yazı ile yazılmış olanlar anlamlı olmayan, koyu yazılmış olanlar anlamlı korelasyonu göstermektedir.

*p<0.05; **p<0.01

Ek Tablo 7: Erkek ve kadınlarda yaş gruplarına göre antropometrik özellikler

Erkek ve kadınlarda yaş gruplarına göre antropometrik ölçümler (n _{Erkek} ;n _{Kadın})	Erkek						Kadın					
	BKI		Bel çevresi		BKO		BKI		Bel çevresi		BKO	
	\bar{x}	%*	\bar{x}	%*	\bar{x}	%*	\bar{x}	%*	\bar{x}	%*	\bar{x}	%*
30-39 (40;139)	26.74	22.5	91.98	15.0	0.87	37.5	26.49	25.2	8.13	25.9	0.82	28.1
40-49 (42;184)	27.46	28.6	95.76	33.3	0.95	85.7	28.31	32.6	85.99	39.1	0.85	45.7
50-59 (83;204)	27.80	30.1	95.19	24.1	0.97	94.0	30.13	44.6	90.48	56.4	0.89	71.6
60-69 (73;108)	27.12	22.4	96.12	34.2	0.98	86.3	31.10	55.6	93.94	75.0	0.92	88.0
70+ (29;72)	28.21	24.1	100.97	44.8	1.01	100.0	31.62	59.7	96.54	77.8	0.94	88.9
65+ (52;114)	28.27	28.8	100.38	48.1	1.00	98.1	31.71	62.3	96.45	79.8	0.94	89.5

* %'ler riskli grupların sıklığıdır

Ek Tablo 8: Erkek ve kadınlarda yaş gruplarına göre kan yağları

Erkek ve kadınlarda yaş gruplarına göre kan yağları (n _{Erkek} ;n _{Kadın})	Erkek								Kadın							
	Total koles.		LDL		HDL		Trigliserit		Total koles.		LDL		HDL		Trigliserit	
	\bar{X}	%*	\bar{X}	%*	\bar{X}	%*	\bar{X}	%*	\bar{X}	%*	\bar{X}	%*	\bar{X}	%*	\bar{X}	%*
30-39 (40;139)	197.75	40.0	126.30	40.0	44.02	37.5	141.40	35.0	185.48	33.1	110.56	25.2	54.22	41.7	103.78	14.4
40-49 (42;184)	215.00	57.1	124.17	38.1	46.26	35.7	233.00	64.3	208.51	52.7	128.05	41.8	53.43	41.3	137.19	34.2
50-59 (83;204)	202.98	48.2	122.99	31.3	49.19	20.5	155.48	41.0	228.86	72.5	142.85	61.8	56.76	34.5	152.54	42.2
60-69 (73;108)	201.11	49.3	121.63	37.0	47.11	24.7	161.74	43.8	232.10	82.4	142.84	70.4	57.89	27.8	158.47	47.2
70+ (29;72)	203.52	58.6	127.48	55.2	48.21	17.2	146.59	41.4	214.99	65.3	128.96	51.4	54.50	37.5	161.54	40.3
65+ (52;114)	199.19	51.9	122.90	48.1	46.83	23.1	152.27	42.3	218.19	68.4	132.23	55.3	55.14	34.2	160.93	43.0

* %'ler riskli grupların sıklığıdır

Ek 2. Örnek büyüklüğü hesaplaması için Pearson Korelasyon tablosu ⁷⁶

TABLE C.6 SAMPLE SIZES NEEDED FOR THE CORRELATION COEFFICIENT, r

Power	r								
	.10	.20	.30	.40	.50	.60	.70	.80	.90
$\alpha_1 = .05$									
.70	470	117	52	28	18	12	8	6	4
.80	617	153	68	37	22	15	10	7	5
.90	854	211	92	50	31	20	13	9	6
$\alpha_2 = .05$									
.70	616	153	67	37	23	15	10	7	5
.80	783	194	85	46	28	18	12	9	6
.90	1047	259	113	62	37	24	16	11	7

Adapted from Table 3.4.1 in Cohen, J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*, ed 2. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1988. Used with permission of the publisher and author.

Ek 3. Veri toplama formu örneği

Otuz Yaş ve Üstü Erişkinlerde Beden Yağ Yüzdesi ve Antropometrik Ölçümlerin Kan Yağlarıyla İlişkisi Soru Formu

Barkot no: _____

Semt evi kodu:

Görüşmeci kodu:

1. Ziyaret tarihi: <input type="text"/> <input type="text"/> / <input type="text"/> <input type="text"/> / <input type="text"/> 20	1. Ziyaret sonucu: <input type="text"/> <input type="text"/>
2. Ziyaret tarihi: <input type="text"/> <input type="text"/> / <input type="text"/> <input type="text"/> / <input type="text"/> 20	2. Ziyaret sonucu: <input type="text"/> <input type="text"/>
3. Ziyaret tarihi: <input type="text"/> <input type="text"/> / <input type="text"/> <input type="text"/> / <input type="text"/> 20	3. Ziyaret sonucu: <input type="text"/> <input type="text"/>

Ziyaret Sonuç Kodları: 1- Anket yapıldı 2- Reddetti (telefon alınacak) 3- Şu anda evde yok 4- Uzun süreliğine evde yok 5- Görüşme yarım kaldı 6-Sonraya bırakıldı 7- Ev boş/kimse oturmuyor/işyeri

Kan randevu tarihi: / / 20

Görüşülen kişinin:

Adı Soyadı:

TC KİMLİK NO:

Adres:

Mahalle	Cadde/sokak	Kapı no	Bağımsız bölüm no	Kat no
Teleferik				

Telefon:

Ev Tel	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
GSM Tel	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

– SOSYODEMOGRAFİK ÖZELLİKLER –

SDÖ1. Cinsiyetiniz: Erkek Kadın

SDÖ2. Doğum tarihiniz: / / 19
YAŞ: (doğum tarihi kaydedildi ise doldurulmayacak)

SDÖ3. Medeni durumunuz nedir?
 Bekar Dul Boşanmış Evli

SDÖ4. Öğrenim durumunuz nedir?
 Okur-yazar değil Okur-yazar İlkokul mezunu
 Ortaokul mezunu Lise mezunu Üniversite mezunu

SDÖ5. Ne iş yapıyorsunuz? (ayrıntılı olarak belirtilecek)

SDÖ6. (SDÖ 5 nolu soruya göre aşağıdakilerden birini işaretleyiniz. Gerekli ise görüşülen kişiye sorarak işaretlediğiniz seçeneğin doğruluğunu kontrol ediniz)

İşsiz (iş arıyor) İşsiz (iş aramıyor)
 Ev kadını (iş arıyor) Ev kadını (iş aramıyor)
 Sanayi, fabrika, inşaat, atölye vb işyerlerinde çalışan üretim işçisi
 Tezgahtar, garson, pazarlama gibi işlerde çalışanlar
 Teknik bilgi ve uygulama becerisi gerektiren işler (hemşire, tekniker-
teknisyen, büro işleri vb.)
 Doktor, mühendis, avukat yüksek eğitim gerektiren işler
 Yanında 3 ve üzerinde işçi çalıştıran işveren
 Yanında 3 den az işçi çalıştıran işveren
 İşçi çalıştırmayan kendi hesabına çalışan esnaf, zanaatkar
 Düzensiz geliri olan işlerde çalışanlar (işporta, götürü ya da
gündelikçilik gibi işler)
 Tarım işleri
 Emekli (çalışmıyor) Emekli+ (çalışıyor)

--- BESLENME ---

BE1. Yemeklerde en sık hangi tür yağ kullanırsınız?

- 1 Tereyağ
- 2 Margarin
- 3 Zeytinyağı
- 4 Sıvı yağ (*çiçek yağı, mısırözü, soya, fındık*)

--- FİZİK AKTİVİTE ---

FA1. Ne sıklıkla `en az 30 dakika süren, hafif terleten, ev işi yapma, hızlı yürüme, dans etme gibi` orta düzeyde fiziksel aktivite yapıyorsunuz?

- 1 Hiçbir zaman
- 2 Ayda 1'den az
- 3 Ayda 1'den fazla, haftada 1'den az
- 4 Haftada 1
- 5 Haftada 2-4
- 6 Haftada 5 ya da daha fazla

FA2. Ne sıklıkla `en az 20 dakika süren, nefes nefese kalmanıza yol açan, aerobik, koşma, bisiklete binme, spor salonunda aletle çalışma, futbol, bahçede çapa yapma gibi` ağır düzeyde fiziksel aktivite yapıyorsunuz?

- 1 Hiçbir zaman
- 2 Ayda 1'den az
- 3 Ayda 1'den fazla, haftada 1'den az
- 4 Haftada 3'den az
- 5 Haftada 3 ya da daha fazla

FA3. İşinizde ne kadar fiziksel aktivite yapıyorsunuz?

- 1 Şu an çalışmıyorum
- 2 Oturarak masa başında çalışıyorum (**ör: memur, dikiş dikme vb. gibi oturarak çalışan işçiler**)
- 3 Çalışma sırasında çok yürüyorum, ancak ağır yük taşıma, ağır kaldırma gibi işler yapmıyorum (**ör:tezgahtar, hizmetli vb.**)
- 4 Çalışırken yürüyorum ve yük taşıyorum, sık sık merdiven inip çıkıyorum ya da yokuş çıkıyorum (**ör:postacı vb**)
- 5 İşim ağır fiziksel aktivite gerektiriyor; ağır yük taşıyorum, ağır kaldırıyorum, kazma-kürek ile çalışıyorum (**ör:inşaat işçileri**)

--- SAĞLIK DURUMU ---

DİKKAT: Kadınlara sorulacak !!!

SD1. Düzenli olarak adet görüyor musunuz?

- 1 Hayır [**SD2 no'lu soruya geçiniz**] 2 Hayır, gebe 3 Evet

SD2. [Düzenli adet görmeyen kadınlara sorulacak] En son ne zaman adet gördünüz?

- 1 .yıl önce
- 2 .ay önce (**1 yıldan daha kısa süre önce adet gördü ise doldurulacak**)

Kapsam dışı

Süregen (kronik) hastalıklar	Hastalık var mı?		Tedavi alıyor mu?		İlaç alıyor mu?	
SD3. Hiperkolesterolemi	1 <input type="radio"/> Var	2 <input type="radio"/> Yok	1 <input type="radio"/> Evet	2 <input type="radio"/> Hayır	1 <input type="radio"/> Evet	2 <input type="radio"/> Hayır
SD4. Ailesel hiperkolesterolemi	1 <input type="radio"/> Var	2 <input type="radio"/> Yok	1 <input type="radio"/> Evet	2 <input type="radio"/> Hayır	1 <input type="radio"/> Evet	2 <input type="radio"/> Hayır

--- ÖLÇÜMLER ---

Boy:	<input type="text"/> .cm.	Ağırlık:	<input type="text"/> .kg.
Bel çevresi:	<input type="text"/> .cm.	Kalça çevresi:	<input type="text"/> .cm.
Bioelektriksel Impedans Analizi		Beden yağ yüzdesi:	<input type="text"/>

---LABORATUVAR SONUÇLARI---

Total kolesterol:	<input type="text"/>	Trigliserit:	<input type="text"/>
LDL Kolesterol:	<input type="text"/>	HDL Kolesterol:	<input type="text"/>

Katılımınız için teşekkür ederiz.

Ek 4. Veri toplama formu rehberi

ÖN SAYFA- TANITIM KARTI

1-Her bir kişi için ad ve soyad yazılacak ve görüşme sonucu aşağıdaki gibi kodlanacaktır.

- 1.Anket yapıldı
2. Reddetti (reddetti ise telefonu alınacak)
3. Şu anda evde yok (evde başka biri varsa ondan görüşme randevu tarihi istenecek)
4. Araştırma boyunca evde yok
- 5.Görüşme yarım kaldı (görüşme randevu tarihi istenecek).
- 6.Sonraya bırakıldı (görüşme randevu tarihi istenecek).
- 7.Ev boş/ kimse oturmuyor /işyeri

2-Eğer anket yapıldıysa kan alımı için randevu tarihi ve saati verilecek. Randevu tarihi iki gün sonraya (Ör: Anket pazartesi uygulandı ise randevu çarşamba günü verilecek) 15 dakika ara ile verilecek.

3-Evde kimse yok bilgi alınamıyorsa farklı gün ve saatlerde evlere en az 3 kez gidilecek (örneğin hafta içi gündüz saatlerinde gidildi ise akşam saatlerinde, yine bulunamadı ise hafta sonu gidilecek).

SOSYODEMOGRAFİK ÖZELLİKLER

“Barkot no”; Boş bırakılacaktır.

“SDÖ2. Doğum tarihiniz” sorusu için; Görüşülen kişinin nüfus cüzdanı istenerek yazılacaktır. Nüfus cüzdanına bakarak doğum tarihi kaydedildi ise **“YAŞ”** sorusu doldurulmayacak. Görüşülen kişinin nüfus cüzdanı görülemedi ise kişiye yaşı sorularak **“YAŞ”** sorusunun karşısına yazılacaktır.

“SDÖ3. Medeni durumunuz” sorusu için; Hiç evlenmemişler için “**bekar**”, eşi ölmüş olanlar için “**dul**”, evlenip ayrılmış olanlar için “**boşanmış**”, halen evli olanlar için “**evli**” şıkkı işaretlenecektir. Ayrı yaşayanlar için “**boşanmış**” şıkkı işaretlenecektir.

“SDÖ4. Öğrenim durumunuz nedir” sorusu için; En son bitirdiği okula göre şu andaki öğrenim durumu yazılacaktır. Ör: *Kişi ortaokul 2. Sınıftan terk ise öğrenim durumu ilkokul mezunu olarak belirtilecektir.*

“SDÖ5. Ne iş yapıyorsunuz” sorusu için; Yapılan iş ayrıntılı olarak belirtilecektir. Ör. Memur yazılmayacak, hangi kurumda ne iş yapan bir memur belirtilecek.

“SDÖ6. Ne iş yapıyorsunuz” sorusu için;

- Kişi işsiz olduğunu söyledi ise iş arayıp aramadığı sorularak iş arama durumuna göre 1. ya da 2. şık işaretlenecektir.
- Kişi ev kadını olduğunu söyledi ise iş arayıp aramadığı sorularak iş arama durumuna göre 3. ya da 4. şık işaretlenecektir.
- Kişi işveren ise yanında kaç işçi çalıştırdığı sorularak çalıştırdığı işçi sayısı üç ve üzerinde ise 9. şık, üçün altında ise 10. şık işaretlenecektir.

FİZİK AKTİVİTE

- FA1 numaralı soru için; **Orta** düzeyde fiziksel aktiviteyi ne sıklıkla yaptığı sorulmaktadır. Orta düzeyde fiziksel aktivite; en az 30 dakika süren, hafif terleten aktivitelerdir. Ör: Ev işi yapma, hızlı yürüme, dans etme vb.
- FA2 numaralı soru için; **Ağır** düzeyde fiziksel aktiviteyi ne sıklıkla yaptığı sorulmaktadır. Ağır düzeyde fiziksel aktivite; en az 20 dakika süren, nefes nefese kalmaya yol açan aktivitelerdir. Ör: Aerobik, koşma, bisiklete binme, spor salonunda aletle çalışma, futbol oynama, bahçede çapa yapma vb.

SAĞLIK DURUMU

- SD1 ve SD2 soruları; Yalnızca kadınlara sorulacaktır.
- “SD1 Adetten kesildiniz mi” sorusu için; Yanıtı “**evet**” olanlara SD2 numaralı soru, “**hayır**” olanlara SD3 numaralı soru sorulacaktır.
- “SD2 en son ne zaman adet gördünüz” sorusu için; Son adetini bir yıldan daha uzun bir süre önce gördü ise 1. şık, bir yıldan daha kısa süre önce gördü ise ikinci şık doldurulacaktır.

Ek 5. Ölçüm yönetmelikleri

Boy Ölçüm Yönetmeliği

Duvara sabitlenmiş boy ölçer için

1- Kişiden

- a. Ayakkabılarını ve
- b. Şapka, kep vb. eşyaları çıkartmasını isteyin.

2- Kişinin

- a. Sırtı duvara, yüzü size dönük olacak şekilde durmasını
- b. Ayaklarının bitişik olmasını
- c. Topuklarının duvara değecek şekilde olmasını
- d. Dizlerinin düz olmasını
- e. Kendisinin dik olmasını ve
- f. Tam karşıya bakmasını sağlayın.

3- Ölçüm tahtasını kişinin başına değecek şekilde indirin.

4- Ölçüm değerini anket formunun “boy” yazan bölümüne işleyin.

Ağırlık ölçüm yönetmeliği

1- Tartı, düz bir zeminde durmalı, altında halı, kilim vb. bir şey olmamalıdır.

2- Kişiden

a. Ayakkabı

b. Palto, manto, kazak vb. ağır giysilerini

c. Anahtarlık, cüzdan ve cep telefonu gibi araç ve eşyaları çıkarmasını isteyin.

3- Tartının boş iken "0"ı gösterdiğinden emin olun.

4- Kişiyi tartının üzerine çıkartın.

5- Kişi tartı üzerinde

a. Ayakta düz durmalı

b. Elleri iki yanda olmalı, hiçbir yere tutunmamalı

c. Yüzü düz karşıya bakmalıdır.

6- Tartıdaki ölçüm değeri sabitlendikten sonra ölçüm değerini anketin "ağırlık" yazan bölümüne işleyin.

Bel Çevresi Ölçüm Yönetmeliği

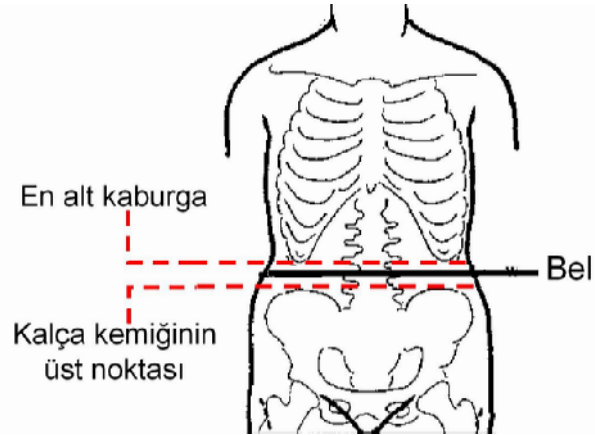
1- Kişiden üzerinde tek kat giysi kalana kadar soyunmasını isteyiniz.

2- Kişiden

- Elleri yanda hafif açık
- Ayakları bitişik durmasını isteyiniz.

3- Ölçüm için

- Kişi normal soluk alırken
- Kişinin sağ tarafında
- En alttaki kaburgasını bulun.
- Kalça kemiğinin üst çıkıntısını bulun.
- İkisinin tam ortasından geçen noktayı belirleyin.
- Mezürü o noktaya koyarak kişinin belini çevreleyin.



4- Ölçüm yaparken mezür

- Yere paralel olmalı
- Tene çok fazla bastırmamalı ya da çok gevşek bırakılmamalıdır.

5- Elde ettiğiniz değeri anketin “bel çevresi” yazan bölümüne işleyin.

Kalça Çevresi Ölçüm Yönetmeliği

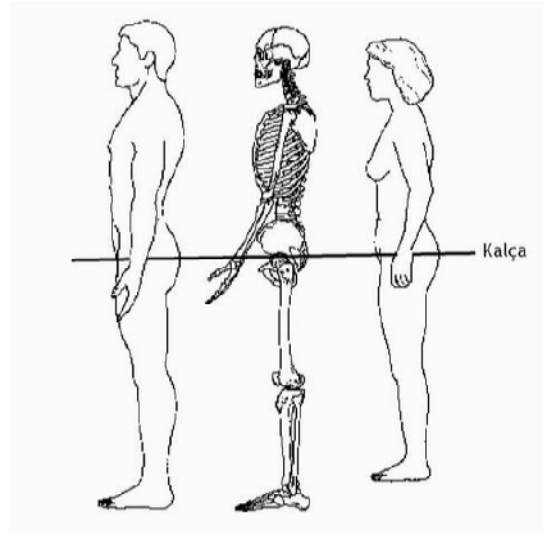
1- Kişiden üzerinde tek kat giysi kalana kadar soyunmasını isteyiniz.

2- Kişiden

- Elleri yanda hafif açık
- Ayakları bitişik durmasını isteyiniz.

3- Ölçüm için

- Kişi normal soluk alırken
- Kişinin sağ tarafında
- Kalçanın en geniş yerini bulun.
- Mezurayı en geniş yerden geçecek şekilde yerleştirerek kişinin kalçasını çevreleyin.



4- Ölçüm yaparken mezura

- Yere paralel olmalı
- Tene çok fazla bastırmamalı ya da çok gevşek bırakılmamalıdır.

5- Elde ettiğiniz değeri anketin “kalça çevresi” yazan bölümüne işleyin.

Bioelektriksel Empedans Analizi Ölçüm Yönetmeliği

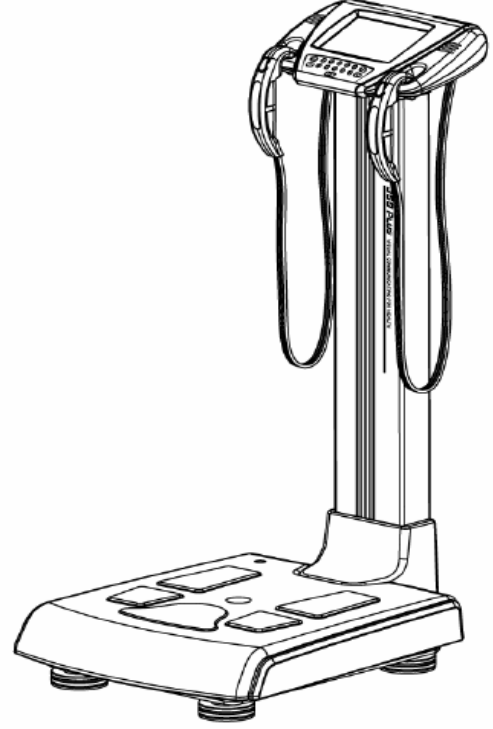
1- Teninize değen her türlü metal eşyayı çıkarın

- a. Bileklik, saat, kolye vb.
- b. Gözlük (eğer metal aksamı varsa)
- c. Cep telefonu

2- Pantolon paçalarınızı dizinize kadar sıyırın.

3- Çoraplarınızı topuğunuza kadar indirin ya da çıkarın

4- Düzgün soluk alıp verirken araca çıkın.

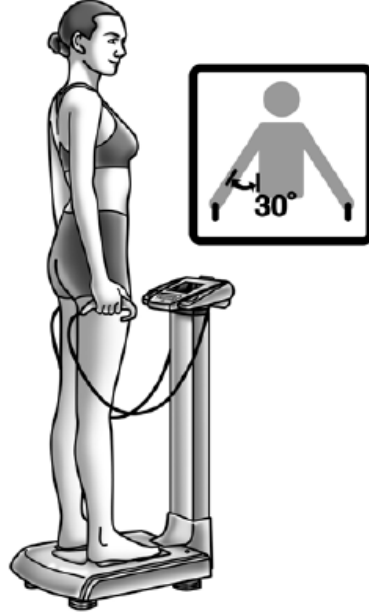


5- Bileklerinizin tümüyle açıkta bıraktıktan sonra bileklerinizin elektrotlara tümüyle deydiğinden emin olun



6- El elektrotlarını şekildeki gibi (baş parmak üstteki düğmeye gelecek, avuç içi ve parmaklar alttaki elektrotları tutacak) tutun





Ölçüm yapılırken üstteki şekildeki gibi durulmalıdır. Elektrotlar elle tutulduktan sonra eller aşağıya doğru serbest bırakılmalı ve bedene 30 derecelik bir açı ile durmalıdır.

Ölçüm yapılırken lütfen konuşmayın ve hareket etmeyin!!!

DİKKAT Aşağıdaki kişilerde kullanılmamalıdır:

- Gebelerde
- Kalp pili olanlarda
- Metal protezi olanlarda
- Kemoterapi ya da diyaliz hastalarında

Lütfen herkese bu özellikleri okuyun !!!