

# VÜCUT KOMPOZİSYONU VE EGZERSİZ PERFORMANSI İLE İLİŞKİSİ

PROF.DR.MİTAT KOZ

# Sporda Vücut Kompozisyonu Ölçümü ?

- Tanım:

“Yağlı ve yağsız vücut dokularından oluşmuş vücut ağırlığının göreceli oranları olarak tanımlanabilir.”

# Vücut Kompozisyonu-Vücut yağ yüzdesi

- Vücut kompozisyonu ölçümlerinde temel hareket noktası vücut yoğunluğunu bularak buradan vücut yağ yüzdesini tahmin etmek veya hesaplamaktır.

# Vücut Kompozisyonu

Ne kadar yağ doku ?

Ne kadar yağsız doku ?

# Vücut yağ oranı

- Vücut yağlılığı sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluk komponentidir
- Vücut yağlılığı toplam yağ miktarının vücut ağırlığına oranıdır, yüzdesidir.
- Sağlık için vücut yağının belli bir oranda olması gerekir.
- Yağsız doku (lean tissue) kas, kemik, deri vücut organlarından oluşur.
- **Sporcular veya düzenli egzersiz yapanlar daha yüksek oranlarda yağsız vücut kitlesine sahiptir.**

# Vücut yağlılığını etkileyen faktörler

- **Kalıtım**
- **Metabolizma**
- **Büyüme-gelişme**
- **Erken yaşlarda yağlılık**
- **Diyet**
- **Fiziksel aktivite**

# Vücutta yağın önemi

- İzolasyon-sıcak-soğuk.
- Şok emici-yaralanmalardan korunma
- Vitaminlerin etkili kullanımı-yağda eriyen vitaminler
- Enerji kaynağı
- İyilik hali hissi-belli oranlarda

# Çok düşük yağ

- Minimal yağ düzeyi-esansiyel yağ
- Düşük yağ sağlık problemlerine yol açabilir
  - Özellikle gençlerde



# Yeme bozuklukları

- **Anorexia nervosa**
  - Yemek yememe-düşük yağ
  - Jimnastik, dans, paten ve güreş
- **Bulimia nervosa**
  - Aşırı yemek yeme-kusma-yeme

**Standards for Men (SKF- Body Fat %)**

	<b>Age</b>				
<b>Rating</b>	<b>20-29</b>	<b>30-39</b>	<b>40-49</b>	<b>50-59</b>	<b>60+</b>
<b>Very Low</b>	<11	<12	<14	<15	<16
<b>Low</b>	11-13	12-14	14-16	15-17	16-18
<b>Optimal</b>	14-20	15-21	17-23	18-24	19-25
<b>Mod. High</b>	21-23	22-24	24-26	25-27	26-28
<b>High</b>	>23	>24	>26	>27	>28

**Reference:** Modified from Robergs, R.A., Roberts, S.O. Exercise Physiology. Exercise, Performance, and Clinical Applications. Mosby. St. Louis, MI. 1997, **Pg. 523.**

## Standards for Women (SKF - Body Fat %)

Rating	Age				
	20-29	30-39	40-49	50-59	60+
<b>Very Low</b>	<16	<17	<18	<19	<20
<b>Low</b>	16-19	17-20	18-21	19-22	20-23
<b>Optimal</b>	20-28	21-29	22-30	23-31	24-32
<b>Mod. High</b>	29-31	30-32	31-33	32-33	33-35
<b>High</b>	>31	>32	>33	>34	>35

# Vücut Kompozisyonu Ölçüm Yöntemleri

- Sualtı ağırlık ölçümü (Hydrostatic Weighing).
- Skinfold ölçümleri (deri kıvrım kalınlığı ölçümü).
- Antropometrik ölçümler (boy,uzunluk, çap, çevre, ağırlık).
- Bioelektrik direnç ölçümü (BIA)
- DEXA (Dual energy x-ray absorptiometry)

# Vücut Kompozisyonu Ölçüm Yöntemleri

- Sualtı ağırlık ölçümü (Hydrostatic Weighing).
- Skinfold ölçümleri (deri kıvrım kalınlığı ölçümü).
- Antropometrik ölçümler (boy,uzunluk, çap, çevre, ağırlık).
- Bioelektrik direnç ölçümü (BIA)
- İnfaruj etkileşim ölçümleri.
- DEXA (Dual energy x-ray absorptiometry)

# Su Altı Ağırlığı Ölçüm Yöntemi

- Vücut kompozisyonu ölçümünde “gold standart” olarak kabul edilir.
- Arşimed Prensibine, suyun kaldırma kuvveti prensibine dayanır.
- Buna göre;  
“Kas ve kemikler yağ dokusuna göre daha yoğun olduklarından, kas ve kemikten zengin vücut yapıları su içinde daha ağır olurlar.”

# Su Altı Ağırlığı Ölçüm Yöntemi

- Vücudun su içindeki ve su dışındaki ağırlığı ölçülerek vücut yoğunluğu bulunur, vücut yoğunluğu yardımıyla da vücut yağ yüzdesi hesaplanır.

# Su Altı Ağırlığı Ölçüm Yöntemi

Su Dışı V. Ağır.

$$\text{Vücut Yoğunluğu} = \frac{\text{Su Dışı V. Ağır.} - \text{Su İçi V. Ağır.}}{\text{Su Yoğunluğu}} - \text{Rezidüel Akciğer Hacmi}$$

$$\% \text{ Yağ} = (457 / \text{Vücut Yoğunluğu}) - 414.2 \quad (\text{Brozek})$$

$$\% \text{ Yağ} = (495 / \text{Vücut Yoğunluğu}) - 450 \quad (\text{Siri})$$

$$\% \text{ Yağ} = (420.1 / \text{Vücut Yoğunluğu}) - 381.3 \quad (\text{Keys-Brozek})$$

$$\% \text{ Yağ} = (505.3 / \text{Vücut Yoğunluğu}) - 461.4 \quad (\text{Behnke-Formülü})$$



# Su Altı Ağırlığı Ölçüm Yöntemi

- Dezavantajları:
  - Pahalıdır
  - Özel cihazlar gerektirir
  - Komplikedir
  - Zaman alıcıdır
  - Psikolojik rahatsızlık verir

# Vücut Kompozisyonu Ölçüm Yöntemleri

- Sualtı ağırlık ölçümü (Hydrostatic Weighing).
- **Skinfold ölçümleri (deri kıvrım kalınlığı ölçümü).**
- Antropometrik ölçümler (boy,uzunluk, çap, çevre, ağırlık).
- Bioelektrik direnç ölçümü (BIA)
- İnfaruj etkileşim ölçümleri.
- DEXA (Dual energy x-ray absorptiometry)

# Skinfold Ölçümleri (Deri kıvrım kalınlığı)

- **Hareket noktası;**  
“Toplam vücut yağının % 50 sinin deri altındaki yağ depolarında toplandığı ve bunun toplam yağ miktarı ile ilişkili olduğu gerekçesine dayanır.”
- **Bu noktadan hareketle;**  
“1930 yılından önce geliştirilen özel “kısaç-tipi kalibre” aleti ile (kaliper) vücudun belirli bölgelerinden yapılan deri altı yağ ölçümü ile vücut yağ oranı doğru olarak hesaplanabilmektedir.”

# Ölçüm Noktaları

- Abdominal: Umblikusun 2 cm yan tarafında dikey doğrultuda.
- Triseps: Kolun arkasında olekranon ile akromion arasındaki orta noktadan kollar yanda serbest bırakılmış halde vertikal olarak.
- Biseps: Kolun önünde biseps kasının şişkin olduğu noktadan vertikal olarak
- Göğüs/Pektoral: Erkeklerde ön aksiller çizgi ile meme başının ortası, kadınlarda ön aksiller çizgi ile meme başı arasındaki mesafenin 1/3 ü, çapraz pozisyonda.

# Ölçüm Noktaları

- Bacak Mediali: Bacağın medial kenarının ortasında çevresinin en geniş olduğu noktadan vertikal olarak.
- Orta Aksiller: Sternumun ksifoid çıkıntısı seviyesindeki orta aksiller çizgi üzerinden vertikal olarak.
- Subskapular: Skapulanın alt ucunun 1-2 cm altından çapraz olarak.
- Suprailiyak: İliac kristanın hemen üzerinden, ön aksiller çizginin iz düşümünden çapraz olarak.
- Uyluk: Uyluğun ön orta bölümünden vertikal olarak (kalça ve diz eklemi arasındaki orta noktadan).

# Ölçüm Yöntemi

- Bütün ölçümler vücudun sağ tarafından yapılmalıdır.
- Kaliper baş parmak ve işaret parmağının 1 cm uzağına yerleştirilmelidir.
- Kaliper okunurken parmaklar çimdiklemeye devam etmelidir.
- Kaliper okunmadan önce 1-2 sn beklenmelidir.
- Her bölge ölçümü 2 kez yapılmalı, eğer ölçümler arasındaki fark 1-2 cm sınırları içinde değilse test sıfırlanıp yeniden yapılmalıdır.

# Hesaplama

- Vücut yağ oranının hesaplanmasında öncelikle vücut yoğunluğu bulunur, ardından yağ oranı hesaplanır.
- Vücut yoğunluğunun hesaplanmasında da skinfold ölçümleri yanında, çap ve çevre ölçümlerinin de kullanıldığı yöntemler/formüller bulunmaktadır.

# Hesaplama; Örnekler

## Erkekler İçin

- Sloan ve Weir:
  - $\text{Vücut Yoğ} = 1.1043 - 0.00133 (\text{uyluk SF}) - 0.00131 (\text{subskapular SF})$
  - $\% \text{ yağ} = (4.57 / \text{Vücut Yoğ}) - 4.142) \times 100$
- Behnke ve Wilmore
  - $\text{Vücut Yoğ} = 1.08543 - 0.00086 (\text{karın SF}) - 0.0004 (\text{bacak SF})$
  - $\% \text{ yağ} = (4.95 / \text{Vücut Yoğ}) - 4.5) \times 100$
- Jacson-Pollack Yöntemi



# Hesaplama; Örnekler

## Kadınlar İçin

- Sloan ve Weir:
  - $\text{Vücut Yoğ} = 1.0764 - 0.00081 (\text{Suprailiyak SF}) - 0.00088 (\text{triseps SF})$
  - $\% \text{ yağ} = (4.57 / \text{Vücut Yoğ}) - 4.142) \times 100$
- Jacson-Pollack Yöntemi

# Vücut Yağ Oranı Hesabı

## J-P(Jackson-Pollock)Yöntemi

- **Erkekler için (Üç bölgenin toplamı)**

göğüs + abdomen + uyluk = skinfoldlar toplamı (ST)

Vücut Yoğunluğu =  $1.10938 - (0.0008267 \times ST) + (0.0000016 \times ST^2) - (0.0002574 \times \text{yaş})$

% Body Fat =  $(495 / \text{Vücut Yoğunluğu}) - 450$

- **Kadınlar için (Üç bölgenin toplamı)**

triseps + suprailiyak + uyluk = skinfoldlar toplamı (ST)

Vücut Yoğunluğu =  $1.0994921 - (0.0009929 \times ST) + (0.0000023 \times ST^2) - (0.0001392 \times \text{yaş})$

% Body Fat =  $(495 / \text{Vücut Yoğunluğu}) - 450$

# Türk Popülasyonu

- **Doğu Formülü:**

$$\% \text{ Yağ} = (2.662566 + 0.5819738 \text{ ab} + 0.2770687 \text{ uy})$$

- **Zorba Formülü:**

$$\% \text{ Yağ} = 0.990 + 0.0047 \text{ Ağırlık} + 0.132 (\text{ab} + \text{tr} + \text{ss} + \text{bi} + \text{si} + \text{uy} + \text{gög})$$

- **Açıkada Formülü: (15-24 Erkek)**

$$\% \text{ Yağ} = - 16.72 + 0.49 \text{ tr} - 0.8 \text{ si} + 0.5 \text{ ab} + 1.7(\text{el bileği çevresi})$$

- **Açıkada Formülü: (14-21 Bayan)**

$$\% \text{ Yağ} = 53.47 + \text{kasılı biceps çevr.} + 4.44 \text{ el bileği çevre.} + 0.43 \text{ karın çevr.} - 1.33 \text{ baldır çevresi}$$

# Vücut Kompozisyonu Ölçüm Yöntemleri

- Sualtı ağırlık ölçümü (Hydrostatic Weighing).
- Skinfold ölçümleri (deri kıvrım kalınlığı ölçümü).
- Antropometrik ölçümler (boy,uzunluk, çap, çevre, ağırlık).
- Bioelektrik direnç ölçümü (BIA)
- İnfaruj etkileşim ölçümleri.
- DEXA (Dual energy x-ray absorptiometry)

# Antropometrik Ölçümler

- Antropometri vücudun bazı segment ve parçalarının boy, kilo ve çevre gibi ölçümlerini kapsar.
- Ucuz ve pratik bir yoldur.
- Skinfold ölçümleri ile birlikte antropometrik ölçümlerden pek çok hesaplama yöntemi geliştirilmiştir.

# Standart Çevre Ölçümleri ve Yöntemleri

- Önkol:
- Dirsek:.
- Uzatılmış Biseps:
- Göğüs:
- 12. Kaburga: Her iki 12. Kaburganın çevresi önden ölçülür.

# Standart Çevre Ölçümleri ve Yöntemleri

- Karın(erkekler): Önden göbek ve aynı zamanda yandan krista iliaca seviyesinden ölçülür.
- Karın (bayanlar):Maksimal karın bölgesi genellikle göbeğin 5 cm aşağısından ölçülür.
- Kalçalar: Önden symphysis pubis seviyesinde ve arkadan kalça kaslarının maksimal çekinti seviyesi ölçülür.
- Uyluk: Uyluğun maksimal kalınlık, gluteal bölgenin hemen altından ölçülür.
- Diz: Bir dizin hafifçe bükülmesi ve ağırlığın öbür dize verilmesiyle, patellanın orta noktasından ölçülür.
- Bacak: Diz ve ayak bileği arasındaki maksimum çap.

# Standart ap ölçümleri ve Yöntemleri

- Göğüs apı:

Denek iki elini de kalça kemiğinin üst kısmına koyarak ayakta durur.

Antropometrenin uçları koltukaltı bölgede 2. veya 3.kaburganın bitiş noktasına gelecek şekilde yerleştirilir. Nefes verildikten sonra ölçüm yapılır.



# Standart ap ölçümleri ve Yöntemleri

- Göğüs Derinliđi

Denek sağ elini başının arkasına koyar ve ayakta durur. Antropometrenin bir ucu ksifoid kemiğin ucuna, diğer ucu da omurganın bitiminden 12.kaburganın üstüne yerleştirilir. lüm nefes verildikten sonra yapılır.

# Standart ap ölçümleri ve Yöntemleri

- Bi-iliac apı:

Kalça kemiğinin en uzak uç noktaları ölçülür.

- Bitrochanteric apı:

Büyük trochanterlerin en uzak yan tarafındaki bağlantıları arasındaki mesafe ölçülür.

# Standart ap ölçümleri ve Yöntemleri

- Bilek apı:

Radyusun stiloid çıkıntısı ve ulna arasındaki mesafe ölçülür. İki bilek ölçülür ve değerlerin toplamı kullanılır.

- Ayak Bileği apı:

Ayak bir tabure ya da sehpa üzerine konur ve antropometrenin uçları 45 derecelik açıyla malleollerin üzerine yerleştirilir ve ölçülür, değerlerin toplamı kullanılır.

- Diz:

Diz 90 derecelik açı yapacak şekilde küçük bir sehpa üzerine konur ve 45 derecelik açıda, diz genişliğinin en dar yerinden ölçüm yapılır.

# Vücut Kitle İndeksi (VKİ) Body Mass Index (BMI) kg/boy<sup>2</sup>

BMI	Classification
< 18.5	underweight
18.5–24.9	normal weight
25.0–29.9	overweight
30.0–34.9	class I obesity
35.0–39.9	class II obesity
≥ 40.0	class III obesity

# VKİ

- Arzu edilen VKİ;  
Kadınlar için; 21,3-22,1  
Erkekler için; 21,9-22,4
- Erkeklerde 27.8, kadınlarda 27.3 üzeri yüksek kan basıncı, diyabet ve koroner arter hastalığına yakalanma riski ile yakın ilişkilidir.

# Bel/Kalça Oranı

<u>Sınıflama</u>	<u>Erkek</u>	<u>Kadın</u>
Yüksek risk	$>1,0$	$>0,85$
Orta risk	$0,9-1$	$0,8-0,85$
Düşük risk	$<0,9$	$<0,8$

# Bel / Kalça Oranı

- Vücut yağ dağılımını obezite ile ilişkili sağlık riskinin önemli bir göstergesidir.
- Gövde de özellikle de abdominal bölgede yağ birikmesi fazla olanlar hipertansiyon, tip II diyabet, hiperlipidemi, KAH açısından artmış risk altındadırlar.
- Bel/kalça oranı vücut yağ dağılımının önemli bir göstergesidir.

# Vücut Kompozisyonu Ölçüm Yöntemleri

- Sualtı ağırlık ölçümü (Hydrostatic Weighing).
- Skinfold ölçümleri (deri kıvrım kalınlığı ölçümü).
- Antropometrik ölçümler (boy,uzunluk, çap, çevre, ağırlık).
- Bioelektrik direnç ölçümü (BIA)
- İnfaruj etkileşim ölçümleri.
- Diğer Yöntemler



# Bioelektrik Direnç Ölçümü

- Bioelektrik direnç vücut dokularının az miktardaki zararsız bir elektrik akımına direncinin ölçülmesidir.
- Elektrik akımları suyun çok olduğu vücut dokularından (kan, idrar ve kaslar) diğer dokulardan (kemik, yağ veya hava gibi) daha kolay geçer.
- Bu yöntemle vücuttan geçen elektrik akımlarının hızı ve gücü ölçülür ve bu sonuçlar boy, kilo, cinsiyet gibi bilgiler ile kişinin vücut yağ oranının belirlenmesinde kullanılır.

# Vücut Kompozisyonu Ölçüm Yöntemleri

- Sualtı ağırlık ölçümü (Hydrostatic Weighing).
- Skinfold ölçümleri (deri kıvrım kalınlığı ölçümü).
- Antropometrik ölçümler (boy,uzunluk, çap, çevre, ağırlık).
- Bioelektrik direnç ölçümü (BIA)
- DEXA

# DEXA

- x-ışınlarının vücut dokularındaki kaybına dayanarak vücut ağırlığını yağsız yumuşak doku, yağ yumuşak dokusu ve kemik bileşenleri arasında ayırt eden sistem.
- Bu yöntem hassas, doğru ve güvenilirdir.
- DEXA ölçümleri, diğer birçok yöntemde olduğu gibi iki bölmeden ziyade, üç bölümlü bir modele (toplam vücut minerali -kemik), yağsız yumuşak (kas) kütle ve yağ dokusu kütlesi) dayanmaktadır.

- DEXA vücut kompozisyonunu bölgesel vücut parametreleri olarak ta ayırt edebilir.
- Bu nedenle, bir referans standart olarak kabul edilir ve en son vücut kompozisyonu araştırmalarında bu yöntemin kullanımını artar.
- Cihaz pahalıdır ve radyoloji eğitimi almış personele ihtiyaç duyulur.

# Diğer Yöntemler

- DEXA (Dual energy x-ray absorptiometry)
- BT (Bilisayarlı Tomografi)
- MRI(manyetik rezonans görüntüleme)
- Ultrasound temelli ölçümler

# VÜCUT KOMPOZİSYONU VE SPORTİF PERFORMANS

- Sporcular vücut kitlesi veya ağırlığından ziyade yağsız vücut kitlesi hakkında özellikle bilgilendirilmelidir.
- Yağsız vücut kitlesinin artışı güç, kuvvet ve kassal dayanıklılığın gerekli olduğu aktiviteleri yapan sporcularda arzu edilmektedir.
- Fakat uzun mesafe koşucuları gibi dayanıklılık sporcularında arzu edilmez, çünkü bu sporcular toplam vücut ağırlığını uzun süre ileriye doğru hareket ettirmek zorundadırlar.

# VÜCUT KOMPOZİSYONU VE SPORTİF PERFORMANS

- Artmış yağsız vücut kitlesi sporcunun taşımak zorunda olduğu ek bir yükür ve bu da sporcunun performansını bozar.
- Bu durum uzun atlama, yüksek atlama, üç adım atlama ve sırıkla atlama gibi vücudun vertikal ve horizontal hareket etmek zorunda olan sporcular için de geçerlidir.
- Aktif yağsız vücut kitlesi olsa bile ilave vücut ağırlığı sporcunun performansını artırmak yerine azaltır.

# Yüzde Vücut Yağı

- Fazla vücut yağı genelde performansı bozucu etkiler doğurur.
- Bu özellikle sprint ve uzun atlama gibi vücut ağırlığının yer değiştirmesinin gerekli olduğu bütün aktiviteler için doğrudur.
- Bu sporlarda genelde zayıf atletler daha iyi performans sergilerler.



# Vücut Yağı ve Performans

Vücut ağırlığı hangi performans testlerini olumsuz etkiler?

- Hız
- Dayanıklılık
- Beceri ve Denge
- Atlama, sıçrama kabiliyeti

# Dayanıklılık Sporcuları ve Vücut Yağı ?

- Dayanıklılık sporcuları da yağ depolarını azaltmaya çalışırlar, çünkü fazla yağ performansı bozar.
- Toplam ve yüzde yağın her ikisi de sporcularda koşu performansını belirgin olarak etkiler.
- Daha az yağ genellikle daha iyi performansa yol açar.

# Vücut Yağı ve Cinsiyet Farkı ?

- Erkek koşucular normalde kadınlardan daha az yüzde yağ oranına sahiptirler.
- Erkek ve kadın uzun mesafe koşucuları arasındaki koşu performansındaki farkın önemli bir nedeni yüzde yağ farklarıdır.

# Hangi sporcularda fazla kilo avantajdır ?

- Ağır sıklet halterciler
- Sumo güreşçileri
- Yüzücüler ?

- Ağır sıklet haltercilerinde fazla vücut ağırlığı vücudun gravite merkezini(ağırlık merkezi) aşağıya (yere doğru) yaklaştırarak kaldırma esnasında mekanik avantaj sağlar.
- Ancak bu bilimsel olarak henüz ispatlanmamıştır.

- Yüzücülerde ise vücut yağı yüzebilirliği iyileştirerek kısmen avantaj sağlar, bu da su üzerinde durmanın metabolik maliyetini azaltır.
- Ayrıca soğuk suda izolasyon da sağlar.

# Somatotip

- Vücutun morfolojik yapısının tanımlanmasıdır.
- Kaslılık, yağlılık ve incelik (zayıflık) ilişkilerinin bilimsel yöntemlerle belirlenmesidir.

# Somatotip bileşenleri

- Sheldon (1954) bir atlas oluşturarak insanları yağlılık, kaslılık ve incelik özelliklerine göre sınıflamıştır.
- Bunlar mezomorf, ektomorf ve endomorf şeklidir.
- Heat Carter (1976) somatotipi formüle ederek ölçümlere dayalı bir değerlendirme haline getirmiştir.



# Sheldon'un tip sınıflaması

## Adlandırma

- Endoderm tabakasından ENDOMORF,
- Ektoderm tabakasından EKTOMORF,
- Mezoderm tabakasından MEZOMORF

# Endomorf

Sindirim sistemi gelişmiş, yumuşak yapılı, merkeze yakın bölgeleri kütleli olan tiplerdir. Dominant bir endomorfi "7 1 1" değerler ile gösterilebilir.

Diğer özellikleri;

- Büyük yuvarlak kafa,
- Kısa kalın boyun,
- Yayvan kalın gövde,
- Yağlı bir göğüs,
- Kısa kollar,
- Geniş ve sarkık karın,
- Kısa kaba görünümlü bacaklar.

# Mezomorf

Mezomorf: Kas ve kemik sistemi gelişmiş, dış hatları köşeli tiplerdir.

Dominant bir endomorfi "1 7 1" değerler ile gösterilebilir.

Diğer özellikleri;

- Sağlam kas kütlesi,
- İri kemikler,
- Uzun ve kuvvetli bir boyun,
- Karın kemerine göre geniş göğüs,
- Geniş omuzlar,
- Adaleli üyeler,
- Kalın, eklemler ve parmaklar.

# Ektomorf

Ektomorf: Duyu organları gelişmiş ,zayıf, narin beden yapısı, ince eklemlere sahip tiplerdir.

Dominant bir endomorfi "1 1 7" değerler ile gösterilebilir.

Diğer özellikleri;

- Büyük bir kafa, geniş alın, küçük yüz, sivri çene ve burun,
- Uzun yuvarlak boyun,
- Uzun yuvarlak göğüs,
- Öne doğru dar omuzlar,
- Uzun ince kollar ve bacaklar,
- Düz karın,
- Belirsiz kalçalar.

# Somatotip

- 1 den 9'a kadar sayılarla ifade edilir.
- İlk sayı endomorfi
- İkinci sayı mezomorfi
- Üçüncü sayı ektomorfi yi ifade eder

# Somatotip

- **1.9.1 ileri derece mezomorf**
- **9.1.1 ileri derece endomorf**
- **1.1.9 ileri derecede ektomorf**
- **5.2.2 dengeli endomorfi**
- **6.4.3 mezomorfik endomorfi**
- **5.5.2 memorfi ve endomorfi**
- **3.5.2 endo-mezomorfi**
- **2.5.2 dengeli mezomorfi**
- **1.6.3 ektomorfik mezomorfi**
- **2.4.4 mezomorfi-ektomorfi**
- **2.2.5 dengeli ektomorfi**
- **3.2.5 endomorfik-ektomorfi**
- **4.2.4 endo-ektomorfi**
- **5.2.4 ektomorfik-endomorfi**
- **4.4.3 dengeli somatotip**
- **4.3.4 dengeli somatotip**

# Somatotip belirlenmesi

- Ağırlık ve boy uzunluğu ölçümü
- Skinfold ölçümleri
  - Triseps
  - Suprailiac
  - Subskapula
  - Bacak
- Çap ve çevre ölçümleri
  - Fleksiyonda biceps çevresi
  - Baldır çevresi
  - Humerus bikondiler çap
  - Femur bikondiler çap

# Somatotip belirlenmesi

- Endomorfi

$$= 0.7182 + 0.145 (X1) - 0.00068 (X2) + 0.0000014 (X3)$$

- X1=triseps skinfold
- X2=subskapular skinfold
- X3=suprailiyak skinfold



# Somatotip belirlenmesi

- Mezomorfi

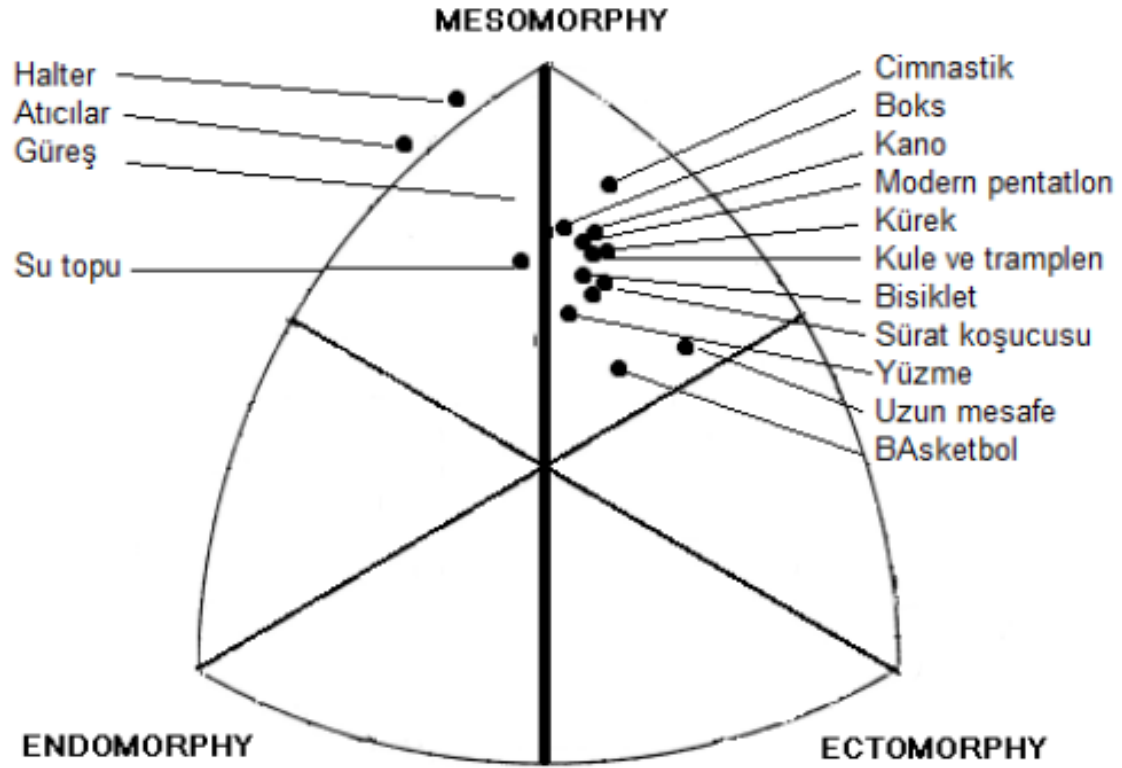
$$= [(0,858 \times \text{humerus bikondiler \u00e7ap\u0131 mm}) + (0,601 \times \text{femur bikondiler \u00e7ap\u0131 mm}) + (0,188 \times (\text{biceps \u00e7evresi cm} - \text{triseps skinfold cm}) + (0,161 \times (\text{bald\u0131r \u00e7evresi cm} - \text{bald\u0131r skinfold cm}) - (\text{boy} \times 0,131) + 4,5]$$

# Somatotip belirlenmesi

- Ektomorfi

= Boy ağırlık oranı x 0,732 -28,58

Boy ağırlık oranı = boy (cm) /  $\sqrt[3]{\text{ağırlık(kg)}}$



# Somatotip verilerinin analizi

- Somatotip verileri somato kartlarında değerlendirilir.
- Somatokart şematik bir üçgendir ve üç eksenenden dolayı bölümlere ayrılmıştır.
- Komponent dereceleri merkezden bu eksenlerin uçlarına doğru artışı gösterir
- Ekstrem değerler uçlarda bulunur