MASARYKOVA UNIVERZITA

Antropomotorika

PhDr.Radek Vobr, Ph.D.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

EVROPSKÁ UNIE

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

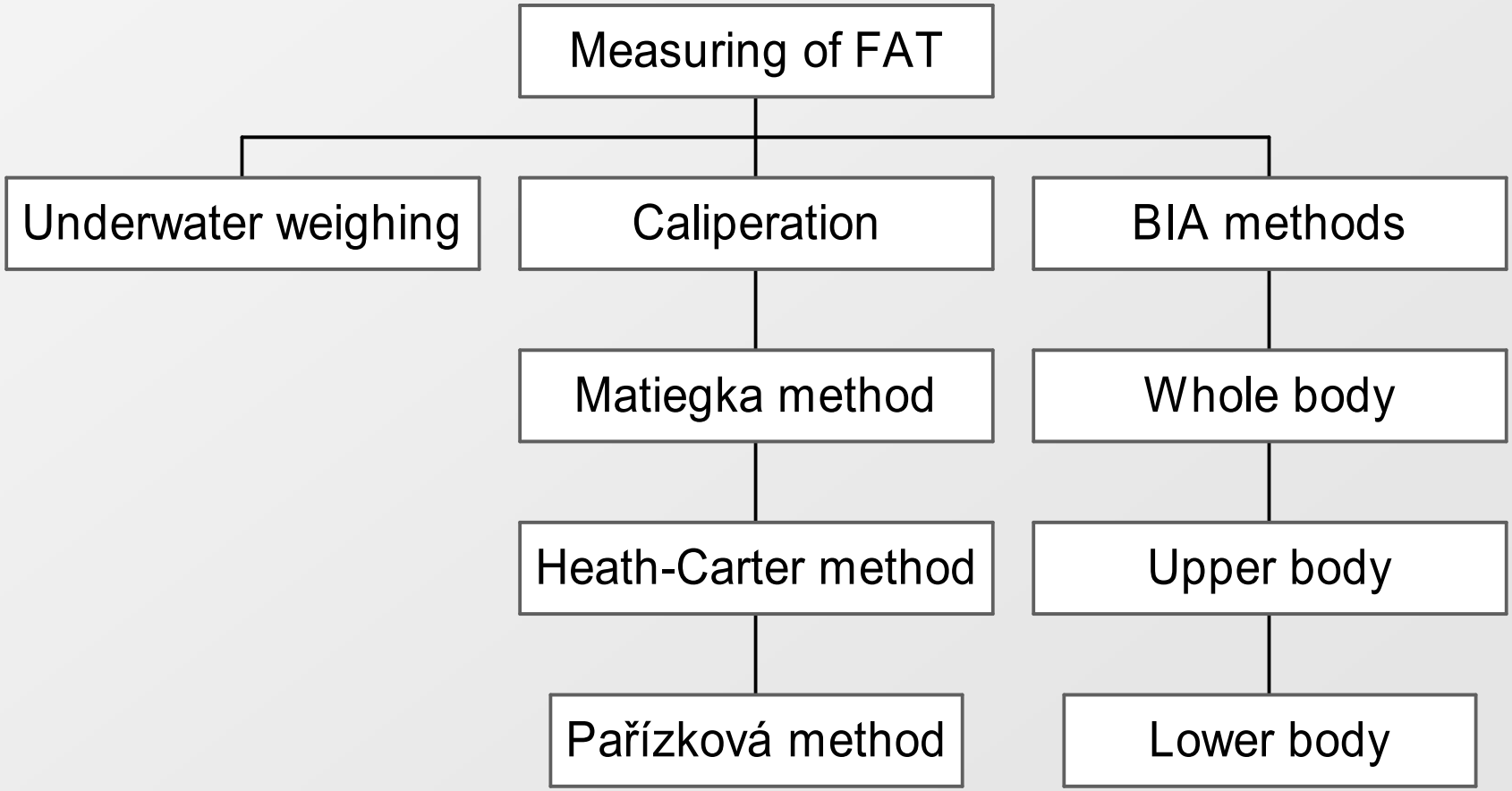
10. Možnosti stanovení tělesného složení
CZ.1.07/2.2.00/15.0199 Cizí jazyky v kinantropologii

Možnosti stanovení tělesného složení
Osnova prezentace

- Měření podkožního tuku
- Hydrometrie
- Denzitometrické metody
- Biofyzikální metody
- Biochemické metody

Měření tělesného složení

- Měření podkožního tuku
- Měření celkové tukové tkáně



1) Měření podkožního tuku

- Asi polovina celkového tuku v těle člověka je uložena pod kůží. Na mnoha místech je možno kůži zřasit a takto nadzvednutou kožní řasu změřit. Kromě kaliperu byly pro měření kožních řas vyvinuty i další metody. Tyto alternativní přístupy se snaží odstranit technické chyby při měření kaliperem – především různou stlačitelnost tkání, zvláště u osob s extrémními variantami tělesného složení.

A. Kaliperace - Matiegkova metoda

- D = d . S . 0,13

  kde S je povrch těla a d je průměr tloušťky 6 kožních řas (m. biceps brachii, volární strana předloktí, m. quadriceps, lýtko, hrudníku ve výši 10. žebra, břicho)

B. Kaliperace podle Pařízkové

- %T♂= 28,96*log(x)-41,27
- %T♀= 35,572*log(x)-61,25

, kde x je součet deseti kožních řas (tvář, brada, hrudník I. nad pectoralis major, m. triceps brachii, dolní úhel lopatky, břicho, hrudník II. ve výši 10. žebra, bok, stehno nad patelou, lýtko pod fossa poplitea)

C) Přesnější metody měření podkožního tuku

1. Radiografie

- Radiografické metody jsou pro sledovaný účel považovány za nejpřesnější. Umožňují i proměření průřezu svalstva a kosti ve snímkovaném místě. Jejich využití je však omezeno především z důvodu RTG expozice. Nejmodernější metodou je počítačová tomografie. Její cena a obtížná dostupnost však neslibuje širší využití.

2. Ultrazvuk

- Ultrazvukové přístroje využívají přeměny elektrické energie ve vysokofrekvenční ultrazvukovou energii, vysílanou v krátkých impulsech. Ultrazvukové vlny se odrážejí na hranicích mezi tkáněmi, které se liší svými akustickými vlastnostmi.

3. Infračervená interakce

- Tato metoda je založena na absorbci a odrazu světla s použitím vlnových délek v oblasti infračerveného světla. Pro tyto účely se používá spektrofometr pracující ve vlnové délce 700 – 1100 nanometrů. Tato metoda je v dobré shodě s hydrometrií.

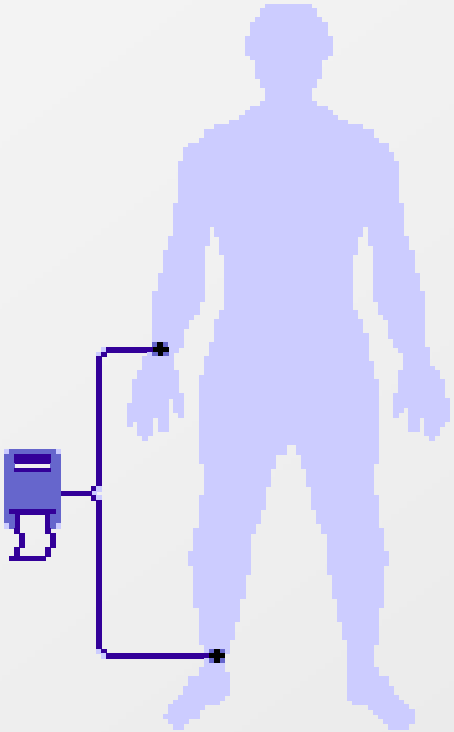
2) Hydrometrie

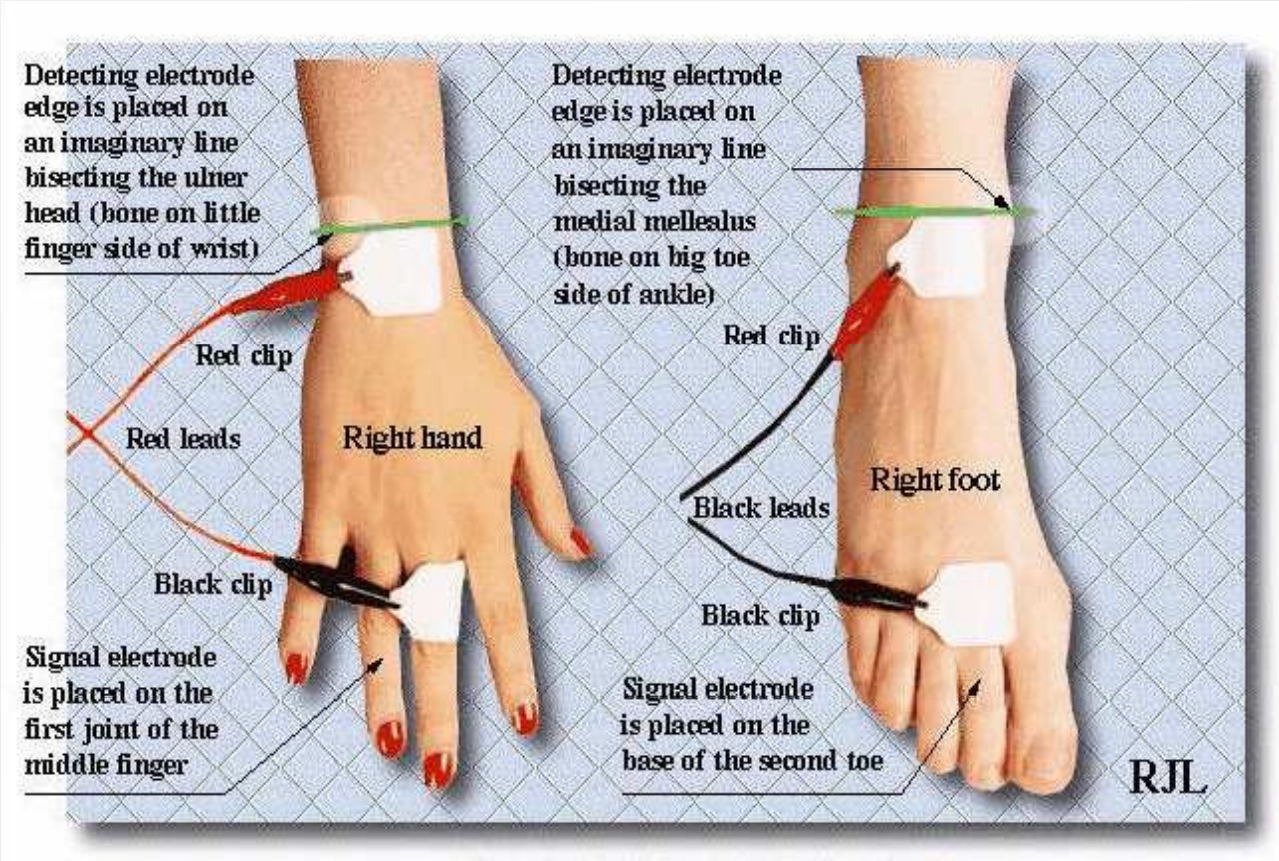
- Poznatek, že voda není obsažena v reziduálním tuku, ale tvoří relativně fixní frakci tukuprosté hmoty, se stal základem pro stanovení tělesného složení z tzv. celkové tělesné vody (total body water TBW). Výpočet ATH z celkového objemu vody vychází z předpokladu stavu normální hydratace (73%). Množství tuku je pak vypočítáno jako rozdíl hmotnosti a ATH.

A. Elektrická vodivost – bioelektrická impedance (BIA)

- Princip této metody spočívá na rozdílech v šíření elektrického proudu nízké intenzity v různých biologických strukturách. ATH, obsahující vysoký podíl vody a elektrolytů, je dobrým vodičem, zatímco tuková tkáň se chová jako izolátor. Aplikace konstantního střídavého proudu nízké intenzity vyvolává impedanci vůči šíření proudu, závislou na frekvenci, délce vodiče, jeho konfiguraci a průřezu.

- Tato technika je založena na rozdílech elektrické vodivosti a dielektrických vlastností ATH a tuku. Při srovnání jejích výsledků s denzitometrií se ukázala relativně nízká chyba odhadu touto metodou (3,7%), avšak cena tohoto zařízení limituje možnost jeho širšího použití.





3) Denzitometrické metody

- Denzitometrie je založena na dvoukomponentovém modelu lidského těla, jehož složky mají odlišnou denzitu. Denzitometrie vychází ze vztahu: hmotnost = denzita x objem.

$$Denzita_těla = \frac{hmotnost}{\frac{(hmotnost - podvodní_hmotnost)}{denzita_vody} - rezidulání_objem - 0{,}1}$$

$$\Pr ocento_tuku = (\frac{4{,}570}{denzita_léla} - 4{,}142) * 100$$

(Brožek, 1963)

A. Hydrostatické vážení

- Objem těla je zjišťován z rozdílu hmotnosti těla změřené „na suchu“ a pod vodou, s korekcí na denzitu a teplotu vody v okamžiku vážení. Vážení pod vodou se provádí na tzv. hydrostatické váze.
- Při vážení pod vodou je tělo nadlehčováno vzduchem, který se nachází v dýchacích cestách a plicích. Proto se vážení provádí v maximálním exspiriu a výsledek je korigován o objem reziduálního vzduchu (30% vitální kapacity).

B. Voluminometrie

- Metoda je podobná hydrostatickému vážení, měřen je však skutečný objem vody vytlačené ponorným subjektem. Rovněž vyžaduje měření reziduálního vzduchu.

C. Pletysmografie

- Metoda vychází z principu odčerpání vzduchu z nádoby o známém objemu (respektive na základě tlakových změn při odčerpávání).

4) Biofyzikální metody

- Využívají poznatky z chemických analýz různých tkání lidského těla a pomocí celo tělových počítačů určují na základě obsahu jednotlivých zjistitelných prvků i hmotnost jednotlivých tkání. Metody vychází ze zjišťování celkového tělesného draslíku, vápníku nebo dusíku.

5) Biochemické metody

Využívají biochemických procesů v lidském těle. Na základě odbourávání některých látek je pak možné určit i tělesné složení.

- **1. Kreatininurie:** zjišťuje se množství kreatinu v moči (1g kreatininu/24 hod odpovídá 20 kg svalstva).
- **2. Celkový plasmatický kreatinin:** 1mg odpovídá 0,88-0,98 kg svalstva.
- **3. Vylučování 3- methylhistidinu:** je obrazem odbourávání svalových proteinů.

Děkuji za pozornost.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ