

OBSAH

1	ÚVOD	9
2	TEORETICKÁ VÝCHODISKA	11
2.1	Obezita	11
2.1.1	Druhy obezity	11
2.1.2	Příčiny vzniku obezity	12
2.1.2.1	Stravování.....	13
2.1.2.1.1	Kvalita jídla	13
2.1.2.1.2	Kvantita jídla	17
2.1.2.1.3	Frekvence příjmu potravy.....	18
2.1.2.1.4	Pitný režim.....	18
2.1.2.1.5	Odlehčovací dny	19
2.1.2.1.6	Dietní zásady	20
2.1.2.2	Hypokineze a inaktivita	21
2.1.2.2.1	Následky nedostatečné pohybové aktivity	21
2.1.2.2.2	Choroby a onemocnění vyplývající z nedostatečné pohybové aktivity	22
2.1.2.3	Pohyb a pohybová aktivita	23
2.1.2.3.1	Volba pohybové aktivity	25
2.1.2.3.2	Pravidla cvičení	26
2.1.2.4	Podíl genetiky na obezitě.....	27
2.1.2.5	Hormonální vlivy.....	27
2.1.2.6	Metabolické vlivy	28
2.1.2.7	Léky	28
2.1.2.8	Psychogenní faktory	29
2.1.3	Charakteristika energetického příjmu a výdeje	29
2.1.3.1	Bazální metabolismus.....	30
2.1.3.2	Klidový metabolismus.....	30
2.1.3.3	Termický efekt potravy	30
2.1.3.4	Energetický výdej pohybové aktivity (práce kosterního svalstva)....	30
2.1.4	Poruchy příjmu potravy	31
2.1.4.1	Mentální anorexie	31
2.1.4.2	Mentální bulimie	32

2.1.5	Důsledky obezity	33
2.2	Diagnostika a klasifikace tělesného složení	34
2.2.1	Laboratorní metody	35
2.2.2	Terénní metody	36
2.2.2.1	Bioelektrická impedance	40
2.3	Sestavení stravovacího plánu	48
3	CÍLE, HYPOTÉZY, ÚKOLY	50
3.1	Cíle	50
3.2	Hypotézy	50
3.3	Úkoly práce	50
4	METODIKA PRÁCE.....	51
4.1	Popis výzkumného souboru	51
4.2	Použité metody	55
4.3	Sběr dat.....	56
4.4	Analýza dat.....	56
5	VÝSLEDKY	57
6	DISKUSE.....	73
7	ZÁVĚRY	76
	POUŽITÁ LITERATURA.....	77
	PŘÍLOHY.....	83

1 ÚVOD

Obezita je poslední dobou často nazývána jako epidemie 3. tisíciletí. Říká se, že přejídání už zabilo víc lidí než všechny války dohromady. V roce 1995 se počet obézních lidí na celém světě odhadoval na 200 milionů. V roce 2000 však toto číslo stoupl na 300 milionů obézních lidí. Obezita představuje problém nejen ve vyspělých státech, ale roste rapidně i v mnoha rozvojových zemích. Prevalence obezity u dospělých je 10 až 25 procent ve většině státech západní Evropy a 20 – 25 procent v některých zemích v Americe. Situace je však mnohem horší ve východní Evropě, kde obezitou trpí 40% žen, dále ve státech Středozeří a u černých žen v USA. Ještě větší prevalence obezity je poslední dobou pozorována mezi americkými Indiány a Američany hispánského původu. Nejvyšších hodnot dosahují v Melanésii, Mikronésii a Polynésii. Tato populace je vybavena tzv. šetřícími geny, u nichž se obezita v podmínkách dostatku stravy a nedostatku pohybu vyvíjí obzvláště rychlým tempem. Obezita se však nevyhýbá ani zemím, kde se s tímto problémem v minulosti prakticky nesetkávali – např. Čína, Thajsko a Brazílie.

Česká republika se v počtu obézních propracovala na přední místo v celé Evropě. Tento problém skutečně narůstá. Více jak 21 procent mužů a 31 procent žen je obézních. Když sečteme nadváhu a obezitu, vyjde nám u žen alarmující číslo 68 % a u mužů dokonce 72 %. Výskyt obezity a nadváhy je u nás vyšší než v evropském průměru.

Právě proto, že se obezita stává epidemií společnosti, jsem se rozhodla tímto problémem zabývat ve své diplomové práci, jejímž cílem je pomoci lidem, kteří jsou obézní a mají problém svoji hmotnost zredukovat. Nárůst obezity je totiž hrozbou a, mimo vrozené dispozice, většinou výsledkem sedavého způsobu života, nedostatku tělesného pohybu, nesprávné skladby jídelníčku a v neposlední řadě také nesmyslného přejídání.

Tyto špatné návyky se však dají s velkou dávkou motivace, pevné vůle a s odhodláním změnit. Někomu stačí, když si sám sobě řekne „dost“, někdo však potřebuje odbornou pomoc, která nad ním bude „stát“ a pomůže mu s prvními kroky v jeho „novém světě“. Ve světě, kde se vaří zdravě, kde se jídlo vychutnává, kde se člověk hýbe.

Ve své práci jsem se snažila několika lidem pomoci s jejich špatnými návyky a ukázat jim jinou cestu v podobě zdravého stravování a pravidelného pohybu. Dokázat jim, že pokud člověk opravdu chce a jde si za svým snem, může zvládnout všechno. Dokázat jim, že hubnutí nemusí být až tak obtížné a že se vůbec nezakládá na hladovění.

2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

2.1 Obezita

Obezita je dle Marinova, Pastucha a kol. (2012) definována jako chronické metabolické onemocnění s celospolečenskými následky. Je podle nich ovlivňována pohlavím, věkem a etnickým charakterem populace.

Podle Martiníka (2008) je obezita skupina nemocí s individuální poruchou řízení energetiky organismu s podílem dědičné náchylnosti a působením „toxického prostředí“, které vede k hromadění tukových rezerv. Náchylnost se projeví při pozitivní energetické bilanci organismu. Jedná se často o nízké pohybové aktivity a příjem stravy s vysokým glykemickým indexem, čímž dochází k ukládání tuků do rezerv organismu. Toto onemocnění se vyskytuje u určitých skupin obyvatelstva. Obezita často stoupá s přibývajícím věkem. Rozhodující je nejen dědičnost, ale také životní styl.

To, že obezita stoupá s přibývajícím věkem, potvrzuje i statistika Ústavu zdravotnických informací a statistiky České republiky z roku 2010, která poukazuje na to, že k zvyšování podílu osob s nadváhou dochází výrazněji od věku 45 let. Pravděpodobnost mít nadváhu pro respondenty ve věku 45 let a starší je přibližně 4,7x vyšší než pro respondenty mladší 45 let. Rozdíl je výraznější u žen (7x vyšší pravděpodobnost pro ženy ve věku 45 let a starší), u mužů je tato diference také velmi výrazná, a to 3x vyšší pravděpodobnost mít nadváhu pro muže starší 44 let než pro muže mladší 45 let. Ve věku 75 a více let potom dochází k celkovému snížení indexu BMI, které je způsobené snížením tělesné výšky i hmotnosti nejstarších respondentů (Láchová, Daňková, 2010).

2.1.1 Druhy obezity

Podle Martiníka (2008) můžeme obezitu z hlediska genetické determinace anatomických poměrů rozdělit na čtyři druhy obezity:

Typ 1: zvýšení hmotnosti těla nebo tukové tkáně

Typ 2: zvýšení subkutánního abdominálního tuku – tzv. androidní typ

Tento typ obezity neboli tvar jablka bývá častější u mužů, ovšem nevyhýbá se ani mnoha ženám. Tuk je uložen převážně na břicho a v horní polovině těla, zatímco horní i dolní končetiny zůstávají štíhlé. Tento typ se také označuje jako centrální obezita. Protože tuk bývá uložen ve zvýšené míře nejen v podkoží, ale i v dutině břišní, mezi břišními orgány. Pokles hmotnosti bývá u těchto typů efektivní, protože tuk se ztrácí v nápadných partiích. Tento typ je však nebezpečný vzhledem k srdečně-cévním komplikacím (Mastná, 1999).

Typ 3: zvýšení abdominálního – viscerálního – tuku

Útrobní tělesné tuky neboli viscerální tuky jsou tuky, které se ukládají do prostoru mezi orgány, neboli do míst, kde se přirozeně nevyskytují. Jakmile se k nim člověk „propracuje“ je ve velkém riziku vzniku metabolických onemocnění vedoucí až ke vzniku metabolického syndromu (neboli syndromu X), a také tak ohrožuje svůj kardiovaskulární systém. Nehledě na další zdravotní komplikace, které s obezitou souvisí (www.inbody.cz).

Typ 4: zvýšení gluteálně-femorálního typu - gynoidní

Tento typ obezity bývá častější u žen, je označován i jako obezita typu hrušky, kdy se tělesný tuk ukládá především v dolní polovině těla, hlavně na hýždích, stehnech či v rozsahu celých dolních končetin. V horní polovině těla tyto ženy bývají štíhlé. U tohoto typu při poklesu hmotnosti nebývá formování postavy tak efektivní jako u druhého typu (Mastná, 1999).

2.1.2 Příčiny vzniku obezity

Na vzniku obezity se podílí řada faktorů a příčin, které se často vyskytují současně a navzájem svůj účinek podněcují. Mezi nejzávažnější a zároveň nejběžnější faktory patří nevhodné stravovací návyky a nedostatek pohybové aktivity. Mezi další faktory, které ovlivňují obezitu, řadíme faktory genetické. Částečnou příčinu může představovat vliv hormonálních poruch, psychika a psychologické faktory. Vliv rodiny, a to především u dětí, hraje také velmi významnou úlohu při vzniku obezity. Neměli

bychom také zapomenout na vliv socioekonomický, kdy vznik obezity je pravděpodobnější u rodin s menším příjmem a na prenatální faktory (Cais, 2011).

Nadváha a obezita, u dětí i dospělých, jednoznačně souvisí s nevhodným stylem života (Brettschneider, Naul, 2007). Kde zdravý životní styl určuje zdraví z 80 %, zbývajících 20 % je ovlivněno především dědičností a zdravotnickou péčí. Životní styl se v průběhu života mění. Má vliv na tělesné, mentální a sociální chování a jednání (Spiriduso, 1995). Životní styl je mnohorozměrný, zahrnuje velké množství prvků a v nejširším pohledu je to souhrn všeho, jak člověk žije – ale vzhledem k efektu na zdraví jsou některé body podstatné, jiné méně. Nejdůležitějších je pouze několik hlavních bodů – nekouřit, zdravá výživa a pohybová aktivita. Dále dostatek spánku, optimismus a dobrá nálada. Zdravý životní styl se pak odrazí na zdraví, a to především přiměřenou hmotností, normálním krevním tlakem, nízkou hladinou cholesterolu v krvi, dobrou tělesnou kondicí, svěžím a zdravým vzhledem, dobrou psychikou a odolností vůči nemocem (www.vyziva.estranky.cz).

2.1.2.1 Stravování

Při zrodu obezity stojí nejen nadměrné množství kalorií, ale je to především zvýšený podíl tuků, nadměrný příjem jednoduchých sacharidů, mezi něž patří cukr řepný neboli sacharóza, cukr ovocný neboli fruktóza a cukr mléčný neboli laktóza. Naopak do naší stravy zařazujeme málo vlákniny a jíme často nepravidelně. Zejména jednorázové používání většího množství potravy ve večerních hodinách usnadňuje akumulaci energie do tukových zásob (Hainer a kol., 1996).

Výživa člověka by měla být úměrná pohlaví, věku, zdraví, vykonávané práci a měl by se brát zřetel na její kvalitu, kvantitu a frekvenci jejího příjmu (Mastná, 1999).

Strava, člověka ovlivňuje od narození až do smrti. Díky stravě si můžeme udržovat dobrou kondici, jak zdravotní tak psychickou, řídit prevenci některých chorob nebo některé choroby ve formě léčivé výživy dokonce léčit (Mastná, 2000).

2.1.2.1.1 Kvalita jídla

Kvalita jídla je charakterizovaná jeho složením. K tomu aby naše strava byla vyvážená je zapotřebí přijímat především tři základní živiny: bílkoviny, tuky a sacharidy. Pro život je také nezbytné přijímat vitamíny, nerostné látky a vodu, které napomáhají ke správným metabolickým dějům (Mastná, 1999).

Sacharidy tvoří největší podíl energie přijímané v potravě, a to až 60 %. Sacharidy představují pohotový zdroj energie pro organismus při fyzické aktivitě. Vhodným zdrojem sacharidů je ovoce a zelenina. Předností potravin, které jsou zdroji sacharidů, je obvykle to, že mají nízký obsah tuků, vysoký obsah vitamínů, minerálních látek a vlákniny. Měli bychom preferovat konzumaci komplexních sacharidů před jednoduchými sacharidy (Hainer a kol., 1996).

Mezi jednoduché sacharidy patří monosacharidy – glukóza, fruktóza, galaktóza a disacharidy – sacharóza, laktóza a maltóza. Nadbytečným příjmem jednoduchých sacharidů dochází k vzestupu glukózy v krvi – stoupá glykemie a tím je stimulována sekrece hormonu inzulínu. Čím rychleji stoupá, po konzumaci potravy, koncentrace glukózy v krvi, tím více stoupá sekrece inzulínu. Inzulín glukózu postupně odbourává. Při této reakci dochází k uvolňování energie. Nadbytečná energie, tedy nevyužitá glukóza, se poté ukládá v těle člověka ve formě tuku. Jednoduché sacharidy jsou vhodné při fyzické aktivitě, jelikož jsou tím nepohotovějším zdrojem energie (Hainer a kol., 1996).

Po použití komplexních sacharidů stoupá koncentrace glukózy pomaleji, a tudíž se sekrece inzulínu prudce nezvyšuje. Mezi komplexní sacharidy patří škrob, který je obsažen v bramborách, mouce, rýži, kukuřici a živočišný škrob glykogen, ten obsahují játra a svaly živočichů (Hainer a kol., 1996).

Nezbytné je snížit spotřebu řepného cukru, kterého v poslední době konzumujeme 37 – 40 kg na osobu za rok. Podle odborníků bychom spotřebu měli snížit na 10 kg na osobu za rok. Zvýšená spotřeba cukru souvisí s obezitou, cukrovkou, onemocněním srdce a cév a také s výskytem zubního kazu (Hainer a kol., 1996).

Sacharidy mají nezastupitelnou úlohu v redukčních dietách, zabraňují totiž poklesu metabolismu a krevního tlaku při přísných redukčních režimech. I v těch nejpřísnějších nízkoengetických dietách se doporučuje konzumovat minimálně 50 g sacharidů denně (Hainer a kol., 1996). Horní hranice příjmu sacharidů by neměla přesáhnout 500 g. Většina lidí přijímá 100 - 300 g sacharidů denně (Kunová, 2005).

Vláknina je směs nestravitelných částí rostlinné potravy, která prochází našim žaludkem v nezměněné formě. Pro naše tělo je nepostradatelná, přispívá ke snížení cholesterolu, k prevenci rakoviny střev, zmírňuje projevy hemeroidů a zmírňuje střevní

obtíže – zácpu. Její nízká konzumace vede ke vzniku cukrovky, srdečních chorob a rakoviny tlustého střeva. Vyskytuje se v obilovinách, cereáliích, ovoci a zelenině. Zdravý dospělý člověk by měl denně přijmout asi 20 - 30 g vlákniny (Kynychová, 2010).

Bílkoviny jsou velice důležité pro stavbu i funkci živé hmoty. Hlavní význam bílkovin není energetický jako u sacharidů, ale existenční. Bílkoviny bychom v jídelníčku neměli rozhodně vynechávat, mají velký vliv na naši imunitu. V plné dávce, pokud možno, se dávají i v redukčních dietách. Bílkoviny jsou obsaženy především v mase, rybách, mléku a mléčných výrobcích. Rostlinné bílkoviny pak v luštěninách a sóji. (Mastná 1999). Hodnotnější jsou bílkoviny živočišné než rostlinné, protože rostlinné bílkoviny nejsou přiměřeným zdrojem esenciálních aminokyselin (Novotný, Hruška, 2002).

Množství a skladba bílkovin, které je třeba dodat v potravě, v poslední době mezi odborníky, vyvolala několik polemik. U žen se podle autora pohybuje doporučené denní množství bílkovin mezi 60 g – 80 g, přičemž v těhotenství by se měl denní příjem zvýšit na 90 g a během kojení až na 100 g. U mužů se doporučené denní množství bílkovin pohybuje od 65 g do 100 g v závislosti na věku a stupni pohybové aktivity. Americký národní výbor pro výzkum (National Research Council) doporučuje, aby denní spotřeba bílkoviny neklesla pod 0,83 g/kg váhy a zároveň nepřerostla 1,6 g/kg váhy dospělého člověka (Hainer a kol., 1996).

Tuky bychom měli radikálně snížit. Příjem tuků za den by měl být 25 – 30 % z celkové energie, což představuje 80 - 100 g za den (Kunová, 2005).

Tuky, které přijímáme v potravě, mají většinou charakter triacylglycerolů. Jsou to sloučeniny glycerolu a mastných kyselin, které jsou buď v tekuté (oleje), nebo tuhé (máslo, sádlo, margaríny) podobě. Tuky v tekuté podobě mají vyšší obsah nenasycených mastných kyselin a jsou rostlinného původu. Tuky, v nichž převažují nasycené mastné kyseliny, jsou živočišného původu a mají tuhou konzistenci. Nenasycené tuky bychom měli upřednostňovat před tuky nasycenými (Hainer a kol., 1996).

Pro náš organismus jsou důležité tzv. esenciální mastné kyseliny (kyselina linolová a linoleová), které obsahují dvojné vazby (Novotný, Hruška, 2002). Účastní se tvorby

buněčných membrán a jsou důležité pro syntézu prostaglandinů, což jsou látky, které ovlivňují např. srážení krve, funkci hladkého svalstva dýchacího ústrojí a cév a regulaci krevního tlaku. Snižují hladinu cholesterolu a brání rozvoji aterosklerózy. Naopak nasycené mastné kyseliny obsažené v živočišných tucích proces aterosklerózy potencují a urychlují tvorbu trombů (Hainer a kol., 1996).

Další nemalý význam tuků v potravě spočívá v tom, že zajišťují organismu přísun vitamínů rozpustných v tucích, tj. vitamínu A, D, E, a K (Hainer a kol., 1996).

Podle Willsovy (1994) existuje pět hlavních důvodů, proč jsou tuky hlavní příčinou tloustnutí:

- První z nich je, že při 9 kaloriích na gram mají více jak dvojnásobek kalorií na gram než proteiny nebo sacharidy.
- Druhý důvod je, že naše tělo přeměňuje přebytečný tuk z jídla v podkožní tuk na našem těle.
- Třetí důvod souvisí s tím, že když jíme hodně tuků, tak přirozené mechanismy regulující váhu nefungují správně.
- Čtvrtým důvodem je, že tuk jídlo ochucuje a tudíž ho sníme daleko více.
- A poslední důvodem je, že u tuků se často přepočítáme a neodhadneme jeho množství.

Poměr mezi bílkovinami, tuky a sacharidy by měl být v dietě upraven zhruba tak, že bílkoviny by měli tvořit asi 15 % denního příjmu, tuky by neměli přesáhnout 25 % celkového denního příjmu a sacharidy mohou tvořit až 60 % energetického příjmu. Důležité je také vědět, v jakém denním čase tyto složky přijímat. Sacharidy je dobré konzumovat v první části dne, asi tak do 15. hodiny, a to proto, aby naše tělo stihlo přijatou energii spotřebovat. Bílkoviny bychom měli konzumovat především večer. Bílkovinná večeře naše tělo zatíží co nejméně a prospěje našemu zdraví. Kdežto když si dáme k večeři sacharidy, naše tělo energii už nestihne spálit a uloží ji v podobě tuků (Kynychová, 2007).

Vitaminy jsou takzvané výživové faktory, jejichž nedostatek vyvolává onemocnění. Dnes se setkáváme s nízkou spotřebou vitamínů, a to především vitamínů

C, zejména v zimním období. Vitamíny můžeme rozdělit podle toho, zda se rozpouští ve vodě, například vitaminy C, E, vitaminy skupiny B aj., nebo v tucích - vitamíny A, D, E, K (Hainer a kol., 1996).

Minerály zajišťují základní fyziologické funkce v organismu a podílejí se na struktuře těla. Mezi minerály řadíme například sodík, chlór, draslík, síru, hořčík, vápník a fosfor (Hainer a kol., 1996). Jejich nedostatek vzniká nevhodnou skladbou potravy, předejít těmto problémům lze vyváženou stravou a dostatečným množstvím zeleniny a

celozrnných produktů (Roschinský, 2006). Minerály nejsou zdrojem energie (Clarková, 2000).

2.1.2.1.2 Kvantita jídla

Množství jídla, které přijímáme, může vést k nežádoucím důsledkům jak při přemíře, tak při nedostatku. Množství přijaté potravy by mělo být rozlišeno především podle pohlaví, věku, životního období, pohybové aktivity a také podle zdravotního stavu, individuálních dispozic v látkové přeměně a zaměstnání (Mastná, 1999). Denní potřebu energie můžeme vidět v tabulkách 1 a 2.

Tabulka 1 - : Denní potřeba energie podle pohlaví, věku a vykonávané práce (Mastná, 1999).

Ženy	19-34 r.	35-54 r.
Sedavé zaměstnání	2300 kcal	2200 kcal
Středně namáhavá fyzická práce	2600 kcal	2400kcal
Těhotné ženy	2700 kcal	
Ženy plně kojící	3000 kcal	
Věk: 55-75 roků	2100 kcal	
Nad 75 roků	1900 kcal	

Tabulka 2 - Denní potřeba energie podle pohlaví, věku a vykonávané práce (Mastná, 1999).

Muži	19-34 r.	35-59 r.
Sedavé zaměstnání	2700 kcal	2500 kcal
Středně namáhavá fyzická práce	3000 kcal	2800 kcal
Věk: 60-75 roků Nad 75 roků	2400 kcal 2100 kcal	

2.1.2.1.3 Frekvence příjmu potravy

„Rytmus přijímání potravy hraje ve svých důsledcích nesmírně důležitou roli, neboť může ovlivnit hospodaření s podanými živinami a může se tedy také podílet na tendenci ke zvýšenému ukládání tuku“ (Mastná, 1999, str. 26).

Podle zásad zdravého stravování bychom měli jíst 5x – 6x denně, zhruba po třech hodinách, malé porce a nejméně dvě jídla by se měli skládat pouze z ovoce nebo zeleniny. Tělo by nemělo dlouho hladovět, jelikož právě dlouhé intervaly mezi jídly vedou ke zrychlené tvorbě tuku v organismu a podílejí se na tvorbě obezity (Mastná, 1999).

2.1.2.1.4 Pitný režim

Nedílnou součástí stravy jsou tekutiny. Lidský organismus vydrží bez jídla několik týdnů, ale bez příjmu tekutin pouze pár dnů. Dospělé lidské tělo je tvořeno asi z 60 % tělesnými tekutinami. Během dne tělo vyloučí zhruba 2,5 l tekutin (potem, močí, dýcháním a stolicí). Abychom se vyhnuli velké ztrátě tekutin, je zapotřebí v průběhu dne tekutiny tělu dodávat. Neměli bychom zapomenout na to, že tělesný pohyb zvyšuje denní spotřebu tekutin, až o několik litrů, zejména pokud probíhají v horkém prostředí. Voda je důležitá především proto, že chrání tkáň, lubrikuje klouby, uvolňuje zácpu, umožňuje tvorbu potu, kterým tělo udržuje stálou tělesnou teplotu. Je nezbytná pro řadu chemických reakcí při trávení a metabolismu, transportuje hormony a obranné buňky v krevním řečišti, transportuje do buněk živiny a způsobuje pocit sytosti (Roschinský,

2006). Pitný režim bychom měli přizpůsobit počasí, fyzické aktivitě, druhu onemocnění, antropometrických ukazatelů, věku, atd. (Martiník, 2008).

Mezi doporučované nápoje patří bylinkové čaje, ovocné čaje, zelené čaje, pitná voda a minerální voda. Vyvarovat bychom se měli všem limonádám a alkoholu, jelikož obsahují velké množství cukru (Čepová, 2002).

Optimální množství příjmu tekutin je u dospělého člověka přibližně 40 ml na 1 kg tělesné hmotnosti. Při nedostatku tekutin dochází k dehydrataci, která se v závislosti na množství ztráty tekutin projevuje různými příznaky (Mandelová, 2007).

V níže uvedené tabulce jsou popsány nežádoucí projevy dehydratace ve vztahu k velikosti ztráty tekutin.

Tabulka 3 - Nežádoucí projevy dehydratace (upraveno dle Mandelové, 2007)

Dehydratace (v %)	Následek (nežádoucí projevy)
1	Zvýšená tělesná teplota
3	Zhoršená výkonnost
5	Křeče, třes, nevolnost, rychlý tep, 20 – 30% zhoršení výkonu
6 - 10	Problémy s trávením, vyčerpání, závratě, bolesti hlavy, sucho v ústech, únava
Více než 10	Úpal, halucinace, žádný pot ani moč, nateklý jazyk, vysoká tělesná teplota, vratká chůze

2.1.2.1.5 Odlehčovací dny

Při změně energetické bilance organismu vzniká při redukčních režimech adaptace – ustálení metabolismu na určité hladině. Jedná se o obranný mechanismus, kterým se tělo snaží, střídat energii a zabránit dalším ztrátám. Proto jednou až dvakrát za týden zařazujeme do boje proti obezitě a ostatním civilizačním chorobám odlehčovací dny. Jedná se o realizaci zeleninových, mléčných dnů s příjmem potravin s nízkým glykemickým indexem. Dodržování uvedeného režimu musí být jen výjimečné, nikdy ne dlouhodobé a slouží ke změně adaptačních mechanismů (Martiník, 2008).

2.1.2.1.6 Dietní zásady

Je třeba si uvědomit, že redukce hmotnosti je během na dlouhou trať. Hubnout je třeba pozvolna, za přítomnosti všech výše popsanych živin. Za ideální se považuje úbytek hmotnosti 0,5 – 1 kg za týden (Svačina, 2000).

Základními dietními zásadami jsou dle Svačiny (2000):

- je nutná dlouhodobá úprava stravovacího režimu,
- pravidelnost v jídle – jídelníček je rozdělen do 5 až 6 jídel denně,
- pacient by se měl stravovat přibližně po třech hodinách, poslední jídlo přijímat alespoň dvě hodiny před spánkem,
- rovnoměrné rozdělení energie během celého dne,
- strava musí splňovat zásady racionální výživy - snažíme se o co největší pestrost, zařazujeme ovoce a zeleninu, celozrnné výrobky, luštěniny,
- snížení podílu tuků a kuchyňské soli,
- dostatečný přísun nízkoenergetických tekutin, alkoholické nápoje nejsou vhodné pro velký energetický obsah,
- vytrvání v dietě i po jejím porušení.

Člověk, který se odhodlá k redukci hmotnosti, by si měl zaznamenávat veškeré množství i druhy jídel a nápojů, které za celý den zkonsumuje. Díky tomu lze spočítat, jaký má osoba energetický příjem. Dnes existuje celá řada internetových stránek s kalorickou kalkulačkou, počítačové programy či mobilní aplikace, které nám vypočítávají energetický příjem na základě uváděných zkonsumovaných jídel (Hainer, Kunešová, 1997).

S obezitou bývají spojovány určité špatné jídelní návyky, kterým je potřeba se vyhnout. Podle Hainera a Kunešové (1997) to jsou:

- jednorázová konzumace větších kvant potravy oproti pravidelnému rozložení potravy do více denních porcí;
- vynechávání snídaně; bylo prokázáno, že po požití snídaně zejména o vysokém obsahu sacharidů dochází ke snížení energetického příjmu během následujících jídel v průběhu dne;

- „uždibování“ potravy, které je spojeno s nevědomou konzumací potravy v době mezi hlavními jídly;
- emocionálně podmíněna konzumace potravy vlivem stresu;
- syndrom nočního přejídání;
- nárazové přejídání, při němž obézní není schopen kontrolovat množství konzumované potravy;
- zvýšená rychlost konzumace jídla, která je spojena s konzumací nadměrného množství potravy bez adekvátního prožívání požitku z jídla. [7]

2.1.2.2 Hypokineze a inaktivita

Dalšími příčinami vzniku obezity u lidí je nedostatek pohybu či pohybové aktivity.

Hypokineze

Pod tímto pojmem rozumíme nedostatek pohybové aktivity, jež přispívá ke vzniku hromadných, společensky významných neinfekčních chorob, tzv. civilizačních chorob, do kterých se řadí právě i obezita (Placheta, 1999).

Inaktivita

Podle definice Dobrého a kol. (2009) je pohybovou nedostatečností (fyzickou inaktivitou) označováno chování jedince, jež se projevuje velmi nízkým objemem běžných denních pohybových aktivit a absencí strukturovaných pohybových aktivit dovednostního charakteru.

Inaktivitu však můžeme chápat též jako fyzickou nečinnost. Ta je pak mimo jiné nezávislým rizikovým faktorem vzniku aterosklerózy, kardiovaskulárních chorob či diabetu a při nízké úrovni kardiopulmonální zdatnosti je silným nezávislým prediktorem mortality (Thijssen et al., 2010).

2.1.2.2.1 Následky nedostatečné pohybové aktivity

Véle (1997) uvádí, že při nedostatku pohybu dochází v organismu ke strukturálním změnám, např. k úbytku svalové hmoty, ke zkrácení vazivových struktur svalů i ligament, a dokonce i ke změnám struktury skeletu. Protože pohybový systém působí i jako podpůrný aparát krevního oběhu dochází při nedostatku pohybu i ke

snížení krevního oběhu. Pohybový aparát je i největším spotřebitelem energeticky bohatých látek, a proto má podstatný vliv na průběh metabolických pochodů v organismu.

2.1.2.2.2 Choroby a onemocnění vyplývající z nedostatečné pohybové aktivity

Za jakýsi prvotní příznak nízké pohybové aktivity můžeme považovat právě obezitu. Je to onemocnění, které je strašákem nejen pro populaci naší země, ale stejně tak pro zbytek naší planety.

Obezitu můžeme považovat za rizikový faktor, který se podílí na vzniku dalších, neméně závažných onemocnění, mezi které podle Vítka (2008) patří:

Kardiovaskulární nemoci:

- ischemická choroba srdeční (srdeční infarkty, selhávání srdce),
- poruchy srdečního rytmu (fibrilace síní),
- nemoci cév zásobující mozek (mozkové infarkty),
- arteriální hypertenze (vysoký krevní tlak);

Poruchy metabolismu:

- krevních tuků (hypercholesterolemie, hypertriglyceridemie, nízký HDL cholesterol),
- sacharidů (diabetes 2. typu),
- kyseliny močové (hyperurikemie),
- metabolický syndrom (komplexní porucha metabolismu);

Nádorová onemocnění:

- tlustého střeva, jícnu, prostaty, jater, dělohy, prsu, ledvin, žlučníku a lymfatických uzlin;

Nemoci zažívacího traktu:

- refluxní nemoc žaludku a jícnu,
- nemoci žlučníku (žlučové kameny, žlučové – biliární – koliky),
- nemoci jater (steatóza – ztukovatění jater, steatohepatitida),
- zácpa;

Nemoci ledvin:

- chronické selhání ledvin, i v důsledku arteriální hypertenze a cukrovky při obezitě;

Nemoci kostí, kloubů a pohybového aparátu:

- artróza zejména takzvaných nosných kloubů,
- bolesti zad,
- ploché nohy;

Psychosociální problémy:

- osamělost, problémy s hledáním partnera;

Psychiatrické nemoci:

- deprese a úzkostné poruchy;

Demence:

- Alzheimerova nemoc;

Poruchy dýchacího systému:

- syndrom spánkové apnoe (manifestuje se jako zástava dechu ve spánku, nemocní mají většinou spánkovou inverzi – spí přes den, v noci naopak nemohou spát, častochrápou),
- astma.

Poruchy regulace pohlavních hormonů:

- neplodnost, syndrom polycystických vaječnicků;

Problémy v těhotenství:

- riziko poporodního krvácení, předčasného porodu, vzniku cukrovky během těhotenství;

Komplikace při chirurgických výkonech:

- vyšší riziko rozvoje pooperačních komplikací, zejména komplikací souvisejících s dýchacím systémem;

Nemohoucnost ve stáří.

2.1.2.3 Pohyb a pohybová aktivita

Pohyb je nejobecněji chápán jako jakákoliv změna v přírodě a ve společnosti. Je základním projevem každého živého organismu, jeho základní a neodlučitelnou vlastností. Jednotlivé pohybové záměry vycházejí z potřeb organismu a slouží k udržení jeho integrity s okolním prostředím. Pohyb je prostředkem k vytváření vztahů mezi vnitřním prostředím organismu a prostředím vnějším (Bursová, Rubáš, 2001).

Pod pojmem pohybová aktivita bychom si neměli představovat pouze sportování či cvičení, ale jakýkoliv pohyb během dne. Někdo chodí pěšky do práce, jiný na procházku se psem, nebo pracuje na zahrádce (Hainer a kol., 1996).

Fyzická aktivita musí dle Kučery respektovat (1997):

- věk a zdravotní stav,
- pohlaví,
- způsob života předcházejících generací,
- pohybovou aktivitu v období dětství a dospívání, vrozené předpoklady k pohybu, včetně typologie svalů,
- prostředí, v němž jedinec vyrůstal a žije,
- charakter povolání (podíl fyzické práce).

Energetický výdej je nesmírně důležitou složkou rovnováhy mezi příjmem a výdejem energie. Nedostatek pohybu patří mezi činitele celkového zdraví a může silně ovlivnit vliv nadváhy nebo obezity (Mastná, 1999). Pohybová aktivita vede ke zvýšení spotřeby energie a k navození negativní energetické bilance a tím i k úspěchu redukčního režimu. Energetická náročnost jednotlivých pohybových aktivit je závislá na intenzitě a rychlosti, s kterou je činnost vykonávána. Obézní člověk o hmotnosti 100 kg bude při stejné činnosti spotřebovávat více energie než ten, který má o 30 kg méně. Energetický výdej obézního při cvičení ovlivňuje vedle váhy i trénovanost. Netrénovaný jedinec vydává při stejné aktivitě více energie než trénovaný jedinec (Hainer a kol., 1996).

Pohybovou aktivitu bychom měli do svého životního stylu zařadit především proto, že pouhým držením diet ztrácíme nejen tělesný tuk, ale i svalovou hmotu. Při každém přibraném kilu tak nabíráme převážně tuk, který se dostává na místa, kde byla dříve svalovina (Málková, Krch, 2001).

U mnoha obézních, kteří byli zvyklí na sedavý způsob života, bývá kosterní svalstvo málo vyvinuto. Pokud tyto lidé začnou poctivě a intenzivně cvičit, svalstvo zbytní a jejich tělesná hmotnost místo toho aby klesala, tak spíše stoupá. Měli bychom si však uvědomit, že při redukčních programech nám jde především o snížení tuků v těle a až potom o úbytek váhy (Hainer a kol., 1996).

Fyzická aktivita mimo jiné příznivě ovlivňuje psychiku. Díky fyzické aktivitě se totiž uvolňují hormony endorfiny. Pozitivní vliv cvičení na psychiku je umocňován zlepšením fyzické zdatnosti a pohybových dovedností (Hainer a kol., 1996).

2.1.2.3.1 Volba pohybové aktivity

Z hlediska redukčního programu není pohyb jako pohyb, některý napomáhá spalování tuku, jiný ne. Jedno cvičení zlepšuje pohybové dovednosti, jiné vede k poškození pohybového aparátu (Hainer a kol., 1996).

Tuk ve tkáních může být zužitkován pouze za dostatečného přísunu kyslíku neboli za aerobních podmínek. Na druhé straně glukóza může být zužitkována jak při dostatečném zásobení tkání kyslíkem, tak i při nedostatku kyslíku ve tkáních, čili za anaerobních podmínek. Za anaerobních podmínek ke spalování tuků nedochází (Hainer a kol., 1996).

Při *aerobní* pohybové aktivitě se pohybujeme střední intenzitou, která je představována cyklickým stahováním a uvolňováním svalů. Při zvýšené intenzitě cvičení se překročí tzv. anaerobní práh, při němž je všechen přiváděný kyslík dodáván do svalů, ale k pokrytí energetických požadavků organismu je potřeba využít i spalování glukózy za anaerobních podmínek. Přesný anaerobní práh můžeme určit buď laboratorně, pomocí ergooxygenometrického vyšetření, kdy zjišťujeme spotřebu kyslíku a výdej oxidu uhličitého během jízdy na bicyklu, nebo při zrychlující se chůzi a běhu na běhátku. V běžné praxi přesné zjišťování anaerobního prahu není dostupné. Můžeme proto využít vztahu mezi tepovou frekvencí a anaerobním prahem. Při aerobní pohybové aktivitě by tepová frekvence u mladších lidí neměla přesáhnout 140 tepů/min, u osob středního věku 130 tepů/min a u starších osob 110 tepů/min (Hainer a kol., 1996).

Všechna aerobní cvičení nutí naše srdce bít rychleji. Příkladem aerobního tréninku je rychlá chůze, jogging, cyklistika, plavání, veslování, tanec, zumba, běh na lyžích aj. (Willsová, 1995). Cvičení pro obézní by mělo mít charakter džezgymnastiky aerobního charakteru. Švihovou, cyklickou aktivitu ve svižném tempu by měla střídat dechová cvičení doprovázena protahováním, relaxačními cviky a posilujícími cviky. Pro

obézní lidi je velmi dobrá cyklistika, u které tolik nenamáhají klouby a plavání ve vyhřátém bazéně. (Hainer a kol., 1996).

Aerobní činnost by měla být provozována alespoň dvakrát lépe třikrát týdně. Její minimální čas by měl být u začátečníků 15-20 minut, u zdatnějších 30-60 minut (Kynychová, 2007).

Při *anaerobním* tréninku tuky nespalujeme, ale pokud tento trénink zařadíme k aerobnímu cvičení, nedojde k úbytku svalové hmoty a síly. Za anaerobní trénink považujeme sporty silové, jako je například zápas, vzpírání, kulturistika, vrh koulí a izometrické cviky. Při těchto sportech dochází především ke zvětšování svalové hmoty. U obézních mohou nepřiměřeně přetěžovat klouby a někdy i narušit svalová pouzdra (Hainer a kol., 1996).

2.1.2.3.2 Pravidla cvičení

1. Velmi důležité je pohodlné oblečení a kvalitní obuv. Cvičební úbor by měl být spíše z přírodních materiálů (Hainer a kol., 1996). Ženy by neměly podcenit ani výběr spodního prádla.
2. Startovací minimum pro začátek spalování tuků je 15 minut. Tělo se připravuje na nástup spalování a nastartování rychlejšího metabolismu. Doba, kterou na to potřebuje, je u každého jiná (Kynychová, 2007).
3. Celková doba cvičení by po 14 dnech měla dosáhnout 45 – 60 minut (Hainer a kol., 1996).
4. Cvičit bychom měli s takovou zátěží a nasazením aby to naše tělo pocítilo. To znamená, že v posilovací části bychom měli cítit pálení a neměli bychom už mít sílu udělat ani jedno opakování (Kynychová, 2007).
5. Denní doba nehraje až tak velkou roli, záleží na tom, co nám více vyhovuje a zda jsem ranní ptáče nebo noční pták (Kynychová, 2007).
6. Vhodné je střídání rychlejšího a pomalejšího tempa a tepová frekvence by u aerobního cvičení neměla přesáhnout 130 tepů za minutu (Hainer a kol., 1996).

2.1.2.4 Podíl genetiky na obezitě

Víme, že minimálně z 50 % je obezita podmíněna geneticky. Pokud jsou oba rodiče obézní, pravděpodobnost výskytu stejného problému u jejich potomka je 80 % (Hainer a kol., 2004). Tuto nevýhodu si však každý může ovlivnit svým životním stylem – způsobem stravování a pohybovým režimem. Rodinný výskyt obezity bývá nejčastěji zaviněn nesprávnými stravovacími návyky. Určité dispozice se však dědí, jako je například typ postavy (Myslíková, Hejzlar, 1999).

V genech máme také uloženo, zda budeme náchylní k ukládání nadbytečných kilogramů tuků, nebo ne. Geny spolurozhodují o tom, jaký bude náš energetický výdej a zda budeme schopni dostatečně spalovat tuky (Hainer a kol., 1996).

Genetickým příčinám obezity se také věnoval Nevoral (2003), který říká, že v adipocytech v tukové tkáni byl popsán „Ob“ gen, jehož produktem je látka zvaná leptin. Ten působí na hypotalamická centra a ovlivňuje příjem potravy a současně i výdej energie. Může dojít k mutaci tohoto genu receptoru pro leptin. Byly popsány dva typy těchto receptorů, a to krátký (ob – Ra, - Rc, - Rd, nebo – Re) a dlouhý (ob – Rb). Oba druhy těchto receptorů mají různý význam. Krátké formy mají především úlohu transportní, dlouhá forma působí na hypotalamické funkce. Působení leptinu je v úzkém vztahu k neuropeptidu – Y, snižuje jeho expresi. Neuropeptid – Y naopak stimuluje příjem potravy a produkci tepla – termogenezi. Pro toto podání příčiny obezity (tj. příčinu genetickou) by svědčil častý rodinný výskyt. Genetická příčina 21 obezity tkví ve vrozeném nedostatku leptinu při mutacích jeho genu nebo genu pro receptory.

Genetika také ovlivňuje složení svalu v závislosti na typu svalových vláken a chuťové preference jídla (Müllerová, 2003).

2.1.2.5 Hormonální vlivy

Přes rozšířený názor, že když je někdo obézní, je to díky nemoci, se při vzniku obezity uplatňují jen asi v 1 % případů. Je to především snížená funkce štítné žlázy, kde dochází v důsledku deficitu hormonů štítné žlázy tyroxinu a tryjódtyroninu ke snížení energetického výdeje a ke vzniku otylosti a zvýšená hladina hormonů kůry nadledvin (Hainer a kol., 2004).

V dnešní době je již známa spousta hormonálních poruch, mezi dvě hlavní patří (Hainer, 2004):

- hypotyreóza
- Cushingův syndrom

Hypotyreóza je onemocnění štítné žlázy, které způsobuje sníženou produkci nebo absenci produkce hormonů štítné žlázy. Nízká sekrece tyroxinu a triodtyroninu vede ke zpomalení metabolických pochodů v těle. Zpomalení metabolismu se podílí na vzniku obezity (Roschinsky, 2006).

Cushingův syndrom neboli **hyperkortisolismus** je endokrinní porucha, kdy dochází ke zvýšené produkci hormonu kortizonu do krve z kůry nadledvin. Vyznačuje se obezitou v oblasti břicha a atrofií končetinových pletenců, což je důsledek proteinokatabolického působení nadměrného množství kortizonu. Dále se projevuje chutí k jídlu, zvýšením krevního cukru, únavou a vyskytuje se u obézních jedinců (Hainer, Kunešová, 1997; Aldhoon Hainerová, 2009).

2.1.2.6 Metabolické vlivy

Energetické nároky organismu určuje jeho tělesná hmotnost, dále stupeň fyzické aktivity a pohlaví. Přesto existují různé individuální, převážně geneticky kódované faktory (ale také individuální zkušenosti s dietami), které energetickou rovnováhu ovlivňují. To znamená, že obezita se může objevit i u lidí, kteří nekonzumují více než ostatní. Pravděpodobně se ale méně pohybují a vzhledem k vrozeným dispozicím si musí dávat větší pozor na skladbu jídelníčku (Hainer a kol., 2004).

2.1.2.7 Léky

Některé léky mohou zvyšovat chuť k jídlu a přispívat tak k rozvoji nadváhy. Jsou to zejména nějaká antidepresiva, neuroleptika, tranqulizéry (léky na uklidnění), glukokortikoidy a gestageny (hormonální léčba u žen) (Hainer a kol., 2004).

2.1.2.8 Psychogenní faktory

U obézních je příjem potravy zvýšen v závislosti na zevních signálech a emoční situaci (reakce na frustraci, napětí, stres, osamělost, dlouhou chvíli). Tělesná hmotnost závisí také na stravovacích zvyklostech. V rodině se člověk může naučit špatné návyky, díky nimž pak bojuje s přebytečnými kilogramy (www.obezita.cz).

2.1.3 Charakteristika energetického příjmu a výdeje

Existence každého organismu je podmíněna výměnou energie mezi organismem a vnějším prostředím, stejně jako energetickými pochody uvnitř organismu. Téměř všechna energie potřebná pro člověka je získávána pomocí rozkladu a syntézy chemických látek přítomných v potravě nebo již vytvořených látek, přeměněných na energetické substráty uvnitř organismu. Poměru přijaté a vydané energie se říká energetická bilance organismu (Vilikus a kol., 2012).

Energetická bilance může být kladná a záporná. Vyšší množství přijaté energie než vydané považujeme za kladnou energetickou bilanci a přináší s sebou nárůst hmotnosti. Naopak nižší množství přijaté energie než energie vydané, představuje zápornou energetickou bilanci, která přináší naopak váhový úbytek. Extrémním případem záporné energetické bilance je např. mentální anorexie. Energetická bilance se propočítává specifickými výpočty za znalosti energetického příjmu, zjištěného metodami stravovacích zvyklostí a fyzické aktivity, u které známe přesnou intenzitu a dobu trvání (Kohout, 2011).

Procesy probíhající při vytváření a ukládání energie můžeme nazvat jako energetický metabolismus. Jeho funkčnost a rychlost může být ovlivněna několika různými faktory a velkou měrou ovlivňuje tělesné složení, potažmo nutriční stav jedince. Mezi faktory, které mohou mít vliv na rychlost energetického metabolismu, patří rozdílnost pohlaví, stárnutí, tělesná teplota, genetika, sekrece hormonů (především tyroxinu, adrenalinu a noradrenalinu v krvi), některé léky, špatné stravovací zvyklosti (Sharma, Padwal, 2010).

Energetický metabolismus je součtem bazálního metabolismu, termického efektu přijaté stravy, fyzické aktivity a přítomnosti případné nemoci, kdy stoupá energetický výdej organismu (Svačina a kol., 2008). Změna v jednom z těchto prvků bude mít za následek změnu v energetické bilanci (Sharma, Padwal, 2010).

2.1.3.1 Bazální metabolismus

Tímto pojmem je označováno minimální množství energie, které je potřebné k udržení homeostázy (Vilikus a kol., 2012). Měří se maximálně 30 min po probuzení, před tím, než vyšetřovaná osoba vstane, 12-18 hodin po posledním jídle a jelikož neodráží energetický výdej v průběhu 24 hodin, nemá v klinické praxi velký význam (Svačina a kol., 2008).

2.1.3.2 Klidový metabolismus

Je považován za ukazatel rychlosti metabolismu vyšetřovaného a podle něj se pak odvozují hodnoty minimálního potřebného příjmu a sestavování jídelníčku. Nízká rychlost metabolismu předurčuje k obezitě a jakékoli snížení metabolismu bez odpovídajícího snížení energetického příjmu nebo zvýšení fyzické aktivity mají za následek zvýšení tělesné hmotnosti (Sharma, Padwal, 2010).

Měření klidového metabolismu se provádí po 30 min ležení na lůžku a nejméně 2 hodiny po jídle v tepelně indiferentním prostředí (Svačina a kol., 2008).

2.1.3.3 Termický efekt potravy

Složka potřebná k trávení potravy, jedná se o produkci trávicích enzymů, střevní peristaltiku, zpracování vstřebaných látek v játrech; tato složka činí asi 5-10% celkového energetického metabolismu, přičemž závisí na převažujících živinách v konzumované stravě (Vilikus a kol., 2008).

2.1.3.4 Energetický výdej pohybové aktivity (práce kosterního svalstva)

Nejvíce variabilní složka metabolismu, která nejvíce ovlivňuje energetický výdej člověka, u neaktivních lidí je jeho hodnota 20 %, u sportujících až 50 % (www.viscojis.cz).

Měření energetického metabolismu lze provést několika způsoby. Jedním z nich je přímá kalorimetrie, neboli přímá energometrie. Spočívá v měření tepla vytvářeného metabolickou činností organismu. Kolem vyšetřovaného organismu je plášť s ledem, který díky živočišnému teplu taje a množství roztáté vody pak odpovídá vydané tepelné energii (Vilikus a kol., 2008). Tato metoda je finančně i technicky náročná. Většinou se využívá pouze k pokusům na zvířatech v laboratořích. V laboratorních podmínkách se

dá stanovit výdej energie při fyzické zátěži pomocí nepřímé kalorimetrie (energometrie), která zároveň umožňuje určit podíl využitých substrátů v klidu i při zátěži. Měří se zde spotřeba kyslíku, který je potřebný pro oxidaci živin (Pařízková, Lisá, 2007). *V přílohách uvádím tabulku výdeje energie při určitých sportech.*

2.1.4 Poruchy příjmu potravy

Poruchy příjmu potravy a jídelních návyků se staly v posledních desetiletích centrem zájmu. Tyto poruchy nekorespondují se zdravým životním stylem a pro naše tělo v žádném případě nejsou prospěšné, stejně jako přejídání a následná otylost popsaná výše (Krch a kol., 2005). Proto bych se ráda o tomto tématu v mé práci zmínila, jelikož bychom měli vědět, kde je a není hranice pro zdravou redukci hmotnosti.

Americké psychiatrické asociace zahrnují pod pojmem poruch příjmu potravy dva nejvíce vymezené syndromy, a to mentální anorexii a mentální bulimii (Krch a kol., 2005).

2.1.4.1 Mentální anorexie

Mentální anorexie je porucha charakterizovaná úmyslným snižováním hmotnosti. Mohli bychom si myslet, že tito lidé mají nechutenství k jídlu, ale to bývá často až sekundárním důsledkem dlouhodobého hladovění. Tito lidé mají naopak zvýšený zájem o jídlo (myslí na něj, sbírají recepty, rádi vaří apod.). Anorektičtí pacienti neodmítají jíst proto, že by neměli chuť, ale proto, že nechtějí jíst. Jejich averze k jídlu je projevem narušeného postoje k tělesné hmotnosti, proporcím, tloušťce (Krch kol, 2005).

Mentální anorexie je uváděna se zvyšujícím počtem onemocnění u prepubertálních dívek a mužů. Typickým začátkem je věk střední adolescence a desetkrát až dvacetkrát je častější u žen a dívek než u mužů a chlapců (Kocourková et al., 1998).

Krch a kol. (2005) uvádí diagnostická kritéria MKN-10 (F 50.0):

- A. Tělesné váha bývá udržována nejméně 15% pod předpokládanou úrovní, nebo BMI 17,5 a nižší.
- B. Snížení hmotnosti si způsobuje pacient sám tím, že se vyhýbá jídlům, „po kterých se tloustne“, a že užívá jeden nebo několik z následujících prostředků: vyprovokované zvracení, užívání laxativ, anorektik a diuretik, nadměrné cvičení.
- C. Přetrvávající strach z tloušťky a zkreslená představa o vlastním těle jako vtíravá myšlenka a pacient si sám sobě ukládá za povinnost mít nízkou váhu.
- D. Rozsáhlá endokrinní porucha, zahrnující hypotalamo-hypofýzo-gonádovou osu, se projevuje u žen jako amenorea, u mužů jako ztráta sexuálního zájmu a potence.
- E. Jestliže je začátek před pubertou, jsou projevy puberty zpožděny, nebo dokonce zastaveny.

2.1.4.2 Mentální bulimie

Mentální bulimie je porucha charakterizovaná především opakujícími se záchvaty přejídání spojenými s přehnanou kontrolou tělesné hmotnosti. Postižení touto chorobou mají silnou a nepotlačitelnou touhu se přejídat, mají snahu zabránit tloustnutí vyvoláním zvracení. Tito lidé mají chorobný strach z tloušťky (Krch a kol., 2005).

Mentální bulimie má vyšší prevalence a odhaduje se od 1 do 3 % u mladých žen. Začátek onemocnění obvykle spadá do období adolescence ve věku 14 až 18 roků (Kocourková, 1998).

Krch a kol. (2005) uvádí diagnostická kritéria podle MKN-10 (F 50.2)

- A. Neustálé zabývání se jídlem, konzumace velkých dávek jídla během krátké doby.
- B. Snaha potlačit výkrmný účinek jídla jedním nebo více z těchto způsobů: vyprovokované zvracení, zneužívání projímadel, střídání období hladovění, užívání léků typu anorektik nebo diuretik.

- C. Chorobný pocit z tloušťky s neodbytnou obavou z tloustnutí. Pacient si často určí neúnosně nízký váhový cíl.

2.1.5 Důsledky obezity

Vztah mezi obezitou a zvýšenou nemocností i úmrtností je znám již léta a byl potvrzen v mnoha odborných studiích (Málková, Krch, 2001).

Lidský organismus je stavěný na zatěžování adekvátní tělesnou hmotností. Při nadváze nebo obezitě je zejména cirkulační a podpůrný aparát (kosti, vazivo, chrupavky) nadměrně zatěžovaný, a to vede ke zdravotním komplikacím. Nadváha nebo obezita zatěžuje jaterní a ledvinovou tkáň, snižuje odolnost a přizpůsobivost organismu, zvyšuje výskyt onemocnění a prokazatelně zkracuje život (Trojan a kol., 2003).

Nadměrný příjem potravy většinou znamená i nevhodnou skladbu jídla. To se potom může odrazit v podobě kožních problémů, chorobami trávicího ústrojí, nebo metabolickými poruchami. Často se v souvislosti s obezitou vyskytuje choroba diabetes mellitus, ateroskleróza a dna. Obezita není, jak si většina myslí, jen chorobou nadbytku (kalorií, cukru, tuku aj.), ale i nedostatku pohybu, některých vitamínů, vlákniny apod. (Málková, Krch, 2001).

Nadváha je často spojena s mnoha psychickými handicapami a obtížemi. Úzkost, nejistota nebo deprese se popisuje u mnoha obézních (Málková, Krch, 2001).

Je nutné si uvědomit, že dlouhodobý nadbytek tělesného tuku se stává zdraví škodlivý pro každý organismus, nevyjímaje děti a mladé lidi (Smith, Biddle, 2008). Kvalita života aktivních jedinců je jednoznačně vyšší než neaktivních (Bunc, 2009). V následující tabulce č. 4 je sepsán přehled nejzávažnějších následků obezity.

Tabulka 4 - Nejzávažnější následky obezity (Roschinský, 2006)

Fyziologické problémy	Ortopedické problémy	Psychosociální problémy
<ul style="list-style-type: none"> • Diabetes 2. typu • Vysoký krevní tlak • Zvýšená koncentrace krevních lipidů • Srdečně – cévní onemocnění • Dna • Arteroskleróza • Žlučové kameny • Rakovina • Dušnost 	<ul style="list-style-type: none"> • Vady v držení těla • Problémy s klouby • Problémy se zády • Problémy s koleny • Bolest nohou • Snížená pohyblivost a zvýšené nebezpečí zranění 	<ul style="list-style-type: none"> • Nižší sebedůvěra • Nižší sebehodnocení • Zhoršení pocitu pohody • Ztráta atraktivity • Diskriminace • Různá sociální omezení (sportovní oblečení, aj.)

2.2 Diagnostika a klasifikace tělesného složení

Metody pro zjišťování tělesného složení bychom mohli rozdělit na přímé a nepřímé. Nepřímé dále můžeme dělit na laboratorní (neboli referenční), které vyžadují náročné technické zázemí a terénní, které jsou na technické zázemí méně náročné. Přímé metody jsou za života jedince nerealizovatelné, toto měření umožňuje pouze pitva (Pařízková, 1998).

Do laboratorních dle Pařízkové (1998) metod řadíme:

- Dexa – duální rentgenová spektroskopie
- Radiografie
- Denzitometrie
- Hydrometrie
- Ultrazvuk
- Biochemické a biofyzikální metody

Do terénních metod dle Pařízkové (1998) řadíme:

- Antropometrii – BMI, Brocův index
- WHR (Waist to HIP Ratio)
- Kaliperaci
- Bioelektrickou impedanci

2.2.1 Laboratorní metody

Duální rentgenová spektroskopie

DEXA je zobrazovací technika, měřící diferenciální ztenčení dvou RTG paprsků procházejících organismem. Metoda rozlišuje kostní minerály od měkkých tkání, dále odlišuje tuk od tukuprosté hmoty. Zjistitelné jsou výsledky tělesného složení celého těla i jeho jednotlivých segmentů (Pařízková, 1998).

Radiografie

Radiografické metody dokáží přesně změřit tloušťku kožních řas. Umožňují i přesné změření průřezu kostí a svalů v místě tangenciálního řezu. V současné době je možné využít i počítačovou tomografii (Pařízková, 1998).

Denzitometrie

Denzitometrie vychází z předpokladu, že lidské tělo se skládá ze dvou složek - tuku a tukuprosté hmoty (svalů, kostí, vnitřních orgánů). Obě tyto složky mají různou denzitu a metoda vychází ze vztahu: $\text{hmotnost} = \text{objem} \times \text{denzita}$ (Pařízková, 1998).

Mezi tyto metody patří hydrostatické vážení, kdy je zjišťován rozdíl hmotnosti těla na suchu a pod vodou. Pacient je vážen pod vodou na hydrostatické váze v expiriu a výsledek je pak korigován vzhledem k vlastnostem vodního prostředí (Pařízková, 1977).

Hydrometrie

Tato metoda je založena na skutečnosti, že tukuprostá hmota obsahuje poměrně fixní procento vody, respektive elektrolytů (Shephard, 1997).

Ultrazvuk

Ultrazvukové přístroje využívají přeměny elektrické energie v energii vysokofrekvenční ultrazvukovou, jež je vysílána v krátkých impulzech. Ultrazvuk se hodí pro zjišťování síly kožní řasy. Metoda vychází z předpokladu odrazu ultrazvukových vln na rozhranních mezi tkáněmi a jejich zpětného šíření (Riegerová, 2006).

Biochemické metody

Jedná se o metody, které jsou založeny na analýze množství látek vylučovaných z těla ledvinami. Podle známého množství jejich prahových vylučovaných hodnot můžeme usuzovat na tělesné složení (Shephard, 1997).

Kreatininurie ukazuje na množství metabolizovaného kreatininu ve svalových buňkách a podle jeho obsahu v sekundární moči odvozujeme množství svalové tkáně (Shephard, 1997).

Vylučování 3-methylhistidinu odráží množství odbouraných svalových proteinů a proto podle jeho vyloučených hodnot můžeme určit množství svalové tkáně (Shephard, 1997).

Biofyzikální metody

Tyto metody používají výsledky chemických analýz různých tkání těla, podle množství látek v nich obsažených (Pařízková, 1998).

Jedná se o hodnoty draslíku (izotopy draslíku), který je hlavním intracelulárním iontem, hodnoty vápníku a dusíku (Pařízková, 1998).

2.2.2 Terénní metody

Antropometrické metody

Výpočet BMI

BMI (z anglického body mass index) neboli index tělesné hmotnosti, kdy se současná hmotnost vydělí druhou mocninou výšky v metrech: $BMI = m \text{ (v kg)} / h \text{ (v m}^2\text{)}$, kde m = hmotnost, h = výška (Mastná, 1999).

BMI poskytuje základní představu o složení těla u dospělé i dětské populace, která jeví dostatečné známky přesnosti v epidemiologických studiích (Hainer, 2004).

Je nutno upozornit na to, že v individuálních případech může BMI vést k chybným představám. Podle hodnoty BMI není možné rozlišit množství tuku a tukuprosté tkáně. Zejména při stanovení chybné pozitivní diagnózy nadváhy nebo obezity u osob muskulaturního typu a naopak při stanovení chybné negativní diagnózy nadváhy nebo obezity u osob s relativně vysokým zastoupením tukové tkáně, u tzv. frustní obezity. Bez větších chyb je BMI použitelný pro běžnou nespportující populaci (Smith, Biddle, 2008; Hainer, 2004). V tabulce číslo pět můžete vidět klasifikaci nadváhy podle BMI.

Tabulka 5 - Mezinárodní klasifikace nadváhy a obezity podle BMI

BMI	Kategorie
< 18,5	podváha
< 16	Těžká podváha
16 - 17	Středně těžká podváha
17 – 18,5	Mírná podváha
18,5-25	Fyziologické rozmezí
25 - 30	Nadváha
> 30	Obezita
30 - 35	Obezita 1. stupně
35 - 40	Obezita 2. stupně
> 40	Obezita 3. stupně

Pozn.: Stav od úrovně 2. stupně obezity by měli takto postižení jedinci konzultovat s lékařem.

Brocův vzorec

Jeho idea spočívá v tom, že člověk by měl vážit tolik kilogramů, kolik centimetrů měří nad jeden metr výšky, čili $H = V - 100$ (H = hmotnost, V = výška v cm). Tento výpočet platí spíše pro muže, kteří mají zpravidla silnější kostru nežli ženy (Mastná, 1999).

Dnes se tento index nepoužívá pro svou značnou nepřesnost – nebere v úvahu hlavní parametry, jako jsou např. pohlaví, stavba kostí a věk (Fraňková, Dvořáková – Janů, 2003).

Hodnocení výpočtu tělesné hmotnosti

Tabulka 6 - Výpočet podle Bracova indexu (Mastná, 1999)

Procento nad ideální hmotnost	Hodnocení
Do 10-15 %	Nadváha
Do 25%	Obezita 1. Stupně
Do 50%	Obezita 2. Stupně
Do 75	Obezita 3. Stupně
Nad 75%	Monstrózní obezita

WHR

Ukazatel WHR index hodnotí typ distribuce tuku v těle a dále je jedním z ukazatelů dle Evidence-based medicine guidelines rizika metabolického syndromu (www.centra-zdravi.cz).

Spočítá se z poměru: obvod pasu / obvod boků. Tento poměr by neměl u normálního probanda přesáhnout 80%, jinak se zvyšuje riziko zdravotních komplikací (www.centra-zdravi.cz). Hodnocení je znázorněno v tabulce č. 7.

Měření se provádí podle stejných pravidel jako při určování velikosti oděvu – boky v místech největších hodnot (ve výšce horních spin kostí kyčelních) a pas v polovině délky mezi trny kostí kyčelní a spodními žebry (v nejužším místě) (www.centra-zdravi.cz).

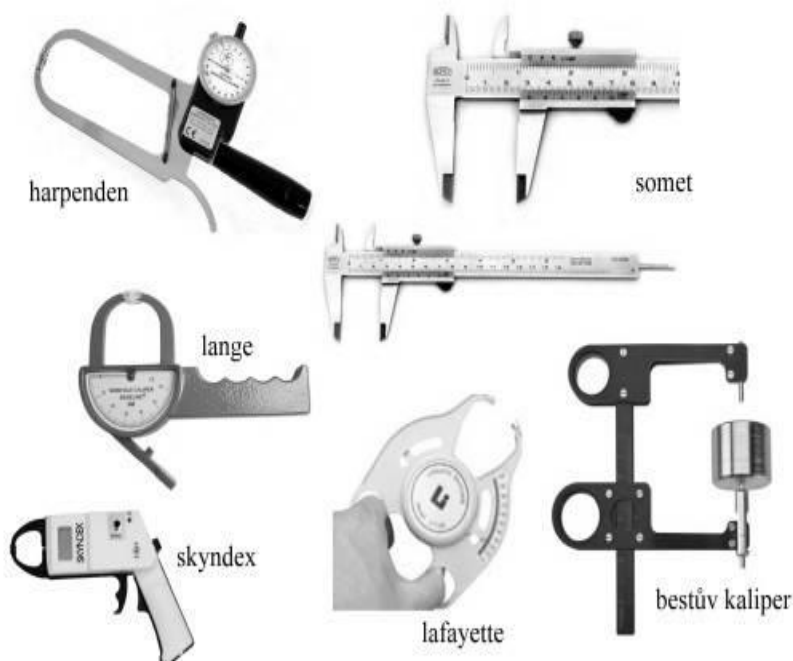
Tabulka 7 - Hodnocení typu distribuce tuku dle indexu WHR

	Spíše periferní	Vyrovnaná	Spíše centrální	Centrální risk
Ženy	< 0,75	0,75 - 0,80	0,80 - 0,85	> 0,85
Muži	< 0,85	0,85 - 0,90	0,90 - 0,95	> 0,95

Kaliperace

Měření kožních řas kaliperem patří mezi nejpoužívanější metody zjišťování tělesného tuku. Je pracnější než například novější bioimpedanční metoda, ale odborníci ji mají rádi pro její přesnost a menší ovlivnitelnost okolními faktory. Kaliperace je založena na předpokladu, že asi 50 % celkového tělesného tuku je uloženo pod kůží. Pomocí naměřených údajů a daných vzorců je tak možno dopočítat hodnotu celkového tělesného tuku. Přístrojů na měření kožních řas, neboli kaliperů, je několik typů. Rozdíly jsou hlavně ve velikostech kontaktních ploch, v možnosti nastavení kontaktního tlaku na měřenou kožní řasu, v jejich tvaru nebo znázornění měřených hodnot (Kleinwächterová, Brázdová, 2005). Proto je vždy nutné pro zachování objektivity zvolit jen jeden typ pro všechna měření. V ČR se používají hlavně tři typy kaliperů: kaliper Harpenden, kaliper Somet, kaliper Besta. Kaliper Harpenden se používá k měření 11 kožních řas na nedominantní polovině těla, kaliper Somet a Besta slouží k měření 10 kožních řas na pravé straně těla (Riegerová, 1993). Tyto kalipery můžete vidět na obrázku č.1 a o jaké kožní řasy se jedná znázorňuje tabulka č. 8.

Obrázek 1 - Typy kaliperů (www.google.com/images)



Tabulka 8 - Anatomická lokalizace řas měřených metodou podle Pařízkové (1977)

Řasa	Lokalizace
Tvář	Horizontálně ve výši poloviny tragu pod spánkem
Krk	Vertikální řasa pod jazykou
Hrudník I	Šikmá řasa ve výši přední axilární řasy
Subskapulární	Šikmá řasa pod dolním úhlem lopatky
Triceps	Vertikální řasa uprostřed paže nad tricepsem
Hrudník II	Šikmá řasa ve výši 10 žebra ve střední axilární čáře
Břicho	Šikmá řasa v polovině vzdálenosti mezi spina iliaca superior anterior a pupkem
Suprailická	Šikmá řasa nad crista iliaca ve střední axilární čáře
Vertikální řasa nad patellou	Vertikální řasa nad patellou
Lýtko	Vertikální řasa pod podkolenní jamkou.

2.2.2.1 Bioelektrická impedance

Celotělové bioelektrické impedanční analýzy (BIA) je široce používáno výzkumníky a lékaři jako neinvazivní a bezpečné metody pro odhad složení těla a tělesného objemu vody u dětí a dospělých (Kushner, 1992).

Tato metoda se v běžné praxi používá poměrně často. Přístroje pro takovéto měření sice nejsou úplně levné, ale vzhledem k poměrně vysoké přesnosti měření ve srovnání s finanční náročností ostatních takto přesných metod, je tato nejdostupnější. I zde se ve výpočtech může objevit chyba, kterou může způsobit změna faktorů ovlivňující přesnost měření (Rosina, 2005). Chyby můžeme rozdělit na chyby způsobené „obslouhou“ zařízení a chyby vlastní metody (Bunc, 2007b).

Chyba způsobená „obslouhou“ zařízení je u této metody relativně nízká a je prakticky spojena s umístěním a typem použitých elektrod. Na základě našich měření se tato chyba pohybuje na úrovni cca 3 % nebo méně z měřené hodnoty (Bunc, 2007b).

Chyby vlastní metody lze rozdělit na chyby spojené se software, tedy s použitím predikčních rovnic, které v krajním případě mohou dosahovat řádu desítek procent (až

80 % z naměřené hodnoty). Nepřesnosti spojené s použitým hardware lze shrnout následovně:

- chyba vlastního měřicího zařízení, která se pohybuje na úrovni cca 1,5 %;
- elektrody – použitý typ elektrod a jejich pozice může způsobit nepřesnosti řádově okolo 3 % nebo méně, přičemž typ elektrod ovlivňuje významně kapacitní složku celkové bioimpedance, odporová složka je na typ elektrod prakticky necitlivá, je-li plocha jedné elektrody alespoň 2,5 cm²;
- přechodový odpor mezi elektrodou a kůží – jeho vliv lze zanedbat (je menší než 0,5%), je-li jeho velikost nižší než 250 Ω;
- strana těla – rozdíly mezi pravou a levou stranou těla se pohybují na úrovni 1–2 %, proto je vhodné důsledně měřit bioimpedanci pouze na jedné straně těla, firemní materiály doporučují pravou stranu;
- stav hydratace organismu – může způsobit chybu velikosti 2–4 % a je třeba připomenout, že příjem nebo ztráta tekutin v objemu okolo 0,5 l ovlivní hodnoty bioimpedance v čase okolo 10 min, proto je nezbytné důsledně kontrolovat stav hydratace (příjem a výdej tekutin) v čase měření;
- svod mezi měřeným subjektem a zemí – tato chyba se může pohybovat na úrovni 1–2 % a je nutné uvažovat při měření „vodivost“ podložky, na které měřená osoba leží;
- měřicí frekvence – může znamenat nepřesnost na úrovni 1–2 % a hraje roli hlavně u monofrekvenčních zařízení, které většinou měří pouze odporovou část bioimpedance a tudíž kapacitní složku zanedbávají;
- náhrada těla válcem nebo více válci – může znamenat chybu v rozmezí 1–3 %

(Bunc, 2007b).

Byť celková chyba je součtem jednotlivých dílčích chyb jak software, tak i hardware, lze v reálných podmínkách za kontrolovaného stavu hydratace a při použití „správných“ predikčních rovnic počítat s chybou okolo 5–7 % z naměřené hodnoty, což je v pásmu tolerovatelných chyb při měření biologických veličin. Při konkrétním měření je třeba počítat s denní biologickou variabilitou, která se pohybuje na úrovni cca 2 % z naměřené hodnoty (Bunc, 2007b).

Princip této metody spočívá v šíření střídavého proudu nízké intenzity biologickými tkáněmi. Tělo se skládá převážně z vody s ionty, jejichž prostřednictvím elektrický proud může téct. Voda v těle je lokalizována ve dvou odděleních: extra-

celulární vody (ECW, přibližně 45%) a intracelulární vody (ICW, přibližně 55%). Na druhé straně, tělo také obsahuje nevodivý materiál (tělesný tuk), který poskytuje odolnost proti toku elektrického proudu. Tuková tkáň je výrazně méně vodivá než svalová tkáň nebo kosti (Dehghan, Merchant, 2008).

Vlastní měření se provádí pomocí tetrapolárních svodů, kdy jsou vždy dvě elektrody umístěny na pravostranných končetinách. Při vlastním měření leží měřený proband uvolněně na zádech s horními končetinami podél těla, bez bot a ponožek. Jednotlivé elektrody jsou samofixační, místo pod nimi je vhodné odmastit vhodným přípravkem. Na horní končetině se elektrody umísťují takto: první na oblast processus styloideus radii, druhá o 4 až 5 cm distálněji mezi 2. a 3. metacarpem. Na dolní končetině se první elektroda umísťuje zhruba nad oblast Chopartova kloubu, druhá elektroda o 4 cm distálněji mezi 2. a 3. metatarssem. Jednotlivé elektrody mají plošný obsah kontaktní plochy asi 4 cm² (Dehghan, Merchant, 2008).

Přes distální elektrody vstupuje do těla střídavý proud, na proximálních elektrodách je snímáno napětí. Zde z Ohmova zákona vyplývá: $IMPEDANCE = \frac{NAPĚTÍ}{PROUD}$. Vlastní měření trvá přibližně 30 až 45 sekund. Chyba měření přístroje BIA 2000 M se pohybuje v rozmezí + /- 2% (Dehghan, Merchant, 2008).

Při měření je žádoucí se vyhnout v raném stádiu těhotným pacientkám, dále pak pacientům s pace markerem, pacientům užívajícím léky ovlivňujících vodní režim v organismu, osobám s implantáty (kardiostimulátor, kyčelní protéza) i ženám a dívkám v období premenstruace a menstruace. Objektivních hodnot je pak možné dosáhnout dodržením následujících standardních podmínek:

- nejíst a nepít pod dobu 4 – 5 hodin před testem,
- necvičit po dobu 12 hodin před testem,
- nepožívat alkohol po dobu 24 hodin před testem,
- vyprázdnit močový měchýř před testem, organismus opětovně zavodnit neslazenou tekutinou,
- přesně umístit elektrody,
- běžná teplota v místnosti.

(Heymsfield et al., 2005, In Hajdučková, 2011, internet)

Základní sledované proměnné

Mezi základní sledované (a pro hodnocení významné) proměnné, které jsme schopni prostřednictvím bioelektrické impedanční analýzy změřit, patří:

- celková tělesná voda (TBW – Total Body Water);
- intracelulární (ICW – Intracellular Water) a extracelulární (ECW – Extracellular Water) tekutina;
- tukuprostá hmota (FFM – Fat Free Mass);
- tuková hmota (FM – Fat Mass);
- vnitrobuněčná (BCM – Body Cell Mass) a mimobuněčná (ECM – Extra Cell Mass)
- hmota + fázový úhel (PA – Phase Angle);
- bazální metabolismus (BMR – Basal Metabolism Rate)

(Kyle et al., 2004b).

Celková tělesná voda (TBW)

Celková tělesná voda je nejvýznamnější složkou celkové tělesné hmotnosti. Kromě ní samotné je na množství vody závislý také věk a pohlaví. Postupem věku podíl celkové tělesné vody klesá. Její průměrné hodnoty se však u kojenců pohybují okolo 80 – 85 %, u dětí 75 %, u dospělých mužů 63 % a dospělých žen 53 % (Riegerová, 2006).

Nejvíce vody je v krvi a ostatních tělních tekutinách (91 – 99 %), ve svalové tkáni (75 – 80 %) a kůži. Menší množství se nachází také v kostech (22 %) a tukové tkáni (10 %) (Riegerová, 2006).

Množství celkové tělesné vody je dáno poměrem extra- a intracelulární tekutiny, jež se během života mění (Riegerová, 2006).

Ačkoliv je TBW potřebná v odhadování tělesného složení a stanovování výživového stavu, rozdělení tělesné vody na část intra- a extracelulární může být více vědecky důležité než TBW samotná, obzvláště u obézních, vážně nemocných nebo 50 jiných pacientů s abnormální hydratací. I když se TBW při obezitě zvyšuje, extracelulární prostor je rozšiřován rovnoměrně více než prostor intracelulární, což vede ke zvyšující se hodnotě poměru ECW/TBW s rostoucím stupněm obezity (Moore F. D. et al., 1963, In Segal, 1991).

Intracelulární (ICW) a extracelulární (ECW) tekutina

Intracelulární voda (ICW) tvoří u dospělého muže asi 40 % tělesné hmotnosti, tzn. 66 % veškeré tělesné vody, extracelulární voda (ECW) se na tělesné hmotnosti podílí asi z 20 %. Ženy disponují menším množstvím vody, konkrétně 32 % ICW a 21 % ECW, což je dáno vyšším podílem tukové frakce (Riegerová, 2006).

V intracelulární tekutině se nachází téměř 4x více bílkovin než v krevní plazmě, dále také obsahuje relativně velké množství draselných a fosfátových iontů, ale o to méně se v ní nachází iontů sodíku a chlóru. V malém množství se v buňkách také vyskytují ionty vápníku, jejichž hladina je udržována na nízké úrovni (Rokyta, 2000).

Velké množství iontů sodíku a chlóru se naopak nachází v tekutině extracelulární, stejně tak jak iontů kyseliny uhličitě. Tato tekutina omývající buňky jim přináší veškeré rozpuštěné živiny a kyslík a odplavuje odpadní látky, čímž se velkou měrou podílí na udržování stálosti vnitřního prostředí – homeostázy. V plazmě se navíc nachází velké množství bílkovin. Extracelulární tekutinu dělíme na krevní plazmu, tkáňový mok a lymfu a tekutiny v pojivových tkáních (Rokyta, 2002).

Poměr ECW/TBW se nazývá také „Edema Index“ a snižuje se s věkem, přičemž vliv na jeho hodnotu má např. chronická nemocnost nebo nesprávná výživa (Silva et al., 2005, In Skorocká, internet).

Kromě intra- a extracelulární tekutiny se v organismu nachází ještě transcelulární tekutina, která mezi nimi zaujímá zvláštní postavení. Z určitého pohledu jí lze charakterizovat jako extracelulární tekutinu se speciálními funkcemi. Do transcelulárních tekutin řadíme mozkomíšní (cerebrální) mok, nitrooční tekutinu, pleurální, peritoneální a perikardiální tekutinu, nitrokloubní (synoviální) tekutinu a sekrety trávicích žláz (Rokyta, 2000).

Při měření tělesných tekutin prostřednictvím BIA jsou známy skutečnosti, které mohou zjištění potřebných hodnot ovlivnit. Proud o nízké frekvenci cca 1 a 5 kHz neproniká do intracelulárního prostoru, lze jím tak měřit hodnoty pouze extracelulární tekutiny (ECW) a naopak proud o vysoké frekvenci cca 50 až 100 kHz proniká přes buněčnou membránu do buňky a lze jím tak měřit hodnoty celkové tělesné vody (TBW) (Stablová, Skorocová, Bunc, 2012).

Tukuprostá hmota (FFM)

Tukuprostá hmota (FFM) je komponentou heterogenní. Je tvořena kostrou, svalstvem a ostatními tkáněmi, což jsou složky, jejichž vzájemný poměr je variabilní v

závislosti na věku, pohybové aktivitě a dalších exo- i endogenních faktorech. Je uváděno, že FFM je ze 60 % tvořena svalstvem, z 25 % opěrnou a pojivovou tkání a z 15 % hmotností vnitřních orgánů (Riegerová, 2006).

Chemické složení tukuprosté hmoty (FFM) považujeme za relativně neměnné, obsahuje 72 – 74 % vody a 60 – 70 mmol/kg draslíku u mužů a 50 – 60 mmol/kg u žen. Densita FFM je při 37°C na hodnotě 1,1 g/cm³. Oproti tomu tuk neobsahuje vodu a draslík a tudíž je jeho densita menší, na hodnotě 0,9 g/cm³ při 37°C (Riegerová, 2006).

Tato komponenta je dána rozdílem celkové hmotnosti a hmotnosti tělesného tuku na základě rovnice: $FFM = TBW \times 0,732 - 1$; hodnota 0,732 (73 %) představuje průměrnou hydrataci tukuprosté hmoty u dospělých (Riegerová, 2006).

Hodnotit stav rozvoje svalové hmoty je možné pomocí složek molekulárního modelu tělesného složení. Tukuprostá hmota je dána součtem ECM a BCM, tedy: $FFM = ECM + BCM$ (Bunc, 2007b).

Tuková hmota (FM)

Tuk, který je hlavním faktorem inter- a intraindividuální variability tělesného složení, je nejvariabilnější komponentou hmotnosti těla. Na jednu stranu je snadno ovlivnitelný pohybovou aktivitou a výživovými aspekty, na straně druhé stojí za vznikem a průběhem řady onemocnění (Riegerová, 2006).

Nízké zastoupení podkožního tuku může způsobit různé dysfunkce, neboť je potřeba k zachování základních fyziologických funkcí jeho určité množství. Oproti tomu vysoké zastoupení podkožního tuku je samozřejmě spojováno s nadváhou, případně obezitou, která může nakonec vyústit až poruchy ortopedického, kardiopulmonálního (případně obecně fyziologické) či psychosociálního charakteru (Riegerová, 2006).

Celkový tělesný tuk je možno rozdělit na dvě základní složky:

1. tuk zásobní, jež je ukládán zejména v podkoží, a který jednak tvoří součást celkového tělesného nepotního tuku (vhodná zásobárna energie zejména pro vysoký energetický výdej, neboť se v 1 g tuku nachází 38 kJ) a dále nás izoluje proti chladu díky své tepelné funkci;
2. tuk základní, který má především mechanické funkce (např. obal ledvin, intraabdominální tuk, tukové těleso v podpažní jamce, kostní dřeň, mozku, periferních nervech, svalech, tuk vázaný na sekundární charakteristiky žen apod.) a k jeho částečné

redukci dochází až při významném hubnutí, pokud došlo k vyčerpání tuku zásobního (Havlíčková, 2008).

Dle Brookse (1999) pak můžeme dodat, že muži by měli usilovat o hodnoty mezi 12 – 18 % a ženy mezi 16 – 26 %. Ženy přirozeně mívají vyšší procento tuku než muži z důvodu přizpůsobení jejich těla pro porod.

Vnitrobuněčná (BCM) a mimobuněčná (ECM) hmota

Vnitrobuněčná hmota byla odvozena z tukuprosté hmoty (FFM) na základě vztahu: $BCM = ICW \times \alpha \times \text{konstanta}$, kde α je fázový úhel (Riegerová, 2006).

Vnitrobuněčnou hmotu definujeme jako množství všech buněk schopných využívat kyslík, buněk bohatých na vápník, buněk schopných oxidovat sacharidy a buněk podílejících se na činnostech (Andreoli et al., 2012).

Dle Bunce (2007) je vnitrobuněčná hmota svalovou hmotou, která dokáže využít kyslík, přičemž pokles její úrovně je důsledkem nedostatečného pohybové zátížení a nevhodného stravovacího režimu.

Mimobuněčná hmota vyjadřuje množství tukuprosté hmoty uložené mimo buňky a je dána rovnicí: $ECM = FFM - BCM$ (Riegerová, 2006).

Ta je pak součtem extracelulárních tekutin (ECF) a extracelulárních pevných látek (ECS) (Bunc, 2007b).

Protože FFM je ve vztahu s celkovou hmotností jedince, je pro potřeby srovnání a normování využíváno poměru ECM/BCM (Bunc, 2007b).

Hodnota poměru ECM/BCM je využívána jako doplňující měřítko hodnocení predispozic ke cvičení. Čím nižší hodnota, tím jsou pro pohybové činnosti lepší předpoklady. Poměr ECM/BCM je rozhodujícím ukazatelem sportovních disciplín, které vyžadují vysoké výkony, jako např. vytrvalostní běh, běh na lyžích apod. Stanovení poměru ECM/BCM je hlavním problémem k výběru vhodného typu každé sportovní činnosti (Bunc, 2006a).

Parametry BCM a ECM nás mohou informovat o stavu výživy. Nesprávná výživa je charakterizována sníženou hodnotou BCM, naopak velkým zvýšením ECM a zároveň normálními hodnotami tukuprosté hmoty (Shizgal, 1987, In Skorocká, internet).

Fázový úhel (PA)

Tato proměnná je potřeba k určení hodnoty BCM. Lze ji měřit pouze v případě využití úplné bioimpedanční metody, tzn. v případě, kdy měříme složku kapacitní i odporovou. Vychází z následujícího vztahu: $BCM = ICW \times \alpha \times \text{konstanta}$, kde α je fázový úhel (Riegerová, 2006).

Do jejího výpočtu vstupuje tzv. reaktance a fázový úhel alfa, což je úhel mezi vektorem impedance a jejím průmětem do osy x, na které je odporová složka (Heymfield, 2005 In Gába, 2011, internet).

Fázovým úhlem rozumíme kapacitní vlastnosti buněk, které přesouvají napětí a proud mimo fázi. Je vyjadřován jako arkustangens, tzn., že je dán vztahem X_c / R (reaktance / odpor) (Bodystat, internet).

Hodnota fázového úhlu je u mužů (z důvodu většího množství svalové hmoty) výrazně vyšší než u žen všech věkových kategorií. Mluvíme zde o rozmezí mezi 2 a 12°. Nízká hodnota je ukazatelem poruchy buněčné membrány a neschopnosti buněk k ukládání energie, vysoká zase znamená, že jsou buněčné membrány neporušené a úroveň buněčné hmoty je velká (Bodystat, internet).

Bazální metabolismus (BMR)

Bazální metabolismus představuje množství energie potřebné pro zachování existence organismu (Mandelová, 2007).

Zhruba 60 % klidového energetického výdeje je spotřebováno právě na produkci tepla a zbývajících 40 % slouží k udržení základních životních funkcí (Mandelová, 2007).

Hodnoty bazálního metabolismu je možné určovat na základě mnoha rovnic, přičemž k jedné z nich patří např. Harris-Benediktova:

Muži: $66,47 + 13,75 \times \text{hmotnost (kg)} + 5 \times \text{výška (cm)} - 6,75 \times \text{věk (roky)}$

Ženy: $655,09 + 9,6 \times \text{hmotnost (kg)} + 1,86 \times \text{výška (cm)} - 4,86 \times \text{věk (roky)}$ (Svačina, 2008).

2.3 Sestavení stravovacího plánu

Pro sestavení stravovacího plánu potřebuje dle Pragra (2012) tyto údaje:

1. Vstupní konzultace – pohovor

- Požadavky klienta – důvod návštěvy
- Osobní data (jméno, příjmení, datum narození, výška váha)
- Typ zaměstnání (sedavé/fyzicky náročné, úroveň stresu, zátěž)
- Zdravotní stav (farmakologie, zdravotní omezení)
- Přehled stravovacích návyků (životní styl, denní režim, pitný režim preferované/odmítané potraviny, rodinná anamnéza, podpora rodiny)
- Sportovní aktivita (minulost, současnost)
- Motivace/očekávání klienta
- Stanovení cílů (časový horizont)

2. Určení BMI

- Výpočet (popsaný v kapitole 2.2.2 Terénní metody)
- Měření (bioimpedanční metoda)

3. Určení tělesného tuku

- Výpočet
 $\% \text{ tuku (ženy)} = \text{výška}^2(\text{m}) * (0,713 * \text{BMI} - 9,74)$
 $\% \text{ tuku (muži)} = \text{výška}^2(\text{m}) * (0,715 * \text{BMI} - 12,1)$
- Měření kaliper (10 hodnot), bioimpedenční metoda

4. Výpočet BMR

- Výpočet

Harris-Benedict (kcal):

$BMR \text{ (muži)} = 66,5 + (13,7516 * \text{váha v kg}) + (5,0033 * \text{výška v cm}) - (6,755 * \text{věk v letech})$

$BMR \text{ (ženy)} = 655,0955 + (9,5634 * \text{váha v kg}) + (1,8496 * \text{výška v cm}) - (4,6756 * \text{věk v letech})$

- Měření – například pomocí bioimpedančního analyzáru

5. Výpočet denního kalorického příjmu (DCI)

Stres: + 10 – 20 % BMR (běžný stres – dopravní prostředky, zaměstnání)

+ 50 % BMR (vysoký stres – velké pracovní zatížení apod.)

Životní styl: + 20 % BMR (sedavý)

+ 30 % BMR (střední)

+ 50 % BMR (aktivní)

Práce na směny: + 5 % BMR

Aktivní sport: až + 50 % BMR

Hubnutí/přibírání: +/- 500 kcal

Výpočet: $DCI = BMR + BMR * \text{stres} / 100 + BMR * \text{styl} / 100 + BMR * \text{sport} / 100$

6. Rozdělení kalorií do makrosložek a přepočítání na hmotnost

Korigovaný denní příjem energie KDCI = DCI – (+) 500 kcal (při redukci odečítáme 500 kcal, při nárustu hmotnosti přičítáme 500 kcal)

Energetická vydatnost bílkovin: 4,14 kcal

Energetická vydatnost tuků: 9,3 kcal

Energetická vydatnost sacharidů: 4,14 kcal

Poměr B:T:S = 25:15:60 – upravit podle sportovních aktivit

Příjem z bílkovin = $(KDCI * \text{poměr B} / 100) / 4,14$ g

Příjem z tuků = $(KDCI * \text{poměr T} / 100) / 9,3$ g

Příjem ze sacharidů = $(KDCI * \text{poměr S} / 100) / 4,14$ g

3 CÍLE, HYPOTÉZY, ÚKOLY

3.1 Cíle

Prokázat důležitost změny životního stylu, úpravy stravovacích návyků a zařazení pohybových aktivit při léčbě nadváhy či obezity. Zjistit v jakých aspektech došlo ke kladnému ovlivnění stavu.

3.2 Hypotézy

H 1: Po šesti měsících, kdy se vybraní jedinci řídili předepsanou stravou a pohybovými aktivitami, dojde k úbytku tělesné hmotnosti a snížení tuků v těle.

H 2: Minimálně jeden subjekt nebude akceptovat předepsané jídelníčky a pohybové aktivity a tím pádem u něho nedojde ke snížení tělesné hmotnosti.

H 3: Ženy budou mít větší úbytky na tělesné hmotnosti než muži. A u věkových kategorií nad 45 let redukce hmotnosti půjde obtížněji než u mladší věkové skupiny.

3.3 Úkoly práce

Z výše stanovených cílů vplynuly tyto úkoly:

- prostudovat dostupnou literaturu týkající se dané problematiky,
- poznatky zpracovat v teoretické části,
- stanovit hypotézy práce,
- vybrat vhodné jedince k výzkumu trvajícím šest měsíců,
- zjištění jejich stravovacího a pohybového režimu,
- na základě zjištěného stavu vytvořit probandům týdenní modelové jídelníčky a sdělit jim případná doporučení, týkající se stravování a pohybového režimu,
- měření bioelektrickou impedanční analýzou ke zjištění jejich tělesného složení,
- zpracovat výsledky,
- vyhodnotit zjištěné výsledky z výzkumu.

4 METODIKA PRÁCE

Pro svou diplomovou práci a měření jsem získala deset dobrovolníků na základě jejich osobního zájmu o redukci hmotnosti. Od počátku měření až do jeho ukončení všichni probandi vytrvali.

4.1 Popis výzkumného souboru

Výzkumným souborem mé práce je deset jedinců. Pět žen a pět mužů ve věkové kategorii 24 - 28 let a 46 - 52 let. Průměrný věk žen v této práci je 34 let a průměrný věk mužů 36 let. Nikdo z nich neprovozoval ani neprovozuje profesionálně či závodně žádné sporty a jejich povolání je převážně sedavého charakteru. Volba těchto osob se zakládala na průzkumu okolí, příbuzných a kamarádů. Někteří z nich již byli mými probandy pro bakalářskou práci.

Konkrétně se jedná o následující osoby:

První skupina - ženy

Slečna E. :

Studentka VŠ, 24 let, výška 169 cm, tělesná hmotnost 75 kg, lean body mass 49,6 kg, procento tuků v těle 34%, poměr ECM/BCM 0,78.

Pohybová anamnéza – volejbal (nepravidelně), běhání (nepravidelně), 4 hodiny týdně alpinning (pravidelně již 3 roky).

Cíl – snížit tělesnou hmotnost o 10 kg a snížit procento tuků v těle.

Tabulka 9 - naměřené tělesné obvody slečny E. před zahájením výzkumu

Míry	paže	pas	břicho	hýždě	hrudník	Stehno	lýtka
cm	29	81	90	107	98	67/49	41

Slečna A.

Učitelka na ZŠ, 26 let, výška 172 cm, tělesná hmotnost 76 kg, lean body mass 48,3 kg, procento tuků v těle 36%, poměr ECM/BCM 0,95.

Pohybová anamnéza – hraje volejbal, občas si jde zaběhat, rekreační jízda na kole, vše

nepravidelně, pohyb má cca 2-3 hodiny/týden.

Cíl: Vrátit se na svoji původní váhu, to znamená redukce 8 kg.

Tabulka 10 - naměřené tělesné obvody slečny A. před zahájením výzkumu

Míry	paže	pas	břicho	hýždě	hrudník	Stehno	lýtko
cm	29	78	92	110	89	67/50	41

Slečna K.

Pracovnice v infocentru, 27 let, výška 163 cm, tělesná hmotnost 62,3kg, lean body mass 43,5kg, procento tuků v těle 30%, poměr ECM/BCM 0,71.

Pohybová anamnéza - volejbal, beachvolejbal, turistika, posilovna, běhání, občas tenis, snowboard vše nepravidelně, celkem asi 2 hodiny sportovní aktivity za týden.

Cíl - Redukce váhy o 3kg, zmenšit obvod stehen

Tabulka 10 - naměřené tělesné obvody slečny K. před zahájením výzkumu

Míry	paže	pas	břicho	hýždě	hrudník	Stehno	lýtko
cm	30	72	86	102	92	60/43	38

Paní Š.

Dělnice ve fabrice pro výrobu Hořických trubiček, 47 let, výška 162cm, tělesná hmotnost 95kg, lean body mass 49,9, procento tuků v těle 48%, poměr ECM/BCM 1,28.

Pohybová anamnéza – bez tělesné aktivity ze zdravotních důvodů.

Cíl - redukce váhy o 15kg

Tabulka 11 - naměřené tělesné obvody paní Š. před zahájením výzkumu

Míry	paže	pas	břicho	hýždě	hrudník	Stehno	lýtko
cm	36	109	118	102/125	118	69/56	36,5

Paní E.

Kontrolorka v Continentalu (12 hodinové směny), 46 let, výška 168 cm, tělesná hmotnost 89 kg, lean body mass 54,8, procento tuku v těle 39%.

Pohybová anamnéza - Přes zimu bez sportovní aktivity, v létě práce na zahradě.

Cíl – redukce tělesné hmotnosti, zmenšení obvodů

Tabulka 12 - naměřené tělesné obvody paní E. před zahájením výzkumu

Míry	paže	pas	břicho	hýždě	hrudník	Stehno	lýtko
cm	34	94	102	121	68	54	36

Druhá skupina – muži

Pan P.

Pracuje v kanceláři, 25 let, výška 181 cm, tělesná hmotnost 94,5 kg, lean body mass 66,5 kg, procento tuku v těle 30%, poměr ECM/BCM 0,78.

Pohybová anamnéza - volejbal, jízda na kole, squash – cca 1-2 hodiny týdně.

Cíl – redukce tělesné hmotnosti o 10 kg.

Tabulka 13 - naměřené tělesné obvody pana P. před zahájením výzkumu

Míry	paže	pas	břicho	hýždě	hrudník	Stehno	lýtko
cm	35	95	103	108	108	67/51	42

Pan M.

Frézař, 28 let, výška 173 cm, tělesná hmotnost 105 kg, lean body mass 77,1kg, procento tuku v těle 27%, poměr ECM/BCM 0,84.

Pohybová anamnéza - fotbal (brankář), tenis, posilovna, snaží se sportovat 5 hodin týdně

Cíl – redukce tělesné hmotnosti

Tabulka 14 - naměřené tělesné obvody pana M. před zahájením výzkumu

Míry	paže	pas	břicho	hýždě	hrudník	Stehno	lýtko
cm	37	-	108	115	109	62/52	42

Pan M2.

Pracuje v kanceláři, 28 let, výška 188cm, tělesná hmotnost 98kg, lean body mass 76,1kg, procento tuku v těle 22%, poměr ECM/BCM 0,8.

Pohybová anamnéza - Tenis – 3x týdně 1,5 hodiny

Cíl - Cítit se lépe při sportu, snížit procento tuku v těle

Tabulka 15 - naměřené tělesné obvody pana M2. před zahájením výzkumu

Míry	paže	pas	břicho	hýždě	hrudník	Stehno	lýtko
cm	33	-	96	104	102	63/50	44

Pan T.

Školník, 48 let, výška 186 cm, tělesná hmotnost 110,2 kg, lean body mass 77,8kg, procento tuku v těle 29%, poměr ECM/BCM 0,74.

Pohybová anamnéza - dříve tenis, nyní bedbinton, nepravidelně – 1 až 2 hodiny týdně.

Cíl - Redukce váhy o 20 kg za půl roku kvůli zdraví, vyhrát vsázku.

Tabulka 16 - naměřené tělesné obvody pana T. před zahájením výzkumu

Míry	paže	pas	břicho	hýždě	hrudník	Stehno	lýtko
cm	38	-	114	115	112	60/51	43

Pan A.

Technik, 52 let, výška 189 cm, tělesné hmotnost 155 kg, lean body mass 99,2, procento tuku v těle 55%, poměr ECM/BCM 0,86.

Pohybová anamnéza - dříve fotbal, hokej, nyní nohejbal jednou týdně, kolo (rekreačně)

Cíl - Redukce váhy o 10kg

Tabulka 17 - naměřené tělesné obvody pana A. před zahájením výzkumu

Míry	paže	pas	břicho	hýždě	hrudník	Stehno	lýtka
cm	45	-	140	129	138	68/57	46

4.2 Použité metody

Prvním krokem bylo studium literatury, které by se k dané problematice vztahovalo. Dále jsem oslovila několik probandů, kteří měli zájem o změnu svého životního stylu a redukci své tělesné hmotnosti.

Následně jsem si od všech vyžádala jejich týdenní stravovací záznamy s přesnými údaji o tom, co, kolik a v jakou hodinu snědli a vypili. Dále do těchto záznamů měli zaznamenat, jakou a po jak dlouhou dobu pohybovou aktivitu vykonávali. V neposlední řadě jsem s nimi vyplnila dotazník, ve kterém jsem se ptala na jejich povolání, zdravotní stav aj.

V rámci této první fáze jsem všechny změřila bioelektrickou impedanční metodou, díky níž byla získána vstupní data a informace o tělesném složení probandů. K tomu všemu jsem zjistila jejich aktuální tělesnou hmotnost pomocí osobní váhy a změřila jejich tělesné obvody na paži, břichu, hýždích, hrudníku, stehně nahoře a nad kolenem a na lýtku pomocí krejčovského metru. Po tomto vstupním vyšetření jsem každému probandovi vytvořila osobní jídelníček, ve kterém mohli najít základní informace o makroživinách, základní pravidla při redukci hmotnosti, dále mé postřehy o tom, jaký je největší problém v jejich dosavadním stravování, rady jaké potraviny by měli a naopak neměli kupovat a především vzorový týdenní jídelníček s gramáží vytvořený na každého probanda individuálně dle jeho tělesného složení, věku, pohlaví, povolání. Také jsem jim v tomto dokumentu doporučila pohybovou aktivitu. Vzorový dokument je k dispozici v přílohách práce.

Po zhruba třech měsících došlo k opětovnému změření tělesného složení bioelektrickým impedančním analyzérem, tělesné hmotnosti osobní váhou a tělesných obvodů krejčovským metrem.

Závěrečné měření týkající se tohoto výzkumu proběhlo stejným způsobem jako ta předchozí a bylo uskutečněno zhruba po dalších třech měsících od posledního měření. Výsledky jsem zaznamenala a vyhodnotila.

4.3 Sběr dat

Data od probandů jsem získávala buď osobně, nebo elektronicky prostřednictvím emailů.

4.4 Analýza dat

Data získaná bioelektrickou impedanční analýzou jsem porovnávala v závislosti na dietním a pohybovém režimu probandů.

Při kontrolním zjišťování stavu tělesné hmotnosti se při opakovaném měření rozdíly o $\pm 0,5$ kg nepočítají za příliš významné, neboť mohou být způsobovány kolísáním tohoto parametru v závislosti na biologických pochodech organismu. Za významnější se pro hodnocení výsledků považují odchylky o $\pm 1,0$ kg a více.

K zpracování dat jsem využívala programy Microsoft Word a Microsoft Excel.

5 VÝSLEDKY

V této kapitole uvádím dosažené výsledky všech mých probandů. U jednoho z nich, provedu podrobný rozbor, na kterém ukážu postup při sestavování stravovacího plánu a který zařadím na úvod této kapitoly.

Pro tento podrobný rozbor jsem si vybrala pana M2. Tohoto probanda jsem zvolila z toho důvodu, že jako jeden z mála měl velmi velkou motivaci a nebral tuto změnu pouze jako krátkodobou dietu, ale pochopil, že jde o dlouhodobou změnu životního stylu.

Níže uvádím informace a skutečnosti týkající se stravovacího a pohybového režimu vybraného probanda. Jedná se o týdenní jídelníček doplněný o pohybovou aktivitu probanda před jeho změnou.

Pan M2, jídelníček – před začátkem výzkumu

Pondělí

6.30 – termix 130g + piškoty + 2dcl mléka

10.00 – broskev + 0,5l ovocný čaj (neslazený)

12.00 - instantní polévka + rýžový nákyp

12.25 – jablko + 0,5l čaje

17.00 - 1 chleba + kachní paštika + salát z okurek, podmáslí

19.00 – 1 pivo + 0,5l vody

20.30 - šunka, slanina, salát z krabího masa, okurka, rajče, 2 chleby

Pohybová aktivita: kolo 4km, tenis 1,5hod

Úterý

6.30 – 2 chleby + krabí pomazánka + 2 plátky slaniny + 1 plátek krůtí šunky

9.00 - 1l vody, 1 jablko

11.30 - květáková polévka, čočka, cibulka, okurka, uzené

16.00 - 0,5l vody

17.30 - banán, broskev

18.00-20.00 - 2l vody (tenis)

20.15 – 1 bageta, kapiový salám, sušenka Milla, 1/2 hermelínu, točený salám, pečená krkovice + cuketa, 2 krajíce chleba

Pohybová aktivita: tenis 2hod, chůze cca20min

Středa

6.40 - jogurt bílý aktivia, jablko, bageta

8.15 - 0,5l čaje

12.00 - bramborová polévka, pečené brambory + cordonblue (vepřový řízek plněný se šunkou a sýrem + tatarka)

17.00 – 2 chleby + čabajka, 0,5l vody

19.00 – 2 chleby + paštika + salám

Pohybová aktivita: tenis 1hod

Čtvrtek

7.00 - domácí koláč, 0,4l mléka

9.30 – banán + 0,5l čaje

12.00 - květákový mozeček brambor, žampionová polévka

14.00 - banán + 0,5l čaje

18.00 – klobásy, pečivo

19.00 - 6 piv, rum s kolou

Pátek

9.00 – koláč, mléko, banán, 0,5l čaje

12.00 - polévka vývar, chilli porn-carne, tmavá bageta, 0,5l čaje

16.00 – semtex, banán, 1,5l vody

19.00 – 3 piva, 4 nožičky párku, 3x kaiserka + hořčice

Pohybová aktivita: tenis 1,5hod.

Sobota

7.30 - Jahoda activia + lupínky

9.30 – 2x kaiserka, pikantní česneková pomazánka

1,5l vody, 1l džusu + 4 piva + 0,3 malinovy + 600g vepřové + chleba

Pohybová aktivita: tenis 2hod.

Neděle

8.00 - vánočka + 0,2l čaje + 0,2l mléka

12.00 – polévka domácí vývar, špagety (kečup, salám, hodně tuku), 0,5l vody + 3 rajčata

19.00 – guláš + knedlík, 2 piva

Poznámky k jídelníčku:

- chybí pravidelnost především o víkendu
- dodržovat minimálně 5 porcí jídla za den
- často velmi kalorické a nezdravé večeře
- více přijaté energie než vydané
- zákaz některých potravin: tatarka, klobásy s vysokým procentem soli a malým množstvím masa, nekvalitní párky, nekvalitní salámy, kupované pomazánky (krabí, rybí aj. v majonéze), slanina
- zařadit více ovoce a hlavně zeleniny
- zákaz alkoholu

Poznámky k pohybové aktivitě:

Proband hraje především tenis, přibližně 5x týdně asi 8 hodin za týden. Energetická náročnost tenisu je přibližně 0,40KJ/kg/min. To znamená, že pan M2 za týden pohybovou činností spálí okolo 18 816KJ. Když toto číslo vydělíme sedmi, vyjde nám, že pan M2 za den pohybovou aktivitou spálí cca 2688KJ.

Doporučený jídelníček na týden pro Pana M2:

Pro sestavení jídelníčku jsem potřebovala znát tyto hodnoty:

1. Výpočet body mass indexu

$$\text{BMI} = 96 / 1,88^2 = \underline{27}$$

2. Tělesný tuk podle bioimpedance

21%, 20 kg

3. Aktivní tělesná hmotnost dle bioimpedance

76 kg

4. Výpočet bazálního metabolismu BMR

$$\text{BMR (muži)} = 66,5 + (13,7516 * \text{váha v kg}) + (5,0033 * \text{výška v cm}) - (6,755 * \text{věk v letech}) = 66,5 + (13,7516 * 96) + (5,0033 * 188) - (6,755 * 28) = 2138 \text{ kcal}$$

5. Výpočet DCI

$$\text{DCI} = \text{BMR} + \text{BMR} * \text{stres} / 100 + \text{BMR} * \text{styl} / 100 + \text{BMR} * \text{sport} / 100 = 3312,5 \text{ kcal}$$

6. Výpočet KDCI

$$\text{KDCI} = \text{DCI} - (+) 500 \text{ kcal}$$

$$\text{Při redukci odečteme } 500 \text{ kcal} = 3312,5 - 500 = 2812,5 \text{ kcal}$$

7. Rozdělení kalorií do makrosložek a přepočítání na hmotnost

$$60\% \text{ SACHARIDY} = 2812,5 * 0,6 = 1687,5 / 4,1 = \underline{412\text{g}}$$

$$25\% \text{ BÍLKOVINY} = 2812,5 * 0,25 = 703 / 4,1 = \underline{171\text{g}}$$

$$15\% \text{ TUKY} = 2812,5 * 0,15 = 422 / 9,3 = \underline{45\text{g}}$$

PONDĚLÍ

	potravina	S (g)	B (g)	T (g)
SNÍDANĚ	3 ks celozrnného rohlíku	99	14,2	3,6
	100g marmelády	52	0,4	2
SVAČINA	1 banán	23,5	1,2	0,5
	1 jablko	14,5	0,4	0,4
OBĚD	200g hovězí maso	0	46	14
	150g celozrnné rýže	106	12	3,3
	100g dušená zelenina	2,9	1,5	0,2
SVAČINA	3ks celozrnného chlebu	70,5	11,3	2
	100g nízkotučného 30 % sýru	3	30	15
	2x rajče	8	2	0
VEČEŘE	200g krůtích prs, zelenina	0,3	42	0,7
	200g vařených brambor	31,2	2,6	0,16
	50g tvaroh	2	9	1
	součet	413	173	40

ÚTERÝ

	potravina	S (g)	B (g)	T (g)
SNÍDANĚ	200g ovesné kaše s čokoládou	132	20	16
	2x kiwi	12,74	1,4	0,7
	500ml 100% pomorančového džusu s vodou	54	2	0,3
SVAČINA	3x dalamánek tmavý	90	14,4	3,6
	75g kuřecí prsní šunky	5,5	13,2	1,8
OBĚD	250g kuřecí rizoto se zeleninou a sýrem	29,4	25	0
	50g domácí tvarohové buchty	26,5	6	6
SVAČINA	150g cottage	4,5	19,5	6,8
	2 krajíce celozrnného chleba	48,3	7,6	1,2
	ledový salát	3,6	0,84	0,4
VEČEŘE	250g lososa	0	50	8,7
	150g dušené zeleniny	2,9	1,5	0,2
	součet	409,4	161,4	45,7

STŘEDA

	potravina	S (g)	B (g)	T (g)
SNÍDANĚ	150g domácího perníku	90	14	20
	100g marmelády	68	0,4	2
	1 jablko	14,5	0,4	0,4
SVAČINA	150g jogurtu Holandia s ananasem	15	5,5	6
	30 piškotů	45	6,6	2
OBĚD	200g kuřecí prsa	0	53	3,4
	200g brambory vařené ve slupce	23	2,2	0,12
	150g salát z červené řepy	4,5	2,25	0,3

SVAČINA	3ks celozrnné bulky	110	15	4,5
	100g tvarohové pomazánky se šnytlíkem	4,6	10	4,4
VEČEŘE	200g olomoucké tvarůžky	2	58	1,2
	6ks knackenbrotu, zeleninový salát	40	6	1
	součet	416,6g	173,4	45,7

ČTVRTEK

	potravina	S (g)	B (g)	T (g)
SNÍDANĚ	200g Bebe dobré ráno s brusinkami	148	17	26
	1ks pomeranč	14	1	0,1
	200ml mléka	9,6	6,8	3
SVAČINA	1x musli tyčinka	20	1	3
	1x větší banán	23,5	1,2	0,5
OBĚD	200g tuňáku ve vlastní šťávě	0	72	2,4
	150g těstoviny bezvaječné	114	15	1,4
	60g cherry rajčátka	2,5	0,5	0,2
SVAČINA	200g kefirové mléko nízkotučné	8,2	6,6	2,4
	6x rýžový chlebiček Racio	50	4,8	0,6
VEČEŘE	200g rybího filé	0,15	36,3	0,7
	150g bramborová kaše	25	2,8	6,3
	zeleninový salát			
	součet	415	165	46,6

PÁTEK

	potravina	S (g)	B (g)	T (g)
SNÍDANĚ	200 ovesné vločky	83	16	8,4
	125g bílého jogurtu Holandia	4,4	4,25	4,9
	2 lžičky medu	23	0	0
SVAČINA	Ovocný salát (jablko, banán, kiwi)	76	3,2	1,8
OBĚD	300ml kuřecí vývar	22,5	21	3
	200g hovězí roštěná steak	0	52	6,6
	100g celozrnná rýže	71	8	2,2
SVAČINA	100g těstovinový salát s jogurtem, paprikou, vejcem, hráškem a kukuřicí	60	14,2	1,4
VEČEŘE	200g Cottage, rajče	10	35	14
	2ks celozrnný housky	74	15	3,5
	součet	423	169	45,8

SOBOTA

	potravina	S (g)	B (g)	T (g)
SNÍDANĚ	200ml kuřecí vývar	30	35	5
	3x celozrnný rohlík	99	9,2	5
SVAČINA	200g instantní rýžové kaše	166	16,6	0
	1x banán, 1x jablko	38,5	1,25	0,4
OBĚD	200g zapečená brokolice se sýrem a bramborem	34	10,2	6,8
	200g přední hovězí vařené	0	52	8
SVAČINA	podmáslí s okurkou	9,5	7,5	2,5
	6x celozrnné chlebičky kukuřičné s rýží	37	4,6	1,3
	100g krutí šunky	1	19	3
VEČEŘE	215g telecí plec	0,21	21	9
	100g dušené zeleniny	2,9	1,5	0,2
	součet	408	178	42

NEDELE

	potravina	S (g)	B (g)	T (g)
SNÍDANĚ	3 ks celozrnného rohlíku	99	19,2	4,8
	50g kuřecí šunka	0	8,8	3,65
	50g Edaim 30%	0,5	14	7,5
SVAČINA	8x knäckenbrot	48	7,2	1,6
	190g přesnídávka jablečná	37,8	0,5	0,5
	100g hroznové víno	18,2	0,7	0,5
OBĚD	200g hrachová kaše	61,7	34,5	1
	100g tofu uzené	11	17,3	4
	Zeleninový salát			
SVAČINA	200g ovocný tvaroh	24	19	0,6
	6x rýžový chlebiček polomáčený s jogurtovou polevou	25	3	7,6
VEČEŘE	200g rajčatový salát s cibulí	4	2,2	0,6
	100g mozzarella light	1,8	17	7
	3x celozrnný rohlík	99	19,2	4,8
	součet	430	162,6	47,15

Tekutiny: pít především vodu, čaje, neslazené minerální vody, cca 2 – 2,5l/den

Parametry tělesného složení pan M2:

K získání výsledků tělesného složení byla využita bioelektrická impedanční metoda. Konkrétně se jednalo o přístroj BIA 2000-M, který měří celkovou impedanci při použití frekvencí 1, 5, 50 a 100 kHz.

Měření bylo dále doplněno údaji získanými přeměřeními tělesných obvodů a tělesné hmotnosti všech probandů.

Stejně tak jako v předchozích kapitolách s výsledky zde příkládám naměřené hodnoty jednoho vybraného probanda, které jsou sepsány v tabulkách č. 18 a 19.

Tabulka 18 - Naměřené hodnoty tělesného složení pana M2 bioelektrickou impedanční analýzou a osobní váhou

	Lean body mass	Fat mass	Fat v %	ECM/BCM	hmotnost	Celková voda	ECM	BCM
1. měření	76,1	21,9	22	0,8	98	54,3	32,0	44,1
2. měření	75,7	20,3	21	0,75	96	55,4	32,4	43,3
3. měření	73,5	11,5	15	0,81	85	53,8	33,0	40,6

Tabulka 19 - Naměřené hodnoty tělesných obvodů pana M2 pomocí krejčovského metru:

	Paže	hrudník	břicho	hýždě	stehno	lýtka
1. měření	33	102	96	104	63/50	44
2. měření	33	101	93	101	63,50	44
3. měření	31	98	85	96	58/45	43

Jak již je uvedeno výše, pan M2 měl velmi silnou motivaci, chtěl svůj životní styl změnit a od začátku až do konce nepolevil. Pan M2 byl již zvyklý na pravidelný pohybový režim, tudíž jsme změnili pouze styl a způsob stravování.

Panu M2 se za celou dobu výzkumného období podařilo snížit tělesnou hmotnost o 13 kg. Z toho bylo 10,4 kg tělesného tuku a 2,6 tukoprosté hmoty. Jeho poměr ECM/BCM zůstal téměř bez změny, což poukazuje na to, že je zvyklý sportovat a že vykonával pohybovou aktivitu jak před výzkumem, tak během něj.

Největší úbytek centimetrů pan M2 zaznamenal v oblasti břicha, kde se jeho obvod zmenšil o 11cm. Dále na hýždě kde je úbytek 8cm. Na paži se obvod zmenšil o 2 cm, na hrudníku o 4 cm, na stehně o 5 cm a nad kolenem také o 5cm, u lýtky byl úbytek 1 cm.

Dále zde uvedu stručné výsledky ostatních probandů:

První skupina

Slečna E.

Slečna E. byla programem velmi nadšená a snažila se ho dodržovat co nejstriktněji. Sama však přiznává, že se neumí vzdát sladkého, které konzumuje každý den. Tato slečna provozovala již před programem každý týden minimálně 5 hodin pohybovou aktivitu, kterou prováděla pravidelně po tři roky. Po pohybové stránce tedy u ní nebyl žádný problém. Museli jsme však upravit stravovací návyky, snížit množství sladkého, alkoholu a dbát na výběr kvalitnějších potravin.

Slečně E. se po úpravě jídelníčku, za celou dobu výzkumného období, povedlo snížit tělesnou hmotnost o 7kg. Snížila podíl tělesného tuku v těle, a to o celých 9 kg, což je výborný výsledek. Co se týče tukuprosté hmoty došlo k jejímu zvýšení o 2 kg. Což představuje nárůst svalové hmoty, který se odrazil i ve výsledcích celkové tělesné vody, která se zvedla o 1,5 l a poměr ECM/BCM se snížil z 0,78 na 0,71, tedy o 0,07.

Slečna A.

Slečna A. měla na začátku našeho programu zdravotní problémy. Do mého programu se přihlásila především proto, že po vysazení hormonální antikoncepce přibrala za dva měsíce 10 kg bez toho, aniž by změnila stravovací návyky. Ještě než jsem ji zařadila do svého programu, doporučila jsem jí návštěvu odborného lékaře, který jí doporučil, aby nedělala žádnou rapidní změnu v podobě přísných diet či snížení množství potravin, která by mohla její stav ještě zhoršit. Doporučil jí pravidelnou sportovní aktivitu a stravovat se zdravě. Tudíž jsem se u této slečny zaměřila především na pohybovou aktivitu, kde jsem jí vysvětlila, v jaké tepové zóně by se měla při redukci tukové hmoty pohybovat. Dále jsem jí kladla na srdce, že je velmi důležité pohybovou aktivitu provozovat pravidelně a po určitou dobu. Slečně A. jsem mírně poupravila i jídelníček, ale její stravovací návyky byly téměř správné.

Na konci programu se slečně A. tělesná hmotnost snížit nepovedla, zůstala na svých 76 kg. Ale podařilo se jí změnit tělesné složení, což poukazuje na zařazení pravidelné pohybové činnosti.

Slečna A. totiž snížila podíl tělesného tuku, a to o 3,9 kg. Naopak tukuprostá hmota se u ní zvýšila o 4,2 kg. Poměr ECM/BCM se z původních 0,95 snížil na 0,81, což považuji za skvělý výsledek a je jen otázka času, než se probandce začne snižovat i tělesná hmotnost.

Co se týče tělesných obvodů, tak zůstaly vcelku beze změny. Nicméně na první pohled bylo vidět zpevnění postavy, což ocenila i sama probandka.

Slečna K.

Slečnu K. jsem měla v programu již v bakalářské práci, ale bohužel se jí její úbytek tělesné hmotnosti nepodařil udržet a doufala tedy, že když nad ní bude zase někdo „stát“, podaří se jí její tělesná hmotnost znovu zredukovat. Bohužel se tak nestalo, a to především pro malou motivaci, kterou jsem jí neuměla pozvednout. Tato slečna se sice snažila více sportovat, ale neprováděla žádnou pravidelnou pohybovou aktivitu. Co se týče stravování, nedbala mých rad a stravovala se stejně jako na začátku programu.

Slečně K. se tělesné hmotnost nakonec ještě v průběhu výzkumného období zvýšila z 62,3 kg na 63,4 kg, tedy o 1,1 kg.

Toto zvýšení se převážně ukázalo na tukoprosté hmotě, která se zvýšila o 0,7 kg. Tuková hmota se probandce zvýšila o 0,4 kg. Poměr ECM/BCM se nepatrně snížil z 0,71 na 0,70. Nepatrně se zvýšila hydratace organismu, což nejspíš způsobil nárůst svalové hmoty.

Co se týče tělesných obvodů, tak se slečně K. zmenšila o 1 cm paže a o 2 cm lýtko. Zbytek naměřených hodnot zůstalo bez změny.

Paní Š.

U paní Š. jsem nemohla zaznamenat vstupní hodnoty tělesného složení z důvodu rozbitého bioimpedančního analyzáru. Probandku se mi podařilo změřit až na druhém a závěrečném měření. Tato paní v otázce na zdravotní stav uvedla, že bere až 5 ibalginů denně proti bolesti. Trpěla především bolestí žaludku a dolních končetin, na které se nemohla téměř postavit. Doporučila jsem jí návštěvu doktora, na což mi odpověděla, že již u několika doktorů byla. Díky zdravotním problémům s dolními končetinami jsme nemohli do jejího programu zařadit téměř žádnou pohybovou aktivitu a zaměřili jsme se

především na změnu stravovacích návyků. Po uplynutí výzkumného programu paní Š. uvedla, že se cítí o mnoho lépe, bolest žaludku jí úplně přešla a začala pravidelně chodit na toaletu.

Její tělesná hmotnost ze z původních 95 kg snížila na 93,6 kg, tedy o 1,4 kg.

Dále porovnám výsledky z druhého a závěrečného měření kde došlo k úbytku tukuprosté hmoty o 5,4 kg. Naopak tělesný tuk se probandce zvýšil o 4 kg. Poměr ECM/BCM se z 1,28 snížil na 1,07 a celková voda v těle klesla o 3,9 l nejspíš díky úbytku tukuprosté hmoty v těle.

Co se týče naměřených tělesných obvodů tak se obvod její paže zvýšil o 2 cm, obvod hrudníku se snížil o 4 cm, v pase snížila obvod o 8 cm, na břicho o 4 cm, na stehně ubyly 3 cm a na lýtku 1,5 cm.

Paní E.

Paní E. jsem již také měla zařazenou ve své bakalářské práci, nicméně tehdy si ani nepřečetla můj manuál a její hmotnost se proto na konci programu zvýšila. Dala jsem paní E. ještě jednu šanci s tím, že na ní budu přísnější, co se týče dodržování doporučených zásad. Tato probandka o sobě sama říká, že má velmi slabou vůli a hned na začátku mého programu odmítla jakoukoliv pravidelnou pohybovou aktivitu. Tato paní navíc dělá dvanáctihodinové směny, takže nebylo jednoduché dodržovat pravidelnost v příjmu potravin.

Paní E. se i přes to vše povedlo snížit její tělesnou hmotnost z původních 89 kg o 5 kg na konečných 84 kg.

Ukázalo se, že 2,7 kg snížila paní E. na tukuprosté hmotě a 2,3 kg na tělesném tuku. Poměr ECM/BCM se snížil z 0,87 na 0,80.

Co se týká tělesných obvodů tak se jí paže zmenšila o 1 cm, obvod hrudníku se jí snížil o 2 cm, v pase se obvod snížil o 3 cm, na břichu o 4 cm, a na stehně a lýtku bez změn.

Tabulka 20 - Porovnání hodnot před a po intervenčním programu u žen

	slečna E.		slečna A.		slečna K.		paní Š.		paní E.	
	před	po	před	po	před	po	před	po	před	po
Hmotnost (kg)	75	68	76	76	62,3	63,4	95	93,6	89	84
Lean body mass (kg)	49,6	51,6	48,3	52,5	43,5	44,2	49,9	44,5	54,8	52,1
fat mass	25,4	16,4	27,7	23,8	18,8	19,2	43,1	47,1	34,2	31,9
% tuku	34	24	36	31,3	30	30	46	51	39	36
ECM/BCM	0,78	0,71	0,95	0,81	0,71	0,7	1,28	1,07	0,87	0,8
TBW	36,3	37,8	36,8	38	31,8	32,3	36,5	32,6	37,6	36,2
Míra přes paži (cm)	29	28	29	28	30	29	36	38	34	33
Míra přes pas (cm)	81	79	78	77	72	72	109	101	94	92
Míra přes břicho (cm)	90	85	92	89	86	86	118	114	102	99
Míra přes hýždě (cm)	107	104	110	110	102	102	125	121	121	119
Míra přes stehno nahoře (cm)	67	62	67,5	66	60	60	69	66	68	68
Míra přes stehno nad kolenem (cm)	49	46	50	50	43	43	56	53	54	54
Míra přes lýtko (cm)	41	40	41	41	38	36	36,5	35	36	36

Druhá skupina:

Pan P.

Pan P. měl již od začátku, stejně jako slečna K., malou motivaci. Chtěl sice zredukovat svoji hmotnost, ale nedokázal proto nic obětovat a ani tedy změnit svůj životní styl. Bral tento program spíše jako krátkodobou dietu, nedokázal se vzdát alkoholu, především piva, který pil ve větším množství téměř ob den. Dále do svého programu nezařadil doporučenou pravidelnou pohybovou aktivitu. Co se týče stravování, na začátku programu se pan P. snažil dodržovat určité zásady a změnit skladbu potravin, ale bohužel po pár týdnech se vrátil ke svému zažitému jídelníčku.

Panu P. se během výzkumného období tělesná hmotnost z původních 94,6 kg zvýšila o 1,4 kg na 96 kg.

Tukoprostá hmota se probandovi snížila o 1,3 kg a tělesný tuk se zvýšil o 2,8 kg. Poměr ECM/BCM se z 0,78 snížil na 0,72.

Co se týče tělesných obvodů, tak se mu na břicho, stehně a lýtku zvětšil obvod o 1 cm.

Pan M.

Když se pan M. přihlásil do programu, skoro celý den nejedl. Poté tento deficit doháněl ve večerních hodinách, kdy byl schopný zkonsumovat téměř cokoliv. Prvním našim krokem tedy bylo zařadit pravidelnost, 5 – 6 jídel denně v menších porcích. Jen co si navyknul na tuto pravidelnost, začali jsme pozvolna měnit skladbu jeho jídelníčku a vyměňovat méně kvalitní a kalorické potraviny za kvalitnější s menším obsahem tuku. Co se týče pohybového režimu, nebyl zde žádný problém, jelikož tento proband se snažil sportovat pravidelně již před začátkem programu.

Panu M. se během výzkumného období tělesná hmotnost snížila ze 105 kg na 98 kg, tudíž o 7 kg.

Těchto 7 kg proband zredukoval především na tukoprosté hmotě. Lean body mass se z původních 77,1 kg snížila na 69,1 kg, to znamená o 8 kg. Tělesný tuk se mu

bohužel zvýšil o 1 kg. Poměr ECM/BCM se mu však rapidně zlepšil. Z původních 0,84 se hodnota snížila na 0,65. Celková voda v těle mu klesla přibližně o 6 l.

Co se týče obvodů, paže, hrudník, břicho a hýždě se mu zmenšili o 3 cm, lýtko se stehnem zůstalo bez změny.

U tohoto probanda mi jsou výsledky záhadou, jelikož pokud pan M. mluvil pravdu, a zařadil pravidelnost v příjmu potravin, začal jíst více ovoce, zeleniny a kvalitních potravin s menším obsahem tuku, snažil se vynechat alkohol a pravidelně sportoval, čekala jsem, že jeho úbytek na váze bude především v tukách, ale bohužel se tak nestalo.

Pan T.

Pan T. měl na začátku mého programu velký elán a byl velmi poctivý, pokud se jednalo o dodržování zásad ve stravování, které jsem mu doporučila. Zařadili jsme především pravidelnost a změnili jsme výběr konzumovaných potravin. Bohužel po nějakém čase mu tento elán povolil a pan T. se vrátil k některým svým zvyklostem, jako bylo pití piva a pití tvrdého alkoholu. Před tímto programem si šel občas zahrát tenis. V průběhu programu se snažil o pravidelnou pohybovou aktivitu v podobě jízdy na rotopedu, nicméně ne vždy se mu tato pravidelnost povedla dodržet.

Panu T. se během výzkumného období tělesná hmotnost snížila z původních 110,2 kg na 104 kg, to znamená, že se jeho tělesná hmotnost snížila o 6,2 kg.

Bohužel pan T. tyto kilogramy snížil díky úbytku tukuprosté hmoty. Ta se mu snížila o 7 kg a na tukové hmotě přibral 0,8 kg. Poměr ECM/BCM se z původních 0,74 zvýšil na 0,81, což připisuju tomu, že pan T. nebyl zvyklý na pravidelný pohyb a vlivem začátku provozování pravidelné pohybové aktivity měla tato hodnota stoupající charakter. Celková voda v těle klesla o 5,2 l.

Co se týče tělesných obvodů, tak se mu obvod paže zmenšil o 2 cm, břicho o 3 cm, hýždě o 1 cm, stehno nad kolenem o 4 cm a lýtko o 2 cm.

Pan A.

Pan A. byl velmi poctivý proband, který to měl usnadněné v tom, že mu jeho žena všechna jídla připravila a zabalila s sebou do práce. Sám říkal, že pokud by tento

komfort neměl, nebyl by schopný dodržovat pravidelnost v příjmu potravin. Výhoda pana A. byla v tom, že mu chutnalo všechno, tudíž ať jsem mu doporučila jakékoliv jídlo, neměl s tím problém a snažil se jíst více zeleniny a ovoce. Pan A. měl a stále má velkou obezitu, tudíž výběr pohybové aktivity byl omezený. Nicméně jsem do jeho pohybového programu zařadila jízdu na kole a nohejbal, který pan A. rád hraje. Po pár měsících byly pouhým okem na panu A. vidět výsledky.

Panu A. se během výzkumného období tělesná hmotnost snížila z původních 155 kg na 141 kg, tudíž o 14 kg.

Jeho tukuprostá hmota se z původních 99,2 snížila na 98,2 tedy o 1 kg. Zbylých 13 kg pan A. zredukoval na tělesném tuku. Jeho poměr ECM/BCM se snížil z 0,86 na 0,84.

Co se týče tělesných obvodů, jeho paže se zmenšila v obvodu o 4 cm, hrudník o 6 cm, břicho o celých 9 cm, hýždě o 7 cm, stejno nahoře o 4 cm, nad kolenem bez změny a lýtko o 1 cm.

Tabulka 21 - Porovnání hodnot před a po intervenčním programu u mužů

	pan P.		pan M.		pan M2.		pan T.		Pan A.	
	před	po	před	po	před	po	před	po	před	po
Hmotnost (kg)	94,5	96	105	98	98	85	110,2	104	155	141
Lean body mass (kg)	66,5	65,2	77,1	69,1	76,1	73,5	77,8	70,8	99,2	98,2
fat mass	28	30,8	27,9	28,9	21,9	11,5	32,4	33,2	55,8	42,8
% tuku	30	32	27	29	22	15	29	32	55	30
ECM/BCM	0,78	0,72	0,84	0,65	0,8	0,8	0,74	0,81	0,86	0,84
TBW	48,6	47,7	56,4	50,6	55,4	53,8	57	51,8	70,7	71,8
Míra přes paži (cm)	35	35	37	34	33	31	38	36	45	41
Míra přes břicho (cm)	103	103	111	108	95	85	114	111	140	131
Míra přes hýždě (cm)	108	109	118	115	102	96	115	114	129	123
Míra přes stehno nahoře (cm)	67	67	61	62	63	58	60	61	68	64
Míra přes stehno nad kolenem (cm)	51	53	48	52	50	45	51	47	57	57
Míra přes lýtko (cm)	42	43	41	42	44	43	43	41	46	45

6 DISKUSE

Náplní mé práce bylo zjistit, do jaké míry lze ovlivnit nadváhu či obezitu pomocí zdravého životního stylu – vyvážené stravy a správné pohybové aktivity. V této práci jsem také chtěla zjistit, do jaké míry budou rozdílné výsledky u dvou odlišných skupin, a to u žen a mužů. Sledovala jsem především ukazatele jako je tělesná hmotnost, tělesný tuk, procento tělesného tuku, tukuprostou hmotu, celkovou vodu v těle, úbytek centimetrů na konkrétních partiích těla a poměr mezi extracelulární a intracelulární vodou v těle, která nám udává v jakém stavu je naše svalová hmota.

V první části své práce se věnuji shromažďování a studiu dostupných zdrojů z oblasti obezity a správného životního stylu.

V druhé části jsem se snažila popsat svůj navržený intervenční program a shrnout jaký měl vliv na vybrané jedince. Se sestavováním intervenčního programu jsem se setkala již v bakalářské práci, kde měl charakter pouze orientační a byly zde sepsány pouze vzory jídelníčků, které nedbaly na individualitu jedince, nepočítali s pohlavím jedince, jeho věkem, prováděnou pohybovou aktivitou a jeho zaměstnáním. V diplomové práci jsem se snažila právě o to, aby jídelníčky, které svým probandům navrhnu, jim byly „ušité“ přímo na míru a braly v úvahu podmínky, které jsou popsány v teoretické části.

Před zahájením intervenčního pohybového programu, je třeba zjistit u každého jedince dosavadní pohybové a stravovací návyky. Proto jsem poprosila své probandy o sepsání jejich týdenního stravování, kde měli za úkol sepsat, jaký druh potravin snědli, množství a v kolik hodin dané jídlo konzumovali. Dále zaznamenat pitný režim a prováděnou pohybovou aktivitu s údaji o době trvání a pokud možno její intenzitě. Uvědomuji si, že tento postup může být dosti nepřesný a zavádějící, hlavně proto, že se jednalo pouze o záznam jednoho týdne a také proto, že musím spoléhat na pravdomluvnost svých probandů, kteří se zrovna v tento týden mohli stravovat zdravěji než v jiné týdny.

Jak je již uvedeno v teoretické části, obezita vzniká v důsledku nerovnováhy mezi energetickým příjmem a výdejem energie. V současnosti ve většině zemí světa energetický příjem stagnuje nebo dokonce klesá. Podstatně více klesá energetický výdej – množství realizovaných pohybových aktivit. Při redukci hmotnosti je třeba navodit negativní energetickou bilanci, která nastává tehdy, je-li příjem energie nižší

než energetický výdej. Chybějící energie je poté získávána spalováním tělesného tuku. Tohoto jsem se u svých probandů snažila docílit. Poté co jsem obdržela jejich záznamy o týdenním stravování a pohybové činnosti, vypočítala jsem si, zda je jejich energetická bilance pozitivní či negativní. Skoro u všech probandů vyšlo, že jejich energetická bilance je buď neutrální, což znamená, že jejich váha zůstávala konstantní, a nebo, že je pozitivní, což znamená, že daní jedinci za nějaký časový interval přibrali na své tělesné hmotnosti. Proto jsem se jim snažila doporučit především takovou pohybovou aktivitu, která by jim pomohla zredukovat podíl tělesného tuku v těle, což je pohybová aktivita aerobního charakteru, jako je chůze, běh, jízda na kole, aj.

Dále je pohybová aktivita podle Mastné (1999) důležitá především proto, aby tělesná hmotnost neklesala pouze díky redukci svalové hmoty, což se stává především u běžných diet, které postrádají pohybovou aktivitu a jsou založené na hladovění.

Toto dokazuje příklad mé probandky paní Š., která kvůli zdravotním problémům spojené s funkcí dolních končetin nemohla do programu zařadit pohybovou činnost. Tudíž změnila pouze stravovací návyky a i přesto, že se její tělesná hmotnost snížila, mohl za to úbytek na tukuprosté hmotě nikoliv na tukové.

Nyní se budu zabývat tím, zda se mnou vytvořené hypotézy potvrdily či vyvrátily.

Hypotéza 1 - Po šesti měsících, kdy se vybraní jedinci řídili předepsanou stravou a pohybovými aktivitami, dojde k úbytku tělesné hmotnosti a to zejména na úbytku tělesného tuku.

Tato hypotéza se potvrdila. Pokud probandi opravdu dodržovali mnou navržený program, dbali na správné zásady stravování, výběr potravin, pitný režim a pravidelnou pohybovou aktivitu, jejich hmotnost se snížila a to především na úbytku tělesného tuku. Nejlepších výsledků dosáhl pan A., který zredukoval svoji hmotnost o celých 14kg a z toho bylo 13kg v tukách. Druhého nejlepšího výsledku dosáhl pan M., který svoji hmotnost snížil o 13kg a z toho bylo 10,4 kg tuků. Z žen dosáhla nejlepších výsledků slečna E., která snížila svoji hmotnost o 7kg, tuková hmota se však snížila o 9 kg a 2kg slečna E nabrala díky pravidelné pohybové aktivitě na svalové hmotě.

Zvláštní případ zaznamenávám u pana M2, který tvrdí, že program dodržoval téměř striktně, začal jíst pravidelně, pět porcí jídla denně po třech hodinách, snažil se o vyváženou stravu a pravidelnou pohybovou aktivitu v podobě posilování a běhání, ale

svoji hmotnost snížil nikoliv na tukové nýbrž na svalové hmotě. Ta se mu snížila o 8kg a na tukách přibral 1kg. Bohužel jsem odkázaná na pravdomluvnost pana M2 a nemohu zjistit, zda daný program opravdu dodržoval tak jak tvrdí, nebo zda byla chyba v měření či v mém navrženém plánu.

Hypotéza 2 - Minimálně jeden subjekt nebude akceptovat předepsané jídelníčky a pohybové aktivity a tím pádem u něho nedojde ke snížení tělesné hmotnosti.

Tato hypotéza se také potvrdila. Daný intervenční program nedodrželi dva jedinci. Slečna K. a pan P. Tyto dva jedince jsem již měla zařazené ve své bakalářské práci a domnívám se, že díky tomu byla jejich motivace nižší než u ostatních jedinců. Již přibližně věděli, co je bude čekat a nebyli pevně odhodláni, jak sami říkali, plán striktně dodržovat. Chybu vidím také ve svém vedení, během kterého jsem měla být více přísnější, ale hlavně jsem měla najít cestu, jak své probandy více motivovat.

Hypotéza 3 - Ženy budou mít větší úbytky na tělesné hmotnosti než muži. A u věkových kategorií nad 45 let redukce hmotnosti půjde obtížněji než u mladší věkové skupiny.

Tato hypotéza se nepotvrdila. Ženy celkem zredukovaly 12,3kg, ale z toho bylo 10,5 kg na tukové hmotě. Muži dohromady zredukovali 38,8 kg, ale pouze půlka z tohoto čísla byla na tukách a půlka na tukuprosté hmotě.

Tuto hypotézu jsem si dala z přesvědčení, že ženy budou pečlivější a že více dbají na to, jak vypadají. Ukázalo se však, že skoro všichni muži měli pevnější vůli a neměli, krom pití piva, problém s dodržováním daného programu. Ženy zase často hřešily na sladkém a často hledaly výmluvy, proč to nejde.

Co se týče rozdílnosti věků, nevidím zde zásadní rozdíly. Panu M2 je 28 let a snížil svoji hmotnost o 13 kg, panu A. je 52 let a svoji hmotnost dokázal snížit o 14 kg. U žen je to obdobné. Slečně E je 24 let a zredukovala svoji hmotnost o 9 kg a paní E je 46 let a její hmotnost se během výzkumného období snížila o 5kg bez zařazení pohybové aktivity. Myslím si tedy, že především záleží na striktním dodržování zásad, na pevné vůli a na odhodlání se sebou něco udělat. Pak svoji hmotnost dokáže snížit i starší osoby.

7 ZÁVĚRY

V této diplomové práci jsem si dala za cíl prokázat důležitost změny životního stylu, úpravy stravovacích návyků a zařazení pohybových aktivit při léčbě nadváhy či obezity. A zjistit v jakých aspektech došlo ke kladnému ovlivnění stavu.

Tento výzkum trval šest měsíců a na konci mého bádání jsem si potvrdila, že úprava stravovacích návyků hraje v ovlivnění nadváhy a obezity velikou, možná i rozhodující roli. Nemenší úlohu v redukci tělesné hmotnosti hraje pravidelná pohybová aktivita. Ne však u všech probandů, u kterých došlo ke snížení tělesné hmotnosti, došlo ke snížení tělesného tuku. Snížila se tukuprostá hmota, což nebylo cílem mé práce a považuji to za nežádoucí. Úbytek tukoprosté hmoty mohlo zapříčinit špatné dodržování mnou navržených zásad, absence doporučené pohybové činnosti či reakci těla na náhlé změny týkající se stravování.

Potvrdilo se mi také to, že ne všichni probandi budou mít tak pevnou vůli aby tento program dodrželi až do konce. Nakonec mnou vytvořený program nerespektovali dva probandi a místo úbytku došlo k nárustu tělesné hmotnosti. V tomto případě jsem si uvědomila, že jsem své probandy málo motivovala, a proto bych se u dalšího výzkumu chtěla zaměřit i na psychologickou stránku svých probandů, prostudovat si základní techniky motivace, jak působit na své svěřence aj.

Dále se ukázalo, že je jedno, zda jste žena nebo muž, vždy záleží na pevné vůli a na tom zda jste opravdu přesvědčeni se svojí hmotností něco udělat.

Na závěr tento program hodnotím kladně. K další redukci tělesné hmotnosti a zlepšení fyzické kondice doporučuji tento program dodržovat i nadále a uvědomit si, že nešlo pouze o krátkodobou dietu, ale o trvalou změnu životního stylu

Chtěla bych také apelovat na rodiče, kteří ovlivňují to, zda jejich dítě bude náchylné k obezitě či nikoli. Měli by si uvědomit, že svým dětem vytváří stravovací návyky, které je mohou ovlivnit po zbytek jejich života. Měli by v nich pěstovat i pozitivní vztah k pohybu, na což v dnešní době spousta rodičů zapomíná.

POUŽITÁ LITERATURA

1. ALDHOON HAINEROVÁ, I. *Dětská obezita*. Praha: Maxdorf, 2009.
2. ANDREOLI, A. ET AL.: Is body cell mass a predictive index of performance in male recreational long-distance runners? In *Sport Sciences of Health*. [online]. 2012, vol. 8, no. 1., p. 47 – 50. [cit. 2013-03-16]. Dostupný z: <http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs11332-012-0128-3>
3. ASTRONOX. *Tabulka výdeje energie*. [online]. 2013. [cit. 2013-20-03]. Dostupný z: <http://www.astronox.com/cs/web/lunarni-diare/lunarni-diar-diety/tabulka-vydeje-energie/#>.
4. BIOSPACE. *Útrobní tělesný tuk*. [online]. 2009. [cit. 2013-20-03]. Dostupný z: <http://www.inbody.cz/utrobní-telesny-tuk.php>.
5. Bodystat – Challenging attitudes to healthcare. *Phase angle*. [online]. [cit. 2013-04-03]. Dostupný z: <http://bodystat.com/products/bioimpedance-phase-angle>
6. BUNC, V.: Body composition as a determining factor in the aerobic fitness and physical performance of Czech children. In *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis*. 2006a, č. 4, s. 39 – 45.
7. BUNC, V.: Možnosti stanovení tělesného složení u dětí bioimpedanční metodou. In *Časopis lékařů českých*. 2007b, č. 5, s. 492 – 496.
8. BUNC, V. *Tělesné složení u adolescentů jako indikátor aktivního životního stylu*. Česká kinantropologie. 2009, 13, č. 3, str. 11-17.
9. BURSOVÁ, M., RUBÁŠ, K.: *Základy teorie tělesných cvičení*. Plzeň: Západočeská univerzita, 2001, 1. Vyd.
10. BRETTSCHEIDER, W. D., NAUL, R. *Obesity in Europe*. Frankfurt am Main: Peter Lang, 2007.
11. BROOKS, D.: *Your personal trainer*. USA: United Graphics, 1999
12. CAIS, M. *Nadváha a obezita a aktivní životní styl u školní mládeže*. Praha, 2011. Diplomová práce na FTVS UK. Vedoucí diplomové práce Prof. Ing. Václav Bunc, CSc.
13. CENTRUM ZDRAVÍ WALMARK. *Waist Hip Ratio (WHR) = index centrální obezity*. [online]. 2011. [cit. 2013-20-03]. Dostupný z: <http://www.centrum-zdravi.cz/whr-index.aspx>.
14. CLARKOVÁ, N.: *Sportovní výživa*. Překlad Libor Soumar. Praha: Grada Publishing, 2000, 1. vydání.

15. CO JE ZDRAVÝ ŽIVOTNÍ STYL. *Zdravý životní styl* [online]. 2005-2009, [cit. 2013-20-03]. Dostupný z: <<http://www.vyziva.estranky.cz/>>.
16. ČEPOVÁ, J. *Jak jíst a netloustnout*. Praha: Lidové noviny, 2002. ISBN 80-7106-539-0.
17. DEHGHAN, M., MERCHANT, A. T. Is bioelectrical impedance accurate for use in large epidemiological studies? *Nutrition Journal* [online]. 2008, č. 7 [cit. 2013-26-03]. Dostupné z: <http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1475-2891-7-26.pdf>.
18. DOBRÝ, L. A KOL.: Kinantropologie a pohybové aktivity. In MUŽÍK, V. SÜSS, V.: *Tělesná výchova a sport mládeže v 21. století*. Brno: Masarykova univerzita, 2009, 1. vydání. ISBN 978-80-210-4858-4.
19. FRAŇKOVÁ, S., DVOŘÁKOVÁ – JANŮ, V. *Psychologie výživy a sociální aspekty jídla*. Praha: Karolinum, 2003.
20. HAINER, V., a kol. *Tajemství ideální váhy*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, s.r.o., 1996. ISBN 80-7169-128-3.
21. HAINER, V., a kol. *Základy klinické obezitologie*. Praha: Grada Publishing, 2004. ISBN 8024702339.
22. HAINER, V. KUNEŠOVÁ, M. *Obezita: etiopatogeneze, diagnostika a terapie*. Praha: Galén, 1997. 126 s. ISBN 80-85824-67-1.
23. HAVLÍČKOVÁ, L. A KOL.: *Fyziologie tělesné zátěže I. – Obecná část*. Praha: Karolinum, 2008. ISBN 978-80-7184-875-2
24. HEYMSFIELD, S. B., ET AL.: Human body composition. 2nd ed. Champaign: Human Kinetics, 2005. In HAJDUČKOVÁ, J.: *Tělesné složení na základě bioelektrické impedance v seniorské populaci*. Olomouc. [online]. 2011. Diplomová práce. Univerzita Palackého, Fakulta zdravotních věd, Ústav fyzioterapie. [cit.2013-03-13]. Dostupný z: http://theses.cz/id/wfkc4u/DP_Hajduckova_22_7_.pdf
25. KLEINWÄCHTEROVÁ, H. a BRÁZDOVÁ, Z. *Výživový stav člověka a způsoby jeho zjišťování*. 2. vydání. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2005. 102 s. ISBN 80-70-13-336-8.
26. KOHOUT, P. a kol. *Dokumentace a hodnocení nutričního stavu pacientů*. 1. vyd. Praha: Forsapi, 2011. ISBN 978-80-87250-12-9.

27. KOCOURKOVÁ, J., aj. *Mentální anorexie a mentální bulimie v dětství a dospívání*. 1. vyd. Praha: Galén, 1998. ISBN 80-85824-51-5
28. KRCH, F. D., a kol. *Poruchy příjmu potravy*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing a.s., 2005. ISBN 80-247-0804-X
29. KUČERA, M. (z kolektivu autorů): *Pohybový systém a zátěž*. Praha: Grada Publishing, 1997, 1. vydání
30. KUNOVÁ, V. *Zdravá výživa hubnutí*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2005. ISBN 80-247-1050-1.
31. KUSHNER, R F. Bioelectrical impedance analysis: a review of principles and applications [online]. 1992. Dostupné z:
<http://www.jacn.org/content/11/2/199.abstract?sid=8c5e8963-d778-4c5a-a70e-f051c329971d>
32. KYNYCHOVÁ, H. *Tajemství životního stylu*. 2. vyd. Praha: Propolis, 2007. ISBN 80-903818-0-4.
33. KYNYCHOVÁ, H. *Zachraňte si život*. 1. vyd. Praha: Český Těšín, 2010. ISBN 8594060061290.
34. KYLE, U. G. ET AL.: Bioelectrical impedance analysis—part I: review of principles and methods. In *Clinical Nutrition*, [online]. 2004b, vol. 23, no. 5, p. 1226 – 1243. [cit. 2013-03-16]. Dostupný z:
<http://www.sciencedirect.com.ezproxy.is.cuni.cz/science/article/pii/S0261561404000937>
35. LÁCHOVÁ, J., DAŇKOVÁ, Š. Evropské výběrové šetření o zdravotním stavu v ČR - EHIS CR. Index tělesné hmotnosti, fyzická aktivita, spotřeba ovoce a zeleniny. [online]. 2010. [cit. 2013-20-03]. Dostupný z:
http://www.uzis.cz/system/files/70_10.pdf.
36. MÁLKOVÁ, I., KRCH, F. D. *SOS nadváha*. 1. vyd. Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-521-0.
37. MANDELOVÁ, L., HRNČIŘÍKOVÁ, I.: *Základy výživy ve sportu*. Brno: Masarykova univerzita, 2007, 1. vydání. ISBN 978-80-210-4281-0.
38. MARINOV, Z., PASTUCHA, D. a kol. *Praktická dětská obezitologie*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2012. 224 s. ISBN 978-80-247-4210-6.
39. MARTINÍK, K. *Obezita, nadváha*. Hradec Králové: Garamon s.r.o., 2008. ISBN 978-80-86472-37-9.
40. MASTNÁ, B. *Nadváha a obezita*. 1. vyd. Praha: Triton, 1999. ISBN 80-7254-067-X.

41. MASTNÁ, B. *Nadváha, obezita, výživa*. 1.vyd. Praha: Triton, 2000. ISBN 80-72541-43-9.
42. MOORE, F. D. ET AL.: The body cell mass and its supporting environment in body composition in health and disease. Philadelphia: WB Saunders, 1963. In SEGAL, K. ET AL.: Estimation of extracellular and total body water by multiple frequency bioelectrical- impedance measurement. In *The American Journal of Clinical Nutrition*. [online]. 1991, vol. 54, no. 1, p. 26 – 29. [cit. 2013-03-16]. Dostupný
<http://ajcn.nutrition.org/content/54/1/26.full.pdf+html?sid=ddd2ac2b-39a1-4068-972f-ca4c09efacba>
43. MÜLLEROVÁ, D. *Zdravá výživa a prevence civilizačních nemocí ve schématech*. 1. vyd. Praha: Triton, 2003. ISBN 80-7254-421-7.
44. MYSLÍKOVÁ, P., HEJZLAR, J. *Diety při onemocnění obezitou*. Praha: MAC, s.r.o., 1999. ISBN 80-86015-47-5.
45. NEVORAL, J. *Výživa v dětském věku*. Jinočany: H & H, 2003.
46. NOVOTNÝ, I., HRUŠKA, M. *Biologie člověka*. Praha: Fortuna, 2002. ISBN 80-7168-819-3.
47. PAŘÍZKOVÁ, J. *Body fat and physical fitness: body composition and lipid metabolism in different regimes of physical activities*. Hague: Martinus Nijhoff, 1977.
48. PAŘÍZKOVÁ, J. *Složení těla, metody měření a využití ve výzkumu a lékařské praxi*. *Medicina sportiva bohemoslov.* 1998, vol 7, 1, s. 1-6.
49. PAŘÍZKOVÁ, J., LISÁ, L. a kol. *Obezita v dětství a dospívání*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2007. 239 s. ISBN 978-80-246-1427-4.
50. PLACHETA, Z. A KOL.: *Zátěžová diagnostika v ambulantní a klinické praxi*. Praha: Grada Publishing, 1999, 1. vydání. ISBN 80-7169-271-9
51. PRAGER, P. *Prezentace – sestavení stravovacího plánu*. 2012.
52. PŘÍJEM A VÝDEJ ENERGIE. *Viscojis.cz* [online]. 2011 [cit. 2012-12-05].
Dostupné z: <http://www.viscojis.cz/index.php/nadvaha-obezita/59-pijem-avydej-energie>.
53. RIEGEROVÁ, J., PŘIDALOVÁ, M., ULBRICHOVÁ, M.: *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu*. Olomouc: Hanex. 2006. ISBN 80-85783-52-5.

54. ROSCHINSKÝ, J. *Hubneme cvičením a správnou výživou*. 1.vyd. Praha: Grada, 2006. ISBN 80-247-1747-6.
55. ROKYTA, R. A KOL.: *Fyziologie pro bakalářská studia v medicíně, přírodovědných a tělovýchovných oborech*. Praha: ISV, 2000, 1. vydání. ISBN 80-85866-45-5.
56. ROKYTA, R., ŠŤASTNÝ, F.: *Struktura a funkce lidského těla*. Praha: TIGIS, 2002, 1. vydání. ISBN 80-900130-2-3
57. ROSINA, J. *Bioimpedance*. Praha, 2005. Dostupné z: <http://old.lf3.cuni.cz/biofyzika/doc/02bioimpedance.pdf>.
58. SHARMA, A. a PADWAL, R. Obesity is a sign – over-eating is a symptom: an aetiological framework for the assessment and management of obesity. *Obesity reviews* [online]. 2010, roč. 11, č. 5, s. 362-370 [cit. 2013-19-03]. Dostupné z: <http://web.ebscohost.com/ehost/detail?sid=94c5f4b5-3c96-437c-8ea3-e05e1595ce6b%40sessionmgr104&vid=1&hid=118&bdata=Jmxhbmc9Y3Mmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=a9h&AN=>
59. SHEPHARD, R. J. *Aging, physical activity and health*. University of Toronto, Human Kinetics, 1997. 488 s. ISBN: 0-87322-889-8.
60. SHIZGAL, H. M.: Nutritional assessment with body composition measurements. In *Journal of Parenter Enteral Nutrition*. [online]. 1987, vol. 11 (5), p. 42-47. In SKOROCKÁ, I.: *Metody bioelektrické impedance ve sportovním tréninku dětí a mládeže*. [cit. 2013-05-5]. Dostupný z: <http://www.ftvs.cuni.cz/eknihy/sborniky/2005-11-16/prispevky/postery/16>
61. SILVA, A. M. ET AL.: Extracellular Water: Greater Expansion with Age in African Americans. *Journal of Applied Physiology*. [online]. 2005. In SKOROCKÁ, I.: *Metody bioelektrické impedance ve sportovním tréninku dětí a mládeže*. [cit. 2013-19-05]. Dostupný z: <http://www.ftvs.cuni.cz/eknihy/sborniky/2005-11-16/prispevky/postery/16>
62. SMITH, A., L., BIDDLE, S., J., H. *Youth physical activity and sedentary behavior: challenges and solutions*. Champaign, IL: Human Kinetics, 2008.
63. SPIRDUSO, W., *Physical dimensions of aging*. Human Kinetics, 1995.
64. STABLOVÁ, A., SKOROCKÁ, I., BUNC, V.: *Bioimpedanční metody používané v Laboratoři sportovní motoriky*. [online]. [cit. 2013-03-13]. Dostupný z: http://is.muni.cz/el/1451/podzim2012/bp1022/BIA_-_clanek.txt

65. SVAČINA, Š., *Obezita a diabetes*, Praha: Maxdorf, 2000, 307 s., ISBN 80-85800-43-8.
66. SVAČINA, Š. *Klinická dietologie*. Praha: Grada, 2008.
67. THIJSEN, D. H. J. ET AL.: Impact of inactivity and exercise on the vasculature in humans. In *European Journal of Applied Physiology*. [online]. 2010, vol. 108, p.845 – 875. [cit. 2013-04-05]. Dostupný z: <http://search.proquest.com/docview/203293647>
68. TROJAN, S., a kol. *Lékařská fyziologie*. Praha: Grada, 2003.
69. VÉLE, F.: *Kineziologie pro klinickou praxi*. Praha: Grada Publishing, 1997, 1.vydání.
70. VILIKUS a kol. *Výživa sportovců a sportovní výkon*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2012. ISBN 978-80-246-2064-0.
71. WILLISOVÁ, J. *Slim for life*. United Kingdom: Vermilion Arrow, 1994. ISBN 80-85843-38-2.