

ANTHROPOMETRI

Tim Anatomi

(Jaka Sunardi, dkk)

Fakultas Ilmu Keolahragaan

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

ANATOMICAL LANDMARK

- Merupakan titik skeletal yang mudah teridentifikasi, berguna saat menetapkan lokasi pengukuran ukuran2 tubuh atau penentuan tempat melakukan pengukuran lipatan kulit.
- Titik2 dapat ditemukan dengan palpasi. Titik ini selalu tetap meskipun terjadi pergeseran kulit.
- Meliputi:

ACROMIALE:

titik pada batas superior & lateral acromion, pertengahan pada batas anterior & posterior m deltoideus pada penampakan lateral.

RADIALE:

titik pada tepi proksimal & lateral dari caput radiale

MID-ACROMIALE-RADIALE:

titik pada pertengahan antara acromiale & radiale. Apabila dari titik ini ditarik garis horizontal melingkari lengan atas merupakan patokan tempat pengukuran *skinfold biceps & triceps*.

STYLION:

titik paling distal pada tepi lateralradius, yaitu sesuai dengan processus styloideus radii.

MIDSTYLION:

merupakan titik tengah permukaan anterior pergelangan tangan tepat pada garis horizontal yang ditarik setinggi stylium.

DACTYLION:

merupakan titik pada ujung jari tangan III bila lengan tangan bebas dan jari dalam keadaan lurus

SUBSCAPULARE:

merupakan titik pada tepi bawah angulus inferior scapulae

MESOSTERNALE:

merupakan titik tengah dari sternum setinggi articulatio sternoclavicularis IV

XIPHOIDALE:

merupakan titik paling distal dari sternum

ILLIO-AXILLA LINE:

merupakan garis vertikal imajiner antara titik tengah ketiak dengan tepi lateral superior dari os illium. (subyek menempatkan lengannya pada posisi horizontal lateral / abduksi 90^0).

ILLIO-CRISTALE:

merupakan titik pada aspek paling lateral pada crista illiaca, pada illio-axilla line (posisi subyek abduksi 90^0).

ILLIO-SPINALE:

merupakan titik pada tepi SIAS.

TROCHANTERION:

merupakan titik pada tepi superior pada trochanter major (bukan titik paling lateral)

TIBIALE MEDIALE:

merupakan titik paling superior pada ujung proksimal tibia bagian medial.

SPHYRION:

titik pada ujung distal dari maleolus medialis tibiale.

TIBIALE LATERALE:

merupakan titik paling superior pada ujung proksimal tibia bagian lateral.

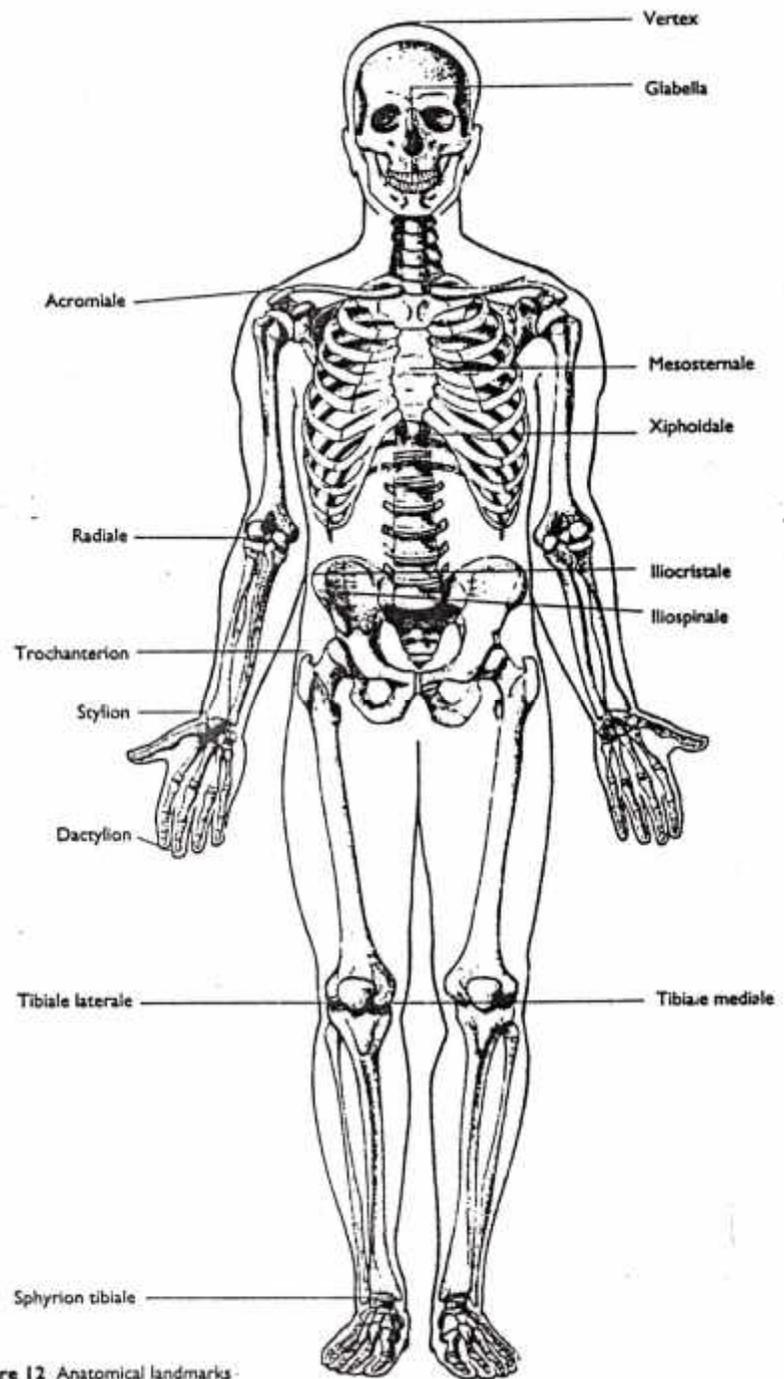
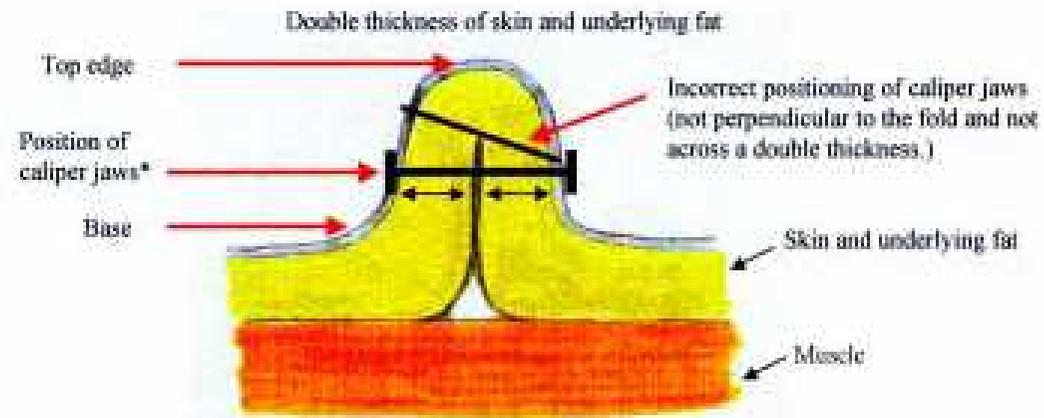


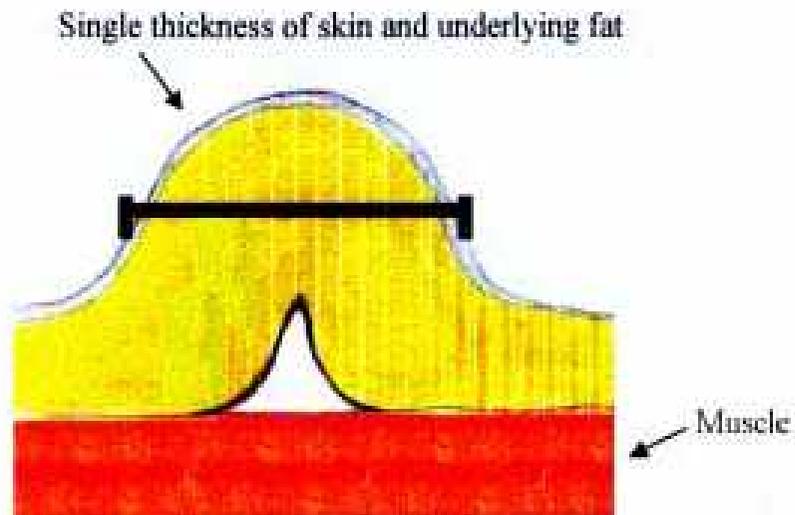
Figure 12 Anatomical landmarks

Exhibit 3-7 Diagram of a skinfold measurement



*Correct positioning of caliper jaws - perpendicular to the skinfold and across two thicknesses of skin and underlying fat.

Exhibit 3-8. Incorrect measurement of a skinfold



ANATOMICAL LANMARK FOR SKINFOLD

TRICEPS:

lipatan kulit dibuat dengan ibu jari dan jari telunjuk tangan kiri pada sisi posterior *mid-acromiale-radiale line*. Arah lipatan kulit vertikal dan paralel dengan aksis panjang lengan atas. Saat pengukuran lengan pada posisi santai dan sendi bahu sedikit rotasi external dan siku dalam keadaan ekstensi.

SUBSCAPULARE:

subjek berdiri tegak dengan lengan lurus ke bawah. Ibu jari meraba angulus inferior scapulae untuk menentukan lokasi yang tepat. Lipatan kulit dibuat dengan ibu jari dan jari telunjuk tangan kiri pada tempat 2 cm sepanjang lateral dengan sedikit condong ke bawah dari *subscapulare lanmark* (*membentuk susut 45°*)

BICEPS:

lipatan kulit dibuat dengan ibu jari & jari telunjuk tangan kiri pada tepi ventral *mid-acromiale-radiale line* dengan arah lipatan vertikal dan paralel dengan aksis panjang lengan atas. Subjek berdiri dengan lengan relaksasi dengan sendi bahu sedikit rotasi external dan siku ekstensi.

Exhibit 3-8. Location of triceps skinfold

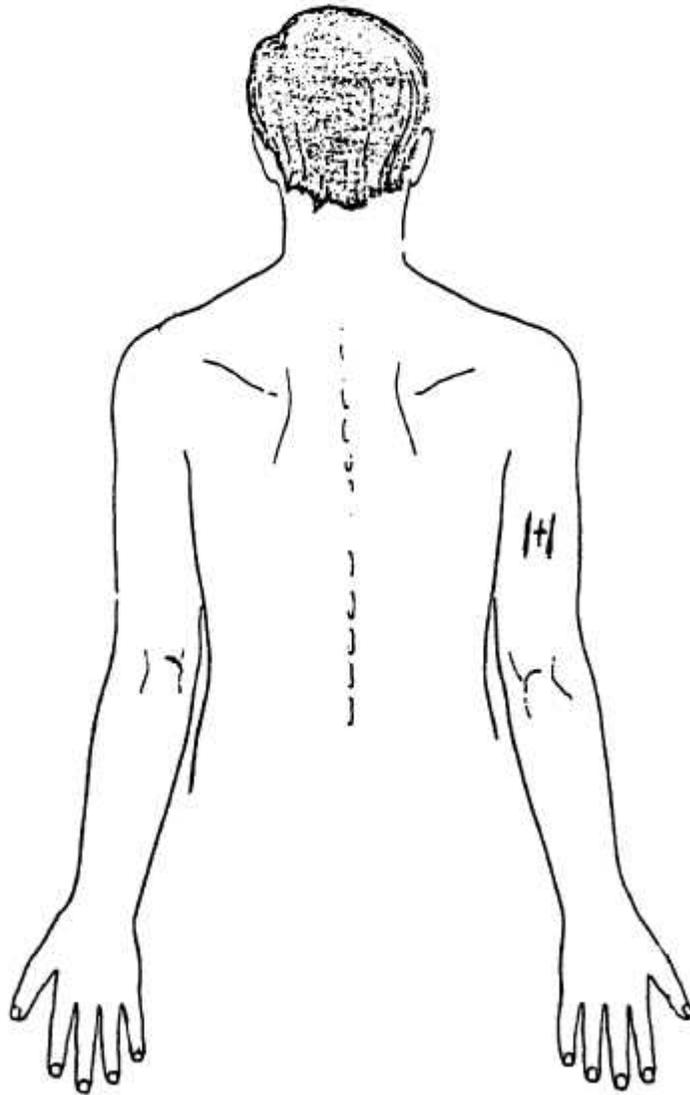


Exhibit 3-10 Correct placement of caliper jaws (triceps skinfold)



Exhibit 3-9: Location of subscapular skinfold

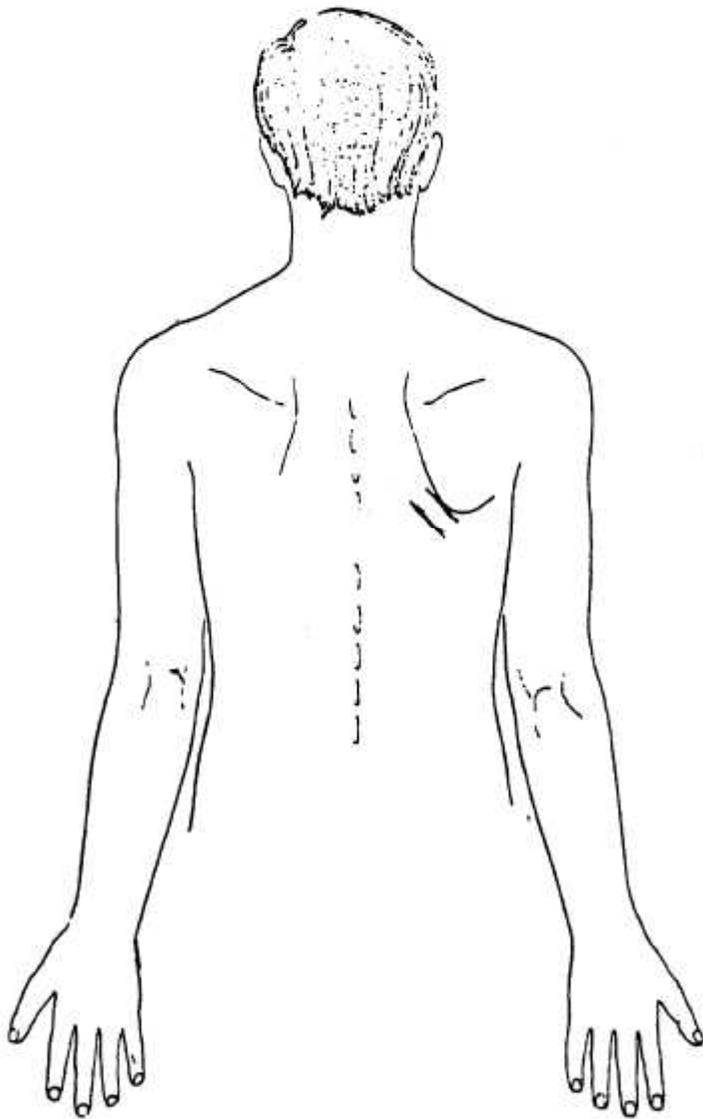


Exhibit 3-12 Proper grasping technique for subscapular skinfold



Exhibit 3-13 Correct placement of caliper jaws (subscapular skinfold)



Anatomical Landmarks for skinfold

Measurement Biceps



Figure 17 Measurement of the biceps skinfold

ILIAC CREST:

lipatan kukit ini diambil tepat superior dari *illicristale* pada *illio-axila line*. Lengan kanan subjek abduksi 90⁰ horizontal atau menempatkan lengan menyilang dada untuk merelaksasikan lengan kanan pada bahu kiri. Jari II-V tangan kiri pada posisi lurus untuk menekan pada *ilicristale lanmark* sehingga jari melingkari crista iliaca. Kemudian posisi jari-jari tersebut digantikan oleh ibu jari tangan kiri, kemudian posisikan jari telunjuk pada jarak secukupnya di sebelah superior ibu jari dan buatlah lipatan kulit pada posisi tersebut. Posisi lipatan sedikit miring kedepan bawah.

SUPRASPINALE:

atau disebut juga “**suprailiac**”. Lipatan diambil pada tempat dimana garis yang ditarik dari *ilio-spinale mark* ke batas anterior axila berpotongan dengan garis horizontal dari batas superiur ileum setinggi *ilicristale*. Lokasi berada 5-7 cm (dewasa) atau 2 cm (anak) diatas *iliospinale*. Arah lipatan sedikit miring ke bawah medial membentuk sudut 45⁰.

Anatomical Landmarks for skinfold

ILIAC CREST

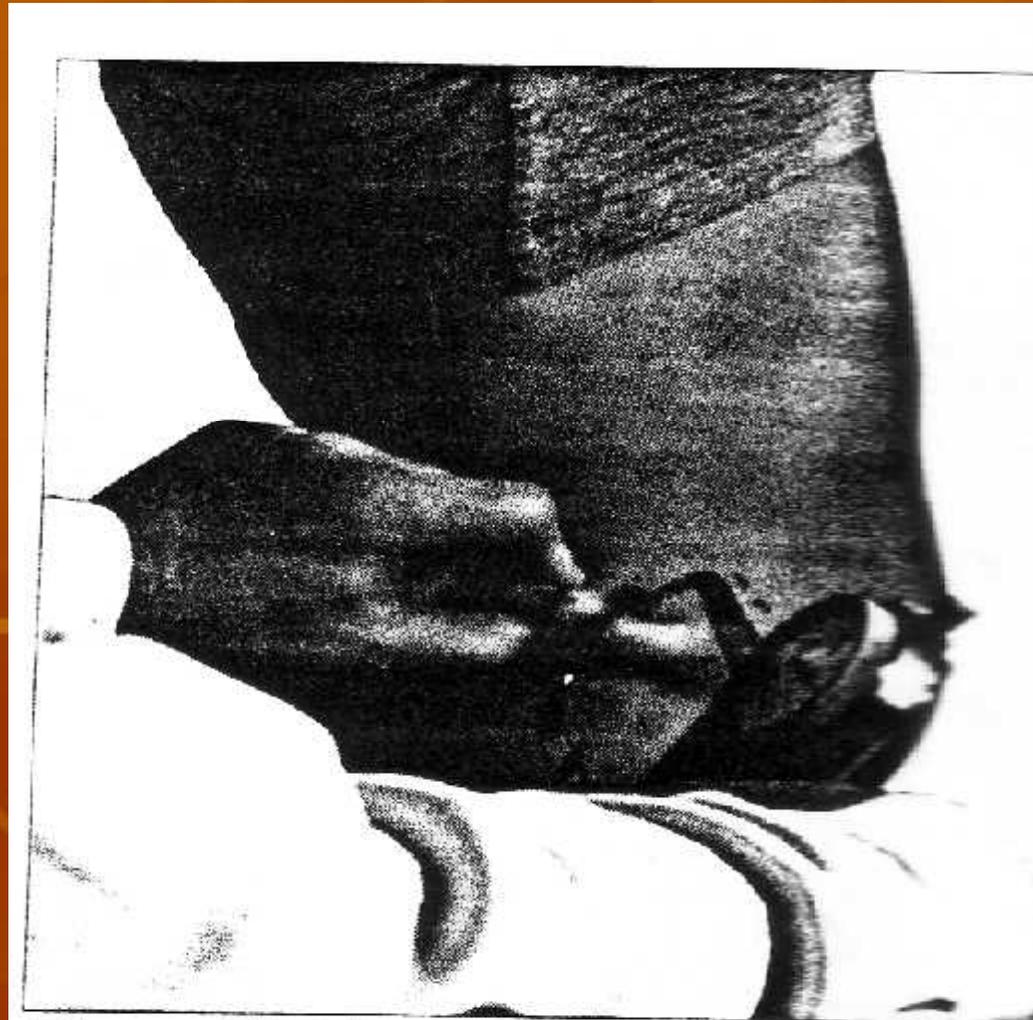


Figure 18 Measurement of the Iliac crest skinfold

Anatomical Landmarks for skinfold

Supraspinale landmarks

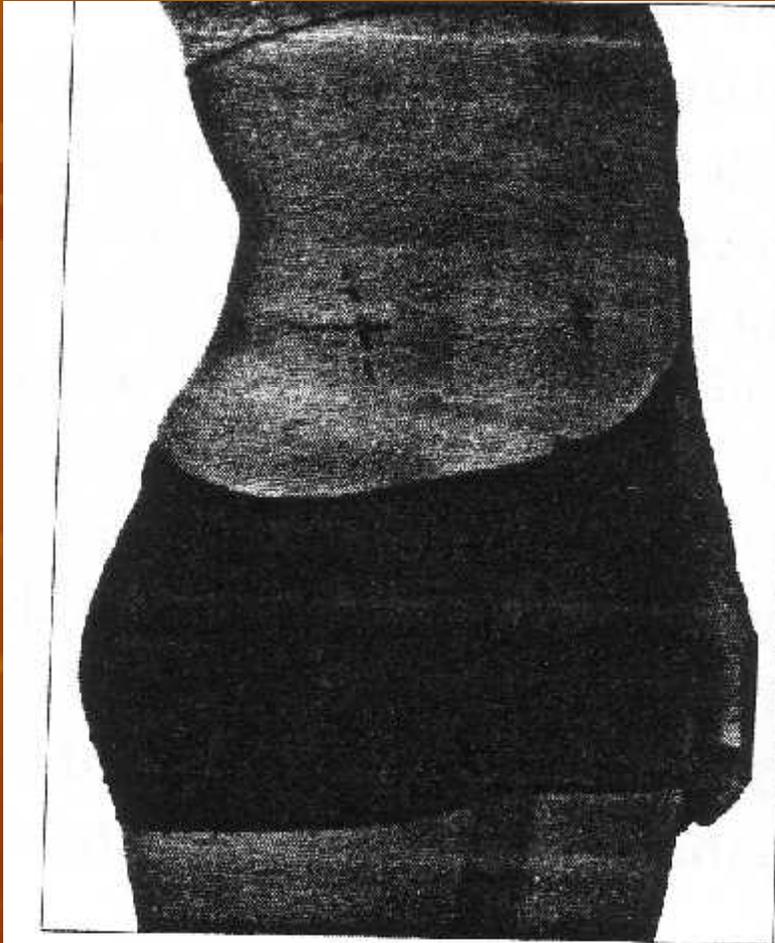


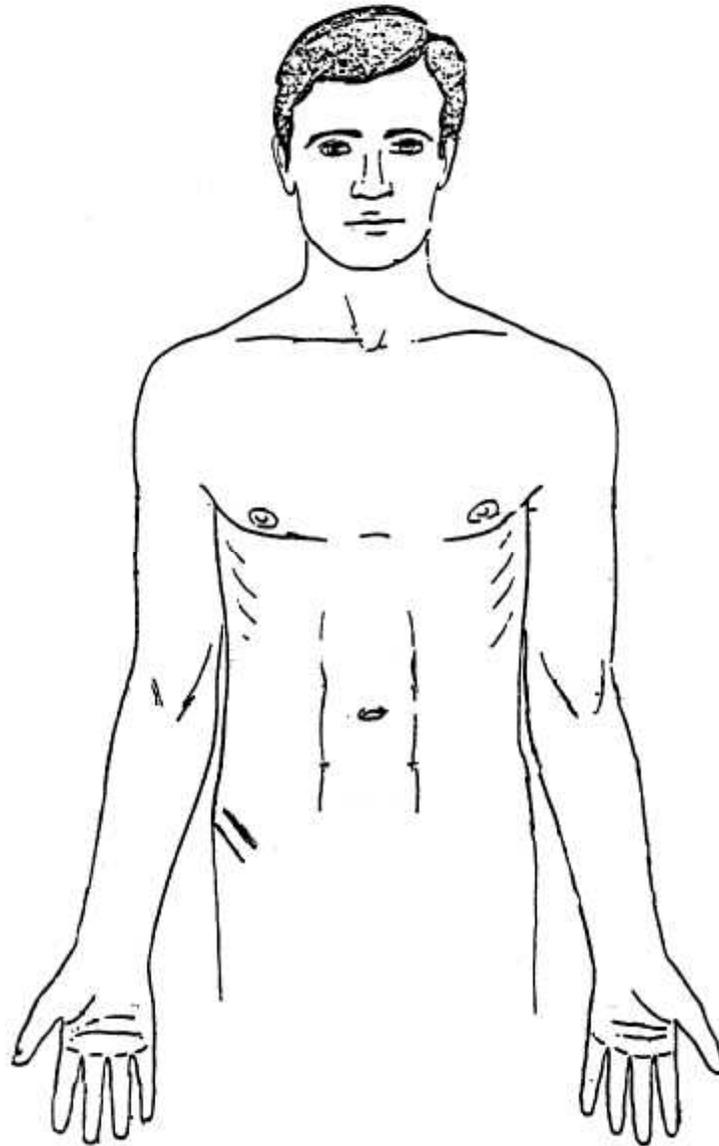
Figure 19a Location of the supraspinale landmark

Supraspinale skinfold



Figure 19b Measurement of the supraspinale skinfold

Exhibit 3-10. Location of suprailiac skinfold



ABDOMINALE:

merupakan lipatan kulit dengan arah vertikal 5 cm sisi kanan pusar (omphalion) atau kurang lebih pada garis tengah *belly of the rectus abdominis*).

FRONT THIGH:

pengukur berdiri menghadap sisi kanan subjek. Lutut subjek dibengkokkan dengan menempatkan kaki pada kotak atau subjek dalam posisi duduk. Posisi lipatan paralel dengan panjang femur pada pertengahan jarak antara lipatan inguinal dan batas superior patella (saat kaki menekuk). Pengukuran lipatan kulit dapat diambil saat lutut fleksi atau tungkai pada posisi lurus relaks diatas kotak.

MEDIAL CALF:

posisi subjek duduk atau menempatkan kaki di atas kotak (sendi lutut 90°) dalam keadaan relaks. Lipatan kulivertikal diambil pada aspek medial betis pada level dimana terdapat lingkaran terbesar dari betis (dilihat dari posisi medial dan anterior).

MID-AXILLA:

merupakan lipatan kulit vertikal pada *ilio-axilla line* setinggi *xiphoidale*. Posisi subjek abduksi 90° dengan tangan relaks di kepalanya.

Anatomical Landmarks for skinfold

Abdominal



Figure 20 Measurement of the abdominal skinfold

Mid-axilla

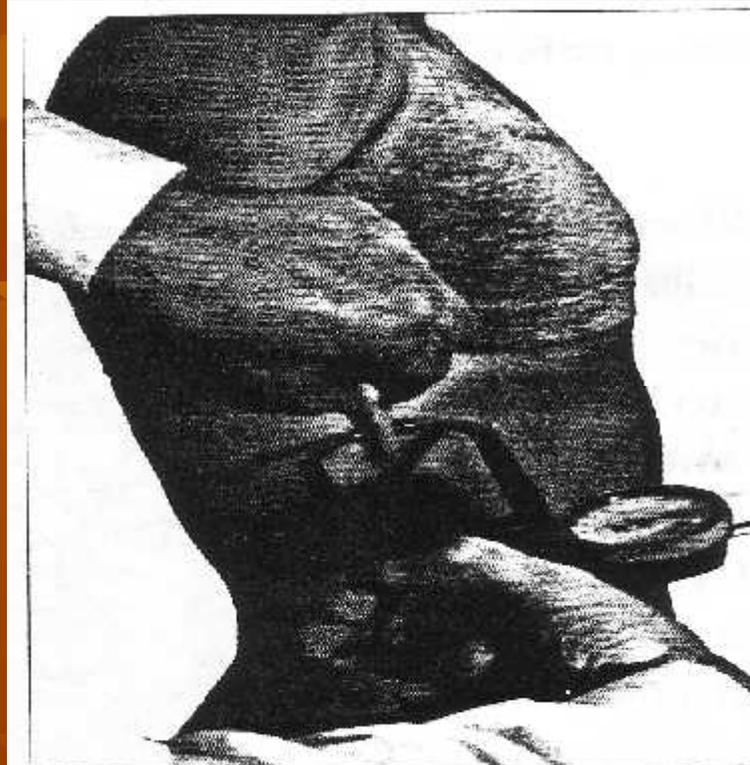


Figure 23 Measurement of the mid-axilla skinfold

Anatomical Landmarks for skinfold

Front Thigh

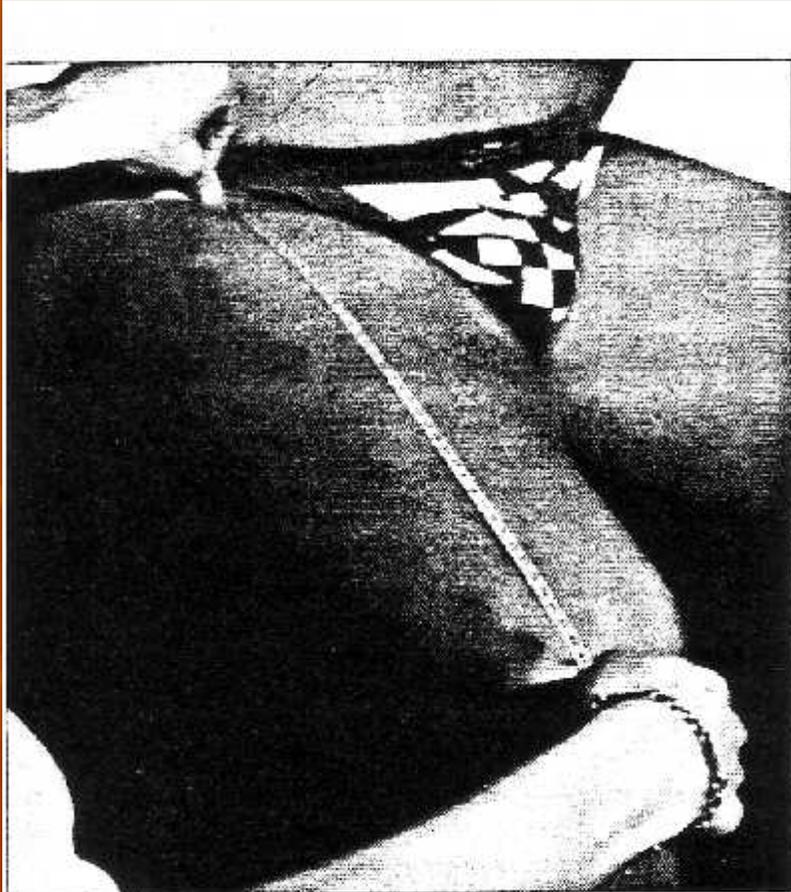


Figure 21a Location of the front thigh landmark

Front Thigh skinfold

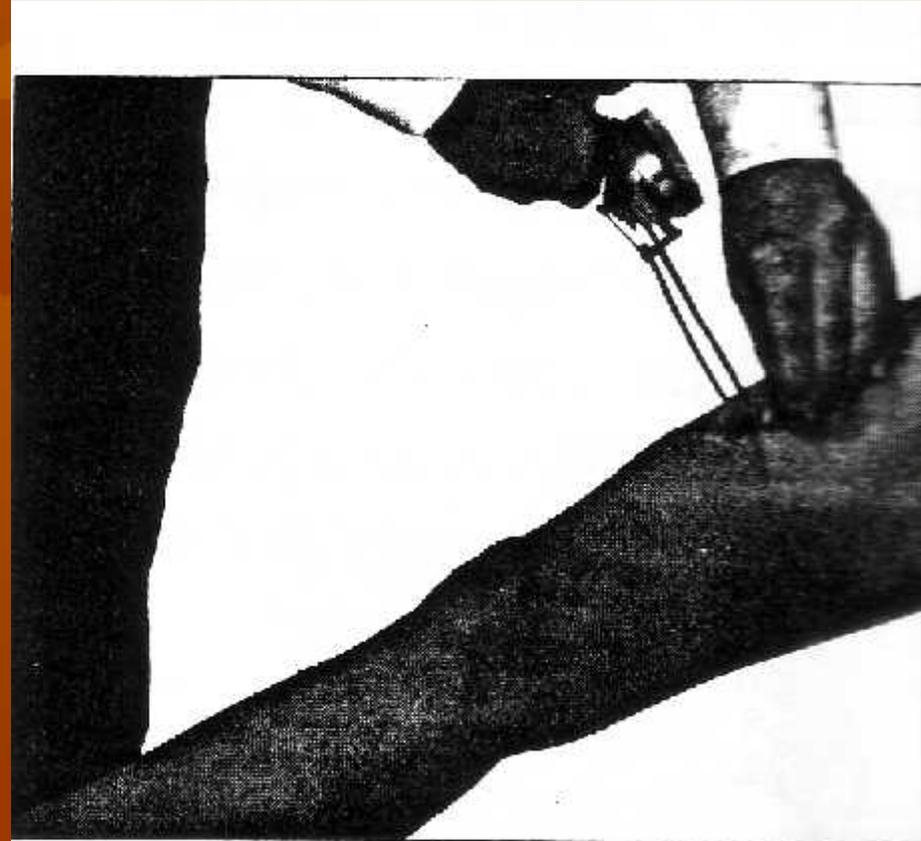


Figure 21b Measurement of the front thigh skinfold without subject assistance

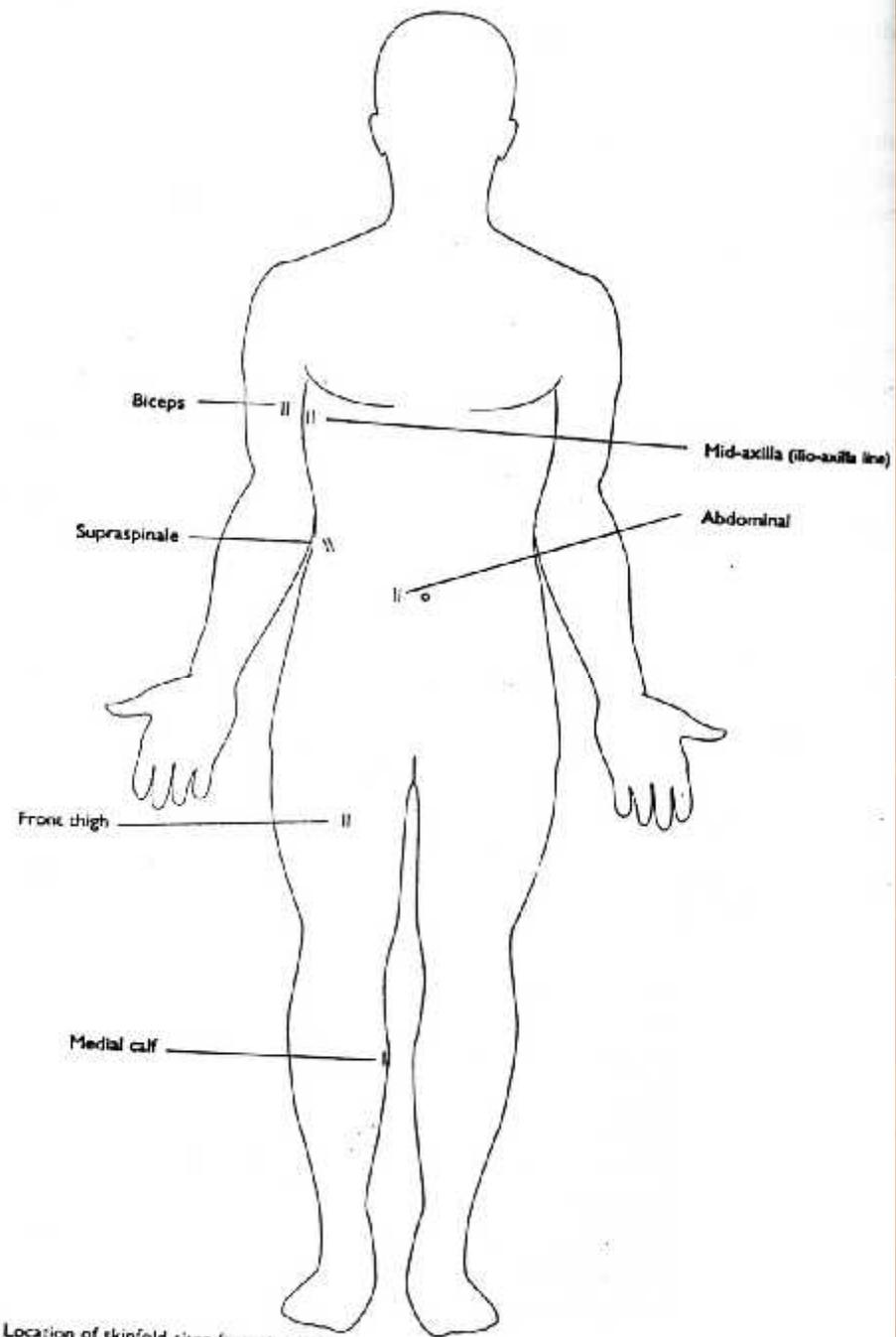


Figure 15 Location of skinfold sites (anterior view)

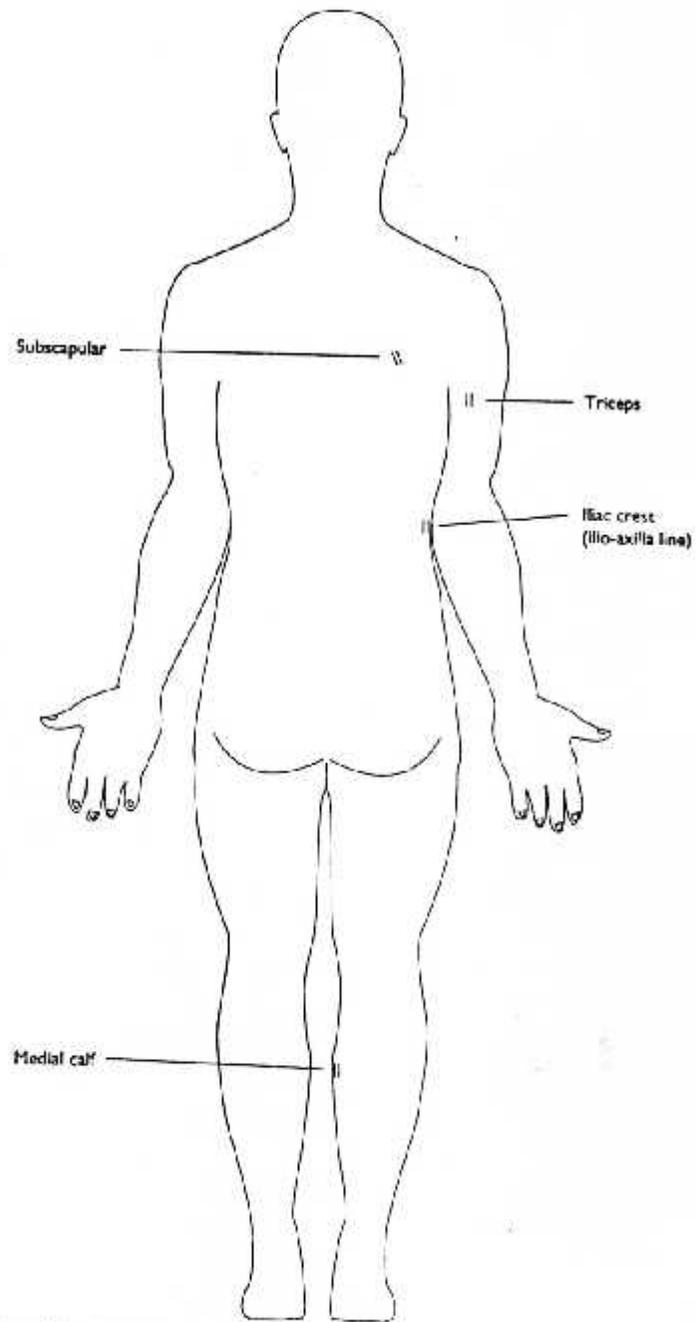


Figure 16 Location of skinfold sites (posterior view)

ANATOMICAL LANDMARK FOR GIRTHS

HEAD:

lingkar kepala diperoleh pada *Frankfort plane* setinggi tepat diatas glabella. Subjek pada posisi duduk atau berdiri. Pita ukur perlu dikencangkan untuk menekan rambut.

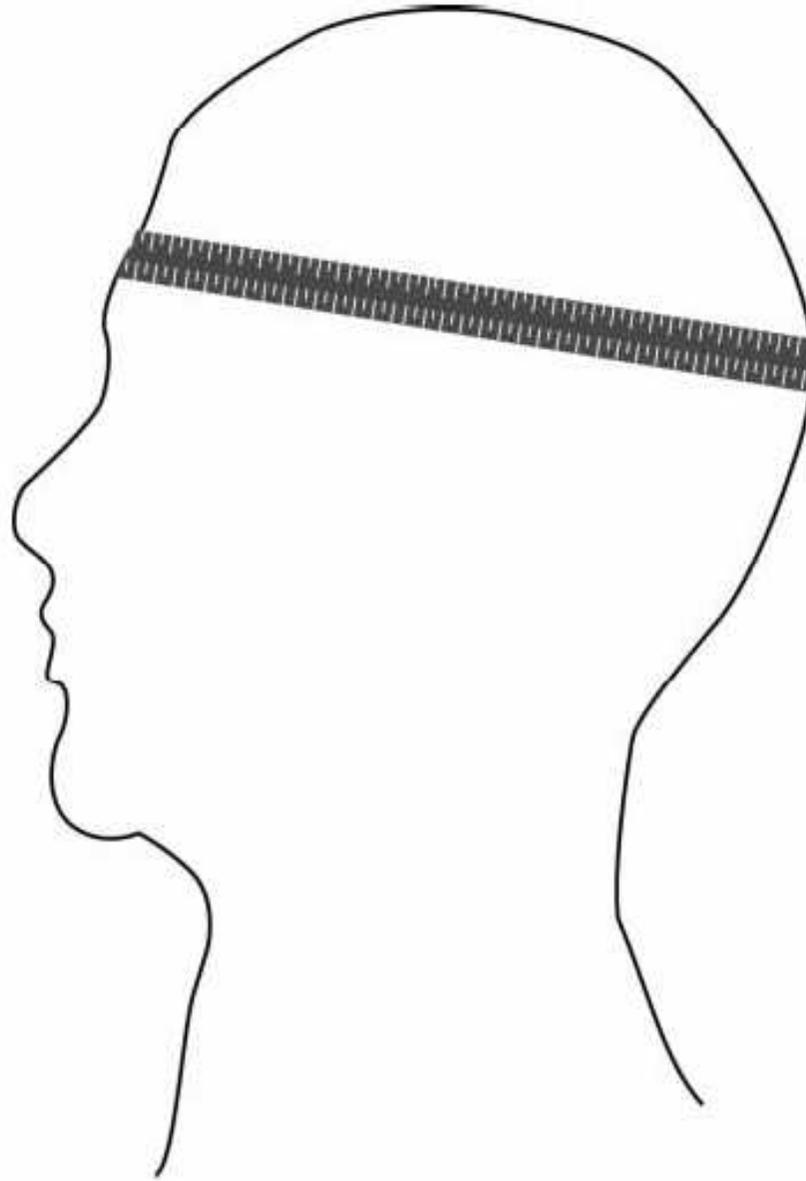
NECK:

lingkar leher diambil tepat diatas dari cartilago thyroid (adam's apple). Subjek mempertahankan kepala pada posisi frankfort plane pada posisi duduk atau berdiri. Pita ukur jangan ditarik terlalu keras, posisi tegak lurus dengan aksis panjang dari leher.

ARM RELAXED:

merupakan lingkar lengan atas (lengan atas pada posisi tergantung relaks disisi tubuh) setinggi *mid-acromiale-radiale*. Posisi pita tegak lurus terhadap aksis panjang lengan atas.

Exhibit 3-14. Insertion tape position for head circumference



ARM FLEXED AND TENSED:

merupakan lingkaran maksimal lengan atas kanan yang diangkat ke anterior ke arah horizontal dengan lengan atas membentuk sudut 45° terhadap lengan atas. Pengukur berdiri di samping subjek dengan pita yang dilonggarkan kemudian subjek diperintah untuk memfleksikan siku dengan penuh kekuatan untuk mendapatkan lingkaran maksimum lengan atas.

FOREARM:

pengukuran diambil pada lingkaran maksimum lengan bawah saat subjek pada posisi relaks dengan telapak tangan supinasi. Biasanya terletak disebelah distal dari siku.

WRIST:

pengukuran diambil di sebelah distal dari *processus styloideus radii* yang merupakan lingkaran minimum pada daerah tersebut.

CHEST:

lingkar diukur pada posisi setinggi *mesosternale*. Pengukur berdiri di samping kanan subjek yang sedikit melakukan abduksi lengan atas dan melakukan nafas normal. Pengukuran diambil pada akhir ekspirasi normal.

WAIST:

pengukuran dilakukan setinggi titik dimana lingkaran pinggang terkecil antara arcus costarum dengan crista illiaca (atau titik tengah diantaranya). Pengukur berdiri didepan subjek untuk menentukan lingkaran pinggang terkecil. Pengukuran dilakukan pada akhir ekspirasi normal dengan lengan relaks disisi badan.

GLUTEAL / HIP:

pengukuran diambil pada tonjolan pantat tertinggi (pengukur dari arah samping) yang biasanya pada level anterior setinggi symphysis pubis. Subjek berdiri tegak tanpa kontraksi pada otot pantat.

THIGH:

pengukuran dilakukan 1 cm dibawah lipatan pantat, tegak lurus terhadap aksis panjang paha. Subjek berdiri tegak dengan kaki sedikit diregangkan (lebih mudah dilakukan bila subjek berdiri tegak diatas kotak).

Exhibit 3-6. Measuring tape position for abdominal (waist) circumference

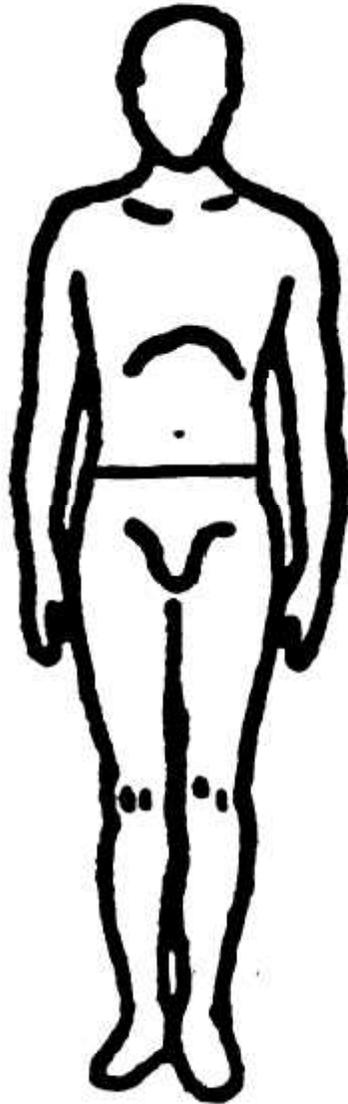


Exhibit 3-5. Measuring tape position for abdominal (waist) circumference

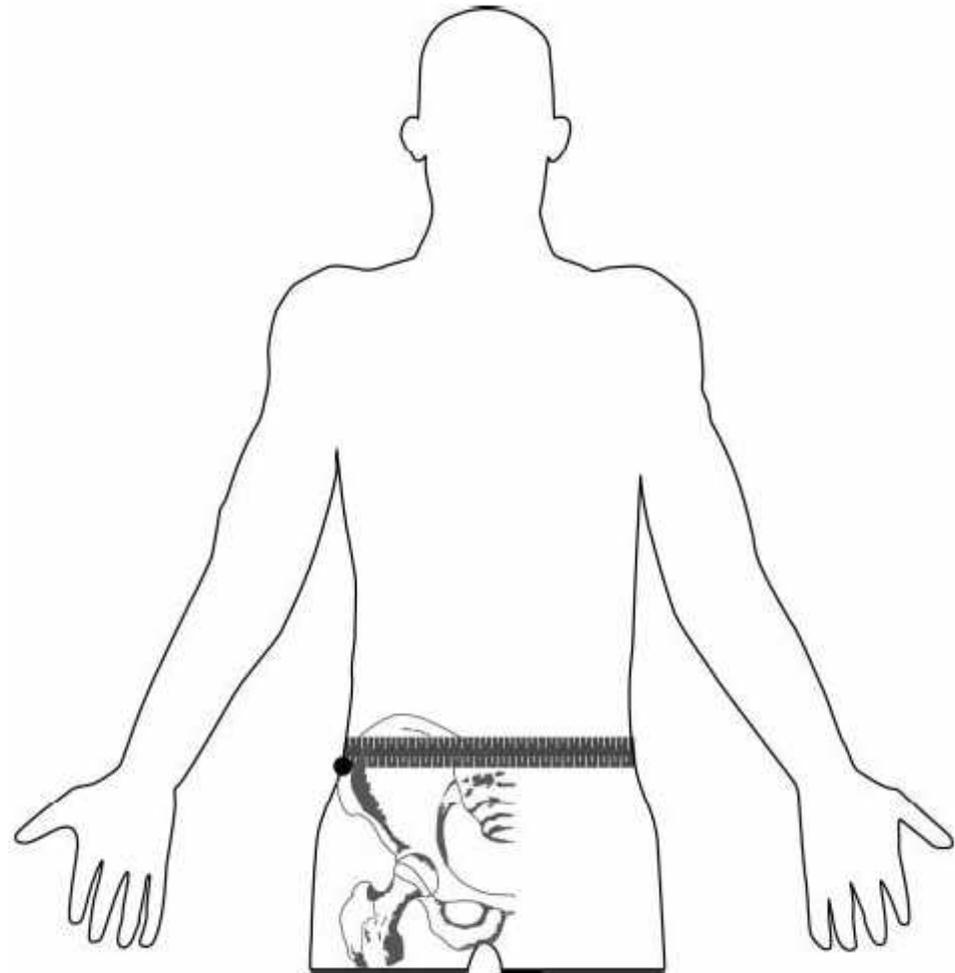


Exhibit 3-7. Measuring tape position for buttocks circumference



MID TIGHT:

pengukuran diambil pada pertengahan antara *trochanterion* dan *tibiale laterale*, tegak lurus terhadap aksis panjang paha (lebih mudah dilakukan bila subjek berdiri tegak diatas kotak).

CALF:

merupakan lingkaran maksimum dari betis. Subjek berhadapan dengan pengukur (lebih mudah dilakukan bila subjek berdiri tegak diatas kotak). Pengukuran dilakukan pada aspek lateral tungkai.

ANKLE:

merupakan lingkaran minimum articulatio talocruralis tepat superior dari *sphyrion tibiale*

Exhibit 3-6. Measuring tape position for thigh circumference

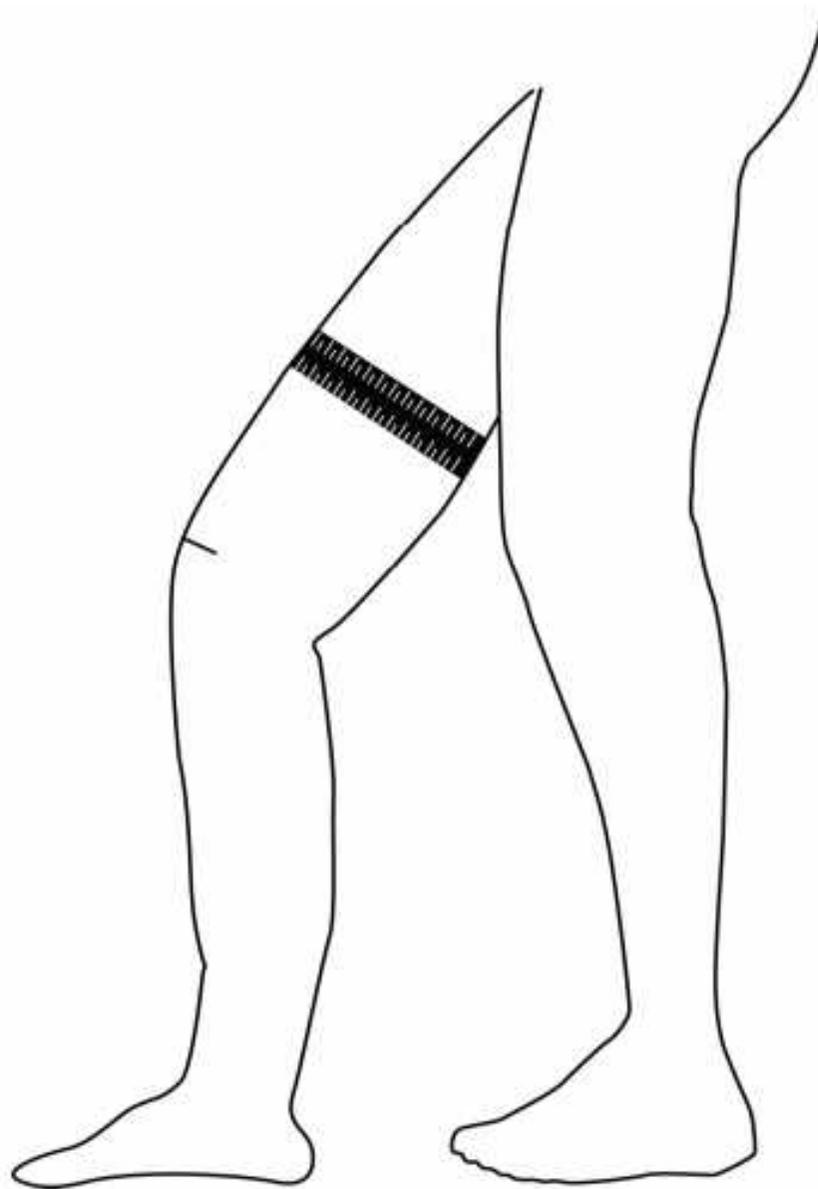
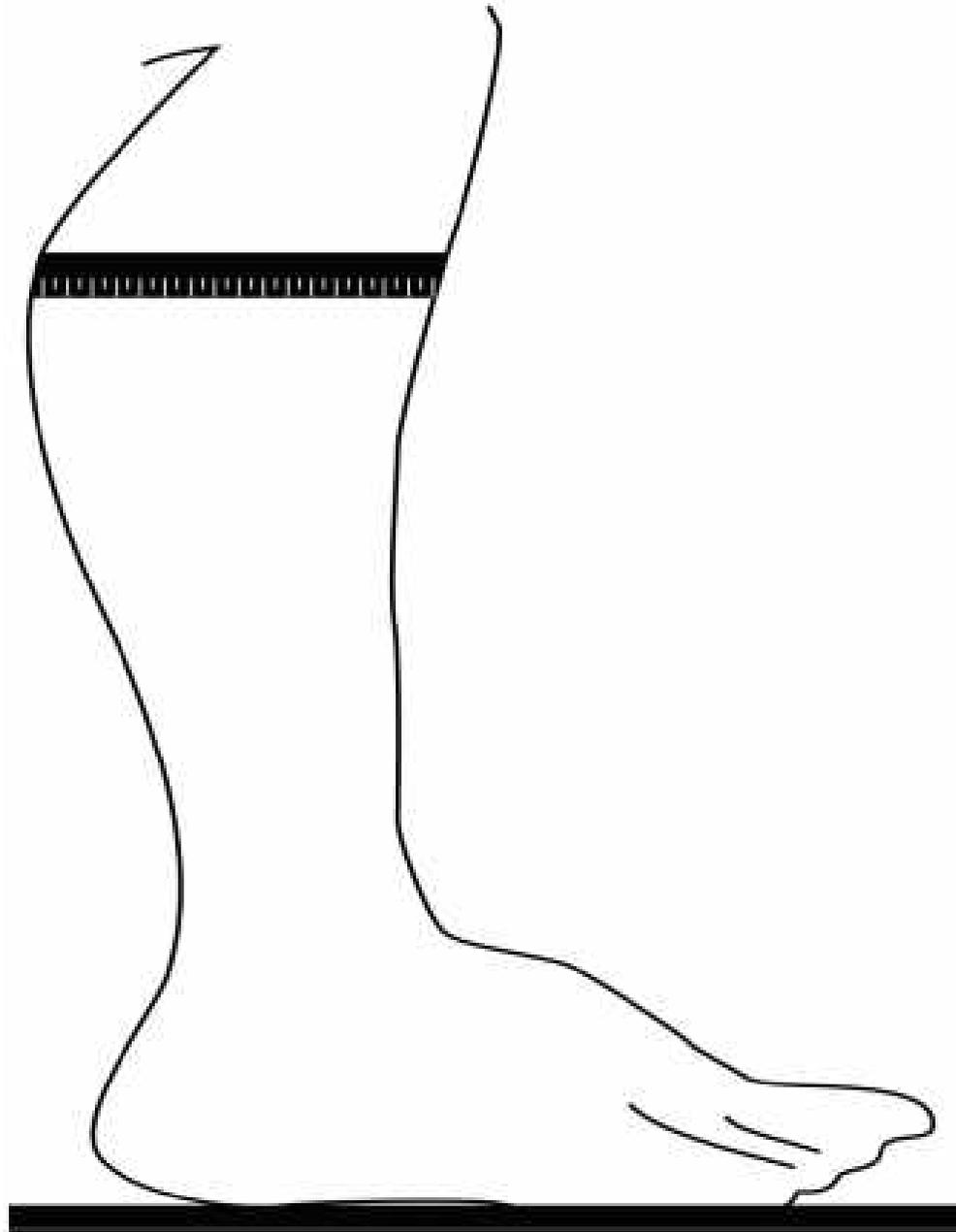


Exhibit 3-3. Measuring tape position for maximal calf circumference



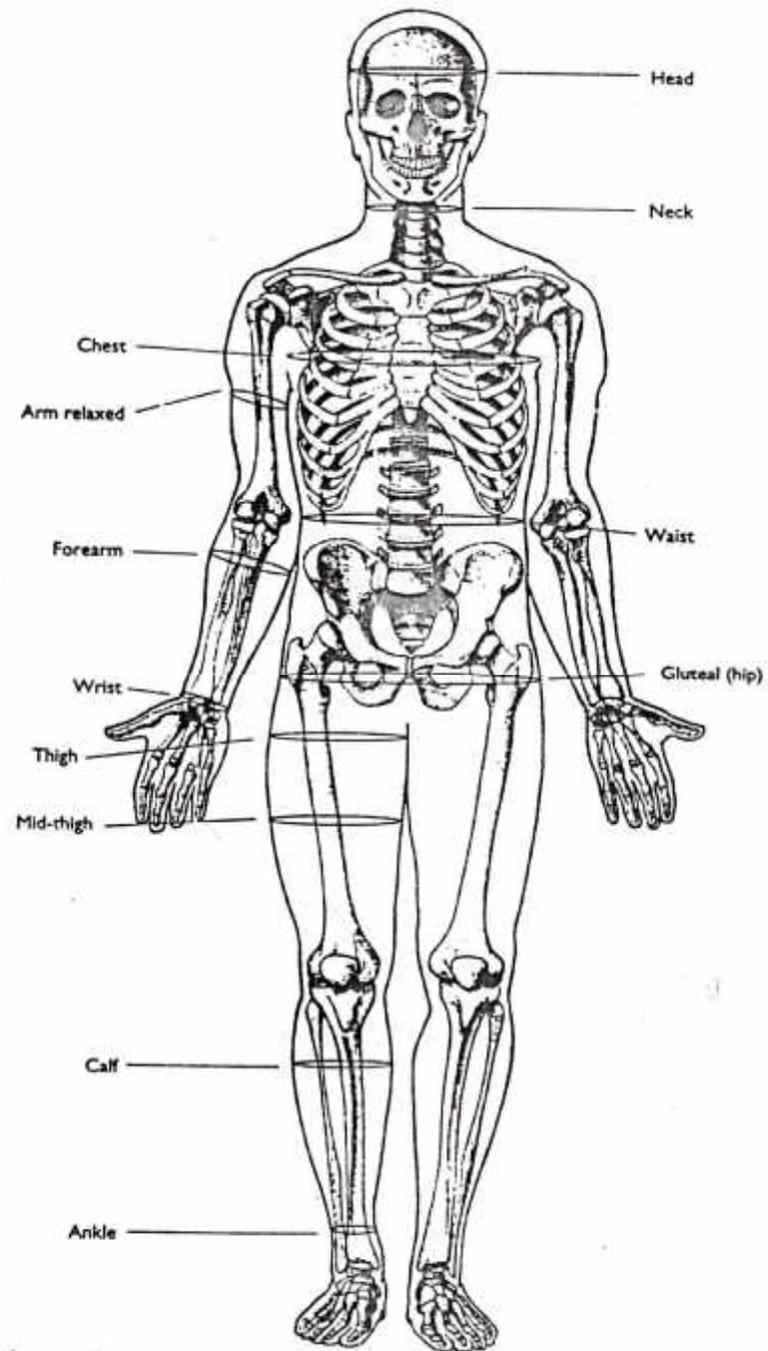


Figure 31 Anatomical landmarks for girths

ANATOMICAL LANDMARK FOR LENGTHS/HEIGHTS

ACROMIALE-RADIALE:

merupakan panjang lengan atas. Subjek berdiri tegak dengan telapak tangan sedikit menyentuh paha.

RADIALE-STYLION:

merupakan panjang lengan bawah. Posisi subjek berdiri pada posisi anatomi.

MIDSTYLION-DACTILION:

merupakan panjang dari tangan. Posisi tangan subjek adalah supinasi dengan jari-jari ekstensi penuh (jangan hiperekstensi)

ILLIOSPINALE:

jarak dari lantai ke titik *iliospinale*.

FOOT LENGTH:

merupakan jarak antara jari kaki terpanjang dengan bagian paling posterior dari tumit, pada saat subjek berdiri.

SITTING HEIGHT:

merupakan tinggi dari tempat subjek berdiri ke vertex ketika kepala pada posisi *Frankfort plane*. Pengukuran dilakukan saat subjek menarik napas dalam.

Exhibit 3-1. SP position for standing height

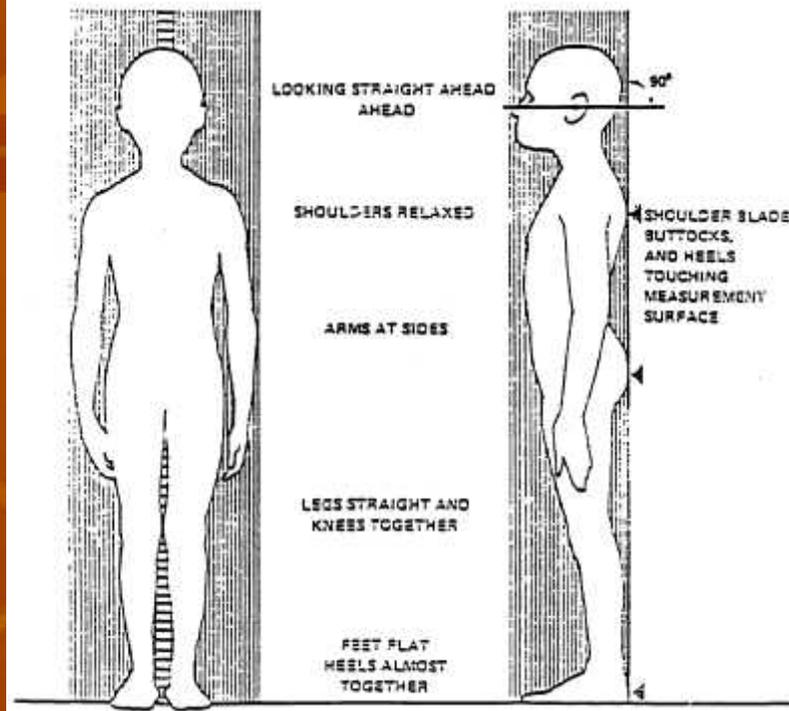


Exhibit 3-1. SP position for standing height

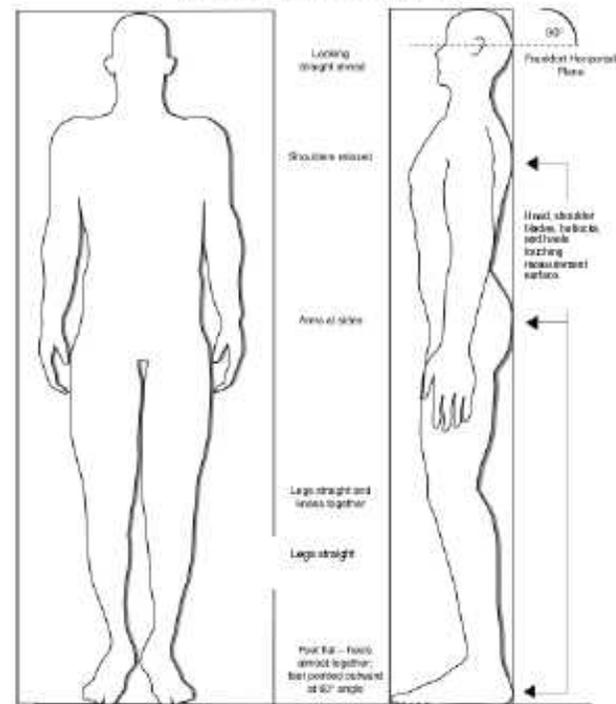


Exhibit 3-2. SP position for sitting height

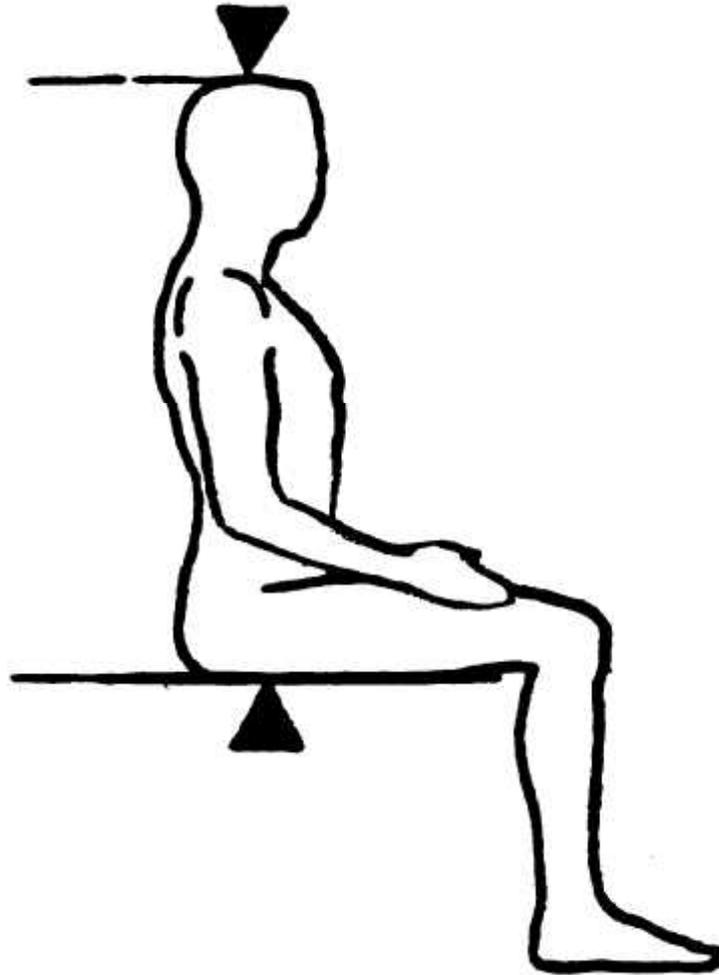


Exhibit 3-4. SP position for knee height

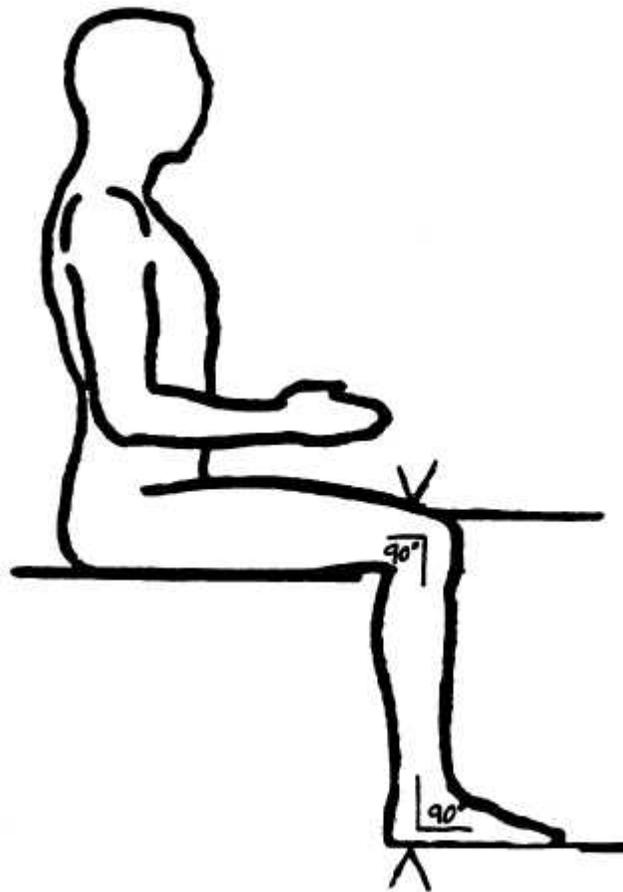


Exhibit 3-5. SP position for arm length position and location of upper arm midpoint

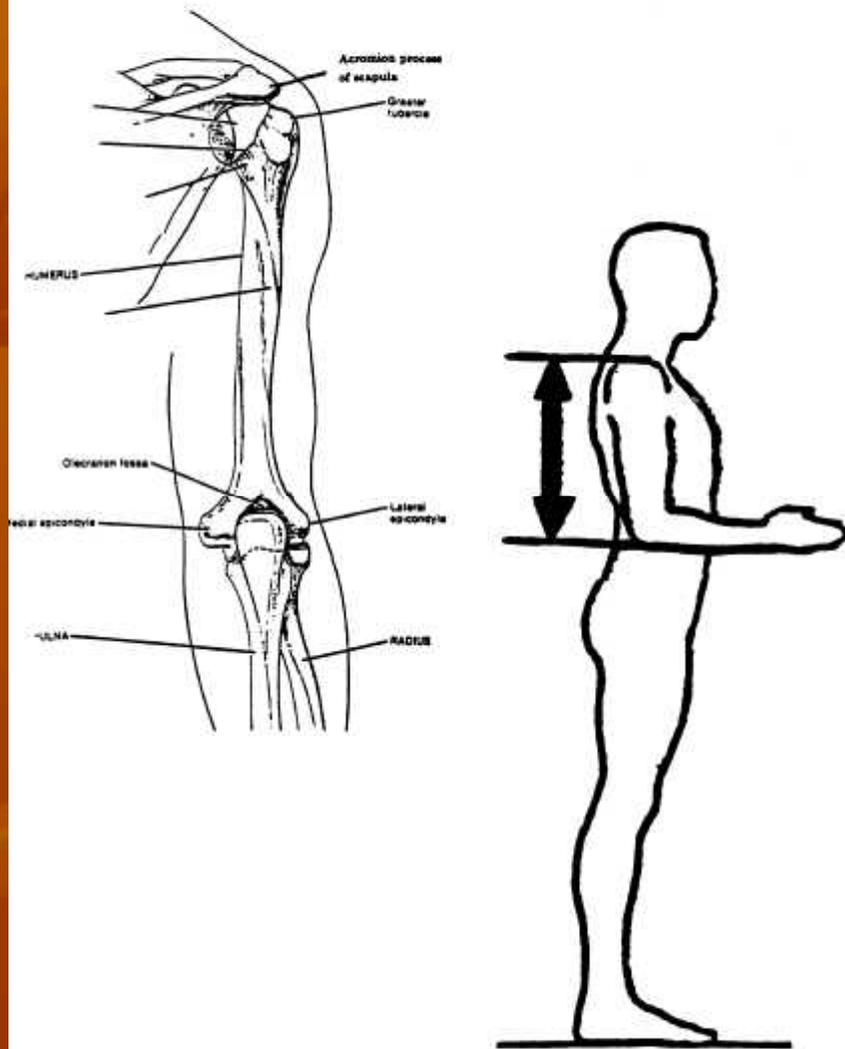
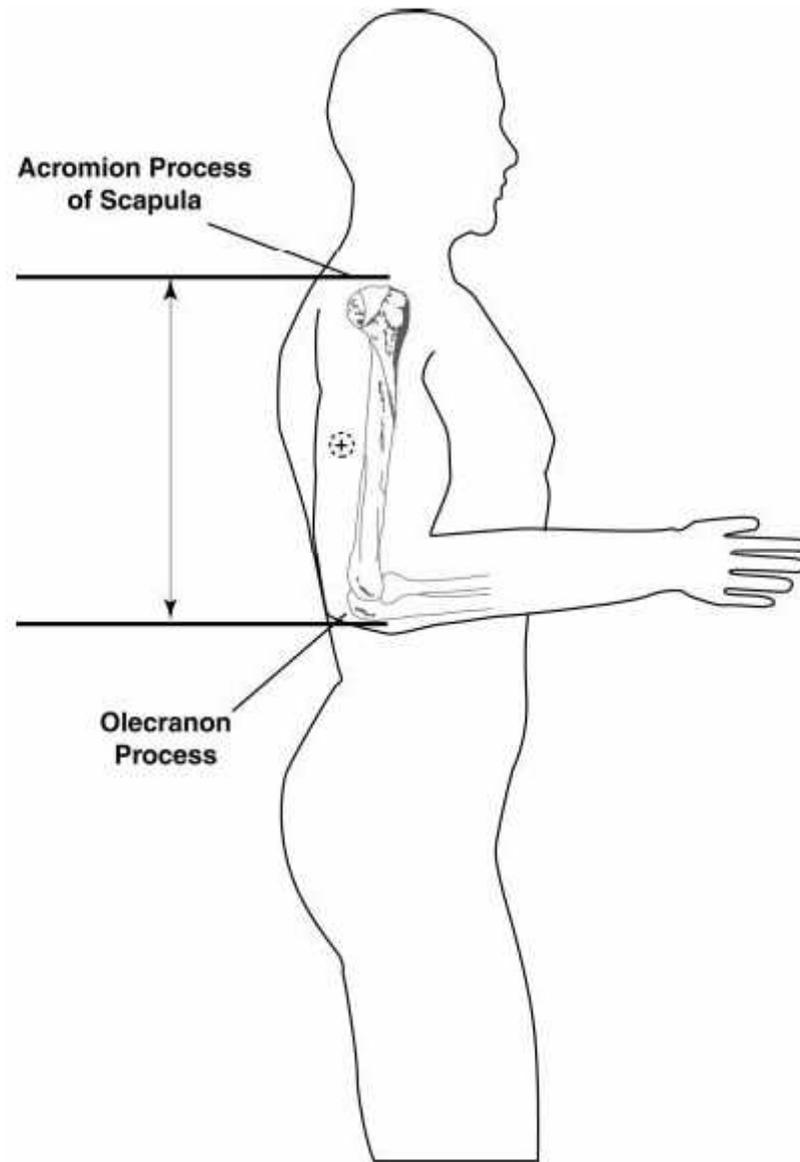


Exhibit 3-4. SP position for arm length and location of upper arm midpoint



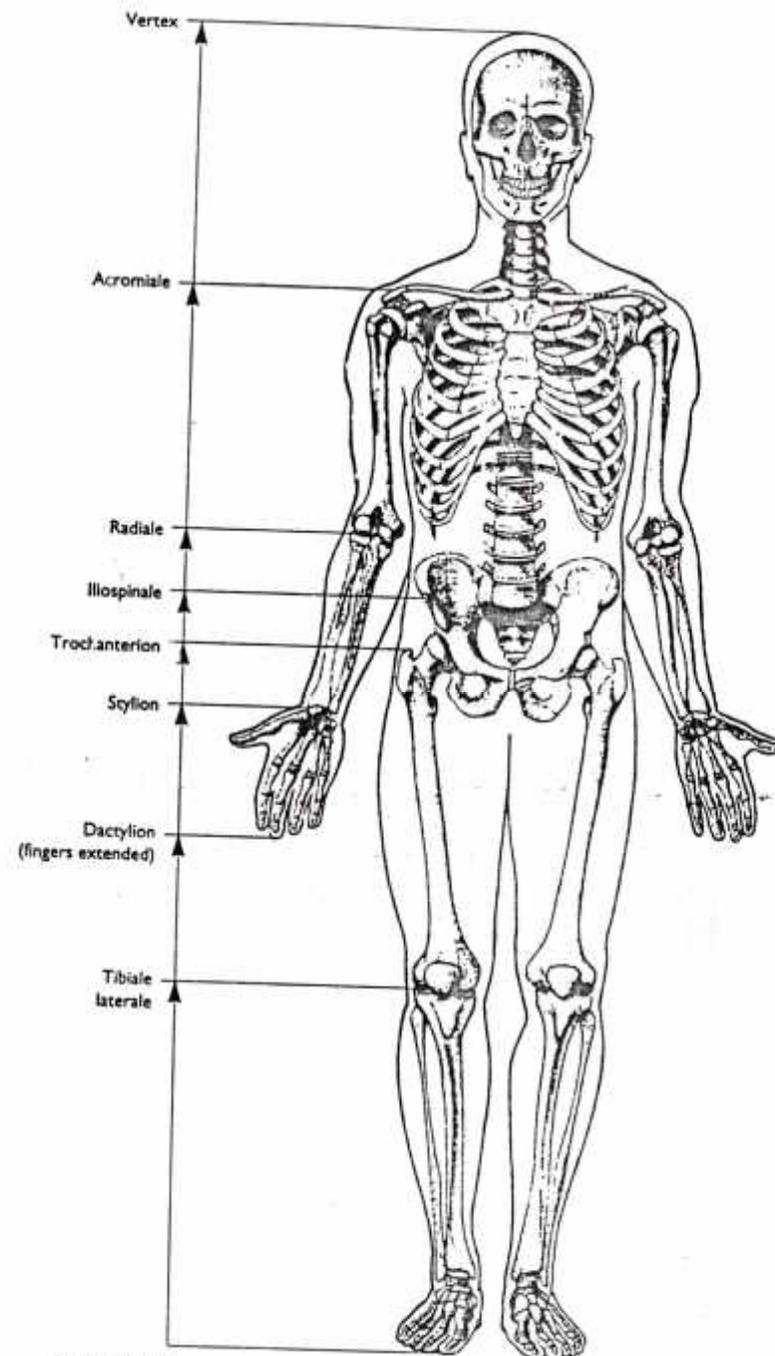


Figure 42 Height measurements used to determine projected segment lengths

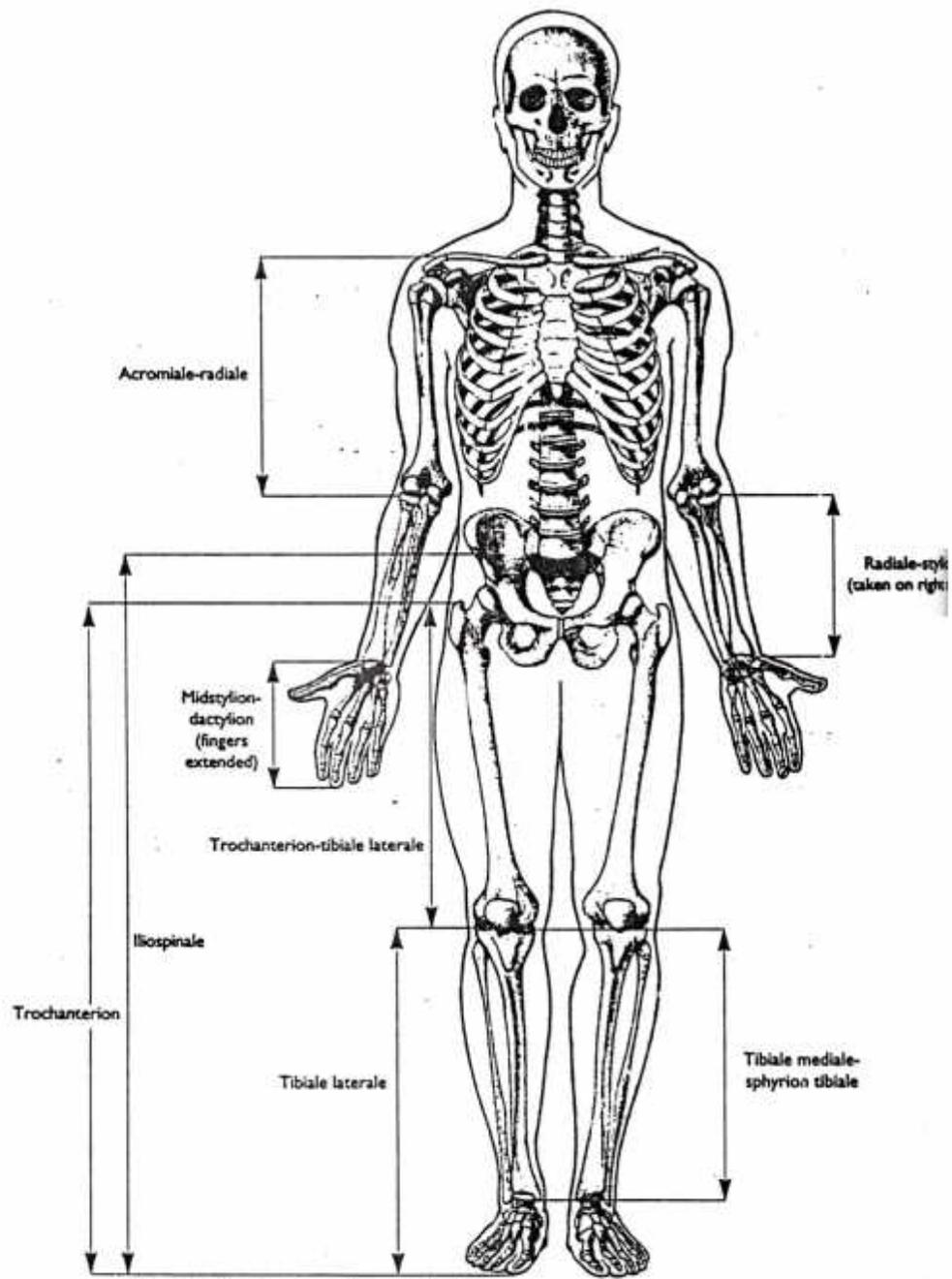


Figure 43 Directly measured segment lengths

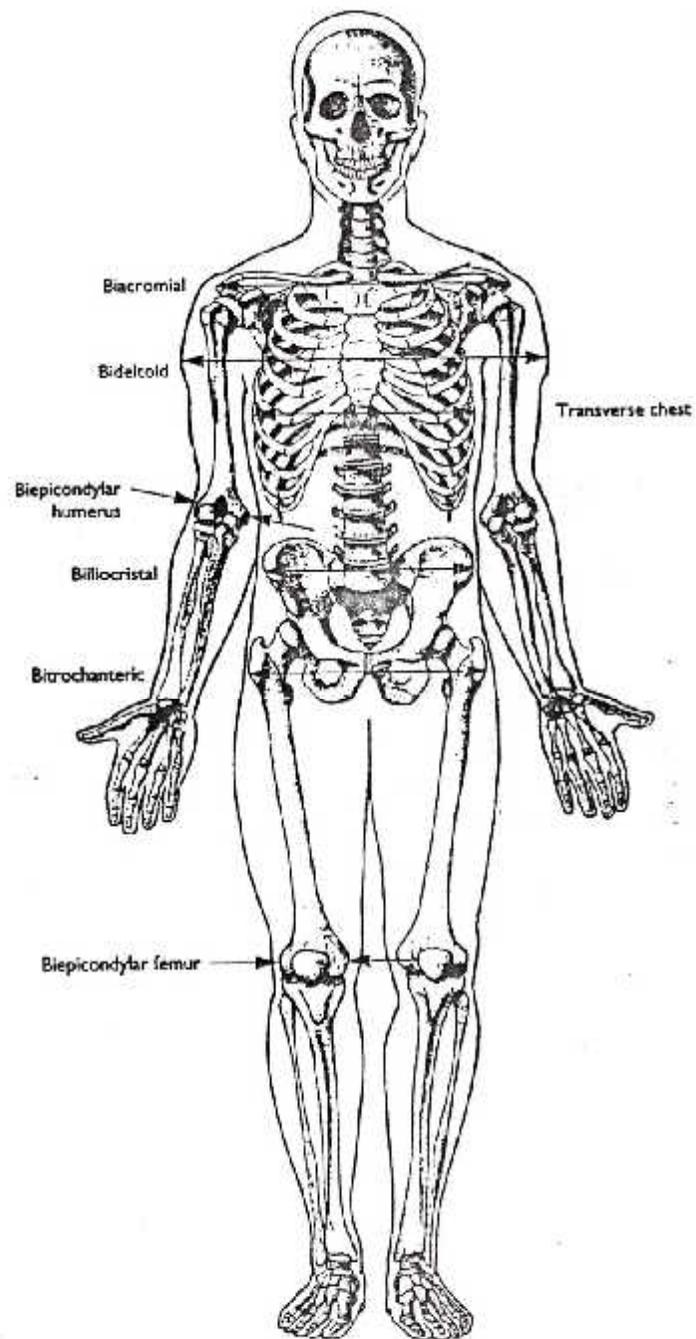


Figure 53 Location of breadth measurements



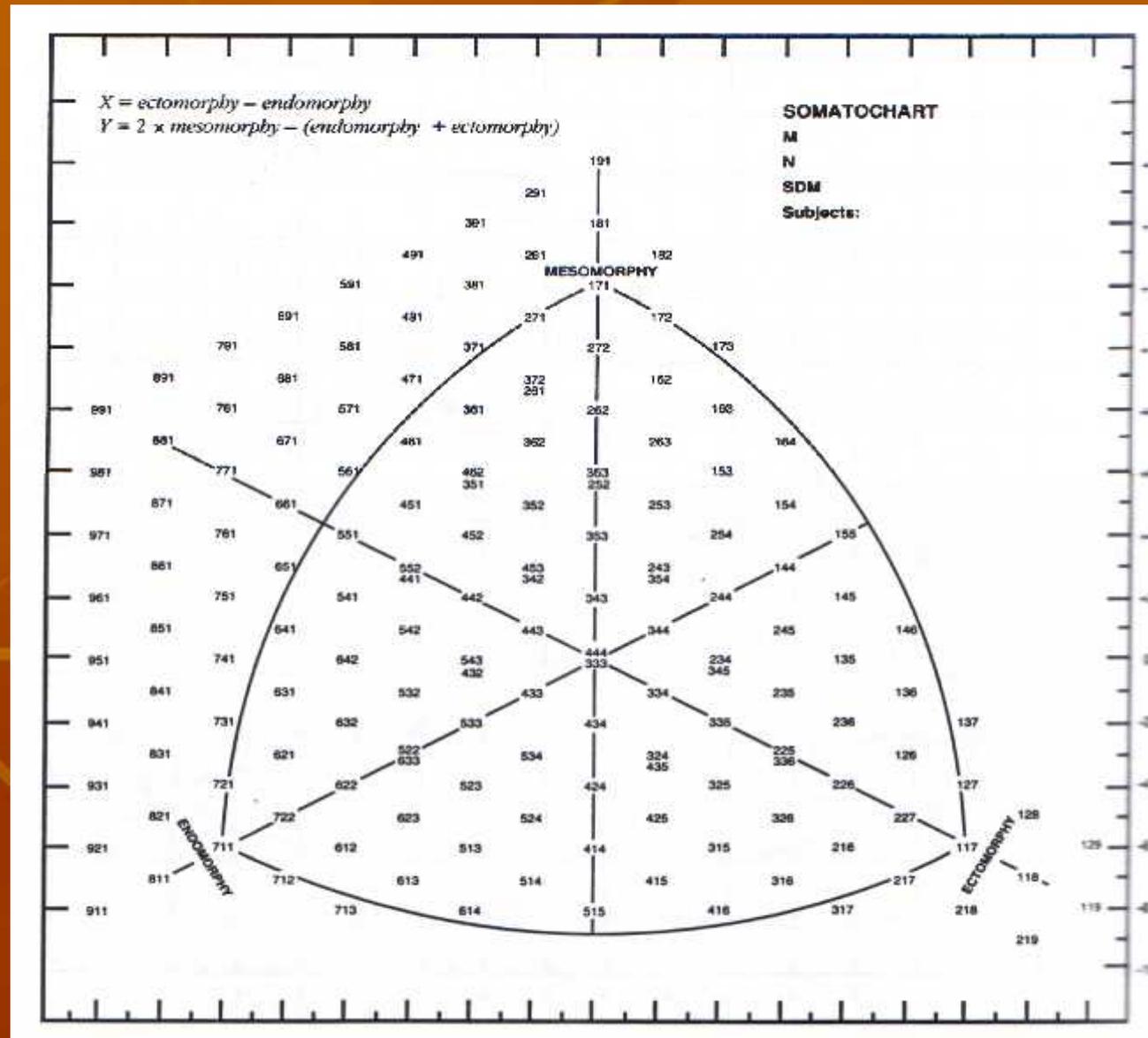
SOMATOTYPE

Lembar kerja penentuan somatotipe

Name _____	Age _____	Sex M _____	F _____	No _____																					
Occupation _____	Ethnic Group _____	Date _____																							
Project _____	Measured by _____																								
Skinfolds mm	Sum 3 Skinfolds (mm)																								
Triceps =	Upper Limit	10.9	14.9	18.9	22.9	26.9	31.2	35.8	40.7	46.2	52.2	58.7	65.7	73.2	81.2	89.7	98.9	108.9	119.7	131.2	145.7	157.2	171.9	187.9	204.0
Subscapular =	Mid-point	9.0	13.0	17.0	21.0	25.0	29.0	33.5	38.0	43.5	49.0	55.5	62.0	69.5	77.0	85.5	94.0	104.0	114.0	125.5	137.0	150.5	164.0	180.0	196.0
Supraspinale =	Lower Limit	7.0	11.0	15.0	19.0	23.0	27.0	31.3	35.9	40.8	46.3	52.3	58.8	65.8	73.3	81.3	89.8	99.0	109.0	119.8	131.3	143.8	157.3	172.0	188.0
Sum 3 Skinfolds =	$\times \left(\frac{170.18}{h_c} \right) =$	(height corrected skinfolds)																							
Calf =																									
Endomorphy		1	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8	8½	9	9½	10	10½	11	11½	12	
Height (cm) =	139.3 143.5 147.3 151.1 154.9 158.8 162.6 166.4 170.2 174.0 177.8 181.6 185.4 189.2 193.0 196.9 200.3 204.5 208.3 212.1 215.9 219.7 223.5 227.3																								
Humerus width (cm) =	5.19 5.34 5.49 5.64 5.78 5.93 6.07 6.22 6.37 6.51 6.65 6.80 6.95 7.09 7.24 7.38 7.53 7.67 7.82 7.97 8.11 8.25 8.40 8.55																								
Femur width (cm) =	7.41 7.62 7.83 8.04 8.24 8.45 8.66 8.87 9.08 9.28 9.49 9.70 9.91 10.12 10.33 10.53 10.74 10.95 11.16 11.36 11.57 11.78 11.99 12.21																								
Biceps girth (cm) =																									
- triceps skinfolds (cm) =	23.7 24.4 25.0 25.7 26.3 27.0 27.7 28.3 29.0 29.7 30.3 31.0 31.6 32.2 33.0 33.6 34.3 35.0 35.6 36.3 37.0 37.6 38.3 39.0																								
Calf girth (cm) =																									
- calf skinfold (cm) =	27.7 28.5 29.3 30.1 30.8 31.6 32.4 33.2 33.9 34.7 35.5 36.3 37.1 37.8 38.6 39.4 40.2 41.0 41.7 42.5 43.3 44.1 44.9 45.6																								
Mesomorphy		½	1	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8	8½	9						
Weight (kg) =	Upper Limit	39.65	40.74	41.43	42.13	42.82	43.48	44.18	44.84	45.53	46.23	46.92	47.58	48.25	48.94	49.63	50.33	50.99	51.68						
Ht/√Wt =	Mid-point	and	40.20	41.09	41.79	42.48	43.14	43.84	44.50	45.19	45.89	46.32	47.24	47.94	48.60	49.29	49.99	50.68	51.34						
	Lower Limit	below	39.66	40.75	41.44	42.14	42.83	43.49	44.19	44.85	45.54	46.24	46.93	47.59	48.26	48.95	49.64	50.34	51.00						
Ectomorphy		½	1	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8	8½	9						

Anthropometric Somatotype	ENDOMORPHY	MESOMORPHY	ECTOMORPHY	BY:
Anthropometric plus Photoscopic Somatotype				RATER:

Somatochart bentuk tubuh



Bentuk somatotype atlet putri nasional australia

- | | | | |
|---|--------------------------|----|--------------------------|
| 1 | Basketball (3.7-4.0-2.9) | 6 | Squash (3.4-4.0-2.8) |
| 2 | Hockey (3.7-4.5-2.2) | 7 | Volleyball (3.0-3.5-3.5) |
| 3 | Netball (3.0-3.8-3.3) | 8 | Badminton (4.1-4.4-2.5) |
| 4 | Soccer (4.2-4.6-2.2) | 9 | Lacrosse (4.1-4.5-2.4) |
| 5 | Softball (3.8-4.3-2.7) | 10 | Cricket (4.9-4.4-2.0) |

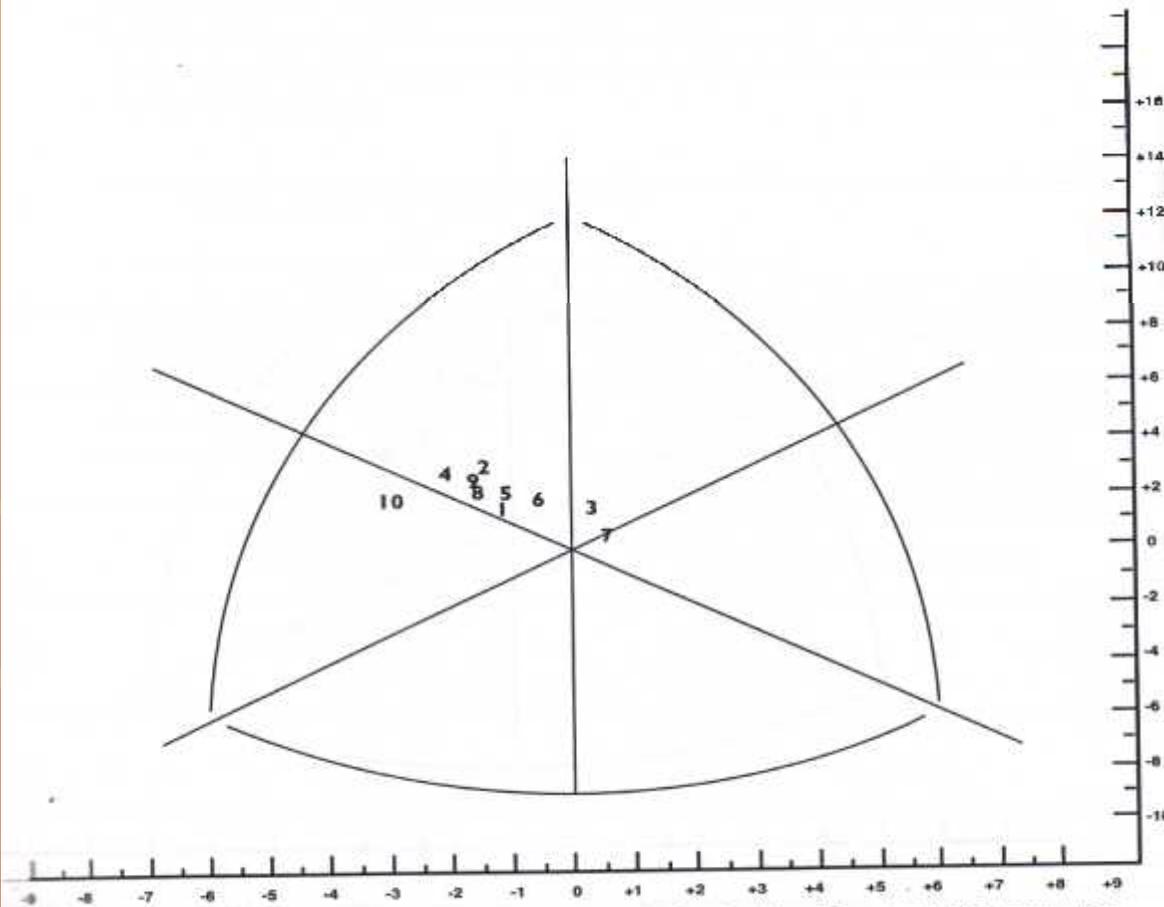


Figure 7 Somatochart showing the somatoplots for Australian female athletes. The mean values are shown after each sport. (Data from Withers, et al., 1987).

Bentuk somatotipe atlet putra nasional australia

- | | | | |
|---|--------------------------------|----|----------------------------------|
| 1 | Australian Rules (2.1-5.7-2.5) | 6 | Powerlifting (2.7-7.9-0.6) |
| 2 | Basketball (2.1-4.5-3.5) | 7 | Heavyweight rowing (2.0-5.2-3.0) |
| 3 | Gymnastics (1.9-6.1-2.5) | 8 | Rugby Union (2.7-6.0-2.0) |
| 4 | Hockey (2.4-5.4-2.6) | 9 | Distance running (1.8-4.4-3.7) |
| 5 | Hurdles (1.8-4.1-3.9) | 10 | Squash (2.5-5.2-2.8) |

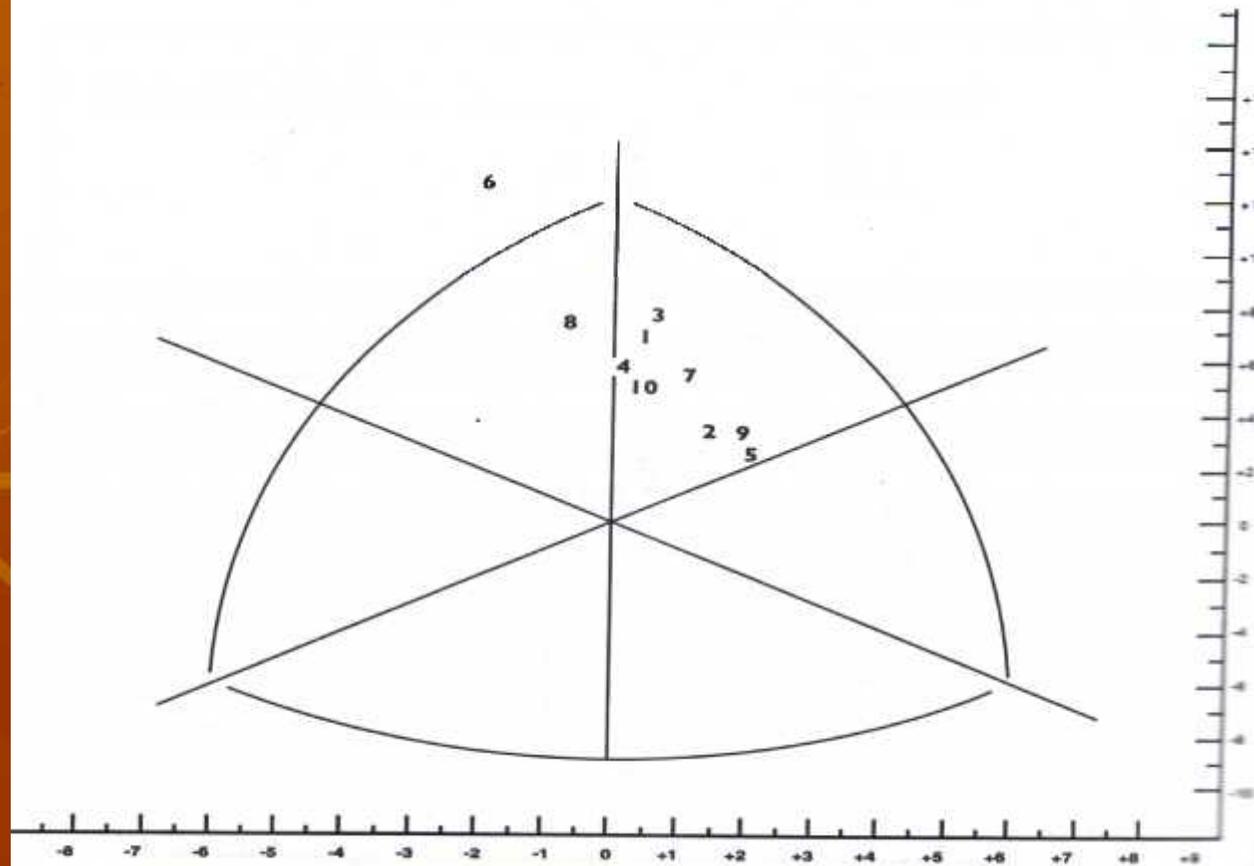


Figure 8 Somatochart showing the somatotypes for Australian male athletes. The mean values are shown after each sport. (Data mainly from Withers, et al., 1986).

Penentuan bentuk somatotype menurut *the Heath-Carter*

- *Endomorphy*, ada beberapa langkah, yaitu
 1. Catat hasil pengukuran 4 macam skinfolds.
 2. Jumlahkan pengukuran skinfolds dari triceps, subscapular, dan supraspinale selanjutnya dikoreksi /dibagi dengan tinggi badan ($170.18 / \text{tinggi badan dalam cm}$).
 3. Lingkari nilai yang paling dekat pada nomor 2 di sebelah kanan (batas atas, nilai tengah, atau batas bawah) dan tarik garis tegak lurus untuk menentukan nilai *endomorphy*.

- **Mesomorphy**, ada beberapa langkah cara menentukannya
 1. catat tinggi badan dan lebar humerus dan femur pada kotak sebelah kanan yang cocok. Catat koreksi skinfold sebelum mengukur lingkar lengan (arm) keadaan tegang dan rilek begitu juga lingkar betis (calf) dan konfersikan nilai skinfold dari mm kedalam cm (dibagi 10).
 2. Nilai tinggi badan langsung dilingkari nilai yang mendekati tinggi sebenarnya.
 3. tentukan nilai deviasi dengan menentukan sebelah kanan dari tinggi badan nilainya positif dan sbelah kiri dari tinggi badan nilainya negatif dan nilai nol terletak tegak lurus dengan lingkaran nilai tinggi badan, kecuali pada nilai lingkar betis yang dikoreksi dengan calf skinfolds tidak ada nilai nol tetapi nilainya tergantung arahnya bisa negatif atau positif.
 4. Hitung dan Jumlahkan nilai deviasi dengan menggunakan rumus $(D/8 + 4)$, selanjutnya lingkari nilai mesomorphy

Ectomorphy, ada beberapa langkah cara menentukannya

- 1. Catat berat badan dalam kg
 - 2. Tinggi badan dibagi akar 3 dari berat badan ($TB \sqrt[3]{BB}$)
 - 3. lingkari nilai yang mendekati nilai no.2 dan tarik garis vertikal untuk menentukan kelompok ectomorphy.
-