

Antropometrická měření

Sportovní antropometrické vyšetření

MUDr. Simona Majorová
katedra ZTV a TVL UK FTVS

- **Antropologie** - nauka o původu a vývoji člověka a o proměnlivosti stavby lidského těla při vývoji jedince i lidstva.
- **Antropometrie** - soustava metod k měření a hodnocení rozměrů, stavby, složení a tvaru lidského těla
- **Sportovní antropologie a antropometrie**
 - použití oborů ve sportu
 - hodnocení vlivu sportovní aktivity na stavbu těla
 - výběr jedinců pro vrcholový sport
- **Využití v rámci určování míry rizik civilizačních chorob**

- **Somatometrie** – základ antropologického vyšetření rozsah dle aktuální potřeby metody mezinárodně užívané (Martin, Saller)

Využití tzv. antropometrických bodů na těle

– stanoveno mezinárodní dohodou tam, kde jsou kosti překryty jen kůží

- Hlavní znaky: výška a hmotnost těla, výška vsedě
obvod hrudníku normální, obvod při max. nádechu a výdechu
šíře ramen, průměry hrudníku, obvod gluteální a obvod břicha
šíře pánve, hloubka pánve, obvod jednotlivých částí končetin ...
- Nejnutnější oděv, měření na místech bez oděvu
- Běžné vyšetření - na pravé straně těla; stanovení asymetrií - obě

Somatometrie *V běžné praxi*

- **Tělesná výška**

- vzdálenost vertexu od podložky na které vyšetřovaný stojí (*chodidla*) (*hlava v tzv. orientační poloze – frankfurtská horizontála dolní okraj očníce a zevního zvukovodu, přesnost na 1mm*); antropometr/stadiometr
- měřit optimálně ráno/dopoledne vzhledem k ↓ během dne
- Růstové grafy, růstová křivka jedince – propady, nadprůměrné urychlení, růstový dědičný potenciál

- **Tělesná hmotnost** (*přesnost na 100g*)

Somatometrie *V běžné praxi*

- **Tělesná hmotnost** (*přesnost na 100g*)
- **Hmotnostně-výškový index** – **Body Mass Index**
BMI = tělesná hmotnost (kg) / tělesnou výškou² (m)
Podváha <18,5 ;
norma 18,5-24,9 ;
nadváha 25,9 -19,9 ;
obezita ≥ 30,0 / I.st, II.st, III.stupně/
- BMI – malá spolehlivost; nevhodný pro děti, těhotné, kojící, jedince s nadstandardním svalovinou
nezohledňuje: mohutnost kostry, stav svalstva, množství těl. tuku

- **Obvod v pase**
 - stoj, ve výdechu měříme místo největšího objemu
 - ↑↑ riziko: muži >102 cm (94 cm již zvýšené riziko); ženy > 88 cm (80 dtto)
- **Abdominogluteální index (AGI)**

distribuce tuku v horní polovině trupu – ↑ riziko ICHS

$$\text{AGI} = (\text{obvod břicha v cm} / \text{obvod hýždí v cm}) \times 100$$

obvod hýždí: v nejširším místě
obvod břicha: v rovině bodu omphalion (*pupku*)
normální: muži 88,7- 93,3; ženy 81,6 - 88,9
- **Waist-hip ratio (WHR)** *obdobný ukazatel, ale menší spolehlivost*

obvod břicha měříme ve středu vzdálenosti: horní okraj křisty – dolní okraj žeber
normální: muži 87,7- 93,1; ženy 76,5 - 84,3

Tělesné složení

- především zjišťování množství **tělesného tuku**
 - pro řadu sportů důležitý poměr množství tělesného tuku a tuku prosté (aktivní) tělesné hmoty
 - Faktor významný pro zdraví – rozložení v těle
- Normální obsah tuku: v těle ženy 20 až 25 %, muže 15 až 18 %

překročili u žen 30 % a u mužů 25% - rizikové

ale i příliš nízký obsah tuku je rizikový

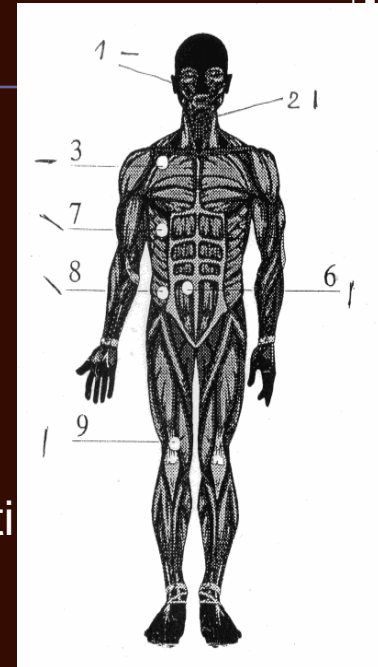
Základní složky	Muži	Ženy
Voda	62,4 %	56,5 %
Minerální látky	5,8 %	5,3 %
Svalovina	16,5 %	15,2 %
Tělesný tuk	15,3 %	23,0 %
Celkové zastoupení	100 %	100 %

Tělesné složení

- Metody – různá přesnost, různá náročnost provedení
 - Kaliperace
 - Elektroimpedanční metody
 - Denzitometrie
 - Absorpciometrie
 - *Izotopová diluce, IR interaktance, CT, NMR*
 - *....biochemické metody – kreatinin*

Posuzování složení těla.

- **Kaliperace:** zjištění tělesného tuku měřením kožních řas
 - měří se tloušťka kožních řas za konstantního tlaku kaliperu kožní řasa na tváři, pod bradou, pod klíční kosti, nad loktem (triceps), pod lopatkou, na břicho, pod prsy, nad spinou, nad kolenem, pod kolenem na 10 místech na těle (*metoda dle Pařízkové*)
 - naměřené hodnoty se sečtou (x) a dosadí do rovnice
⇒ výsledek (y) o množství tělesného tuku v % těl. hmotnosti
 - Dospělý muž: $y = 22,3 \log x - 29,2$
 - Dospělá žena $y = 39,527 \log x - 61,25$
 - Průměrné hodnoty v % – tabulka (*norm.: muži 14,0-15,9; ženy 19,0-21,9*)
 - Hodnotit individuálně - zohlednit primární somatotyp
 - Matiegkova metoda: vypočítává hmotnost a % tuku, svalů, kostí a dalších podle změřené výšky, hmotnosti, kožních řas, obvodů a šířek kostí



Posuzování složení těla.

Učební text

- Bioimpedanční analýza
 - využití odporu těla vůči elektrickému proudu
 - Tuk – lepší izolátor; tedy více tuku → větší odpor
 - Dvouelektrodové přístroje;
 - Čtyřelektrodové přístroje – zohlednění rozložení tuku v těle
- DEXA – dual X-ray absorptiometry
 - Přístroj emituje záření o dvou různých energiích,
 - různá absorpce záření tkáněmi,
 - detektor zachycuje intenzitu prošlého záření,
 - z toho se vypočítává rozložení jednotlivých tkání; množství centrálního tuku

- **Somatotyp** - *somatotypologie*

- morfologické znaky mající vztah ke tvaru a složení těla
- první pokusy o nalezení určitých typických vlastností těla velmi dávno
- *Hippokrates – dva typy*

Typologické systémy

- Kretschmerův – typ astenický, atletický, pyknický
- Conradův – kromě předcházejících i mezitypy
- **Sheldonův** – podrobný – první zavedl termín **somatotyp**
kromě vyhraněných typů mnoho smíšených typů
- *snaha o identifikaci „psychotypů“ (Kretschmer)*
 - tedy najít vztah mezi tělesnou konstitucí a psychickými vlastnostmi; *závislosti se nepodařilo potvrdit*

- morfologické znaky mající vztah ke tvaru a složení těla - somatotyp
- **Sheldonova metoda** v modifikaci Heath a Carter – 13 somatotypů
- empiricky definované 3 složky:
 - **endomorfie**: relativní podíl tělesného tuku
 - ke stanovení - součet 3 kožních řas
 - **mezomorfie**: relativní muskuloskeletální rozvoj
 - Vztah: výška x šířka epikondylů humeru a femuru, objem paže a lýtka
 - **ektomorfie**: relativní výšku a štíhlost, gracilitu kostry
 - Poměr výšky a třetí odmocniny tělesné hmotnosti

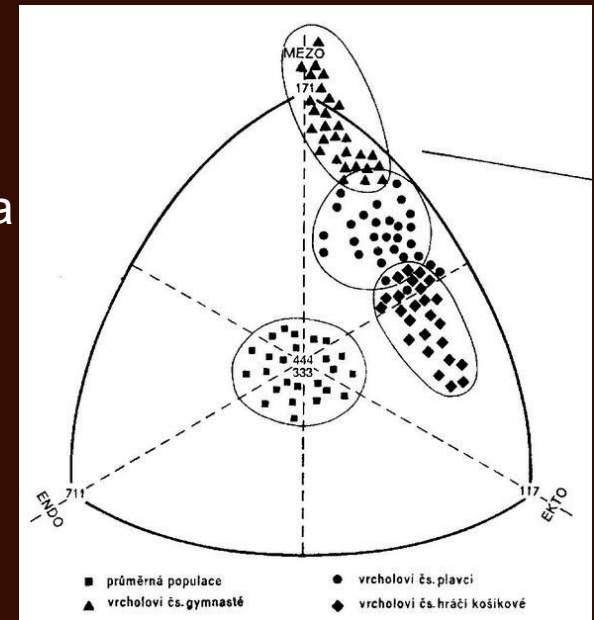
Genetické vlohy → primární somatotyp

+ faktory z vnějšku → sekundární komponenty somatotypu

Somatotyp

Učební text

- Nejrozšířenější metoda dle Sheldona
 - schématický trojúhelník (somatograf) – sedmistupňová škála
 - 1 je pro minimální zastoupení komponenty
 - 7 maximální zastoupení komponenty
 - **somatograf** – zaoblený trojúhelník
 - modifikovaná následníky – devítistupňová škála
 - **Somatotyp je vyjádřen trojčíslem;**



<https://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/kapitolysportmed/pages/19-4-antropologie.html>

Obr. Somatotypy běžné populace a vybraných skupin sportovců (Rouš 1980)

- Běžná praxe – somatoskopie
 - Endomorfie (*typický zápasník sumo*)
 - Mezomorfie (*např. kulturisté*)
 - Ektomorfie (*např. běžci - vytrvalci*)
- Znaky jednotlivých typů jsou v plné míře zastoupeny jen ojediněle.

- **Význam určování somatotypu**
 - optimální **předpoklady k určitému typu sportovní aktivity**
 - Běžná populace – somatotypy kolem středu somatografu
 - Např. vrcholoví a výkonnostní atleti pravá horní polovina
- Somatotypické komponenty – častěji u osob s určitým onemocněním
 - *Př.:*
 - Základní somatotyp endomorfní – větší riziko kardiovaskulárních n.
 - Ektomorfní – gastroenterologická on.

Tělesný růst.

Učební text

- Genetická dispozice
 - zda se zrealizuje ovlivňují další faktory
- Zdraví
- Výživa
- Pohybová zátěž
- Psychická zátěž
- Psychosociální faktory

- Růstu nové kostní tkáně napomáhá přiměřený pohyb společně s neurohumorálními podněty.
- Růst těla do výšky není rovnoměrný.
 - Největší – první rok života
 - Začátek puberty, růstová akcelerace u dívek dříve cca o 2,5 roku dříve

Tělesný růst.

Učební text

- Zpomalení růstu – růstová retardace – různé příčiny
- cca 50% - Normální „nízká postava“ familiární
- cca 50% - Nemoc
 - Hormonální poruchy
 - Metabolické poruchy při systémových onemocněních (ledvin. DM, srdečních vadách, anémii, ..)
 - Genetické poruchy (trizomie chromoz., Turnerův syndrom ..)
 - Poškození plodu (alkohol, nikotin, infekce...)
- Nadměrný růst - hormonální poruchy, Marfanův sy, Klinefelterův sy..
- Orientační hodnocení výšky jedince
- Odhad genetické dispozice konečné výšky podle výšky rodičů
 - Chlapec [otec + (matka+13)]/2; Dívka [(otec -13) + matka]/2 (v cm)

Biologický věk.

Učební text

- **Kalendářní věk** – „ **norma** „ /Odečtení data narození od data měření/
- Vývoj těla ne vždy odpovídá kalendářnímu věku
 - Reálný a biologický věk
- **Biologický věk** souhrn znaků - tělesný rozvoj, funkční schopnosti, zdravotní stav
 - Odlišné metody stanovení u dětí a dospělých (*složitější*)
 - U dětí význam pro:
posouzení vývoje, zatížitelnosti ve sportu, načasování operací ..

- **U dětí** - různě přesné metody; rostoucí organismus
 - **Růstový věk** – nomogramy; *proporcionální věk*
 - **Zubní věk** – časový řád prořezávání zubů
 - **Proporcionální věk** – vztah rozvoje tělesných proporcí k věku;
Brauer index výstavby těla
 - Psychomotorický vývoj – v ranném věku
 - **Kostní věk**
 - zásah do organizmu, oprávněnost vyšetření
 - schématické pomůcky – tabulky, atlas snímků rtg obrazu kostí; deskriptivní metoda Tanner a Whithouse
 - děti a mladiství: postup sekundární osifikace kostry – zralosti kosti
→ rtg snímek levé ruky + k.karpální, konce radia a ulny
 - **Sexuální věk** - stupeň rozvoje sekundárních pohlavních znaků ...

- **Určování reálného věku u dospělých**
 - složité
 - zohlednění řady faktorů
 - Zjištění řady zdravotních údajů
 - Nemoci srdce, vysoký TK, hyperlipidémie
 - Dieta
 - Pohybová aktivita
 - Návyky (cigarety, alkohol,..)
 - Práce
 - → vyhodnocení

- **Predikce tělesné výšky**
 - genetická dispozice a sekundární vlivy prostředí
 - výsledek vždy „interakcí“ obou
- V praxi - různé metody
 - výsledky se srovnají; *pokud se výsledky alespoň dvou podstatně nerozcházejí, lze predikci považovat za poměrně spolehlivou*
- Dle Nancy Bayleyové (in.Riegrová a kol, 2006)
 - *Tabulka na podkladě dlouhodobého sledování*
 - *Procento dospělé výšky, kterou děti dosahují v určitém věku*
 - *Výška dítěte, věk, v tabulce % → spočítáme 100% dospělé výšky*

- **Dle Nancy Bayleyové**

- $100\% \text{ dospělé výšky} = 100 \cdot (\text{aktuální výška v cm} / \% \text{ konečné výšky})$
- *Vybrané hodnoty z tabulky:*

- | | <i>Dívky</i> | <i>Chlapci</i> |
|------------|------------------------|------------------------|
| <i>Věk</i> | <i>% konečné výšky</i> | <i>% konečné výšky</i> |
| 10 | 84,4 | 78,0 |
| 12 | 92,9 | 84,2 |
| 14 | 98,3 | 91,5 |
| 16 | 99,6 | 98,3 |
| 18 | 100,0 | 99,8 |

Použité zdroje

- CINGLOVÁ, L. *Vybrané kapitoly z tělovýchovného lékařství*. Praha 2002, Karolinum. ISBN 80-246-0492-2
- PASTUCHA, D. a kol. *Tělovýchovné lékařství*. 1.vyd. Praha : Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4837-5
- VILIKUS, Z., BRANDEJSKÝ, P., NOVOTNÝ V. *Tělovýchovné lékařství*. Praha 2004, Karolinum. ISBN 80-246-0821-9
- VILIKUS, Z., a kol. *Výživa sportovců a sportovní výkon*. Praha 2012, Karolinum. ISBN 978-80-246-2064-0
- <http://home.pf.jcu.cz/~rvobr/somatotzp.htm>
Tělesná stavba jako faktor výkonnosti sportovce. Doc. PhDr. Josef Pavlík, CSc.
- <http://www.fsps.muni.cz/~novotny/Antropologie.pdf>
- Obr. Volné dílo, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=509664>