

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Ústav výživy 3. LF



Monika Nováková

Vliv pohybu a vhodného stravování na snižování nadváhy

*Influence of movement and suitable diet for weight
reduction*

Bakalářská práce

Praha, květen 2012

Autor práce: Monika Nováková

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Bakalářský studijní obor: Veřejné zdravotnictví

Vedoucí práce: **MUDr. Jolana Rambousková, CSc.**

Pracoviště vedoucího práce: **Ústav výživy 3. LF**

Předpokládaný termín obhajoby: 28. 6. 2012

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci zpracovala samostatně a použila jen uvedené prameny, literaturu a informace získané na základě konzultací s PaedDr. Hanou Milerovou. Současně dávám svolení k tomu, aby byla tato bakalářská práce používána ke studijním účelům.

Prohlašuji, že odevzdaná tištěná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do Studijního informačního systému – SIS 3. LF UK jsou totožné.

V Praze dne 3. června 2012

Monika Nováková

Poděkování

Chtěla bych poděkovat paní doktorce Jolaně Rambouskové za odborné vedení mé bakalářské práce.

Dále děkuji za poskytnutí praktických zkušeností osobnímu trenéru Ing. Janu Peclovi a především bych chtěla velmi poděkovat za pomoc a konzultace paní doktorce Haně Milerové.

OBSAH

| | |
|---|-----------|
| 1. ÚVOD..... | 5 |
| 2. NADVÁHA VERSUS OBEZITA | 6 |
| DEFINICE STUPNĚ OBEZITY..... | 7 |
| 2.1 Definice obezity podle charakteru rozložení tuku..... | 9 |
| 2.2 Definice obezity dle jiných parametrů | 10 |
| 3. ETIOPATOGENEZE OBEZITY | 11 |
| 3.1 ENERGETICKÁ BILANCE | 12 |
| 3.1.1 Energetický příjem..... | 13 |
| 3.1.2 Energetický výdej..... | 16 |
| 3.2 ÚLOHA GENETICKÝCH FAKTORŮ V ETIOPATOGENEZI OBEZITY | 17 |
| 4. ZDRAVOTNÍ RIZIKA OBEZITY | 19 |
| 5. VYŠETŘENÍ PACIENTA..... | 21 |
| 5.1 MĚŘENÍ PODÍLU TĚLESNÉHO TUKU | 21 |
| 5.1.1 Měření kožních řas kaliperem..... | 22 |
| 5.1.2 Bioimpedanční analýza = Bioelektrická impedance (BIA)..... | 24 |
| 5.1.3 Duální rentgenová absorpciometrie = DXA | 25 |
| 5.2 STANOVENÍ ENERGETICKÉHO PŘÍJMU A VÝDEJE | 25 |
| 5.2.1 Energetický příjem..... | 25 |
| 5.2.2 Energetický výdej..... | 26 |
| 5.3 STANOVENÍ ENERGETICKÉHO PŘÍJMU A VÝDEJE – DOPLNĚNÍ TĚTO KAPITOLY..... | 29 |
| 6. POHYBOVÉ AKTIVITY VHODNÉ PRO JEDINCE S NADVÁHOU..... | 30 |
| 7. PŘÍKLAD DOPORUČENÍ | 34 |
| 7.1 OPTIMALIZACE FYZIOLOGICKÝCH PROCESŮ | 34 |
| 7.2 NASTAVENÍ POHYBOVÉHO REŽIMU | 35 |
| 8. APLIKACE PŘÍKLADŮ DOPORUČENÍ V PRAXI..... | 37 |
| VÝSLEDKY KLIENTEK A HODNOCENÍ: | 41 |
| 9. ZÁVĚR | 44 |
| 10. SOUHRN..... | 45 |
| 11. SUMMARY..... | 46 |
| 12. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY | 47 |
| 12.1 LITERÁRNÍ ZDROJE | 47 |
| 12.2 INTERNETOVÉ PUBLIKACE A ZDROJE | 48 |

1. Úvod

Obezita ovlivňuje nejen kvalitu osobního života, ale vede především ke zdravotním komplikacím, což je dostatečný důvod, proč začít tento celosvětový problém řešit a měli bychom začít právě u sebe.

Lidé stále hledají zázračné metody, jak zhubnout. Ať již jde o legální či ilegální doplňky stravy, redukční koktejly nebo zázračné cvičební pomůcky.

Především bychom se měli zaměřit na prevenci než na odstraňování důsledků. Kombinace správně sestaveného jídelníčku a vhodně vybraného pohybu je zpravidla nejúčinnějším a trvalým řešením problémů s nadváhou.

Ve své bakalářské práci se věnuji tématu „obezita“ (příčiny vzniku obezity, zdravotní komplikace spojené s obezitou, metody léčby a prevence, jako jsou např. dieta a pohybová aktivita).

Kromě praktických poznatků z práce s obezními klienty uvádím též efektivní volbu pohybové aktivity a vyváženého pestrého jídelníčku včetně jejich kombinací.

Nezabývám se stavy způsobenými onemocněním (např. hormonálními poruchami aj.) Toto téma je zaměřeno především na standardní případy nadváhy jako důsledku nesprávného životního stylu a hledání východisek.

2. Nadváha versus obezita

Pojmy nadváha a obezita bychom neměli zaměňovat. Nadváha je chápána jako zvýšená tělesná hmotnost oproti optimální hmotnosti.

Ale co je to optimální váha? Ideální tělesná hmotnost se vypočítá dle následujících vzorců:

Robinsonův vzorec pro výpočet ideální hmotnosti mužů a žen: jako velký nedostatek spatřuji v těchto vzorcích, že nebyl zohledněn věk. Výsledky jsou proto zkresleny a nejsou přesně aplikovatelné na všechny jedince.

Ideální hmotnost pro muže (v kg):
 $(\text{výška (v cm)} - 152,4) \times 0,728 + 51,65$
Ideální hmotnost pro ženy (v kg):
 $(\text{výška (v cm)} - 152,4) \times 0,650 + 48,67$

Výpočet ideální hmotnosti: tento vzorec zohledňuje pouze výšku a pohlaví, věk opět nezohledněn.¹

| | Ženy | Muži |
|--|------------|----------|
| Výpočet ideální hmotnosti (kg) z výšky pacienta | $20,8 v^2$ | $22 v^2$ |

v = výška (v metrech)

49 _____

¹ HAINER, V., KUNEŠOVÁ, M., Obezita – Etiopatogeneze, diagnostika, terapie, Galén, Praha 1997, 45

Obezita je definována jako zvýšené množství podkožního a viscerálního tuku. Současně je provázena řadou morfologických, funkčních, metabolických, nutričních, biochemických, hormonálních, ortopedických, psychologických, zdravotních a dalších změn.²

„Nadváhu lze také charakterizovat jako zvýšení tělesné hmotnosti na 105-115% ideální hodnoty a obezitu jako zvýšení na 115-125%. Překročili nadváha 125%, jedná se o těžkou, patologickou, takzvanou (dále jen tzv.) morbidní obezitu. Do termínu nadměrná hmotnost pak shrnujeme oba pojmy“.³

„Světová zdravotní organizace (WHO) definuje obezitu jako nejzávažnější chronický zdravotní problém lidstva. Ve většině průmyslově rozvinutých zemí je obézních více než jedna třetina dospělých a více než jedna čtvrtina dětí. Náklady na následnou lékařskou péči dosahují miliardových částek ročně“.⁴

Definice stupně obezity

Pro stanovení stupně nadváhy byl použit index tělesné hmotnosti (BMI – z anglického body mass index) nebo také Queteletův index, definovaný v 19. století A. Queletem.⁵

Podíl tuku je určován nejen věkem a pohlavím, ale i etnickým charakterem populace. Například Polynésané mají oproti bělochům menší podíl tuku při stejném BMI.

Fyziologicky je optimální podíl tuku vyšší u žen (do 28-30%) než u mužů (do 23-25%). S věkem podíl tuku v těle stoupá.

49_____

² J. Pařízková: Definice obezity a postoje k ní během růstu. In: Jana Pařízková, Lidka Lysá et al.: Obezita v dětství a dospívání. První vydání, Galén, Praha, 2007, 14

³ FOŘT, P.: *Výživa a sport*. První vydání, Olympia, Praha, 1990, 58

⁴ ROSCHINSKY, J.: *Hubneme cvičením a správnou výživou*. První vydání, Grada, Praha, 2006, 140

⁵ HAINER, V., KUNEŠOVÁ, M., *Obezita – Etiopatogeneze, diagnostika, terapie*, Galén, Praha 1997, 11

BMI se získá tak, že hmotnost v kilogramech vydělíme druhou mocninou výšky v metrech.

$$\text{BMI} = \text{váha (kg)} / \text{výška}^2 \text{ (m)}$$

Tento způsob hodnocení je sice nejběžnější, ale je nepřesný. Vzorec nebere v úvahu robusticitu kostry, podíl svalové a tukové složky. Tento výsledek BMI je pro nás orientační a musíme především zjistit podíl viscerálního = útrobního tuku, který je pro lidské zdraví nejrizikovější. Člověk s vysokým množstvím svalové hmoty, jako je například kulturista, má velmi nízké zastoupení tukové tkáně a přitom by byl v tabulce v úrovni nadváhy.

Tabulka číslo (č.) 1 Optimální BMI ve vztahu k věku ⁶

| Věk | BMI (kg/m²) - optimální hmotnost |
|-------------------|--|
| <i>12-24 let</i> | <i>19-24</i> |
| <i>25-34 let</i> | <i>20-25</i> |
| <i>35-44 let</i> | <i>21-26</i> |
| <i>45-54 let</i> | <i>22-27</i> |
| <i>55-64 let</i> | <i>23-28</i> |
| <i>>65 let</i> | <i>24-29</i> |

49_____

⁶ ROSCHINSKY, J.: *Hubneme cvičením a správnou výživou*. První vydání. Praha, Grada, 2006, 20

Tabulka č. 2 Kategorie BMI, klasifikace obezity (podle WHO a IOTF) a souvislost se zdravotními riziky⁷

| BMI(kg/m²) | Kategorie podle WHO IOTF | Zdravotní rizika |
|------------------------------|---------------------------------|--|
| <18,5 | <i>Podváha</i> | <i>Malnutrice, anorexie</i> |
| 18,5-24,9 | <i>Normální rozmezí</i> | <i>Minimální</i> |
| 25,0-29,9 | <i>Nadváha</i> | <i>25,0-26,9 lehce zvýšená</i> <i>27,0-29,9 zvýšená</i> |
| 30,0-34,9 | <i>Obezita I. stupně</i> | <i>Středně vysoká</i> |
| 35,0-39,9 | <i>Obezita II. stupně</i> | <i>Vysoká</i> |
| ≥40 | <i>Obezita III. stupně</i> | <i>Velmi vysoká</i> |

2.1 Definice obezity podle charakteru rozložení tuku

Waist-to-hip ratio (dále jen WHR) je jinou možností, jak posoudit typ obezity. Patří mezi antropometrické metody a vypočítá se z tohoto vzorce:

$$\text{WHR} = (\text{obvod břicha [cm]} : \text{obvod hýždí [cm]}) \times 100$$

Hromadění tuku uvnitř břicha je spojeno s větším výskytem metabolických a kardiovaskulárních komplikací. Jde o obezitu viscerální neboli androidní (mužského typu), kdy se tuk hromadí kolem břicha a hrudníku.

U žen se vyskytuje typ obezity gynoidní s hromaděním tuku na hýždích a stehnech, tento typ není tak rizikový jako zmíněný androidní. S věkem a úbytkem estrogenů se u žen v pozdějším věku častěji objevuje riziková androidní obezita.

49

⁷ HAINER, V. *Obezita*. Praha: Triton, 2001, 12

Tab. č. 3 Hodnocení typu postavy⁸

| Hodnocení | Muži | Ženy |
|--|-------------|-------------|
| Gynoidní typ obezity (tvar hrušky) | do 0,85 | do 0,75 |
| Souměrné rozložení tuku | 0,85 - 0,90 | 0,75 - 0,80 |
| Spíše androidní typ, blíží se tvaru jablka | 0,90 - 0,95 | 0,80 - 0,85 |
| Andoridní typ (tvar jablka – rizikový) | nad 0,95 | nad 0,85 |

2.2 Definice obezity dle jiných parametrů

Nadváhu a obezitu můžeme dále hodnotit změřením **obvodu pasu**. Je to časté a jednoduché měření, ale opět není brána v úvahu tělesná konstituce.

Pro rozvoj metabolického syndromu jsou rizikové hodnoty u muže 98 cm a u ženy 88 cm. Pro riziko kardiovaskulárních onemocnění jsou tyto hodnoty ještě nižší a to u mužů 94 – 101 cm a u žen 80 – 87 cm.

Brockův index je metoda, která byla dříve velmi oblíbená, dnes se již od ní upustilo z důvodu její nepřesnosti, kterou viděli především dietologové, kdy se nebralo v úvahu pohlaví a konstituce.

$$\text{Vzorec: normální hmotnost (kg) = výška (cm) - 100}$$

Dnes je Brockův index doporučen spíše pro muže, kteří mají větší konstituci než ženy, tudíž by pro ně tato hodnota stanovovala optimální hmotnost. U žen je ideální hmotnost 90% maximálně 95% normální hmotnosti vypočtené z Brockova vzorce.

49_____

⁸ Zdroj: <http://www.stob.cz/zaciname-hubnout-mereni-nadvahy-a-obezity/mereni-obezity>

3. Etiopatogeneze obezity

Obezita vzniká vlivem více faktorů, které způsobují nerovnováhu v energetickém příjmu a výdeji, což působí zvýšené ukládání tuku v těle.

Dětství je první období, kdy můžeme i přes genetické faktory negativně ovlivnit zvýšenou tvorbu tukových buněk zavedením špatných stravovacích návyků. Výzkumy prokázaly, že důležitým faktorem, který zásadním způsobem ovlivňuje vznik obezity, je způsob výživy v raném věku. Toto tvrzení potvrzuje také odborná prezentace „Early nutrition and later metabolit risks“ přednesená Marií Francoise Rolland-Cacherem v Praze, v listopadu 2011. Zde autorka dokládá, na základě dlouhodobých pozorování a vyhodnocení široké škály vstupních dat, souvislost mezi druhem výživy a obezitou během vývojových období dítěte ve věku od narození do pohlavní dospělosti. Studie porovnává složení mateřského a polotučného kravského mléka (jako výživové alternativy), jehož konzumace v období posledních 30-ti let několikanásobně vzrostla na úkor konzumace plnotučného mléka (viz. tabulka č. 4).

Tabulka č. 4 Složení mléka⁹

| 100ml | Mateřské mléko | | Kravské mléko (polotučné) | | Kravské mléko (plnotučné) |
|----------------|----------------|---|---------------------------|---|---------------------------|
| Protein | 7% | ↗ | 28% | ↘ | 20% |
| Tuk | 54% | ↘ | 32% | ↗ | 50% |

Výstupem uvedené studie je autorčino vyslovení plné podpory kojení mateřským mlékem pro jeho, z hlediska vývoje a prevence obezity, vhodné zastoupení proteinů a tuků. Podávání náhražek v podobě např. polotučného kravského mléka naopak nedoporučuje. Ve vysokém obsahu tukové části mateřského mléka autorka studie spatřuje zásadní moment k vytvoření

49

⁹ *Rolland-Cachera, M. F.: Early nutrition and later metabolit risk, str. 21*

předpokladu pro správné trávení tukových složek v následujících letech vývoje dítěte.

Rozvoj obezity je rizikový v obdobích života žen, jako je dospívání, kdy se mění tělo dívky na ženu, což často s sebou nese problémy s nárůstem hmotnosti. Dále těhotenství, kdy ženy často přiberou více než je nutné pro správný vývoj dítěte. Menopauza bývá nerovnováhou hormonů v těle častým důvodem vzniku nadváhy či obezity.

Důležitým faktorem ovlivňujícím množství tělesného tuku je stres. Ten je obecnou odezvou na jakoukoliv výrazně působící fyzickou nebo psychickou zátěž. U žen, které vnímají nadváhu po psychické stránce mnohem výrazněji (oproti většině mužů), spatřujeme sníženou efektivitu hubnutí (při stejných stravovacích a pohybových podmínkách jako u jedince bez stresu). Stres sám o sobě nezvyšuje ukládání tělesného tuku. Může však stimulovat chuť k jídlu a častějším jedením se zvýší energetický příjem. To následně vede k nárůstu hmotnosti. Reakcí organismu na stres je produkce hormonu kortizolu, kdy dochází ke změnám metabolismu. V případě jeho zpomalení může být faktorem přispívajícím ke zvýšenému ukládání tuků v oblasti břicha (viscerální tuk). Stres ani kortizol však nejsou primární příčinou zvýšeného ukládání tělesného tuku.¹⁰

Faktory ovlivňující vznik a rozvoj obezity

3.1 Energetická bilance

Obezita vzniká především v důsledku pozitivní energetické bilance, neboli když denní energetický příjem převyšuje výdej. Energetický výdej, spalování živin, tak i energetický příjem a jeho skladba jsou ovlivňovány řadou exogenních i endogenních (převážně genetických) faktorů. Více na obrázku číslo 1. Jde o nový pohled na obezitu jako na multifaktoriálně

49—————

¹⁰ <http://www.buildingbodies.ca/Nutrition/cortisol.shtml> [online] [4. červen 2012]

podmíněnou metabolickou chorobu, kdy se bere v úvahu genetická náchylnost k hromadění tukových zásob při pozitivní energetické bilanci.

U zdravého jedince s fungujícími regulačními mechanismy se tělo s krátkodobou pozitivní energetickou bilancí vyrovná beze změn. Jedinci s poruchou regulujících mechanismů bývají náchylní ke vzniku obezity nebo naopak při negativní bilanci dochází k poklesu váhy.

Tyto regulační mechanismy jsou v organismu člověka nastaveny tak, aby chránily před energetickým deficitem než před zvýšeným příjmem. Člověk je tudíž nastaven spíše na hladovění, a proto je „správný“ zdravý jedinec náchylný na obezitu, neboť má „úsporné“ geny.

3.1.1 Energetický příjem

Příjem energie je ovlivňován zastoupením základních živin, neboli cukrů, tuků a bílkovin v potravě. Energetická hodnota potraviny závisí na obsahu těchto makronutrientů v potravě.

Doporučovaný poměr zastoupení makronutrientů v celkovém energetickém denním přísunu:

55-65 % sacharidy - 25-30 % tuky - 10-15 % bílkoviny

Z důvodu překračování doporučených denních dávek u nás často až o 20 - 25 % je bezpochyby jasné, že zvýšený energetický příjem je jedním z významných faktorů vzniku obezity. I přes zjištěné postupné snižování energetického příjmu, především vlivem cen tučných potravin, obezita stále narůstá a to z důvodu snižování energetického výdeje.

Tab. č. 5 Energetický obsah základních živin, alkoholu a vlákniny ¹¹

| | Sacharidy | Bílkoviny | Tuky | Alkohol, vláknina |
|---------------------------------|-----------|-----------|------|----------------------|
| <i>Energetický obsah (kJ/g)</i> | 17 | 17 | 38 | 29 6,3 |

Tuky:

Jejich zvýšená konzumace se podílí na zvýšeném energetickém příjmu. Tuky mají vysokou energetickou hodnotu (viz. tab. číslo 5) a nízkou sytící schopnost. Veškerý nadbytečný příjem energie ve formě tuků je přímo transportován do tukových zásob. Jeho kapacita je neomezená.

V potravě přijímáme tuky ve formě nasycených a nenasycených mastných kyselin (MK). Rozdíl mezi těmito kyselinami je v počtu dvojných vazeb. Nasycené MK neboli satureované MK (SFA) zvyšují hodnotu celkového cholesterolu v krvi, možnost výskytu diabetu, aterosklerotických změn v cévách a s nimi spojenými komplikacemi (infarkt myokardu, ischemická choroba srdeční a ischemická choroba dolních končetin). SFA se vyskytují především v živočišných tucích, kokosovém a palmojádrovém tuku. Jejich zastoupení v energetickém denním příjmu by mělo být nižší než 10 %.

Mezi nenasycené mastné kyseliny řadíme mononenasycené (MUFA) a polynenasycené mastné kyseliny (PUFA). PUFA dále dělíme na omega-3 a omega-6 MK. PUFA zahrnují esenciální MK, které si neumí tělo syntetizovat, proto by měly být dodávány potravou. Ve výživě dospělého člověka by měly hradit MUFA 10 – 15 % energie a PUFA 6 – 10% energie (omega-6 a omega-3 by měly být v poměru 5 : 1). Významným zdrojem nenasycených MK ve výživě jsou rostlinné oleje, semena a ořechy. Významným zdrojem PUFA omega-3 MK jsou tučné ryby, které by neměly chybět alespoň 2krát týdně v jídelníčku (=200gramů týdně)

49_____

¹¹ HAINER, V., KUNEŠOVÁ, M., Obezita – Etiopatogeneze, diagnostika, terapie, Galén, Praha 1997, 19

Trans-izomery mastných kyselin (TFA) jsou rizikovým faktorem kardiovaskulárních onemocnění. TFA se vyskytují v nízkých koncentracích (do 5 %) v mléčném tuku, másle a do 1 % vznikají při zahřátí olejů na vysoké teploty. Hlavním zdrojem TFA ve výživě jsou čokoládové pochoutky, trvanlivé pečivo s náplní, atd.

Tuk je vyhledáván pro sensorické vlastnosti. Tučné pokrmy vyvolávají příjemný pocit s pozitivní zpětnou vazbou, aniž by tělo bylo regulováno pocitem nasycení.

Sacharidy:

Sacharidy jsou často opomíjeným „spolupachatelem“ při tvorbě nežádoucího tuku a při jejich nadměrném příjmu sehrávají podstatnou úlohu při rozvoji obezity, zejména při jejich dlouhodobém nadměrném příjmu. Na rozdíl od tuků mají sacharidy nižší energetickou hodnotu a dobrou sytící schopnost. Proto je vhodné částečně ve stravě nahrazovat nasycené mastné kyseliny (SFA) sacharidy – v potravě přijímáme především polysacharidy (škrob, glykogen, celulóza) a disacharidy (laktóza, maltóza a sacharóza), které jsou v gastrointestinálním traktu rozloženy na monosacharidy (jednoduché cukry) a následně vstřebány. Konzumace jednoduchých cukrů (výskyt v cukrovinkách, sladkostech) poskytuje okamžitý, ale rychle vyčerpateľný zdroj energie a dochází k únavě.

S příjmem sacharidů souvisí jejich hodnota glykemického indexu (GI). Glykemický index potraviny je schopnost sacharidové potraviny zvýšit hladinu krevního cukru. Čím více se po jídle zvýší glykémie, tím více se musí vyplavit inzulínu, a čím více inzulínu se vyplaví, tím větší je tendence k ukládání tuku v organismu. Potraviny, které mají nižší GI, nezatěžují tělo velkými výkyvy hladiny glukózy v krvi a navozují delší pocit sytosti. Z tohoto důvodu je doporučeno preferovat konzumaci potravin s nízkým GI.¹²

Důležitou složkou potravy při redukci hmotnosti je vláknina (polysacharid). Snižuje energetickou hodnotu potravy a díky své bobtnavosti navozuje pocit sytosti. Doporučená denní dávka vlákniny je 20 – 35g. Rozpustná vláknina (pektin, inulin, ...) v ovoci a zelenině příznivě ovlivňuje metabolismus sacharidů, zpomaluje resorpci glukózy a snižuje strmost vzestupu glykémie. Nerozpustná vláknina (celulóza, lignin, ...) zvyšuje objem stolice, zředí toxické látky a čistí střeva. Nedostatek vlákniny se podílí na rozvoji obezity a komplikací s ní spojenými.

Bílkoviny:

Nadbytečný příjem bílkovin nehraje podstatnou úlohu při vzniku obezity v dospělosti. Vznik obezity spojený s nadměrnou konzumací živočišných bílkovin je způsoben nadměrným přísunem živočišných tuků. Příjem bílkovin u dospělého člověka by měl činit 0,8 g/kg/den. Poměr živočišných a rostlinných bílkovin má být v poměru 1 : 1 (zásady pestré stravy zajistí příjem všech esenciálních= nepostradatelných aminokyselin).

Alkohol:

Zvýšená konzumace alkoholu se může podílet na vzniku obezity, obzvláště na akumulaci rizikového viscerálního tuku.

3.1.2 Energetický výdej

Celkový energetický výdej se skládá z klidového energetického výdeje, postprandiální termogeneze a z výdeje při pohybových aktivitách. Tento výdej může být dále ovlivněn kouřením, u silných kuřáků až 10 % celkového výdeje, či konzumací nápojů s kofeinem, který zvyšuje energetický výdej.

Klidový energetický výdej tvoří podstatnou část energetického výdeje (55-70%). Slouží k udržení základních funkcí organismu a k udržení tělesné teploty.

Klidový energetický výdej je závislý na:

- genetických faktorech,
- věku, kdy s věkem klesá,
- pohlaví, kdy u žen je nižší,
- hmotností, stoupá s narůstajícím množstvím svalové hmoty v těle,
- hormonech,
- vyšším energetickým příjmu - při nízkenergetických dietách klesá,
- pravidelné fyzické aktivitě,
- teplotě prostředí.¹³

Postprandiální termogeneze se podílí na celkovém výdeji 8 – 12 % a je někdy označována jako dietou navozená termogeneze (Diet Induced Thermogenesis – DIT). Jde o výdej energie spojený s trávením, vstřebáváním, metabolismem živin po požití potravy a aktivací sympatického nervového systému po jídle.

Pohybová aktivita se podílí na celkovém energetickém výdeji přibližně 20 – 40 %. V poslední době vlivem socioekonomických důvodů se stále více snižuje stupeň pohybové aktivity. Pohybovým aktivitám se budu dále věnovat.

3.2 Úloha genetických faktorů v etiopatogenezi obezity

Obezita je všeobecně považována za onemocnění významně související s životním stylem a prostředím. Podíl genetických faktorů bývá u obezity podceňován. Genetické faktory ovlivňují termogenezi, základní energetický výdej, ale i spontánní pohybovou aktivitu.

Náchylnost ke zvyšování hmotnosti po vyšší konzumaci tuků, redukce zásob tuku a reakce těla na redukční režim jsou podmíněny minimálně z 50%

49_____

¹³ HAINER, V., KUNEŠOVÁ, M., Obezita – Etiopatogeneze, diagnostika, terapie, Galén, Praha 1997, 23

geneticky. Pokud jsou oba rodiče obézní, tak se výskyt u potomka zvyšuje na 80%. I u těchto jedinců lze obezitu předejít vhodně nastaveným jídelníčkem a dostatečným pohybem. Výmluva mnoha obézních na dědičnost je mnohdy pouze výmluvou.

Geneticky je podmíněna nejen hmotnost, ale také rozložení tělesného tuku, kdy je u ženy o 66% vyšší předpoklad, že bude mít po matce androidní typ obezity.

Dědičnými faktory ovlivňujícími rozvoj obezity jsou:

- chuťová preference tuků a sladkého,
- klidový a postprandiální energetický výdej,
- spontánní pohybová aktivita,
- složení kosterního svalu,
- schopnost spalovat tuky a sacharidy,
- citlivost k inzulínu ¹⁴.

49

¹⁴ HAINER, V., KUNEŠOVÁ, M., Obezita – Etiopatogeneze, diagnostika, terapie, Galén, Praha 1997, 25

4. Zdravotní rizika obezity

Obezita a nadváha nemohou být brány jen jako estetický problém. Souvisí s nimi řada onemocnění, která buď vznikají v důsledku obezity, sekundárně se vyvíjí, nebo naopak způsobují obezitu. Velmi vysoké riziko zdravotních komplikací je především u obézních pacientů s vyšším podílem viscerálního tuku.

Zdravotní problémy spojené s obezitou můžeme dělit na mechanické a metabolické. Mezi mechanické komplikace patří například ortopedické problémy či spánková apnoe. Metabolické neléčené komplikace jsou závažnější z důvodu ohrožení života pacienta a častějšího výskytu u populace. Patří sem diabetes mellitus (DM), onemocnění žlučníku, endokrinní problémy, vysoký krevní tlak, kardiovaskulární onemocnění a některé formy rakoviny. Detailněji shrnuto v tabulce číslo 6 v této kapitole.

S obezitou souvisí i snížení kvality a délky života, kdy u jedinců s BMI nad 27 je mortalita výrazně vyšší.

Vznik komplikací spojených s obezitou stoupá s výskytem faktorů ovlivňujících zdraví. Jde například o vysoký krevní tlak, vyšší hladina krevního cukru, hyperlipoproteinémie (zejména zvýšená hladina cholesterolu), či hyperurikémie (zvýšená hladina kyseliny močové).

Komplikace spojené s obezitou výrazně ovlivňuje faktor věk. Ve vyšším věku je ve spojení s obezitou větší výskyt respiračních onemocnění a degenerativních onemocnění páteře a kloubů.

Nesmíme zapomenout i na velký vliv nezdravého životního stylu, distribuci tělního tuku, kdy androidní typ obezity s uložením tuku v rizikových oblastech kolem orgánů, zvyšuje výrazně riziko zdravotních komplikací, a především psychický stav, kdy lidé mívají často deprese, úzkosti, pocity méněcennosti, prohlubují se psychosociální problémy a s nimi spojené komplikace. Vzniká problém, kdy nadváha a obezita, která byla původně příčinou vzniku těchto stavů, se stává jejich následkem.

Tabulka č. 6 Nejčastější komplikace spojené s obezitou¹⁵

| | |
|--------------------------------------|--|
| Metabolické komplikace | <i>Inzulínorezistence – porucha glukózové tolerance – DM. Poruchy metabolismu lipidů, hyperurikemie</i> |
| Kardiovaskulární komplikace | <i>Ischemická choroba srdeční ve všech projevech, hypertenze, arytmie a náhlá smrt, cévní mozkové příhody, tromboembolická nemoc, varixy, snížená kontraktilita myokardu</i> |
| Respirační poruchy | <i>Syndrom spánkové apnoe, Picknikův syndrom</i> |
| Endokrinní poruchy | <i>Hyperandrogenismus u žen, hypogonadismus u mužů s těžkou obezitou, snížená sekrece růstového hormonu, hyperkortizolismus</i> |
| Gynekologické komplikace | <i>Poruchy menstruačního cyklu, infertilita. Zvýšený výskyt karcinomu ovaria, cervixu dělohy, endometria a prsu. Záněty. Komplikace v těhotenství a při porodu</i> |
| Gastrointestinální komplikace | <i>Hiátová hernie, gastroesofageální reflex. Steatóza jater, cholelitiáza, cholecistitida, pankreatitida</i> |
| Chirurgické a ortopedické komplikace | <i>Horší hojení ran, kýly, úrazy. Degenerativní onemocnění kloubů a páteře</i> |
| Kožní komplikace | <i>Ekzémy, mykózy, strie, celulitida</i> |
| Psychosociální | <i>Společenská diskriminace, deprese, úzkost, poruchy příjmu potravy</i> |

5. Vyšetření pacienta

5.1 Měření podílu tělesného tuku

Tělesná hmotnost je složená z hmotnosti kostní tkáně, kosterního svalstva, tukové tkáně a zbývající tkáně, což jsou především orgány.

Nás však zajímá zastoupení tuku v těle, které metodami zmíněnými v 1. kapitole nezjistíme.

Metody měření tělesného tuku můžeme rozdělit na jednodušší - bioimpedanční analýza, měření kožních řas (běžně používané) a složité - počítačová tomografie, rentgen a senzitometrie.

Těmito metodami zjistíme procentuální zastoupení tělesného tuku v těle. Zjištěná hodnota je důležitější než samotná absolutní hmotnost, která je zavádějící, jak už jsem se i dříve zmiňovala, neboť u dvou jedinců stejné výšky a váhy, ale s odlišným zastoupením tělesného tuku, vidíme na první pohled značné rozdíly.

Zásady pro správné měření tělesného tuku:

- provádět měření ve stejnou dobu,
- zachovávat srovnatelné podmínky měření,
- používat stejné přístroje,
- ověřovat přesnost používaných strojů (opakovaným měřením vícekrát po sobě).

Tab. č. 7 Ideální podíl tělesného tuku u žen a mužů dle Americké rady pro cvičení (ACE)¹⁶

| | Ženy | Muži |
|-------------------------------|------------------|------------------|
| Základní = nezbytný tuk | 10 - 13 % | 2 - 5 % |
| Optimální = zdravý podíl tuku | 25 - 31 % | 18 - 24 % |
| Atletický typ | 14 - 20 % | 6 - 13 % |
| Fitness typ | 21 - 24 % | 14 - 17 % |
| Obezita | 32 % a více | 25 % a více |

Tabulka číslo 7 znázorňuje ideální procentuální hodnoty zastoupení tělesného tuku v těle u žen a mužů. Dle americké Rady pro cvičení (ACE) je jednou z nejpoužívanějších. Základní (nezbytný tuk) je minimální množství tuku nezbytné pro fyziologické zdraví. Zde je diskutovatelné, zda jsou tyto hodnoty neoptimálnější pro zdraví jedince. Gallgher et. al. uvedl v americkém časopise Journal of Clinical Nutrition (2000), že takto nízké hodnoty tělesného tuku, tj. do 8 % u mužů a do 21 % u žen, jsou nezdravé. Z tohoto důvodu by měl mít zdravý jedinec procento tělesného tuku dle optimálních hodnot uvedených v tabulce 7.

Metody ke stanovení tělesného tuku v těle

5.1.1 Měření kožních řas kaliperem

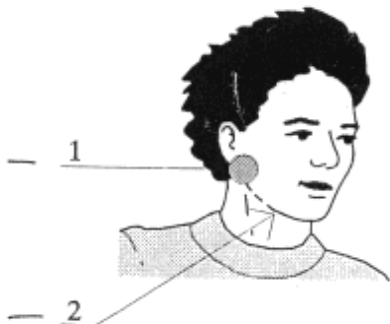
Nejjednodušší metoda je antropometrické stanovení obsahu tuku měřením obsahu a tloušťky podkožní řasy. Metoda podle Pařízkové měří 10 podkožních řas pomocí Bestova kaliperu.

49_____

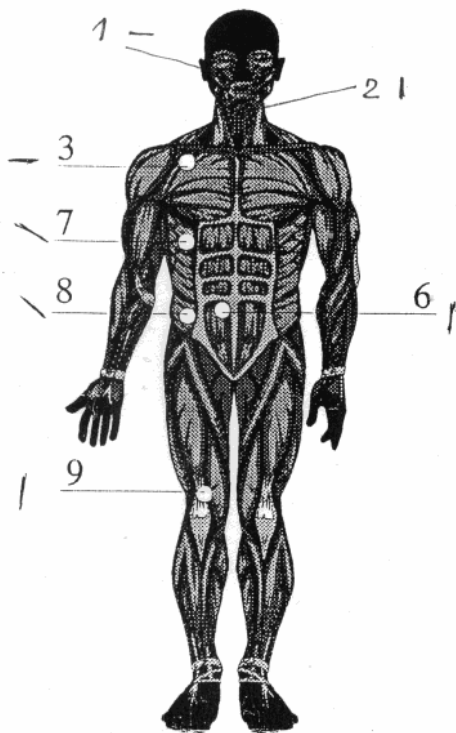
¹⁶ Builtlean [online] [3. červen 2012]

<http://www.builtlean.com/2010/08/03/ideal-body-fat-percentage-chart/>

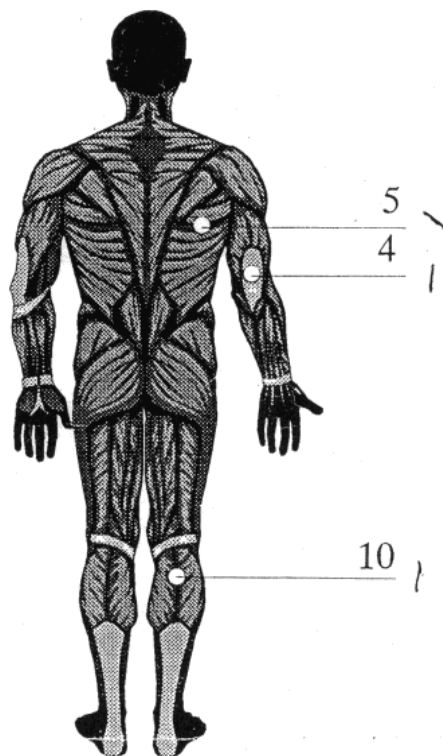
Obrázek č. 1 Místa na obličejové části těla pro měření kaliperem



Obrázek č. 2 Místa na přední části těla pro měření kaliperem



Obrázek č. 3 Místa na zadní části těla pro měření kaliperem



(Zdroj: <http://bruxy.regnet.cz/web/fitness/CZ/kaliperace/>)

Naměřené hodnoty následně sečteme a dosadíme do těchto vzorců:

Dospělí muži:

$$y = 22,3 \log_x - 29,2$$

Dospělé ženy:

$$y = 39,527 \log_x - 61,25$$

x = součet údajů o tloušťce deseti kožních řas

y = výsledný údaj o množství tělesného tuku vyjádřený v % tělesné hmotnosti

5.1.2 Bioimpedanční analýza = Bioelektrická impedance (BIA)

BIA měří složení těla na podkladě stanovení odporu těla při průchodu proudu o nízké intenzitě a vysoké frekvenci. Dostupné přístroje se liší podle lokalizace elektrod – mohou být umístěny po dvou na zápěstí a nad hlezenním kloubem pravostranných končetin.

Další možností je lokalizace elektrod na ploskách nohou nášlapné váhy (bipedální umístění) nebo na madlech pro uchopení rukama. Výhodou metody je, že nezatěžuje pacienta a není časově náročná. Nevýhodou je závislost na hydrataci a na anatomických poměrech (vliv lokalizace tukové tkáně u žen při umístění elektrod pouze na horních nebo dolních končetinách, rozdíly v délce jednotlivých segmentů těla).¹⁷ Výhodou této metody je časová nenáročnost.

Nejpřesnější jsou přístroje typu InBody, kdy při klinických testech potvrdily téměř shodné výsledky, jako přístroje DXA.

Obrázek č. 4 BIA – ruční tukoměr



Obrázek č. 5 BIA – přístroj InBody



(Zdroj: <http://www.inbody.cz/soucasnost.php> [online][10. únor 2012])

49_____

¹⁷ HAINER, V., KUNEŠOVÁ, M., Obezita – Etiopatogeneze, diagnostika, terapie, Galén, Praha 1997, 31

5.1.3 Duální rentgenová absorpciometrie = DXA

Tato metoda je ze všech metod měření tělesného složení nejpřesnější a používá se jako srovnávací. Zkoumaná osoba se položí a po dobu 20–30 minut je celé tělo po částech podrobně rentgenováno.

Velmi přesná a reprodukovatelná metoda, vyžadující velmi nákladné zařízení, používaná opět spíše pro výzkumné účely. Metoda se také používá při zkoumání osteoporózy.

5.2 Stanovení energetického příjmu a výdeje

5.2.1 Energetický příjem

Při první konzultaci bychom měli získat představu o dosavadních stravovacích zvycích. Podle toho pak můžeme určit, zda jsou problémy s hmotností způsobeny nadměrným či nevhodným příjmem stravy, absencí pohybových aktivit nebo hledat jiný důvod. Nejčastěji se využívá metoda založená na záznamu příjmu potravy po dobu 3 až 7 dnů.

Třídenní záznam zahrnuje dva dny všední, jeden den víkendu. Sedmidenní záznam je přesnější. Klient si zapisuje a váží množství a druh potravin, které během dne snědl. Neměl by zapomenout na cukrovinky a především slazené nápoje, které výrazně zvyšují konečné hodnoty energetického příjmu. Jídelníček se následně vyhodnocuje počítačovým programem, který spočítá nejen celkový energetický příjem, ale vyhodnocuje množství minerálů, vitamínů a samozřejmě podíl tuků, bílkovin a sacharidů.

Tento příjem srovnává s doporučenými denními dávkami pro dané pohlaví, věkovou skupinu a fyzickou aktivitu. Nově se můžeme setkat s dotazníkem zaměřujícím se na četnost výskytu určitých druhů potravin v jídelníčku.

5.2.2 Energetický výdej

Celkový energetický výdej tvoří mimo jiné bazální energetický výdej (BMR). BMR se stanovuje obtížně, proto měříme klidový energetický výdej (RMR) pomocí přímé nebo nepřímé kalorimetrie.

Pacient musí ležet nebo sedět v klidu, aby nebyly hodnoty nepřesné.

Přímá kalorimetrie měří přímo ztráty tepla, není ovlivněna metabolickými procesy, které zvyšují výdej tepla, proto je nejpřesnější metodou měření energetického výdeje. Nevýhodou je vysoká cena a nedostupnost této metody. Měření probíhá v izolovaném boxu nebo místnosti.

Nepřímá kalorimetrie stanoví množství vydané energie, kdy se bere poměr příjmu kyslíku (O_2) a výdeje oxidu uhličitého (CO_2) jako konečného produktu buněčné oxidace. CO_2 je produkován v definované míře při oxidaci sacharidů, tuků, bílkovin a alkoholu. Pokud známe hodnotu spotřebovaného O_2 a vydýchaného CO_2 , můžeme vypočítat energetickou hodnotu živin oxidovaných v daném časovém intervalu. Takto měříme energetický výdej pacienta. Podmínkou je izolovaná místnost s konstantním příívodem čerstvého vzduchu.

Přístroje na stanovení nepřímé kalorimetrie se užívají při zátěžových ergometriích, kdy má pacient na hlavě ventilový poklop, nebo masku či náustek. Pro hodnotitelné konečné výsledky je nutno zachovat v místnosti klid, neutrální teplotu prostředí a měřit nejlépe v ranních hodinách. Pacient musí být po celonočním hladovění a klidu na lůžku. Doba vyšetření je 20 minut, kdy se hodnotí posledních 10-15 minut.

Poměr vydechovaného CO_2 a vdechovaného O_2 , neboli respirační kvocient (RQ) se u jednotlivých substrátů liší.

| | Sacharidy | Tuky | Bílkoviny | Alkohol |
|----|-----------|-------|-----------|---------|
| RQ | 1,000 | 0,710 | 0,835 | 0,667 |

Oxidace alkoholu může být změřena z rychlosti poklesu hladiny alkoholu v krvi. Oxidaci proteinů můžeme stanovit změřením vyloučeného dusíku (N) močí s přihlédnutím ke ztrátám stolící a povrchem těla.

Pokud nelze provést měření pro zjištění klidového metabolismu vypočítáme to z následujících rovnic.

Tab. č. 8 Příklady rovnic pro výpočet klidového metabolismu: ¹⁸

| | Ženy (kcal/24hodin) | Muži (kcal/24hodin) |
|----------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Harris a Benedikt, 1936 | $655 + 9,5m + 1,9v - 4,7V$ | $66 + 13,8m + 5,0v - 6,8V$ |
| Bernstein at al., 1983 | $7,48m - 0,42v - 3,0V +$ 844 | $11,0m + 10,2v - 5,8V -$ 1032 |

kcal = kilokalorie, m = hmotnost (kg), v = výška (m), V= věk

Při dosazení stejných hodnot do rovnic nám v obou rovnicích vychází téměř totožné výsledky s rozdílem maximálně 200 kcal.

Energetický výdej v důsledku fyzické aktivity se stanovuje velmi těžce. Nejjednodušší je použít násobky klidového metabolismu, který máme změřený, nebo vypočítaný z rovnice.

V tabulce číslo 9 máme činnosti dle stupně zátěže, kde máme u každé znázorněn násobek RMR a hodnotu kilojoulů (kJ), které spálíme za hodinu této činnosti na jeden kilogram tělesné hmotnosti.

Tab. č. 9 Energetický výdej při zátěži

| Stupeň zátěže | Činnost | Násobek RMR | kJ/kg/h |
|---------------|------------------------|-------------|---------|
| 1 | Spánek | 1,0 | 4,37 |
| 2 | Sezení, psaní | 1,5 | 6,38 |
| 3 | Pohyb vestoje - vaření | 2,3 | 9,58 |

49_____

¹⁸ HAINER, V., KUNEŠOVÁ, M., Obezita – Etiopatogeneze, diagnostika, terapie, Galén, Praha 1997, 44

| | | | |
|---|---|-----|-------|
| 4 | Pomalá chůze (4km/hodinu), řízení auta | 2,8 | 11,59 |
| 5 | Lehká fyzická aktivita: zametání, mytí oken | 3,3 | 14,11 |
| 6 | Rekreační sport – jízda na kole (10km/hodinu) | 4,8 | 20,16 |
| 7 | Středně těžká fyzická aktivita: úklid sněhu | 5,6 | 23,52 |
| 8 | Sport vyšší intenzity: jízda na koni, jízda na kole (15km/hodinu), chůze (6km/hodinu) | 6,0 | 25,2 |
| 9 | Těžká fyzická práce, závodní sport: běh (9km/hodinu) | 7,8 | 37,6 |

Přesnější stanovení energetického výdeje nepřímou kalorimetrií při fyzické aktivitě se dělá pomocí Douglasova vaku. Kdy se sbírá vydechovaný vzduch přenosným přístrojem měřícím objem vydechovaného, vdechovaného vzduchu a parciální tlak kyslíku. Z důvodu nutnosti nošení masky, jsou tyto metody pro pacienta nepříjemné a tudíž málo využívané.

Jednodušší metoda pro stanovení energetického výdeje je použití pulsmetrů či sporttesterů, tímto však získáme pouze přibližné výsledky, nikoli přesné. Tyto metody fungují na fyziologickém podkladu metod založených na měření frekvence pulsu. Srdeční frekvence stoupá při fyzické aktivitě a tento vzestup koreluje se spotřebou kyslíku, která také stoupá.

Srdeční frekvence se mění v závislosti na výšce, věku, fyziologickém stavu (gravidita), fyzické zdatnosti (kdy u sportovců jsou hodnoty nižší), emočnímu stavu, kouření a po jídle.

Pulsmetry vyhodnocují puls 24 hodin, následně to vyhodnotí počítač.¹⁹

49_____

¹⁹ HAINER, V., KUNEŠOVÁ, M., Obezita – Etiopatogeneze, diagnostika, terapie, Galén, Praha 1997, 45

Znalost množství svého tuku v těle je důležitá při redukci váhy, kdy nesprávně nastaveným jídelníčkem, špatným pohybem nebo absencí pohybu a výkyvům v množství zadržované vody (vysoký příjem soli – tělo zadržuje vodu, ochabování svalů – ztráta vody) dochází k poklesu množství svalové hmoty a přesto lidé své výsledky hodnotí pozitivně, neboť se orientují výsledkem naměřeným na běžné domácí váze. Při následném jojo-efektu již nabírají pouze tukovou tkáň. Tímto koloběhem se při neúspěšných dietách klientovi postupně stále snižuje množství svalové hmoty a naopak přibývá tukové tkáně, aniž by to zaznamenal na své hmotnosti výraznou změnou. Naopak člověk, který začne posilovat a provádět aerobní aktivity, může z důvodu nárůstu množství svalové hmoty na hmotnosti přibírat, což má většinou negativní vliv na psychiku a motivaci, přitom jeho tělo bude viditelně foremější a výkonnější. Proto je důležité v redukčních programech klientům měřit především zastoupení tělesného tuku a svalové hmoty.

5.3 Stanovení energetického příjmu a výdeje – doplnění této kapitoly

Pacient se přes optimální energetický příjem se může stravovat jednostranně. Jsou určité druhy potravin, které bychom neměli konzumovat denně ani vícekrát týdně. Například tučná masa a masné výrobky z nich vyrobené by se neměly vyskytovat v našem jídelníčku denně. Výjimku tvoří tučné ryby, kdy jejich konzumace je pro jejich vysoké zastoupení omega-3 mastných kyselin, které jsou prospěšné pro zdravý kardiovaskulární systém, v našem jídelníčku velmi potřebná. Měla by být zachována pestrost a různorodost, kdy budou živiny správně rozloženy do celého dne.

6. Pohybové aktivity vhodné pro jedince s nadváhou

Úspěch redukce hmotnosti je dle dosavadních zkušeností a výzkumů přibližně z 70% ovlivněn stravou (třeba dodržovat zásady racionální výživy) a asi z 30% pohybovou aktivitou. Dodržovat nižší příjem energie než je výdej je základem úspěchu (s ohledem na správnou skladbu potravin). Pod výdejem si lze představit zejména zintenzivnění pohybových aktivit. Bohužel to není tak jednoduché. U člověka s nadváhou (nebo dokonce s obezitou) se musí vybírat pohybová aktivita s přihlédnutím na omezení, která jeho vysoká hmotnost přináší.

Za nejvhodnější sporty osobně považují:

- plavání, kdy jsou zapojeny téměř všechny svaly na těle a nejsou zatěžovány klouby a kosti. Tudíž plavání patří mezi nejčastěji doporučovaný pohyb, obzvláště u obézních,
- chůzi jako nejpřirozenější pohyb,
- Nordic walking, neboli chůzi s opěrnými holemi; nyní velmi doporučovaná novinka; stejně jako u jiných sportů, i zde je obzvláště důležité, aby se člověk naučil správně chodit, například pod vedením trenéra. Správně provedené pohyby rukama při chůzi zvyšují až o 15% energetický výdej a zvyšuje se tepová frekvence oproti frekvenci při chůzi bez holí. Navíc se přenáší část tělesné hmotnosti na hole, čímž se odlehčí kloubům nohou,
- jízdu na kole, při které nedochází k přetěžování dolních končetin vlivem vysoké hmotnosti jako například při běhu.

Běh je pro zdravého jedince s optimální hmotností a správnou technikou neúčinnějším způsobem redukce hmotnosti a zvyšování tělesné kondice. Člověk s nadváhou by si mohl způsobit poškození nebo dokonce onemocnění pohybového aparátu. Proto je nutné pečlivě doporučit

nejvhodnější typ pohybové aktivity s ohledem na současný zdravotní stav a tělesné dispozice.

Pohyb dělíme dle tepové frekvence na aerobní a anaerobní.

Aerobní pohyb je pohyb za dostatečného přístupu kyslíku do tkání tj. při tepové frekvenci max. cca 75% maximální tepové frekvence. Při tomto pohybu dochází k efektivnímu spalování tuku. Mezi sporty vhodné k udržení aerobní tepové frekvence patří dříve zmíněná chůze, plavání, jízda na kole, běh (důležité je dodržet správnou intenzitu pohybu).

Anaerobní pohyb je takový, u kterého dosáhneme tepové frekvence nad cca 75% maximální tepová frekvence (tep. fr.). Mezi anaerobní sporty patří například posilování, kdy je přísun kyslíku vzhledem k momentální práci buněk nedostatečný (člověku se výrazně zvyšuje kondice). Při anaerobní aktivitě se nespalují tuky ve významné míře, naopak dochází k velmi výraznému spalování glykogenu ve svalích (více v tabulce č. 10). V důsledku svalové regenerace dochází k mohutnění svalové hmoty, která je základní spalovací jednotkou, tudíž čím více svalové hmoty máme, tím má naše tělo vyšší energetický výdej.

| |
|---|
| <p>Maximální tepovou frekvenci vypočítáme:</p> <p>Muži: $214 - (\text{věk} \times 0,8)$</p> <p>Ženy: $209 - (\text{věk} \times 0,7)$</p> |
|---|

(Zdroj: <http://www.cyklistikakrnov.com/Clanky/Clanky/Proc-merit-tepovou-frekvenci.htm> [online] [3. červen 2012])

„Při aerobním pohybu se spalují tuky, při anaerobním se spalují cukry a následně bílkoviny.“ Tato známá věta způsobuje, že mnozí lidé toužící po snížení hmotnosti se začnou věnovat pouze aerobním sportům. Jak už jsem se zmínila, při anaerobních aktivitách dochází k intenzivnímu namáhání svalů, které se následnou několikadenní regenerací významně podílí na celkovém energetickém výdeji organismu 24 hodin denně. Nespaluje tedy tuky jen při pohybu, který vykonává například 3x týdně po dobu 40 minut.

K optimalizaci redukčního tréninku je proto vhodná kombinace silově-objemové fáze (posílení svalového aparátu a kardiovaskulárního systému) s fází vytrvalostní (efektivní spalování tuku).

V tabulce číslo 10 si můžeme porovnat procenta spáleného tuku a svalového glykogenu při konkrétních tepových frekvencích. Nejvhodnější tepová frekvence pro spalování tuku je v zóně 1, tj. 50 – 60 % maximální tepové frekvence.

Tab. č. 10 Tepové zóny a procenta spáleného tuku²⁰

| zóna | tepová frekvence (%) z maxima | tuk | svalový glykogen |
|-------------|--------------------------------------|------------|-------------------------|
| 5 | 90- 100 % | 10-15% | 85-90% |
| 4 | 80 – 90 % | 10-20% | 80-90% |
| 3 | 70 – 80 % | 40-60% | 50-85% |
| 2 | 60 – 70 % | 50-70% | 25-50% |
| 1 | 50 – 60% | 70-85% | 10-25% |

Tabulka udává procento spáleného tuku z vydané energie při konkrétní činnosti. Z toho nám vyplývá, že v zóně 5 spálíme více energie za minutu než v zóně 1. Z důvodu velmi krátké délky cvičení v zóně 5, je cvičení v zóně 1 v konečném výsledku výhodnější.

Příklad optimální tréninkové jednotky:

- 1) 15 min. středně intenzivní kardio trénink – kolo, běhací pás.
- 2) Posilovací fáze se zaměřením na ochabující partie
- 3) Aerobní fáze – 45 – 90 minut – chůze, kolo (tep. fr. 50 – 60 %).
- 4) Stretching = optimální protažení svalů - 10 minut.

49_____

²⁰ <http://www.f-sport.cz/print.php?id=69> [online] [15. květen 2012]

Tímto postupem dosáhneme toho, že v bodě 2 má tělo dostatek energie na posilovací cvičení, kdy se zároveň pozvolna přibližuje aerobnímu režimu. Díky tomu již při zahájení bodu 3 přechází organismus velmi rychle do čistě aerobního režimu. (výhoda oproti postupu, kdy je 2. bodem fáze aerobní, ovšem prvních cca 20 minut dochází pouze k přípravným procesům na aerobní fázi – tj. tento postup považuji za velmi neefektivní, navíc při následném posilování tělo vykazuje značné snížení výkonnosti a celkovou únavu.)

7. Příklad doporučení

Pro shrnutí uvedených informací a pro názornost fungování postupů ověřených v praxi uvedu příklad týdenního cyklu k optimalizaci tělesných procesů u začínajícího cvičence úpravou stravovacího a pohybového režimu.

7.1 *Optimalizace fyziologických procesů*

- a) Klienta požádáme o záznam stravovacího a pitného režimu včetně naznačení režimů regeneračních (spánek, hodina ranního vstávání, pauzy během dne) 7 dní v klasickém týdnu.
- b) Zhodnotíme zjištěný stav a vysvětlíme klientovi zásadní nedostatky v předloženém schématu (dostatečné množství kvalitní bílkoviny, sacharidové zdroje posoudit z hlediska typu a absolutního přijatého množství).

obecně doporučovaný poměr přijímaných živin v gramech

sacharidy : bílkoviny : tuky – 4 : 2 :1

(při redukci tuku mírně snižujeme sacharidovou složku a zvyšujeme množství bílkovin pro stavbu svalové hmoty)

denní energetický příjem dospělého člověka by měl být

22-30 kcal/kg/den

lidé v redukčním režimu by měli dodržovat denní energetický příjem na dolní hranici, tj. cca 22 kcal/kg/den

- c) Zhodnotíme zastoupení spektra tuků v předloženém jídelníčku, vysvětlíme důležitost přijímání tuků v potravě a doporučíme vhodné zdroje pro příjem zdraví prospěšných tuků MUFA a PUFA.
- d) Vzhledem k možnostem klienta (denní vytíženost, rodinný stav aj.) doporučíme časové rozložení jednotlivých chodů během dne včetně složení pokrmů s ohledem na tělesné potřeby dle doporučovaného

schématu – snídaně převážně sacharidová; večeře převážně bílkovinná (přes den vhodné kombinace).

- e) Protože odpočinek a regenerace organismu úzce souvisí, klientovi doporučíme i optimální nastavení spánkového režimu a odpočinkových aktivit během dne.

Při podávání výše uvedených doporučení klademe důraz na jednoduchost a zvládnutelnost všech doporučených postupů. Z praxe je osvědčeno např. udávání zřejmých jednotek pro odhad množství potravin např. polévková lžice, jedno jablko, kopeček rýže apod.

7.2 Nastavení pohybového režimu

- a) S ohledem na časové a dispoziční možnosti klienta doporučíme pohybové aktivity včetně jejich rozsahu.
- b) Vysvětlíme pojem aerobní a anaerobní trénink a jednoduchou formou rozdíl v procesu spalování tuků a látkové výměny u těchto tréninků.
- c) S pomocí zkušeného trenéra sestavíme klientovi tréninkový plán k dosažení maximálního výsledku.

Prioritou v sestavování tréninkového plánu je budování svalové hmoty. Dle vlastních zkušeností často opomíjená věc. Lidé z neznalosti fungování svého těla se drží známé zásady – při aerobním tréninku se spalují tuky, posilování bývá v anaerobním pásmu, tudíž pokud nechci být kulturista, není posilování vhodným sportem pro hubnutí. Tento mýtus jsem už dříve vyvrátila a osobně pozoruji rozdíl efektu cvičení, kde jsem zařadila posilování s postupným zvyšováním zátěže do tréninkového plánu oproti striktnímu zaměření se na aerobní trénink.

Klienti, s nedostatkem pohybu a po neúspěšném snižování váhy a následném jojo efektu (zvýšení hmotnosti nad původní váhu), postupně snižují množství svalové hmoty v těle. S tímto úbytkem se jim snižuje denní energetický výdej a „začarovaný kruh je na světě“.

d) Na základě doporučení výživového specialisty můžeme doporučit vhodné doplňky stravy včetně sportovní suplementace a její dávkování se zaměřením na ochranu svalové hmoty a maximálně efektivní odbourávání tuku (aplikujeme u jedinců, kteří cvičí velmi intenzivně a zaměřují se na budování svalové hmoty, v našem případě, kdy jednáme hlavně s klienty snižující nadváhu na optimální váhu, není třeba podávat suplementy, strava bohatá na kvalitní proteiny podávaná nejlépe po tréninku nám pro udržení svalové hmoty postačí).

Klientovi pomůžeme pochopit základní principy vyvážené stravy, která mu pomůže zredukovat tělesný tuk a docílit viditelně pevnější, štíhlejší a vitálnější postavy.

Výsledky celého procesu mohou být ovlivněny nemocemi, které např. z důvodu hormonální nerovnováhy nedovolují tělu úspěšnou redukci.

8. Aplikace příkladů doporučení v praxi

Pro potvrzení účinnosti výše uvedených fází a tvrzení, které zahrnují vhodně nastavené pohybové aktivity a vyváženou stravu v kombinaci se změnou myšlení, kdy jde o nový styl života, ne pouze o krátkodobou dietu s častým jojo efektem, zde uvedu výsledky klientů, kteří potvrzují výše uvedené teorie jako v praxi potvrzené a tudíž můžeme říci, že pro tyto zdravé jedince, zastupující běžnou populaci s nadváhou, jsou pravdivé.

V případě neplnění pohybových aktivit v doporučené šíři, tak i při porušování zásad vyvážené a racionální výživy, výsledky nemusí být tak optimální jak se očekávalo. Při zatajení faktů o nedodržování doporučení ze strany klienta mohou být výsledky zkreslené.

Klientky, pro anonymitu označeny čísly 1, 2 a 3, byly seznámeny se všemi zásadami racionální výživy. Jídelníček jim sestaven nebyl. Klient si změny lépe osvojí, když musí sám přemýšlet nad skladbou stravy a velikostí porcí během dne.

Příklady známých doporučení pro správně nastavené stravovací návyky během dne:

- Rozdělit si celodenní stravu do 5 menších porcí (snídaně-přesnídávka-oběd- svačina-večeře) - jíst pouze při pocitu hladu
- udržovat mezi jednotlivými jídly optimální intervaly (2,5 – 3,5 hodiny) - dodržovat vhodný odstup jídla od fyzické aktivity,
- zelenina je pravidelnou součástí jakéhokoliv jídla během dne,
- každý den by se ve stravě měli vyskytovat vhodní zástupci ze všech základních skupin potravin, základem je pestrá strava,
- jíst pomalu – při pocitu sytosti nedojídat,

- ze své stravy vyřadit tučné potraviny (uzeniny, tučné maso, tučné mléčné výrobky, tučné pečivo, tučné pomazánky, cukrovinky)- volit nejméně tučné varianty potravin,
- omezit konzum potravin bohatých na cholesterol,
- minimalizovat konzum potravin s vysokou koncentrací sacharidů a vysokým glykemickým indexem (cukrovinky, sladkosti, koláče, čokoládové výrobky, oplatky,...),
- jako zdroj sacharidů upřednostňovat potraviny s nízkým glykemickým indexem a nízkým obsahem cukrů a tuků (zelenina, ovoce, luštěniny, ovesné vločky, vařené brambory, rýže Natural, celozrnné těstoviny, celozrnné pečivo, pohanka, jáhly),
- snažit se přijímat větší množství vlákniny (zelenina, ovoce, luštěniny, celozrnné pečivo, rýže Natural, obiloviny, ořechy, potravní doplňky s vlákninou),
- 2x denně konzumovat potraviny bohaté na bílkoviny s nízkým obsahem tuků (libové maso, kuřecí maso, ryby, šunka s minimálně 90 % masa, nízkotučné sýry, tvaroh, vaječné bílky, sójové výrobky, tofu, luštěniny),
- denně konzumovat potraviny bohaté na antioxidanty (zelenina, ovoce, luštěniny, doplňky stravy s obsahem antioxidantů),
- denně vypít min. 2 - 2,5 l neenergetických tekutin, v horku a vyšší fyzické aktivitě zvýšit příjem,
- pro podporu redukce hmotnosti se vymezí jeden den v týdnu na detoxikaci organismu (ovocno-zeleninový den, půst).²¹

S jídelníčkem sestaveným dle těchto doporučení a přidáním pohybové aktivity alespoň 3x až 4x týdně (pohybové aktivity byly doporučeny v kapitole 6) by měl klient dosáhnout vyššího energetického výdeje než je jeho příjem (kapitola 5.2), kdy tento rozdíl vede k postupnému snižování hmotnosti. Je nutno stále myslet na vhodně sestavený trénink a pravidelnou

49_____

²¹ CHADIM, V.: Nutrivia – zvažte změnu. Dietologické poradenství: Stravovací návyky I., II. [online][5. červen 2012] <http://www.nutrivia.cz/stravovaci-navyky-I.php>

stravu bohatou na kvalitní zdroje bílkovin, aby klient neztrácel svalovou hmotu.

V přípravné fázi programu je nutno provést u každého klienta funkční diagnostiku (obrázek č. 6). Klienta zvážíme, změříme, zjistíme procentuální poměr svalů a tuků přístrojem, který máme k dispozici (v našem případě osobní váha). Zeptáme se klienta na dříve prodělaná onemocnění, aktuální zdravotní problémy (popř. genetické predispozice). Dále provedeme funkční diagnostiku pohybového aparátu (vyšetření svalového systému podle svalového testu, vyšetření zkrácených svalů, vyšetření hypermobility). Tím předcházíme následným chybám při sestavování tréninkového plánu. Ten vždy sestavujeme s maximálním ohledem na řešení zjištěných hybných poruch klienta. Trénink bez diagnostiky by mohl mít velmi negativní vliv na zdravotní stav klienta.

Z tohoto důvodu jsem diagnostiku prováděla pod dohledem zkušeného trenéra.

Klientky byly váženy a měřeny na začátku, tj. první den programu, následně po měsíci dodržování doporučení a na závěr po 2 měsících. Byly použity metody pro vyšetření pacienta uvedené v kapitole 5.

Předpokladem je snížení obsahu tuku v těle a zvýšení svalové hmoty. Hmotnost bereme v úvahu z důvodu hodnocení indexu BMI pro posouzení zda jedinec má či nemá nadváhu a s ní spojené zdravotní komplikace.

Všechny klientky byly zdravé ženy s hodnotou BMI odpovídající nadváze a obezitě 1. stupně. Jsou typickými příklady žen, které držely v průběhu několika let diety, hladovky a období přejídání s následným jojo-efektem. Můžeme předpokládat pomalejší úbytek hmotnosti (s trvalým efektem) právě z důvodu dřívějších chyb ve stravování a absencí pohybu.

Vysvětlili jsme klientkám podstatu redukce tuků, kdy je reálný maximální úbytek tukové tkáně 0,5 kg za týden, tj. max. 4 kg za 2 měsíce. Rychlejší úbytek hmotnosti nám značí, že klient ztrácí svalovou hmotu. Je nutno zjistit příčinu, s klientem to zkonzultovat a najít řešení.

Výsledky klientek a hodnocení:

Tabulka č. 11 Výsledky klientky č. 1

| KLIENTKA Č. 1 | VSTUPNÍ MĚŘENÍ | MĚŘENÍ PO 1 MĚSÍCI | KONEČNÉ MĚŘENÍ - PO 2 MĚSÍCÍCH | VÝSLEDEK |
|-------------------------------|-------------------|--------------------------|---|----------|
| Index BMI | 28,6 | 28,3 | 27,5 | ↓ |
| Výška (cm) | 164 | | | |
| Váha (kg) | 77 | 76 | 74 | - 3 kg |
| Věk | 29 | | | |
| Obsah tuku v těle (%) | 41,6 | 40,2 | 39,4 | - 2,2 % |
| Obsah svaloviny v těle (%) | 25,8 | 26,5 | 26,9 | + 1,1 % |
| Obvod přes pas (cm) | 96 | 94 | 92 | - 4 cm |
| Obvod přes boky (cm) | 111 | 110 | 109 | - 2 cm |

Klientka číslo 1: Klientka dosáhla po 2 měsících úbytku hmotnosti o 3 kg, obsah tuku se snížil a svalová hmota se navýšila. Výsledky hodnotíme pozitivně, klientka se evidentně držela doporučení.

Tabulka č. 12 Výsledky klientky č. 2

| KLIENTKA Č. 2 | VSTUPNÍ MĚŘENÍ | MĚŘENÍ PO 1 MĚSÍCI | KONEČNÉ MĚŘENÍ - PO 2 MĚSÍCÍCH | VÝSLEDEK |
|---------------|-------------------|--------------------------|---|----------|
| Index BMI | 27,6 | 27,2 | 26,5 | ↓ |
| Výška (cm) | 165 | | | |

| | | | | |
|----------------------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| Váha (kg) | 75 | 74 | 72 | - 3 kg |
| Věk | 34 | | | |
| Obsah tuku v těle (%) | 40,4 | 39,2 | 39,0 | -1,4 % |
| Obsah svaloviny v těle (%) | 24,9 | 25,3 | 26,0 | +1,1 % |
| Obvod přes pas (cm) | 86 | 85 | 83 | - 3 cm |
| Obvod přes boky (cm) | 109 | 108 | 107 | - 2 cm |

Klientka číslo 2: U této klientky jsme opět docílili pozvolného úbytku tukové tkáně s nárůstem svalové tkáně. Tyto výsledky potvrzují, že klientka se řídila doporučením.

Tabulka č. 13 Výsledky klientky č. 3

| KLIENTKA Č. 3 | VSTUPNÍ MĚŘENÍ | MĚŘENÍ PO 1 MĚSÍCI | KONEČNÉ MĚŘENÍ - PO 2 MĚSÍCÍCH | VÝSLEDEK |
|----------------------------|----------------|--------------------|--------------------------------|----------------|
| Index BMI | 30 | 29,4 | 28,7 | ↓ |
| Výška (cm) | 177 | | | |
| Váha (kg) | 94 | 92 | 90 | - 4 kg |
| Věk | 30 | | | |
| Obsah tuku v těle (%) | 40,3 | 38 | 36 | - 4,3 % |
| Obsah svaloviny v těle (%) | 27 | 28,1 | 29,1 | +2,1 % |
| Obvod přes pas (cm) | 98 | 97 | 95 | - 3 cm |
| Obvod přes boky (cm) | 118 | 117 | 116 | - 2 cm |

Klientka číslo 3: Žena ve stupni obezity číslo 1 snížila během dvou měsíců svoji váhu a patří do kategorie nadváha (snížila zdravotní riziko). Stejně jako u předchozích dvou klientek úspěšně snížila obsah tuku a zvýšila procento svaloviny v těle. I tuto klientku můžeme považovat za úspěšnou v našem programu. Pozvolný úbytek hmotnosti vzhledem k nárůstu svalové hmoty opět hodnotím pozitivně a motivujeme klientku pokračovat v novém stylu života.

Kombinací pohybu a vyvážené stravy by každý zdravý jedinec měl dosáhnout podobných úspěchů jako uvedené klientky. Neúspěch jiných klientů byl způsoben nedodržením našich rad – špatně zvolenými pohybovými aktivitami, absencí pohybu, který je pro snižování nadváhy nezbytný nebo nedodržením zásad stravování. Mnozí klienti se přejídají nebo se drží starých metod, kdy hladoví nebo mají neplnohodnotný a málo pestrý jídelníček.

9. Závěr

Při studiu všech komplikací a onemocnění souvisejících s obezitou nahlížím na lidi s nadváhou ne z estetického pohledu, ale jako na jedince s problémem ohrožujícím jejich zdraví. Z tohoto důvodu by lidé měli nadváhu řešit.

Zkušenosti nasbírané po konzultacích s osobními trenéry, po několikaletých zkušenostech aplikace různých tréninkových plánů a jídelníčků sama na sobě a dále pak i těchto zkušeností aplikovaných na klientkách, se mi opět osvědčilo, že pokud člověk změní myšlení a styl života spojený se změnou stravování a přijmutí pohybu jako nezbytné části každého dne, může být spokojený. Je na dobré cestě.

Při hodnocení výsledků dvou měsíčního programu, kdy tři klientky s nadváhou (jedna klientka byla v indexu BMI zařazena mezi obézní 1. stupně) měly dodržovat doporučení týkající se vyváženého pestrého jídelníčku a pravidelného pohybu – aerobního a anaerobního, jsme mohli pozorovat pozvolný úbytek hmotnosti s docílením – zvýšení obsahu svalů a současně snížení obsahu tuku v těle. Díky nárůstu svalové hmoty a pozvolnému úbytku tukové tkáně je reálná šance, že klientky (bereme-li v úvahu, že se budou dále držet našich doporučení) budou stále obsah tukové tkáně snižovat, nebo alespoň udržovat a nedojde k nechtěnému jojo-efektu.

Zbavit se nadbytečných tuků a změnit svůj životní styl k lepšímu, znamená nejen zásadní změnu k osobní spokojenosti, ale především tělesnému zdraví.

10. Souhrn

Téma své bakalářské práce Vliv pohybu a vhodného stravování na snižování nadváhy jsem si vybrala na základě svého dlouholetého zájmu o tuto problematiku.

Ve své práci se zabývám obezitou a nadváhou - definicí obezity, její etiopatogenezí, zdravotními riziky souvisejícími s obezitou, postupem při vyšetřování obézního pacienta a vhodnými pohybovými aktivitami.

Pokouším se také shrnout doporučení a postupy ověřené praxí, zlidštit a přiblížit téma „zdravého hubnutí“ široké veřejnosti a vyvrátit obecně propagované odstrašující mýty o drastických hubnoucích postupech.

11. Summary

I chose the theme of my thesis "The influence of suitable nutrition for weight reduction" because of my longtime interest in this issue.

In my work I deal with overweight and obesity - definition of obesity, its etiopathogenesis, health risks associated with obesity, the procedure in the investigation of an obese patient and appropriate physical activity.

I try to summarize the recommendations and procedures proven by real experience, humanize and bring the theme "Healthy Weight Loss" closer to usual people and to disprove generally promoted deterrent myths of drastic weight-loss procedures.

12. Seznam použité literatury

12.1 Literární zdroje

- 1) **HAINER, V., KUNEŠOVÁ, M.:** *Obezita – Etiopatogeneze, diagnostika, terapie.* První vydání, Galén, Praha 1997. 126 s. ISBN 80-85824-7-1.
- 2) **HAINER, V. a kolektiv:** *Základy klinické obezitologie.* První vydání, Grada, Praha 2004. 324 s. ISBN 80-247-0233-9.
- 3) **RAMBOUSKOVÁ, J.; HRČÍŘOVÁ, D.:** *Prevence onemocnění z potravin.* 1. vydání. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2009. 26 s. ISBN:978-80-7084-866-1.
- 4) **RAMBOUSKOVÁ, J.:** *Alternativní výživa.* In: *Manuál prevence v lékařské praxi.* Praha: Fortuna 2004. S. 95-98. ISBN: 80-7168-942-4
- 5) **DLOUHÝ, P.; ANDĚL, M.:** *Margaríny a ateroskleróza.* *Vesmír*, 2006; 85 (11): 686-688. [přehledový]
- 6) **DLOUHÝ, P.:** *Tuky ve výživě.* *Postgraduální medicína*, 2007; 9 (8): 867-872. [přehledový]
- 7) **KELLER, U., MEIER, R., BERTOLI, S.:** *Klinische Ernaehrung.* První vydání, VCH, Weinheim, 1992. 1019 s. ISBN 3-527-15495-7.
- 8) **WILLIAMS, S. R.:** *Nutrition and Diet Therapy.* Sedmé vydání, Mosby, St. Louis, 1993. 760 s. ISBN 0-8016-6565-5.
- 9) **VILIKUS, Z., BRANDEJSKÝ, P., NOVOTNÝ, V.:** *Tělovýchovné lékařství.* První vydání, Karolinum, Praha, 2004. 258 s. ISBN 80-246-0821-9.
- 10) **ROSCHINSKY, J.:** *Hubneme cvičením a správnou výživou.* První vydání, Grada, Praha, 2006. 140 s. ISBN: 80-247-1747-6.
- 11) **SVAČINA, T., BRETŠNAJDROVÁ, A.:** *Dietní léčba obezity.* In: *Štěpán Svačina a kolektiv: Klinická dietologie.* První vydání, Grada, Praha, 2008. 384 s. ISBN 978-80-247-2256-6.

12.2 Internetové publikace a zdroje

- 1) **RAMBOUSKOVÁ, J.:** Výživa a zdraví, výživové poradenství, pdf prezentace [online], Praha, 7 s. http://www.szu.cz/uploads/documents/czpz/CINDI/kurz/vyziva_a_zdravi.pdf [20. duben 2012]
- 2) **Rolland-Cachera, M. F.:** *Early nutrition and later metabolit risks*; pdf prezentace; Praha, 2011. 50 s. [24. květen 2012]
- 3) **Ioannides-Demos LL, Proietto J, McNeil JJ.:** *Pharmacotherapy for obesity*, PMID: 15977970. In: *Drugs*. 2005,65(10): 1391-418, Pubmed, [18. leden 2012].
- 4) **Pacy PJ, Webster J, Garrow JS. :** *Exercise and obesity*, PMID: 3515486. *Sports Med*. 1986 Mar-Apr; 3(2):89-113, Pubmed, [18. leden 2012].
- 5) **Poirier P, Després JP. :** *Exercise in weight management of obesity*, PMID: 11570117 *Cardiol Clin*. 2001 Aug; 19(3):459-70, Pubmed, [18. leden 2012].
- 6) **Marie Kunešová, Pavel Hlubík, Vojtěch Hainer, Svatopluk Býma:** *Preventivní postup*. In: *Obezita – doporučený diagnostický a léčebný postup pro všeobecné praktické lékaře*. Společnost všeobecného lékařství ČSL JEP, Praha, 2005, 3, <http://www.cls.cz/seznam-doporucenych-postupu>, [20. březen 2012].
- 7) **Stob obezitě, hubneme zdravě a natrvalo** [online], <http://www.stob.cz>, [10. únor 2012]
- 8) **Česká obezitologická společnost** [online], <http://www.obesitas.cz/>, [1. prosince 2012]
- 9) **Chadim, V.:** *Nutrivia – zvažte změnu*. Dietologické poradenství: Stravovací návyky I., II. [online] <http://www.nutrivia.cz/stravovaci-navyky-I.php>, [5. červen 2012]
- 10) **Obchodní a servisní zastoupení BIOSPACE pro ČR a SR: Lékárna-invest, s.r.o** [online], <http://www.inbody.cz/soucasnost.php>, [12. březen 2012]
- 11) **Builtlean** [online] <http://www.builtlean.com/2010/08/03/ideal-body-fat-percentage-chart/>, [3. červen 2012]