



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Sciences

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

**Využití metod stanovení tělesného složení a
energetické potřeby v práci nutričního terapeuta**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Studijní program: **NUTRIČNÍ TERAPEUT**

Autor: Věra Hejná

Vedoucí práce: Mgr. Kateřina Teplá

České Budějovice 2016

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci s názvem „*Využití metod stanovení tělesného složení a energetické potřeby v práci nutričního terapeuta*“ jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské/diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby bakalářské práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé bakalářské práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucí práce, paní Mgr. Kateřině Teplé, za vedení bakalářské práce. Dále děkuji zúčastněným respondentům a Centru prevence civilizačních chorob v Českých Budějovicích.

Využití metod stanovení tělesného složení a energetické potřeby v práci nutričního terapeuta

Abstrakt

Práce s názvem „Využití metod stanovení energetické potřeby a tělesného složení v práci nutričního terapeuta“ má za cíl přehledně a stručně představit jednotlivé metody a následně zhodnotit jejich klady i zápory pro běžnou praxi nutričního terapeuta. V porovnání jednotlivých metod nejde jen o výsledky, ale hlavně o jejich využití v praxi nutričního terapeuta.

Teoretická část práce je rozdělena na kapitolu o energetické potřebě i s metodami jejího určování a kapitolu o tělesném složení spolu s metodami jeho určování. Snažím se v nich dosáhnout největší možné aktuálnosti informací v rámci jednoduché struktury. Zabývá se především metodami, které jsou využity v praktické části práce. Nezabývá se podrobně složitými nedostupnými metodami, jejichž použití se omezuje na vědecké účely, jen popisuje jejich princip.

Praktická část je zpracována kvalitativní metodou. Výzkumný soubor tvoří 7 respondentů. Sběr dat je proveden formou dotazníkového šetření a záznamy z jednotlivých měření. Dále rozhovory s respondenty, ze kterých jsem zjišťovala míru náročnosti měření z jejich pohledu. Pro určování základní energetické potřeby byly provedeny následující metody: nepřímá kalorimetrie (QuarkRMR), bioimpedance (InBody230, Bodystat 1500), výpočet prediktivní rovnicí Harrise a Benedicta. Ke stanovení tělesného složení byly užity metody: bioimpedance (InBody230, Bodystat 1500), převodní tabulky dle Hronka (2013) podle kaliperem změřené kožní řasy nad vrcholem kyčelní kosti, Deurenbergova rovnice a užití páskové míry pro měření obvodu pasu. Zjišťováno bylo procentuální zastoupení tuku v organismu, jelikož dobře odráží celkovou kondici jedince a riziko kardiovaskulárních onemocnění. (Kutáč, 2009, Stránský a Ryšavá, 2014)

Výsledná analýza dat byla zpracována pomocí programu Excel. Snažím se zde co nejpřehledněji zhodnotit výsledky jednotlivých respondentů a porovnat mezi sebou

výsledky různých metod. Dále graficky zobrazuji pomocí grafů a tabulek všechny odlišnosti a podobnosti mezi výsledky metod. Na konci zhodnocuji pohled respondentů na různé metody, jejich zájem o výsledky a naplnění případných očekávání.

V závěru kapitol zhodnocuji výhodnost využití metod pro běžnou praxi nutričního terapeuta. U určení základní energetické potřeby byl největší rozdíl 472 kcal, přesto k určení celkové energetické potřeby považuji všechny metody použité v práci za dobré pro potřeby nutričního terapeuta. Hlavní je dlouhodobý vývoj tělesné hmotnosti osoby, který se musí pravidelně sledovat.

Při určování tělesného složení se objevily velké odlišnosti. Zabývala jsem se procentuálním zastoupením tuku v těle, největší rozdíl byl 15%. Mohl být zapříčiněn špatnou přípravou respondenta na měření. Přes rozdílné výsledky jednotlivých metod je dle mého názoru každá z nich užitečná v praxi nutričního terapeuta, protože při opakovaném užití stejné metody můžeme mapovat vývoj tělesného složení u zkoumané osoby.

Klíčová slova

základní energetická potřeba – procentuální zastoupení tuku v organismu – nutriční terapeut

The use of assessment of human body constitution and energetic need for nutritional therapist

Abstract

The thesis entitled „The use of assesment of human body constitution and energetic need for nutritional therapist“ is aiming to clearly and briefly introduce respectiv methods and assess their positives and negatives in common nutritionist’s practise. The comparison of each methods is not only about the results, but mainly about the use for nutritionists.

Theoretical part of the thesis consists of chapter describing human energy requirements and their asesment methods and chapter about the human body composition and its assessment methods. I atemt to collect the latest information within simple structure. This part is focused mainly on methods which are used in practical part of the thesis. It is not dealing with complicated inaccessible methods, which use is limited to academic purposes, in detail.

The practical part of the thesis uses qualitative research method. The corpus consist of 7 respondents. The data are collected in form of questionnaire followed by notes from each measurment. The further view expands interview with respondents, whose komfort was examined during different measurments. The assessment of primary human energety requirements is done by using: indirect calorimetry (QuarkRMR), bioimpedance (InBody230, Bodystat 1500), and the calculation using Harris and Benedict equation. The assessment of human body composition is done by using: bioimpedance (InBody230, Bodystat 1500), the conversion tables by Hronek (2013) using Caliper which measures skin kelp on the top of the hip bone, Deurenberg’s equation and the use of tape measure for measurment of waist circumference. I am focusing on composition of body fat mass in percentages, because it mirrors the condition of an individual well. (Kutáč, 2009, Stránský and Ryšavá, 2014)

The final analysis is done by Excel. There, I am assessing the results of each respondent and to comparing the resolut of different methods among each other. The work is supplemented by graphs and tables, which ease the comparation. At the end I am evaluating respondent’s on all methods and interests in the results. If the possible expectations were fulfilled.

In the final part of the thesis I am assessing the methods and their results for nutritionist's daily practise. The biggest difference in assessment of primary human energy requirements is 427kcal. Despite of that I consider all used methods as useful for nutritionist. The exception is the most important index is body weight development, which we have to observe regularly.

At the end of each chapter I assess the methods and their results for nutritionist's work. The biggest different in assesment of basic energetic need is 472 kcal. In spite of that I consider all of the methods as usefull for nutritionists. The most important is body weight development, which we have to observe reguraly.

In assessment of human body composition – more precisely the composition of body fat mass – I found big differences in results. The biggest one is 15%. This might be caused by bad preparation stage of respondent before the measurment. Despite the big differences I consider all methods, that were used good for nutritionist. Mostly to see the development of the body composition, which can be monitored uses one method, in the long term period.

Keywords

primary energy requirements – percentage composition of body fat mass – nutrition therapist

OBSAH

Úvod	11
1 Současný stav	13
1.1 Tělesné složení v práci nutričního terapeuta	13
1.2 Tělesné složení	13
1.3 Charakteristika měřených parametrů	14
1.3.1 Tuková hmota a její rozložení	14
1.3.2 Beztuková hmota	14
1.3.3 Body Mass Index	15
1.4 Metody určování tělesného složení	15
1.4.1 Antropometrie	15
1.4.2 Bioimpedance	17
1.4.2.1 Bodystat 1500	17
1.4.3 Hydrodenzometrie (podvodní vážení)	19
1.4.4 Duální rentgenová absorpciometrie	19
1.4.5 Deurenbergova rovnice	19
1.4 Shrnutí	20
2 Energetická potřeba v práci nutričního terapeuta	20
2.1 Důležité pojmy – energetická potřeba	20
2.1.1 Metabolismus	20
2.1.2 Pohybová aktivita	21
2.1.3 Termický efekt stravy	21
2.1.4 Celková energetická potřeba	21
2.2 Základní energetická potřeba a metody jejího stanovení	22
2.2.1 Vzorce používané pro výpočet ZEP	22
2.2.1.1 Harris-Benedictova rovnice	22
2.2.1.2 Další vzorce	23

2.2.3 ZEP dle BIA	23
2.2.4 Nepřímá kalorimetrie	23
2.2.4.1 Quark RMR	24
2.2.5 Metoda dvojitě značené vody	24
2.3 Shrnutí.....	24
3 Praktická část	25
3.1 Cíl práce	25
3.2 Výzkumné otázky.....	25
3.3 Popis metodiky	25
3.3.1 Charakteristika výzkumného souboru.....	26
3.3.2 Operacionalizace pojmů.....	26
4 Popis respondentů a naměřených hodnot různými metodami	26
5 Rozbor jednotlivých metod pro - stanovení procentuálního zastoupení tuku v organismu, rizika KVO, určení ZEP	39
5.1 Porovnání procentuálního rozložení tuku u všech respondentů.....	40
5.2 Porovnání rizika KVO u všech respondentů.....	41
5.3 Porovnání hodnot ZEP všech respondentů	42
6 Názory respondentů na použité metody	44
7 Výsledky	48
7.1 Výsledky porovnání hodnot procentuálního zastoupení tuku v organismu u všech respondentů	48
7.2 Výsledky porovnání rizika KVO u všech respondentů	48
7.3 Výsledky porovnání ZEP u všech respondentů.....	48
7.4 Výsledné zhodnocení názorů všech respondentů	49
8 Diskuze	50
9 Závěr.....	54
10 Seznam literatury.....	55
11 Seznam použitých tabulek , obrázků a příloh	59

12 Seznam použitých zkratek	60
-----------------------------------	----

ÚVOD

Při rozdělování názvů bakalářských prací jsem neměla jasnou představu o obsahu práce. Po prostudování dostupné literatury týkající se energetické potřeby a tělesného složení mě téma zaujalo. Navíc po rozhovorech ohledně práce s lidmi v mém okolí začalo přibývat otázek a já si uvědomila, jak jsou lidé fascinováni vlastním složením těla, se kterým je energetická potřeba úzce spjata.

Analýza tělesného složení je dle Kutáče a Sigmunda (2016) odrazem životosprávy osob, jejich stravovacích zvyklostí i fyzické kondice. Stejní autoři upozorňují na náročnost laboratorních metod zjišťování tělesného složení jak z hlediska přístrojového vybavení, tak realizace měření. V kapitolách teoretické části se snažím o stručné popsání nejdůležitějších měřených komponenti o krátké vysvětlení principu některých laboratorních metod. Terénními metodami se snažím zabývat podrobněji a popsat i zásady použití v praxi. Rizika rozvoje kardiovaskulárních onemocnění jsou hodnoceny dle rozložení tuku v těle (Stránský, Ryšavá, 2014), proto jsem se v praktické části věnovala kromě celkového rozložení tuku v těle i obvodu pasu a hodnotě naměřené přístrojem InBody230, který je schopen segmentální analýzy tuku v oblasti břicha. Zkoumané metody: měření tělesné výšky a tělesné hmotnosti, kaliperace kožní řasy nad vrcholem kyčelní kosti, měření bioimpedančními analyzátory InBody230 a Bodystat 1500. Dále jsou zpracovány výsledky procentálního zastoupení tuku a rizika kardiovaskulárních onemocnění u jednotlivých osob, vypočten a zhodnocen body mass index, porovnávány výsledky. Následují porovnání nejmenších a největších rozdílů v rámci jednotlivých metod. Na konec jsou metody zhodnoceny pro potřeby nutričního terapeuta v praxi a komfortu měřených osob.

Určení energetické potřeby je nezbytné u osob trpících malnutricí i těch v riziku malnutrice (Kohout, Kotrlíková, 2009). Podvýživou trpí v Evropě okolo 30 milionů, za nejvíce ohroženou skupinu jsou označováni lidé starší 65 let. (Mimrová, 2011). Opačným problémem je obezita, o které Stránský a Ryšavá (2014) mluví jako o epidemii 21. století. SPV (2011) uvádí při dlouhodobě vyšším příjmu než výdeji energie dochází k obezitě, která přináší zdravotní důsledky. Brewis (2011) navíc uvádí enormní nárůst morbidně obézních osob. V teoretické části jsou popsány metody určování základní energetické potřeby, ze které se odvozuje celková energetická potřeba. Praktická část se zabývá metodami: výpočtu dle Harris-Benedictovy rovnice, nepřímou kalorimetrií, měřeními bioimpedančními analyzátory InBody230 a Bodystat 1500. Po

zpracování výsledků následuje porovnání hodnot základní energetické potřeby dle různých metod u jednotlivých osob pomocí grafů a tabulek. Poté porovnání rozdílů jednotlivých metod určování základní energetické potřeby v porovnání s nepřímou kalorimetrií. Nakonec jsou metody zhodnoceny nejen z hlediska přesnosti, ale i dostupnosti pro potřeby nutričního terapeuta v praxi a komfortu měřených osob.

1 SOUČASNÝ STAV

1.1 TĚLESNÉ SLOŽENÍ V PRÁCI NUTRIČNÍHO TERAPEUTA

Seabolt et al. (2015) upozorňují na rostoucí význam znalosti tělesného složení, a to pro přibývající důkazy, kdy individuální komponenty tělesné konstituce mají výrazný vliv na chronická onemocnění a jejich průběh, na zdravotní výsledky a úspěšnost léčby. Aune et al. (2017) doplňují negativní vliv obezity a nadváhy na mnoho typů rakoviny, na nemoci žlučníku a celkovou úmrtnost. Svačina (2007) navíc uvádí předpoklad, že procento tuku a věk ovlivňují výskyt hypertenze více než Body Mass Index (dále jen BMI). Přičemž dle Karna a Filipovského (2014) je prevalence vysokého krevního tlaku v České republice ve věkové skupině 25-64 let okolo 35% a ve skupině 55-64 let dokonce 72% mužů a 65% žen. Navíc Brewis (2011) upozorňuje na enormní příbytek obézních s BMI >40, tedy morbidně obézních, zvláště v zemích s průmyslově orientovanou ekonomikou.

Speciální analyzátory schopné měřit tělesné složení mohou navíc odhalit skrytou obezitu, která se vyskytuje u osob bez výrazně vysoké tělesné hmotnosti se zmnoženou tukovou tkání a zároveň nízkou úrovní svalové tkáně. (Grofová, 2012) Svačina (2010) dodává, že látky produkované tukovou tkání mohou přispívat ke vzniku metabolického syndromu. Kleinwächterová s Brázdovou (2001) považují za důležité pro posuzování výživového stavu nejen množství tuku, ale i jeho rozložení v těle.

1.2 TĚLESNÉ SLOŽENÍ

Lidské tělo může být dle Malé et al. (2014) charakterizováno různými způsoby, musí však být považováno za model složený z jednotlivých komponent. Za nejběžnější rozdělení autorský kolektiv považuje chemický a anatomický model. Autoři popisují chemický model jako lidské tělo složené z tuku, bílkovin, karbohydrátů, minerálů a vody. Dále uvádějí anatomický pohled na složení lidského těla, a to z tukové hmoty, beztukové hmoty, kostí, orgánů a ostatních tkání. Kutáč (2009) doplňuje dalších šest modelů lišících se sledovanými komponenty. Stejný autor dále podotýká, že tělesné složení ovlivňujeme svou pohybovou aktivitou, výživou a neovlivnitelným faktorem je genetika. Malá et al. (2014) připojuje ještě vliv věku, etnika, pohlaví a hormonů na tělesné složení.

1.3 CHARAKTERISTIKA MĚŘENÝCH PARAMETRŮ

1.3.1 TUKOVÁ HMOTA A JEJÍ ROZLOŽENÍ

Kutáč (2009) uvádí zastoupení tuku jako nejčastěji sledovaný parameter tělesného složení. To přisuzuje jeho schopnosti odrážet zdravotní stav a fyzickou zdatnost jedince a dále vývoj při změně výživy a pohybové aktivity.

Obecně můžeme považovat u běžné dospělé populace dle Malé et al. (2012) hodnoty tuku 15-18 % u mužů a 20-25 % u žen za ideální. Podle stejných autorů jsou riskantní pro zdraví hodnoty o 25% překračující ideál u mužů a o 29% překračující ideál u žen. Na druhou stranu připomínají, že pro určité orgány (srdce, plíce, ledviny, mozek a kostní dřeň) je tuková zásoba nepostradatelná a je i tepelnou izolací pro celé tělo. Dalším rizikem výrazného poklesu tukové tkáně jsou dysfunkce fyziologických funkcí organismu, uvádí Kutáč (2009). Uvádí jako příklad poruchu menstruačního cyklu u žen. Kleinwächterová s Brázdovou (2001) hovoří o minimálním doporučeném množství tuku v těle u žen na hodnotu 4,9kg a u mužů na 2,1kg. Svačina (2007) dodává důležitost tukové tkáně jako největšího endokrinního orgánu těla, jako aktivního orgánu produkujícího řadu látek. Upozorňuje, že některé tyto látky hrají roly ve vzniku metabolického syndromu. Mourek et al. (2013) spojují zvýšenou tvorbu citokinů (interleukin 6, tumor necrosis factor-alfa a dalších) u obézních osob s patologickými jevy v metabolismu, kardiovaskulárními onemocněními (dále jen KVO) a psychiatrickými nemocemi.

Rozložení tuku v určitých částech těla je možné určit dle segmentální analýzy, u které Kutáč (2009) hovoří o metodách duální rentgenové absorpciometrie (dále jen DEXA) a bioimpedanci. Ty jsou dle něj schopny určit, zda je převaha tuku na končetinách (centripetální rozložení) nebo v oblasti trupu (centrifugální rozložení). Za ideální považuje harmonické, rovnoměrné rozložení tuku. Od středního dětství upozorňuje na nebezpečná místa, kde se tuk může ukládat: u mužů - záda, hrudník, břicho, u žen - oblast pasu, paže. (Kutáč, 2009) Za střední dětství považují Langmeier a Krejčířová (2006) věk od 6-7 let do 11-12 let.

1.3.2 BEZTUKOVÁ HMOTA

Skládá se ze 60% ze svalů, ze 25% vazivem, chrupavek a kostí, z 15% vnitřními orgány, uvádí Kutáč (2009). Stejný autor doplňuje charakteristiku o chemické hledisko, kdy je 72-74% beztukové hmoty tvořeno vodou.

1.3.3 BODY MASS INDEX

Stránský a Ryšavá (2014) popisují Body Mass Index (dále jen BMI) jako výpočet $BMI = \text{tělesná hmotnost (v kg)} / \text{tělesná výška (v m)}^2$ na druhou. Stejní autoři považují rozdělení tuku v organismu za důležitější v souvislosti s KVO, nádorovými a ostatními onemocněními, než hodnota BMI. Přesto BMI uvádějí jako referenční hodnotu posuzující tělesnou hmotnost u dospělé populace.

Hodnocení BMI dle Světové zdravotnické organizace (dále jen WHO) od Nalezencové (2012) je následovné:

BMI <18,5 → podváha

BMI 18,5-24,9 → fyziologické rozmezí

BMI 25,0-29,9 → nadváha

BMI 30,0-34,9 → obezita 1. stupně

BMI 35,0-39,9 → obezita 2. stupně

BMI ≥ 40 → obezita 3. stupně

1.4 METODY URČOVÁNÍ TĚLESNÉHO SLOŽENÍ

Můžeme je rozdělit podle Kutáče (2009) na terénní a laboratorní. Autor popisuje terénní metody jako ty, které jsou nenáročné na čas, schopné vyšetřit rozsáhlé skupiny osob a navíc jsou cenově dostupné. Řadí sem: antropometrii, kaliperaci a bioimpedanční analýzu (dále jen BIA). Metody laboratorní jsou dle Kutáče (2009) náročné na odbornost obsluhy, technické vybavení a dostupnost, dále podotýká i vysokou cenu. Sem zahrnuje hlavně: hydrostatické vážení, metodu duální rentgenové absorpciometrie (dále jen DEXA) a denzitometrii. Kleinwächterová s Brázdovou (2001) výčet dopňují o metody počítačové tomografie (dále jen CT) a nukleární magnetickou rezonanci (dále jen NMR). Hronek et al. (2013) o užití prediktivní rovnice.

1.4.1 ANTROPOMETRIE

Kutáč (2009) popisuje princip antropometrie jako odhad tělesného složení na základě tělesných rozměrů. Ty můžeme dle Kleinwächterové a Brázdové (2001) shrnout jako měření: tělesné výšky, tělesných obvodů, hmotnosti a tloušťky kožních řas. Autorky upozorňují na důraz správného měření určených parametrů, jelikož se jim pro jednoduchost často nevěnuje dostatek pozornosti. Přesný postup měření u vybraných parametrů je dle autorek následovný:

Měření tělesné výšky a hmotnosti:

- tělesná výška: vyšetřovaný hledí do dále před sebe, paty a špičky jsou u sebe (bosé nohy!), lopatky, týl, hýždě a paty se dotýkají stěny s mírou
- tělesná hmotnost: ideálně ve spodním prádle (pokud není možno – na každý kus prádla se odečítá 0,1kg), vyšetřovaný klidně stojí uprostřed osobní pákové lékařské váhy

Měření tělesných obvodů:

- důraz se klade na užití páskové míry (složená ze skleněných vláken), ale při poměření s kovovým metrem se připouští i použití krejčovského metru
- za nejdůležitější pro svou práci považují obvod pasu, jelikož obvod pasu Hainer et al. (2010) popisují jako metodu dostačující k posouzení abdominálního tuku - jeho měření se provádí v polovině vzdálenosti mezi posledním žebrem a vrcholem kyčelní kosti

Adámková (2010) udává jako vysoce rizikové pro rozvoj KVO obvod pasu u mužů nad 94cm a u žen nad 80cm

SPV (2011) považuje za rizikové ≥ 94 cm u mužů a ≥ 80 cm u žen. Vysoce rizikové jsou dle SPV (2011) hodnoty ≥ 102 cm u mužů a ≥ 88 cm u žen. Navíc dodávají rizikovitost nejen v rozvoji KVO, ale i metabolického syndromu.

Hronek et al. (2013) doplňuje výčet antropometrických metod o měření svalové síly pomocí dynamometru, přístroje s ocelovou pružinou určenou ke stlačení pravou rukou – přičemž ručička přístroje se zastaví na nejvyšší dosažené hodnotě. Autor dále uvádí, že výsledky mohou být zkresleny nepříjemným tlakem přístroje na ruku, díky čemuž není vyvinuta maximální možná síla, a jsou ovlivněny i pohlavím a trénovaností jedince.

Kaliperace:

Měření kožních řas kaliperem popisuje Kleinwachterová a Brázdová (2001):

- dle zvolení metody lze měřit na 10 řasách (Allen, Pařízková), na 4 (Durin, Wormesley) nebo na 2 i 1 řase
- důležité pro co nejpřesnější výsledek je uchopit řasu mezi palec a ukazováček, vytáhnout ji a zhruba ve vzdálenosti 1cm kaliper zmáčknout do tlaku po rysku, na indikátoru musíme sledovat hodnotu a už do 2s zapsat (později se u silných řas hodnota zmenšuje)

Pro svou práci a následné měření jsem vybrala metodu popsanou Hronkem et al. (2013), kdy podle změřené velikosti řasy u vrcholu kyčelní kosti v milimetrech nalezneme podle tabulky, která zohledňuje i věk vyšetřované osoby, procentuální zastoupení tělesného tuku. Vysoké hodnoty (hranice se liší dle věku) podle něj ukazují

na zvýšené riziko KVO hlavně po 40. roce života, příliš malé hodnoty zvyšují riziko respiračních onemocnění.

Stejný autor podotýká, že nejčastější chybou zkreslující výsledek měření kaliperem bývá nezkušenost personálu obsluhující kaliper. Doporučuje proto, aby měření prováděla na pouze osoba s dostatečným množstvím zkušeností.

Pro měření byl použit plastový kaliper Baseline.

1.4.2 BIOIMPEDANCE

Principem metody je podle Kutáče (2009) šíření střídavého proudu nízké intenzity tělem za velký počet frekvencí od 0 do zhruba 100kHz. Kutáč (2009) uvádí, že se využívá odlišností elektrických vlastností tkání, tělesné vody a tuku. Beztukovou hmotu charakterizuje Kutáč (2009) jako tkáň s vysokým obsahem vody a elektrolytů, proto je dobrým vodičem. Naproti tomu tuk je izolátor a špatný vodič (Kutáč, 2009).

Dle Kutáče a Sigmunda (2016) BIA analyzátory rozdělujeme na bipolární (vedoucí proud pouze dolními a horními končetinami) a tetrapolární (vedoucí proud celým tělem). Přístroj tetrapolární je dle autorů schopen posoudit rozložení tuku v jednotlivých částech těla.

Na vyšetření BIA analyzátory nesmí osoby s kardiostimulátorem nebo jiným vnitřním lékařským zařízením (Biospace, ©1996-2009).

1.4.2.1 Bodystat 1500

Pro výzkum byl použit přístroj Bodystat 1500. Fitsport-komplex s.r.o.(© 2016) popisují přístroj: Bodystat 1500 obsahuje dva vodivé kabely, které jsou oba zakončeny jedním červeným a jedním černým „zobáčkem“. Ty jsou následně připojeny k elektrodám umístěným na vyšetřované osobě. Měření dle stejného zdroje trvá 3 sekundy, informace se do přístroje zadávají třemi tlačítky a instrukce i výsledky se zobrazují na displeji.

Před měřením je dle Bodystat 1500 Ltd. (© 2012) vhodné ujistit se o přesnosti tělesné hmotnosti a tělesné výšky měřené osoby. Podle stejného zdroje má být měřená osoba položena na lůžko 3-5 minut před měřením tak, aby se končetiny nedotýkaly a přistupovat k přesnému umístění 4 elektrod. Přístroj vyžaduje zadání: pohlaví, věku, tělesné výšky, tělesné hmotnosti, fyzické aktivity, poměr pasu a boků. (Bodystat 1500 Ltd., © 2014) Bodystat 1500 Ltd. (© 2012) popisuje umístění elektrod, které je pro přesnost výsledků zásadní:

1. na pravé ruce na kloub u prostředníčku (zde připneme červený zobáček)

2. na pravé ruce na zápěstí vedle hlavy kosti loketní (zde připneme černý zobáček)
3. na pravé noze mezi prsteníčkem a palcem (zde připneme červený zobáček)
4. na pravý kotník mezi kostmi ze stran kotníku (zde připneme černý zobáček)

Přístroj dává přehlednou analýzu následujícího: procentuální zastoupení tuku v těle a jeho hmotnost v kg*, procentuální zastoupení aktivní tělesné hmoty a její hmotnost v kg*, hmotnost bezvodé aktivní tělesné hmoty, celkovou tělesnou vodu v procentech i litrech*, základní energetickou potřebu*, průměrnou celkovou denní potřebu energie*, BMI, poměr pasu a boků, hodnoty impedance. (Bodystat 1500 LTD., © 2014) Fitsport-komplex s.r.o. (© 2016) ještě dodává, že hodnoty s * jsou vypočtené, ne změřené.

Pro co nejpřesnější výsledky je dle NIHR Southampton Biomedical Research Centre (2014) důležité dodržet následující:

- nejíst 4-5 hodin před testem
- vyhnout se náročné tělesné aktivitě 12 hodin pře měřením
- vyhnout se nápojům s obsahem kofeinu 12 hodin pře měřením

1.4.2.2 InBody230

Dalším použitým přístrojem byl BIA analyzátor InBody230. Dle InBody CO., LTD.(©2014) se jedná o zařízení s neobvyklou přesností, jež je ověřena metodou DEXA, která je považována za zlatý standart v analýze tělesného složení. Informace o InBody230 pocházejí ze zdroje Biospace (©1996-2009). Jedná se o tetrapolární zařízení s osmi dotykovými elektrodami. Tělo rozděluje na pět částí – 4 končetiny a trup, díky čemuž je umožněna segmentální analýza.

Pro měření software potřebuje zadat klientovu výšku, pohlaví a věk. Vyšetřovaný si odstraní těžké oblečení, doplňky, šperky, pásek. Bosý si stoupá na vyznačené místo. Měření trvá zhruba 30 sekund a po zaznění zvukového znamení je hotové. Po celou dobu by měl vyšetřující dávat pozor na klientovo vzpřímené držení těla – říditka přístroje se plně přizpůsobí jeho výšce.

Přístroj měří hmotnost těla, kosterní svalstvo v kg, tukovou hmotu v kg, celkovou tělesnou vodu v kg, tukuprostou hmotu v kg. Přepočítává kg na procenta, která jsou vzhledem k ostatním údajům lépe představitelná v kontextu celkového složení těla. Vyhodnocuje též BMI dle kritérií WHO a Asijsko-Pacifických standartů.

Výsledky jsou méně přesné u dětí pod 10kg tělesné hmotnosti, u osob s tělesnou hmotností více než 250kg nebo výškou pod 85cm a nad 220cm.

Před vyšetřením by se mělo dodržovat následující:

- vynechat kávu 24 hodin
- nepít, nejíst 2 hodiny
- vyvarovat se intenzivní fyzické aktivitě 12 hodin
- nejlépe být po vymočení a stolici

1.4.3 HYDRODENZOMETRIE (PODVODNÍ VÁŽENÍ)

Obsah tukové tkáně se počítá z hustoty (density) těla získané výpočtem z hmotnosti těla na vzduchu a pod vodou při známé hustotě vody za dané teploty a po odečtení reziduálního plicního objemu a plynu ve střevech (dosazuje se standardní číslo) (Kleinwächterová a Brázdová, 2001, str.38). Stejně autorky uvádějí pro výpočet reziduálního objemu plic heliovou diluční metodou nebo vitální kapacitu plic. Hustota kostní hmoty podle autorek spolu se zavodněním svalové hmoty mění tělní hustotu. Pro výpočet obsahu tuku hovoří o Brožkově rovnici.

1.4.4 DUÁLNÍ RENTGENOVÁ ABSORPCIONOMETRIE

Seabolt et al., (2015) uvádějí, že tato metoda byla vyvinuta pro zjišťování hustoty kostí a diagnózu osteoporózy, nyní se však používá též pro stanovení tukové a beztukové měkké tkáně. Stejní autoři tuto metodu považují za pohodlnou, navíc sken celého těla trvá pouze 5-13 minut. Dále uvádějí relativně nízkou hodnotu ionizačního záření při vyšetření, proto měření považují za vhodné pro všechny věkové skupiny, jedinou výjimku tvoří těhotné ženy. Hainer et al. (2010) udává, že je přesnější než BIA, zejména u obézních osob. Využití metody je dle autorů dostupné pouze ve specializovaných centrech - pro osoby držící přísné redukční diety nebo pacienty po bariatrických výkonech, dále pro účely výzkumu. Tělesnou hmotnost tato metoda dle trojkomponentového modelu rozděluje na tuk, kostní minerály a měkkou tkáň včetně vody, popisuje Kutáč (2009). Dále autor vysvětluje princip: *Při této metodě se využívá rozdílné pohltivosti rentgenového paprsku o dvou pulsních hladinách měkkou tkání a kostí.* (Kutáč, 2009, str.25)

1.4.5 DEURENBERGOVA ROVNICE

Další metodou popsanou Hronkem et al. (2013) je jednoduchá rovnice zohledňující BMI, věk a pohlaví vyšetřovaného - výsledkem je procento tělesného tuku. Znění Deurenbergovy rovnice dle Hronka et al. (2013):

PROCETNA TĚLESNÉHO TUKU (žena) = $1,2 \times \text{BMI (kg/m}^2) + 0,23 \times \text{VĚK} - 5,4$

PROCETNA TĚLESNÉHO TUKU (muž) = $1,2 \times \text{BMI (kg/m}^2) + 0,23 \times \text{VĚK} - 16,2$

1.4 SHRnutí

V praxi jsou nejlépe dostupné finančně i technicky metody antropometrie a bioimpedance. V případě potřeby (osoby držící přísné redukční diety, po bariatrii) se dá použít metoda DEXA. CT a NMR i hydrodenzometrie se používají pro výzkumné účely.

2 ENERGETICKÁ POTŘEBA V PRÁCI NUTRIČNÍHO TERAPEUTA

Stanovení denní energetické potřeby je vyžadováno při léčbě malnutrice, uvádí Kohout a Kotrlíková (2009). Zdůvodňují tvrzení vysvětlením, kdy nejen nedostatečný příjem vyvolává metabolické komplikace, ale i dlouhodobý příjem vyšší energie než tělo potřebuje, může být zátěží.

V následujícím textu budou vysvětleny metody používané v práci nutričního terapeuta ke zjištění energetické potřeby pacientů, a to: rovnice pro výpočet, BIA, nepřímá kalorimetrie, metoda dvojitě značené vody. Dále vysvětlení pojmů klíčových pro energetickou potřebu, výčtem: metabolismus, jouly a kalorie, celková energetická potřeba a základní energetická potřeba.

2.1 DŮLEŽITÉ POJMY – ENERGETICKÁ POTŘEBA

2.1.1 METABOLISMUS

Látková přeměna v těle neboli soubor biochemických pochodů v organismu; cílem je udržet všechny tělesné pochody funkční. (Grofová, 2012, s. 22)

V těle člověka probíhá přeměna živin na energii nepřetržitě a život by bez ní podle Mourka et al. (2013) nebyl možný. Stejní autoři uvádějí, že přijatá potrava se mechanicky i chemicky zpracovává ve stavební prvky a energetické substráty pro organismus. Neustálý přívod energie zajišťuje adenosintrifosfát – organická sloučenina (dále jen ATP), zásoby energie a jejich dostupnost pro tvorbu ATP je různá, ale v součtu je v těle jejich zásoba na mnoho týdnů (Zadák, 2008). *Energie získaná oxidací substrátů je transportními a membránovými ději buňky transformována v energii elektrickou (nervové vzruchy a excitační děje), mechanickou práci, transport metabolitů a teplo. (Zadák, 2008, s. 39)*

Křížová (2016) vyčísluje přeměnu přijaté stravy – základních živin, na množství energie. Uvádí při oxidaci 1g cukrů a bílkovin přijetí shodně 17kJ energie, z 1g tuků 37kJ. Dále píše o schopnosti cukrů a tuků ukládat se do zásob po vstřebání ze střeva a přeměně na energetické substráty za uvolnění tepla, přičemž bílkoviny svou zásobní

formu nemají. Grofová (2012) hodnoty získané energie z 1g jednotlivé živiny upřesňuje na 17,4 kJ u sacharidů a bílkovin, 37,8 kJ u 1g tuku a doplňuje 29,4 kJ z 1g alkoholu. Jelikož proteiny obsahují dusík, jenž z organismu vylučován hlavně jako močovina, která má zbytkové množství energie, musí se zohlednit, že tělo efektivně zpracuje z 1g bílkoviny jen 16,8 kJ (Mourek et al. 2013).

Jouly a kalorie:

Mourek et al. (2013) uvádějí definici energetických jednotek užívaných k určení energetické potřeby organismu nebo energetické hodnoty potravin a živin takto:

Kalorie je definována jako teplo potřebné pro ohřátí 1g vody z 14,5°C na 15,5°C. Používanější pojem kilokalorie (kcal) tedy představuje množství tepla potřebné k zahřátí jednoho litru vody o jeden stupeň.

Joul je jednotka pojmenována po anglickém fyzikovi, definována jako energie potřebná ke zvednutí 1kg do výšky 1m.

Převod důležitý z hlediska praxe $4,2\text{kJ} = 1\text{kcal}$, $1\text{kcal} = 4,2\text{kJ}$. (Grofová, 2012, Mourek et al. 2013)

2.1.2 POHYBOVÁ AKTIVITA

Pro výpočet celkové energetické potřeby se užívá úroveň fyzické aktivity (dále jen PAL), jedná se o číslo vyjadřující průměrnou fyzickou aktivitu jedince během jednoho dne (SPV, 2011). Za běžné hodnoty SPV (považuje) úroveň od 1,2 do 2,4. Stejný autor doplňuje doporučení World Cancer Research Fund (WCRF), podle kterého by PAL měl dosahovat hodnot větších než 1,6.

2.1.3 TERMICKÝ EFEKT STRAVY

Rušavý (2008) ho popisuje jako zvýšení energetického výdeje po jídle způsobené metabolickými nároky živin při zpracování v organismu. U sacharidů uvádí termický efekt 5-10%, u tuků 0-3% a u bílkovin 20-30%.

2.1.4 CELKOVÁ ENERGETICKÁ POTŘEBA

Zadák (2008), Rušavý (2008) i Křížová (2016) se shodují na složení celkové energetické spotřeby násobením základní energetické potřeby (dále jen ZEP) a PAL za 24 hodin. Křížová (2016), Rušavý (2008) a SPV (2011) ještě dodávají termický efekt stravy, Zadák (2008) a Rušavý(2008) případný faktor nemocnosti, Zadák (2008) zvlášť i faktor teploty, SPV (2011) ještě zmiňuje energetické nároky pro růst u dětí, pro ženy kojící a těhotné. Výsledná hodnota vychází v kilokaloriích (kcal) za jeden den (SPV,

2011; Zadák, 2008). Dle převodu 1kcal = 4,2 kJ můžeme zjistit energii v kJ. (Grofová, 2012)

2.2 ZÁKLADNÍ ENERGETICKÁ POTŘEBA A METODY JEJÍHO STANOVENÍ

Pojem základní energetická potřeba bývá v různých publikacích označován odlišně: bazální metabolismus (Mourek et al., 2013), bazální energetická potřeba (Zadák, 2008), bazální energetický výdej (Křížová, 2016 a Rušavý 2008), základní energetická potřeba (Společnost pro výživu 2011). Pro účely této práce základní energetická potřeba. Všichni výše zmínění se shodují na definování ZEP jako na energetické potřebě organismu k zajištění životních funkcí, bez fyzické námahy, dle Zadáka (2008) po probuzení na lačno. Rušavý (2008) udává po probuzení, 12-18hod po jídle. Zadák (2008) a Rušavý (2008) ještě zmiňují pojem klidový energetický výdej, který považují za snáze určitelný. Zadák (2008) ho popisuje jako hodnotu ambulantně naměřenou tři hodiny po jídle, po minimálně hodinovém klidu na lůžku. Rušavého (2008) definicí je měření po dvou hodinách od posledního jídla s pouze půl hodinou klidu. Přičemž se shodují na neutrální teplotě prostředí.

Závislost ZEP na věku Křížová (2016) definuje takto: U obou pohlaví začíná pokles v období puberty. Ženy mezi 20. – 40. rokem téměř neměnné hodnoty, poté prudký pokles. Mužům se hodnota snižuje postupně každý rok o dvě až tři procenta, mezi 30. – 50. rokem klesá nejpomaleji. Sabounchi et al. (2013) píší o mírně silnějším vlivu věku na ZEP u žen než u mužů. Trávicí procesy mají též vliv - a to energeticky náročné trávení bílkovin zvyšující ZEP až o 30%, trávení sacharidů a tuků zvyšujících ho o 4-6% (Mourek et al. 2013).

Ke zjištění ZEP se dají použít vzorce, referenční tabuky, BIA analyzátory, nepřímá kalorimetrie a metoda dvojité značené vody. (SPV 2011). Heller s Vodičkou (2011) přidávají ještě metodu přímé kalorimetrie v kalorimetrické komoře, ve které je možné měřit nejen spotřebu kyslíku, ale i tvorbu tepla.

2.2.1 VZORCE POUŽÍVANÉ PRO VÝPOČET ZEP

2.2.1.1 Harris-Benedictova rovnice

Rušavý (2008) ji považuje za nejznámější a nejhojněji využívanou v praxi pro její jednoduchost, vytýká jí ovšem příliš vysoké hodnoty u mladých osob a nízké u starších (více než šedesát let) lidí. Zadák (2008) ještě dodává, že byla vytvořena Harrisem a Benedictem na základě nepřímé kalorimetrie, dvakrát dodatečně upřesněna,

proto nyní jsou odchylky více než deset procent vypočtené hodnoty pouze u patnácti procent mužů a devatenácti procent žen. Výsledky jsou dle všech autorů v kilokaloriích na den. Znění Harris-Benedictovy rovnice podle Zadáka (2008):

Muži: $66,473 + 13,7516 \times \text{hmotnost (kg)} + 5,0033 \times \text{výška (cm)} - 6,755 \times \text{věk}$

Ženy: $655,0955 + 9,5634 \times \text{hmotnost (kg)} + 1,8496 \times \text{výška (cm)} - 4,6756 \times \text{věk}$

Křížová (2016), Rušavý (2008) a Hronek et al. (2013) uvádějí zkrácené verze, ve kterých se čísla zaokrouhlují na méně desetinných míst.

2.2.1.2 Další vzorce

Kleiberova rovnice popsaná Křížovou (2016) zohledňuje tělesnou výšku, tělesnou hmotnost a věk, ale nerozlišuje pohlaví.

Blasco Redondo (2015) popsal ještě Oxfordskou rovnici zohledňující věk, pohlaví, tělesnou hmotnost i výšku a Cunninghamovu rovnici, do které je třeba znalost beztukové hmoty.

2.2.3 ZEP DLE BIA

Přístroj podle InBody230 použitý ve výzkumné části práce využívá podle výrobce Biospace (©1996-2009) známých regresivních rovnic založených na souvislosti mezi beztukovou hmotou (kterou je schopen změřit) a ZEP. Z těchto údajů vyhodnocuje ZEP. U přístroje Bodystat 1500 je hodnota ZEP vypočtená, bohužel se mi nepodařilo najít, jakým způsobem. (Fitsport-komplex s.r.o., © 2016)

2.2.4 NEPŘÍMÁ KALORIMETRIE

Metoda nepřímé kalorimetrie je pro měření ZEP nejpřesnější. (Křížová, 2016). SPV (2011) uvádí přesnost naměřené hodnoty jako $\pm 3\%$ a považuje za nejpřesnější metodu dvojité izotopově značené vody.

Princip nepřímé kalorimetrie spočívá v upotřebení kyslíku pro využití nutričních substrátů a produkci oxidu uhličitého v určené době. (Křížová, 2016; Zádák, 2008; Kohout, 2009). Hlava vyšetřovaného je zakryta plastovou maskou – kanopou, do které je přiváděn vzduch k nádechu, potom je veden vydechovaný vzduch do počítače k analýze (Křížová, 2016).

Zádák (2008) uvádí nutnost znalosti dusíkové balance kvůli rozpadu bílkovin. Dále stanovuje využití nutričních substrátů v organismu podle takzvaného respiračního kvocientu. Podotýká odlišnosti metod výpočtu do dvou procent. Všichni výše zmínění autoři se zmiňují o náročnosti metody nepřímé kalorimetrie.

2.2.4.1 Quark RMR

Pro výzkumnou část práce byl použit přístroj Quark RMR. Veškeré informace o přístroji jsou od výrobce – COSMED, © 2012/08. Jeho kompaktní provedení umožňuje měření přímo u lůžka pacienta, software počítače slibuje jednoduché ovládání a rychlé výsledky, monitor zobrazuje průběh měření. Hodnotu rozpadu dusíku stanovuje na 13g za den. Přesnost výsledků byla ověřována metodou DEXA. Infračervený senzor oxidu uhličitého a paramagnetický senzor kyslíku jsou spolehlivé po řadu let a není třeba speciální údržby.

Pro pohodlnost měření se u pacientů schopných spontánního dýchání využívá kanopy, ventilace je řízena přístrojem a průtok měřen průtokoměrem.

Další alternativou je obličejová maska, jež se dá využívat v obezitologii, ale nepoužívá se ve výzkumu ani v klinické praxi. V rozšíření, jež lze dokoupit, může být přístroj u pacientů mechanicky ventilovaných propojen s ventilátorem, kde se připojuje na jeho výstupní port. Používá se pro pacienty bariatrických, onkologických, neurologických, popáleninových center, pro pacienty po transplantacích, v kómatu, obecně pro intenzivní péči a nutriční podporu.

2.2.5 METODA DVOJITĚ ZNAČENÉ VODY

SPV (2011) považuje tuto metodu za přesnější než nepřímou kalorimetrii. Maughan a Burke (2006) popisují jako největší nevýhodu metody její vysokou cenu, nedostupnost vzorků a analýzy dvojitě značené vody. Její princip je stejnými autory popisován jako periodické pozorování koncentrací izotopů v tělesných tekutinách a rychlosti jejich vymizení z organismu. Izotopy se do těla dostávají tak, že vyšetřovaná osoba vypije vodu se značenými stabilními – tedy nereaktivními - izotopy vodíku a kyslíku ($^2\text{H}_2^{18}\text{O}$).

2.3 SHRNUÍ

Za nejpřesnější metodu pro výpočet energetické potřeby je považována metoda dvojitě značené vody, přímá kalorimetrie a hned za ní se ocitá nepřímá kalorimetrie. Jejich použití je omezeno hlavně vysokou cenou, dostupností strojů a školeným personálem. Proto je jejich užití běžné spíše pro vědecké účely. Prediktivní vzorce, normativy a BIA sice nejsou tak přesné, ale jsou snadno finančně i technicky dostupné, stejně tak je jejich obsluha nenáročná.

3 PRAKTICKÁ ČÁST

3.1 CÍL PRÁCE

Porovnat výsledky hodnocení tělesného složení či energetické potřeby jedinců využitím různých metod a přístrojů s cílem zhodnotit využitelnost provedených metod měření v běžné praxi nutričního terapeuta.

3.2 VÝZKUMNÉ OTÁZKY

1. Jaké odlišnosti (v kterých výstupech) můžeme nejčastěji pozorovat u jednotlivých metod či přístrojů?
2. Které přístroje, metody, ukazují podobné výsledky a které naopak výrazně odlišné?
3. Jak vyznívá vzájemné hodnocení přístrojů mezi jednotlivými jedinci – obdobné, lišící se – z hlediska získaných výsledků měření, a dále z hlediska subjektivního vnímání měřenými jedinci?

3.3 POPIS METODIKY

Práce se zabývá metodami zjišťování tělesného složení a energetické potřeby. Snaží se o porovnání a zhodnocení jak z hlediska přesnosti metod, tak jejich dostupnosti pro využití nutričního terapeuta. Proto jsem dle Kutnohorské (2009) vybrala kvalitativní výzkumnou strategii. Zabývá se sedmi respondenty. Všichni před zahájením výzkumu potvrdili, že u nich neprobíhá žádné akutní ani chronické onemocnění. Dotazíkové šetření (dostupné v příloze 1) s cílem sběru dat k osobní anamnéze, informací o životním stylu a o stravovacích zvyklostech, bylo zpracováno na základě pokynů Kutnohorské (2009). Na závěr dotazíkového šetření byl souhlas s uveřejněním dotazníku a výsledků měření v mé bakalářské práci. Všichni zúčastnění respondenti dotazník vyplnili a souhlasili s uveřejněním.

Dále byla vedena evidence dokumentace a grafických výstupů měření u všech zúčastněných. Po poučení respondentů ohledně opatření potřebných před měřeními bylo v Centru prevence civilizačních chorob (dále jen CPCCH) při Zdravotně sociální fakultě Jihočeské univerzity v Č. Budějovicích provedeno měření výšky, tělesné hmotnosti kalibrovanou osobní váhou, energetické potřeby nepřímou kalorimetrií, obvodu pasu páskovou mírou, kožních řas kaliperem a tělesného složení přístrojem Bodystat 1500.

Pokračovalo se v českobudějovickém centru KondicePro, kde proběhlo měření přístrojem InBody230.

Další metodou použitou pro výzkum je výpočet ZEP Harris-Benedictovy rovnice a Deurenbergovy rovnice pro odhad množství tuku v těle, do kterých byly použity výsledky z předchozích měření.

3.3.1 CHARAKTERISTIKA VÝZKUMNÉHO SOUBORU

Výzkumný soubor je tvořen 7 respondenty. Při oslovování jsem volila osoby, u kterých jsem měla předběžné informace o jejich životním stylu. Chtěla jsem získat soubor s respondenty s velmi odlišným způsobem stravování nebo netradičním životním stylem. Z 20 oslovených osob se mi povedlo získat pro výzkum pouze 7 respondentů, ukázalo se jako obtížné sehnat osoby ochotné k výzkumu – zejména osoby se špatnými stravovacími návyky.

3.3.2 OPERACIONALIZACE POJMŮ

Respondent - zkoumaná osoba v kvalitativním výzkumu (Kutnohorská, 2009).

Metoda – způsob získávání výsledků u tělesného složení a energetické potřeby.

Životní styl – podle Štěpánkové et al. (2015) můžeme na životní styl nahlížet z celostního pohledu vyladění člověka. Nezahrnuji do pojmu tedy jen fyzickou aktivitu respondenta, ale i jeho psychickou pohodu.

Styl stravování – aby byly správný, musí být pravidelně přijímáno dostatečné množství energie, z kvalitních zdrojů, pro ideální poměr živin, mineralů, vitamínů a vody. (Machová et al., 2016)

4 POPIS RESPONDENTŮ A NAMĚŘENÝCH HODNOT RŮZNÝMI METODAMI

Tato kapitola se bude zabývat respondenty zúčastněnými ve výzkumu, měla by odpovědět na první výzkumnou otázku. V části a) se shrne dotazníkové šetření, ze kterého zjistím stravovací zvyklosti, životní styl, osobní anamnézu a ověřím si v CPCCH vyplněné údaje o tělesné výšce a hmotnosti. Následuje zhodnocení BMI dle kritérií WHO, popsaných v teoretické části práce. Pokračuje část b), která začíná naměřenou hodnotou kožní řasy nad vrcholem kosti kyčelní metodou kaliperace, která je spolu s údajem o věku respondenta z části a) použita pro prediktivní Deurenbergovu rovnici výpočtu procenta tělesného tuku. Spolu s ostatními metodami určování procentuálního zastoupení tuku v těle je vypracována u každého respondenta tabulka, ve které odhalím případné odlišnosti a podobnosti. Poté porovnávám údaje naměřené BIA

analyzátořem InBody230 s antropometrickou metodou měření obvodu pasu páskovou mírou. Následuje zhodnocení výsledků dle kritérií SPV (2011) a manuálu InBody230 (Biospace, ©1996-2009) pro riziko KVO.

Navazující část c) se zabývá metodami určování ZEP. V abecedně seřazené tabulce se pokusím o přehledné zobrazení výsledků dle údajů z předešlé části a) dopočtu hodnotu podle Harris-Benedictovy rovnice popsané v teoretické části práce.

RESPONDENT 1

a) Dotazníkové šetření

Žena, 22 let

Zaměstnání: studentka, brigádně v drogerii

Děti: 0

Styl stravování: Respondentka má zájem o zdravou stravu, dodrřuje pravidelnost ve stravě – 5 porcí denně. Konzumuje denně zeleninu, mléčné výrobky, obiloviny. Udává frekvenci konzumu masa 1x týdně, luštěnin 1x za dva týdny a vejce 2-3x týdně. Pije neperlivou vodu v dostatečném množství, okolo 1,5l za den. Za svůj největší nešvar považuje – většinou večerní – požívání sladkostí, zejména sušenek a čokolády.

Životní styl: Dle svých časových možností uvádí běh minimálně 2-4x týdně, 1x týdně silový trénink. Spánek dodrřuje okolo 6-7 hodin v pracovním týdnu, ale o víkendech až 12 hodin za den. Cítí se být v dlouhodobé psychické pohodě, necítí přítomnost stresu ve svém životě.

Tělesná výška a hmotnost vyplněna v dotazníku respondentem/ změřena v CPCCH:

Výška: 169 cm/169 cm

Hmotnost: 62 kg/60,8 kg

Respondentka správně udala svou výšku, ale nepřesně tělesnou hmotnost. Potvrzuje tím, že pro získání co nejpresnějších výsledků, je nutné osobu zvážit kalibrovanou osobní váhou.

BMI: 21,3 (dle kritérií WHO v normálu)

b) Stanovení procenta tuku dle různých metod v procentech:

Kožní řasa u vrcholu kyčelní kosti dle kaliperace: 0,7cm

Tabulka 1: Stanovení procent tuku v organismu, respondent 1

METODA	TUK
Bodystat 1500	10,2%
Denbergova rovnice	25,2%
InBody230	23,5%
Predikce dle kaliperace	20,3%
Průměr	19,8%

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka 1 popisuje v levém sloupci metodu použitou k získání hodnoty procentuálního zastoupení tuku. V pravém sloupci jsou výsledky u respondenta 1. Rozdíl mezi výsledky z Deurenbergovy rovnice, InBody230 a kaliperace je do pěti procent (4,9%), nejvíce se vymyká výsledek Bodystatu 1500, který se liší od nejvyšší hodnoty o 15%. Možným vysvětlením je i přiznání respondentky o porušení pravidel před měřením Bodystatem 1500, přiznává konzumaci kávy 2 hodiny před měřením.

Riziko KVO a množství viscerálního tuku:

Měření obvodu pasu: 73cm

Viscerální tuk dle BIA (InBody230): 36,7 cm²

Z výsledků antropometrické i BIA metody u respondentky nehrozí riziko kardiovaskulárních chorob. Její množství viscerálního tuku je v normě, obvod pasu pod 80cm.

c) Stanovení ZEP dle různých metod v kcal:

Tabulka 1: Stanovení ZEP dle různých metod, respondent 1

METODA	ZEP
Bodystat 1500	1761 kcal
Harris-Benedictova rovnice	1446 kcal
InBody230	1375 kcal
Nepřímá kalorimetrie	1615 kcal
Průměrná hodnota	1549 kcal

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka 2 popisuje v levém sloupci metodu použitou k získání hodnoty ZEP. V pravém sloupci jsou výsledky u respondenta 1. Rozdíl mezi nejvyšším výsledkem naměřeným Bodystatem 1500 a nejnižším výsledkem naměřeným InBody230 je 386 kcal. Výsledky nepřímé kalorimetrie jsou odbornou literaturou považovány za nejpřesnější, v poměru k ní je nejbližší výsledek Bodystatu 1500, kde je rozdíl 146kcal a nejdál výsledek InBody230 s rozdílem 240kcal.

RESPONDENT 2

a) Dotazníkové šetření

Osobní anamnéza:

Žena, 23 let

Zaměstnání: studentka, brigádně v úklidové firmě

Děti: 0

Styl stravování: Respondentka uvádí 4-5 porcí za den, přibližně ve stejnou dobu. Denně vypije 2l tekutin, většinou ve formě vody a čaje. Ovoce konzumuje zhruba 6x týdně, hlavně ráno k snídani. Zeleninu denně jako přílohu k obědu a večeři. Maso konzumuje pouze kuřecí, a to asi jednou do měsíce. Je s vlastním stylem stravování spokojena, cítí se dobře. Chtěla by zapracovat na omezení příjmu sladkostí a bílé mouky.

Životní styl: Respondentka je s vlastním životním stylem spokojená, jen by chtěla zapojit více pohybové aktivity. V současné době se v jejím režimu objevuje pohybová aktivita 1-2x týdně. Spánku má okolo 8 hodin za den, alkohol konzumuje 1-2x za měsíc a příležitostně kouří.

Tělesná výška a hmotnost vyplněna v dotazníku respondentkou/ změřena v CPCCH:

Výška: 176 cm/176 cm

Hmotnost: 66 kg/66,2kg

Respondentka správně udala svou výšku. U hmotnosti udané v dotazníku a změřené je rozdíl pouze 0,2 kg.

BMI: 21,4 (dle kritérií WHO v normálu)

b) Stanovení procenta tuku dle různých metod v procentech:

Kožní řasa u vrcholu kyčelní kosti dle kaliperace: 1,5 cm

Tabulka 3: Stanovení procent tuku v organismu, respondent 2

METODA	TUK
Bodystat 1500	18,3%
Deurenbergova rovnice	25,7%
InBody230	26,6%
Predikce dle kaliperace	23,8%
Průměr	23,6%

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka 3 popisuje v levém sloupci metodu použitou k získání hodnoty procentuálního zastoupení tuku. V pravém sloupci jsou výsledky u respondenta 2. Rozdíly mezi výsledky z Deurenbergovy rovnice, InBody230 a kaliperace jsou 2,8%. Největší rozdíl ukazuje Bodystat 1500 (18,3%), který se liší od nejvyšší hodnoty InBody230 (26,6%) o 8,3%.

Riziko KVO a množství viscerálního tuku:

Měření obvodu pasu: 73 cm

Viscerální tuk dle BIA (InBody230): 51,6 cm²

Z výsledků antropometrické i bioimpedační metody u respondentky nehrozí zvýšené riziko kardiovaskulárních chorob. Její množství viscerálního tuku je v normě, obvod pasu pod 80cm.

c) Stanovení ZEP dle různých metod v kcal:

Tabulka 4: Stanovení ZEP dle různých metod, respondent 2

METODA	ZEP
Bodystat 1500	1730 kcal
Harris-Benedictova rovnice	1506 kcal
InBody230	1419 kcal
Nepřímá kalorimetrie	1751 kcal
Průměrná hodnota	1602 kcal

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka 4 popisuje v levém sloupci metodu použitou k získání hodnoty ZEP. V pravém sloupci jsou výsledky u respondenta 2. Rozdíl mezi nejvyšším výsledkem naměřeným nepřímou kalorimetrií a nejnižším výsledkem naměřeným InBody230 je 332 kcal. Výsledky nepřímé kalorimetrie jsou odbornou literaturou považovány za nejpřesnější, v poměru k ní je nejbližší výsledek Bodystat 1500atu, kde je rozdíl 21 kcal a nejdál výsledek InBody230, jak již bylo zmíněno – s rozdílem 332 kcal.

Respondent 3

a) Dotazníkové šetření

Žena, 39 let

Děti: 3

Zaměstnání: mateřská dovolená, jiank asistentka manažera

Styl stravování: Respondentka v dotazníku uvedla pravidelné stravování – 5x denně. Tekutiny do 1,5l za den – ve formě bylinných čajů a vody se sirupem. Káva 2x

denně. Zeleninu konzumuje spíš vařenou - denně, ovoce denně. Maso 2-3x týdně, luštěniny minimálně 1x do týdne. Po jídle respondentce někdy (ne pravidelně) není dobře, nemá vypořádáno proč a po jakém, ani jak často. Pocit z vlastního stravování nemá dobrý, chtěla by omezit konzum sladkostí a bílé mouky.

Životní styl: Pohybová aktivita v tělocvičně dle časových možností 2-4x do měsíce, denně procházky se psem, pochůzky s dětmi – minimálně třicet minut chůze denně. Postoj k životu je pozitivní, respondentka se považuje za šťastnou, přestože pociťuje velkou míru stresu.

Tělesná výška a hmotnost vyplněna v dotazníku respondentkou/ změřena v CPCCH:

Výška: 164cm/164 cm

Hmotnost: 86kg/86,6kg

Z těchto informací jsem zjistila, že respondentka správně udala svou výšku. U hmotnosti udané v dotazníku a změřené je rozdíl 0,6 kg, který ovšem mohl vzniknout díky měření tělesné hmotnosti v odpolední hodině.

BMI: 32,3 (dle kritérií WHO obezita 1. stupně)

b) Stanovení procenta tuku dle různých metod v procentech:

Kožní řasa u vrcholu kyčelní kosti dle kaliperace: 2,0 cm

Tabulka 5: Stanovení procent tuku v organismu, respondent 3

METODA	TUK
Bodystat 1500	34,9%
Deurenbergova rovnice	42,3%
InBody230	42,1%
Predikce dle kaliperace	30,2%
Průměr	37,4%

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka 5 popisuje v levém sloupci metodu použitou k získání hodnoty procentuálního zastoupení tuku. V pravém sloupci jsou výsledky u respondenta 3. Rozdíl mezi výsledky z Deurenbergovy rovnice a InBody230 je pouhých 0,2%. Naopak největší rozdíl se ukazuje mezi Deurenbergovou rovnicí (42,3%) a tabulkou dle kaliperace (30,2%) a to 12,1%. Nepřesnost bych subjektivně připsala měření kaliperem, jelikož pro mne bylo velmi obtížné řasu nad vrcholem kosti kyčelní správně uchopit. Vyřadím-li díky tomu metodu využívající kaliper, dostaneme se na rozdíl 7,4%.

Riziko kardiovaskulárních chorob a množství viscerálního tuku:

Měření obvodu pasu: 102 cm

Viscerální tuk dle BIA (InBody230): 137,8 cm²

Z výsledků antropometrické i bioimpedační metody u respondentky hrozí vysoké riziko vzniku kardiovaskulárních chorob. Množství viscerálního tuku je za hranicí rizika o 37,8 cm² a obvod pasu o 22 cm.

c) Stanovení ZEP dle různých metod v kcal:

Tabulka 6: Stanovení ZEP dle různých metod, respondent 3

METODA	ZEP
Bodystat 1500	1781 kcal
Harris-Benedictova rovnice	1599 kcal
InBody230	1456 kcal
Nepřímá kalorimetrie	1812 kcal
Průměrná hodnota	1662 kcal

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka 6 popisuje v levém sloupci metodu použitou k získání hodnoty ZEP. V pravém sloupci jsou výsledky u respondenta 3. Rozdíl mezi nejvyšším výsledkem naměřeným nepřímou kalorimetrií a nejnižším výsledkem naměřeným InBody230 je 356 kcal. Výsledky nepřímé kalorimetrie jsou odbornou literaturou považovány za nejpřesnější, v poměru k ní je nejbližší výsledek Bodystatu 1500, kde je rozdíl 31 kcal a nejdál výsledek InBody230 s rozdílem 356 kcal.

RESPONDENT 4

a) Dotazníkové šetření

Muž, 25 let

Děti: 0

Zaměstnání: administrativní pracovník

Styl stravování: Respondent uvádí pravidelnost ve stravování – 5 porcí za den. Pije okolo 2-3l denně, většinou vody, případně čaj. Káva okolo dvou šálků za den. Maso konzumuje 3-4x týdně, luštěniny asi jednou týdně, zeleninu a ovoce denně. Mléko a mléčné výrobky též denně.

Životní styl: Pohybová aktivita 3-4x týdně, většinou silový trénink v posilovně nebo lezení na umělé stěně. Spánek okolo 5-6 hodin denně. Alkohol 2-3x do měsíce, kouří okolo 5 cigaret za týden. S vlastním životním stylem je spokojený, jen chce pro přetrvávající únavu více spát. Stres nepociťuje a přístup k životu má pozitivní.

Tělesná výška a hmotnost vyplněna v dotazníku respondentem/ změněna v CPCCH:

Výška: 192cm/192cm

Hmotnost: 96kg/96,9kg

Respondent správně udal svou výšku. U hmotnosti udané v dotazníku a změřené je rozdíl 0,9 kg, který mohl vzniknout díky měření hmotnosti v odpolední hodině.

BMI: 26,3 (dle kritérií WHO nadváha)

b) Stanovení procenta tuku dle různých metod v procentech:

Kožní řasa u vrcholu kyčelní kosti dle kaliperace: 1,5 cm

Tabulka 7: Stanovení procent tuku v organismu, respondent 4

METODA	TUK
Bodystat 1500	10,5%
Deurenbergova rovnice	21,5%
InBody230	17,5%
Predikce dle kaliperace	18,6%
Průměr	17,0%

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka 7 popisuje v levém sloupci metodu použitou k získání hodnoty procentuálního zastoupení tuku. V pravém sloupci jsou výsledky u respondenta 4. Rozdíl mezi výsledky z Deurenbergovy rovnice a InBody230 je pouhých 0,5%. Naopak největší rozdíl se ukazuje mezi Deurenbergovou rovnicí (21,5%) a Bodystatem 1500 (10,5%) a to 11,5% .

Riziko KVO a množství viscerálního tuku:

Měření obvodu pasu: 92 cm

Viscerální tuk dle BIA (InBody230): 83,2 cm²

Z výsledků antropometrické i bioimpedační metody u respondenta nehrozí riziko KVO. Jeho množství viscerálního tuku je v normě, obvod pasu pod 94 cm.

c) Stanovení ZEP dle různých metod v kcal:

Tabulka 8: Stanovení ZEP dle různých metod, respondent 4

METODA	ZEP
Bodystat 1500	2569 kcal
Harris-Benedictova rovnice	2190 kcal
InBody230	2096 kcal
Nepřímá kalorimetrie	2423 kcal

Průměrná hodnota	2320 kcal
------------------	-----------

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka 8 popisuje v levém sloupci metodu použitou k získání hodnoty ZEP. V pravém sloupci jsou výsledky u respondenta 4. Rozdíl mezi nejvyšším výsledkem naměřeným nepřímou kalorimetrií a nejnižším výsledkem naměřeným InBody230 je 473 kcal. Výsledky nepřímé kalorimetrie jsou odbornou literaturou považovány za nejpřesnější, v poměru k ní je nejbližší výsledek Bodystatu 1500, kde je rozdíl 146 kcal a nejdál výsledek InBody230 s rozdílem 473 kcal.

RESPONDENT 5

a) Dotazníkové šetření

Žena , 26 let

Děti: 0

Zaměstnání: administrativní pracovník

Styl stravování: V dotazníku respondentka vyjádřila častou konzumaci ovoce a zeleniny. Tekutiny přijímá ve formě vody a čajů, uvádí 2,5l denně. Stravuje se 5x denně, ale považuje vlastní stravu za nevyváženou, po jídle má brzy hlad. Vyřazuje z jídelníčku mléčné výrobky a lepek, přestože netrpí celiakií, intolerancí lepku ani laktózy.

Životní styl: Sedavé zaměstnání je kompenzováno minimálně hodinou pohybové aktivity denně. Respondentka spí pravidelně 8 hodin, uvádí občasný konzum alkoholu a příležitostné kouření. Přiznává velkou míru stresu způsobenou negativním přístupem k životu a sobě samé.

Tělesná výška a hmotnost vyplněna v dotazníku respondentkou/ změřena v CPCCH:

Výška: 178 cm/177cm

Hmotnost: 55 kg/54kg

Respondentka udala o 1cm odlišnou výšku a o 1kg hmotnost. Potvrzuje tím, že pro získání co nejpřesnějších výsledků, je nutné osobu zvážit kalibrovanou osobní váhou a změřit pod dohledem. Přesto rozdíl je malý, a ke zkreslení mohlo dojít denní dobou, měření probíhala ráno.

BMI: 17,4 (dle kritérií WHO podváha)

b) Stanovení procenta tuku dle různých metod v procentech:

Kožní řasa u vrcholu kyčelní kosti dle kaliperace: 1,0 cm

Tabulka 9: Stanovení procent tuku v organismu, respondent 5

METODA	TUK
Bodystat 1500	18,3%
Deurenbergova rovnice	21,5%
InBody230	20,3%
Predikce dle kaliperace	20,9%
Průměr	20,3%

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka 9 popisuje v levém sloupci metodu použitou k získání hodnoty procentuálního zastoupení tuku. V pravém sloupci jsou výsledky u respondenta 5. Rozdíl mezi nejvyšším výsledkem z Deurenbergovy rovnice (21,5%) a nejnižším výsledkem Bodystatu 1500 (18,3%) je 3,2%. Změřená procenta tuku u respondentky s podváhou (BMI=17,3) mají tedy různými metodami velmi podobné výsledky.

Riziko KVO a množství viscerálního tuku:

Měření obvodu pasu: 74cm

Viscerální tuk dle BIA (InBody230): 31,3 cm²

Z výsledků antropometrické i bioimpedační metody u respondentky nehrozí zvýšené riziko KVO. Její množství viscerálního tuku je v normě, obvod pasu pod 80cm.

c) Stanovení ZEP dle různých metod v kcal:

Tabulka 10: Stanovení ZEP dle různých metod, respondent 5

METODA	ZEP
Bodystat 1500	1494 kcal
Harris-Benedictova rovnice	1389 kcal
InBody230	1317 kcal
Nepřímá kalorimetrie	1693 kcal
Průměrná hodnota	1473 kcal

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka 10 popisuje v levém sloupci metodu použitou k získání hodnoty ZEP. V pravém sloupci jsou výsledky u respondenta 5. Rozdíl mezi nejvyšším výsledkem naměřeným nepřímou kalorimetrií a nejnižším výsledkem naměřeným InBody230 je 376 kcal. Výsledky nepřímé kalorimetrie jsou odbornou literaturou považovány za nejpřesnější, v poměru k ní je nejbližší výsledek Bodystatu 1500, kde je rozdíl 199 kcal a nejdál výsledek InBody230 s rozdílem 376 kcal.

RESPONDENT 6

a) Dotazníkové šetření

Žena, 22 let

Zaměstnání: studentka, brigádně v supermarketu

Styl stravování: Většinou udává minimálně pět porcí denně, převážně zdravá strava, ráno většinou ovesné vločky plus ovoce, svačina ovoce s jogurtem nebo jen ovoce/sušenky, oběd brambory/rýže/těstoviny se zeleninou, tofu. Večeře např. pečivo s rostlinnou pomazánkou, zelenina. Občas během dne sladkost, případně brambůrky. Pitný režim minimálně 1,5l kohoutkové vody, ráno vždy zelený čaj. Respondentka je 5 let vegetariánkou.

Životní styl: Spí minimálně 7hodin denně, cítí se v dobře, občas stres z povinností. Každý den zhruba hodinové procházky se psem, jednou až dvakrát týdně cvičení v tělocvičně, několikrát do měsíce plavání. Brigáda fyzicky náročná – zvedání těžkých předmětů, práce na nohou. Alkohol pouze pivo (maximálně třikrát do měsíce), nekuřačka.

Tělesná výška a hmotnost vyplněna v dotazníku respondentkou/ změřena v CPCCH:

Výška: 159cm/159cm

Hmotnost: 50kg/49,1kg

Respondentka správně udala výšku. Rozdíl mezi udanou a změřenou hmotností je 0,9kg. Rozdíl je pouze 0,9kg, což může být způsobeno dobou měření v ranních hodinách.

BMI: 19,6 (dle kritérií WHO v normálu)

b) Stanovení procenta tuku dle různých metod v procentech:

Kožní řasa u vrcholu kyčelní kosti dle kaliperace: 0,5 cm

Tabulka 11: Stanovení procent tuku v organismu, respondent 6

METODA	TUK
Bodystat 1500	17,7%
Deurenbergova rovnice	23,2%
InBody230	18,3%
Predikce dle kalibrace	14,2%
Průměr	18,4%

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka 11 popisuje v levém sloupci metodu použitou k získání hodnoty procentuálního zastoupení tuku. V pravém sloupci jsou výsledky u respondenta 6.

Rozdíl mezi nejvyšším výsledkem z Deurenbergovy rovnice (23,2%) a nejnižším výsledkem tabulky dle kožní řasy (14,2%) je 9%. Výsledky bioimpedance jsou u respondentky velmi podobné, liší se o 0,6%.

Riziko KVO a množství viscerálního tuku:

Měření obvodu pasu: 65 cm

Viscerální tuk dle BIA (InBody230): 18,7 cm²

Z výsledků antropometrické i bioimpedační metody u respondentky nehrozí riziko KVO. Množství viscerálního tuku je v normě, obvod pasu pod 80cm.

c) Stanovení ZEP dle různých metod v kcal:

Tabulka 12: Stanovení ZEP dle různých metod, respondent 6

METODA	ZEP
Bodystat 1500	1399 kcal
Harris-Benedictova rovnice	1316 kcal
InBody230	1245 kcal
Nepřímá kalorimetrie	1227 kcal
Průměrná hodnota	1297 kcal

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka 12 popisuje v levém sloupci metodu použitou k získání hodnoty ZEP. V pravém sloupci jsou výsledky u respondenta 6. Rozdíl mezi nejvyšším výsledkem naměřeným Bodystatem 1500 a nejnižším výsledkem naměřeným nepřímou kalorimetrií je 172 kcal. Výsledky nepřímé kalorimetrie jsou odbornou literaturou považovány za nejpřesnější, v poměru k ní je nejbližší výsledek InBody230, kde je rozdíl 70 kcal a nejdál výsledek Bodystatu 1500 s rozdílem 172 kcal.

RESPONDENT 7

a) Dotazníkové šetření

Muž, 28 let

Zaměstnání: vývojový inženýr

Děti: 0

Styl stravování: Porce 3-4x denně, slaná snídaně cca 7:30 hod, oběd ze závodní restaurace v 11:30. Později domácí večere (mražená pizza/chleba šunka,sýr/grilovaný hermelín/toasty) nebo večere proložená sladkou tyčinkou, jako svačina. Příjem tekutin cca 1-1,5 l denně, spíše nárazově. Minimální množství ovoce a zeleniny. Většinou zelenina jen ve formě oblohy – součástí oběda (pokud je k dispozici – asi 2x týdně).

Maso zhruba 6x týdně. 2-3x denně káva, 2-3x týdně alkohol, většinou víno – 4 dcl. Subjektivní pocit ze stravování má špatný, myslí, že by na něm měl zapracovat. Jíst častěji, pít častěji a zařadit do jídelníčku víc ovoce a zeleniny. To se nedaří kvůli pracovní vytíženosti.

Životní styl: V 6:30 vstává do práce, 7:15 – 17:00 práce, poté většinou relaxace s návazností na spánek od 23:00 hod. – spánek 6-7 hodin denně. Víkendy podobné, zaměstnání je z 80% sedavé – papírová práce v open office. Práce s palivem, stres z práce. Nekuřák, konzum alkoholu příležitostný. Pohybová aktivita – běh (2,5km) 1x-3x týdně.

Tělesná výška a hmotnost vyplněna v dotazníku respondentem/ změřena v CPCCH:

Výška: 180cm/180cm

Hmotnost: 83kg/82,5kg

Respondent správně udal svou výšku. U hmotnosti udané v dotazníku a změřené je rozdíl 0,5kg, což může být způsobeno měřením v ranní hodině.

BMI: 25,5(dle kritérií WHO nadváha)

b) Stanovení procenta tuku dle různých metod v procentech:

Kožní řasa u vrcholu kyčelní kosti dle kaliperace: 2,5 cm

Tabulka 13: Stanovení procent tuku v organismu, respondent 7

METODA	TUK
Bodystat 1500	17,1%
Deurenbergova rovnice	20,9%
InBody230	19,6%
Predikce dle kaliperace	23,4%
Průměr	20,3%

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka 13 popisuje v levém sloupci metodu použitou k získání hodnoty procentuálního zastoupení tuku. V pravém sloupci jsou výsledky u respondenta 7. Největší rozdíl se ukazuje mezi predikcí z velikosti kožní řasy (23,4%) a Bodystatem 1500 (17,1%) a to 6,3 % Subjektivně vnímám tento rozdíl jako chybu při kaliperaci, bylo pro mne velmi obtížné uchopit správně respondentovu kožní řasu.

Riziko KVO a množství viscerálního tuku:

Měření obvodu pasu: 94 cm

Viscerální tuk dle BIA (InBody230): 90,1 cm²

Z výsledků antropometrické i bioimpedační metody u respondenta nehrozí riziko kardiovaskulárních chorob. Množství viscerálního tuku i obvod pasu (<94cm) jsou v pořádku.

c) Stanovení ZEP dle různých metod v kcal:

Tabulka 14: Stanovení ZEP dle různých metod, respondent 7

METODA	ZEP
Bodystat 1500	2117 kcal
Harris-Benedictova rovnice	1954 kcal
InBody230	1802 kcal
Nepřímá kalorimetrie	1946 kcal
Průměrná hodnota	1958 kcal

Zdroj: vlastní výzkum

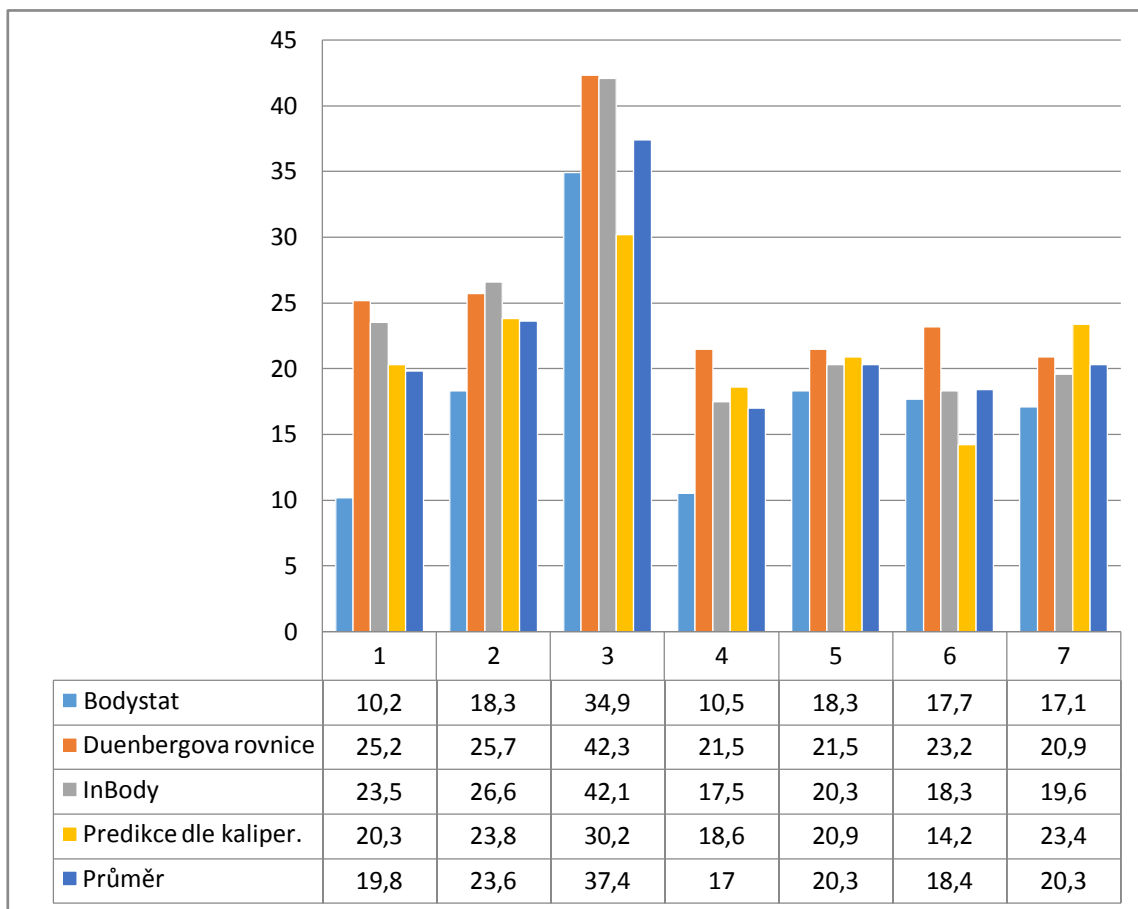
Tabulka 14 popisuje v levém sloupci metodu použitou k získání hodnoty ZEP. V pravém sloupci jsou výsledky u respondenta 7. Rozdíl mezi nejvyšším výsledkem naměřeným Bodystatem 1500 a nejnižším výsledkem naměřeným InBody230 je 315 kcal. Výsledky nepřímé kalorimetrie jsou odbornou literaturou považovány za nejpřesnější, v poměru k ní je nejbližší výsledek Harris-Benedictovy rovnice, kde je rozdíl pouze 8 kcal.

5 POROVNÁNÍ JEDNOTLIVÝCH METOD PRO - STANOVENÍ PROCENTUÁLNÍHO ZASTOUPENÍ TUKU V ORGANIZMU, RIZIKA KVO, URČENÍ ZEP

V následující kapitole bych ráda popsala metody v celkovém kontextu sedmi respondentů. Z údajů v teoretické části práce zhodnotím jejich přesnost a pokusím se najít příčiny u velkých odlišností. Tato kapitola má za účel zodpovědět 2. výzkumnou otázku.

5.1 POROVNÁNÍ PROCENTUÁLNÍHO ROZLOŽENÍ TUKU U VŠECH RESPONDENTŮ

Graf 1: Porovnání všech výsledků procent tělesného tuku v organismu



Zdroj: vlastní výzkum

Graf 1 ukazuje individuální rozdíly mezi jednotlivými výsledky. Přesto jsem našla jisté podobnosti. U 6 respondentů byl nejnižší naměřený výsledek BIA analyzátozem Bodystat 1500, jen u respondenta 6 byl nejnižší naměřený výsledek predikcí dle kaliperace. U 5 respondentů byl nejvyšším výsledkem výsledek Deurenbergovy rovnice, jen u respondenta 7 predikce dle kaliperace a u respondenta 2 výsledek BIA analyzátoru InBody230.

Tabulka 15: Největší rozdíly procentuálního zastoupení tuku v organismu u jednotlivých respondentů

Respondent	Nejvyšší hodnota	Nejnižší hodnota	Rozdíl	BMI
1	25,2 %	10,2 %	15,0 %	21,3
2	26,6 %	18,3 %	8,3 %	21,4
3	42,3 %	30,2 %	12,1%	32,3
4	21,5 %	10,5 %	11,0 %	25,5

5	21,5 %	18,3 %	3,2 %	17,4
6	23,2 %	14,2 %	9,0 %	19,6
7	23,4 %	17,1 %	6,3 %	26,3

Zdroj: vlastní výzkum

Z tabulky 15 vyplývá, že průměrný rozdíl u všech respondentů ve stanovení zastoupení tělesného složení je 9,3%, největší rozdíl je 15,0% a nejmenší rozdíl je 3,2%. BMI bylo do tabulky přidáno kvůli předpokladu, že u obézních jedinců je těžší stanovit procentuální zastoupení tuku v těle vzhledem ke zvýšenému obsahu vody v beztukové hmotě oproti neobézním jedincům, zejména při užití metod bioimpedance. (Zavadilová, 2014).

5.2 POROVNÁNÍ RIZIKA KVO U VŠECH RESPONDENTŮ

Metody měření obvodu pasu a segmentální analýza BIA analyzátozem InBody230 vycházejí v různých jednotkách, přesto je můžeme porovnat hodnocením rizik pro KVO. Kritéria jsou zaznamenána v teoretické části práce. Tabulky jsou rozdělené na 2 části, kvůli rozdílným kritériím hodnocení rizika dle pohlaví. Pro zajímavost jsem uvedla i BMI, kvůli prověření nepřímé úměry s abdominální obezitou.

Tabulka 16: Porovnání všech výsledků – viscerální tuk, ženy

Respondent	Obvod pasu	InBody230	BMI
1	73 cm	36,7 cm ²	21,3
2	73 cm	51 cm ²	21,4
3	102 cm	137,8 cm ²	32,3
5	74 cm	31,3 cm ²	17,4
6	65 cm	18,1 cm ²	19,6

Zdroj: vlastní výzkum

Zajímavá porovnání se v tabulce 16 ukázala mezi respondentkou 1 a 2, u kterých je téměř shodná hodnota BMI (21,3 a 21,4), stejný obvod pasu (73cm), ale hodnota viscerálního tuku naměřeného přístrojem InBody230 se liší o 13,3 cm². Přes rozdílné výsledky se u respondentek 1 ani 2 neukazují rizika vzniku KVO.

Další zajímavé porovnání v tabulce 16 je u respondentek 5 a 6. Přes to, že respondentka 5 trpí dle BMI podváhou (17,4) a respondentka 6 má ideální váhu (19,6), má respondentka 5 vyšší hodnotu obvodu pasu o 9cm a viscerálního tuku dle InBody230 o 13,2 cm². U obou respondentek hodnoty neukazují riziko KVO.

U respondentky 3 obě hodnoty upozorňují na vysoké riziko vzniku KVO (viz tab.16).

Tabulka 17: Porovnání všech výsledků – viscerální tuk, muži

Respondent	Obvod pasu	InBody230	BMI
7	94cm	90,1 cm ²	25,5
4	92cm	83,2 cm ²	26,3

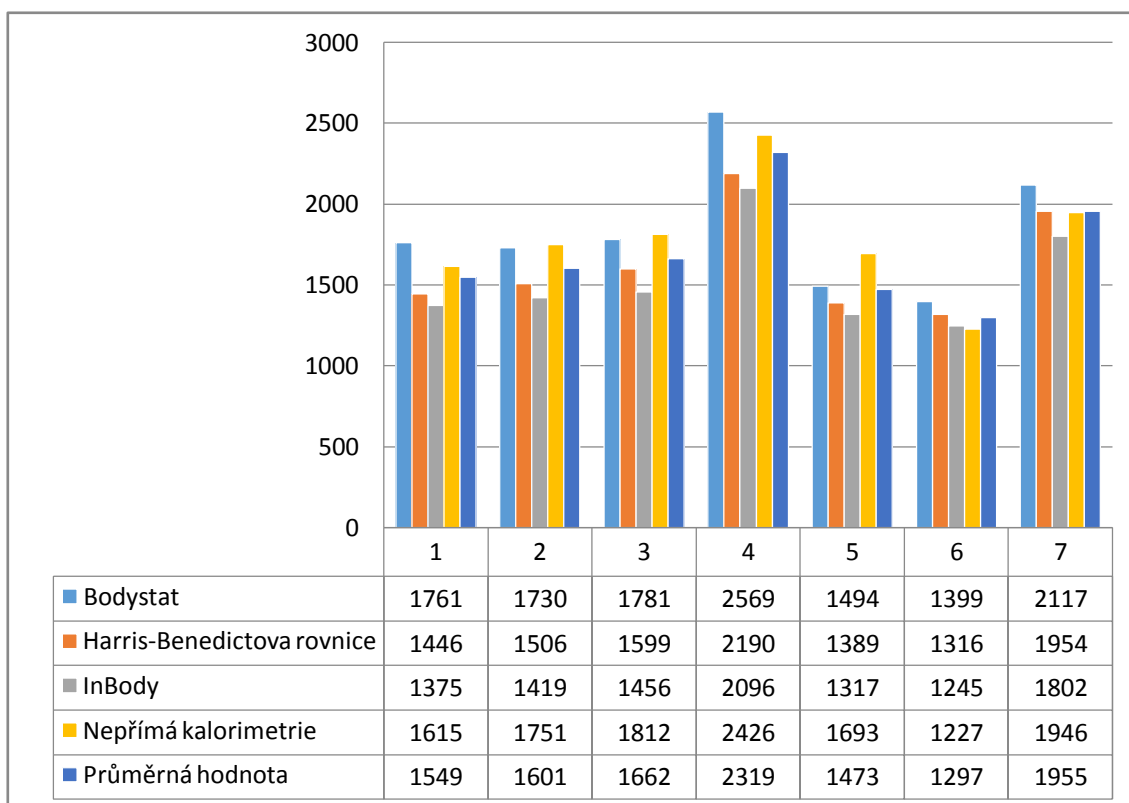
Zdroj: vlastní výzkum

Srovnání respondentů v tabulce 17 ukazuje, že BMI nepřesně hodnotí tělesnou stavbu. Přestože respondent 4 má vyšší BMI (26,3) než respondent 7 (25,5), jeho obvod pasu je o 2cm menší a viscerální tuk dle InBody230 o 6,9 cm² (viz tab.17). Respondent 7 se s obvodem pasu 94cm pohybuje na hranici zvýšeného rizika pro KVO, ale hodnota 90,1cm² dle InBody230 je v normě. Respondent 4 má obě hodnoty v pořádku.

5.3 POROVNÁNÍ HODNOT ZEP VŠECH RESPONDENTŮ

Metody stanovení klidového energetického výdeje popsaného v teoretické části práce. Všechny metody stanovují ZEP v kcal za 24 hodin. Proto je jejich porovnání možné zobrazit pomocí grafu. Hodnotu nepřímé kalorimetrie považujeme za nejpřesnější, ostatní k ní porovnáваме.

Graf 2: Porovnání všech výsledků ZEP



Zdroj: vlastní výzkum

Z grafu 2 lze vyčíst, že hodnoty ZEP jsou dle různých metod velmi odlišné. Nejvyšší rozdíl – 473kcal - byl zaznamenán u respondenta 4 mezi hodnotou Bodystatu

1500 (2569kcal) a InBody230 (2096kcal). Nejvyrovnanější výsledky vyšly u respondenta 6, kde byl největší rozdíl 172kcal. Jelikož je dle odborné literatury (popsáno v teoretické části práce) metoda nepřímé kalorimetrie považována za nejpřesnější, vypracovala jsem tabulku přesnosti metod v porovnání k nepřímé kalorimetrii.

Tabulka 18: Porovnání metod stanovení ZEP k nepřímé kalorimetrii

	Nepřímá kalorimetrie	Nejpřesnější	Méně přesné	Nejméně přesné
1	1615kcal	Bodystat 1500 1761kcal	H.-B.rovnice 1446kcal	InBody230 1375kcal
2	1751kcal	Bodystat 1500 1730kcal	H.-B. rovnice 1506kcal	InBody230 1419kcal
3	1812kcal	Bodystat 1500 1781kcal	H.-B. rovnice 1599kcal	InBody230 1456kcal
4	2426kcal	Bodystat 1500 2569kcal	H.-B. rovnice 2190kcal	InBody230 2096kcal
5	1693kcal	Bodystat 1500 1494kcal	H.-B. rovnice 1389kcal	InBody230 1317kcal
6	1227kcal	InBody230 1245kcal	H.-B. rovnice 1316kcal	Bodystat 1500 1399kcal
7	1946kcal	H.-B. rovnice 1954kcal	InBody230 1802kcal	Bodystat 1500 2117kcal

Zdroj: vlastní výzkum

V tabulce 18 je zaznamenáno velmi vyrovnané rozložení. U 5 ze 7 respondentů je nejbližší metodě nepřímé kalorimetrie výpočet BIA analyzátozem Bodystat 1500, poté Harris-Benedictovy rovnice a nejméně přesný výpočet BIA analyzátozem InBody230.

U respondenta 6 je pořadí rozdílné, tedy nejpřesnější výsledek BIA analyzátozu InBody230, poté Harris-Benedictovy rovnice a nakonec výsledek BIA analyzátozu Bodystat 1500. Musím doplnit, že dle předešlého grafu 1 a tabulky 17 jsou u respondenta 6 zaznamenány nejmenší rozdíly mezi jednotlivými metodami (172kcal).

Výsledky u respondenta 7 uvádějí jako nejpřesnější metodu Harris-Benedictovy rovnice, dále výpočet BIA analyzátoru InBody230, a nakonec BIA analyzátoru Bodystat 1500u 1500.

6 NÁZORY RESPONDENTŮ NA POUŽITÉ METODY

Metody určování tělesného složení a energetické potřeby mohou být uplatněny i v prevenci obezity, hypertenze, diabetu mellitu 2. typu... Výsledky měření tělesného složení by dle mého názoru mohly být použity jako motivace, díky které může například pacient při redukci vidět v číslech svou úspěšnost. Stanovení ZEP může napomoci pro představu, jaký by měl být jeho příjem energie (s dopočtem pohybové aktivity) po vysvětlení nutričním terapeutem. Následující kapitola prezentuje pohled z mého pozorování výzkumného souboru 7 respondentů, jak výsledky působily na ně, bylo-li jim měření nepříjemné a co od něj očekávali. V části a) dotazníkové šetření a ověření tělesné hmotnosti a výšky, v části b) nepřímá kalorimetrie, c) bioimpedance, kaliperace, pásková míra. V příloze k bakalářské práci jsou pro představu umístěny kompletní výsledky 1. respondentky z přístroje InBody230 a Bodystat 1500 (viz příloha 1 a 2).

Respondent 1

- a) Dotazníkové šetření nebylo problémové, odpověď přišla rychle a obsahovala pro mne dostatek informací.
- b) Respondentka měla strach z 30 minut pod kanopou, nakonec usnula a měření proběhlo bez problémů. Zájem o výsledky byl projeven, respondentka dobře rozumí významu ZEP, kcal za den.
- c) Přípravu předcházející měření respondentka dodržela, ale přiznala konzum kávy. Měření pomocí Bodystatu 1500 i InBody230 je jednoduché a rychlé, výsledky podrobné a zajímavé. Respondentka si výsledky prohlédla a zároveň si u mě vyžádala kopii. Kaliperace i měření obvodu pasu proběhly bez problémů.

Respondent 2

- a) Dotazníkové šetření nebylo problémové, odpověď přišla rychle a obsahovala pro mne dostatek informací.
- b) Měření proběhlo bez problému. Zájem o výsledky byl projeven, respondentka dobře rozumí významu ZEP, kcal za den.

- c) Přípravu předcházející měření respondentka dodržela. Překvapil ji rozdíl mezi naměřenými hodnotami BIA analyzátorů InBody230 a Bodystat 1500. Považuje výsledky za motivační k jejímu cíli zmenšit procento tuku svého těla, ráda by snížila i tělesnou hmotnost. Kaliperace i měření obvodu pasu proběhly bez problémů.

Respondent 3

- a) Dotazníkové šetření bylo s respondentkou vyplněno za mé přítomnosti před měřeními v časové prodlevě. Doptávala jsem se na informace, které jsem potřebovala vědět. Respondentka byla ochotná a často jsme se u jednotlivých otázek rozpovídaly.
- b) Měření nepřímou kalorimetrií bylo znepríjemněno svědicím nosem. Ač maličkost, dokázalo to 30 minut dost znepríjemnit. Respondentka svůj zážitek popisovala s humorem, zajímala se o výsledky. Jelikož má zkušenosti s dodržováním počtu kcal za den v rámci redukce hmotnosti, rozuměla pojmům.
- c) Přípravu předcházející měření respondentka dodržela. Měření pomocí Bodystatu 1500 i InBody230 je jednoduché a rychlé, výsledky podrobné a zajímavé. Respondentka věděla, že se bude pohybovat v oblastech nadváhy a obezity. Naměřené hodnoty pro ni nebyly překvapením a dlouhodobě se snaží o dosažení normální tělesné hmotnosti. Výsledky jsem jí zasílala přes e-mail, respondentka je považuje za skvělou motivaci k další redukci a do budoucna projevila zájem o další měření. Pro opakované měření tělesného složení by využila přístroje InBody230, díky velmi podrobným výsledkům popsaných v tištěném záznamu. (Záznam naleznete v příloze 1). Kaliperace i měření obvodu pasu proběhly bez problémů.

Respondent 4

- a) Dotazníkové šetření bylo s respondentem bezproblémové. Odpovědi obsahovaly vše, co jsem potřebovala vědět.
- b) Měření proběhlo bez problému. Respondent v průběhu usnul. K výsledkům chtěl vědět, zda jsou hodnoty v pořádku.
- c) Přípravu předcházející měření respondent dodržel. Měření pomocí Bodystatu 1500 i InBody230 je jednoduché a rychlé, výsledky podrobné a zajímavé. U respondenta jsem subjektivně vnímala zklamání z výsledků, čekal menší

procentuální zastoupení tuku. Díky jeho aktivnímu stylu života a kladnému vztahu ke sportu projevil zájem za rok měření zopakovat a pokusit se o lepší (myšleno menší procentuální zastoupení tuku) výsledky. Pro opakované měření tělesného složení by využil přístroje InBody230, díky velmi podrobným výsledkům popsaných v tištěném záznamu. (Záznam naleznete v příloze 1). Kaliperace i měření obvodu pasu proběhly bez problémů.

Respondent 5

- a) Dotazníkové šetření nebylo problémové, odpověď přišla rychle a obsahovala pro mne dostatek informací.
- b) Měření proběhlo bez problému. K výsledkům chtěla respondentka vědět, zda jsou hodnoty v pořádku.
- c) Přípravu předcházející měření respondentka dodržela. Chtěla vědět, zda jsou hodnoty v pořádku a pozastavila se u procentuálního zastoupení tuku v těle. Čekala podle svého vyjádření nižší hodnoty. Kaliperace i měření obvodu pasu proběhly bez problémů.

Respondent 6

- a) Dotazníkové šetření nebylo problémové, odpověď přišla rychle a obsahovala pro mne dostatek informací.
- b) Měření proběhlo bez problému. Zájem o výsledky byl projeven, respondentka dobře rozumí významu ZEP, kcal za den.
- c) Přípravu předcházející měření Respondentka dodržela. Měření InBody230 i Bodystat 1500 se zúčastnila před dvěma lety, zajímaly ji hlavně změny. Subjektivně cítila, že u ní změny nenastaly a to jí měření potvrdila. Kaliperace i měření obvodu pasu proběhly bez problémů. Subjektivně myslím, že jsem respondentku u kaliperace potrápila, bylo těžké uchopit kožní řasu, díky její velmi štíhlé postavě.

Respondent 7

- a) Dotazníkové šetření nebylo problémové, odpověď přišla rychle a obsahovala pro mne dostatek informací.
- b) Měření proběhlo bez problému. K výsledkům chtěl vědět, zda jsou hodnoty v pořádku.

- c) Přípravu předcházející měření respondent dodržel. Před měřením vyjádřil svou nedůvěru k principu, na kterém fungují přístroje určující tělesné složení. Výsledky si vyžádal poslat e-mailem. Kaliperace i měření obvodu pasu proběhly bez problémů.

7 VÝSLEDKY

7.1 VÝSLEDKY POROVNÁNÍ HODNOT PROCENTUÁLNÍHO ZASTOUPENÍ TUKU V ORGANISMU U VŠECH RESPONDENTŮ

U respondentů se objevuje většinou se opakující model nejnižších a nejvyšších hodnot procent tělesného tuku (viz graf 1). Zbylé pořadí je u jednotlivých respondentů různé.

U 6 ze 7 respondentů se objevuje jako nejnižší získaná hodnota BIA analyzátozem Bodystat 1500. U 5 ze 7 respondentů je nevyšší hodnota získaná Deurenbergovou rovnicí.

Nejnižší rozdílnost (v % tělesného tuku v organismu) byla nalezena u respondenta s nejnižším BMI a opačně nejvyšší rozdílnost (v % tělesného tuku v organismu) u respondenta s nejvyšším BMI.

7.2 VÝSLEDKY POROVNÁNÍ RIZIKA KVO U VŠECH RESPONDENTŮ

U mužů (viz tab. 17) i žen (viz tab. 16) se potvrzuje, že metoda obvodu pasu měřením páskovou mírou má přesné výsledky, počítáme-li s předpokladem, že segmentální analýza přístrojem InBody230 je přesná. Obě metody jsou nenáročné na obsluhu, jen přístroj InBody230 je náročnější finančně i dostupností. Tyto metody jsou velmi dobře využitelné v práci nutričního terapeuta jak k prevenci KVO, tak k hodnocení úspěšnosti při redukci hmotnosti. Hodnota BMI není plně vypovídající v souvislosti s rizikem KVO.

7.3 VÝSLEDKY POROVNÁNÍ ZEP U VŠECH RESPONDENTŮ

Mezi jednotlivými hodnotami ZEP jsou dle různých metod stanovení velmi odlišné hodnoty (viz graf 1). U mnou zkoumaných respondentů byl nejpřesnější BIA analyzátozem Bodystat 1500, dále Harris-Benedictova rovnice a nejméně přesný BIA analyzátozem InBody230. Metody byly porovnávány k nepřímé kalorimetrii (viz tab. 18). Všechny metody, kromě nepřímé kalorimetrie, považuji za jednoduše proveditelné a dobře dostupné. Bodystat 1500 je lehký, přenosný a snadno se dá použít v praxi nutričního terapeuta, známe-li pacientovu tělesnou hmotnost. InBody230 ukazoval většinou nízké hodnoty ZEP, není přenositelný a pro potřeby nutričního terapeuta mi připadá pro určování energetické potřeby nevhodný. Hojně užívaná Harris-Benedictova rovnice se ukázala jako velmi jednoduchá a nenáročná metoda s výsledky

méně přesnými než Bodystat 1500, ale více přesnými než InBody230. Její použití pro nutričního terapeuta při stanovení ZEP považují za výhodné.

7.4 VÝSLEDNÉ ZHODNOCENÍ NÁZORŮ VŠECH RESPONDENTŮ

- a) U zvolené cílové skupiny o 7 respondentech se krátké dotazníkové šetření ukázalo jako jednoduchá a rychlá metoda sběru dat. Dotazník (zveřejněný v příloze 1) byl dobře zvolený, jelikož jsem dostala všechny potřebné odpovědi. K tomu nejspíš přispěly i vysvětlivky, kde jsem uvedla co by v odpovědi mělo zaznět.
- b) Měření nepřímou kalorimetrií je metodou, kterou všichni respondenti bez větších obtíží podstoupili. Její výsledky jsou pro respondenty zajímavé, ale z mého subjektivního pohledu méně představitelné než metody bioimpedance a antropometrie.
- c) Příprava na měření nebyla žádným z respondentů hodnocena jako náročná. Výsledky jsou velmi přehledné a názorné. Většina respondentů předpokládala, kde se budou naměřené hodnoty pohybovat. Respondent 7 uvedl nedůvěru v princip BIA. Respondenti 3 a 4 by rádi zopakovali pro porovnání měření za rok. K tomuto účelu shledávají oba za nejzajímavější BIA analyzátor InBody230 ze stejného důvodu, a to pro podrobnou analýzu tělesného složení (viz příloha 3). Kaliperace i měření obvodu pasu jsou metody, které žádnému z respondentů nevadily.

8 DISKUZE

Cílem bakalářské práce bylo porovnání výsledků hodnotící tělesné složení a energetickou potřebu za využití různých metod a přístrojů. Teoretická i praktická část jsou kvůli přehlednosti rozděleny na dvě části, první pojednává o tělesném složení a druhá o energetické potřebě.

Při zpracování části o tělesném složení jsem se zaměřila především na procentuální zastoupení tuku v organismu a hodnocení rizika KVO. Postup byl zvolen pro důležitost tukové tkáně v organismu jako ukazatele zdravotního stavu jedince (Kutáč, 2009). Dále pro možnost porovnání procentuálního rozložení tuku v organismu různými metodami. Parametry beztukové tkáně, zastoupení vody a aktivní tělesné hmoty v organismu nebyly možné porovnat kvůli rozdílným technickým zpracováním tělesného složení BIA analyzátorů InBody230 a Bodystat 1500. Pro zhodnocení rizika KVO byl použit BIA analyzátor InBody230 a pásková míra. Parametry pro hodnocení rizika jsou od SPV (2011) – dle obvodu pasu – a odBiospace (©1996-2009) - dle naměřených cm² segmentální analýzou oblasti trupu.

Pro zpracování metod stanovení energetické potřeby jsem se pro účely práce rozhodla pro porovnávání ZEP, z které vychází výpočet celkové energetické potřeby. Velkým přínosem pro práci byla přítomnost přístroje Quark RMR v CPCCH, díky kterému je ve výzkumné části prakticky zahrnuta metoda nepřímé kalorimetrie. Její výsledky jsou dle SPV (2011) považovány za nepřesné do $\pm 3\%$. Díky této příležitosti se další metody použité k výpočtu ZEP porovnávají právě k výsledkům nepřímé kalorimetrie (viz tab.18) .

Posledním dílčím cílem bylo zhodnocení všech metod z hlediska vhodnosti pro běžnou praxi nutričního terapeuta a dále jak je vnímáno různé měření (i s výsledky) z hlediska náročnosti i užitečnosti pro respondenty, dle jejich reakcí a postřehů. Tato část by mohla být užita v praxi jako informační material pro veřejnost, pro osoby se zájmem o znalost vlastního tělesného složení nebo energetické potřeby.

Výzkumná strategie je kvalitativní, pro výzkumný soubor bylo selektivně vybráno 20 osob na základě rozdílné tělesné konstituce, rozdílných životních stylů a stravovacích návyků. Za rozdílnou tělesnou konstituci považuji osoby s výrazně rozdílnou tělesnou výškou, tělesnou hmotností, rozdílným BMI. Za rozdílné životní styly považuji jedince se sedavým nebo fyzicky náročným zaměstnáním, osoby pravidelně vykonávající tělesnou aktivitu nebo lidé, jež se pohybové aktivitě vyhýbají.

Přidávám i subjektivní hodnocení přítomnosti stresu v životě. U rozdílných stravovacích zvyklostí zohledňuji pravidelnost porcí, pitný režim a frekvenci konzumu u: ovoce, zeleniny, masa, mléčných výrobků a luštěnin. Všechny měření se zúčastnilo 7 respondentů, ostatní z časových a osobních důvodů odmítli. Tím se mi nepodařilo získat různorodost souboru, o kterou jsem usilovala. Všem respondentům byl zaslán dotazník složený ze sedmi otázkách (dotazník je dostupný v příloze 1). Odpovídali zde na svou tělesnou hmotnost a výšku, na věk, počet dětí, životní styl a stravovací zvyklosti.

U všech respondentů jsem se bezprostředně před měřením ptala na probíhající akutní nebo chronické onemocnění. U respondentek, jestli nejsou těhotné. Všichni onemocnění i těhotenství negovali. Další důležitou informací před měřením pomocí BIA analyzátorů byla přítomnost kardiostimulátoru nebo jiného lékařského předmětu v těle. Žádný ze zúčastněných neměl kardiostimulátor ani jiné lékařské předměty.

Výzkumná část je uvedena rozbořem jednotlivých respondentů, pro přehlednost je spojeno vyhodnocení dotazníku (dotazník je umístěn v příloze 1) a výsledky jednotlivých metod pro stanovení procenta tuku v organismu a ZEP (viz tab. 1-14).

Kleinwachterová s Brázdovou (2001) uvádějí, že pro dosažení co nejpřesnějších výsledků, je třeba vždy ověřit tělesnou hmotnost a výšku osob, jelikož se těmto antropometrickým parametrům nedává dostatečná pozornost pro jejich jednoduchost. V mém výzkumu se tvrzení nepotvrzuje. Největší rozdíl v udané tělesné hmotnosti a změřené tělesné hmotnosti je 1,2 kg. Přesto se domnívám, že je to dáno dotazníkem, jenž dal respondentům možnost se před jeho vyplněním zvážit na osobní váze. Za další faktor považuji věkové rozpětí výzkumného souboru od 22 let po 39 let, jelikož u lidí nad 65 let se dle Hejnarové a Slezákové (2012) projevuje opotřebení kostí a meziobratlových plotének na zmenšení tělesné výšky. U osob starších 65 let tedy považuji ověření udané tělesné výšky za důležitější. V mém výzkumném souboru se u respondentky 5 objevil rozdíl 1cm v zadané a změřené tělesné výšce, vysvětlení nacházím u Matonohy (2006), který potvrzuje, že tělesná výška se v průběhu dne mění.

Další část se zabývá výsledky procentuálního rozložení tuku v organismu dle různých metod v kontextu všech respondentů. Podle mého výzkumu (viz graf 1) BIA analyzátor Bodystat 1500 ukazuje u většiny respondentů nejnižší hodnoty a Deurenbergova rovnice nejvyšší hodnoty. K tabulce 15 zobrazující největší rozdíly u jednotlivých respondentů bylo přidáno BMI. Díky tomu se podařilo potvrdit tvrzení Zavadilové (2014), že u obézních jedinců je těžší stanovit procentuální zastoupení tuku v organismu (kvůli zvýšenému obsahu vody v beztukové hmotě) oproti neobézním

jedincům. Respondent s nejvyšším BMI měl hodnoty různých metod nejrozdílnější a respondent s nejnižším BMI nejmění.

V části zaměřené na riziko KVO jsem brala segmentální analýzu BIA analyzátoru InBody230 za přesnou a metodu měření obvodu pasu páskovou mírou k ní přirovnávala. U všech respondentů se tato antropometrická metoda ukázala jako dobrá v ověření bioimpedanční metodou. V tab. 16 a tab. 17 to potvrzují, ač se ukázalo, že při shodném obvodu pasu dvou respondentek mohou být rozdílné výsledky segmentální analýzy.

ZEP je předmětem předposlední porovnávací části. Výsledné hodnoty zjištěné různými metodami (viz graf 2) jsem porovnávala k nepřímé kalorimetrii (viz tab. 18). Nejlépe v mém hodnocení vyšel výpočet BIA analyzátoru Bodystat 1500 a nejhůř výsledek BIA analyzátoru InBody230.

Zadák (2008) udává, že současná dvakrát upravená verze Harris-Benedictovy rovnice se liší od nepřímé kalorimetrie o více než 10% u patnácti procent mužů a devatenácti procent žen.

Tabulka 19 : Porovnání Harris-Benedictovy rovnice a nepřímé kalorimetrie - ženy

Respondent	Nepřímá kalorimetrie	Harris-Benedictova rovnice	Rozdíl
1	1615 kcal	1446 kcal	11,69%
2	1751 kcal	1506 kcal	16,27%
3	1812 kcal	1599kcal	13,32%
5	1389 kcal	1693kcal	21,89%
6	1316 kcal	1227 kcal	7,25%

Zdroj: vlastní výzkum

Dle této tabulky se ukazuje, že jen respondentka 6 má rozdíl výsledků Harris-Benedictovy rovnice a nepřímé kalorimetrie méně než 10%. Důvodem neshody ze Zadákovem (2008) je nejspíš malý výzkumný soubor.

Tabulka 20: Porovnání Harris-Benedictovy rovnice a nepřímé kalorimetrie – muži

Respondent	Nepřímá kalorimetrie	Harris-Benedictova rovnice	Rozdíl
4	2423 kcal	2190 kcal	10,64%
7	1946 kcal	1954 kcal	0,41%

Zdroj: vlastní výzkum

U respondenta 7 se výsledky Harris-Benedictovy rovnice a nepřímé kalorimetrie liší pouze o 0,41%. Rozdíl výsledků stejných metod u respondenta 4 je 10,64%. Oba respondenti tedy potvrzují Ryšavého (2008) tvrzení.

Ryšavý (2008) mluví o nevýhodě Harris-Benedictovy rovnice, která podle něj nadhodnocuje výsledky u mladých osob. Všechny osoby ve výzkumu považují za mladé (výzkumný soubor je tvořen osobami od 22 let do 39 let).

Tabulka 21: Porovnání Harris-Benedictovy rovnice a nepřímé kalorimetrie

Respondent	Nepřímá kalorimetrie	Harris-Benedictova rovnice
4	2423 kcal	2190 kcal
7	1946 kcal	1954 kcal
1	1615 kcal	1446 kcal
2	1751 kcal	1506 kcal
3	1812 kcal	1599kcal
5	1389 kcal	1693kcal
6	1316 kcal	1227 kcal

Zdroj: vlastní výzkum

Z výzkumného souboru tvořeného 7 respondenty se pouze dva (tučně zvýrazněné výsledky) shodují s Ryšavého (2008) tvrzením o nadhodnocování ZEP u mladých osob. Tuto rozdílnost považují za způsobenou malým výzkumným souborem.

Závěrečná část výzkumu se věnuje zpětné vazbě od respondentů. Dotazníkové šetření proběhlo bez komplikací. Měření nepřímou kalorimetrií i BIA analyzátory proběhla bez větších nepříjemností. Až na jednu respondentku všichni dodrželi pokyny k přípravě na měření BIA analyzátory. Všechny respondenty zajímaly jejich výsledky. Jeden z respondentů vyjádřil nedůvěru v princip bioimpedance. Dva respondenti chtějí za rok měření tělesného složení zopakovat. K tomuto účely si vyberou BIA analyzátor InBody230 kvůli velmi podrobnému výstupu s komentářem (viz příloha 3).

9 ZÁVĚR

Studium metod stanovení tělesného složení a energetické potřeby mě v oboru nutriční terapeut obohatilo. Možnost vyzkoušet si některé z nich v praxi bylo zajímavé a teorií nezastupitelné. Také příležitost jednat z respondenty považuji za cennou.

Cíl práce porovnat metody tělesného složení a energetické potřeby vzhledem k práci nutričního terapeuta považuji za splněný. Nalezením odlišností a podobností ve výstupech různých metod jsem splnila výzkumnou otázku 1. Graf 1 s popisem a graf 2 s popisem zodpovídají výzkumnou otázku 2. Pohled respondentů na měření, kterých se zúčastnili, byl zaznamenán v části s názory jednotlivých respondentů.

Práce by mohla být použita jako informační materiál pro veřejnost. Poskytuje informace o metodách měření tělesného složení a energetické potřeby i s teoretickým vysvětlením pojmů důležitých k pochopení metod a výsledků. Dále jako materiál hodnotící různé metody pro nutričního terapeuta.

10 SEZNAM LITERATURY

1. ADÁMKOVÁ, V., 2010. *Civilizační choroby - žijeme spolu*. Praha: Triton. 136 s. ISBN 9788073874131
2. AUNE, D. et al., 2017. Body mass index, abdominal fatness, fat mass and the risk of atrial fibrillation: a systematic review and dose-response meta analysis of prospective studies. *European Journal of Epidemiology*. 32(5), p. 181/192 [online]. [cit. 2017-02-23].DOI: 10.1007/s10654-017-0232-4. Dostupné z: http://download.springer.com/static/pdf/789/art%253A10.1007%252Fs10654-017-0232-4.pdf?originUrl=http%3A%2F%2Flink.springer.com%2Farticle%2F10.1007%252Fs10654-017-0232-4&token2=exp=1487842027~acl=%2Fstatic%2Fpdf%2F789%2Fart%25253A10.1007%25252Fs10654-017-0232-4.pdf%3ForiginUrl%3Dhttp%253A%252F%252Flink.springer.com%252Farticle%252F10.1007%252Fs10654-017-0232-4*~hmac=cf3a39ab575e3e7f073096cc6523e16ac8fcb0abdc49589d70040d2399c4b190.
3. BIOSPACE, ©1996-2009. *InBody User's Manual*. [online]. [cit – 29-03-2017] dostupné z: http://www.taq.com.mx/documentos_productos/1349113437.pdf
4. BLASCO REDONDO, R., 2015. *Resting energy expenditure; assessment methods and applications* [online]. DOI: 10.3305/nh.2015.31.sup3.8772. AULA MEDICA EDICIONES [cit. 2016-02-06].. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25719792>
5. BODYSTAT 1500 LIMITED, © 2012. *Test instructions* [online]. [cit – 29-03-2017] dostupné z: <http://www.bodystat1500.com/pdf/test-instructions.pdf>
6. BODYSTAT 1500 LIMITED, © 2014. Professional body composition analysis: BODYSTAT 1500® I500 (online). (cit – 29-03-2017) dostupné z: <http://www.bodystat1500.com/pdf/spreads/1500.pdf>
7. BRÁZDOVÁ, Z., KLEINWÄCHTEROVÁ, H., 2001. *Výživový stav člověka a způsoby jeho zjišťování*. 2. vydání. Brno: IDVPZ. 102 s. ISBN 80-7013-336-8.
8. BREWIS, A., 2011. *Obesity: cultural and biocultural perspectives*. New Brunswick: Rutgers University Press, *Studies in medical anthropology*. ISBN 9780813548913

9. FITSPORT-KOMPLEX S.R.O., © 2016. *Specifikace Bodystat 1500u 1500* [online]. [cit – 29-03-2017] dostupné z: <http://www.bodystat1500.cz/1500>
10. GROFOVÁ, Z., 2012. *Dieta na podporu hojení ran: lékař vám vaří*. Praha: Forsapi. Rady lékaře, průvodce dietou. 190 s. ISBN 978-80-87250-21-1.
11. HAINER, V., et al., 2010. *Základy klinické dietologie*. 2., rozš. a aktualiz. vyd. Praha: Grada.464 s. ISBN 9788024775302.
12. HEJNAROVÁ, E., SLEZÁKOVÁ, L., 2012. *Ošetřovatelství pro střední zdravotnické školy*. 2., dopl. vyd. Praha: Grada.211s. ISBN 9788024736013.
13. HELLER, J., VODIČKA, P., 2011. *Praktická cvičení z fyziologie tělesné zátěže*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze. ISBN 9788024619767.
14. HRONEK, M. et al., 2013. *Praktická cvičení z morfologie a fyziologie pro posluchače Farmaceutické fakulty*. Praha: Karolinum. 113 s. ISBN 9788024622934.
15. INBODY CO., LTD., © 2014. InBody technology [online]. [cit – 29-03-2017]. Dostupné z: <https://www.InBody230.com/global/intro/Technology.aspx>
16. KAREN, I., FILIPOVSKÝ, J., 2014. *Arteriální hypertenze: doporučené diagnostické a terapeutické postupy pro všeobecné praktické lékaře: novelizace 2014*. Praha: Centrum doporučených postupů pro praktické lékaře, Společnost všeobecného lékařství. Doporučené postupy pro praktické lékaře. 25 s. ISBN 978-80-86998-71-8.
17. KOHOUT, P., KOTRLÍKOVÁ, E., 2009. *Základy klinické výživy*. Praha: Forsapi. Informační servis pro lékaře. 113s. ISBN 9788087250051.
18. KRÍŽOVÁ, J., Energetický metabolismus. In: ZLATOHLÁVEK, L., 2016. *Klinická dietologie a výživa*. Praha: Current Media. Medicus. 424 s. ISBN 9788088129035.
19. KUTÁČ, P., SIGMUND, M., 2016. *Validita měření segmentální analýzy rozložení tělesného tuku bioimpedačním analyzátozem*. Česko-slovenská Pediatrie. 71(4): 202-207.
20. KUTÁČ, P., 2009. *Základy kinantropometrie: (pro studující obor Tv a sport)*. Ostrava: Pedagogická fakulta Ostravské univerzity v Ostravě, katedra tělesné výchovy. 87s. ISBN 9788073687267.
21. KUTNOHORSKÁ, J., 2009. *Výzkum v ošetřovatelství*. Praha: Grada, 2009. 175 s. ISBN 8024727137.

22. LANGMEIER, J., KREJČÍŘOVÁ, D., 2006. *Vývojová psychologie. 2., aktualiz. vyd.* Praha: Grada. Psyché (Grada). 368 s. ISBN 9788024712840.
23. MACHOVÁ, J., et al., 2016. *Výchova ke zdraví. 2. aktualizované vydání.* Grada publishing a.s.. 312s. ISBN 9788027109937
24. MALÁ, L. et al., 2014. *Fitness assessment Body composition.* Praha: Karolinum, 178 s. ISBN 978-80-246-2560-7.
25. MATONOHA, A., 2006. *Změna výšky člověka během dne.* Brno. Diplomová práce. Masarykova univerzita, fakulta sportovních studií.
26. MAUGHAN, R. J., BURKE, L., 2006. *Výživa ve sportu: příručka pro sportovní medicínu.* Praha: Galén. 311 s. ISBN 8072623184.
27. MIMROVÁ, A., 2011. *STOP povdýživě nemocných a nemocem z podvýživy [online].* [cit. 2017-04-23]. Dostupné z: <http://www.eu2009.cz/cz/news-and-documents/press-releases/stop-podvyzive-nemocnych-a-nemocem-z-podvyzivy-25119/>
28. MOUREK, J. et al., 2013. *Fyziologie, biochemie a metabolismus pro nutriční terapii.* České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. 99 s. ISBN: 9788073944384
29. NALEZENCOVÁ, R., 2012. *BMI: Historie až současnost.* Olomouc. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci, fakulta Zdravotnických věd.
30. NIHR Southampton Biomedical Research Centre, 2014. *Procedure for Measuring BIOELECTRICAL IMPEDANCE USING THE BODYSTAT 1500 [online].* [cit. – 29-03-2017] Dostupné z: <http://www.uhs.nhs.uk/Media/Southampton-Clinical-Research/Procedures/BRCProcedures/Procedure-for-bioimpedance-with-Bodystat-1500-1500.pdf>
31. RUŠAVÝ, Z., 2008. Energetický metabolismus. 47-50s. In: SVÁČINA, Š. et al., *Klinická dietologie.* Praha: Grada. 384 s. ISBN 9788024722566
32. SABOUNCHI, NS., 2013. Best-fitting prediction equations for basal metabolic rate: informing obesity interventions in diverse populations. *International Journal of Obesity [online].* 37(10), 1364-1370 Rahmandad [cit. 2016-10-13]. DOI: 10.1038/ijo.2012.218. ISSN 03070565. Dostupné z: <https://www.email.cz/download/k/qFHaw08WqrIYIkJGyNjwZZIf0OHfBsGgw1SvuuA8OtsqcWakLPG3UoC3SjmMQ1bFqc9iUZU/bmr.pdf>

33. SEABOLT, A. et al., 2015. *Imaging methods for analyzing body composition in human obesity and cardiometabolic disease [online]*. Annals of the New York Academy of Sciences [cit. 2016-10-13]. DOI: 10.1111/nyas.12842. Dostupné z: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/results?sid=a28dcd75-912f-45bd-96f1-2553b3acfbba%40sessionmgr103&vid=2&hid=116&bquery=Imaging+methods+for+analyzing+body+composition+%22in%22+human+obesity+AND+cardio+metabolic+disease&bdata=JmRiPWUwMdB0d3cmZGI9YnN1JmRiPWFzbiZkYj1hOWgmZGI9YnRoJmRiPW5sZWJrJmRiPXBzeWgmZGI9cmZoJmRiPWVvaCZkYj1seGgmZGI9OGdoJmRiPWJ3aCZkbGkwPU5MJmRsdjA9WSZkbGQwPW5sZWJrJmxhbmc9Y3MmdHlwZT0wJnNpdGU9ZWwhvc3QtbGl2ZSZzY29wZT1zaXRl>.
34. SPOLEČNOST PRO VÝŽIVU, 2011. *Referenční hodnoty pro příjem živin*. V ČR 1. vyd. Praha: Společnost pro výživu o.s.. 192s. ISBN 9788025469873.
35. STEWART, A., SUTTON L., 2012. *Body composition in sport, exercise, and health*. New York: Routledge, 240 p. ISBN 9780415614979.
36. STRÁNSKÝ, M., RYŠAVÁ, L., 2014. *Fyziologie a patofyziologie výživy*. 2., dopl. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta. 273s. ISBN 9788073944780.
37. SVAČINA, Š., 2007. *Hypertenze při obezitě a diabetu*. Praha: Triton. 134 s. ISBN 8072549111.
38. SVAČINA, Š., 2010. *Poruchy metabolismu a výživy*. Praha: Galén. 505 s. ISBN 9788072626762.
39. ŠTĚPÁNKOVÁ, H., et al., 2015. *Gerontologie: současné otázky z pohledu biomedicíny a společenských věd*. Praha: Karolinum. 290s. ISBN 9788024626284.
40. ZADÁK, Z., 2008. *Výživa v intenzivní péči*. 2., rozš. a aktualiz. vyd. Praha: Grada. 524 s. ISBN 8024728443.
41. ZAVADILOVÁ, V., 2014. *Porovnání výsledků různých metod měření tělesného složení*. Brno. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, lékařská fakulta.

11 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK , OBRÁZKŮ A PŘÍLOH

Tabulky:

Tabulka 1: Stanovení procent tuku v organismu, respondent 1

Tabulka 2: Stanovení ZEP dle různých metod, respondent 1

Tabulka 3: Stanovení procent tuku v organismu, respondent 2

Tabulka 4: Stanovení ZEP dle různých metod, respondent 2

Tabulka 5: Stanovení procent tuku v organismu, respondent 3

Tabulka 6: Stanovení ZEP dle různých metod, respondent 3

Tabulka 7: Stanovení procent tuku v organismu, respondent 4

Tabulka 8: Stanovení ZEP dle různých metod, respondent 4

Tabulka 9: Stanovení procent tuku v organismu, respondent 5

Tabulka 10: Stanovení ZEP dle různých metod, respondent 5

Tabulka 11: Stanovení procent tuku v organismu, respondent 6

Tabulka 12: Stanovení ZEP dle různých metod, respondent 6

Tabulka 13: Stanovení procent tuku v organismu, respondent 7

Tabulka 14: Stanovení ZEP dle různých metod, respondent 7

Tabulka 15: Největší rozdíly procentuálního zastoupení tuku v organismu u jednotlivých respondentů

Tabulka 16: Porovnání všech výsledků – viscerální tuk, ženy

Tabulka 17: Porovnání všech výsledků – viscerální tuk, muži

Tabulka 18: Porovnání metod stanovení ZEP k nepřímé kalorimetrii

Tabulka 19: Porovnání Harris-Benedictovy rovnice a nepřímé kalorimetrie - ženy

Tabulka 20: Porovnání Harris-Benedictovy rovnice a nepřímé kalorimetrie – muži

Tabulka 21: Porovnání Harris-Benedictovy rovnice a nepřímé kalorimetrie

Přílohy :

Příloha 1: Dotazník

Příloha 2: Výstup respondentky 6 z BIA analyzátoru Bodystat 1500

Příloha 3: Výstup respondentky 6 z BIA analyzátoru InBody230

Obrázky :

Graf 1: Porovnání všech výsledků procent tělesného tuku v organismu

Graf 2: Porovnání všech výsledků ZEP

12 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ATP - adenosintrifosfát

BIA - bioelektrická impedance

BMI - body mass index

Cm - centimetr

Cm² - centimetr čtvereční

CPCCH - Centrum prevence civilizačních chorob

CT - počítačová tomografie

DEXA - duální rentgenová absorpciometrie (dual energy x-ray absorpciometry)

Kcal - kilokalorie

Kg - kilogram

KVO - kardiovaskulární onemocnění

L - litr

NMR - nukleární magnetická rezonance

PAL - úroveň fyzické aktivity (physical activity level)

SPV - Společnost pro výživu

WCRF - Světový fond pro výzkum rakoviny (World Cancer Research Fund)

WHO - Světová zdravotnická organizace (World Health Organisation)

ZEP - základní energetická potřeba

Příloha 1: Dotazník

Dotazník k bakalářské práci, téma: „Využití metod stanovení tělesného složení a energetické potřeby v práci nutričního terapeuta”

1. Pohlaví: žena – muž

2. Věk:

3. Výška: cm

4. Váha: kg

5. Zaměstnání:

6. Stravování*:

7. Životní styl **::

*Př. kolikrát za den jíte, kolik tekutin vypijete/jakých tekutin. Frekvence konzumu zeleniny, ovoce, masa (denně, 5-7x za týden...vůbec). Potraviny, složky stravy, kterým se musíte/chcete vyhýbat. Subjektivní pocit z vlastního způsobu stravování.

**Př. Kolik hodin denně spíte, jak často/jaké se věnujete pohybové aktivitě. Máte sedavé/fyzicky náročné zaměstnání. Alkohol, kouření, drogy. Subjektivní pocit z vlastního životního stylu, ale i postoj k životu – cítíte-li se často dobře/cítíte-li, že jste často ve stresu...

Zasláním vyplněného dotazníku souhlasíte, že výsledky z měření i dotazníku budou anonymně použity pro účely mé bakalářské práce.

Děkuji za vyplnění a přeji hezký den
Hejná Věra 3.NT

PŘÍLOHA 2 : Výstup respondentky 6 z BIA analyzátoru Bodystat 1500

ZPRÁVA BODYSTATU - SLOŽENÍ TĚLA

Klient číslo 6

24. březen 2017

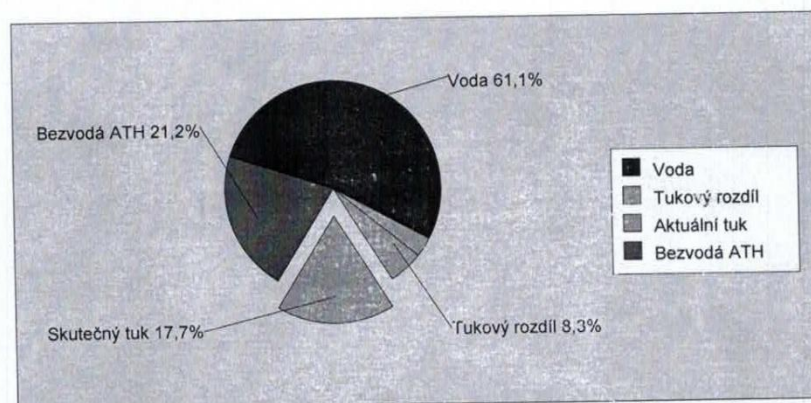
Pohlaví	Žena	Hmotnost	49,1 kg
Věk	22	Výška	159 cm
Aktivita	Nízká/střední	Impedance 50kHz	586
		Regresní rovnice	1

	Naměřeno	Meze "normy"	Naměřeno %	Meze "normy"
Celková hmotnost (BMI)	49,1 kg	51 kg až 56 kg		
Tělesný tuk	8,7 kg	11 kg až 14 kg	17,7%	20% až 26%
Aktivní tělesná hmota (ATH)	40,4 kg	40 kg až 43 kg	82,3%	74% až 80%
Tělesná voda	30,0 l	25 l až 29 lts	61,1%	50% až 60%
Bezvodá ATH	10,4 kg			

Bazální metabolismus 1399 kcal/den (28,5 kcal/kg)
 Hodnota bazálního metabolismu je dána výpočtem energie potřebné v klidovém stavu organismu.

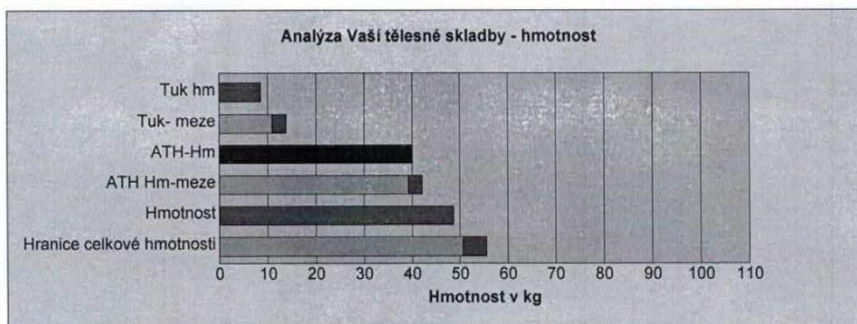
Výpočet celkové metabolické potřeby 2099 kcal/den
 Vypočtené množství energie, které vaše tělo denně potřebuje při zvoleném stupni aktivity.

Hmotnost těla: nízký/á/é
 Tuk v %: nízký/á/é
 Voda % : vysoký/á/é



BODYSTAT - ZPRÁVA O SLOŽENÍ TĚLA

24. březen 2017



CELKOVÁ HMOTNOST TĚLESNĚHO TUKU 8,7 kg 17,7%

Normální procento tělesného tuku pro Vás je od 20% do 26%.

Vaše procento tuku je NÍZKÉ pro Váš věk a pohlaví.

Za normálních podmínek tělesný tuk nemá být redukován pod doporučenou nižší hranici normálního rozmezí. Určité nezbytné procento tuku je potřebné pro udržování tělesných funkcí a pro dobré zdraví.

CELKOVÉ MNOŽSTVÍ ATH 40,4 kg 82,3%

Vaše normální procento ATH je od 74% do 80%.

Vaše procento ATH je VYSOKÉ pro Váš věk a pohlaví.

ATH - aktivní tělesná hmota je beztuková hmotnost svalů, vody a kostí.

Bezvodá aktivní tělesná hmota je hmotnost svalstva a kostní hmoty s vyloučením podílu vody. Tato aktivní hmotnost je organismem stále vyhodnocována a zajišťována. Za normálních podmínek jsou její ztráty malé nebo žádné, fyziologicky ke ztrátě aktivní hmoty dochází v procesu stárnutí.

Nikdy nepoužívejte ATH jako cílovou hmotnost.

CELKOVÁ TĚLESNÁ HMOTNOST - "VÁHA" 49,1 kg

BMI - Body Mass Index - index tělesné hmotnosti Doporučená hmotnost pro Vás je 51 kg až 56 kg .

Vaše tělesná hmotnost je pod dolní hranici normy.

TĚLESNÁ SKLADBA - KOMPOZICE - TYP TĚLESNÉ STAVBY

Máte tělesnou stavbu s velmi nízkým zastoupením tuku.

Toto může být v normě pro určité skupiny lidí nebo pro trénované atlety. Jestliže tomu tak není, program příbytku na váze Vám může zpracovat Váš odborný poradce.

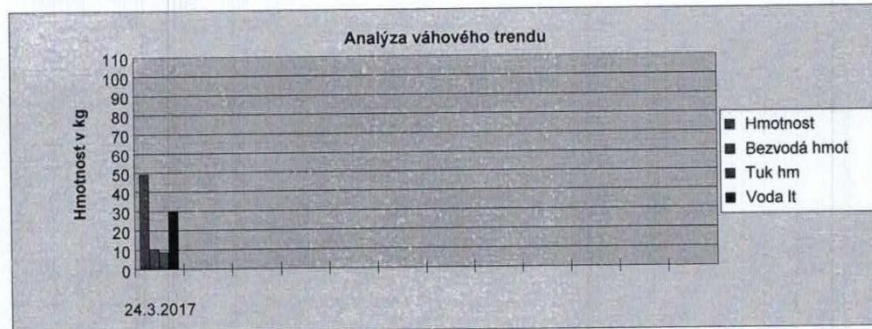
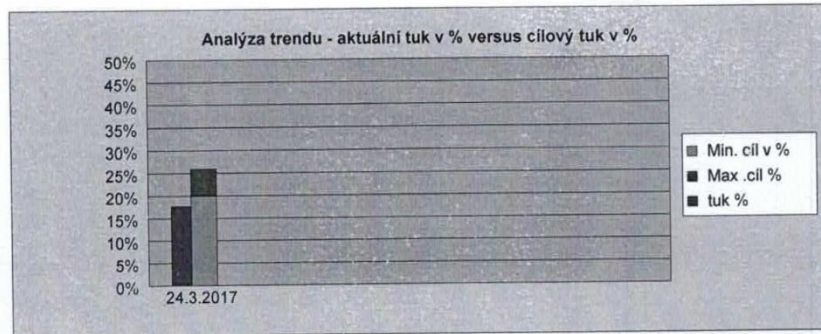
Používejte **BODYSTAT** ke sledování složení těla pravidelně!

BODYSTAT - TRENDOVÁ ZPRÁVA

Rovnice = 1

KLIENT číslo 6

24. březen 2017



<u>Datum</u>	<u>Hmotnost</u>	<u>ATH</u>	<u>Tuk</u>	<u>Tuk %</u>	<u>Cíl %</u>	<u>BM úroveň</u>	<u>ATH b.v.</u>	<u>Voda</u>	<u>Imped</u>	<u>P-B index</u>
	<u>kg</u>	<u>kg</u>	<u>kg</u>			<u>kcal/kg</u>	<u>kg</u>	<u>L</u>	<u>50 kHz</u>	
24.3.2017	49,1	40,4	8,7	17,7	23	28,5	10,4	30,0	586	0,94

Celkové vyhodnocení

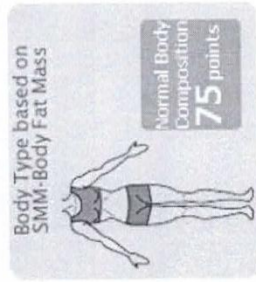
Popis výsledků

Date: 2017-03-30 10:26:08

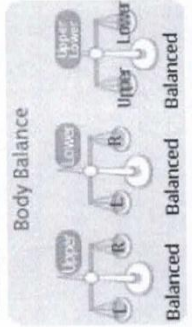
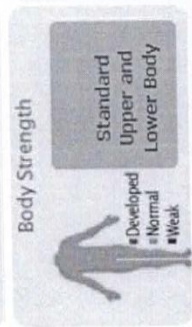
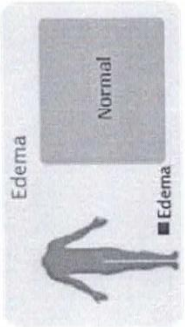
Body Type Evaluation

Target Weight	54,4kg	Weight Control	+4,8kg
Fat Control	+3,4kg	Muscle Control	+1,4kg

Normal weight/normal muscles/body fat deficiency, percent body fat is normal and also normal muscle mass, thus you are in a normal shape.



Specific Details on Segments



Target weight (cílová hmotnost, která odpovídá ideálnímu poměru svaloviny a tuku)
Weight control (doporučená změna hmotnosti stanovená jako součet hmotnosti svaloviny a tuku)
Fat control (doporučená změna hmotnosti tuku)
Muscle control (doporučená změna hmotnosti svaloviny)



Tělesný typ
 Obrázek postavy odpovídá tělesnému typu, který je stanoven na základě změřené hmotnosti, obsahu tělesného tuku a BMI.
 Fitness score – specifický index Biospace ●



Řez břišní dutinou
 Červeně je znázorněno uložení břišního tuku, který může být uložen převážně uvnitř břišní dutiny (viscerální) nebo pod kůží (subkutánně).

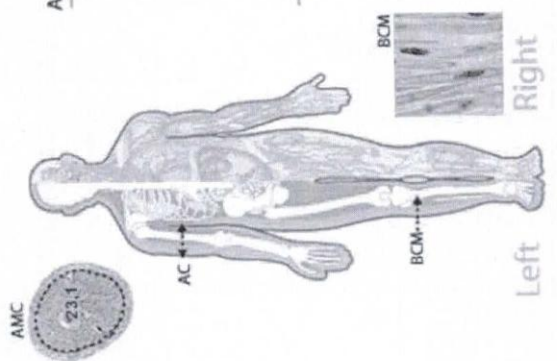
Edema
 Modrá barva na postavě signalizuje možnost edému.

Vyváženost postavy
 Barva na postavě signalizuje nevyváženost včetně znázornění na váhách.

Standardní tělesná kondice z hlediska poměru svaloviny a tuku odpovídá 80 bodům. Od této hodnoty se odečítají (přičítají) změny v množství svaloviny a tuku vzhledem ke skutečnému poměru svaloviny a tuku.

Doplňující údaje

Date: 2017-03-30 10:26:08



Additional Data

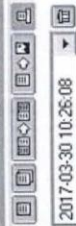
	91%	Normal Range
O B E S I T Y		90-110
B C M	26,5kg	24,6-30,0
B M C	2,32kg	2,11-2,58
B M R	1245kcal	1112-1277
A M C	23,1cm	
A C	25,9cm	

Popis výsledků

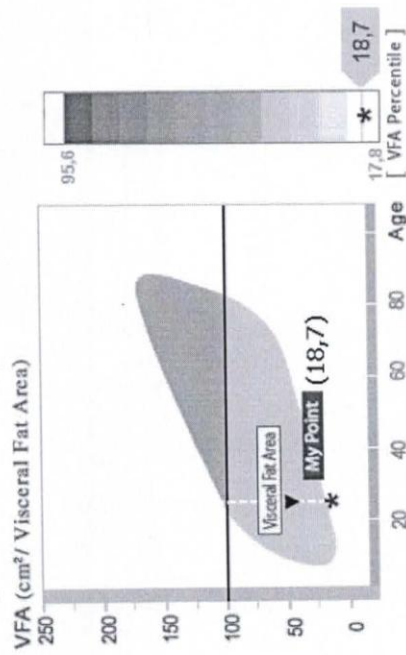
Stupeň obezity je poměr skutečné tělesné hmotnosti k ideální tělesné hmotnosti
 Buněčná hmota (BCM) je součet hmotností buněk obsahujících vnitrobuněčnou vodu a bílkoviny, standard pro vyhodnocení stavu výživy
 Mineralizace kostí (BMC) je množství minerálních látek uložených v kostech
 Bazální metabolismus (BMR) je minimální potřeba energie k udržení základních životních funkcí
 Obvod svalstva paže (AMC) je spolehlivý údaj pro vyhodnocení stavu výživy, zmenšuje se při redukci svaloviny
 Obvod paže (AC) je ukazatel stavu výživy, zmenšuje se při redukci svaloviny, v případě zachování AMC a snížení AC dochází k redukci podkožního tuku

OBVODY TĚLA
 InBody přístroje jako jediné na trhu, dokáží během analýzy měřit i obvody těla. Tyto údaje můžete získat při exportu výsledků do Microsoft Excel v záložce EDEMA.
 Naleznete zde obvody v centimetrech krku, paží, hrudi, břicha, boku, stehen.

0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Date: 2017-03-30 10:26:08



18,7cm² and it is not visceral obesity.
 Regarding Blažková Veronika's VFA with 22,0 Woman, you are 1th out of 100.

ŘEZ BŘÍŠNÍ DUTINOU V ÚROVNI PUPKU



Černá plocha uvnitř dutiny znázorňuje oblast ukládání útrobního tuku (VFA v cm²). Pokud uloženy tuk překročí hranici 100 cm², jedná se o obezitu viscerálního (útrobního) typu. Obezita viscerálního typu je nebezpečná z hlediska rozvoje řady onemocnění – je proto důležité udržovat hladinu viscerálního tuku v doporučených hodnotách.

GRAF ZÁVISLOSTI VFA NA VĚKU

Hodnota viscerálního tuku by se měla pohybovat do 100 cm² v závislosti na věku. Hvězdička označuje hodnotu naměřeného VFA vyšetřované osoby.

PERCENTILOVÝ SLOUPCOVÝ GRAF

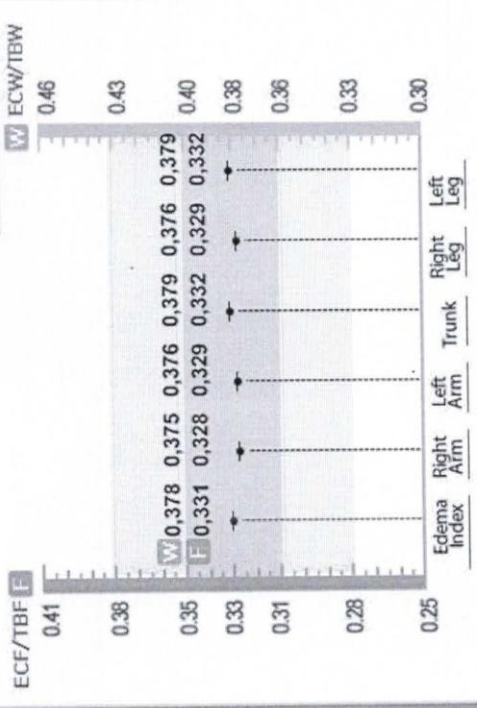
Tento graf ukazuje, kolik osob ze sta stejného věku jako vyšetřovaná osoba má stejnou hodnotu VFA. Vlevo jsou uvedeny hodnoty VFA v cm², uprostřed sloupce je počet osob a vpravo je vyznačena hodnota VFA vyšetřované osoby.



Retence vody

Date: 2017-09-30 10:28:08

ECF/TBF



Edema Index "Normal"
 Right Arm : Normal
 Left Arm : Normal
 Trunk : Normal
 Right Leg : Normal
 Left Leg : Normal

Popis výsledků

Tělesná tekutina není tvořena pouze čistou vodou – je přítomna jako kapalina v kombinaci s bílkoviny a minerálními látkami.

Index retence tělesné vody (kapaliny) se zvyšuje, když se snižuje vnitrobuněčná voda, vázaná v svalích, nebo když se zvyšuje mimobuněčná voda, vázaná hlavně v pokožce a tukové tkáni. Pokud je index retence tělesné vody (kapaliny) v některé části těla vyšší než je jeho průměrná hodnota, dochází ke vzniku edému. Oba indexy mohou signalizovat edém.

ECF = mimobuněčná tekutina
 ICW = nitrobuněčná tekutina
 TBF = celková tělesná tekutina

ECW = mimobuněčná voda
 ICW = nitrobuněčná voda
 TBW = celková tělesná voda

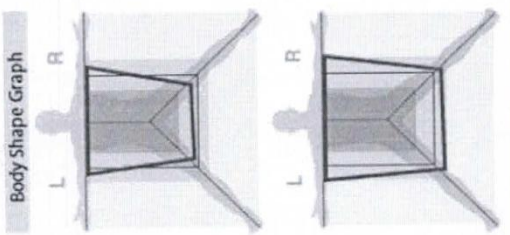
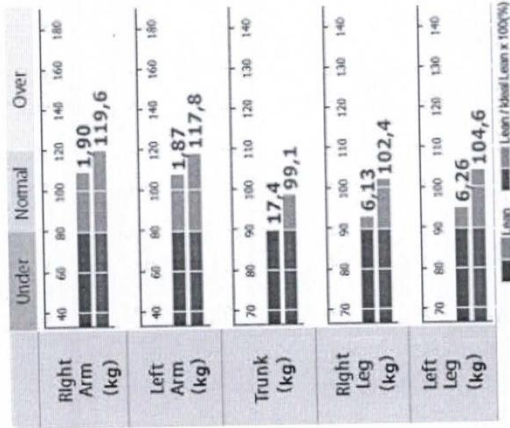
F = Index retence tělesné vody (ECW/TBW)
 W = Index retence tělesné kapaliny (ECF/TBF)



Vyváženost postavy

Date:

2017-03-30 10:26:08



Overall Evaluation

Upper Body Balance: **Balanced** Upper Body Strength: **Normal**
 Lower Body Balance: **Balanced** Lower Body Strength: **Normal**
 Upper Lower Balance: **Balanced** Upper Lower Strength: **Normal**

Popis výsledků

Skutečná hmotnost aktivní beztukové hmoty končetiny nebo trupu (kg) dle tělesné výšky a ideální hmotnosti vyšetřované osoby

Procento skutečné aktivní beztukové hmoty vztahované na ideální hmotnost aktivní beztukové hmoty končetiny nebo trupu dle tělesné výšky a skutečné hmotnosti vyšetřované osoby

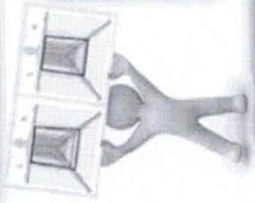


DIAGRAM VYVÁŽENOSTI TĚLESNÝCH PROPORCÍ

- Podprůměrné hodnoty
- Normální hodnoty
- Nadprůměrné hodnoty
- 100 % hodnoty

TVAR DIAGRAMU VYJADŘUJE ROZVINUTÍ SVALOVINY

Horní a dolní polovina těla je v rovnováze

Svalově rozvinutější horní polovina těla

Svalově rozvinutější spodní polovina těla

Diagnóza obezity

Popis výsledků

Date: 2017-03-30 10:26:08

	Under	Normal	Over	Normal Range
BMI	10 15 18,5 21,5 25 28 33 38 43 48 53			Normal 18,5 - 25,0
PBF (%)	8 13 16 23 28 33 38 43 48 53 58	19,6		Normal 18,0 - 28,0
WHR	0,65 0,70 0,75 0,80 0,85 0,90 0,95 1,00 1,05 1,10 1,15	0,79		Normal 0,75 - 0,85

*PBF : Percent Body Fat • WHR: Waist-Hip Ratio

BMI – Body mass index (kg/m²)
Diagnóza obezity podle BMI je stanovena jako podíl hmotnosti (kg) a druhé mocniny výšky (m).

PBF – Procento tělesného tuku (%)
Procento tělesného tuku je základní ukazatel obezity, stanovený jako podíl hmotnosti tělesného tuku (kg) a tělesné hmotnosti (kg)

WHR – poměr pasu k bokům
WHR představuje poměr obvodů pasu a boků. Stanovuje rozložení tuku v kritických oblastech muže a ženy.

Obesity Degree by BMI



Chybná diagnóza obezity jen podle BMI
Index BMI nerozlišuje, zda má osoba zvýšenou hmotnost z důvodu vysokého množství tuku nebo svalů. Proto je vždy důležité hodnotit nadváhu nebo obezitu jak podle BMI, tak podle procent tělesného tuku.

Weight is in the normal range

Slim, Normal stype, with good amount of muscle and fat.

Diagnóza obezity podle BMI



Zvýšené BMI, ale zvýšené PBF

Zvýšené BMI, ale normální PBF

Diagnóza obezity podle % tělesného tuku

Svaly a tělesný tuk

Popis výsledků

Date: 2017-03-30 10:25:08

	Under	Normal	Over	Normal Range
Weight kg	55 70 85 100 115 130 145 160 175 190 205			Normal 46,2 - 62,5
S M M kg	70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170			Normal 20,6 - 25,2
B F M kg	40 60 80 100 120 140 160 180 200 220 240 260 280 300 320 340 360 380 400 420 440 460 480 500			Deficient 10,9 - 17,4

9,1

*SMM: Skeletal Muscle Mass *BFM: Body Fat Mass

Percent Skeletal Muscle-Body Fat(%)



C

POD - SLABÁ KONSTITUCE
Zvýšit váhu rozvojem většího množství kosterní svaloviny.

NORMÁLNÍ - NEDOSTATEK KOSTERNÍ SVALOVINY
Zvýšit podíl svalstva a zachovat normální množství tuku.

NAD - STAV OBEZITY
Snižit tělesný tuk a současně zachovat hodnotu kosterní svaloviny.

I

POD - SLABÁ KONSTITUCE S VYVÁŽENÝM POMĚREM SVALSTVA A TUKU
Zvýšit podíl svaloviny a lehce tuku.

NORMÁLNÍ - VYROVNNANÁ TĚLESNÁ KONSTITUCE
Lze zvýšit podíl svaloviny a lehce snížit podíl tuku.

NAD - NADVÁHA, OBEZITA
Redukovat množství tuku a zachovat hodnota kosterní svaloviny.

D

POD - SLABÁ KONSTITUCE S IDEÁLNÍM POMĚREM SVALSTVA A TUKU
Lze zvýšit podíl svaloviny a lehce tuku.

NORMÁLNÍ - IDEÁLNÍ TĚLESNÁ KONSTITUCE Z POMĚRU SVALOVINY A TUKU
Trvale udržovat.

NAD - VYŠŠÍ HMOTNOST VĚTŠÍM PODÍLEM KOSTERNÍ SVALOVINY
Udržovat tělesný tuk v normě.

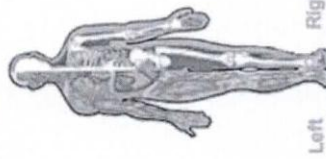
Poměr kosterní svaloviny (SMM) a tělesného tuku (BFM)
Ideální poměr SMM a BFM představuje horní graf.
Skutečný poměr vyšetřované osoby znázorňuje dolní graf.

Popis výsledků

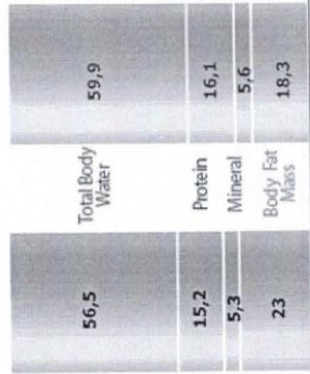
Složení těla

Compartments	Values	TBW	SLM	FFM	Weight	Normal Range	Nutritional Evaluation
ICW (l)	18,5	29,7	38,2	40,5	49,6	17,2 - 21,0	Normal
ECW (l)	11,2						
Protein (kg)	8,0	non-osseous: 0,5 osseous: 2,32				7,4 - 9,1	Normal
Mineral (kg)	2,80					2,56 - 3,13	Normal
BFM (kg)	9,1					10,9 - 17,4	Deficient

*TBW: Total Body Water • SLM: Soft Lean Mass • FFM: Fat Free Mass
 † Mineral is estimated.



Left Right



SLOŽENÍ TĚLA

Tělo se skládá ze čtyř základních stavebních látek (voda, proteiny, minerální látky, tuk), které jsou technologií InBody stanovovány.

Součet jejich hmotností udává výslednou hmotnost těla v kg. Celková tělesná voda (TBW) se skládá z vnitrobuněčné (ICW) a mimobuněčné (ECW) vody. Celková voda, proteiny a minerální látky nevázané v kostech (non-osseous) tvoří měkkou beztukovou hmotu (SLM). Celková voda, proteiny a všechny minerální látky vytvářejí beztukovou hmotu (FFM). Standardní (normální) rozmezí hodnot jednotlivých složek slouží pro porovnání naměřených parametrů.



GRAF SLOŽENÍ TĚLA V PROCENTECH

Vyjadřuje poměr jednotlivých stavebních látek v procentech. Srovnává se standardní skladba těla se skutečnou naměřenou skladbou těla.

Skutečně naměřené hodnoty jsou znázorněny červenou barvou.