

# SLOŽENÍ TĚLA



# ANTROPOMETRIE

- systém technik měření vnějších rozměrů lidského těla
- pro hodnocení vyvíjejícího se či stárnoucího organismu
- při výběru dětí jako talentů pro určitý sport



## Příklady některých výhodných tělesných dispozic

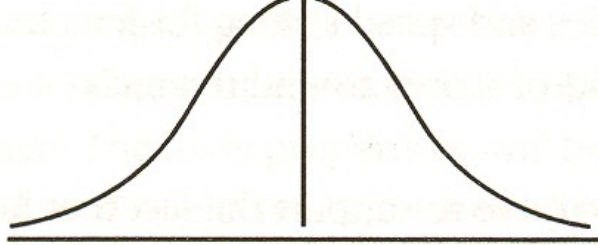
<b>Somatická dispozice</b>	<b>Sport, sportovní disciplína</b>
Vysocí	Basketbal, volejbal
Nízcí a štíhlí s nízkou hmotností	Obratnostní výkony s rychlými a přesnými vzájemnými pohyby různých tělesných segmentů - sportovní gymnastika, skoky na trampolíně, akrobacie
Delší paže, větší ruce a nohy	Plavání (delší a mohutnější záběr ve vodě), rychlostní veslování a pádlování
Štíhlí, s nižší hmotností (astenik, ektomorf)	Vytrvalostní výkony – pohyby celého těla v prostoru na větší vzdálenosti, zvláště do kopce apod. – silniční cyklistika, běh (střední a delší vzdálenosti), horská kola, cyklokros, chůze, plavání, lezci, horolezci, běh na lyžích
S větší svalovou složkou (atlet, mezomorf)	Silové výkony – hody, vrhy náčiní na maximální vzdálenost, rychlostní výkony (sprinty – běh, cyklistika, plavání)
Vyvážené dispozice s potřebnou svalovou hmotou a bez nadbytečné tukové zátěže, střední výšky (štíhlý atlet, mezo-ektomorf)	Asi většina sportovních výkonů a sportů – fotbal, házená, vodáctví, baseball, sjezdové lyžování
Nižší s mohutnější kosterní a svalovou složkou (atlet, mezomorf)	Zvedání těžkých břemen - vzpěrači
Robustní, s větší hmotností (kombinace atlet- pyknik, mezo- endomorf)	Sumo

# ZÁKLADNÍ PARAMETRY

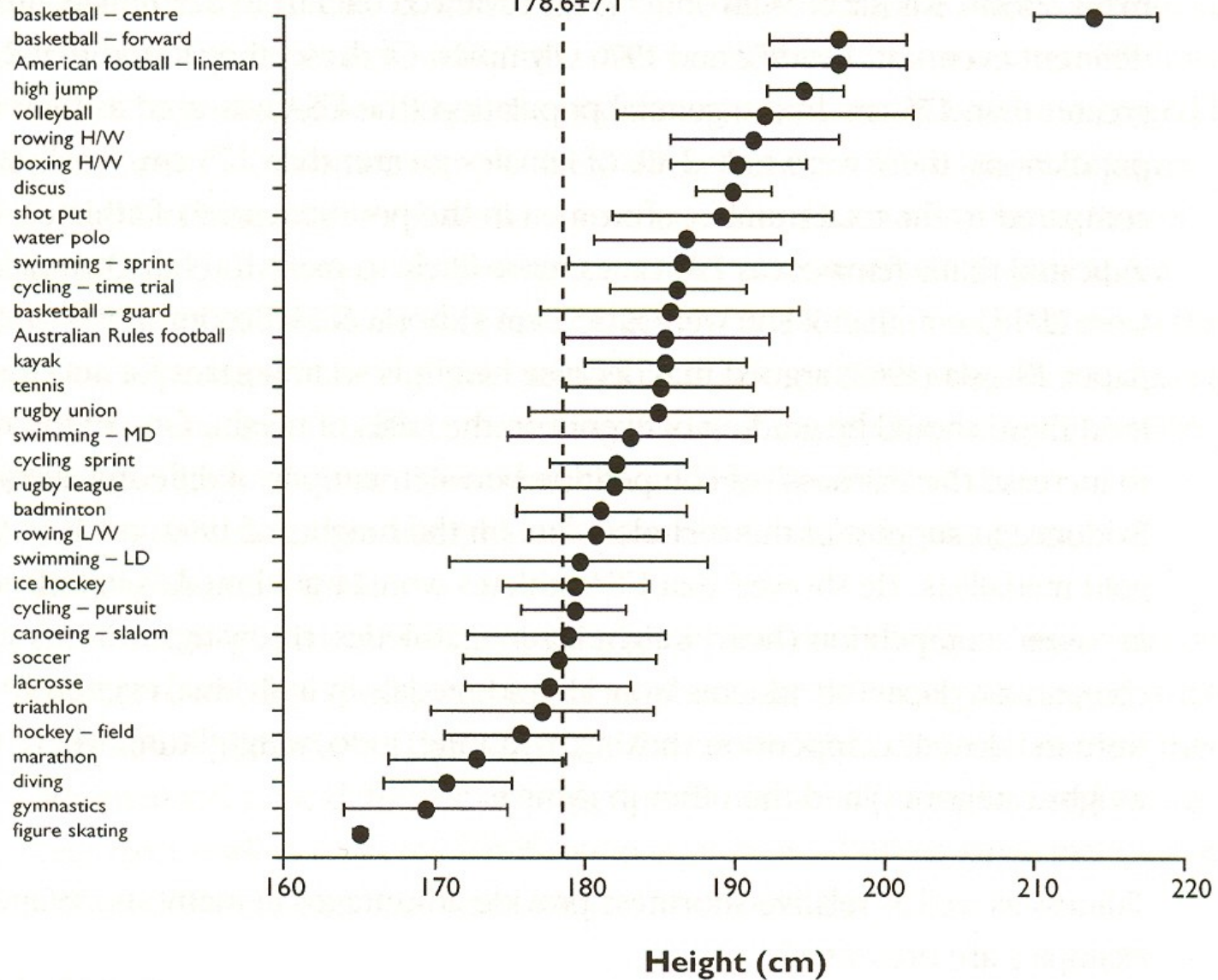
- tělesná hmotnost
- tělesná výška
- výška v sedě
- délka HK
- délka DK
  
- povrch těla



Plocha povrchu těla  $A$  (m<sup>2</sup>) je vypočtena podle vztahu DuBois a DuBois (b):  
 $A = W^{0,425} \cdot L^{0,725} \cdot 0,007184$   
 $W$  - hmotnost (kg);  $L$  - výška (cm)



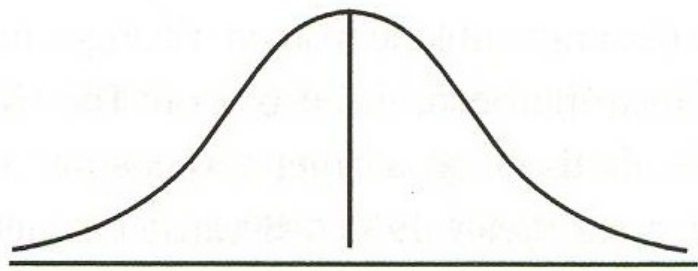
178.6±7.1



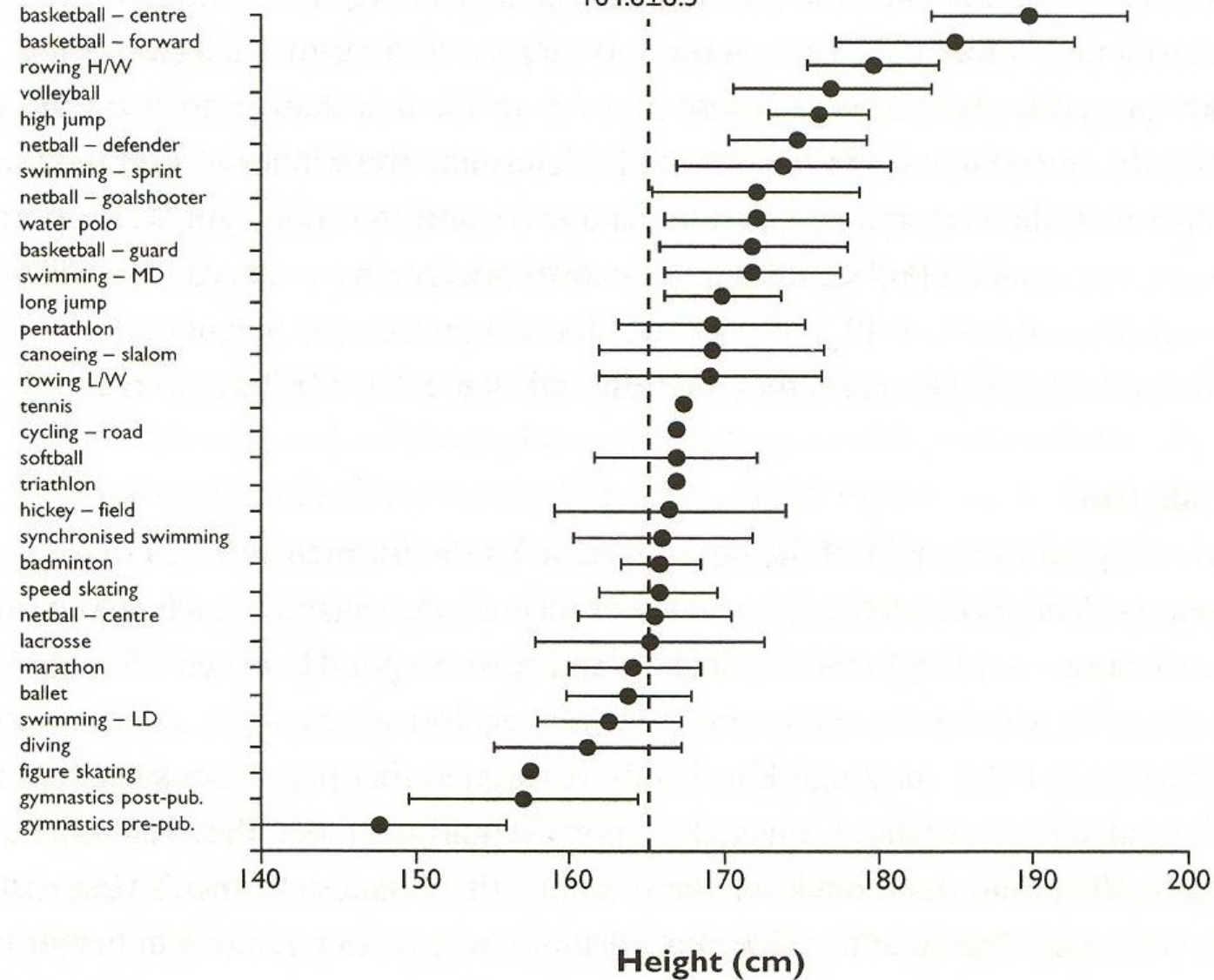
# TĚLESNÁ VÝŠKA

MUŽI průměr ČR?

181 cm



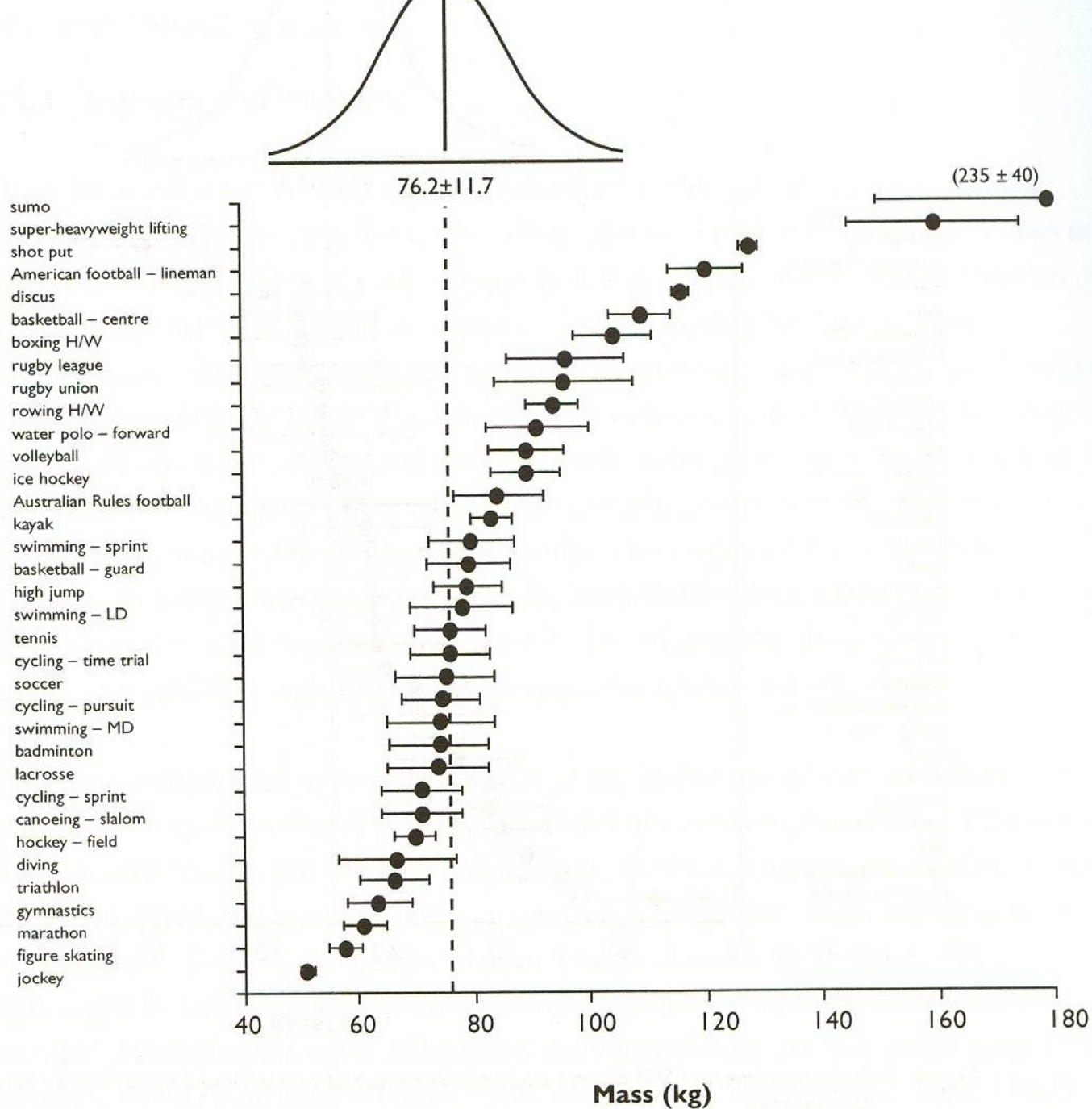
164.8±8.5



# TĚLESNÁ VÝŠKA

ŽENY průměr ČR?

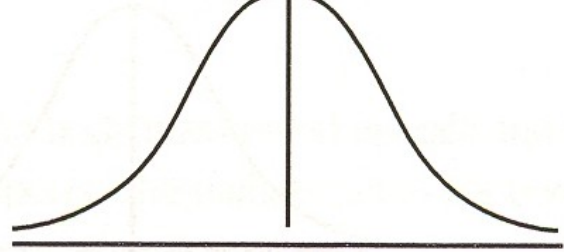
168 cm



# TĚLESNÁ VÁHA

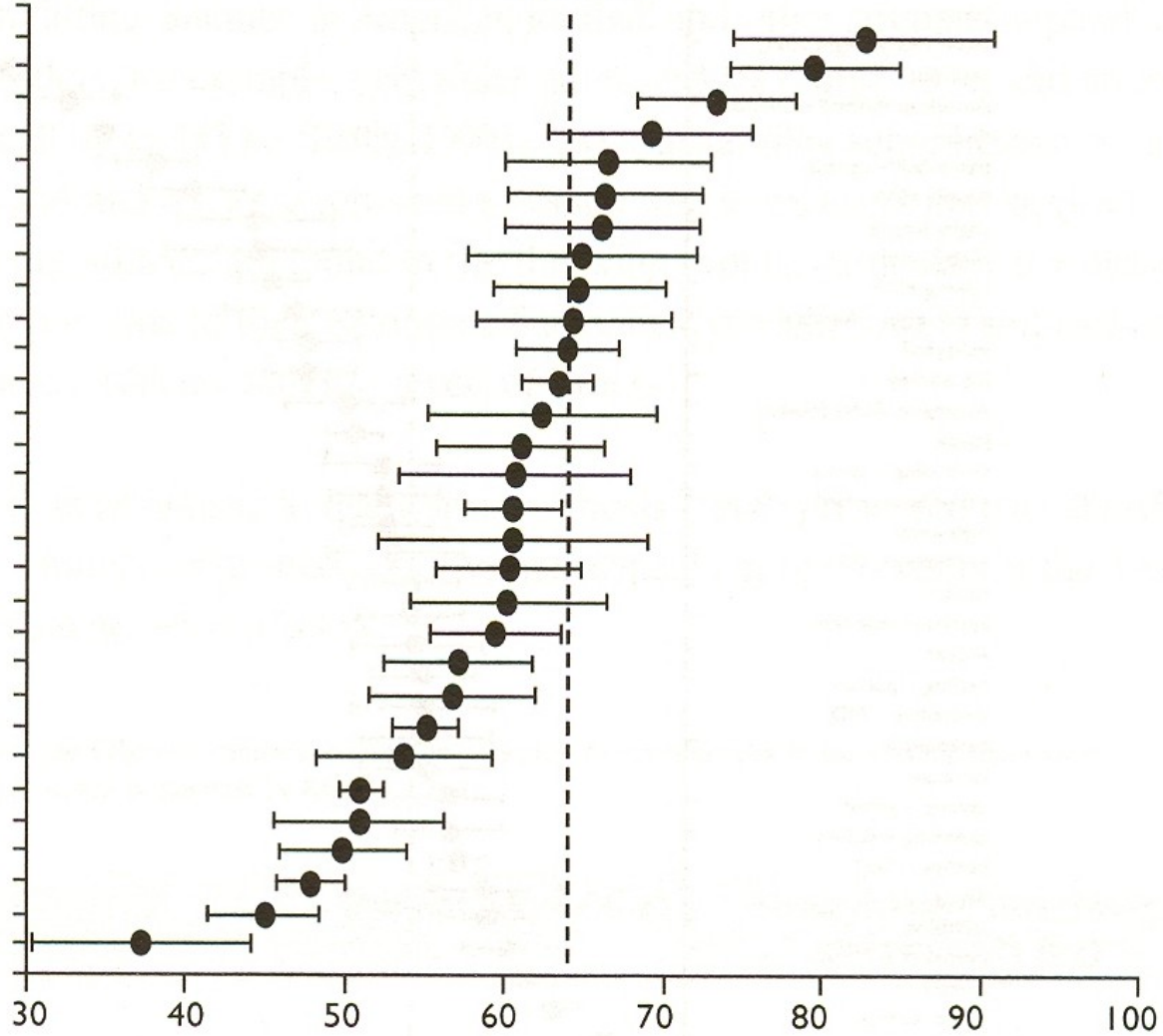
MUŽI průměr ČR?

84,9 kg



63.8 ± 11.4

- basketball – centre
- rowing H/W
- basketball – forward
- volleyball
- netball
- swimming – MD
- basketball – guard
- water polo
- swimming – sprint
- speed skating
- high jump
- canoeing – slalom
- hockey – field
- pentathlon
- lacrosse
- tennis
- swimming – LD
- triathlon
- softball
- long jump
- badminton
- synchronised swimming
- cycling – road
- diving
- jockey
- marathon
- figure skating
- ballet
- gymnastics post-pub.
- gymnastics pre-pub.



Mass (kg)

# TĚLESNÁ VÁHA

ŽENY průměr ČR?

71,3 kg



# ŠÍŘKA

- epikondylu humeru
- zápěstí
- dolní epifýzy femuru
- kotníku
- ramen (biakromiální)
- pánve (bikristální)

# ŠÍŘKA



# OBVOD

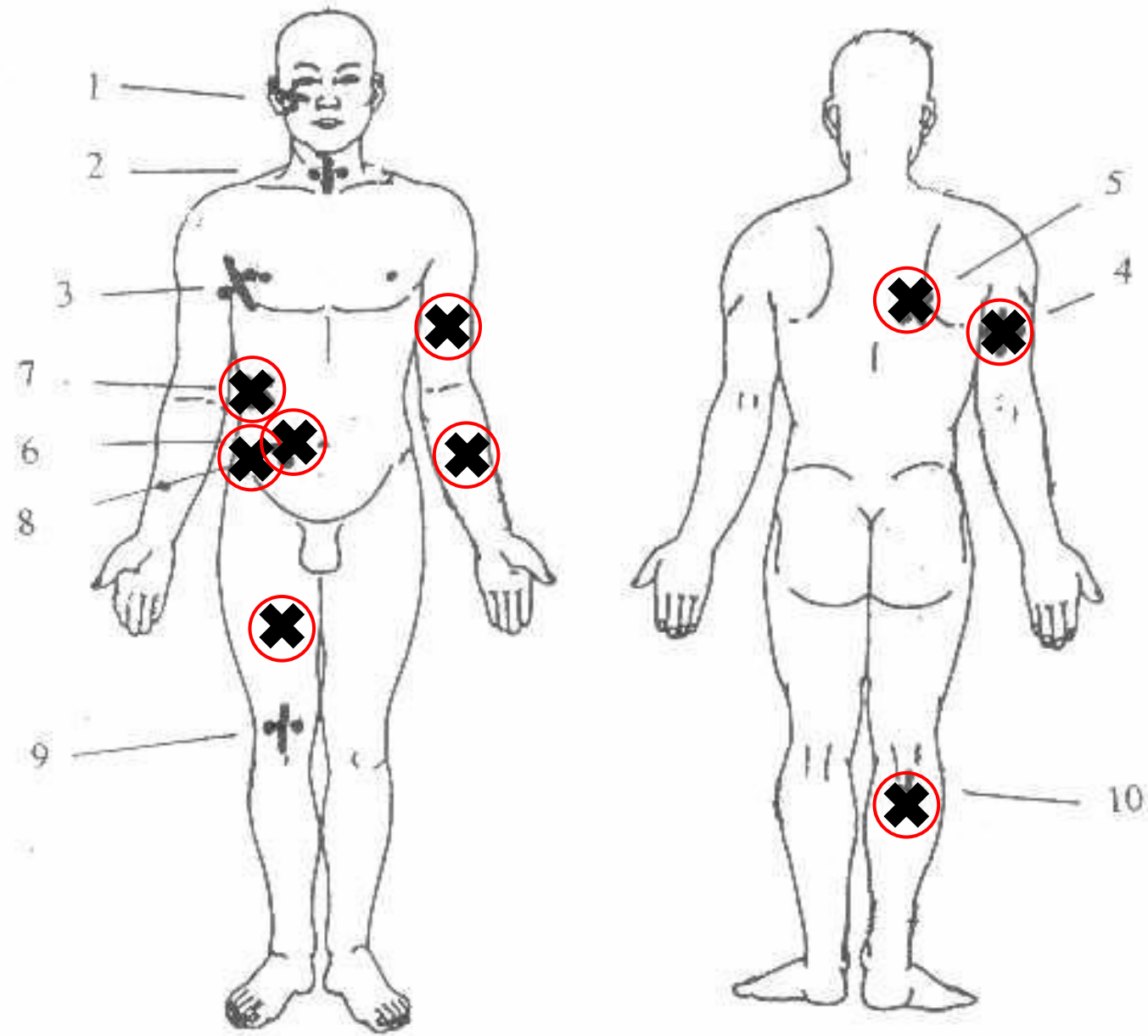
- hrudníku (norm., insp., exsp.)
- paže (volně i v kontrakci)
- předloktí
- stehna
- lýtka

# OBVOD



# MĚŘENÍ KOŽNÍCH ŘAS (dle Pařízkové)

- tvář
- podbradek
- hrudník I
- paže
- záda
- břicho
- hrudník II
- bok
- stehno
- lýtko



Standardní místa snímání tloušťky kožních řas pro stanovení relativní hmotnosti depotní tukové tkáně kaliperem.

# BIOELEKTRICKÁ IMPENDANCE

- průchod velmi slabého střídavého (5 V, 25 kHz) elektrického proudu naším tělem
- proud volně prochází tekutinami ve svalové tkáni, při prostupu tukovou tkání se setkává s jejím odporem (bioelektrickou impedancí)
- tukové tkáně mají velmi nízkou až nulovou vodivost
- měření touto metodou je závislé na množství kapaliny v netukových tkání

# BODY MASS INDEX

Kategorie	MUŽI	ŽENY
podváha	< 20	< 19
norma	20 – 24,9	19 – 23,9
nadváha	25 – 29,9	24 – 28,9
obezita	30 – 39,9	29 – 38,9
těžká obezita	> 40	> 39

$$H / V^2 \text{ [kg/m}^2\text{]} \\ \text{[výška v m !]}$$

*H hmotnost [ kg]*

*V výška [m]*



**BMI****Disease Risk****Classification**

&lt;20.00

Moderate to  
Very High

Underweight

20.00 to 21.99

Low

Acceptable

22.00 to 24.99

Very Low

25.00 to 26.99

Low

Overweight

27.00 to 29.99

Moderate

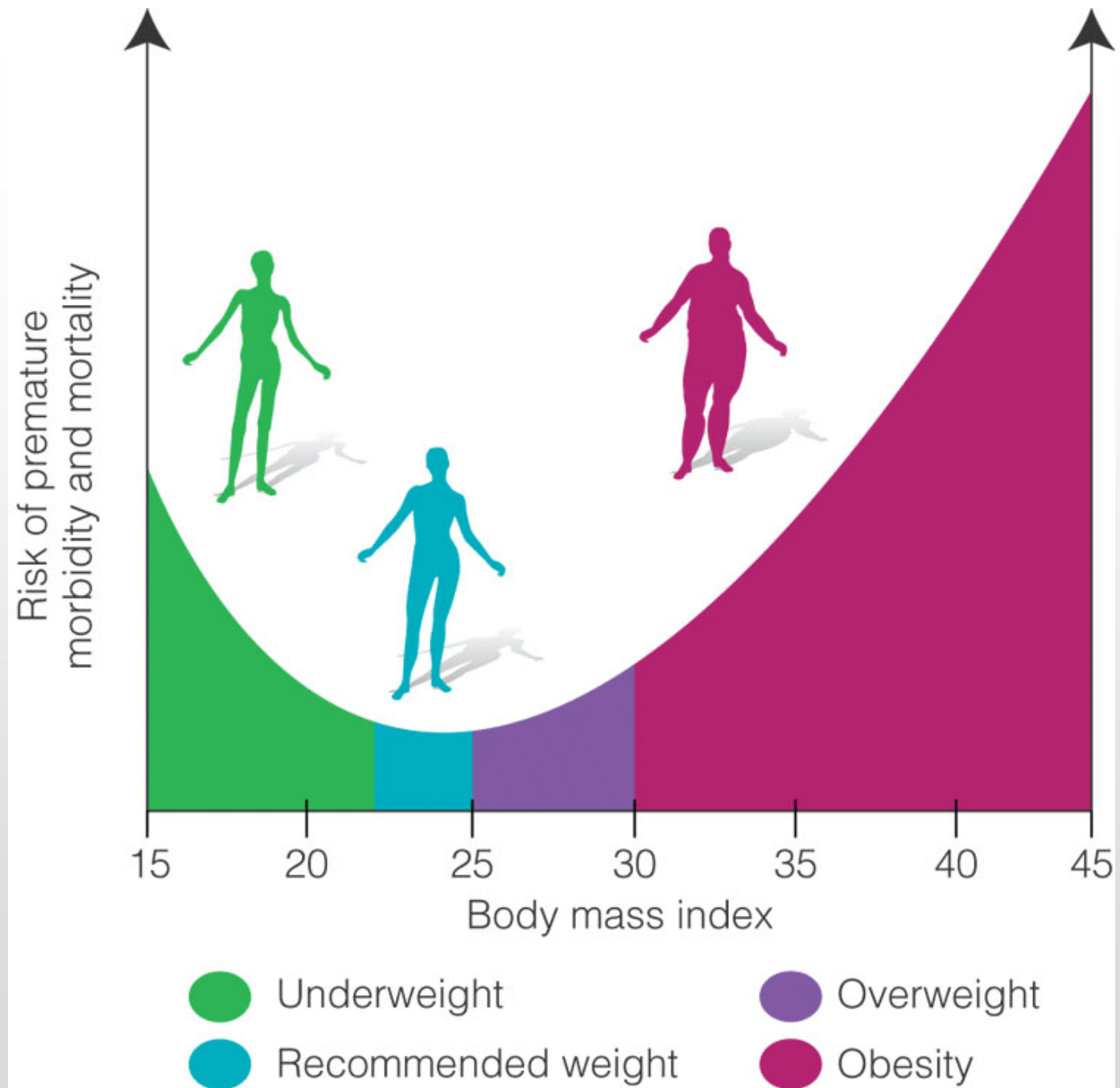
30.00 to 39.99

High

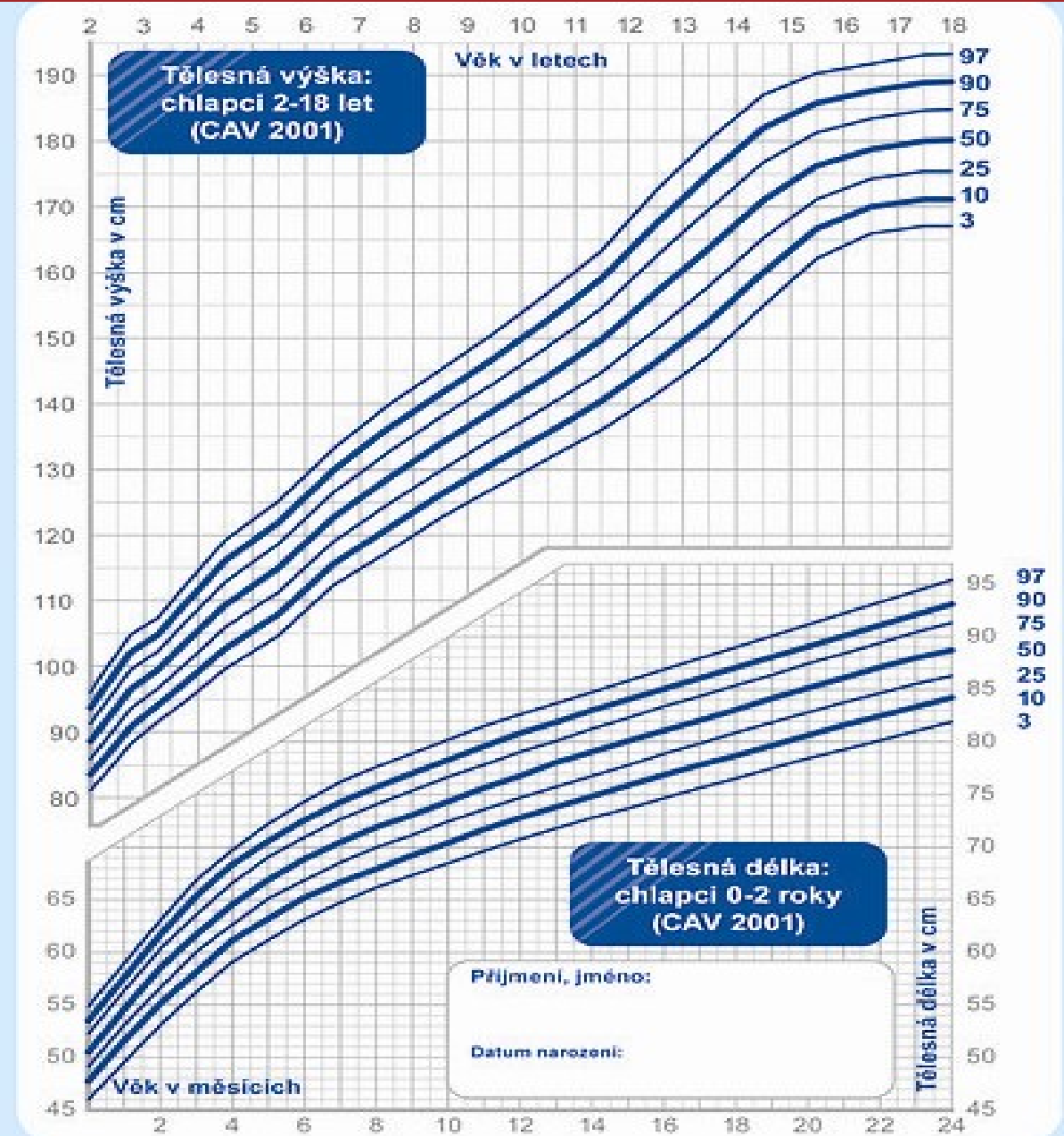
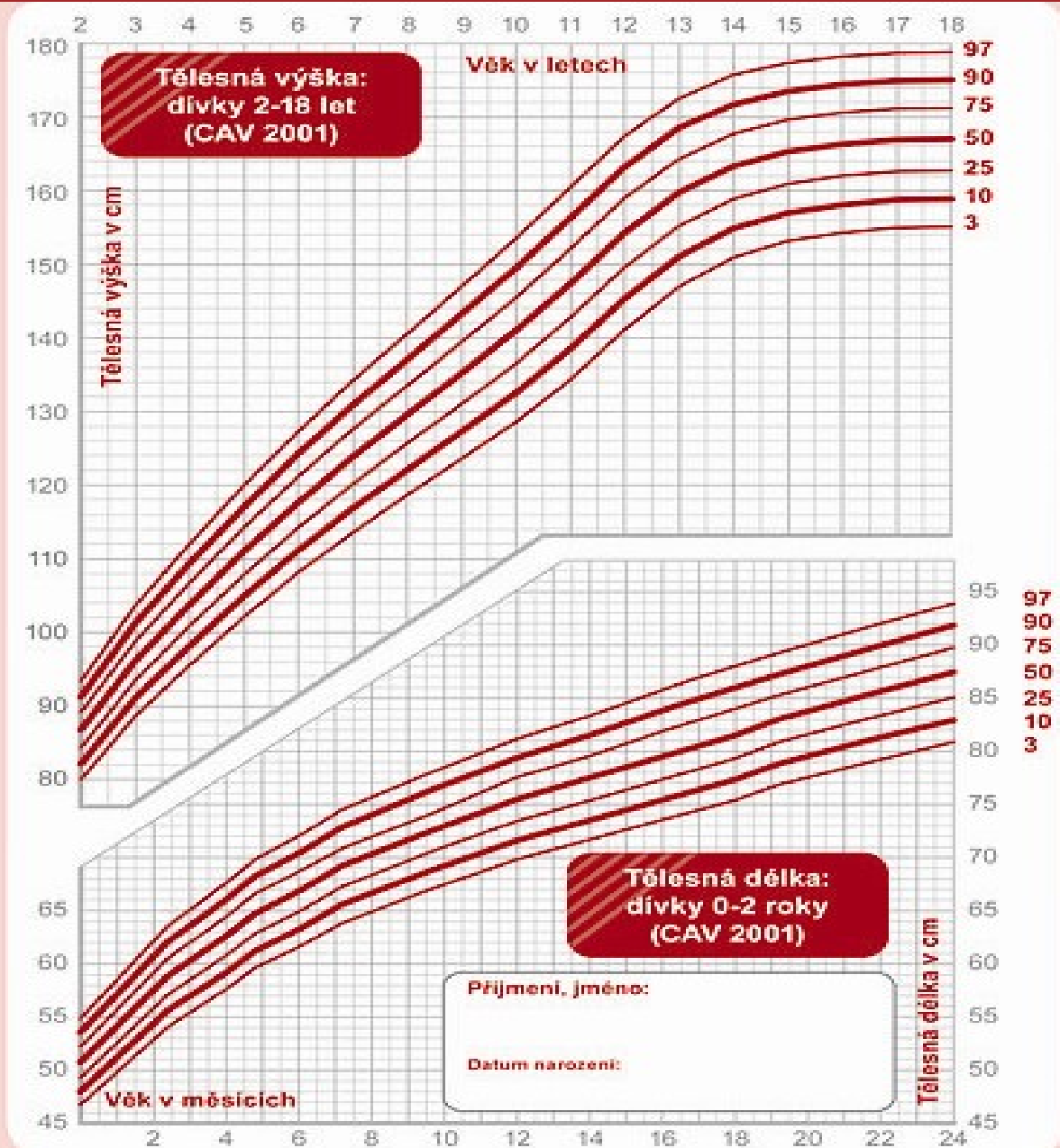
Obese

 $\geq 40.00$ 

Very High



# RŮSTOVÉ GRAFY



# VELIKOST TĚLA A JEHO SLOŽENÍ

- Stanovení hmotnosti kostry O
- Stanovení kůže a podkožního tukového vaziva D
- Stanovení hmotnosti kosterního svalstva M
- Stanovení zbytku ostatních složek lidského těla R (Z)

# STANOVENÍ HMOTNOSTI KOSTRY O - ossa

## Šířka:

- epikondylu humeru
- zápěstí
- dolní epifýzy femuru
- Kotníku

## Výška

# Stanovení kůže a podkožního tukového vaziva D - derma

## Kožní řasy:

- biceps
- předloktí
- stehno
- lýtko
- hrudník II
- břicho

## Povrch těla

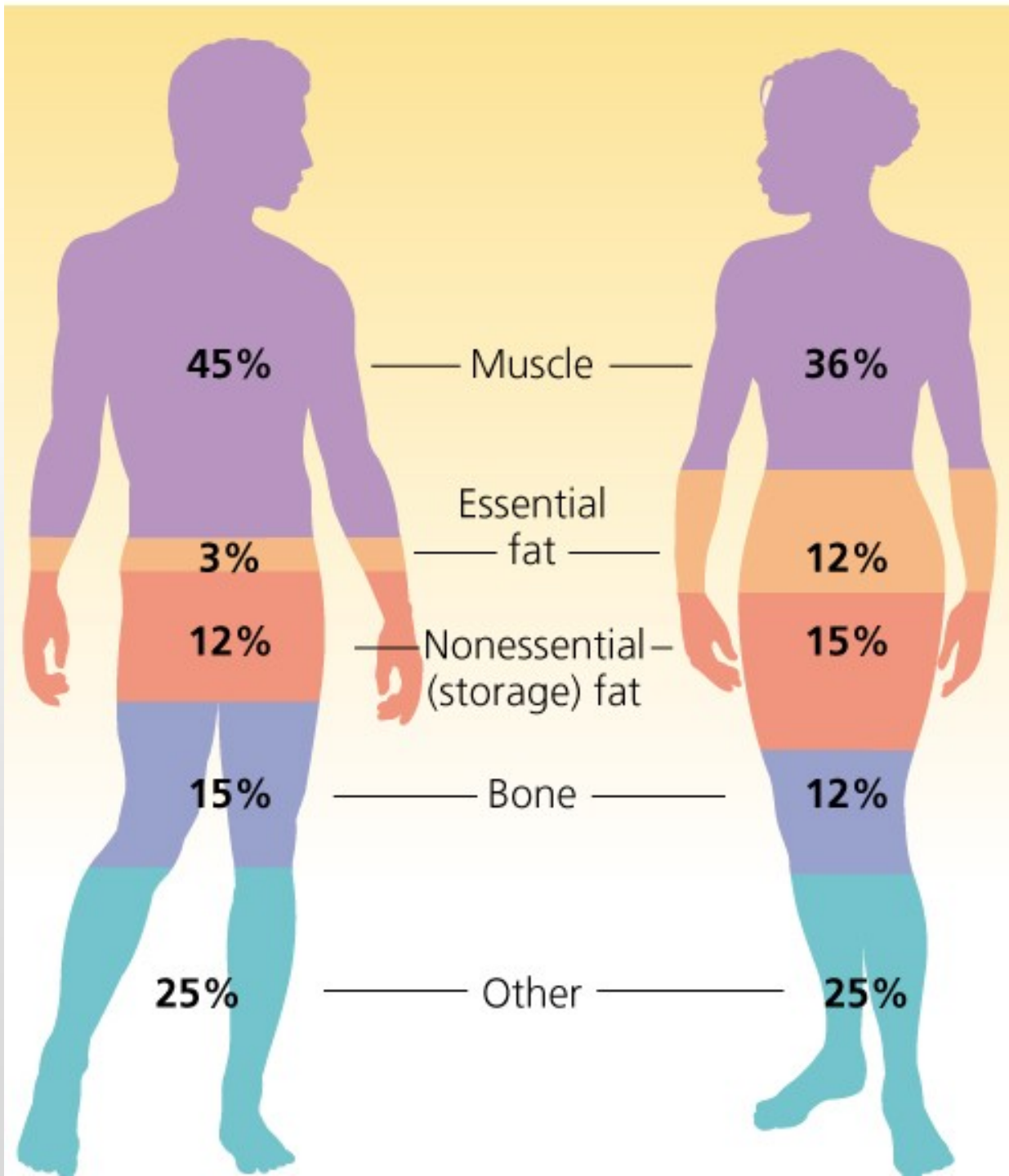
# STANOVENÍ HMOTNOSTI KOSTERNÍHO SVALSTVA M - musculi

## Obvod:

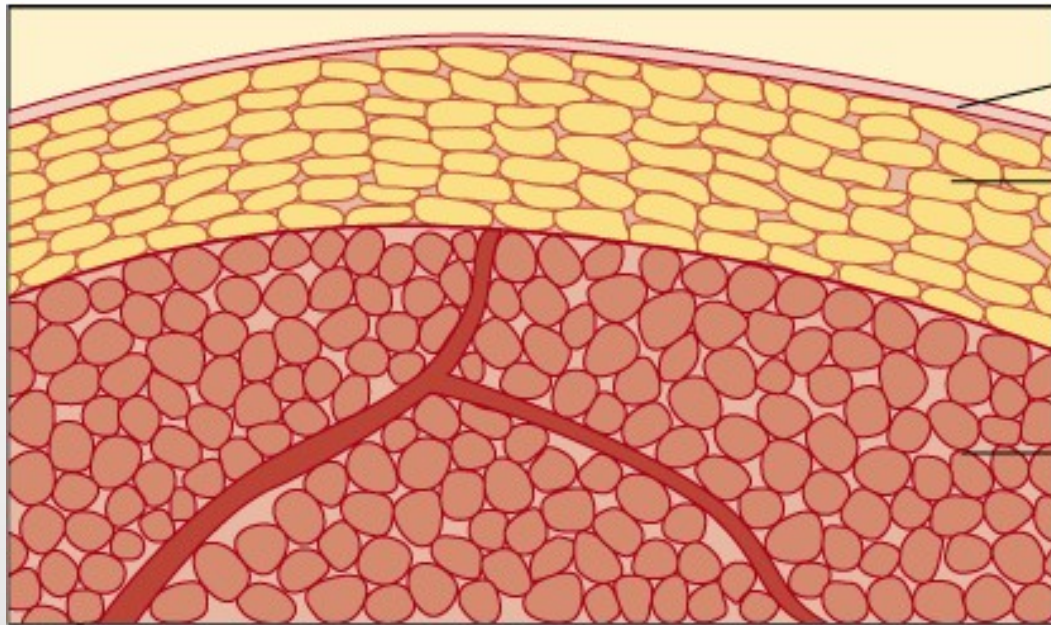
- paže
- předloktí - maximální
- střední obvod stehna
- lýtka - maximální

## Kožní řasy:

- triceps
- biceps
- předloktí
- stehno
- lýtko



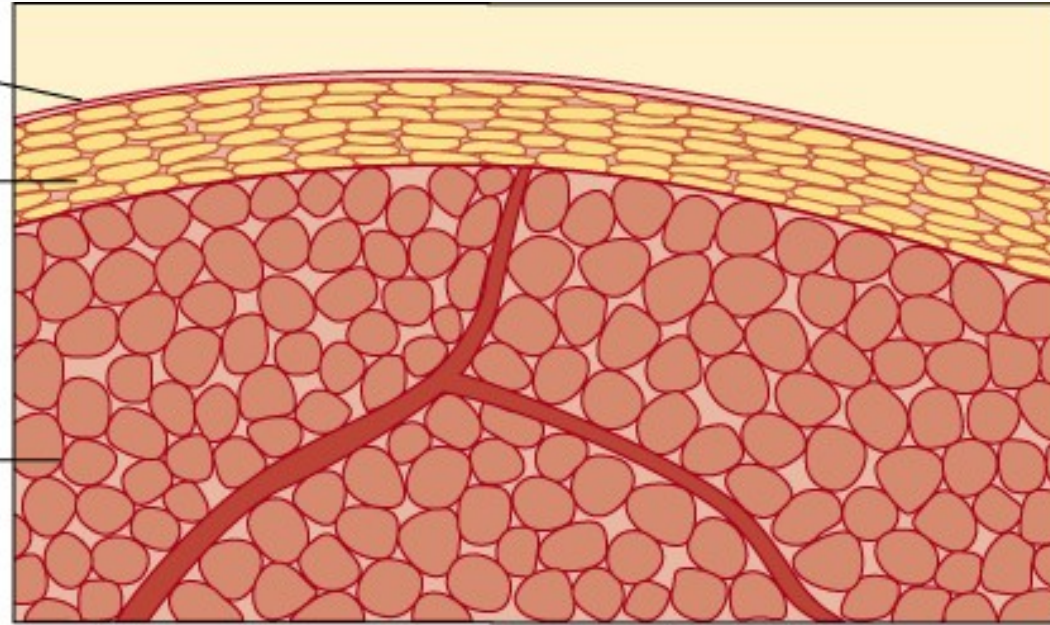




Skin

Adipose tissue (fat)

Muscle tissue



**Before training**

**After training**

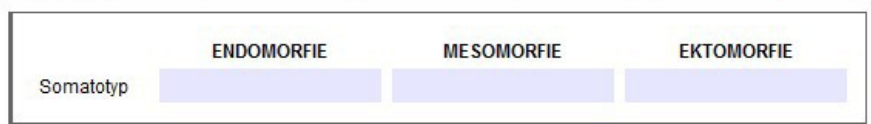
# SOMATOTYP

- Stanovení **Sheldonova somatotypu** v modifikaci Heathové a Cartera
- **Endomorfie** vyjadřuje míru tučnosti, obezity
- **Mezomorfie** je společným ukazatelem robusticity kostry a mohutnosti svalstva
- **Ektomorfie** je ukazatelem štíhlosti, hubenosti, astenie, gracility kostry
- Každá složka nabývá hodnot **1 až 7**, vzácně více
- Celý somatotypu je vyjádřen trojčíslicím
- Průměrná hodnota populace je **3,5 – 3,5 – 3,5**

Kožní řasy		Suma 3 kožních řas (mm)																									
Triceps	=	<input type="text" value="mm"/>	Horní hodnota	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	143,7	157,2	171,9	187,9	204,0
Subskapulární	=	<input type="text" value="mm"/>	Střední hodnota	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
Suprailiackální	=	<input type="text" value="mm"/>	Dolní hodnota	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
Suma	=	<input type="text" value=""/>	$x = \frac{170,18}{*} =$	<input type="text" value=""/>																							
Lýtka	=	<input type="text" value="mm"/>	* výška v cm																								
<b>Endomorfie</b>				½	1	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8	8½	9	9½	10	10½	11	11½	12

Výška	=	<input type="text" value="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			
Šířka e.humeru	=	<input type="text" value="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			
Šířka e.femuru	=	<input type="text" value="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			
Obvod paže	=	<input type="text" value="cm"/>																											
- Kožní řasa tricepsu	=	<input type="text" value="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			
Obvod lýtky	=	<input type="text" value="cm"/>																											
- Kožní řasa lýtky	=	<input type="text" value="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			
<b>Mesomorfie</b>				½	1	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8	8½	9								

Hmotnost	=	<input type="text" value="kg"/>	Horní hodnota	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
Výška / <sup>3</sup> Hmotnost	=	<input type="text" value=""/>	Střední hodnota		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
			Dolní hodnota		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
<b>Ektomorfie</b>				½	1	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8	8½	9



# Endomorfie

- Do sektoru „podkožní tuk“ zapíšeme výsledky měření kaliperem. Sečteme hodnoty prvních tří kožních řas a zakroužkujeme na stupnici nejbližší hodnotu zjištěné sumy podkožního tuku.
- Ve sloupci pod zakroužkovanou hodnotou sumy označíme body endomorfní komponenty.

# Mezomorfie

- vpravo v 1. řádku označíme místo mezi dvěma nejbližšími hodnotami stanovené tělesné výšky (k označení výšky je nejlepší použít šipky).
- Pro hodnoty kostních rozměrů a dvou obvodů zmenšených o příslušné kožní řasy, zakroužkujeme nejbližší číselné hodnoty vždy v příslušném řádku. Jestliže padne naměřená hodnota přesně mezi dvě čísla, zakroužkujeme číslo nižší.
- V následující operaci počítáme jen se sloupci, nikoliv s číselnými hodnotami. Nalezneme sloupec nebo místo mezi sloupci, které je průměrem sloupců pro kostní diametry a obvody (ne pro tělesnou výšku!). Za první považujeme sloupec položený nejvíce vlevo a obsahující zakroužkovanou hodnotu, od něj sečteme pořadí dalších zakroužkovaných sloupců. Získaný počet dělíme 4. Použijeme tohoto čísla získaného dělením, od 1. zakroužkovaného sloupce odpočítáme v jeho smyslu počet sloupců ve směru doprava a výsledný bod označíme hvězdičkou (příslušný bod může být i mezi sloupci). Bereme v úvahu jen sloupce a horizontálně odpočítáme počet sloupců od hvězdičky k označené tělesné výšce. Záleží na směru hvězdičky od označené tělesné výšky. Jestliže je vpravo od značky pro tělesnou výšku, počítá se počet sloupců vpravo od čísla 4 (tendence robusticity), je-li vlevo, počítá se vlevo od čísla 4 (tendence gracility).
- Dosaženou hodnotu zakroužkujeme v řádce 2. komponenta.

# Ektomorfie

- pro výpočet ektomorfní komponenty potřebujeme tělesnou výšku a tělesnou hmotnost, které použijeme pro konstrukci indexu: **tělesná výška/třetí odmocnina hmotnosti**
- V protokolu zakroužkujeme hodnotu nejbližší vypočtené hodnotě a označíme přiřazenou bodovou známkou.
- Vypočítané hodnoty komponent přepíšeme do kolonky antropometrického somatotypu.

X = EKTOMORFIE - ENDOMORFIE

Y = 2 x MESOMORFIE - (ENDOMORFIE + EKTOMORFIE)

