

Hodnocení výživového stavu

Výživový stav

- **výživa** - proces, během kterého organismus využívá potravu
- **výživový stav** - zdravotní **stav (kondice)** ovlivňovaný příjmem a využíváním složek **výživy**
- **výživový stav** je určován rovnováhou mezi přívodem výživových faktorů na straně jedné a jejich výdejem na straně druhé

Úrovně zjišťování výživového stavu

- **jednotlivci** – u jednotlivců vyšetřujeme nutriční stav zvláště v patologických stavech
- **skupiny** – např. etnické
- **celé populace** – zde bývá důvod např. podezření na specifické malnutrice

Hodnocení stavu výživy

- je realizováno sledováním kvantitativních a kvalitativních ukazatelů, z hlediska karečních příznaků i projevů nadměrné výživy
- **kareční syndromy se projevují ve 3 stádiích:**
 - **1. stádium** - biochemické změny, které se ještě neprojevují klinickými příznaky
 - **2. stádium funkčních změn** - zpočátku jsou nespecifické později specifické
 - **3. stádium** - nastupují změny morfologické, z nichž některé mají přechodný ráz a jiné jsou trvalé.

Metody zjišťování stavu výživy

1. nutriční anamnéza
2. somatické (klinické, fyzikální) vyšetření
3. antropometrické vyšetření
4. laboratorní (biochemické) vyšetření

Nutriční anamnéza

- zjištění, zda strava není nepřiměřeně chudá nebo naopak bohatá po energetické stránce či v obsahu některých nutričních faktorů a zda je vyvážená
- základní (systematická) nutriční anamnéza
- podrobná nutriční anamnéza (jídelníček) – průběžně zapisovaný, vzpomínaný

Somatické vyšetření

- **somatoskopie** (tělesná prohlídka), popř. jednoduché fyzikální testy
- **vlasý** – alopecie, změny barvy
- **nehty**
- **oči** – suchost spojivek, šeroslepost
- **rty, ústa** – angulární stomatitis, cheilitis
- **kůže** – suchost, pigmentace
- **kostra** – genua valga, genua vara
- **žlázy** – struma, příušnice

Antropometrie

- obor antropologie (věda o člověku)
- nauka o mírách lidského těla, systém měření a pozorování lidského těla a jeho částí
- podkladem pro měření je soustava antropometrických bodů na hlavě, trupu a končetinách
- dávají přesné informace a tělesných rozměrech a tělesném složení (poměr tuk:netuková složka)

Antropometrická měření

- tělesná hmotnost a výška
- hmotnostně výšková proporcionalita
- měření tělesných obvodů
- měření kožních řas kaliperem
- stanovení množství a rozložení tuku v těle
- hodnocení tělesné stavby
- konstituční typologie

Pomůcky a přístroje

- spirometr
- podvodní váha
- kaliper
- bioimpedační zařízení
- dynamometr
- bicyklový ergometr aj.



Zásady měření

- přesné měření
- výběr vhodných přístrojů a pomůcek
- jednoduchost
- nepříliš drahá vyšetření
- schopnost opakování
- nutná kontrola a kalibrace přístrojů
- měřit vždy za stejných podmínek
- při měření je vhodné, aby vyšetřující diktoval výsledky dalšímu členu týmu, který je zapisuje a přitom nahlas opakuje každé číslo → urychlí se vyšetření a omezí se výskyt chyb.

Tělesná hmotnost

- nejdůležitějším ukazatelem stavu výživy (kg)
- hodnota tělesné výšky (v centimetrech)
- sledujeme aktuální hodnoty a dynamiku změn
- na každý kus prádla se odečítá 0,1 kg
- přesnost vážení a 0,1 kg
- děti do 18 - 24 měsíců se měří vleže (korýtko, bodymetr)
- 1kg svalové hmoty = cca 800 kcal (3 360 kJ)
- 1kg tukové tkáně = cca 7000 kcal 29 400 kJ)

Tělesná hmotnost výpočet

ženy: optimální hmotnost =
= (výška [cm] – 100) × 0,85

muži: optimální hmotnost =
= (výška [cm] – 100) × 0,90

Klasifikace úbytku tělesné hmotnosti

- značně podnormální tělesná hmotnost < **80% normálu**
- úbytek tělesné hmotnosti:
 - 2 % během 1 týdne
 - 5 % během 1 měsíce
 - 7,5 % během 3 měsíců
 - 10 % během 6 měsíců

Hmotnostně výšková proporcionalita

- **ideální hmotnost, případně žádoucí hmotnost**
- v úvahu je nutno brát věk a pohlaví, složení těla a somatotyp
- k výpočtu ideální (žádoucí) hmotnosti slouží celá řada indexů
- THM, TV, obvod hrudníku

Indexy

- Brocův index (BI)
- Rohrerův index (RI)
- Verdonckův index (VI)
- Index zdatnosti (IZ)
- Výpočet ideální hmotnosti z tělesné výšky
- Index Pignet – Varvaekův (IPV)
- Ponderální index (PI)
- **Index tělesné hmotnosti (BMI)**

BMI

$$BMI = \frac{\text{hmotnost (kg)}}{\text{výška}^2 \text{ (m)}}$$

Ženy	Muži	
pod 19	pod 20	podváha
19–23,9	20–24,9	normální stav
24–28,9	25–29,9	mírná obezita
29–38,9	30–39,9	střední stupeň
nad 39	nad 40	těžký stupeň

Hodnocení BMI

klasifikace	BMI	riziko komplikací obezity
podváha	<18,5	nízké riziko jiných chorob
normální váha	18,5 – 24,9	průměrné
nadváha	25 – 29,9	mírně zvýšené
obezita I. stupně	30,0 – 34,9	středně zvýšené
obezita II. stupně	35,0 – 39,9	velmi zvýšené
obezita III. stupně	≥ 40	vysoké

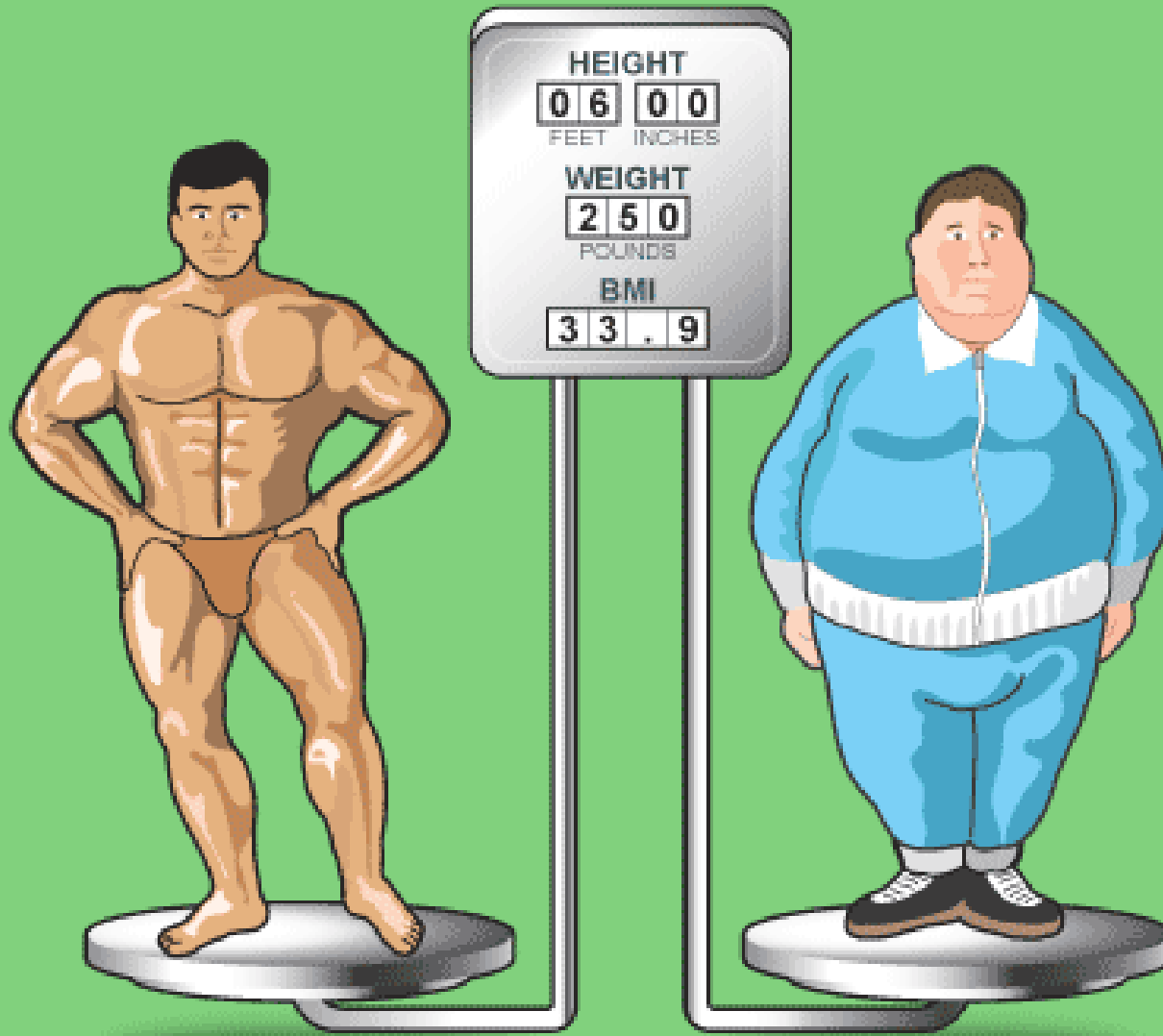
BMI a věk

Tab. - Vývoj BMI v závislosti na věku⁽³⁾

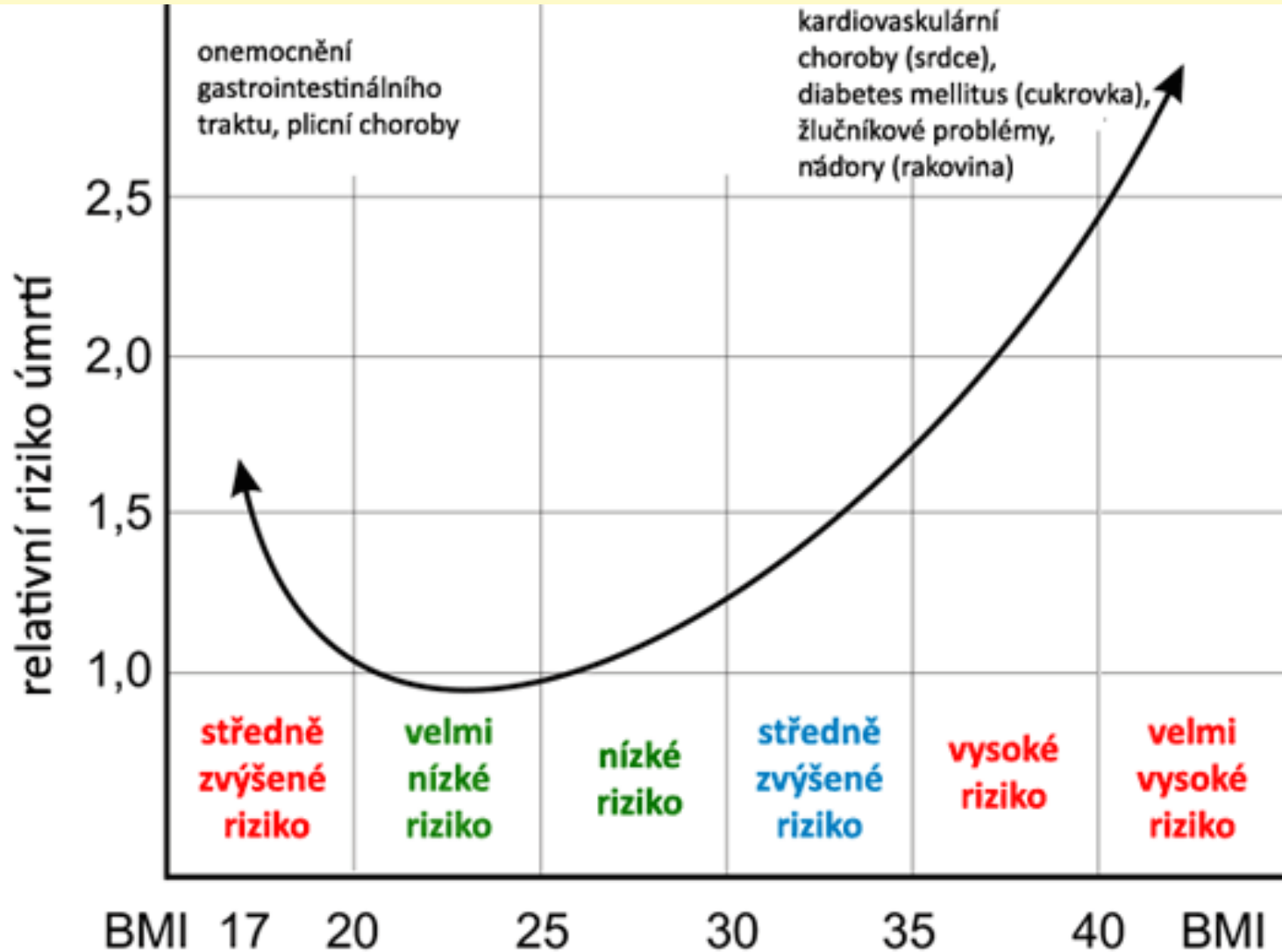
Děti	při narození je nízký medián	13 kg/m ²
	vzestup v 1. roce	17 kg/m ²
	pokles v 6. roce	15,5 kg/m ²
	vzestup ve 20 letech	21 kg/m ²
Dospělí	nadváha	25 kg/m ²
	obezita	30 kg/m ²

BMI Body Comparison

©2005 HowStuffWorks



BMI a riziko



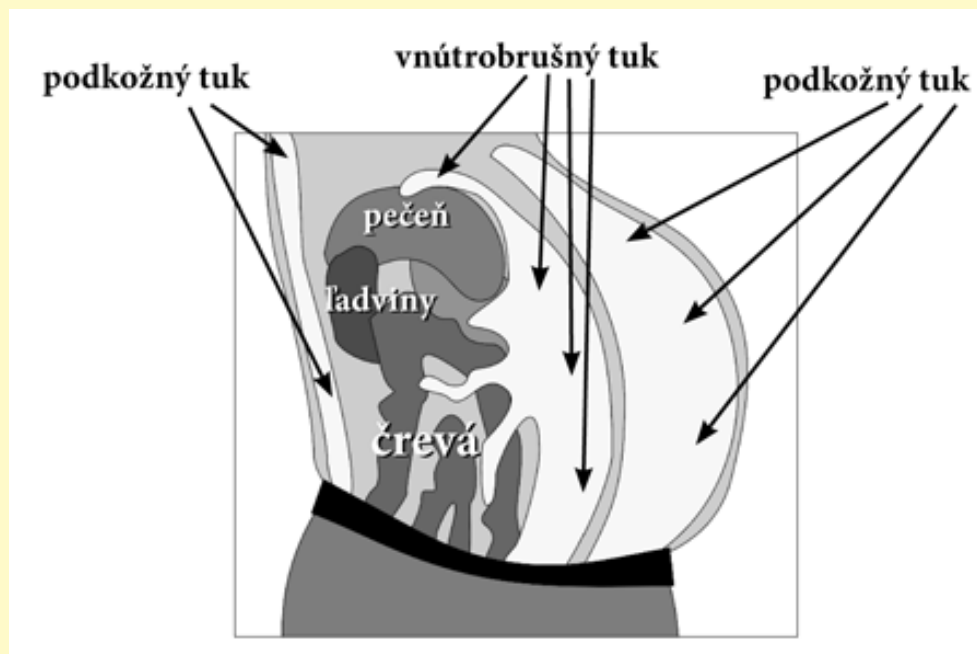
Tabulka zpracována podle knihy: Základy klinické obezitologie, Grada 2004

Tělesné obvody

- obvod hlavy
- obvod hrudníku
- **obvod levé (nedominantní) paže**
- **obvod pasu**
- **obvod pupku**
- **obvod boků**
- obvod stehna
- obvod lýtka

Obvod pasu

- měříme v nejužším místě trupu při pohledu zředu, přes pupek s přesností 1 cm
- nejlépe odpovídá přesnému měření rizikového tuku uloženého v břiše mezi orgány a na břiše



Hodnocení hodnot obvodu pasu

↑ riziko

vysoké riziko

muži

> 94 cm

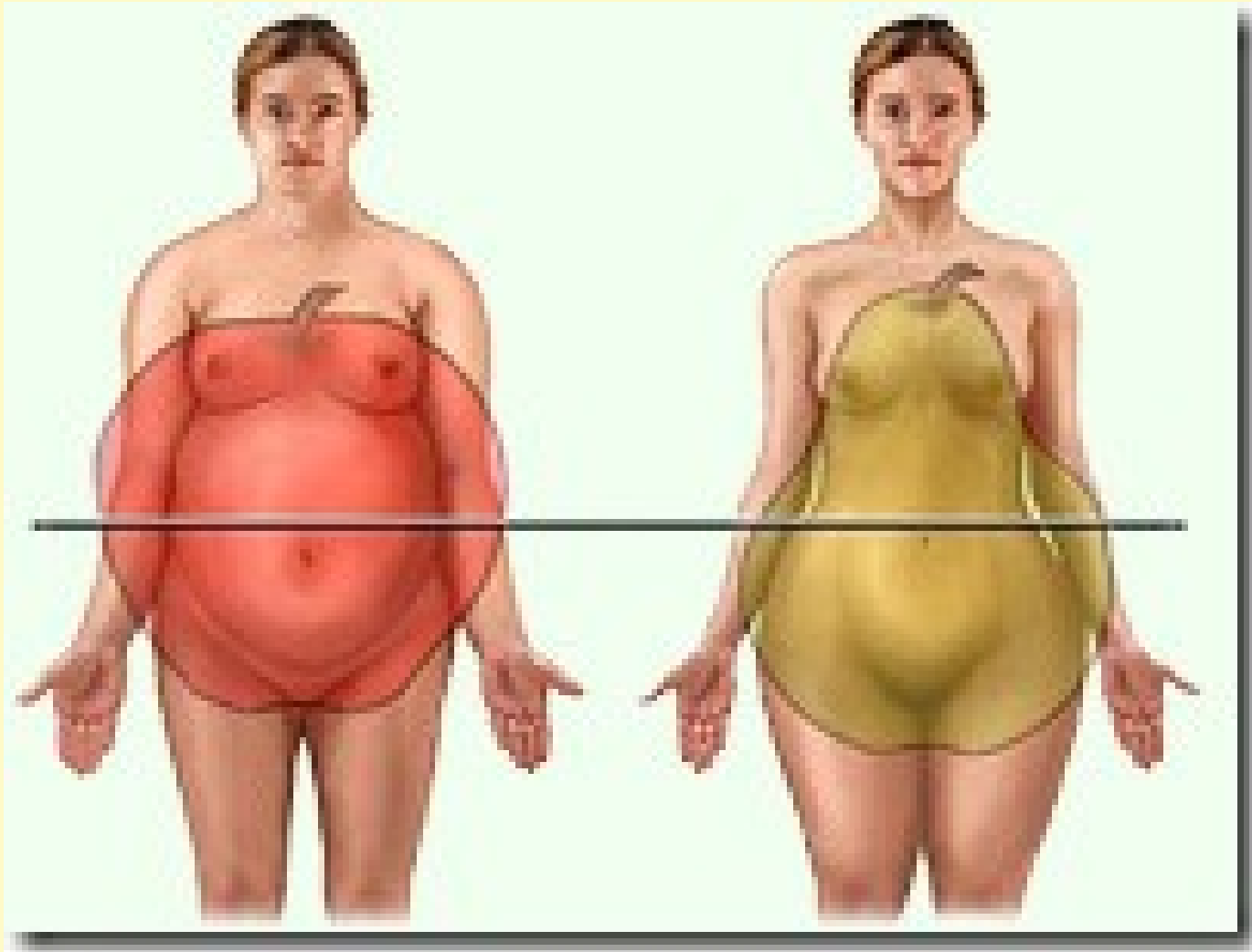
> 102 cm

ženy

> 80 cm

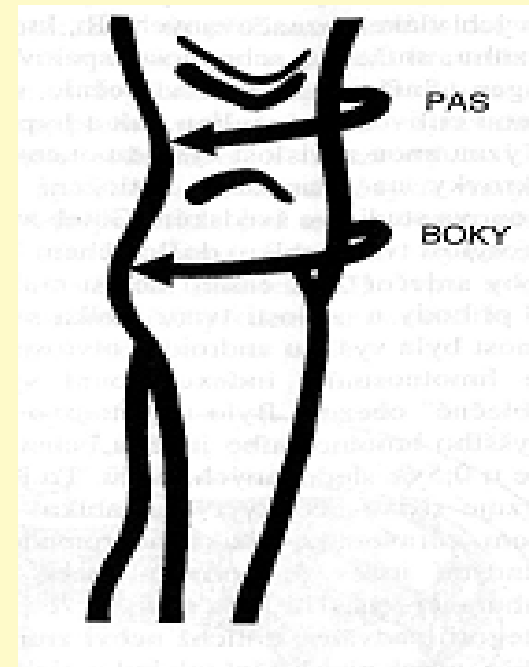
> 88 cm

Typy obesity

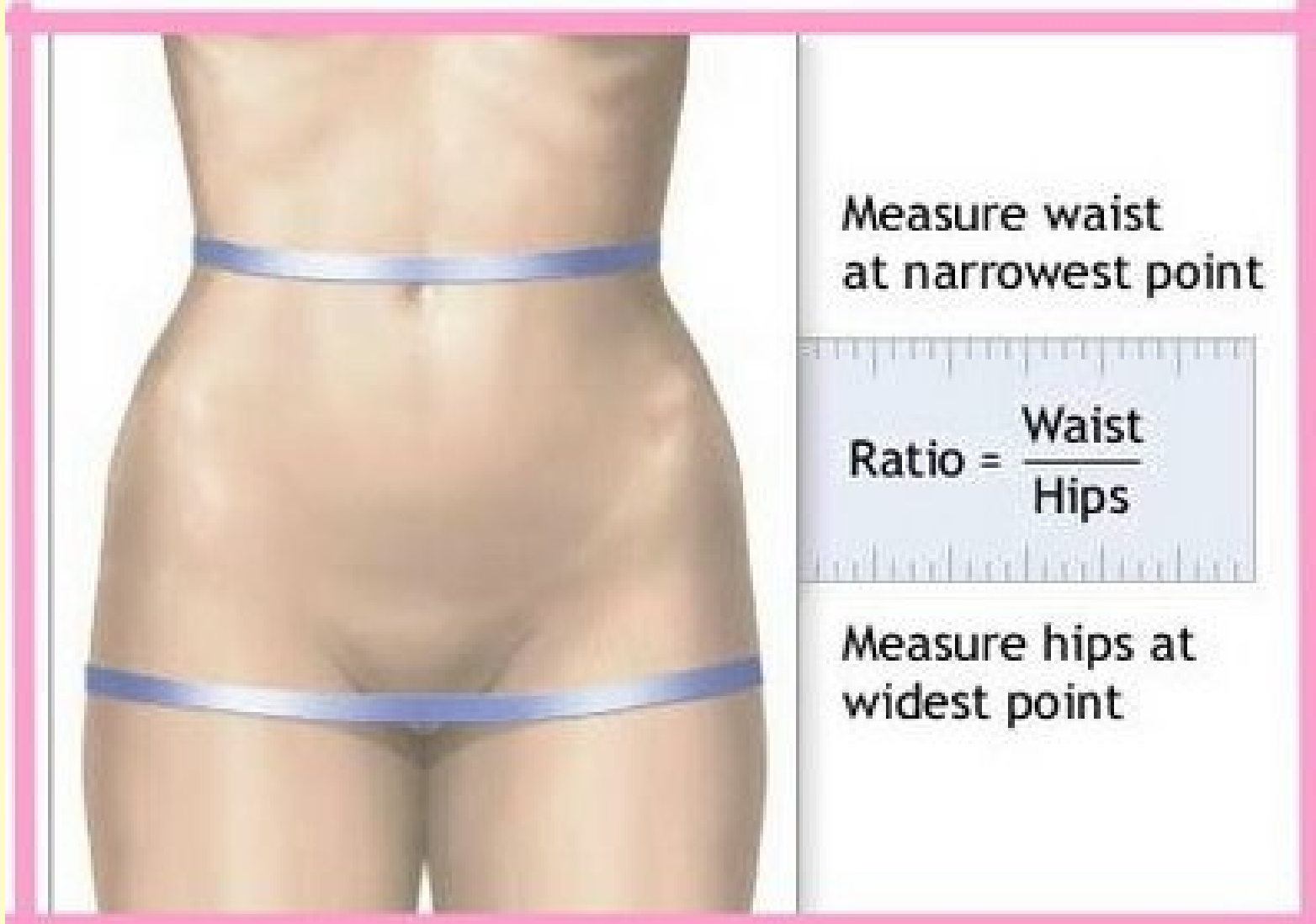


Poměr pas/boky

- **WHR = waist to hip ratio**
- důležitý z hlediska klasifikace androidního a gynoidního typu obezity
- dnes – obvod pasu
- muži \uparrow 1,0
- ženy 0,85 (0,8)



WHR



Measure waist
at narrowest point

$$\text{Ratio} = \frac{\text{Waist}}{\text{Hips}}$$

Measure hips at
widest point

Obvod paže

Obvod paže (cm)	BMI
25,5	20,5
24,5	20
24,0	19,5
23,5	19
23,0	18,5
22,5	18
21,0	17
19,5	16

Měření kožních řas

- množství tuku v těle dobře koreluje s tloušťkou kožních řas
- podkožní tuk přiléhá silněji ke kůži než k vrstvám uložených pod ním
- měření jsou relativně málo přesná
- snadná proveditelnost
- hodnotí podíl tělesného tuku a netukové tělesné hmoty
- asi 10 – 30 % (50 %) tukových rezerv v organismu se nachází v podkoží

Spolehlivost

Spolehlivost kožních řas závisí na:

- kalibraci kaliperu
- výběru správného místa měření
- dovednostech a zkušenostech antripometristy

Úskalí

- u kožní řasy větší než 50 mm vycházejí z hodnoty celkového množství tuku v těle nižší než při hydrodenzitometrii
- stlačitelnost kožní řasy je do značné míry závislá na pohlaví, věku, hydrataci tkáně apod.
- individuální variabilita tloušťka kůže
- ne u každého lze zachytit kožní řasu
- u zvláště obézních jedinců nestačí rozpětí kaliperu (max. rozpětí kaliperu bývá 90 mm)

Klinický význam

- vyšší hodnoty kožních řas bývají provázeny vyššími hodnotami sérového cholesterolu a triglyceridů
- u více než 50% dospělé populace souvisí nárůst podkožního tuku s vyššími hodnotami TK
- vysoké hodnoty kožních řas představují vyšší riziko úmrtí na kardiovaskulární onemocnění po 40. roce života
- velmi nízké hodnoty kožních řas nesou zvýšené riziko respiračních onemocnění

Kožní řasy

- měřená řasa se uchopí mezi palec a ukazováček, vytáhne se a ve vzdálenosti 1 cm od prstů
- odečítáme na indikátoru do 2 sekund po přiložení kaliperu k řase
- různý počet řas (10, 4, 2, 1)

10 kožních řas (Allen, Pařízková)

na tváři

na podbradku

subskapulární

nad tricepsem

nad bicepsem

na hrudníku

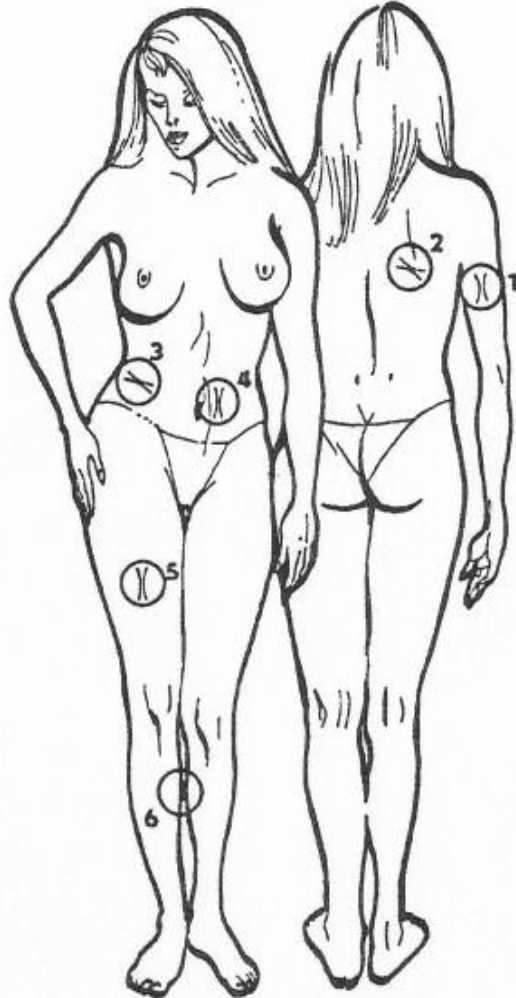
na břiše

supraspinální (bok)

na stehně

na lýtku

Kožní řasy



Legenda

- 1. kožní řasa nad tricepsem*
- 2. kožní řasa pod lopatkou*
- 3. kožní řasa nad spinou*
- 4. kožní řasa na břiše*
- 5. kožní řasa na stehně*
- 6. kožní řasa na lýtku*

4 kožní řasy (Durnin, Wormesley)

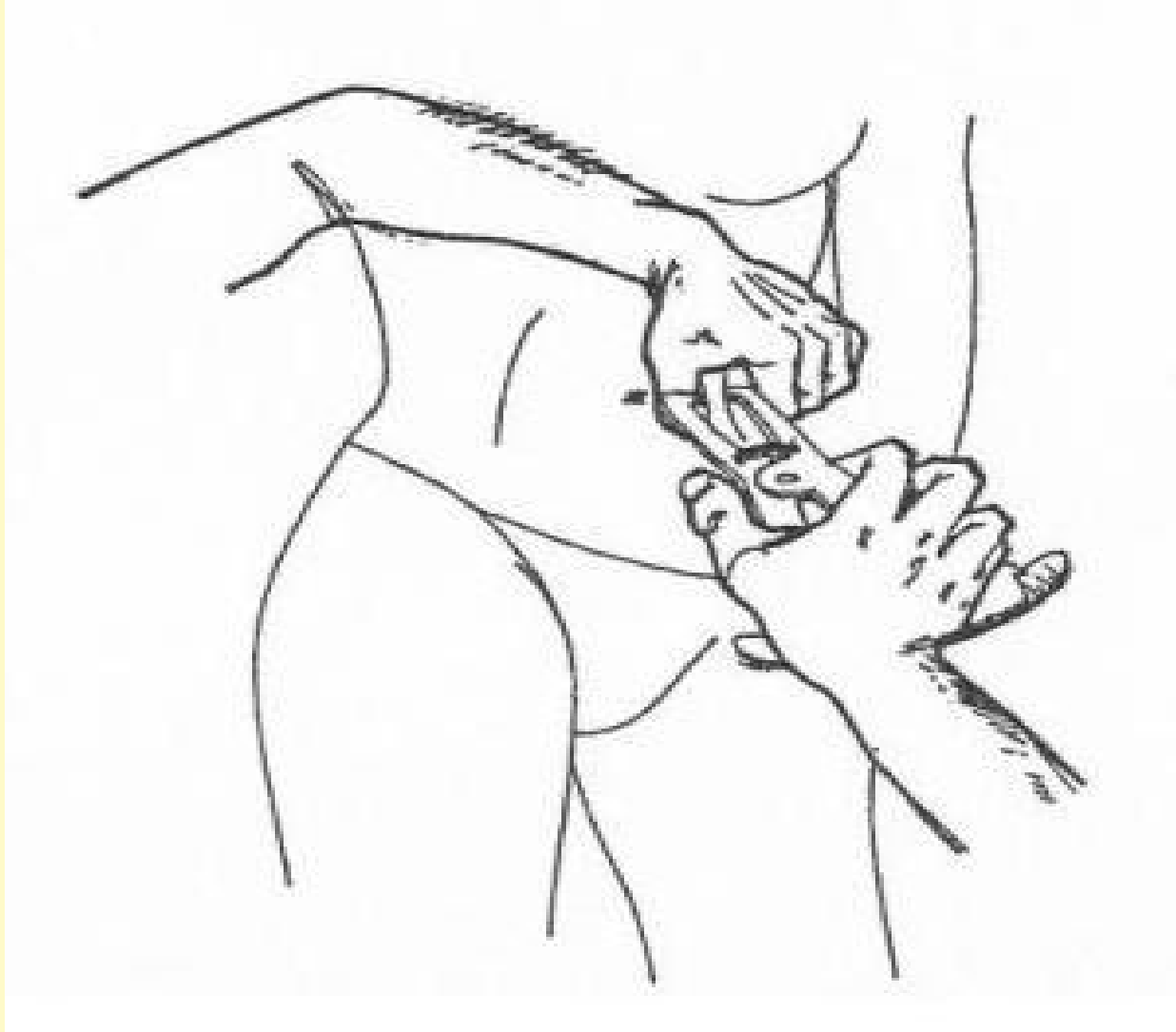
- řasa nad tricepsem
- řasa subskapulární
- řasa supraspinální
- řasa nad bicepsem

2 kožní řasy

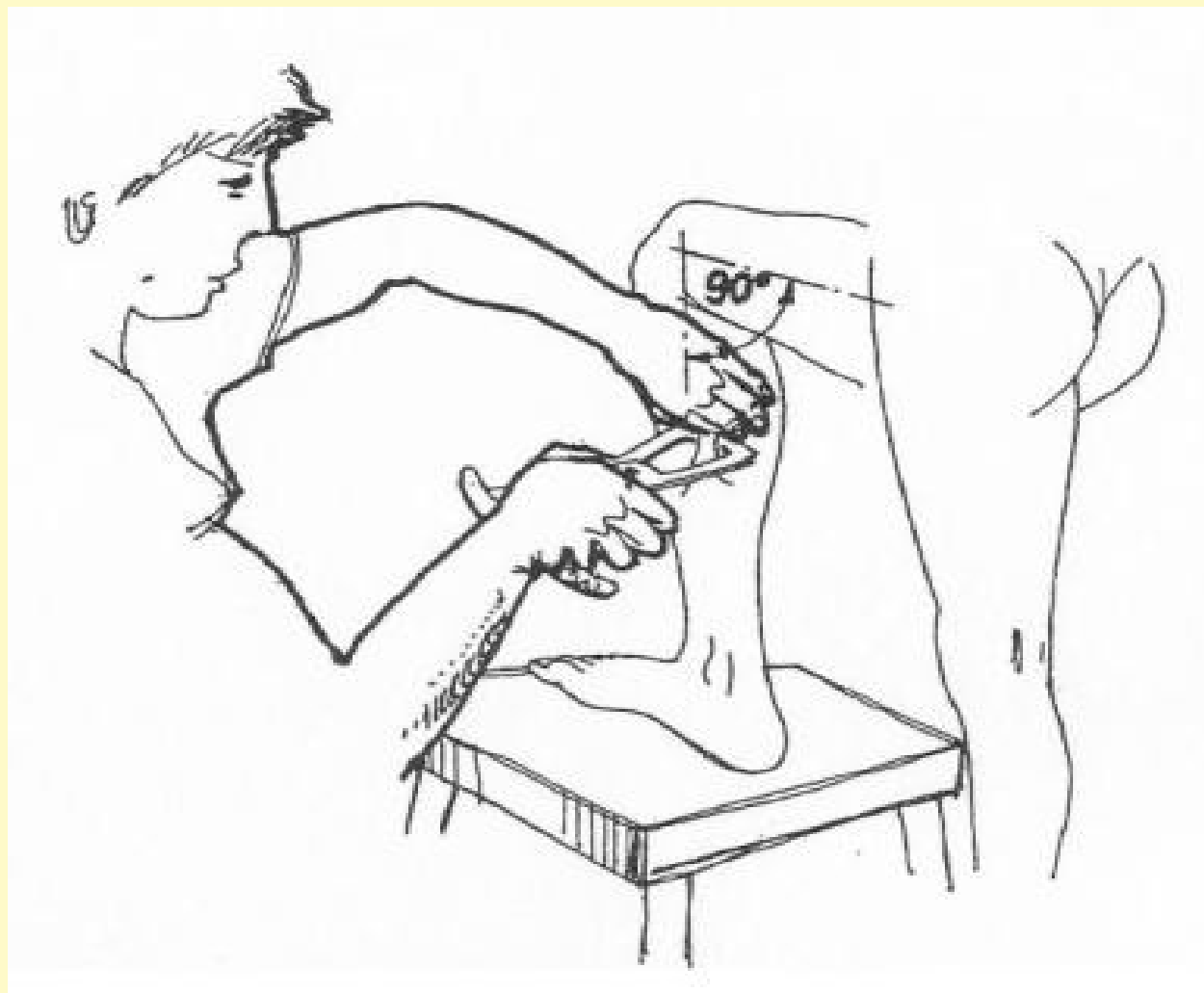
- řasa nad tricepsem paže
- řasa subskapulární



Kožní řasa na břicho



Kožní řasa na lýtku



Kožní řasa na stehně



1 kožní řasa (nad tricepsem)

- snadno přístupná měření
- spolehlivý ukazatel tukových rezerv celého těla
- měříme na levé paži (u „praváků“)
- měříme uprostřed vzdálenosti mezi akromion a olekranon

Obvod svalstva paže (OSP)

- objem svalové masy těla
- **OSP = obvod (cm) – (0,314. TKŘ)**
- u zdravého člověka jsou tyto hodnoty značně variabilní

Stanovení množství a rozložení tuku v těle

U zdravého člověka je tělesná hmotnost tvořena:

a) aktivní tělesná hmota = LBM (lean body mass)

- buněčná masa (55 %) – voda
- extracelulární podpůrná tkáň 30 % (B, ML)

b) tuková tkáň

- **podkožní tuk** – tvoří 10 – 30 %, u otlých jeho podíl stoupá na 50 – 70 %).
- **viscerální tuk**, který se nachází v dutině břišní.

Procentuální složení lidského těla

- 60 % voda
- 7 % minerální látky
- 18 % bílkoviny
- 30 % tuku.

Množství tuku v těle

- esenciální množství tělesného tuku je u mužů **2,1 kg** a u žen **4,9 kg**, zbytek tvoří rezervu, kterou organismus čerpá v případě potřeby
- množství tuku může být výrazně změněno, ať již v důsledku hladovění, přejídání nebo nemoci
- v průběhu hladovění mohou být zásoby tuku téměř využity úplně, naopak u obezity mohou stoupnout až na 70% tělesné hmotnosti

Metody

- měření kožních řas **kaliperem**
- **hydrodenzitometrie** = podvodní vážení
- **počítačová tomografie (CT)**
- **nukleární magnetická rezonance (NMR)**,
- **duální rentgenová absorpcimetrie** (dual energy X-ray absorptiometry = DEXA)
- **bioelektrická impedance (BIA)**
- **stanovení přirozeného isotopu ^{40}K**

Rozložení tuku v těle

měření tělesných obvodů

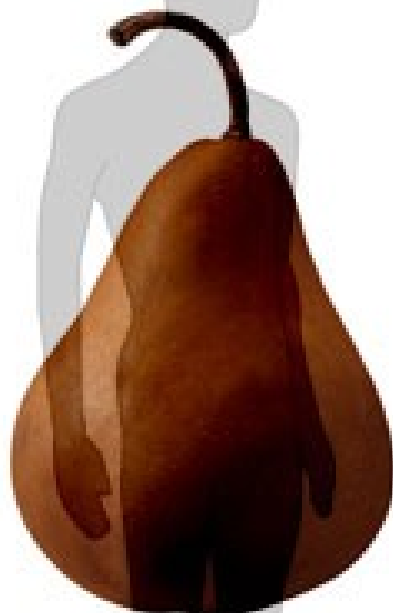
- obvod pasu
- WHR
- index pas/stehno

měření tloušťky kožních řas

- **index centralizace tuku** - poměr mezi tloušťkou subskapulární řasy a řasy nad m. triceps brachii
- poměr „**centrálních**“ řas (hrudní I, hrudník II, subskapulární, suprailické a břišní) k řasám „**periferním**“ (paže I, paže II, lýtková a stehenní)

Nemoci typické pro jednotlivé tělesné typy

Tělesný typ hruška:



**osteoporóza
křečové žíly
celulitida
poruchy příjmu potravy
poruchy sebepřijetí**

Tělesný typ jablko:



**kardiovask. onemocnění
cukrovka
rakovina prsu
deprese
poruchy menstruace
problémy s plodností**

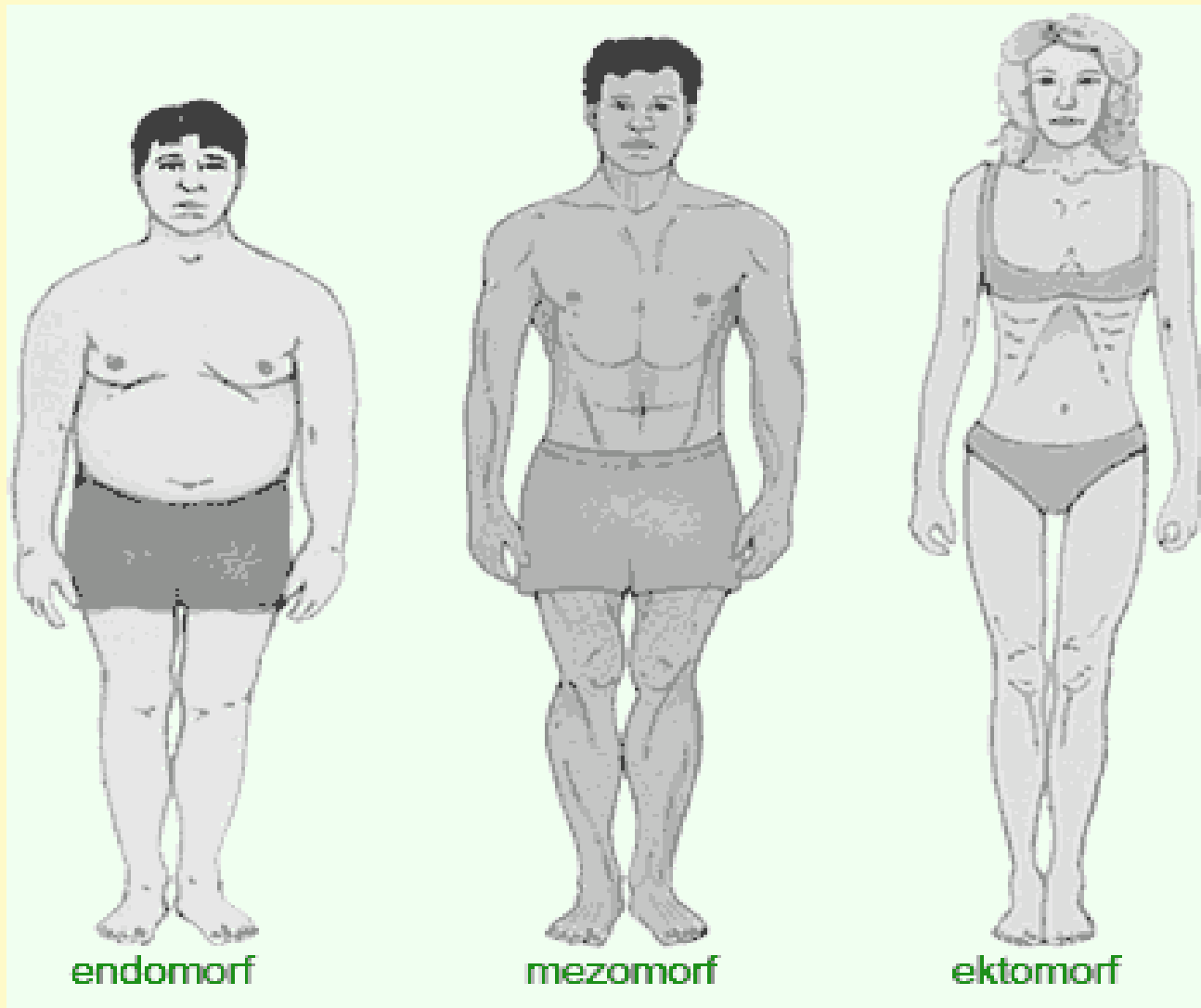
Hodnocení tělesné stavby

- při výpočtech žádoucí tělesné hmotnosti by se mělo přihlížet i ke stavbě kostry
- Grantův index – vypočítá se z tělesné výšky (cm) dělené obvodem zápěstí (cm)
- konstituční typologie - existuje vztah mezi tělesnou stavbou a náchylností k určitým chorobám

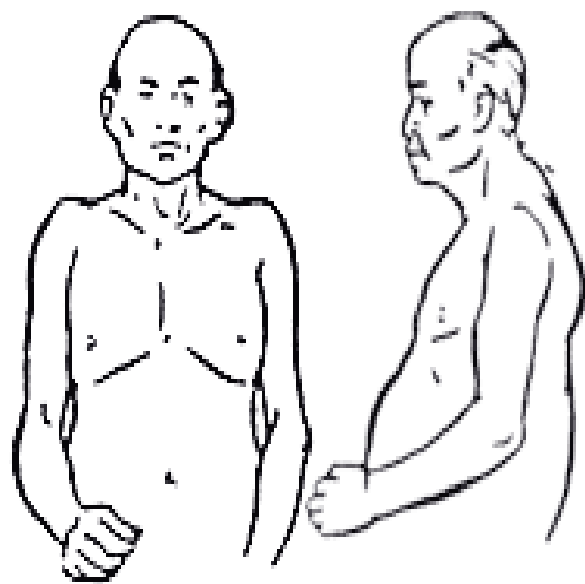
Konstituční typologie

- Violova klasifikace (longityp, brachityp, normotyp a typ smíšený)
- **Kretchmerův systém** (pyknik, leptosom, atlet)
- **Sheldonova biotypologická klasifikace** (endomorf, izomorf a ektomorf)
- Parnellova modifikace
- Heath - Carterova metoda
- Petersenova metoda

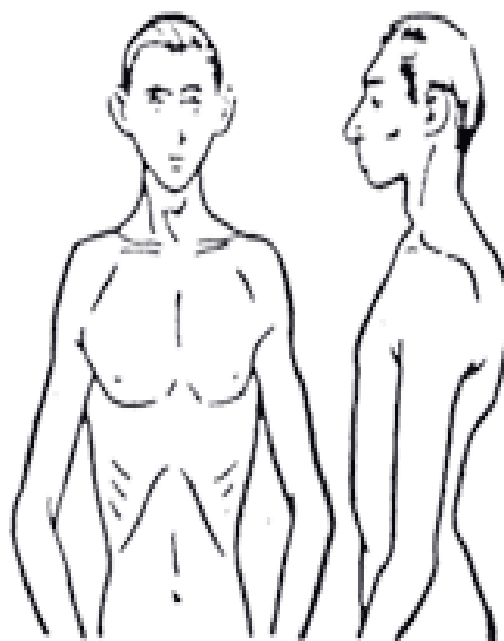
Sheldonova klasifikace



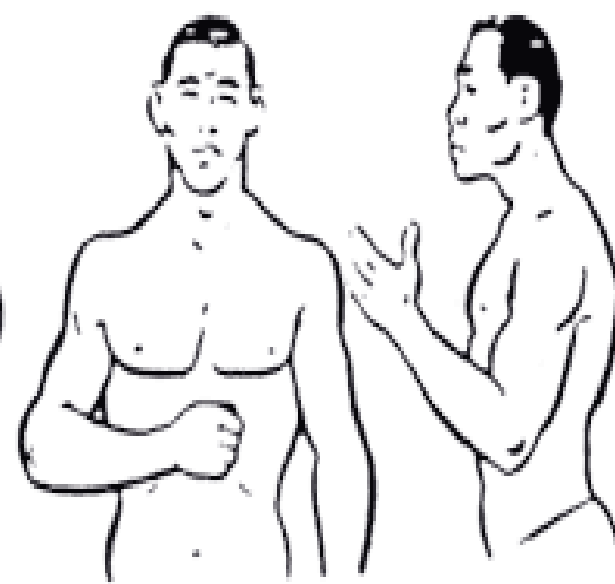
Kretchmerův systém



Pycnier



Leptosomer / Astheniker



Athletiker

Hodnocení stavu a vývoje dětí a dospívající mládeže

- hodnocení výšky dítěte vzhledem ke kalendářnímu věku
- korekce výšky dítěte podle střední výšky rodičů, která eliminuje vliv dědičného faktoru
- proporcionalita (přiměřenost tělesné hmotnosti k výšce)
- biologický věk (kostní, zubní)

Laboratorní vyšetření

- cenné informace o stavu výživy v běžné klinické praxi
- metodou volby při časném odhalení malnutricí
- žádné laboratorní vyšetření samo o sobě není specifické
- rozeznáváme metody detekující **nedostatečný přívod** a malnutrice z **nadbytečného přívodu**

Nedostatečný přívod

- sérové bílkoviny ovlivňovány
- index kreatinin – výška
- dusíková bilance
- hodnocení výživy pomocí imunitního systému (lymfocyty, alergologický kožní test)

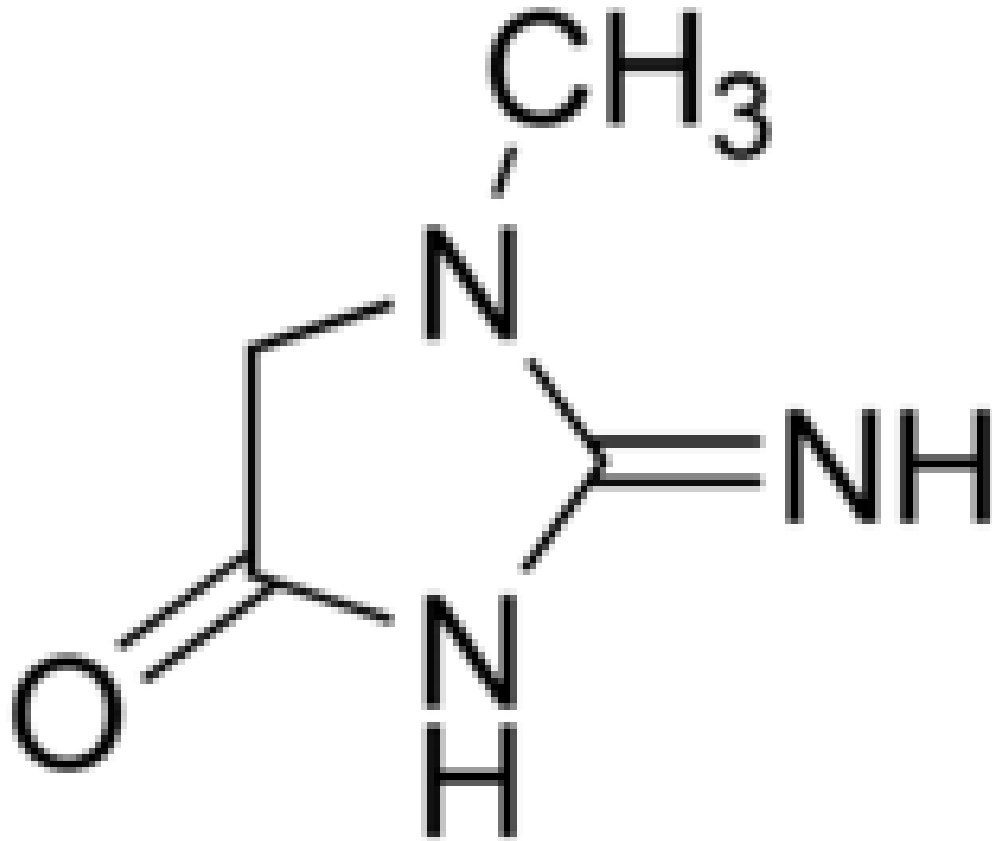
Sérové bílkoviny

- tvorba bílkovin je významně ovlivněna kvalitou a kvantitou výživy
- jsou syntetizovány rozdílnou rychlostí a také jejich biologický poločas se liší
- albumin, transferin, tyroxin-vazebný prealbumin, retinol-vazebný protein, cholinesteráza (CHE)

Index kreatinin - výška

- hodnota močové exkrece kreatininu za 24 hodin je přímo úměrná svalové hmotě jedince → posouzení jejího celkového objemu
- kreatinin je katabolit kreatinfosfátu, energii šetřícího činitele kosterního svalu, který je syntetizován v játrech
- představuje 24hodinové množství kreatininu vyloučené v moči ve vztahu k očekávané hodnotě pro zdravého jedince o stejné výšce → stanovuje hmotu svalstva, a tím i rozsah jejího případného úbytku

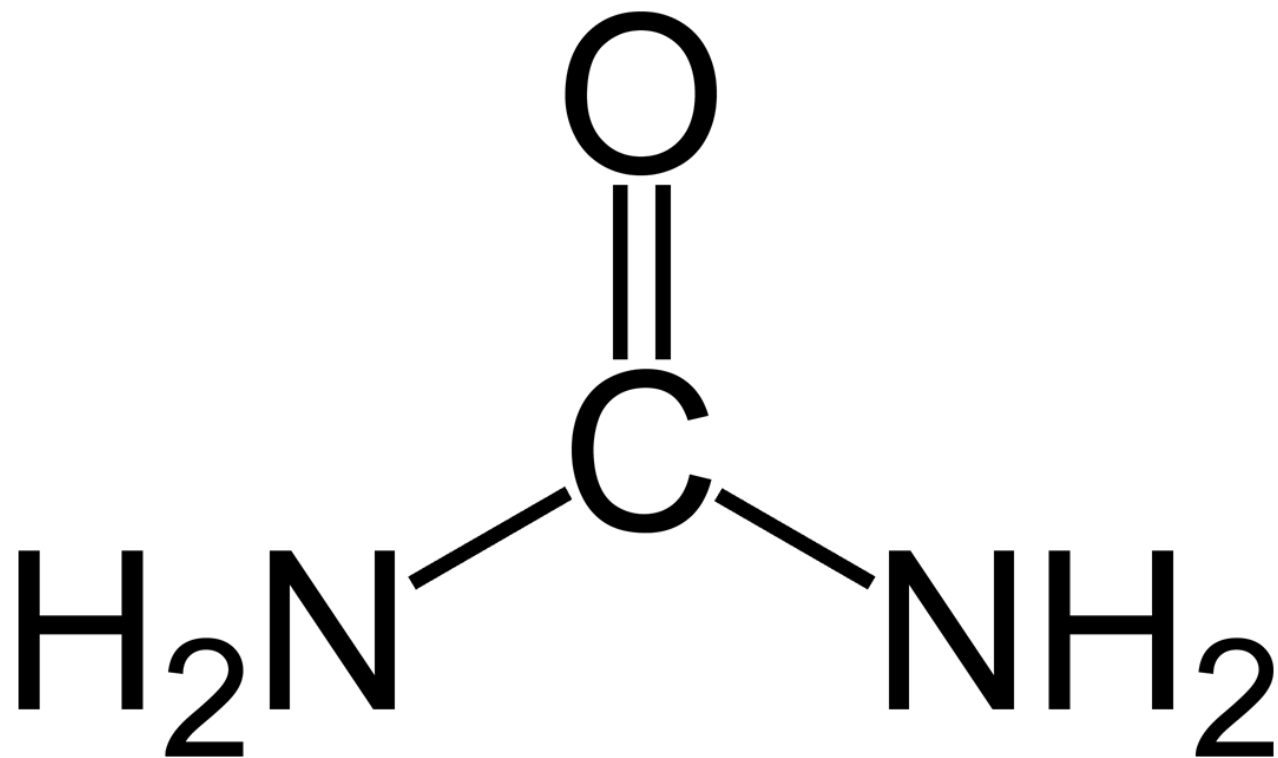
Kreatinin



Dusíková bilance

- ukazatel stupně metabolismu bílkovin
- rozdíl mezi množstvím **dusíku přijatého v potravě** a množstvím **dusíku vyloučeného v moči, ve stolici, ev. v dalších sekretech**
- 1g dusíku (N) = cca 6,25 g bílkovin
- z hodnoty močovininy vyloučené za 24 hodin lze vypočítat ztrátu dusíku, resp. bílkovin

Močovina



Imunitní systém

- lymfocyty - T-lymfocyty, jejich počet při malnutrici klesá
- alergologický kožní test



Biochemické vyšetření v užším smyslu

- jednotlivé metody stanovují hodnoty buď přímo **nutrientů**, nebo jejich přímé či nepřímé metabolismy

Při hodnocení zavádíme kritéria, která dovolují určit, zda má organismus určitých živin:

- dostatečný příjem
- hraniční – marginální nedostatek
- přímo deficit

Nadbytečný přívod

- některých biochemických hodnot existuje vysoká závislost mezi příjmem a hladinami v organismu
- metody detekující nadbytečný příjem nutrietů, které mají vztah k patogenezi aterosklerózy
- metody detekující nadbytečný příjem nutrietů mající vztah k výskytu DM2T
- metody zjišťující přebytečný příjem živin mající vztah k výskytu zhoubných nádorů

Biochemické ukazatele lipidů a lipoproteinů:

Normo:	mmol/l	Zvýšené riziko:	Vysoké riziko:
TC-celkový cholesterol v séru	do 5,2	5,2-6,2	nad 6,2
LDL	do 3,4	3,4-4,1	nad 4,1
HDL	nad 1,2	0,9-1,1	pod 0,9
TAG	do 1,7		

Zdroj: 3. LF UK, Manuál prevence v lékařské praxi