

VÜCUT KOMPOZİSYONU ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ

Sedef NİZAM¹

Erdil DURUKAN²

1. GİRİŞ

Vücut kompozisyonu antropometrinin bir alt kümesidir. Sağlık durumu değerlendirmesi ve tahmininde; ilaç, egzersiz, beslenme ve antrenmanın etkisinin izlenmesinde oldukça önemli bir role sahiptir. İki birey arasındaki vücut kompozisyonu farkı, sosyoekonomik, beslenme ve fiziksel aktivite gibi genetik ve çevresel faktörlerin etkilerinin bir yansımasıdır.

2. VÜCUT KOMPOZİSYONU

Vücut kompozisyonu terimi, bir bireyin toplam vücut ağırlığını oluşturan yağ kütlesi, yağsız kütle, kemik kütlesi ve vücut suyu gibi farklı vücut bölümlerini tanımlamak için kullanılmaktadır. Vücut kompozisyonu, yağ kütlesi ve yağsız kütle olmak üzere iki ana bileşene ayrılabilir. Bu nedenle yağlı kütlenin yağsız kütleyle oranı olarak tanımlanmaktadır.

¹ Doktora Öğrencisi, Balıkesir Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor ABD, sedef.nizam03@gmail.com, ORCID: 0000-0003-1805-8561.

² Doç. Dr, Balıkesir Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, erdurukan@hotmail.com, ORCID: 000-0002-1627-1388.

3. VÜCUT KOMPOZİSYONU ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ

Vücut yağı “doğrudan” ya da “dolaylı” yöntemler ile değerlendirilebilir. Doğrudan yöntem, kadavra çalışmalarında sıklıkla kullanılmakta ve su, yağ, protein ve mineral miktarını belirlemek için tüm vücudun kimyasal analizini içermektedir. Dolaylı yöntem, antropometrik, dansitometrik, elektriksel, radyasyon, nükleer bazlı ve diğer yüksek teknoloji yöntemlerini içeren çeşitli yaklaşımları kullanarak vücut kompozisyonunu tahmin etmektedir. Dolaylı yöntem klinisyenler, spor fizyologları ve antrenörler arasında yaygın olarak kullanılmasına rağmen tahmin hatası içermektedir (Heyward ve Stolarczyk, 1996). Bu yöntemler vücudun farklı fiziksel özelliklerini ölçmektedir. Dolayısıyla kullanılan farklı yöntemler farklı verilere ulaşılmasını sağlamaktadır (Kılıç, 2019).

Vücut kompozisyonu belirlemek amacıyla seçilecek yöntem belirlenirken; ekipman ve personel maliyeti, veriye ulaşılacak zaman, radyasyon maruziyeti ve elde edilen verinin doğruluğu dikkate alınarak karar verilmelidir (Andreoli vd 2016). Vücut kompozisyonu belirlemede dolaylı yöntemler, “laboratuvar” ve “saha” yöntemleri olarak sınıflandırılmıştır.

3.1. Laboratuvar Ölçüm Yöntemleri

Laboratuvar yöntemleri ulaşılabilirlik ve maliyet açısından sınırlılıklara sahip olmasına rağmen, saha yöntemlerine nazaran yüksek doğruluk ve güvenilirliğinden dolayı tercih edilmektedir.

3.1.1. Su Altı Ağırlık Ölçüm Yöntemi (Hidrodensitometri)

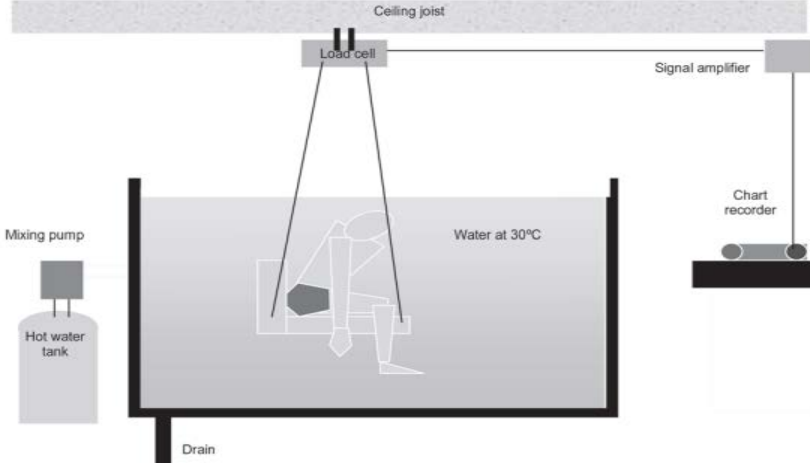
Hidrodensitometri ya da hidrostatik tartı, vücut kompozisyonu belirlemede “altın standart” olarak kabul edilen

ve vücut hacminin tahmin edilmesinde kullanılan bir yöntemdir (Cote ve Adams, 1993).

İnsanların suda serbestçe yüzebilmesi tüm dokuların yoğunluğuna ve hapsolmuş havanın sağladığı kaldırma kuvvetine bağlanabilmektedir. Yüksek yağ kütlelerine sahip olan bir kişinin daha kaslı bir yapıya sahip bir kişiye göre daha kolay yüzdüğü gözlemlenmiştir. Bu gözlem, ilk kez Arşimet (MÖ 287-212) tarafından tanımlanan yoğunluk ölçümü ilkelerini örneklendirmektedir. Bu yöntemle göre “Kas ve kemikler yağ dokusuna göre daha yoğun olduklarından, kas ve kemikten zengin vücut yapıları su içinde daha ağır olurlar”. Vücut ağırlığı su içerisinde ve dışarısında ölçülen farkı ile reziduel akciğer hacmi ölçülerek, vücut yoğunluğu belirlenmektedir. Elde edilen vücut yoğunluğu değeri, yaygın olarak kullanılan aşağıdaki denklemler aracılığıyla vücut yağ yüzdesine çevrilmektedir (Kılıç, 2019).

- Vücut Yağ Yüzdesi= $[4,950/\text{vücut yoğunluğu}-4,500] \times 100$ (siri)
- Vücut Yağ Yüzdesi= $[4,570/\text{vücut yoğunluğu}-4,142] \times 100$ (brozek)
- Vücut Yağ Yüzdesi= $[4,201/\text{vücut yoğunluğu}-3,813] \times 100$ (keys-brozek)
- Vücut Yağ Yüzdesi= $[5,053/\text{vücut yoğunluğu}-4,614] \times 100$ (behnke) (Brožek vd., 1963).

Şekil 1. Dansitometri Tekniği İçin Ekipman Kurulum Şeması



Kaynak: (Ackland, Elliott ve Bloomfield, 2009).

3.1.2. Hava Değişimi Pletismografisi (Bod Pod) Yöntemi

Hava yer değişim pletismografisi ya da Bod Pod, kapalı kabin içerisindeki yer değiştiren hava hacminin ölçülerek vücut hacminin belirlenmesinde kullanılan “altın standart” bir yöntemdir. Kabine denek oturduğunda yer değiştiren hava hacmi ile vücut hacmi hesaplanmaktadır. Siri denklemi ile vücut yoğunluğu veya vücut yağı belirlenebilmektedir (Shake vd., 1993). Bu yöntem hızı, uygulanabilirliği ve konforundan dolayı laboratuvarlarda sıklıkla kullanılmaktadır.

3.1.3. Toplam Vücut Potasyumu (Potasyum 40)

Potasyum 40 toplam vücut sayacı kullanılarak ölçülmektedir. Potasyum, intrasellüler bir katyon olup trigliseridlerin yapısında yer almamaktadır. Vücutta bulunan potasyum miktarı yağsız kütleye aittir. Yağsız dokunun potasyumu emmemesi sebebiyle vücuttaki kas miktarının belirlenir ardından toplam yağ dokusu hesaplanmaktadır. Klinik

çalışmalarda sık kullanılmasının yanı sıra maliyetinin yüksek olması sebebiyle kullanımı yaygın değildir (Bray vd., 2002).

3.1.4. Toplam Vücut Suyu (TBW)

Toplam vücut suyu, yağ dokusunun su tutmaması prensibine dayanan bir yöntemdir (Atar, 2005). İzotop difüzyonu yöntemi ile ölçülmektedir. Bireylere döteryum (H^2), tritium (H^3) veya oksijen izotopu (O^{18}) verilir ve birkaç saat sonra ölçüm yapılarak vücut yağı belirlenir (Atar, 2005; Pekcan, 1993). Bu izotoplara ek olarak K^{42} , Na^{22} ve Na^{24} gibi çeşitli radyoaktif ve radyoaktif olmayan maddelerle de ölçüm yapılmaktadır (Atar, 2005; Özbey ve Orhan, 2002).

Bu yöntem sayım ve kolaylık açısından avantajlı olmasının yanı sıra radyoaktif elementlerin vücuda enjeksiyonunu gerektirdiğinden dolayı kullanımı yaygın değildir (Zorba, 2005).

3.1.5. Total Vücut Görüntüleme

Total vücut görüntüleme, çeşitli cihaz ve metodlar aracılığıyla vücut yapılarının ve işlevlerinin görüntülerinin oluşturulmasıdır.

3.1.5.1.Röntgen

Röntgen, vücut parçalarının X ışını aracılığıyla görselleştirilmesidir. Uygulanabilirlik açısından kolay olmasının yanı sıra alan ölçümü olması ve uzman personel gerektirmesinden dolayı dezavantajlı bir yöntemdir.

Vücut kompozisyonu ölçümünde, son yıllarda dual enerji X-ray absorpsiyometrinin (DEXA) uygun bir yöntem olduğu vurgulanmaktadır (Kılıç, 2019).

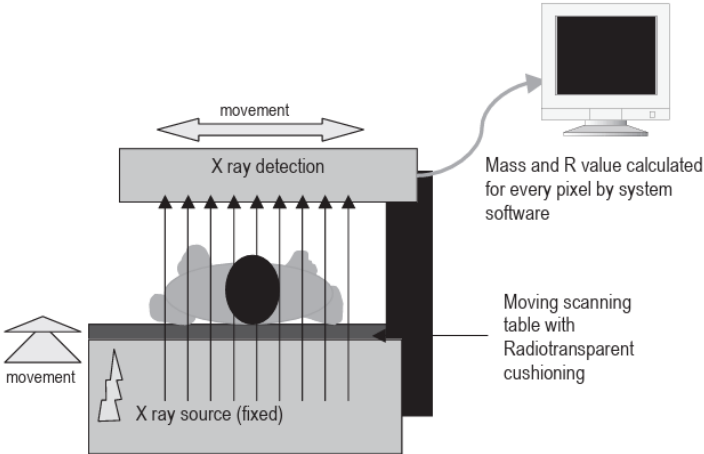
3.1.5.1.1. Dual Enerji X-ray Absorbsiyometri (DEXA)

İki boyutlu bir görüntüleme tekniği olan DEXA, hem toplam hem de bölgesel vücut bileşenlerini hızlı ve minimum rahatsızlıkla ölçmek için bir X-ışını kaynağı kullanır.

1980’li yıllarda kemiği araştırmak için bir tarama sistemi olarak geliştirilen DEXA, soğurucu bir maddeden geçtikten sonra yollarındaki moleküllerin atom numarasına göre zayıflayan gama yayan radyoizotopları kullanan foton absorpsiyometrisinden kaynaklanmıştır (Cameron ve Sorenson, 1963).

Son zamanlarda DEXA kesin ve güvenilir bir yöntem olmasıyla vücut kompozisyonu belirlemede “altın standart” bir yöntem olarak kabul edilmektedir. Ekipman ve personel gereksiniminden dolayı sahada kullanımı uygun olmayan ve pahalı bir yöntemdir (Kılıç, 2019).

Şekil 2. Tipik Çift Enerjili X-Işını Absorpsiyometri Tarayıcı Ekipmanı



Kaynak: (Ackland, Elliott ve Bloomfield, 2009).

3.1.5.2.Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Bilgisayarlı tomografi (BT), Hounsfield ve Ambrose tarafından 1972 yılında geliştirilmiştir. En gelişmiş X-ışın cihazlarından biri olup vücut bölümlerinin yüksek çözünürlükte kesit görüntüsünü oluşturabilmektedir. Diğer vücut görüntüleme cihazları gibi X ışını tüpüdür. Sürekli ve belli bir hıza sahip olup vücut taraması yapmaktadır. Lumbal 3-4 veya lumbal 4-5 arasından 10 saniyede alınmış olan tek bir görüntü sayesinde noninvaziv olarak visceral yağ miktarı hesaplanabilmektedir. Tüm vücut değerlendirilmesinde kullanılabilir. Ancak maliyet ve fazla radyasyon maruziyetinden kaynaklı kullanımı sınırlıdır (Heyward ve Wagner, 2004).

3.1.5.3.Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG), büyük mıknatısların bulunduğu çoğunlukla büyük silindirik şekilde bir cihazdır. Bu mıknatısların oluşturduğu manyetik alan geçici olarak vücuttaki hidrojen atomlarını düzenler ve zayıf sinyaller üretmelerine sebep olur. Vücutta ölçüm yapılacak bölgeye belirli frekansta elektromanyetik radyo dalgaları gönderilir ve geri yansıyan dalgalar aracılığıyla vücuttaki organ ve dokuların kesitsel görüntülerini oluşturmaktadır.

İlk olarak Paul Lauterbur (1973) insan bedeninin MRG cihazı ile görüntülenebileceğini öne sürmüştür (Oyar, 2008). Yumuşak doku kontrast çözümü için çok yüksek olması sebebiyle en çok tercih edilen radyolojik görüntüleme tekniğidir (Grossman, 1996; Oyar, 2008). X ışını yerine radyo frekansı kullanılmasından dolayı iyonizan radyasyon içermez ve multiplanar görüntüler sunmaktadır. Ancak yüksek maliyet, uzun zaman, teknik ekip ve ulaşılabilirlik açısından dezavantajları olan bir görüntüleme tekniğidir.

3.1.5.4. Ultrasonografi (US)

Ultrasonografi (US), vücuda gönderilen yüksek frekanstaki ses dalgaları aracılığıyla doku yüzeylerinden dönen ekolardan oluşan bir görüntüleme tekniğidir (Zorba, 2005). Kas ve yağ gibi iki farklı yapıyı ayıran yüzeye ulaşan ses dalgalarının bir kısmı geri yansırken bir kısmı ise devam etmektedir. Ses dalgalarının üretiminden, dokulara iletilmesinden, oradan yansıyan ses dalgalarının tespitinden ve tespit edilen sesin elektrik sinyaline dönüştürülmesinden sorumlu kısma “transdüser” denir. Amacına göre farklı boyut ve frekansta olup, “prop” adındaki parçanın içerisinde yer almaktadır. Bu yapı aracılığıyla vücuda ses dalgaları gönderilir ve karşılaşılan oluşumlardan farklı derecede yansımalar oluşmaktadır. Bu yansımalar gri tonlarında bir görüntü oluşturarak monitör aracılığıyla resme dökülmektedir (Aldrich, 2007).

Radyasyon maruziyetinin olmaması ve uygulanabilirlik açısından avantajlı olmasının yanı sıra uzmanlık gerektirmesi ve farklı kişiler tarafından yapılan ölçümlerde farklı sonuçlar göstermesinden dolayı dezavantajlıdır.

3.2. Saha Ölçüm Yöntemleri

Saha yöntemleri, laboratuvar yöntemlerine göre daha ulaşılabilir, uygun maliyetli ve daha az zahmetli yöntemlerdir. Laboratuvar ortamı dışında antrenör ve sporcular tarafından kolay uygulanabilir yöntemlerdir.

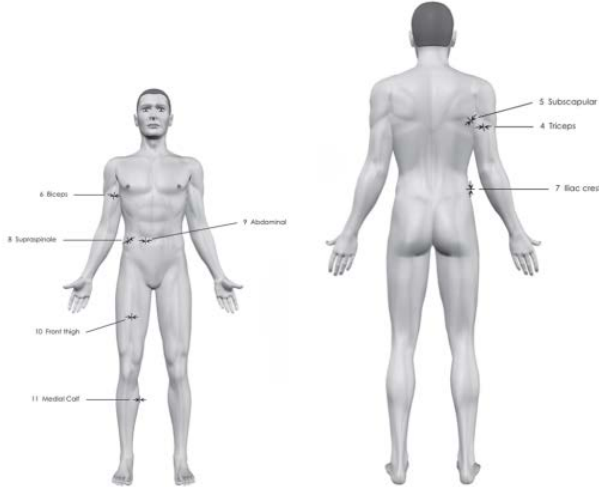
3.2.1. Skinfold Yöntemi

Skinfold yöntemi, deri altındaki adipoz dokunun kalınlığının ölçülmesi amacıyla ilk defa 1900’lerin başında kullanılmıştır (Zorba, 2005). Temel prensibi, deri altındaki yağ depolarında toplam vücut yağının %50’sinin toplanmasına ve toplam yağ miktarı ile ilişkili olmasına dayanmaktadır (Kılıç,

2019). Maaliyetinin düşük olması ve uygulanabilirliği açısından sıklıkla tercih edilen bir ölçümdür Doğru uygulama ile birlikte kullanılan kaliperin kaliteli olması doğru sonuçlar sunmaktadır. Kaliperler arasında “Lange”, “Harpen” ve “Holtain” kaliperlerinin uluslararası standartlara uygun olduğu bilinmektedir (Zorba, 2005).

Skinfold ölçümü, genellikle birlikteliğin sağlanması amacıyla sağ taraftan yapılmaktadır. Testi yapan kişi, başparmak ve işaret parmağı ile cildin ve altındaki yağ dokusunun çift katmanını yükseltmek için kişinin cildini belirli bir vücut bölgesinde sıkıştırır, ancak kasları kaldırmaz. Daha sonra kaliper ile ölçüm yapılan noktanın 1 cm altına ve dik açıyla uygulanır ve 2-3 saniye içinde milimetre [mm] cinsinden bir okuma alınır (Bienertová-Vask, 2011). Genellikle iki ölçümün ortalaması alınır, ancak iki ölçümün büyük ölçüde farklı olması durumunda genellikle üçüncü bir ölçüm gerekli olur ve 3 ölçümün aritmetik ortalaması alınmalıdır.

Şekil 3. Deri Kıvrım Kalınlığı Ölçüm Noktaları



Kaynak: (Ackland, Elliott ve Bloomfield, 2009).

Ölçümler; ön üst kol (biceps), arka üst kol (triceps), orta koltuk altı (midaxillary), göğüs (chest), sırt (subscapular), bel (lower back), karın (abdominal), yan (suprailiac) üst bacak (thigh) ve baldır (calf) bölgelerinden alınmaktadır. Bu bölgelerden alınan ölçümler çeşitli formüller aracılığıyla vücut yağ oranı hesaplanmaktadır.

3.2.2. Biyoelektrik İmpedans Analizi

Biyoelektrik İmpedans Analizi (BİA), vücut kompozisyonu belirlemede teknik ekip gerektirmeyen, uygun ve ulaşılabilir bir ölçüm yöntemidir. 1960'lı yıllarda Thomasset'in öncülüğünde BİA'nin temelleri atılmıştır (Kyle vd., 2004). Yöntemin temeli yağ kitlesi ile yağsız doku kitlesinin iletkenlik farkına dayanmaktadır. Yağsız kütlenin elektrolit ve su içermesinden dolayı yağlı doku kütlesine göre daha iletkenidir. Ortaya çıkan bu farklılık vücut kompozisyonu belirlemede kullanılmaktadır (Lukaski vd., 1985; Kyle vd., 2004). Ölçüm alınacak kişinin vücuduna elektrotlar yerleştirilir. Kişinin hissedemeyeceği düşük düzeyde vücuda elektrik akımı verilir ve karşılaşılan direnç "impedans" olarak kaydedilir.

BİA uygulamasında dikkat edilmesi gerekenler:

- Ölçümler oda sıcaklığında gerçekleştirilmelidir.
- Ölçüm alınacak denekler en az 12 saat boyunca egzersiz yapmamış olmalıdır.
- Denekler en az 4 saat önce yiyecek ve içecek tüketmemiş olmalıdır.
- Denekler en az 24 saat boyunca alkol ve kafein tüketmemiş olmalıdır (Kılıç, 2019).

3.2.3. Antropometrik Ölçümler

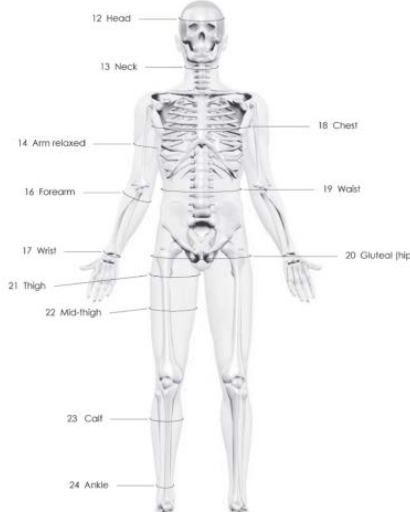
Antropometrik ölçümler, bireylerin vücut boyutlarının saptanmasıyla vücut yağ ve kas dokusunun tespittir.

Antropometrik ölçümler birçok alanda kullanılmaktadır (Nevill vd., 2009). Teknik beceri gerektirmeyen, kolay uygulanabilir ve masrafsız bir yöntemdir (Zorba, 2005).

A. Çevre Ölçümleri

Çevre ölçümleri vücudun uzun eksenine dik açı ile alınan ölçülerdir. Çevre ölçümlerinde ölçüm yapılacak bölge belirlenirken dikkat edilmelidir. Kullanılan ölçüm şeridinin cinsine ve ölçüm yapılacak bölge üzerinde şeridin baskı oluşturmamasına dikkat edilmelidir.

Şekil 4. Çevre Ölçüm Noktaları



Kaynak: (Ackland, Elliott ve Bloomfield, 2009).

Çevre ölçümleri; baş çevresi (head), boyun, omuz, göğüs (normal), göğüs (derin inspirasyonda), karın, kalça, uyluk, diz, baldır, ayak bileği, pazu çevresi (ekstansiyonda biceps), pazu (fleksiyonda biceps), önkol çevresi (forearm) ve el bileği çevresi ölçülerek alınmaktadır (Zorba, 2005).

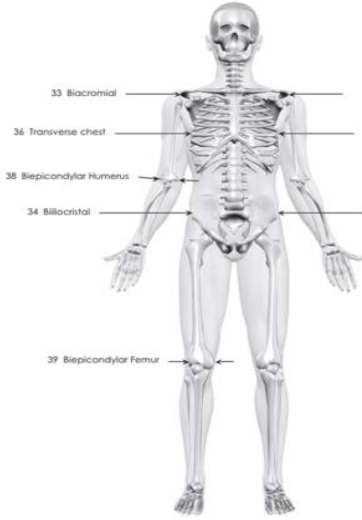
B. Çap Ölçümleri

Çap ölçümleri kaliper kullanılarak alınmaktadır. Vücudun bölümlerine göre büyük ya da küçük kaliper

kullanılmaktadır. Göğüs derinliği ölçümünde ise özel yağlı kaliper kullanılmaktadır.

Çap Ölçümleri; göğüs çapı (chest breadth), göğüs derinliği (chest depth), bitrokhanterik çap, biacromial çap, iliak çap, femur bikondüler çap, ayak bileği (ankle), humerus bikondüler ve el bilek çapı ölçülerek alınmaktadır (Zorba, 2005).

Şekil 5. Çap Ölçüm Noktaları



Kaynak: (Ackland, Elliott ve Bloomfield, 2009).

C. Uzunluk Ölçümleri

Uzunluk ölçümleri genellikle üst ve alt ekstremiteler, gövde, boyun ve baş bölgelerini kapsamaktadır. Alt ve üst ekstremiteler olarak da sınıflandırılabilir. Ayrıca farklı sınıflandırmalar yapılabilir (Zorba, 2005).

Uzunluk ölçümlerinde mezura veya cetvel gibi bir uzunluk ölçer aleti kullanılır. Bu aletleri kullanmanın yolu, aletin noktalarını uzunluğu tanımlayan iki yer işaretinin her birine yerleştirmektir. Uzunluk ölçümü vertikal pozisyonda vücut uzvunun bir noktasından diğer noktasına alınan bir

ölçümdür (Ackland, Elliott ve Bloomfield, 2009). Uzunluk ölçüm bölgeleri iki grupta incelenebilmektedir.

Üst Ekstremiteler: Vücut dik pozisyonda ve ölçümler direkt alınır. Ölçüm alınan her bölge için en az 3 en fazla 10 kez tekrarlanır. Ölçümler 0,1 hassasiyette kaydedilir. Üst ekstremiteler ölçüm bölgeleri aşağıda sıralanmıştır.

- Büst Uzunluğu
- Kulaç Uzunluğu
- Ön Kol Uzunluğu
- Kol Boyu
- El Uzunluğu
- Omuz-Dirsek Uzunluğu
- Kol ve El Boy Uzunluğu (Zorba, 2005).

Alt Ekstremiteler: Üst ekstremiteler ölçümüne göre daha farklı alınmaktadır. Alt ekstremiteler ölçüm bölgeleri aşağıda sıralanmıştır.

- Uyluk Uzunluğu
- Baldır Uzunluğu
- Tüm Bacak Uzunluğu (Zorba, 2005).

D. Vücut Ağırlığı ve Boy Ölçümü

Ağırlık ve boy tabloları vücut kompozisyonunun bir ölçüsü değildir. Kilo yönetimi için kullanılacak güvenilir referans noktaları değildir. Ancak boy/kilo ölçümleri, BKİ ve bel/boy oranı gibi diğer antropometrik vücut kompozisyonu endeksleri için olmazsa olmazdır.

Vücut ağırlığı veya kütlesi uygun tartı kullanılarak ölçülmektedir. Ölçüm esnasında, denek hafif giysili, çıplak

ayaklı ve dik bir duruşla ayakta, tartı terazisi üzerinde dümdüz karşıya bakarken yapılmalıdır. Vücut ağırlığı ölçümünün kesinliği günün saati, yenen yiyecek miktarı ve sıvı alımı miktarı gibi faktörlerden etkilenebilmektedir.

Boy ölçümü stadiometre veya boy ölçer ile ölçülmektedir. Ölçüm esnasında, denek boy ölçerin platformu üzerinde çıplak ayakla dururken dümdüz ileriye bakarken yapılır. Elde edilen değer santimetre [cm] cinsinden en yakın 0,1 cm'ye kadar kaydedilir.

E. Beden Kütle İndeksi (BKİ)

Beden Kütle İndeksi (BKİ), ağırlık ölçüsüdür. Kilogram cinsinden ağırlığın, metre cinsinden boyun karesine bölünmesiyle hesaplanmaktadır [kg/m^2]. BKİ, yaygın olarak obeziteyi tanımlamak için olarak kullanılır ve genel olarak vücut yağının derecesi ile yakından ilişkili olduğu bulunmuştur (Uwaifo ve Arioğlu, 2004). Yetişkinler için BKİ kategorileri Tablo 1.' de listelenmiştir.

Tablo 1. Beden Kütle İndeksi Sınıflaması

Sınıflama	BKİ (kg/m^2)
Düşük Kilolu	< 18.5
Normal Kilolu	18.5 – 24.9
Fazla Kilolu	≥ 25.0
Preobez	25.0 – 29.9
Obez	≥ 30.0
Obez 1. Derece	30.0 – 34.9
Obez 2. Derece	35.0 – 39.9
Obez 3. Derece	≥ 40.0

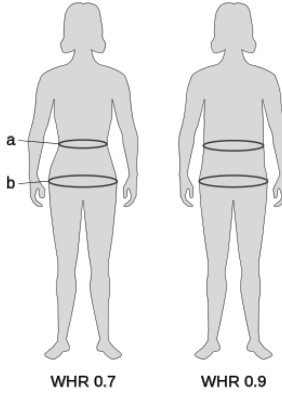
Kaynak: (WHO, 2000).

F. Bel-Kalça Oranı (B/K)

Aşırı karın içi yağ, genel yağlanmadan daha fazla obeziteye bağlı morbidite riski ile ilişkilidir (Visscher, Kromhout ve Seidell, 2002; Ho vd., 2001). Bu nedenle, bel çevresi ve bel-kalça oranının (B/K) ölçümleri BKİ'ne alternatif

olarak görülmekte ve her iki ölçüm de klinik ve araştırma ortamlarında düzenli olarak kullanılmaktadır. B/K, bel çevresinin kalça çevresine bölümüyle hesaplanarak ölçülebilir. Kardiyovasküler hastalıkların öngörülmesi ve bilgi elde edilmesinde; obeziteyi değerlendirmede önemli bir antropometrik göstergedir (Gallagher vd., 1996; Deurenberg vd., 1998; Patel vd., 1999).

Şekil 6. Bel-Kalça Ölçümü



Kaynak: (Wikipedia, 2024).

Bel-kalça ölçümleri için, bel ölçümünün en dar kısımdan (a), kalça ölçümünün ise en geniş kısımdan (b) ölçülmesi önerilmektedir. Genellikle yetişkin kadınlarda 0.82'nin üzeri erkeklerde ise 0.94'ün üzeri sağlık açısından risk oluşturmaktadır (Zorba, 2005).

3.2.4. Somatotip

Somatotip, bir kişinin mevcut morfolojik yapısının niceliksel bir ifadesi veya açıklamasıdır. İnsan fiziğinin ve vücut tiplerinin bilimsel ölçümü yüzyıllar öncesine dayanmaktadır. Hipokrat MÖ. 5. yüzyılda resmi olarak iki temel vücut tipini sınıflandırmıştır. Hipokrat'tan sonra birçok bilim insanı iki ila beş "tip" arasında değişen kategorik sınıflandırmalar geliştirmiştir (Tucker ve Lessa, 1940).

Sheldon Metodu: Somatotip kelimesi ilk defa William H. Sheldon (1940) tarafından icat kullanılmıştır. Üç ekstrem vücut özelliğinin varlığına dayanan bu yöntem 20. yüzyılın ikinci yarısında gelişecek sistemlerin temelini oluşturmaktadır. Sheldon klasik tipolojileri reddetmiş ve fiziği “endomorfi”, “mezomorfi” ve “ektomorfi” olarak adlandırdığı üç bileşene göre 1'den 7'ye kadar sayısal olarak derecelendirmiştir. Sheldon'ın yöntemlerini yönelik temel itirazlar, somatotipin kalıcı olduğu ve değişmediği konusundaki ısrar ve 7 puanlık ölçeklerin sınırlamaları olmuştur (Ackland, Elliott ve Bloomfield, 2009).

Heath-Carter Metodu: Günümüzde kullanılan somatotip yöntemi, Heath ve Carter (1967) tarafından vücut tipinin daha objektif bir değerlendirmesini elde etmek için daha önceki yöntemlerin geliştirilmesi ile oluşturulan Carter ve Heath'in (1990) yöntemidir. En önemli değişikliklerden biri derecelendirmelerin üst değerinin 7 yerine 9 olmasıdır. Bazı popülasyonlarda endormorfi 7'nin çok üzerinde olabilmektedir. Ayrıca yüksek mezomorfik sporcularda mezomorfi açısından 7'nin oldukça üzerinde derecelendirilmektedirler. Heath Carter yöntemindeki bir diğer önemli değişiklik, derecelendirmenin mevcut somatotipe (fenotip derecelendirmesi) göre yapılmasıdır. Fenotip, zamanın herhangi bir anında bedeni temsil ettiğinden dolayı uzmanlar bunu son zamanlarda somatotipin daha geçerli bir temsili olarak kabul etmektedirler (Ackland, Elliott ve Bloomfield, 2009).

Endomorfi: Yuvarlak ve yumuşak vücut yapısı ile karakterizedir. Organizmadaki yağ kitlesinin normalin üstünde oluşundan dolayı “yağlılık” olarak ifade edilmektedir. Sarkık karın, kısa boyun ve kare omuzlar endomorf tipin özellikleridir.

$$\text{Endomorfi} = - 0.7182 + 0.1451 \times (X_1) - 0.00068 \times (X_2) + 0.0000014 \times (X_3)$$