

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra antropologie a zdravovědy

Diplomová práce

Bc. Ladislav Václavský

Učitelství výchovy ke zdraví pro 2. stupeň základních škol

Posouzení tělesného složení studentek pedagogické fakulty

Univerzity Palackého v Olomouci

Prohlašuji, že jsem závěrečnou písemnou práci zpracoval samostatně pod vedením PhDr. Tereza Sofková, Ph.D., uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a dodržoval zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 17. června 2016

.....

Bc. Ladislav Václavský

Děkuji PhDr. Tereza Sofková, Ph.D. za pomoc a cenné rady, které mi v průběhu zpracování diplomové práce poskytla. Rád bych také poděkoval mojí rodině, přítelkyni a kamarádům, kteří mě při studiu podporovali.

OBSAH

ÚVOD	6
1 CÍLE A ÚKOLY PRÁCE	8
1.1 DÍLČÍ ÚKOLY PRÁCE	8
2 TEORETICKÉ POZNATKY	9
2.1 Životní styl	9
2.2 CHARAKTERISTIKA OBDOBÍ MLADŠÍ DOSPĚLOSTI	12
2.3 VÝŽIVA	15
2.4 SLOŽKY VÝŽIVY	17
2.4.1 Sacharidy	18
2.4.2 Tuky	20
2.4.3 Bílkoviny	21
2.5 STRAVOVACÍ ZVYKLOSTI DOSPÍVAJÍCÍCH	23
2.6 POHYBOVÁ AKTIVITA	25
2.7 TĚLESNÉ SLOŽENÍ	28
2.7.1 Úrovně tělesného složení	29
2.7.2 Komponentové složení těla	32
2.7.3 Vybrané parametry tělesného složení	34
2.7.3.1 Tělesná voda	34
2.7.3.2 Tukuprostá hmota (FFM – fat-free mass)	35
2.7.3.3 Tělesný tuk	35
2.8 Bioelektrická impedanční analýza	38
3 METODIKA	43
3.1 CHARAKTERISTIKA VÝZKUMNÉHO SOUBORU	43
3.2 METODA VÝZKUMU	44
3.2.1 InBody 720	44
3.3 ANALÝZA DAT	46
4 VÝSLEDKY A DISKUSE	47
ZÁVĚRY	56

SOUHRN.....	58
SUMMARY.....	59
REFERENČNÍ SEZNAM	60
SEZNAM ZKRATEK, OBRÁZKŮ, GRAFŮ A TABULEK.....	65
ANOTACE.....	68

ÚVOD

Diplomová práce se zabývá analýzou tělesného složení u studentek Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci.

Tělesné složení patří mezi elementární ukazatele stavu organismu. Sděluje množství jednotlivých tělesných složek. Zastoupení tělesných složek je převážně ovlivňováno výživou a pohybovou aktivitou, které lze záměrně změnit správným životním stylem. Mezi nejdůležitější složky životního stylu, které můžeme svým přispěním výrazně ovlivnit, patří výživa a pohybová aktivita.

Současný životní styl většiny populace je význačný vyšším pracovním vytížením, nedostatkem volného času, neustálým zrychlováním životního tempa, kdy konzumní styl života s nedostatečnou pohybovou aktivitou, úbytkem manuální práce, nesprávnou životosprávou a rostoucím psychickým napětím vysokou měrou tvoří psychosociální tlak na člověka. Mladí lidé si význam svého zdraví neuvědomují a k uvědomění si zdraví jako nejvyšší životní hodnoty dochází až tehdy, když se objeví zdravotní komplikace nebo závažná onemocnění v jejich okolí.

Podle Maliny a Boucharda (1991) bylo tělesné složení historicky regulováno přístupností metod. Výzkum byl spíše mířen k obsahu, co by mohlo být měřeno, než tím, co by chtěli odborníci měřit. V současnosti mohou být měřeny prakticky všechny tělesné komponenty. Tělesné složení člověka lze změřit pomocí několika metod. Většina z nich je však příliš finančně náročná nebo dokonce nebezpečná pro probanda kvůli radioaktivnímu záření. Nenáročnou metodou je měření kožních řas, která však může narušovat intimitu probandů. Dnes byl největší rozvoj zaznamenán na poli bioelektrické impedance, metody využívající vodivosti elektrického proudu a měření jeho impedance při průchodu tělem. Využívá poznatku o horší vodivosti tukové tkáně a vyšší vodivosti vody, tvořící podstatnou součást tukuprosté hmoty. Bioelektrická impedance patří mezi neinvazivní metody, je šetrná k intimitě probandů a zároveň velmi přesná.

Práce je rozvrhnutá do pěti hlavních částí. První část představuje hlavní cíl práce a úkoly potřebné k jeho dosažení. Teoretická část se zaměřuje na analýzu tělesného složení,

pohybovou aktivitu a složky výživy. V praktické části byly objasněny metody a postupy při zjišťování jednotlivých parametrů. Jako testovací prostředek byl zvolen přístroj InBody 720, který řadíme ke špičkovým přístrojům pro stanovení tělesného složení dle metody bioelektrické impedance. Tato varianta byla vybrána díky své jednoduchosti, rychlosti, přesnosti a širokému spektru výsledků. Čtvrtá část rozebírá a popisuje zjištěné výsledky, které jsou znázorněny pomocí grafů a tabulek. Závěr popisuje nejdůležitější informace a výsledky diplomové práce.

1 CÍLE A ÚKOLY PRÁCE

Hlavním cílem diplomové práce je vyhodnotit jednotlivé parametry tělesného složení u 335 studentek pedagogických oborů Univerzity Palackého v Olomouci.

1.1 Dílčí úkoly práce

- Shromažďovat vědecké poznatky a studovat odbornou literaturu k danému tématu
- Změřit tělesnou výšku a hmotnost
- Analyzovat tělesné složení pomocí InBody 720

2 TEORETICKÉ POZNATKY

2.1 Životní styl

Rozhodování člověka o výběru z možností není zcela svobodné. Podstatnou roli hraje věk, zaměstnání, vzdělání, příslušnost k rase, pohlaví, ale také třeba rodinné zvyklosti, sociální status nebo ekonomická situace. „K nejzákladnějším atributům životního stylu patří výživa, tělesná aktivita, sexuální zdraví, konzumace tabáku, alkoholu a drog“ (Marková, 2012, 7).

V současné době jsou lidé dobře informováni o tom, co zdraví upevňuje a co mu škodí. Vztah mezi chováním a výskytem nemocí je dostatečně prokázán. „Příkladem může být příčinný vztah mezi kouřením a rakovinou plic nebo podíl nesprávné výživy, nedostatku tělesného pohybu, nadužívání alkoholu a kouření na onemocnění srdce a cév“ (Kalman & Vašíčková, 2013, 18).

Slepičková (2009), která uvádí, co by měla zahrnovat vhodná definice životního stylu:

- 1) formy využívání volného času a strukturu časových rozpočtů;
- 2) pracovní charakteristiky (prostředí, charakter práce, složitost práce aj.);
- 3) parametry spotřeby, jak kvantitativní, tak kvalitativní;
- 4) postoje a chování spotřebitele k předmětu spotřeby;
- 5) systémy a množství interakcí, formy susedství a přátelství;
- 6) obyčeje, rituály.

Machová (2009, 16) formuluje životní styl jako „...formy dobrovolného chování v daných životních situacích, které jsou založené na individuálním výběru z různých možností.“ Jak dále Machová uvádí chování člověka není zcela svobodné „...neboť je v souladu s rodinnými zvyklostmi a tradicemi společnosti a je limitováno ekonomickou situací společnosti i vlastní a v neposlední řadě také s jeho sociální pozicí. Záleží tedy na věku, temperamentu, vzdělání, zaměstnání, příjmu, příslušnosti k rase, pohlaví a hodnotové orientaci a postojích každého člověka“.

Životní styl jedince je tedy dobrovolný výběr z možností podmíněný vlastní osobou a společností, ve které žije. „Utváří se v interakci osobních zvláštností člověka a dlouhodobých specifických nároků jako konfrontace s několika typickými životními situacemi, jejichž zvládnutí, má-li povahu pravidelného opakování, představuje typické znaky životního stylu“ (Kraus & Poláčková, 2001, 153). Jak dále Kraus a Poláčková uvádí k takovýmto situacím patří: „kognitivní zhodnocení sebe sama a svého postavení ve světě, způsob prožívání, vztah k práci, odpočinku, a pohybové aktivitě, zvládnutí sociálních interakcí, ego úroveň“.

V současné, přemodernizované a uspěchané době, tolik svérázné pro 20. století je až s podivem, jak moc se nám všem změnil životní styl. Člověk v dnešní společnosti vede především sedavý způsob života. Velkou část pracovní doby sedíme v kanceláři u počítačů nebo ji prosedíme celou za volantem jako řidiči dodávek a kamiónů. Po práci se dopravíme svým automobilem nebo městskou hromadnou dopravou do našich domovů, kde se komfortně posadíme k počítači nebo si pustíme televizi. I v našich příbytcích došlo k zásadní změně. Dnes je naprosto běžné, že místo aktivního pohybu při údržbě a úklidu domácností používáme moderní techniku jako automatické vysavače, myčky na nádobí, pračky a sušičky na prádlo.

Sedavý způsob života se nedotýká pouze našeho zaměstnání ale i trávení našeho volného času. Takto významně snižování pohybové aktivity v zaměstnání se následně přímo projeví na trávení volného času. Psychické napětí a nedostatek pohybu zredukuje pracovní aktivitu natolik, že jedinec začne upřednostňovat pasivní relaxaci před aktivní (Stejskal, 2004).

Člověk na začátku nového tisíciletí zvládá lety do vesmíru, využívá plně nových poznatků vědy jako je chemie, biologie a fyziky a na straně druhé si neumí poradit s novými problémy, jež významně vedou ke zkrácení délky života a zhoršují kvalitu života. Dnes jsme pro ně vymysleli název civilizační choroby. Mezi civilizační choroby řadíme kardiovaskulární choroby, diabetes, obezitu a nádorová onemocnění. Všechny tyto onemocnění jsou výsledkem změny životního stylu populace, z něhož vymizel pohyb, nádměrný přísun kalorií a zhoršující se mezilidské vztahy (Machová, Kubátová et al., 2009).

Změna životního stylu je nesnadný proces. Je velmi často spojován s objektivními problémy korespondujícími se samotným procesem změny, ale i s vlastními problémy souvisejícími se změnou chování a návyků, které jsou nedílnou součástí změny životního

stylu. Celý proces vedoucí ke změně životního stylu má charakter prevence a vede k optimalizaci životního stylu. Za optimální životní styl můžeme považovat ten, který umožňuje uspokojení všech našich potřeb (Hodaň & Dohnal, 2008).



Obrázek 1. Optimalizace životního stylu ve smyslu vnějšího zásahu (Hodaň & Dohnal, 2008, 101)

2.2 Charakteristika období mladší dospělosti

Začátek tohoto období určují Otová a kol. (1998) dle několika kritérií. Z pohledu zákona se dospělým stává člověk, jež dosáhl plnoletosti, respektive 18 let a získal tedy způsobilost k právním úkonům. Z hlediska biologického k dospělosti dochází mezi 16. – 22. rokem, kdy jedinec docílí své biologické zralosti. Sociální dospělost člověk nabývá až osamostatněním se od rodičů, tedy v momentě, kdy je způsobilý se sám finančně zabezpečit v 16 – 30 letech. V posledních letech v tomto období dochází ke dvěma tendencím: vlivem brzkého nástupu puberty dochází i k jejímu dřívějšímu ukončení a dřívější biologické zralosti, avšak zároveň dochází k protahování doby studia a tím i finanční závislosti na rodičích, tudíž oddalování sociální zralosti (Machová, 2002).

Období plné dospělosti bývá nazýváno jako období vrcholu tělesných schopností. Orgánové funkce, schopnost reakce, síla, motorické schopnosti a senzomotorická koordinace dosahují svého maxima mezi 25. a 30. rokem, poté se snižují. Svalová síla vrcholí mezi 23. a 27. rokem, nohy mohou dosáhnout silového maxima po celé toto období, zatímco největší síly v horních končetinách můžeme dosáhnout již kolem 20 let (Craig, Baucum, 1999).

Měkota, Kovář a Štěpnička (1988) uvádějí, že jako první vrcholí rychlostní dovednosti, následují dovednosti staticko-silové a vytrvalostní. Tělo mladého dospělého je způsobilé snášet i vysokou tréninkovou zátěž. Při komparaci s ostatními obdobími dospělosti, v této etapě je nejnižší riziko výskytu nadváhy. Jedinec si může velice snadno osvojit návyky týkající se zdravého životního stylu, jednodušeji dochází k obměně a zvládnutí zdravé výživy a pohybové activity (Craig, Baucum, 1999).

Tělesné složení se stává přiměřené k fyzickému úsilí a genetickým vlohám daného jedince. Dochází především ke svalové hypertofii (Bláha a kol., 2007).

S tímto koresponduje i nárůst hmotnosti a dochází i k získávání tuku v podkožní vrstvě (Machová, 2002).

V tomto období je lidské tělo nejvíce odoné vůči zátěži. Současně vrcholí sekrece pohlavních hormonů (Craig, Baucum, 1999).

Z těchto důvodů bývá časná dospělost uváděna jako ideální období pro založení rodiny. Ženské tělo je na graviditu nejlépe připravené mezi 25. a 30. rokem. V posledních letech se však těhotenství často odkládá do pozdějšího věku (Kočárek, 2010).

Těhotenství ženy ve vyšším věku představuje větší zatížení pro organismus a horší návrat do normálu, než těhotenství ženy na počátku tohoto období (Craig, Baucum, 1999).

Ukončuje se také prořezávání stálého chrupu, třetích molárů. Kostra postupně ukončuje zkosnatění (Bláha a kol., 2007) a mezi 18. a 23. rokem vlivem uzavření růstových chrupavek ustává i růst dlouhých kostí (Kopecký a kol., 2010). Povaha a temperament jedince se postupně ustalují (Kuric, 1986). Z psychologického hlediska je nejdůležitější pro mladého dospělého zejména zvládnout svou profesní roli, udržet si stabilní partnerství a stát se rodičem (Vágnerová, 1999). Na konci tohoto období, tedy kolem 30. roku, počínají prakticky nezpozorovatelně involuční změny organismu (Příhoda, 1967).

Přechod do dospělosti je významnou událostí v životě každého z nás, je to období, kdy se stáváme plnohodnotnými členy společnosti a mění se naše společenské role i místa v sociální sféře. V literatuře najdeme různé ukazatele či kritéria, po jejichž dosažení lze jedince vnímat jako dospělého. Těmi jsou například (Hall & Perlmutter, 1992):

- biologické ukazatele, kterými je dokončení fyzického růstu a možnost reprodukce,
- psychické ukazatele (dosažení určité mentální a emocionální úrovně),
- sociální ukazatele, pod které spadá osvojení si sociálních rolí manžela/manželky, rodiče, zaměstnance apod.

Podle Farkové (2009, s. 44) je dospělý ten, kdo koná produktivní práci, samostatně hospodaří, spolupracuje bez zbytečných konfliktů, má realistické plány, bydlí sám, stýká se s lidmi opačného pohlaví a aktivně se zajímá o blaho rodiny, přátel i širšího okolí.

Při uvažování o přechodu do dospělosti se však jako nejviditelnější a nejpodstatnější znaky jejího dosažení jeví: opuštění domova rodičů, dokončení školy a začátek pracovní kariéry, uzavření manželství a založení rodiny. Všechny tyto znaky prošly od minulého století významnými změnami (Settersten, 2012).

V polovině minulého století bylo obvyklé rychle opustit domov a vstoupit do manželství. Dnes přechod do dospělosti zahrnuje etapu, kdy chceme žít nějaký čas samostatně, a až poté uzavíráme sňatky. Toto samostatné bydlení může mít mnoho forem – bydlení s přáteli, na koleji, s partnerem. Z převážně ekonomických důvodů však mnoho mladých dospělých zůstává u rodičů až do první poloviny svých dvacátých let (a někteří ještě déle). Co se týče vzdělání, dříve bylo určeno hlavně elitám ve vyšším postavení a s dostatečnými finančními prostředky, dnes se stalo nezbytným předpokladem pro toho, kdo usiluje o dobrou práci s přijatelným platem. Pro mnohé mladé dospělé však může být překážkou ke vzdělání

finanční stránka. Cesta k pracovní kariéře se také prodloužila, přibývá lidí, kteří si prošli různými zaměstnáními, než dospěli k tomu stabilnímu, jež by jim poskytovalo finanční jistotu. Jako důsledek pozdějšího startu pracovní kariéry, s níž přichází i dostatečné množství finančních zdrojů pro chod domácnosti a rodiny, se také oddálila doba, kdy lidé vstupují do manželství a mají děti. Roli zde hraje rovněž vzdělávání, které trvá delší dobu, a které mladí dospělí chtějí často dokončit ještě před uzavřením manželství (Settersten, 2012).

2.3 Výživa

„Nežijeme proto, abychom jedli, jíme proto, abychom žili“ (Fořt, 2003, 19).

Výživou jsou označovány veškeré pochody, kterými organismus přijímá v tekuté nebo pevné formě látky nezbytné pro stavbu, renovaci, ale i udržování životně důležitých funkcí organismu. Materiálem výživy je strava v tekuté i v pevné podobě přijímána různými způsoby (orálně, infuzí, apod.). Za potraviny považujeme veškeré potraviny rostlinného i živočišného původu, jež mají svou nutriční hodnotu. Nutrienty jsou označovány látky, které slouží ke stavbě, udržování i ochraně organismu. Nejdůležitějšími nutrienty pro lidský organismus jsou bílkoviny (proteiny), tuky (lipidy), sacharidy (cukry), vláknina, vitamíny a minerální látky i voda. Každý organismus musí přijmout určité množství látky, aby nedošlo k nedostatku této živiny, což označuje pojem potřeba živin. Doporučený denní přísun živin je potom množství, které zaručuje optimální výkonnost organismu (Stránský & Ryšavá, 2010).

Výživa je rovněž vědecký obor, jež vznikl na konci 18. století. Již v minulosti lidé měli zájem o oblast výživy a poskytovali cenné rady, jak se mají lidé stravovat. „Traduje se, že prvním praktikujícím výživářem byl starověký řecký lékař Hippokrates (460-380 př. Kr.).“ Ale teprve ve 20. století se lidé o výživu začali zajímat za účelem udržení dobré pracovní schopnosti člověka (Blatná et al., 2005).

Energii nám poskytují chemické sloučeniny, jež nazýváme nutrienty. Tyto nutrienty se dělí na esenciální a neesenciální. Esenciální nutrienty jsou takové, které si naše tělo nedokáže samo vyrobit, a tudíž musí být přijímány ve stravě. Mezi neesenciální nutrienty řadíme ty, které si v případě potřeby dokážeme vyrobit, nebo takové, které nepotřebujeme, ale mají kladný vliv na naše zdraví (Klimešová & Stelzer, 2013).

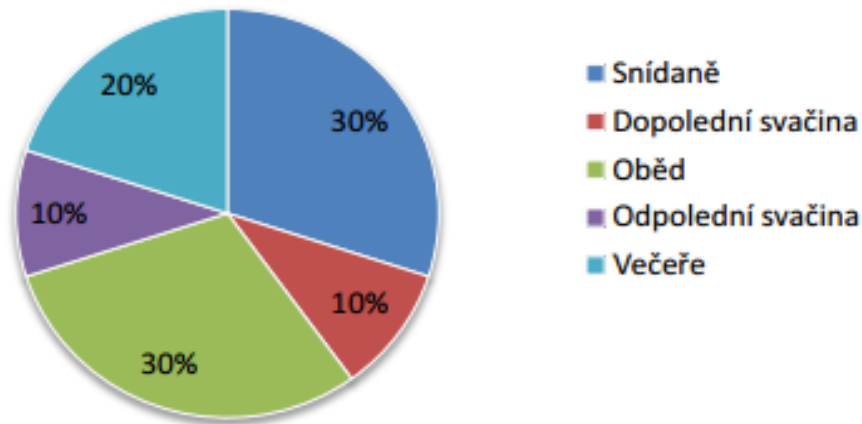
Výživa člověka je v současné době velmi diskutovaným tématem a patří k nejdůležitějším činitelům vnějšího prostředí, které ovlivňují vývoj a zdraví člověka. Způsob stravování lze považovat za jeden z klíčových faktorů, které působí nejen na zdravotní stav člověka, ale i na jeho celkovou vitalitu. Tělesnou a duševní zdatnost lidského organismu ovlivňuje zejména složení přijímané potravy (Soukupová & Vaníčková, 2008; Středa et al., 2010).

Výživa a zdravotní stav obyvatelstva zčásti souvisí také se společenskými podmínkami života. V minulosti, v době hladu a výskytu epidemií, byl život člověka ohrožen především infekčními nemocemi. Lidé se dožívali nízkého věku. Průměrný věk člověka byl do 40 let. V současnosti, kdy je dostatečný příjem potravin, se doba života nejenom prodlužuje a člověk se v průměru dožívá věku kolem 70 let a více, ale umožňuje i zvýšenou populační explozi. Se změnou životního stylu není současným problémem naší společnosti nedostatek živin, ale spíše nadbytek energie, zejména tuku a jednoduchých sacharidů, což vede k obezitě a dalším závažným chorobám. Problematiku výživy je tedy nutné vnímat ze celospolečenského hlediska (Blatná et al., 2005); Martiník, 2005; Středa et al., 2010).

Na výběru potravin se podílí celá řada vlivů, mezi které patří například kultura a tradice, rodina, dostupnost potravin a financí, individuální zvyklosti, reklama, média, chuť, oblíbenost a neoblíbenost potravin, věk, zdravotní vlivy i snaha o udržování hmotnosti. (Klimešová, 2010).

Výživa je neustálý proces přijímání, zpracování a přeměny potřebných látek z prostředí do organismu člověka (Čermák, 2002; Pažický, 2010).

Vhodné rozdělení energie během dne



Obrázek 2. Vhodné rozdělení energie během dne (Klimešová & Stelzer, 2013)

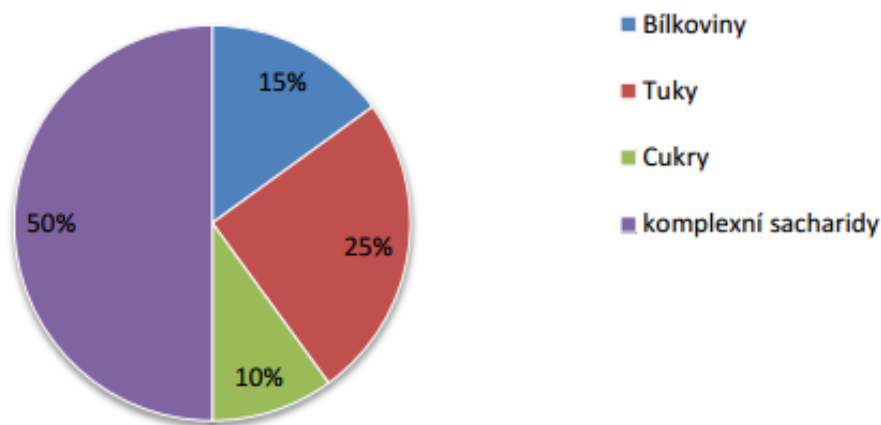
2.4 Složky výživy

Je celkem šest základních nutrientů- **sacharidy, tuky (lipidy), bílkoviny (proteiny), vitamíny, minerální látky a voda**. Některé potraviny, jako je například celozrnný chléb, obsahují všechny živiny. V jiných, jako je například olej, může být obsažený třeba pouze jeden (Klimešová & Stelzer, 2013).

Tyto látky, mezi něž patří již výše zmíněné makronutrienty a mikronutrienty, jsou důležitou složkou metabolických procesů organismu, zdrojem energie a lidského bytí. Energie je schopnost vykonávat práci či produkovat teplo. Platí, že maximální energetický výdej je roven energii získané z potravin a z vytvořených zásob (Čermák, 2002; Pažický, 2010). První tři živiny, jež slouží zejména jako zdroj energie a materiál pro regeneraci buněk, jsou sacharidy, tuky a bílkoviny. Další dva nutrienty jsou vitamíny a minerální látky, které nám neposkytují žádnou energii, nýbrž slouží především k regulaci buněčného metabolismu. Poslední nutrient, voda, funguje jak základní médium biochemických reakcí (Klimešová & Stelzer, 2013).

Jídlo a tekutiny jsou podstatným předpokladem pro udržení optimálního zdravotního stavu, poněvadž dodávají našemu tělu veškeré látky, které potřebuje. Záleží na nás, jaké nutrienty našemu tělu dodáváme. Živiny se dělí na makronutrienty a mikronutrienty (Čermák, 2002).

Vhodné zastoupení základních živin ve stravě.



Obrázek 3. Vhodné zastoupení základních živin ve stravě (Klimešová & Stelzer, 2013)

2.4.1 Sacharidy

Sacharidy se dělí na dva druhy – jednoduché, ty mají sladkou chuť a všichni je známe pod názvem cukry a složité, tzv. polysacharidy.

Metabolickým zpracováním 1g sacharidů vzniká 16,7 kJ (4 kcal). Sacharidy by se na denním energetickém příjmu měly podílet 55 – 60 %. Měly by tedy být největší složkou stravy. Z toho by energetický příjem z cukrů měl být nejvýše 10 %. Cukr patří mezi nečtetné potraviny, který mají ve výživě jen jeden význam – je pouze zdrojem energie. Jeho konzumace organizmu nepřináší žádné prospěšné látky. Říkáme, že je zdrojem tzv. „prázdných kalorií“. Přitom má řadu škodlivých účinků – podporuje vznik zubního kazu, jeho přílišná konzumace vede k řadě civilizačních chorob jako je například diabetes mellitus II. typu, kardiovaskulární onemocnění, obezita, rakovina, deprese, chronický únavový syndrom, předčasné porody a potraty.

Spotřeba cukru a chuť na sladké je návyk, který vzniká „trénováním“ chuťových buněk. Čím více sladkého jíme, tím větší máme na něj chuť. Proto není ideálním řešením ani nahrazování cukru umělými sladidly (Rážová & Šoltysová, 1997).

V těle dospělého muže se nachází přibližně 300-400 g svalového glykogenu, 75-100 g jaterního glykogenu a 5 g krevní glukózy. Zásoby sacharidů v podobě glukózy v krvi a jaterního a svalového glykogenu nejsou velké, a proto bychom je měli denně přijímat v naší potravě. V případě nedostatku sacharidů ze stravy se glukóza vytváří v játrech z nesacharidových zdrojů, především z bílkovin, v procesu nazývaném glukoneogeneze. Potřebnou energii dostáváme také štěpením tuků (Klimešová & Stelzer, 2013).

Dělení sacharidů:

❖ Polysacharidy

- a) Nestravitelné:* celulóza, hemicelulóza (převážně ze zeleniny), pektiny (hlavně z ovoce). Ulehčují pasáž potravy a odpadních produktů trávicím ústrojím, snižují také hladinu cholesterolu.
- b) Částečně stravitelné:* např. inulin (topinambury, pampeliška), galaktogeny, pentosany. Nacházejí se většinou v ovoci a zelenině.
- c) Stravitelné:* glykogen (maso, masné výrobky).. Dále sem patří škrob a dextriny (obiloviny, zelenina, hlavně kořenová). V klasické dietě jsou zastoupeny padesáti i více procenty (Fraňková & Dvořáková, 2003).

❖ Disacharidy

- a) Sacharóza* (štěpí se na monosacharidy glukózu a fruktózu). Obsahuje ji řepný a třtinový cukr.
- b) Laktóza* (štěpí se na monosacharidy glukózu a galaktózu). Jejím zdrojem je mléko a mléčné výrobky. Pokrývá přibližně 10 % příjmu sacharidu v lidském těle.

c) **Maltóza** (štěpí se na glukózu a glukózu). Pochází ze sladu. Její podíl ve výživě je zanedbatelný (Fraňková & Dvořáková, 2003).

❖ **Monosacharidy**

a) **Hexózy**: glukóza, fruktóza. Je obsažena v ovoci. Dále sem patří například galaktóza.

b) **Pentózy**: ribóza, xylóza. V potravě se nevyskytují ve volné formě, pocházejí ze štěpení pentosanů z ovoce a z nukleových kyselin z masa a masných výrobků.

c) **Deriváty hexóz**: Známy je sorbiton. V zanedbatelném množství je obsažen v některých druzích ovoce. Vstřebává se pomaleji než glukóza. Zvyšuje jen málo glykemii, proto se používá jako sladidlo při cukrovce (Fraňková & Dvořáková, 2003).

2.4.2 Tuky

Tuky jsou postavením v energetickém metabolismu jistým způsobem mimořádné. To proto, že zahrnují v malém objemu dvojnásobné množství energie než sacharidy a bílkoviny (Fořt et al., 1988).

Tuky plní funkci nositelů řady látek pro lidský organismus potřebných. Mezi tyto látky patří především esenciální mastné kyseliny, vitamíny rozpustné v tucích (A, D, E a K a provitamínů A – tzv. karotenů), steroly a další neméně důležité látky (Blatná et al., 2005).

Jsou výchozí hlavní složkou pro syntézu některých látek a jsou nezbytné pro vstřebávání vitamínů rozpustných v tucích (A, D, E, K) a karotenoidů (barviva). Další funkcí je mechanická opora a ochrana orgánů, izolační vrstva a ve formě hnědého tuku plní funkci termoregulační (udržování teploty) (Klimešová & Stelzer, 2013).

Lipidy jsou součástí potravin živočišného původu, nacházejí se v různé koncentraci i v rostlinných potravinách. Zpravidla jsou hlavním zdrojem energie. Tvoří také energetickou rezervu, jejich produkty metabolismu se ukládají v tukové tkáni, ze které se mohou v případě potřeby postupně uvolňovat. Tělu však neposkytují pouze „palivo“ při svém spalování, jejich komponenty mají v těle řadu dalších úkolů. Tuky jsou součástí hormonů, jsou nezbytné pro strukturu některých orgánů. Šíření vzruchů po nervových vláknech je urychleno myelinovou vrstvou, jež je obaluje a která obsahuje fosfolipidy. Ve složení mozku se významně uplatňují tuky; až 50 – 60 % suché váhy mozku je tvořeno lipidy. Nedostatek tuků v dietě zvyšuje riziko poruchy vývoje mozku a může mít dlouhodobý nepříznivý vliv na činnost CNS (Fraňková & Dvořáková, 2003).

Na druhé straně vysoký příjem tuků je relevantním zdravotním problémem v mnoha zemích. Nadužívání tuků se odráží v hmotnosti a může vyústit až v aterosklerózu (Fraňková & Dvořáková, 2003).

Siloví sportovci se zvýšenému příjmu tuků vyvarují, tuky podněcují svalový růst jen velmi omezeně a vyšší příjem tuku vede k jeho ukládání do tukových zásob, což je jednoznačně nežádoucí jev (Tlapák, 2004).

2.4.3 Bílkoviny

Bílkoviny jsou základním stavebním materiálem, účastní se produkce hormonů, fermentů obranných látek, hrají významnou úlohu při přenosu informací, atd. Řadu aminokyselin, z nichž jsou tvořeny, nedokáže lidský organismus vyrobit, proto je musí přijímat potravou. Různé zdroje však mají různé složení aminokyselin, proto jsou i jinak hodnotné. Zvláštní postavení zaujímají tzv. větvené aminokyseliny, především leucin, isoleucin a valin. Podléhají podobné regulaci jak monosacharidy, jsou také v blízkém vztahu k metabolismu cukrů. Chrání ostatní bílkoviny svalu před nadměrným katabolismem i v hraničních situacích, jako je dlouhodobé hladovění nebo nedostatek energie ve stravě v opakovaných dlouhodobých výkonech bez patřičné regenerace (Fořt et al., 1988).

Ukázalo se, že větvené aminokyseliny (obsažené v preparátech pod různými názvy – např. BCCA), umožňují urychlenou anabolizaci po výkonu, poněvadž podléhají podobné regulaci jako jednoduchý cukr (glukóza). Ihned o výkonu se nedoporučuje dodávat pevnou

stravu bílkovinné povahy (například maso) , jelikož se špatně využívá a vyžaduje spoustu energie na zpracování, aby mohly být „vestavěny“ do tkání, jsou větvené aminokyseliny ideálním, rychle vstřebatelným zdrojem bílkovin pro ochranu svalové hmoty (Fořt, 2006).

Bílkoviny pomáhají budovat svalovou hmotu, ale i spalovat tuk. Zda-li jste si nikdy příjem bílkovin nehlídali, zkuste si vše spočítat tak, abyste měli ve stravě alespoň 1,5 g bílkovin na 1 kg tělesné hmotnosti (Vaculíková, 2016).

Tabulka 1. Doporučené denní dávky bílkovin (Clark, 2000)

Dospělý se sedavým zaměstnáním	Do 0,8 g/kg
Kondičně cvičící dospělý	1,0-1,5 g/kg
Dospělý sportovec	1,2-1,8 g/kg
Dospívající sportovec v růstu	1,6-1,8 g/kg
Dospělý budující svalovou hmotu	1,4-1,8 g/kg
Sportovec omezující příjem energie	1,6-1,8 g/kg
Maximální využitelná dávka pro dospělého	Do 1,8 g/kg

Bílkoviny jsou nezbytné pro zajištění životních funkcí a poskytují stavební materiál v období růstu a pro obnovu buněk a tkání po celou dobu života. Slouží také jako zdroj energie. Mají význam i pro činnost imunitního systému, působí jako enzymy, hormony a další účinné tělesné působky. Organismus využívá bílkoviny pro krytí energetických potřeb v případě nedostatku sacharidů a tuků (či zásobního tuku) (Fraňková & Dvořáková, 2003).

Bílkoviny tvoří téměř polovinu suché váhy mozkové tkáně. Jejich vysoká koncentrace a intenzivní metabolismus jsou úzce spjaty s funkcemi mozku (Fraňková & Dvořáková, 2003).

Obecně platí, že bílkoviny živočišného původu mají vyšší biologickou hodnotu než rostlinné. Rostlinné bílkoviny mají většinou menší obsah lysinu, methioninu a tryptofanu ve srovnání s živočišnými aminokyselinami. Kompletní aminokyselinové spektrum lze

vytvořit vhodnou kombinací potravin rostlinného původu. Existuje však riziko, že z neznalosti bude potrava ochuzena o životně nezbytné látky. To je častá námitka vůči zastáncům vegetariánství a zejména diet, vylučujících úplně živočišné bílkoviny (Fraňková & Dvořáková, 2003).

2.5 Stravovací zvyklosti dospívajících

Optimální rozložení stravy v průběhu dne by mělo být z hlediska hrazení celodenního příjmu energie takové, aby snídaně pokrývala 25 %, přesnídávka 13 %, oběd 30 %, svačina 12 % a večeře 20 % z celkového energetického příjmu. Určit přiměřený příjem potravy u dospívajících studentů je obtížné vzhledem k stupni pohlavního dozrávání, fyzické výkonnosti a psychologickým aspektům příjmu potravy. Základním schématem pro skladbu stravy v období dospívání student jsou určité standardy (Savige, 2006).

Největším rizikem v našich podmínkách je vysoký příjem energie a vysoká spotřeba tuků a jejich nevhodné složení. Vysoká spotřeba energie a nesprávné složení stravy se významně podílí na vysokém výskytu kardiovaskulárních a nádorových onemocněních, obezity a diabetu (Berková, 2002).

Třebaže tělesné proporce jsou ovlivňovány do jisté míry i genetickými dispozicemi, tak hlavní prvek tělesné dispozice udává životní styl. A to je především způsob stravování a míra tělesného pohybu. V tomto ohledu je současná mládež v nevýhodné situaci. V dnešní době je příliš mnoho lákadel, které jí brání v tělesné aktivitě. Za tato lákadla považujeme například televizi, tablet, playstation a velkou síť veřejné dopravy nebo dopravní auta. Na druhé straně je tady nepřehledné množství různých chuťovek a snadno dostupných potravin a nápojů. To vše přispívá k tomu, že procento dospívajících s nadměrnou hmotností a obezitou stále stoupá (Bláha et al., 2001).

Mezi nedostatky dospívající populace patří bezpochyby nadměrný energetický příjem. Je-li energetický příjem soustavně vyšší než výdej, vede to ke zvýšení hmotnosti. Závažným nedostatkem stravy dospívajících je nadměrná spotřeba tuků. Tuky tvoří jednak latentní tuky obsažené v mase a mléčných výrobcích a jednak tuky volné, které jsou obsažené v másle,

sádle, margarínech a olejích. Nestačí tedy omezit jen tuky volné, ale měli bychom vybírat i potraviny se sníženým obsahem tuku (Koutek et al., 2000).

Mezi další nežádoucí prvky stravy dospívajících zahrnujeme i vysokou konzumaci jednoduchých cukrů. Velký podíl na spotřebě mají cukrovinky, jako je například čokoláda, různé tyčinky, ale i konzumace sladkých nápojů jako je například Pepsi či Coca Cola. Je absurdní, že dospívající dívky si hlídají štíhlou linii, omezují se v jídle a přitom pijí velké množství těchto nápojů. K nežádoucím složkám potravy mladistvých patří i uzeniny. Tyto pochutiny mají poměrně vysoký obsah tuku a soli. K hlavním nedostatkům naší stravy patří i malá konzumace ovoce a zeleniny. Tyto látky jsou nenahraditelným zdrojem celé řady mikronutrientů (Bláha et al., 2001).

Studenti konzumují především jídlo, které není náročné na přípravu a rychle je zasytí. Stravovací zvyklosti a zdraví spolu úzce souvisí. Studenti, kteří bydlí na koleji nebo na internátě, se daleko častěji stravují v provozovnách rychlého občerstvení, neboť taková jídla jsou chutná a z hlediska času výhodnější (Savige, 2006).

Každodenní příjem ovoce a zeleniny je u dospívajících naneštěstí v jídelníčku zastoupen minimálně (dle výživových doporučení je denní zastoupení ovoce a zeleniny 500 g, doporučuje se 2 x více zeleniny než ovoce) (Dostálová, 2014).

Ve stravování není difrence pouze mezi studenty na střední a vysoké škole, ale můžeme najít také diferenci ve stravování u mužů a žen. Muži se častěji stravují v provozovnách rychlého občerstvení než ženy a vyhledávají více ochucené nápoje. Častěji také konzumují maso, které je hodnotným zdrojem železa a bílkovin, které jsou pro studenty v dospívání důležité v rámci tělesného růstu a vývoje. Ženy zase naopak konzumují větší množství ovoce a zeleniny (Savige, 2006).

2.6 Pohybová aktivita

Pohybová aktivita je mnohostranná pohybová činnost člověka, která je realizována pohybovými orgány. Jedná se o tělesný pohyb prováděný kosterním svalstvem. Výsledkem pohybové aktivity je výdej energie (Nováková et al., 2011).

V dnešní společnosti se vlivem nových technologií objevil značný trend sedavého životního stylu, který způsobuje, že energetický příjem převyšuje energetický výdej a rozvíjí obezitu už u mladších jedinců. Sedavý způsob života je bezpochyby předpokladem k mnoha záporným zdravotním konsekvencím, které se postupně odkrývají s věkem. Zvyšující se počet starší populace v západních společnostech se začíná pokládat za sociální problém, především v souvislosti s důchodovým systémem a s růstem nákladů na sociální zabezpečení a zdravotní péči (Hůle, 2014).

Pravidelná přiměřená pohybová aktivita má pozitivní vliv na zdraví člověka. Působí jako prevence při vzniku civilizačních onemocnění (osteoporózy, diabetu, obezity, kardiovaskulárních onemocnění), zlepšuje mentální funkce, zpomaluje stárnutí, přispívá ke zvýšení fyzické zdatnosti a kvality života (Cacek, Grasgruber, Hlavoňová, 2014).

Intenzivní pohybová aktivita ovlivňuje působením mechanických tahových a tlakových sil nejen lokomoční aparát, ale vyvolává měřitelné cirkulační, respirační, metabolické, chemické i teplotní změny v těle člověka. Adaptační odpovědi na pohybovou aktivitu mohou mít vliv na tělesný rozvoj především v období aktivního růstu a vývoje jedince. Obtížné je stanovit minimum pohybové aktivity, která je nezbytná pro dosažení a zachování optimální úrovně rozvoje organismu a vyrovnání se s požadavky pracovní aktivity běžného dne. I přesto je tělesná aktivita považována za důležitý faktor regulace a udržování tělesné hmotnosti. Při sportování dochází ke zvýšení tukuprosté svalové hmoty a snížení tukové komponenty, přičemž vůbec nemusí dojít ke změně tělesné hmotnosti. Příznivý vliv pohybu se tedy odráží především na tělesném složení jedince (Riegrová, Přidalová, Ulbrichová, 2006).

Marková (2012) poukazuje na fakt, že pohybovou aktivitou je myšlen mimo sport jakýkoli pohyb včetně každodenních činností, jako jsou např. domácí práce, aktivita spojená s výkonem zaměstnání, rychlá chůze, pohyb z místa na místo apod. Dle směrnic Evropské unie z roku 2008, založených na doporučeních Světové zdravotnické organizace, je doporučený

pohyb 20 minut mírně intenzivní aktivity 5 dní v týdnu, případně 20 minut usilovné aktivity 3x týdně.

Jansa (2014) dále zmiňuje doporučení pohybové aktivity 30 minut 3x týdně nebo 20 minut středně intenzivního cvičení v týdnu. Doporučení se liší dle autorů a trendů dané společnosti. Jansa dále uvádí, že z výzkumu české populace vyplývá, že v roce 2010 21,8 % mužů ve věkové kategorii 18 – 30 let vykonává pohybovou aktivitu 21 a vícekrát za měsíc. Pouze 13,2 % žen stejné věkové skupiny vykonává pohybovou aktivitu 5x a vícekrát za týden. Sportovních soutěží se účastní především mladá generace. Muži ve věku 18–30 let preferují fotbal, cyklistiku, chůzi, plavání a tenis, zatímco ženy stejné věkové kategorie upřednostňují aerobik, plavání, chůzi, cyklistiku a spinning. Paradoxem je, že většina mladých lidí si pozitiva spojená s pohybovou aktivitou uvědomuje, přesto svůj naučený životní styl nezmění (Cacek et al., 2014).

Pohybová aktivita příznivě ovlivňuje energetické bilance, zlepšuje poměr mezi tukem a aktivní tělesnou hmotou v organismu, dále příznivě ovlivňuje metabolické rizikové faktory kardiovaskulárních chorob, ovlivňuje fyzickou zdatnost a pohybové dovednosti, psychickou pohodu a sebevědomí, potlačuje deprese a stres, působí inhibičně na příjem potravy a sředkuje preferenci jídel s vyšším obsahem tuku (Hainer et al., 1997).

Bouchard, Blair a Haskell (2007) tvrdí, že největšími riziky zdraví dnešní společnosti jsou stárnutí obyvatelstva a rychlá a nekontrolovatelná globalizace, což vede k nezdravému prostředí negativně ovlivňujícímu psychiku jedince a následně i jeho chování. Vlivem nedostatku pohybu roste prevalence civilizačních nemocí, které dnes zatěžují 1–3 % celkového rozpočtu zdravotních nákladů, z čehož 45 % připadá na neinfekční choroby způsobené právě nevhodným životním stylem, tedy i pohybovou inaktivitou. Z tohoto důvodu se pohybová aktivita dostává mezi hlavní body prevence těchto nemocí.

Pozitivní vliv na zdraví člověka jako důsledek provádění pravidelné pohybové aktivity je nezpochybnitelný. Pravidelná pohybová aktivita má současně i svou sociální funkci. Pohybově aktivní člověk zvyšuje kvalitu svého života svým společenským životem, souvisejícím s pohybovou aktivitou, a současně se chová i preventivně, a tedy ekonomicky vzhledem ke státnímu rozpočtu. Upřednostňování pohybové aktivity (chůze, jízdy na kole, docházení k zastávce hromadné dopravy) je současně šetrné k životnímu prostředí – tedy ekologické. Hlavním přínosem pohybové aktivity pro člověka je podpora látkové výměny

prokrvení všech částí těla, a vyplavení hormonu endorfinu do krevního oběhu, což přispívá k pocitům dobré nálady. Stáří je období, kdy se, výrazněji u žen, zvyšuje míra osteoporózy, dále se snižuje svalová síla a koordinace. Tyto procesy lze pravidelnou a přiměřenou pohybovou aktivitou oddálit a zmenšit, a tak prodloužit období života, kdy je jedinec samostatný a aktivní (Bouchard et al., 2007).

2.7 Tělesné složení

Pod pojmem tělesné složení rozumíme posuzování relativního a absolutního zastoupení tzv. aktivní tělesné hmoty (ATH), zahrnující veškeré tkáně těla kromě depotního tuku, který tvoří druhou hlavní komponentu (Pařízková, 1973).

Měření a odhad tělesného složení bylo v minulosti určováno podle dostupností metod. Výzkum se odvíjel spíše od toho, co by mohlo být měřeno, než co by odborníci skutečně chtěli měřit. Dnes, tedy v 21. století, je možné změřit prakticky každou část lidského těla. Vlivem tohoto pokroku vznikla řada tělesných modelů, které poskytují informace studující tělesné složení (Malina & Bouchard, 1991).

Na složení organismu se odráží celoživotní nakupení živin a dalších substrátů získaných z životního prostředí a uchovávaných v lidském těle. Tyto složky jsou v rozmezí od prvků po tkáně a orgány stavebními kameny, jež přinášejí všem živým věcem hmotnost, tvar a funkci. Techniky analýzy tělesného složení umožňují vědcům studovat, jak tyto stavební kameny fungují a jak se s věkem a metabolickým stavem přeměňují (Heymsfield et al., 2005).

Stavba těla je pro většinu sportovců ústředním ukazatelem s vysokou souvztažností ke sportovnímu výkonu. Znalost tělesného složení je nedílnou pomůckou při hodnocení a následném sestavení jídelníčku každého sportovce a patří mezi nejzákladnější měření (Kopecký, 2013).

Tělesná zátěž je ze somatometrického ohledu velice významným determinantem změny tělesné frakce, především pak poměr svalových a tukových složek. Se změnou tělesné hmotnosti se mění poměr a míra jednotlivých složek těla, jako tukuprostá hmota (FFM – fat-free body mass, LBM – lean body mass, ATH – aktivní tělesná hmota) a tukové složky (FM – fat mass). Důležitou příčinou měření tělesného složení jsou vzájemné vztahy a souvislosti jednotlivých komponent (Riegerová, Přidalová & Ulbrichová 2006).

Celkovou tělesnou hmotnost těla můžeme hodnotit dvěma postupy: první, že zhodnotíme jeden po druhém podíly tkání na hmotnosti těla, tzv. tělesné složení, druhý,

zhodnocením hmotnosti jednotlivých částí těla jako článků kinematického řetězce. Hmotnost jednotlivých segmentů má velký vliv na tělesné složení. Tuto první myšlenku vyslovil československý antropolog J. Matiegka (1921), který zhotovil rovnici pro odhad rozvoje muskulatury (Riegerová et al., 2006).

2.7.1 Úrovně tělesného složení

Při stanovení složení lidského těla jej lze rozdělit na několik složek. Tyto složky je možné stanovit z pohledu 5 základních úrovní: atomické, molekulární, celulární, tkáňové a celotělové.

Na atomické úrovni rozpoznáváme jednotlivé prvky, jako jsou: kyslík, vodík, uhlík, dusík, sodík, draslík, chlor, fosfor, vápník, hořčík, síru aj. (Lee, Gallagher, 2008). Zastoupení jednotlivých prvků v lidském těle je uvedeno v tabulce 1. Jednotlivé hodnoty sdělují atomové složení muže s hmotností 70 kg.

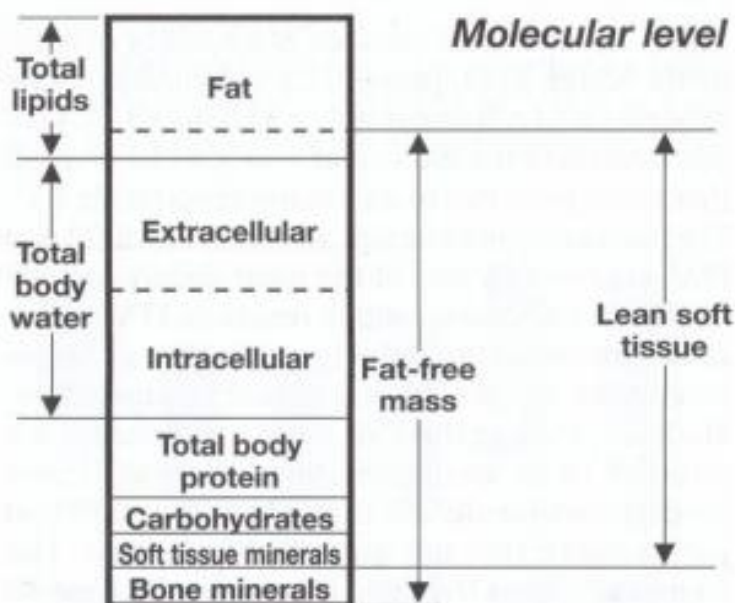
Riegerová, Přidalová a Ulbrichová (2006) uvádí, že 98 % lidského těla je utvářeno především 6 základními prvky: kyslíkem, vodíkem, uhlíkem, dusíkem, fosforem a vápníkem. Zbývající množství tvoří dalších 44 prvků. Pro rozbor na atomové úrovni lze využít metodu neutronové aktivace a stanovení celkového tělesného draslíku.

Tabulka 2. Tělesné složení na atomické úrovni (Wang, Pierson, Heymsfield, 1992)

Prvek	Procento tělesné hmotnosti (v %)	Množství (v kg)
Kyslík	61	43
Uhlík	23	16
Vodík	10	7
Dusík	2,6	1,8
Vápník	1,4	1
Fosfor	0,83	0,58
Síra	0,2	0,14
Draslík	0,2	0,14
Sodík	0,14	0,1
Chlor	0,14	1
Hořčík	0,03	0,02
Celkem	99,54	69,87

Wang, Pierson a Heymsfield (1992) na molekulární úrovni rozlišují tělesný tuk, vodu, bílkoviny, glykogen a minerály občas dělené na kosterní a minerály měkkých tkání (Obrázek 1). Množství jednotlivých složek na této úrovni může být určeno pomocí technik izotopové diluce a množství kostních minerálů pomocí DEXA. Extracelulární tělesná voda tvoří 26 % tělesné hmotnosti, intracelulární 34 %, proteiny 15 %, minerály 5,3 %, esenciální lipidy 2,1 % a neesenciální 17 %. (Hodnoty opět odpovídají referenčním hodnotám tělesného složení muže o hmotnosti 70 kg). Bílkoviny ve výzkumu tělesného složení zpravidla zahrnují téměř všechny sloučeniny s obsahem dusíku. Glykogen je zásobní látkou určenou pro ukládání sacharidů. Je obsažen v játrech a kosterních svalech. Minerály jsou anorganické látky zahrnující kovové i nekovové prvky. Bývají členěny na minerály kosterní a nekosterní. Kosterní minerály zahrnují většinu tělesného vápníku a fosforu. Nekosterní minerály obsahují další sloučeniny sodíku, draslíku a chloridy. Tuky bývají často zaměňovány s tělesným tukem. Lipidy jsou sloučeniny rozpustné v organických rozpouštědlech ale nerozpustné ve vodě. Jako tělesný tuk je však označována převážně podkategorie lipidů triacylglyceroly.

Některé metody na molekulární úrovni měří pouze tuk a tukoprostou hmotu, nebo tuk, kosti a tzv. zbytek. Můžeme se setkat i s rozdělením těla pouze na tukovou hmotu, vodu a beztukovou sušinu (Lee & Gallagher, 2008).



Obrázek 4. Hlavní komponenty tělesného složení měřené na molekulární úrovni (Heyward & Wagner, 2004)

Na buněčné úrovni můžeme rozlišovat tukové a netukové buňky, extracelulární tekutina a extracelulární pevné látky (Lee & Gallagher, 2008).

Tkáňová úroveň můžeme rozdělit na tukovou tkáň, kosterní svalstvo, kostní tkáň, útrobní orgány a ostatní tkáně (Lee & Gallagher, 2008).

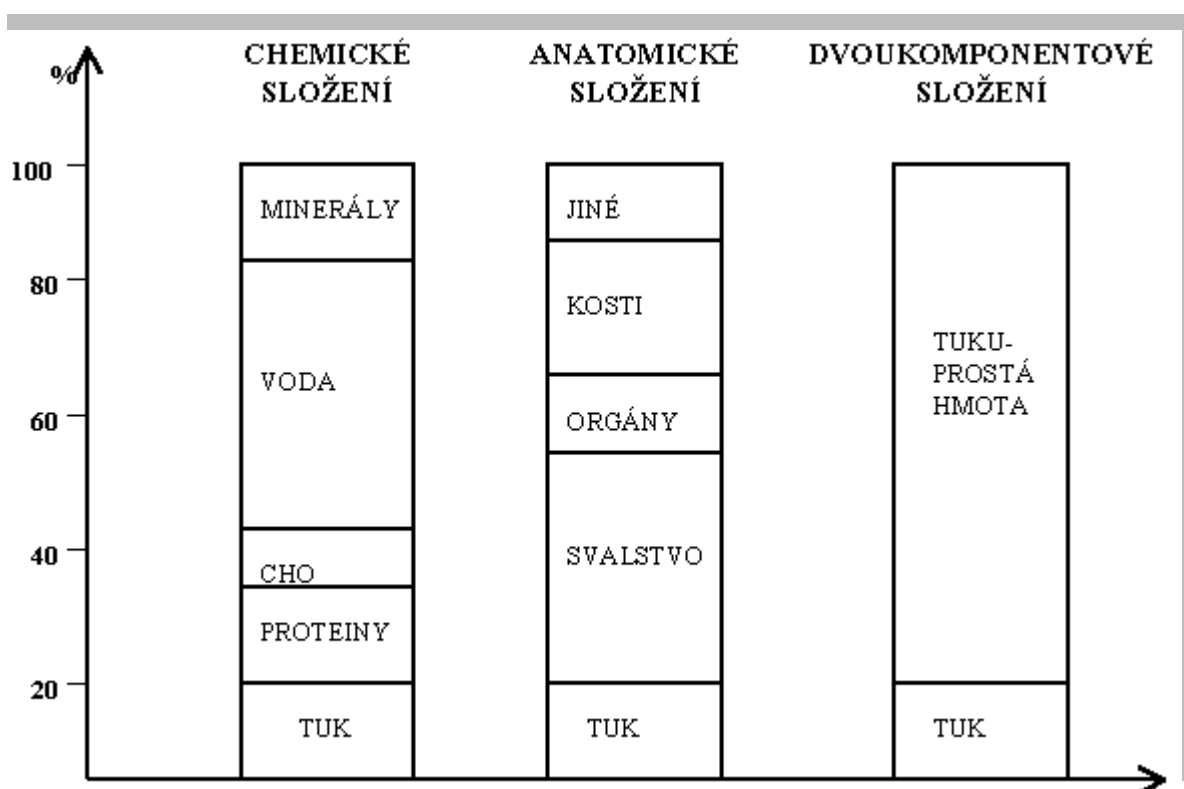
Riegerová, Přidalová a Ulbrichová (2006) rozděluje i jednotlivé orgánové systémy, např. muskuloskeletární, kožní, respirační, nervový, vylučovací apod. Tuto úroveň můžeme zobrazit pomocí počítačové tomografie a magnetické rezonance.

Celotělová úroveň tělesného složení zahrnuje jeho velikost, tvar a ostatní vnější fyzické charakteristiky. K jejímu určení jsou využívány tělesné rozměry, jako jsou tělesná výška a délka jednotlivých segmentů, šířkové a obvodové rozměry, tloušťky kožních řas, celkový tělesný povrch, objem, hustota a Body mass index. Každá nápadnější změna v předchozích čtyřech úrovních se projeví i na celotělovém modelu a naopak. Z tohoto

stanoviska vychází antropometrické metody, jež pomocí měření na celotělové úrovni odhadují tělesné komponenty na předchozích čtyřech úrovních (Wang, Pierson a Heymsfield, 1992).

2.7.2 Komponentové složení těla

Komponenty, které tvoří lidské tělo, se dělí na stránku chemickou a na stránku anatomickou. Chemická stránka je tvořena vodou, tukem, bílkovinami, sacharidami a minerály. Anatomickou stavbu těla tvoří tuková tkáň, svalstvo, kosti, vnitřní orgány a tkáně. Z tohoto modelu byl odvozen model čtyřkomponentový (hmotnost = tuk + extracelulární tekutina + buňka + minerály), tříkomponentový tvořený tukem vodou a sušinou (proteiny, minerály), který byl potom zjednodušen na podíl tuku, svalstva a kostní tkáně. V praxi je velice metodicky těžké tyto komponenty změřit, proto je používán jednodušší dvoukomponentový model, který rozděluje lidské tělo na tuk a tukuprostou hmotu (Riegerová et al., 2006).



Obrázek 5. Chemický, anatomický a dvoukomponentový model (Willmora, 1992)

V současnosti můžeme složení těla měřit v různých metodách a modelech, mezi které patří model, anatomický, molekulární, buněčný, tkáňovo-systémový a celotělový (Riegerová et al., 2006).

Mezi základní morfologické parametry řadíme hmotnost těla vzhledem k jeho složitosti. Studie zkoumající tělesné složení se zaměřují na změny podílu jednotlivých tělesných frakcí v různých stádiích ontogeneze a to především v období růstu a stárnutí, také v důsledku ovlivňování fyzické zátěže, či změny tělesného složení u různých metabolických onemocnění, klinických syndromů, tělesně nebo psychicky handicapovaných lidí.

Význam jednotlivých frakcí celkové hmotnosti současně vypovídá o aktuálním zdravotním stavu a výživě.

Největší vliv na tělesné složení má genetika, ale je formováno také faktory vnějšími (pohybová aktivita, výživové faktory, celkový zdravotní stav organismu).

Frakcionaci hmotnosti lze chápat ze dvou aspektů:

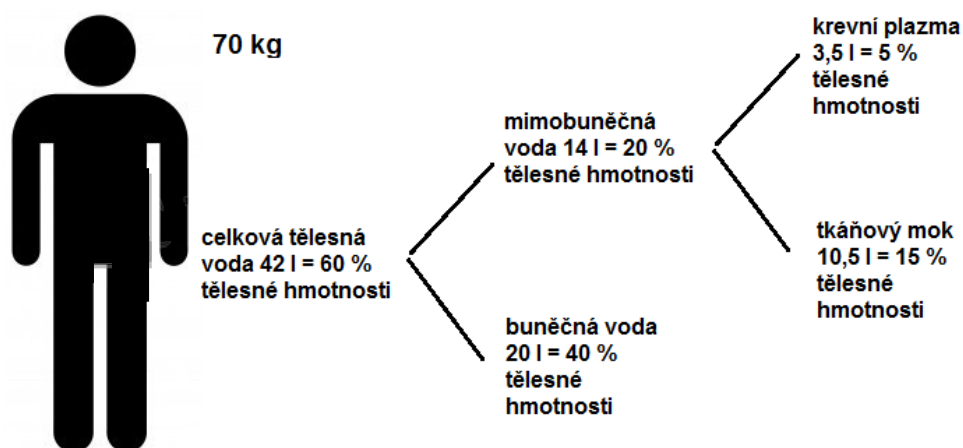
- jako podíl jednotlivých tkání na hmotnosti těla (tělesné složení – body composition);
- z hlediska hodnocení hmotnosti jednotlivých tělesných segmentů jako článků kinematického řetězce (rozdělování hmoty těla); podíl jednotlivých složek ovlivňuje hmotnost daných segmentů a ta má vztah v řadě kritérií určujících pohyb těla pod vlivem vnějších a vnitřních sil (Riegerová et al., 2006).

2.7.3 Vybrané parametry tělesného složení

2.7.3.1 Tělesná voda

Voda je hlavní součástí vnitřního prostředí organismu. Její množství v těle se odvíjí od věku, hmotnosti a pohlaví jedince a individuálně fyziologicky se neustále pohybuje podle příjmu a výdeje. Průměrné množství celkové tělesné vody (CTV) u dospělého člověka činí asi 60 %, u ženy 50 % tělesné hmotnosti. U dětí je množství celkové tělesné CTV vzhledem k jejich tělesné hmotnosti vyšší, u novorozence okolo 77 % (Trojan et al., 2003).

Dále uvádí Trojan a kolektiv (2003), že v lidském organismu se vodá nachází v buňkách tzv. buněčná voda, která spolu s rozpuštěnými koloidy a krystaloidy produkuje intracelulární tekutinu (ICT) a také mimo buňky tzv. mimobuněčná voda, vytářející s rozpuštěnými látkami extracelulární tekutinu (ECT).



Obrázek 6. Rozdělení tělních tekutin (Trojan et al., 2003)

Voda má v lidském těle velký počet funkcí a je pro život člověka podstatná. Voda je hlavním vodičem různých látek a živin, je důležitým rozpouštědlem (minerály, vitamíny, glukóza, aminokyseliny,...), hraje nedílnou součástí při procesu trávení a vstřebávání, pomáhá při řízení tělesné teploty, nutná pro průběh metabolických reakcí apod. (Trojan et al., 2003).

2.7.3.2 Tukuprostá hmota (FFM – fat-free mass)

FFM je různorodou komponentou. Vzájemný podíl jejích složek (kostra, svalstvo, ostatní tkáně) se mění v závislosti na věku, pohybové aktivitě a dalších vnějších a vnitřních faktorech. Uvádí se, že FFM je tvořeno z 60 % svalstvem, z 25 % opěrnou a pojivovou tkání a 15 % je tvořena hmotností vnitřních orgánů (Riegerová et al., 2006).

Lidské tělo je tvořeno třemi druhy svalové tkáně, jedná se o kosterní svaly (příčně pruhované), srdeční sval a hladké svalstvo (Riegerová et al., 2006).

Chemické složení tukuprosté hmoty je relativně stabilní. Obsah vody je 72 % – 74 % (hodnota průměrné hydratace dospělého člověka je 73,2 %). Obsah draslíku 60 – 70 mmol/kg u mužů a 50 – 60 mmol/kg u žen. Hustota tukuprosté hmoty je 1,1 g/cm³ při 37 °C. (Riegerová & Ulbrichová, 1998).

Podle Bláhy (1986) je u mužů největší přírůstek kosterního svalstva mezi 12. a 18. rokem. Stejně tomu tak u stejného vzorku populace posuzovaného podle metody Drinkwatera-Rosse. U všech věkových skupin, které sledoval Bláha (1986) je podíl hmotnosti svalstva v absolutních hodnotách u dívek menší, než u chlapců.

Rozdíly mezi pohlavími v rámci tukuprosté hmoty jsou během dětství a dospívání nepatrné. Znatelný nárůst tukuprosté hmoty u chlapců oproti dívkám přichází po uplynutí 14. roku života. V průběhu pozdního dospívání dosahují chlapci asi 1,5krát většího množství tukuprosté hmoty než dívky. Průměr tukuprosté hmoty dívek dosahuje v tomto období asi jen 3/4 průměrné hodnoty tukuprosté hmoty u chlapců (Malina & Bouchard, 1991).

2.7.3.3 Tělesný tuk

Lidské tělo můžeme v podstatě rozdělit do několika komponent, jež mezi sebou nějak souvisí. Mezi nejvýznamnější komponenty tělesného složení řadíme tělesný tuk (BFM), tukuprostou hmotu (FFM) a celkovou tělesnou vodu (TBW). Tělesné složení, v nejběžnějším pojetí jako velikost podílu depotního tuku a aktivní hmoty, vytváří zřetelný somatický znak, který se příznačně rozvíjí v závislosti na věku, pohlaví a stupni tělesného rozvoje, viz (tabulka 3). Obecně lze hodnoty tělesného složení stanovovat množstvím metod,

kteří se liší jak přístrojovou a personální obtížností, tak i přesností stanovení sledovaných dat (Kinkorová et al., 2009).

Tuk představuje nejrozmanitější komponentu hmotnosti lidského těla. Je stěžejním faktorem inter- i intra-individuální variability tělesného složení v průběhu celého vývoje. S touto komponentou můžeme snadno manipulovat, například pohybovou aktivitou a výživovými aspekty, zároveň je ale významným faktorem vzniku a procesu řady onemocnění. Pro lidský organizmus představuje ohrožení jak vysoké, tak i příliš nízké množství podkožního tuku. Potřebná část je důležitá pro zachování základních fyziologických funkcí (Riegerová et al., 2006).

Vítek (2011) uvádí několik důležitých funkcí tuku:

- je stavební kámen buněčných membrán, buňky v lidském těle obsahují velké množství tuků, mozek je z nich tvořen dokonce ze 70 %,
- funguje jako zásobárna energie, tuková tkáň je energeticky nejbohatší tkání, oxidací jednoho gramu sacharidu vznikne 17,22 kJ energie a při oxidaci 1 g tuku je to 39,60 kJ energie,
- transportní systém pro vitamíny rozpustné v tucích (tedy vitamíny A, D, E a K),
- tuková tkáň má ochrannou funkci proti chladu, tzn. je termoregulační,
- mechanická ochrana, která snižuje riziko mechanického poškození organismu,
- endokrinní orgán, tuk je významným zdrojem hormonů, mezi nejvýznamnější patří leptin, který má řadu významných funkcí jako je udržování stálosti vnitřního prostředí apod.

Přes nezpochybnitelným důležitým funkcím tuku se setkáváme v populacích, zejména vyspělých zemí, s přebytečným množstvím podkožního tuku. Vysoké zastoupení podkožního tuku je spojeno obecně s obezitou, která vede ke zdravotním komplikacím a může způsobit různá civilizační onemocnění (Riegerová et al., 2006).

Tabulka 3. Standardy % tukové tkáně pro muže a ženy (upraveno dle Heyward & Wagner, 2004)

Standardy % tuku	Věk (v letech)			
	6 – 17	18 – 34	35 – 55	55+
Muži				
Zdravotní minimum tuku	< 5	< 8	< 10	< 10
Nízká hodnota (podprůměr)	5 – 10	8	10	10
Střední hodnota (průměr)	11 – 25	13	18	16
Vysoká hodnota (nadprůměr)	26 – 31	22	25	23
Obezita	> 31	> 22	> 25	> 23
Ženy				
Zdravotní minimum tuku	< 12	< 20	< 25	< 25
Nízká hodnota (podprůměr)	12 – 25	20	25	25
Střední hodnota (průměr)	16 – 30	28	32	30
Vysoká hodnota (nadprůměr)	31 – 36	35	38	35
Obezita	> 36	> 35	> 38	> 35

Tabulka 4. Doporučené procentuální zastoupení tukové frakce u normální populace (upraveno podle Sports fitness advisor™: Scientifically Backed Fitness Advice for Sport & Life, n. d.)

Věk (v letech)	< 30	30 – 50	> 50
Ženy	14 – 21 %	15 – 23 %	16 – 25 %
Muži	9 – 15 %	11 – 17 %	12 – 19 %

2.8 Bioelektrická impedanční analýza

Metoda bioelektrická impedanční analýza byla objevena přibližně před sto lety a využívá schopnosti tkání a celého těla vést elektrický proud (Ellis, 2000). Bioelektrická impedance se pro klasifikaci složení lidského těla používá od 80. let, kdy bylo na trh uvedeno několik komerčních přístrojů, což vedlo ke zvýšené pozornosti o tuto metodu. V současnosti je tato metoda pravděpodobně nejpoužívanější, především díky přenositelnosti, laciným pořizovacím nákladům a jednoduchému ovládání přístrojů (Ellis, 2000).

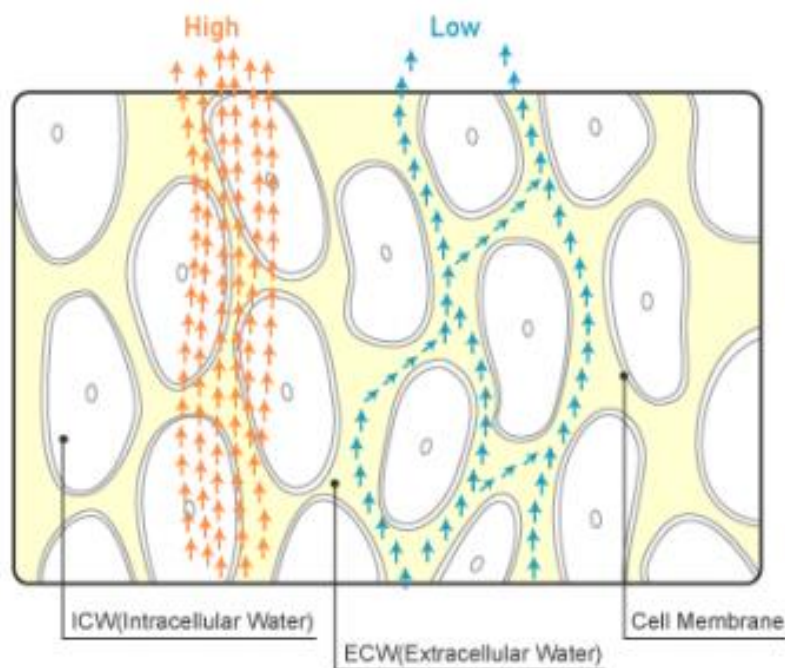
Metoda využívá rozličného šíření střídavého elektrického proudu o nízké intenzitě a vysoké frekvenci v jednotlivých složkách lidského těla, kdy je měřen odpor těla vůči tomuto proudu (Hainer a kol., 2011; Pařízková, Lisá, 2007). Analýza umožňuje stanovení hodnot tělesného tuku, aktivní tělesné hmoty, extracelulární i intracelulární tělesné vody a stupně bazálního metabolismu. K posouzení těchto a dalších údajů je využita řada regresních rovnic. Do nich je možné pomocí přístroje dodatečně dosazovat i další charakteristiky probanda, např. věk, pohlaví, tělesnou výšku a hmotnost (Havlíčková a kol., 1999).

Při analýze proud o nízké síle prochází probandovým tělem a jeho impedance je zjišťována pomocí BIA analyzáru. Díky bioelektrické impedanci je možné změřit celkovou tělesnou vodu, protože elektrolyty ve vodě jsou dobrými vodiči proudu. Pokud je tělesné vody vyšší objem, proud prochází přes tělo snáze a s menším odporem. Pokud je v těle přítomno větší množství tělesného tuku, podléhá proud většímu odporu. Tuková tkáň účinkuje především jako izolátor než jako vodič elektrického proudu, což je dáno i nižším obsahem vody v ní. Z celkové tělesné vody může být určena tukuprostá hmota. Tukuprostá hmota obsahuje poměrně vysoké množství tělesné vody, proud skrz ni prochází tedy s nízkou resistencí (Heyward, Wagner, 2004). Zastoupení tělesné vody v tukuprosté hmotě je v dospělosti relativně stálé – 73,2 %. Pomocí znalosti tohoto procenta je tedy možné množství tukuprosté hmoty (FFM) z celkové tělesné vody (TBW) vypočítat (Riegerová, Přidalová, Ulbrichová, 2006).

$$FFM = TBW \times 0,732^{-1}$$

Při hodnocení tělesného složení pomocí této metody u dětí je důležité vycházet z úrovně hydratace odpovídající jejich charakteristikám. Množství tělesné vody je nejvyšší v dětském věku a postupně s věkem se snižuje, celkově se hydratace tukuprosté hmoty pohybuje v rozmezí 61 – 82 % (Riegerová, Přidalová, Ulbrichová, 2006).

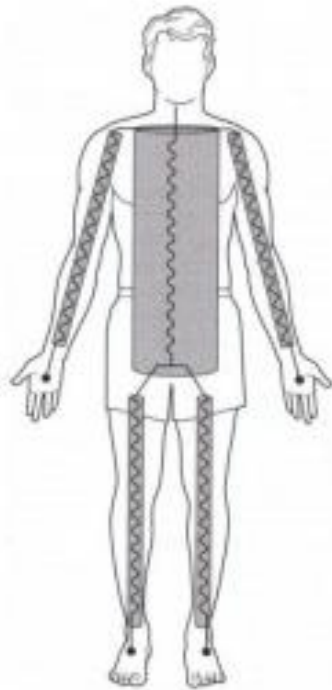
Pro hodnocení tělesného složení pomocí impedance byl v minulosti využíván střídavý proud 800 mA o frekvenci 50 kHz. Nyní je využíváno spíše vícefrekvenční bioelektrické impedance, kdy je měřen stejný proud na různých úrovních frekvence od 0 do 1000 kHz (Havlíčková a kol., 1999). Multifrekvenční analýzy se začalo užívat především z toho důvodu, že dříve používaná frekvence 50 kHz prvotně měřila extracelulární prostor a nebyla schopna prorazit buněčnými membránami. Multifrekvenční bioelektrická impedance vysílá proud o nižších i vyšších frekvencích (Obrázek 7). V nižších frekvencích (pod 10 kHz) je měřen extracelulární prostor a ve vyšších frekvencích (nad 100 kHz) je vysílaný proud schopný dostat se i dovnitř buněk a měřit tedy i intracelulární prostor (Hainer a kol., 2011).



Obrázek 7. Schéma průchodu elektrického proudu buňkami v nízkých a vysokých frekvencích (<http://www.e-inbody.com/Tech/skill.html>)

Pro měření celkové tělesné vody bylo u některých přístrojů využito odhadu, že tělo je jednoduchý válec. Touto metodou se však zvyšuje procento chyby u výsledku. Momentálně je

používána spíše segmentová technologie, kdy je tělo rozděleno do pěti válců – na končetiny a trup (Obrázek 8). Analýza je pak prováděna v každém segmentu zvlášť (www.biospace.cz). Při tomto postupu je chyba měření oproti jednoválcovému modelu výrazněji vyloučena.



Obrázek 8. Pětiválcový model tělesného složení (Heyward & Wagner, 2004)

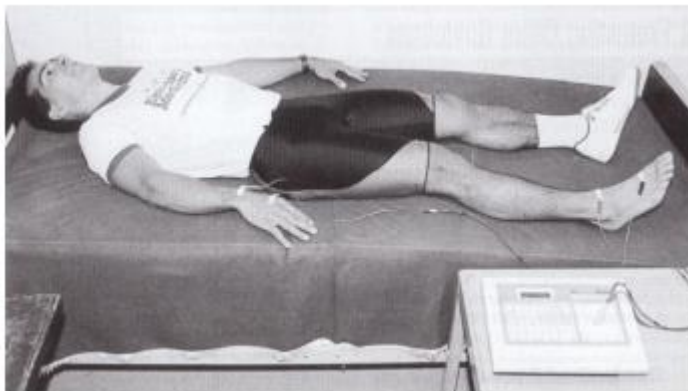
Při měření se proband dotýká elektrod, jež vysílají elektrický proud a souběžně měří i impedanci (Ellis, 2000).

Jednotlivé přístroje pro měření bioelektrické impedance se od sebe odlišují zejména umístěním a počtem elektrod. Ke komerčnímu použití se využívá především bimanuální (bipolární) nebo bipedální přístroje. Bimanuální přístroje se přichycují rukami, proud z nich prochází pouze horní částí těla (Obrázek 9). Bipedální přístroje se mnohdy podobají osobní váze. Proud je měřen v dolní části těla. Tyto přístroje nakonec vypočítávají i množství komponent v neměřené části, kterými neprobíhal proud. U této metody může docházet k chybám především u žen, které nemají rovnoměrné rozmístění tuku na horní i dolní polovině těla.

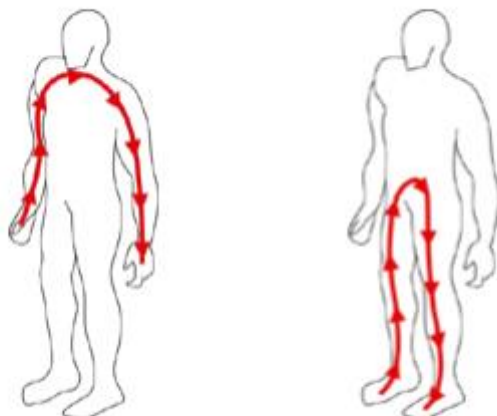


Obrázek 9. Příklad bimanuálního přístroje (Heyward &Wagner, 2004)

Pro vědecké využití jsou vhodnější tetrapolární impedanční analyzéry kombinující bimanuální i bipedální použití. Toto měření bývá nejčastěji prováděno ve stoje, kdy proband přímo stojí na elektrodách přístroje a do rukou uchopí zbývající elektrody, nebo vleže, kdy se elektrody přichycují na pokožku měřeného (Obrázek 10). Poloha elektrod bývá uprostřed metakarpálních kůstek a na zápěstí, na noze, na kotníku a ve středu metatarzálních kůstek. Mezi nejznámější přístroje používané pro tuto metodu patří InBody, Bodystat, Tanita a Omron (Hainer a kol., 2011; Pařízková, Lisá, 2007; Riegerová, Přidalová, Ulbrichová, 2006, Havlíčková a kol., 1999).



Obrázek 10. Tetrapolární měření vleže (Heyward &Wagner, 2004)



Obrázek 11. Průběh proudu při bimanuálním a bipedálním měření (<http://www.inbody.cz/pristroje-bia.php>)

Mezi nejdůležitější přednosti bioelektrické impedanční analýzy patří zejména její časová nenáročnost, v komparaci s ostatními metodami nízké pořizovací náklady, relativně jednoduchá přenositelnost přístrojů a tím i snazší využití v terénu. Z hlediska probanda je metoda příjemnější, není při ní naléhavé narušovat jeho soukromí a je snáze použitelná i pro obézní jedince (Heyward, Wagner, 2004; Havlíčková a kol., 1999). Výsledky mohou být ovlivněny stavem hydratace, který může mít za důsledek chyby 2 – 4 %. Potom závisí na aktuální tělesné teplotě, zásobách svalového glykogenu. U bipedálních či bimanuálních přístrojů závisí i na šíření tuku. Pokud je využit přístroj, u kterého proband přímo stojí na elektrodách, může měření znesnadnit i stav kůže na ploškách nohou (Riegerová, Přidalová, Ulbrichová, 2006; Hainer a kol., 2011). Pařízková a Lisá (2007) v souvislosti s touto metodou upozorňují na nutnost přesného dodržování předepsaného postupu, aby byly zachovány standardní podmínky. Metoda není vhodná pro ženy v časném stadiu gravidity, v premenstruační a menstruační fázi, kdy dochází k výrazným změnám v hydrataci organismu, pro osoby užívající léky mající vliv na distribuci vody a jedince s kardiostimulátory a protézami (Riegerová, Přidalová, Ulbrichová, 2006).

3 METODIKA

3.1 Charakteristika výzkumného souboru

Soubor probandů, na kterém byl prováděn výzkum, tvořilo 335 žen studujících pedagogické obory Univerzity Palackého v Olomouci. Věk žen se pohyboval v rozmezí 18-30 let. ($22,3 \pm 2,5$ let). Výzkum se uskutečnil na podzim v letech 2014 a 2015. Každá žena byla seznámena s měřením a organizací výzkumu a na základě toho podepsala písemný souhlas se samotným měřením.

Tabulka 5. Základní somatické charakteristiky probandů

Parametr	M	SD	MIN	MAX
Věk	22,4	2,6	18	30
Tělesná výška (cm)	166,6	6	151	185
Tělesná hmotnost (kg)	63,6	12,6	41,6	126
BMI (kg/m ²)	22,9	4,1	16,1	43

Vysvětlivky: M – průměr

SD – směrodatná odchylka

MIN – minimální hodnota

MAX – maximální hodnota

BMI (kg/m²) – body mass index

V tabulce 5 jsou uvedeny somatické parametry, jak je uvedeno výše, průměrný věk ve skupině je 22,4 let z čehož minimální věk zúčastněného probanda byl 18 a maximální věk zúčastněného probanda byl 30 let. Tělesná výška se pohybovala od 151 cm do 185 cm. Průměrná hmotnost měřených probandů byla 63,6 kg. Nejmenší naměřená hodnota BMI byla 16,1 kg/m² a největší 43,0 kg/m².

3.2 Metoda výzkumu

3.2.1 InBody 720

K hodnocení kategorizace tělesné hmotnosti byl použit BMI (Riegerová et al., 2006). Tělesná výška byla stanovena s přesností na 0,5 cm antropometrem P-226 (Trystom, Česká republika). Tělesná hmotnost byla zjišťována na přístroji InBody 720.

Vyšetření bylo provedeno vícefrekvenční bioimpedanční analýzou pomocí přístroje InBody 720 Obrázek 12, (BIA) (1-1000 kHz). InBody 720 měří celkovou impedanci díky frekvenci 1, 5, 50, 100, 500, a 1 000 Hz a využívá 8 kontaktních elektrod, z nichž dvě jsou umístěny na dlani a palci ruky, a další dvě jsou v přední části chodidla a na patě. Tyto body nám umožňují analyzovat 5 základních částí těla (levou a pravou horní končetinu, trup a levou a pravou dolní končetinu) nezávisle na sobě (Biospace, 2008). Analýza udává přehled tří komponentů tělesného složení, a to vodu (intracelulární a extracelulární voda), sušinu (proteiny a minerály) a tělesný tuk. Přístroj InBody 720 dokáže změřit intracelulární a extracelulární vodu díky rozsahu použitých frekvencí. Nízkofrekvenčními proudy (pod 50 kHz) je měřena extracelulární voda, vysokofrekvenčními proudy (nad 200 kHz) je měřena intracelulární voda (www.biospace.cz). Software Inbody 720 umožňuje vyhodnotit doporučené hodnoty jednotlivých parametrů pro dané věkové kategorie. Vztah mezi metodou CT a InBody 720 je definována na úrovni $r=0,92$ (Biospace, 2008). Použitá metoda je kompatibilní, měření proběhlo za standartních podmínek daných manuálem přístroje (Biospace, Seoul, Jižní Korea).



Obrázek 12. Analyzátor tělesného složení In Body 720 (www.biospace.cz)

Nejdůležitějšími výsledky z měření na InBody 720 pro nás bylo zastoupení základních tělesných složek (TBW, %BFM, ICW, SSM, ECW atd.). Před samotným měřením byl přístroj kalibrován a před každým měřením byly dotykové elektrody ošetřeny dezinfekcí na místech kontaktu s pokožkou.

Tabulka 6. Přehled sledovaných parametrů

Zkratka	Název	Jednotka
ICW	Intracelulární voda	l
ECW	Extracelulární voda	l
TBW	Celková tělesná voda	l
BMI	Body Mass Index	kg/m ²
MM	Celkové zastoupení minerálů	kg
PM	Množství proteinů	kg
BFP	Relativní tělesný tuk	%
SSM	Kosterně-svalová hmota	kg
BFM	Absolutní tělesný tuk	kg

3.3 Analýza dat

Data získaná přístrojem InBody 720 byla zpracována adekvátními postupy pomocí programu Lookin'Body 3.0. Prostřednictvím přístroje In Body 720 byly naměřeny a následně zanalyzovány parametry tělesného složení. Naměřené údaje byly převedeny do programu Microsoft Office Excel. Pro jednotlivé sledované parametry tělesného složení byly vypočítány základní statistické charakteristiky: aritmetický průměr (M), minimální hodnota (min), maximální hodnota (max) a směrodatná odchylka (SD). Doporučené hodnoty jsem použil ze softwaru In Body 720. Data byla poskytnuta vedoucí práce, PhDr. Terezou Sofkovou, Ph.D.

4 VÝSLEDKY A DISKUSE

Sledovaný soubor tvořilo 335 žen studujících pedagogické obory Univerzity Palackého v Olomouci. Probandky byly změřeny pomocí přístroje InBody 720. V tabulce 5 jsou uvedeny základní somatické charakteristiky probandek. Průměrný věk sledovaného souboru činil $22,3 \pm 2,5$ let. Z toho nejmladší probandce bylo 18 let a nejstarší měla 30 let. Průměrná tělesná výška byla $166,5 \pm 6$ cm. V komparaci s průměrnými výsledky Bláhy et al. (1986), které činí 165,5 cm u žen, jsou naměřené hodnoty žen o 1 cm větší. Tělesná výška žen a hmotnost jsou značně variabilní. Tělesná výška se pohybuje v rozmezí od 151 cm do 185 cm a hmotnost žen se pohybuje od 41,6 kg do 126 kg, což je rozdíl téměř 85 kg. Průměrná hmotnost je 63,6 kg. Z toho vyplývá, že nejvyšší naměřená hmotnost (126 kg) je téměř dvojnásobkem průměrné hodnoty souboru (63,6 kg) a více než trojnásobná než nejnižší naměřená hmotnost (41,6 kg). Pokud porovnáme naměřené výsledky s výzkumy Bláhy et al. (1986), kdy průměrná hmotnost žen dosahovala 59,3 kg, vychází průměrná hmotnost žen o 4,3 kg vyšší než referenční hodnoty. Průměrná hodnota BMI spadá do kategorie normální hmotnosti ($BMI = 22,8 \pm 4,1 \text{ kg/m}^2$).

Hodnocení vybraných parametrů tělesného složení

Vybrané parametry tělesného složení jsou celková tělesná voda, intracelulární tekutina, extracelulární tekutina, tukuprostá hmota, tělesný tuk, procentuální zastoupení tělesného tuku, kosterní svalstvo, proteiny a minerály. Zpracované hodnoty jsou uvedeny v tabulce 7, tabulce 8, tabulce 9 respektive v grafu 1, grafu 2, grafu 3, grafu 4 a grafu 5.

Proteiny a minerály

Proteiny byly zastoupeny v rozmezí od 6,4 kg do 13,5 kg. Jejich zastoupení souvisí s množstvím svalové hmoty zastoupené v různých komponentách. Doporučené hodnoty byly 9 kg., námi naměřené průměrné hodnoty proteinů jsou 8,8 kg, což je o 0,2 kg méně. Ve studii Přidalová, Kopecký (2013) byly zaznamenány průměrné hodnoty proteinů u studentek fakulty

tělesné kultury 9,5 kg. Při srovnání s našimi výsledky mají studentky fakulty tělesné kultury o 0,7 kg vyšší hodnotu proteinů.

Tabulka 7. Zastoupení proteinů a minerálů s doporučenými hodnotami

	M	MIN	MAX	SD
PM (kg)	8,8	6,4	13,5	1,1
MM (kg)	3,2	2,2	5	0,4
T PM (kg)	9,0	7,4	11,2	0,7
T MM (kg)	3,1	2,6	3,9	0,2

Vysvětlivky: MIN – *minimum*

M – *průměr*

MAX – *maximum*

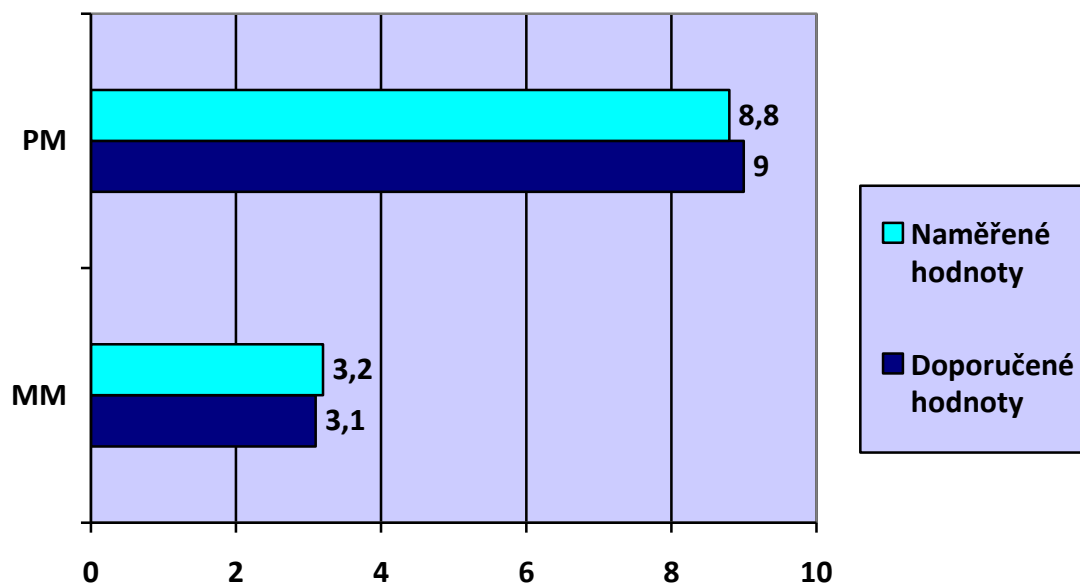
SD – *směrodatná odchylka*

PM – *bíkoviny*

MM – *minerály*

T – *doporučená hodnota*

Nejnižší hodnota minerálů byla naměřena 2,2 kg. Maximální hodnota minerálů byla naměřena 13,5 kg, můžeme zde sledovat rozdíl 2,8 kg. Mezi průměrnými hodnotami minerálů jsme nenalezli signifikantní rozdíl. Průměrné hodnoty minerálů jsou téměř srovnatelné s doporučenými hodnotami minerálů. Je zde rozdíl 0,1 kg. Ve studii Přidalová, Kopecký (2013) byly zaznamenány průměrné hodnoty minerálů u studentek fakulty tělesné kultury 3,4 kg. Při srovnání s našimi výsledky činil rozdíl 0,2 kg.



Graf 1. Zastoupení proteinů a minerálů s doporučenými hodnotami

Vysvětlivky: PM – bíkoviny

MM – minerály

Celková tělesná voda, ICW a ECW

Tabulka 8. Zastoupení frakcí tělesné vody s doporučenými hodnotami

	M	MIN	MAX	SD
TBW (l)	33	24	50,1	4
ICW (l)	20,3	14,7	31,3	2,5
ECW (l)	12,5	9	18,8	1,5
T TBW (l)	33,8	27,7	41,6	2,5
T ICW (l)	21	17,2	25,8	1,5
T ECW (l)	12,8	10,5	15,8	0,9

Vysvětlivky: MIN – minimum

MAX – maximum

M – průměr

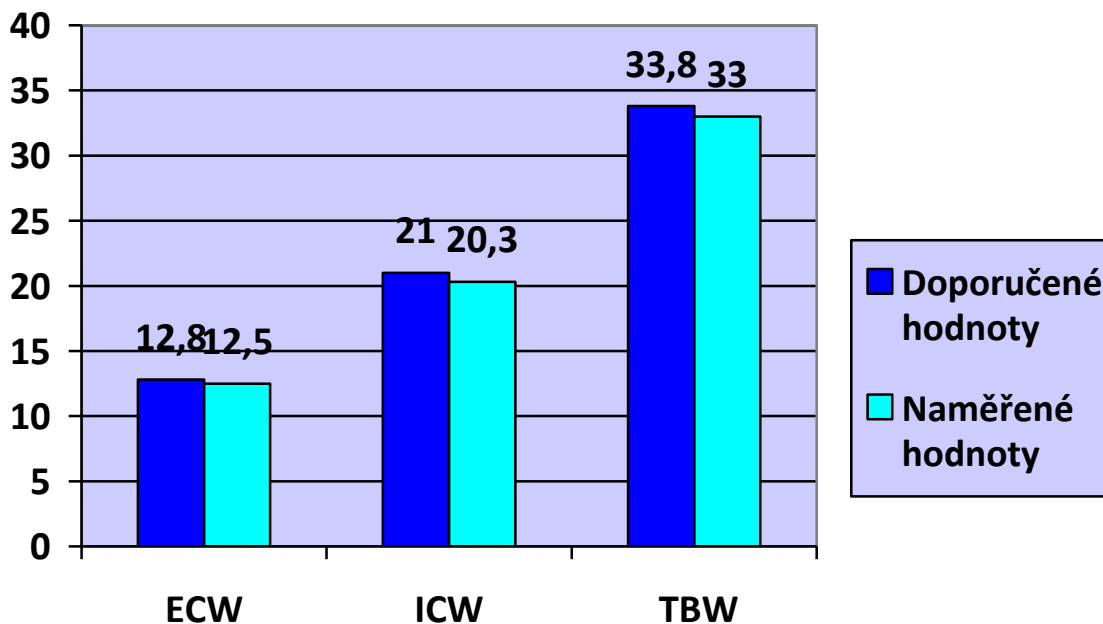
SD – směrodatná odchylka

T – doporučená hodnota

TBW – množství celkové tělesné vody

ICW – množství intracelulární vody

ECW – množství extracelulární vody



Graf 2. Zastoupení frakcí tělesné vody s doporučenými hodnotami

Vysvětlivky: TBW – množství celkové tělesné vody
ICW – množství intracelulární vody
ECW – množství extracelulární vody

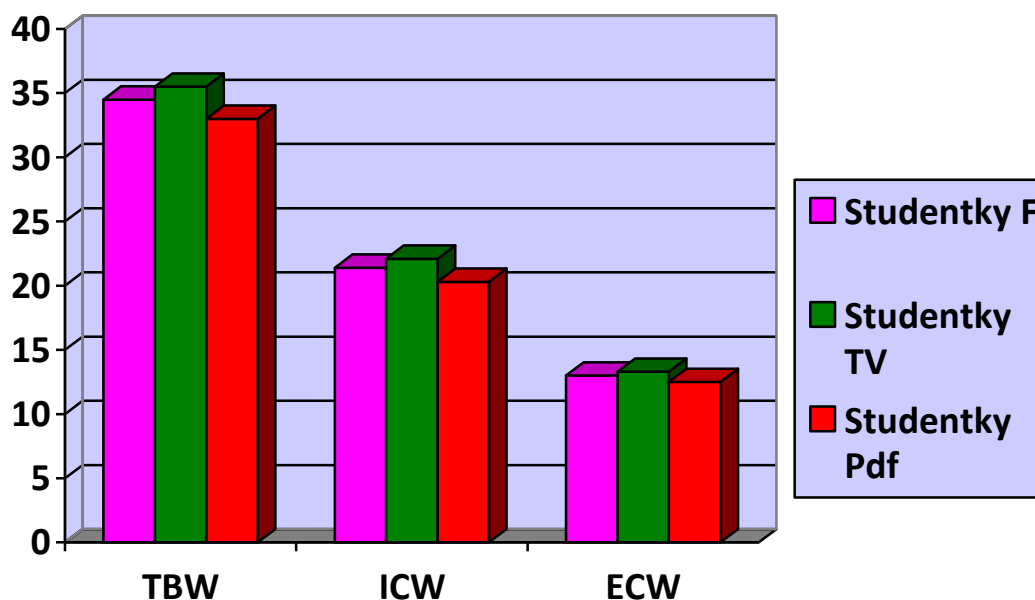
Graf 2 prezentuje komponenty tělesné vody. Doporučená hodnota průměrné celkové tělesné vody je 33,8 l. Námi naměřená hodnota je 33 l, což je o 0,8 l méně. Ve studii Přidalová et al (2013) jsme zaznamenali, že hodnoty celkové tělesné vody studentek fakulty tělesné kultury jsou o 2 litry vyšší, než námi naměřené hodnoty. Podle studie Přidalové, Sofkové, Dostálové a Gáby (2011) s vyšší hodnotou BMI a s narůstající tukuprostou hmotou se hodnoty celkové tělesné vody snižují. Při komparaci s Plevová (2012), která prezentuje hodnoty celkové tělesné vody u studentek fyzioterapie, činil rozdíl celkové tělesné vody 1,5 l (graf 3). Ve studii Sofková et al (2014) byly zjištěny hodnoty celkové tělesné vody u žen ve věku (30-50 let), 37,5 l, což je rozdíl oproti hodnotám studentek pedagogické fakulty ve věku (18-30 let) o 4,5 l. Minimální hodnota celkové tělesné vody je 24 l. Rozdíl mezi minimální

a maximální hodnotou celkové tělesné vody je 26,1 l. Rozdíl mezi doporučenými hodnotami je 13,9 l.

Ideální poměr zastoupení extracelulární vody (ECW) a intracelulární vody (ICW) je 1 : 2. Graf 2 ukazuje zastoupení extracelulární, intracelulární a celkové tělesné vody, kde jsme komparovali námi naměřené hodnoty s doporučenými hodnotami. Naměřené hodnoty ECW 12,5 l, doporučené hodnoty jsou 12,8 l. Zde můžeme pozorovat, že hodnoty se liší o 0,3 l.

Při komparaci s Plevová (2012), která prezentuje hodnoty extracelulární vody studentek tělesné výchovy a fyzioterapie, se naše hodnoty liší o 0,8 l respektive o 0,5 l (graf 3). Ve studii Přidalová et al (2013), která zjišťovala hodnoty extracelulární vody studentek pedagogické fakulty v roce 2013, byly zaznamenány totožné hodnoty extracelulární vody studentek pedagogické fakulty naměřené v letech 2014, 2015. Normové hodnoty ICW jsou 21 l. Námi naměřené hodnoty jsou 20,3 l, rozdíl je, 0,7 l.

Ve studii Přidalová et al (2013) byly zaznamenány průměrné hodnoty intracelulární vody 22,1 l. Při srovnání s našimi výsledky činil rozdíl 1,7 l (graf 3). Při komparaci naměřených hodnot ICW a ECW je zde rozdíl 7,8 l. Z dat vyplývá, že ani u jedné skupiny žen nebyl dodržen optimální poměr.



Graf 3. Porovnání frakcí tělesné vody

Vysvětlivky: Pdf –pedagogická fakulta

TV – *Tělesná výchova*

F– *Fyzioterapie*

TBW – *množství celkové tělesné vody*

ICW – *množství intracelulární vody*

ECW – *množství extracelulární vody*

Tělesný tuk, tukuprostá hmota, kosterní svalstvo, procentuální zastoupení tukuprosté hmoty

Tabulka 9. Vybrané somatické charakteristiky

	M	MIN	MAX	SD
BMI (kg/m²)	22,9	16,1	43	4,1
BFM (kg)	18,8	5,7	62	8,9
T BFM (kg)	13,7	11,3	16,9	1
SMM (kg)	24,6			5,6
T SMM (kg)	25,3			2,4
PBF (%)	28,8	13,7	49,4	7,6
FFM (kg)	44	32,2	68,4	5,5

Vysvětlivky: BFM – *množství tuku*

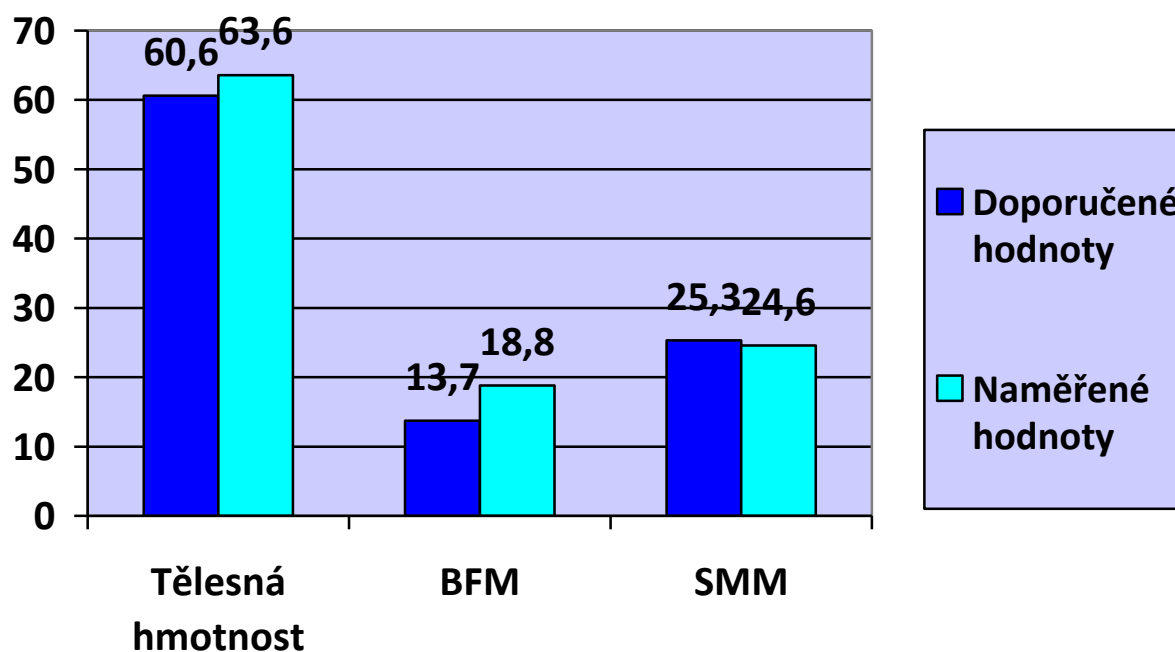
FFM – *tukuprostá hmota*

SMM – *kosterní svalstvo*

BMI – *Body mass index*

PBF – *procento tuku (%)*

T– *doporučená hodnota*



Graf 4. Zastoupení vybraných somatických charakteristik s doporučenými hodnotami

Vysvětlivky: BFM – množství tuku
SMM – kosterní svalstvo

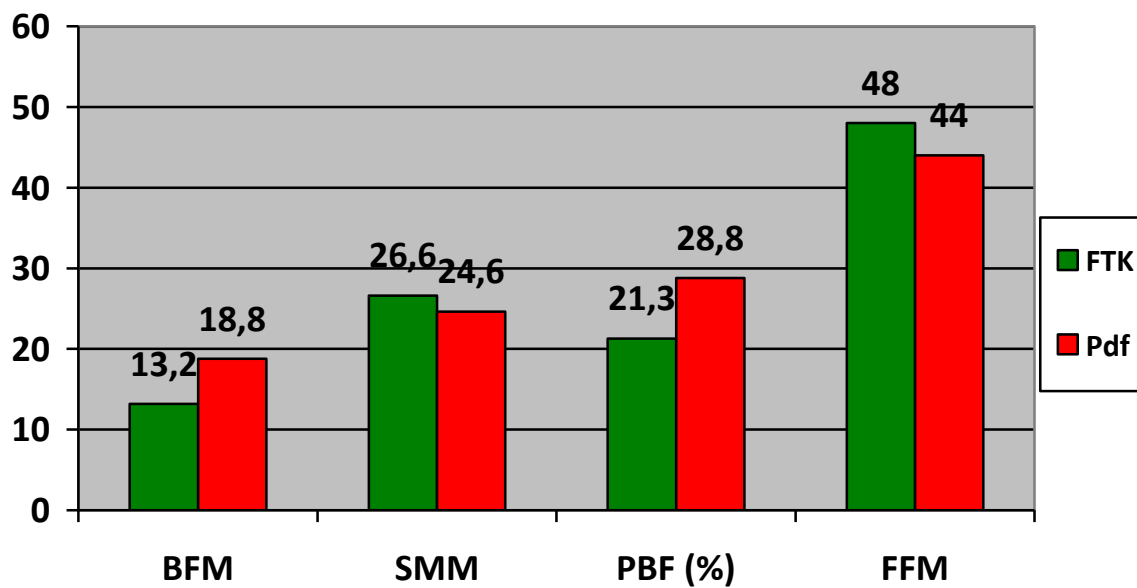
Průměrné hodnoty tukuprosté hmoty (FFM), tj. vnitřních orgánů, svalstva, pojivových a oporných tkání, našeho souboru byly 44 kg. Přidalová a Kopecký (2013) provedli ve stejném roce výzkum, při kterém komparovali hodnoty tělesného složení studentek pedagogické fakulty a fakulty tělesné kultury. Hodnoty tukuprosté hmoty studentek fakulty tělesné kultury jsou o 4 kg vyšší než námi naměřené hodnoty viz (graf 5). Fiala (2015) zaznamenal hodnotu tukuprosté hmoty u studentek fakulty tělesné kultury 48,4 kg, při komparaci s našimi výsledky pozorujeme rozdíl téměř 4,5 kg.

Kosterní svalová hmota (SMM) tvoří významnou část tukuprosté hmoty. Průměrné hodnoty kosterního svalstva žen představovaly 24,6 kg, rozdíl mezi doporučenými hodnotami kosterního svalstva se liší o 0,7 kg (graf 4). Při komparaci s Plevová (2012), která zjistila hodnoty kosterního svalstva u studentek tělesné výchovy a fyzioterapie jsme zjistili, že studentky pedagogické fakulty mají o 2 kg nižší zastoupení kosterního svalstva, než studentky fakulty tělesné kultury a studentky fyzioterapie mají o 1,4 kg vyšší hodnoty kosterního svalstva než studentky pedagogické fakulty, avšak o 0,9 kg nižší hodnoty než studentky tělesné výchovy.

Průměrné hodnoty tělesného tuku (BFM) jsou 18,8 kg. V konfrontaci s hodnotami tělesného tuku 13,7 kg se naše hodnoty rozcházejí. Naše hodnoty studentek jsou o 5,1 kg vyšší.

Plevová (2012) zaznamenala průměrné hodnoty tělesného tuku studentek fyzioterapie a studentek tělesné výchovy, které jsou 14,8 respektive 13,8. Tuková hmota námi naměřených studentek pedagogické fakulty je o 5 kg vyšší než studentek tělesné výchovy a o 4 kg vyšší než studentek fyzioterapie. Nejnižší naměřené hodnoty tělesného tuku jsou 5,7 kg a nejvyšší naměřené hodnoty jsou 62 kg, rozdíl je markantní, 56,3 kg. Ve studii Přidalová et al (2013) jsme zaznamenali nejmarkantnější rozdíl hodnot tělesného složení. Při srovnání s hodnotami studentek fakulty tělesné kultury různých oborů činil rozdíl 5,6 kg.

Procentuální vyjádření tukové hmoty (PBF) námi naměřených probandek činí 28,8 %. V porovnání s průměrnými hodnotami studentek fakulty tělesné kultury můžeme pozorovat rozdíl 7,5 % (graf 5). Ve srovnání se studií Danková (2013), jež zaznamenala hodnoty tukové složky slovenských vysokoškolských studentek, které studují obory na pedagogických fakultách, mají naše probandky o 4 % vyšší zastoupení tukové složky. Naše studentky v porovnání se studentkami pedagogických fakult ze Slovenska můžeme ohodnotit jako více „tučné“. Ve studii Přidalová et al (2013) bylo zaznamenáno množství tukové složky studentek z 90.let, jejich hodnoty byly 18,8 %, což je o 10 % méně, než jsou hodnoty současných probandek z pedagogické fakulty. Heyward a Wagner (2004) uvedli jako průměrnou hodnotu pro danou věkovou kategorii u žen 28 %. Podprůměrná hodnota pro ženy je 20 %. Současné studentky se nacházejí těsně nad hranicí průměru.



Graf 5. Porovnání vybraných somatických charakteristik

Vysvětlivky: FTK – *Fakulta tělesné kultury*

BFM – *množství tuku*

SMM – *kosterní svalstvo*

Pdf – *Pedagogická fakulta*

FFM – *tukuprostá hmota*

PBF – *procento tuku (%)*

ZÁVĚRY

V první kapitole teoretické části práce jsme zaměřili pozornost na zdravý životní styl, se kterým souvisí výživa a pohybová aktivita. Popsali jsme, co patří mezi nejzákladnější atributy životního stylu (výživa, pohybová aktivita, sexuální zdraví apod.). V druhé kapitole jsme rozebrali charakteristiku období mladší dospělosti, z hlediska biologického dochází k dospělosti mezi 16-22. rokem, kdy jedinec docílí své biologické zralosti, avšak orgánové funkce, schopnost reakce, síla, motorické schopnosti a senzomotorická koordinace dosahují svého maxima mezi 25. a 30. rokem. Námi zkoumaný výzkumný soubor byl tvořen ženami ve věku 18 -30 let.

V souvislosti se zdravým životním stylem jsme popsali detailněji výživu, tato kapitola byla rozčleněna do několika subkapitol. V kapitole výživy jsme poukázali, co má největší vliv na kvalitu našeho zdraví a čeho bychom se měli vyvarovat. V následující subkapitole jsme rozebírali složky výživy, mezi které patří makronutrienty a mikronutrienty, které jsou pro každý organismus potřebné (bílkoviny, tuky, cukry, vláknina, vitamíny, minerální látky a voda). Názorně jsme analyzovali vhodné rozdělení energie během dne (Snídaně 30 %, dopolední svačina 10 %, oběd 30 %, odpolední svačina 10 % a večeře 20 %). V další podkapitole výživy jsme zjistili stravovací zvyklosti dospívajících, u nichž je optimální rozložení stravy 5 jídel denně, z čehož má pokrývat 25 % snídaně, 1. svačina 13 %, oběd 30 %, 2. svačina 12 % a večeře 20 %. Studenti se často stravují v provozovnách rychlého občerstvení a příjem ovoce a zeleniny je v jídelníčku zastoupen minimálně. Další nežádoucí prvky stravy dospívajících je vysoká konzumace jednoduchých cukrů. Vysoká spotřeba energie a nesprávné složení stravy se významně podílí na vysokém výskytu kardiovaskulárních a nádorových onemocněních, obezity a diabetu.

V kontextu s tématem diplomové práce a následně i empirické části bylo důležité popsat tělesné složení a jeho jednotlivé úrovně a komponenty. Objasnili jsme pojem tělesné složení a následně určili důležitost znalosti tělesného složení, která je nám velmi užitečnou pomůckou při hodnocení a následném sestavení jídelníčku každého sportovce. V další podkapitole jsme popisovali hlavní komponenty tělesného složení (tukuprostou hmotu, proteiny, minerály, extracelulární a intracelulární tekutinu). Na to jsme navázali vybranými parametry tělesného složení. Jedním z nich je tělesná voda, kde jsme si znázornili rozdělení tělních tekutin u 70 kg člověka. Celková tělesná voda u něj činila 60 % tělesné hmotnosti, mimobuněčná voda 20 % hmotnosti, buněčná voda 40 % hmotnosti. V závěru teoretické části

jsme popsali bioelektrickou impedanční analýzu, která využívá schopností tkání celého těla vést elektrický proud.

Empirická část této práce pojednávala o analýze tělesného složení studentek pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci ve věku (18-30 let). Vyšetření bylo provedeno vícefrekvenční bioimpedanční analýzou pomocí přístroje InBody 720. Průměrné hodnoty BMI studentek byly 22,9 (kg/m²), studentky spadaly do kategorie normální hmotnosti.

Následně jsme posuzovali hodnoty tělesného složení s námi naměřenými hodnotami studentek. Zjistili jsme, že průměrná hodnota minerálů je téměř srovnatelná s normovou hodnotou minerálů, lišila se o 0,1 kg. V případě proteinů se normové hodnoty 9 kg a námi naměřené hodnoty 8,8 kg lišily o 0,2 kg, respektive naše výsledky probandů ukazovaly o 0,2 kg méně, než jsou doporučené hodnoty proteinů.

Při srovnání frakcí tělesné vody jsme zaznamenali, že hodnoty celkové tělesné vody jsou o 0,8 l nižší, než doporučené hodnoty celkové tělesné vody, naměřené hodnoty extracelulární tekutiny se liší o 0,3 l a hodnoty intracelulární tekutiny jsou o 0,7 nižší, než doporučené hodnoty. Při posuzování naměřených hodnot jsme zjistili, že rozdíl intracelulární tekutiny a extracelulární tekutiny je 7,8 l. Z dat vyplynulo, že ani u jedné skupiny žen nebyl dodržen optimální poměr.

Při porovnání hodnot kosterní svalové hmoty (SMM) jsme zjistili o 0,7 kg menší zastoupení, než jsou doporučené hodnoty kosterní svalové hmoty žen.

Zaznamenali jsme o 5,1 kg vyšší hodnoty tělesného tuku, než jsou hodnoty doporučené a procentuální vyjádření tukové hmoty jsme zjistili 28,8 %. Z našich hodnot vyplynulo, že studentky pedagogické fakulty se nacházejí těsně nad hranicí průměru tukové hmoty pro danou věkovou kategorii.

SOUHRN

V diplomové práci jsme se podrobně zabírali životním stylem, jehož důležitými složkami jsou zdraví, pohybová aktivita a správné stravovací návyky. V práci jsme popsali tělesné složení a jeho jednotlivé komponenty, které jsme v empirické části práce analyzovali a komparovali. Práce byla zaměřená na ženy mladší dospělosti.

Cílem studie bylo vyhodnotit vybrané parametry tělesného složení u 335 studentek ve věku 18-30 let. Výzkumný soubor tvořily studentky pedagogických oborů Univerzity Palackého v Olomouci. Výzkum byl uskutečněn v říjnu 2014 a 2015. Pro určení parametrů a hodnot tělesného složení bylo využito multifrekvenční bioimpedanční analýzy prostřednictvím přístroje InBody 720. Zajímalo nás porovnání vybraných parametrů tělesného složení. Zaměřili jsme se na proteiny a minerály, na celkovou tělesnou vodu a její dvě složky -extracelulární a intracelulární tekutinu a na vybrané somatické charakteristiky (množství tuku, tukuprostou hmotu, kosterní svalstvo, body mass index a procento tuku).

Klíčová slova:

Tělesné složení, mladší dospělost, bioelektrická impedance, body fat mass.

SUMMARY

In this thesis, we have dealt in detail the lifestyle, the key components are health, physical activity and good eating habits. In this work we describe body composition and its individual components, which we analyzed the empirical part and compared them. The work was focused on women under the age of adulthood.

The aim of the study was to evaluate selected parameters of body composition in 335 students aged 18-30. The research sample consisted of students of pedagogical disciplines at Palacky University in Olomouc. The research was conducted in October 2014 and 2015. To determine the parameters and body composition values were used multifrequency bioelectrical impedance analysis through InBody 720. We were interested in comparing the selected parameters of body composition. We focused on proteins and minerals, total body water and its two components – extracellular and intracellular water and selected somatic characteristics (Body Fat Mass, Fat Free Mass, Skeletal Muscle Mass, Body Mass Index, Percent Body Fat).

Keywords:

Body composition, young adulthood, bioelectrical impedance, body fat mass.

REFERENČNÍ SEZNAM

1. Berková, K. *Obecné zásady výživy dětí a dorostu*. *Pediatric pro praxi* [on-line]. Olomouc, Solen, 2002, s. 301-302 [cit.25.4.2016]. Dostupné z: <http://www.solen.cz/pdfs/ped/2002/06/13.pdf>
2. Bláha, P. 1986a. *Antropometrie československé populace od 6 do 55 let: Československá spartakiáda 1985 – Díl I* (ed. 1). Praha: Ústřední štáb Československé spartakiády 1986, 288 s. Bez ISBN.
3. Bláha, P. a Vignerová, J. 2001. *Sledování růstu českých dětí a dospívajících – norma, vyhublost, obezita*. 1. vydání. Praha: Státní zdravotní ústav, 2001, 173 s. ISBN 80-7071-173-6.
4. Bláha, P., Susanne, C. a Rebato, E.. *Essentials of Biological Anthropology*. Selected Chapters. Prague: Karolinum, 2007, 369 s. Bez ISBN.
5. Blatná, J., Dostálová, J., Perlín, C. a Tláskal, P. 2005. *Výživa na začátku 21. století*. Praha: Výživaservis s. r. o. 2005, 79 s. ISBN 80-239-6202-7.
6. Bouchard, C., Blair, S. N. a Haskell, W. L. 2007. *Why study physical activity and health*. In C. Bouchard, S. N. Blair, & W. L. Haskell. *Physical activity and health*. Champaign, IL: Human Kinetics.
7. Breoder, C. E., Burrhus, K. A., Svanevik, L. S. a Wilmore, J. H. 1992. *The effects of either high-intensity resistance or endurance training on resting metabolit rate*. *The American Journal of Clinical of Nutrition*, 55, 802-810.
8. Cacek, J., P. Grausgruber a Hlavonová, D. 2014. *Vybrané aspekty zdatnosti dospělé populace České republiky*. Brno: Masarykova univerzita. 128 s. ISBN 978-80-210-6852-0.
9. Cathala, H. 2007. *WELLNESS od vnějšího pohybu k vnitřnímu klidu*. Praha: Grada Publishing, 2007, 168 s. ISBN 9788024723235.
10. Clark, N. 2009. *Sportovní výživa*. Praha: Grada Publishing, 2009, 352 s. ISBN 978-80-247-2783-7.
11. Craig, G. J. a Baucum, D. *Human development*. Upper Saddle River: PrenticeHall, 1999. 696 s.
12. Čermák, B. *Výživa člověka*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta a Zdravotně sociální fakulta, 2002, 224 s. ISBN: 80-7040-576-7.

13. Danková, Z., Cvičelová, M. a Siváková, D. 2013. Telesné zloženie a indexy obezity u slovenských študentov vo veku od 16 do 25 rokov. *Česká antropologie*, 63(1), 9–14. ISSN 1804-1876.
14. Ellis, K. J. Human Body Composition: In Vivo Methods. *Physiological Reviews*, [online]. 2000, č. 80(2), 649-680 [cit. 2016-04-4]. Dostupné z: <http://physrev.physiology.org/content/80/2/649.long/>
15. Farková, M. 2009. *Dospělost a její variabilita*. Praha: Grada, 2009, 136 s. ISBN 978-80-247-2480-5.
16. Fořt, P. 2003. *Výživa v otázkách a odpovědích*. Pardubice: Svět kulturistiky, 181 s. ISBN 8086462129.
17. Fořt, P. 2005. *Výživa pro dokonalou kondici a zdraví*. Praha: Grada Publishing, 181 s., [6] s. obr. příl. ISBN 8024710579.
18. Fořt, P. 2006. *Co (ještě) nevíte o výživě (i ve sportu)*. Pardubice: Svět kulturistiky. (2. vyd., 192 s.). 80-86462-22-6.
19. Fořt, P., Jirka, Z., Marková, J. a Bendová, V. *Výživa sportovců*. Praha: Olympia, 1988, 138 s.
20. Fraňková, S. a Dvořáková-Janů V. *Psychologie výživy a sociální aspekty jídla*. Praha: Karolinum, 2003, 256 s. ISBN 8024605481.
21. Hainer, V. a Kunešová, M. 1997. *Obezita*. Praha: Galén, 180 s. ISBN 80-85824-67-1.
22. Hall, E. a Perlmutter, M. 1992. *Adult development and aging*. USA: John Wiley & Sons, Inc.
23. Havlíčková, L. *Fyziologie tělesné zátěže*. Praha: Nakladatelství Karolinum, 1999, 203 s. ISBN 80-718-4875-1.
24. Hejda, S. *Výživa a zdravotní stav člověka*: 1.vyd. Praha: Avicenum, 1987, 196 s. Bez ISBN.
25. Heyward, V. H. a Wagner D. R. *Applied body composition assessment*. Champaign: Human Kinetics, 2004, 268 s. ISBN 07-360-4630-5.
26. Hoeger, W. W. K. a Heger, S. A. 2009. *Fitness and wellness*. Belmont, CA: Wadsworth Cengage Learning.
27. Hlúbik, P. a Opltová, L. 2004: *Vitamíny*. Praha: Grada Publishing, 2004, 232 s. ISBN 8024703734.
28. Jansa, P. 2014. *Komparace názorů a postojů české veřejnosti k životosprávě, pohybovým aktivitám a sportu*. Praha: Karolinum. 116 s. ISBN 978- 80-246-2444-0.

29. Kalman, M. a Vašíčková, J. 2013. *Zdraví a životní styl dětí a školáků*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2013, 172 s. ISBN 978-80-244-3409-4.
30. Kinkorová, I., Heller, J., a Moulis, J. *Možnosti využití vybraných metod pro stanovení tělesného složení u dětí v období puberty*. SPORTDiscus [on-line]. 2009, č. 60(21), 6296-480 p. [cit.15.4.2016]. Dostupné z:
<http://search.ebscohost.com>
31. Kleinwächterová, H., a Brázdová, Z. 2001. *Výživový stav člověka a způsoby jeho zjišťování*. 2. přeprac. vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 2001, 102 s. ISBN 8070133368.
32. Kočárek, E. *Biologie člověka*. Praha: Scientia, 2010, 336 s. Biologie pro gymnázia. ISBN 978-80-86960-47-0.
33. Kopecký, M. *Somatologie*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010, 313 s. Učebnice. ISBN 978-80-244-2271-8.
34. Kopecký, M. a Přidalová, M. 2013. Srovnání vybraných zdravotních ukazatelů tělesného složení student a studentek Ftk UP a PdF UP v Olomouci s ohledem na kategorizaci dle BMI a fitnss skore, *Česká antropologie*, 63(2), 27-34.
35. Kopecký, M., Krejčovský a Švarc, M. 2013. *Antropometrický instrumentář a metodika měření antropometrických parametrů*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2013, 26 s. ISBN 978-80-244-3613-5.
36. Koutek, J. a Kocourková, J. *Poruchy příjmu potravy u dětí a dospívajících, způsoby jejich určení a následné léčby*. Lékařské listy (příloha zdravotnické noviny) 47/ 2000.
37. Kraus, B. a Poláčková, V. 2001. *Člověk-prostředí-výchova: k otázkám sociální pedagogiky*. Brno: Paido, 2001, 199 s. ISBN 8073150042.
38. Kuric, J., Rybarová, E., Švancara, J. a Vašina, L. *Ontogenetická psychologie*. Přeložil Jana VYHLÍDKOVÁ, přeložil Alena KYNCLOVÁ. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1986, 264 s.: Učebnice pro vysoké školy.
39. Kyle, U. G., Genton, L., Gremion, G., Slosman, D. O. a Richard, C. 2004. Aging, physical activity and height-normalized body composition parameters. *Clinical Nutrition*, 23(1), 79–88.
40. Lee, S.a Gallagher, D. Assessment methods in human body composition. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, [online]. 2008. Dostupné z:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2741386/>

41. Machová, J. *Biologie člověka pro učitele*. Praha: Karolinum, 2002. 269 s. ISBN 80-7184-867-0.
42. Machová, J. a Kubátová, D. 2009. *Výchova ke zdraví*. Praha: Grada, 2009, 291 s. Pedagogika. ISBN 978-80-247-2715-8.
43. Máček, M. a Radvanský, J. 2011. *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Praha: Galén, c2011, xvi, 245 s. ISBN 978-80-7262-695-3.
44. Malina, R. M. a Bouchard, C. 1991. *Growth maturation and Physical activity*. Champaign: Human Nutrition.
45. Marková, M. (2012). *Determinanty zdraví*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2012, 54 s. ISBN 978-80-7013-545-7.
46. Měkota, K., Kovář, R. a Štěpnička, J. *Antropomotorika 2*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1988, 179 s. Bez ISBN.
47. Mužík, V. a Süß, V. 2009. *Tělesná výchova a sport mládeže v 21. století*. Brno: Masarykova univerzita, 2009, 168 s. Sborník prací Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity; č. 228. ISBN 9788021048584.
48. Nováková, I. *Zdravotní nauka: učebnice pro obor sociální činnost*. Praha: Grada, 2011, 208 s. ISBN 978-80-247-3709-6.
49. Otová, B., Soukup, F., Topinková, E., Kapras, J. a Vymlátíl J. *Biologie člověka pro bakalářské studium na lékařských fakultách. Část 2, Vývoj a růst člověka*. Praha: Karolinum, 1998, 102 s. ISBN 8071845043.
50. Pařízková, J. 1973. *Složení těla a lipidový metabolismus za různého pohybového režimu*. Praha: Avicenum, zdravotnické nakladatelství. 236 s. Bez ISBN.
51. Pařízková, J. a Lisá, L. *Obezita v dětství a dospívání: terapie a prevence*. Praha: Galén, c2007, 239 s. ISBN 978-80-7262-466-9.
52. Přidalová, M., Sofková, T., Dostálová, I. a Gába, A. 2011. Vybrané zdravotní ukazatele u žen s nadváhou a obezitou ve věku 20–60 let, *Česká antropologie*, 61(1), 32–38.
53. Příhoda, V. *Ontogeneze lidské psychiky*. [Díl] 2 *Vývoj člověka od patnácti do třiceti let*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1967, 234 s. Bez ISBN.
54. Riegerová, J. a Ulbrichová, M. 1998. *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu*. 2. vyd. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 1998, 185 s. ISBN 807067847X.

55. Riegerová, J., Přidalová, M. a Ulbrichová, M. 2006. *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu: (Příručka funkční antropologie)*. 3. vyd. Olomouc: Hanex, 2006, 262 s. ISBN 80-85783-52-5.
56. Savige, J. a Gayle, H. 2006. *Doing research with secondary school students*. Nutridate, roč. 17, č. 4. ISSN 1320-9701.
57. Settersten, R. A. 2012. *The contemporary context of young adulthood in the USA: from demography to development, from private troubles to public issues*. In A. Booth, S. L.
58. Sharon, M. 1994. *Komplexní výživa*. Praha: Pragma, 193 s. ISBN: 80-85213-54-0.
59. Slepíčková, I. 2009. Sociology of lifestyle. In Slepíčka (Ed.) et al. *Sport and lifestyle*.(11–41) Praha: Karolinum.
60. Soukupová, J. a Vaničková, M. *Člověk a výživa*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2008, 86 s. ISBN 978-80-244-2244-2.
61. Stránský, M. a Ryšavá L. *Fyziologie a patofyziologie výživy*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2010, 182 s. ISBN 978-80-7394-241-0.
62. Tlapák, P. 2004. *Tvarování těla pro muže a ženy*. 10. vydání. Praha: ARSCI, 2014, 264 s. ISBN 978-80-7420-038-0.
63. Trojan S. 2003. *Lékařská fyziologie: Vyd. 4., přeprac. a dopl.* Praha: Grada Publishing, 2003, 771 s. ISBN 8024705125.
64. Vaculíková, A. *5 základních kamenů zdravého stravování*. 2016, [cit.20.3.2016], Dostupné z:
<http://www.supertelo.cz/magazin/5-zakladnich-kamenu-zdraveho-stravovani>
65. Vágnerová, M. *Vývojová psychologie. 1.* Praha: Karolinum, 1999, 353 s. ISBN 8071843172.
66. Vitek, L. 2011. *Jak ovlivnit nadváhu a obezitu*. Praha: Grada, 2008, 148 s. Zdraví & životní styl. ISBN 978-80-247-2247-4.
67. Wang, Z. M., Pierson R. N. a Heymsfield , S. B. The five-level model: a new approach to organizing body-composition research. *American Journal of clinical nutrition* [online]. 1992, Dostupné z:
<http://www.ajcn.org/content/56/1/19.full.pdf+html>

Seznam zkratk, obrázků, grafů a tabulek

Aj - a jiné

Apod. – a podobně

Atd. - a tak dále

BIA – Bioelektrická impedanční analýza

BMI – Body Mass Index

BFM – tuková hmota

ECW – Extracellular Water, extracelulární voda

FFM – Fat Free Mass, tukuprostá hmota

ICW – Intracellular Water, intracelulární voda

Kg – kilogram

M – průměrná hodnota ve skupině

MIN – minimální hodnota ve skupině

MAX– maximální hodnota ve skupině

n = počet probandů

PdF – Pedagogická fakulta

SD – směrodatná odchylka

SMM – kosterní svalová hmota

TBW – Total body water, celková tělesná voda

UP – Univerzita Palackého

Obrázek 1. Optimalizace životního stylu ve smyslu vnějšího zásahu.

Obrázek 2. Vhodné rozdělení energie během dne.

Obrázek 3. Vhodné zastoupení základních živin ve stravě.

Obrázek 4. Hlavní komponenty tělesného složení měřené na molekulární úrovni.

Obrázek 5. Chemický, anatomický a dvoukomponentový model.

Obrázek 6. Rozdělení tělních tekutin.

Obrázek 7. Schéma průchodu elektrického proudu buňkami v nízkých a vysokých frekvencích.

Obrázek 8. Pětiválcový model tělesného složení.

Obrázek 9. Příklad bimanuálního přístroje.

Obrázek 10. Tetrapolární měření vleže.

Obrázek 11. Průběh proudu při bimanuálním a bipedálním měření.

Obrázek 12. Analyzátor tělesného složení In Body 720.

Tabulka 1. Doporučené denní dávky bílkovin

Tabulka 2. Tělesné složení na atomické úrovni

Tabulka 3. Standardy % tukové tkáně pro muže a ženy

Tabulka 4. Doporučené procentuální zastoupení tukové frakce u normální populace

Tabulka 5. Základní somatické charakteristiky probandů

Tabulka 6. Přehled sledovaných parametrů

Tabulka 7. Zastoupení proteinů a minerálů s doporučenými hodnotami

Tabulka 8. Zastoupení frakcí tělesné vody s doporučenými hodnotami Tabulka

Tabulka 9. Vybrané somatické charakteristiky

Graf 1. Zastoupení proteinů a minerálů s doporučenými hodnotami.

Graf 2. Zastoupení frakcí tělesné vody s doporučenými hodnotami.

Graf 3. Porovnání frakcí tělesné vody

Graf 4. Zastoupení vybraných somatických charakteristik s doporučenými hodnotami

Graf 4. Porovnání vybraných somatických charakteristik

Anotace

Jméno a příjmení:	Bc. Ladislav Václavský
Katedra:	Antropologie a zdravotní vědy
Vedoucí práce:	PhDr. Tereza Sofková, Ph.D.
Rok obhajoby:	2016

Název práce:	Výživové zvyklosti ve vztahu k tělesnému složení u studentů pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci
Název v angličtině:	Dietary habits in relation to body composition by the students of the faculty of Palacky University in Olomouc
Anotace práce:	<p>V diplomové práci jsme se podrobně zabírali životním stylem, jehož důležitými složkami jsou zdraví, pohybová aktivita a správné stravovací návyky. V práci jsme popsali tělesné složení a jeho jednotlivé komponenty, které jsme v empirické části práce analyzovali a komparovali. Práce byla zaměřena na ženy mladší dospělosti.</p> <p>Cílem studie bylo vyhodnotit vybrané parametry tělesného složení u 335 studentek ve věku 18-30 let. Výzkumný soubor tvořily studentky pedagogických oborů Univerzity Palackého v Olomouci. Výzkum byl uskutečněn v říjnu 2014 a 2015. Pro určení parametrů a hodnot tělesného složení bylo využito multifrekvenční bioimpedanční analýzy prostřednictvím přístroje InBody 720. Zajímalo nás porovnání vybraných parametrů tělesného složení. Zaměřili jsme se na proteiny a minerály, na celkovou tělesnou vodu a její dvě složky</p> <p>-extracelulární a intracelulární tekutinu a na vybrané somatické charakteristiky (množství tuku, tukuprostou hmotu, kosterní svalstvo, body mass index a procento tuku).</p>
Klíčová slova:	Tělesné složení, mladší dospělost, bioelektrická impedance, body fat mass.
Anotace v angličtině:	In this thesis, we have dealt in detail the lifestyle, the

	<p>key components are health, physical activity and good eating habits. In this work we describe body composition and its individual components, which we analyzed the empirical part and compared the. The work was focused on women under the age of adulthood.</p> <p>The aim of the study was to evaluate selected parameters of body composition in 335 students aged 18-30. The research sample consisted of students of pedagogical disciplines at Palacky University in Olomouc. The research was conducted in October 2014 and 2015. To determine the parameters and body composition values were used multifrequency bioelectrical impedance analysis through InBody 720. We were interested in comparing the selected parameters of body composition. We focused on proteins and minerals, total body water and its two components – extracellular and intracellular water and selected somatic characteristics (Body Fat Mass, Fat Free Mass, Skeletal Muscle Mass, Body Mass Index, Percent Body Fat).</p>
Klíčová slova v angličtině:	Body composition, young adulthood, bioelectrical impedance, body fat mass
Přílohy vázané v práci:	CD
Rozsah práce:	68
Jazyk práce:	Čeština