

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

VLIV ŠESTNÁCTITÝDENNÍ INTERVENCE POHYBOVÉ AKTIVITY A ÚPRAVY
ŽIVOTNÍHO STYLU U KLIENTA S OBEZITOU DRUHÉHO STUPNĚ NA ZMĚNY
VYBRANÝCH UKAZATELŮ ZDRAVÍ – PŘÍPADOVÁ STUDIE

Diplomová práce

(bakalářská)

Autor: Tadeáš Venzara, rekreologie

Vedoucí práce: PhDr. Dr. Martin Sigmund, Ph.D.

Olomouc 2013

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení: Tadeáš Venzara

Název bakalářské práce: Vliv šestnáctitýdenní intervence pohybové aktivity a úpravy životního stylu u klienta s obezitou druhého stupně na změny vybraných ukazatelů zdraví - case study

Pracoviště: Katedra rekreologie

Vedoucí bakalářské práce: PhDr. Dr. Martin Sigmund, Ph.D.

Rok obhajoby bakalářské práce: 2013

Abstrakt: Případová studie se zabývá vlivem šestnáctitýdenního intervenčního programu na změnu tělesného složení, tělesné zdatnosti a životního stylu. Výzkumný vzorek tvořil muž ve věku 24 let, váha 125,8 kg, výška 184 cm, BMI 37,16. Potřebná data k posouzení úrovně sledovaných parametrů byla získána před, v průběhu a po ukončení intervenčního programu pomocí metody bioimpedance na přístroji TANITA BC-545, deseti antropometrických metod a tří testů výkonnosti. Intervenční pohybový program byl zpočátku realizován aerobním tréninkem intenzitou zatížení 50-60 % MTR 20 minut ob den s postupným nárůstem na 55 min 5x týdně a úpravou stravovacích návyků. U jedince došlo k úbytku BFM a snížení hmotnosti. Nedošlo však k nárůstu FFM. Výsledky ukazují nutnost propojení pohybového programu s úpravou stravovacích návyků a jejich dodržování.

Klíčová slova: obezita, životní styl, redukce hmotnosti, intervenční program, bioimpedance

Souhlasím s půjčováním bakalářské práce v rámci knihovních služeb.

Bibliographical Identification

Author`s first name and surname: Tadeáš Venzara

Title of the bachelor thesis: The effect of 16-week physical activity intervention and lifestyle modifications for clients with II. class obesity at changes in selected health indicators - case study

Department: Department of Recreology

Supervisor: PhDr. Dr. Martin Sigmund, Ph.D.

The year of presentation: 2013

Abstract: The case study examines the influence of 16-week intervention program on changes in body composition, physical fitness, and lifestyle. The research sample consisted of a man aged 24, weight 125.8 kg, height 184 cm, BMI 37.16. The necessary data to assess the level of monitored parameters were obtained before, during and after the intervention program using the method of bioimpedance through TANITA BC-545 device. Moreover ten anthropometric methods and three performance tests were used. Intervention physical program was initially implemented by an aerobic workout exercise with 50 to 60 % of HRR intensity during 20 minutes every other day with gradual increase to 55 minutes 5 times a week, and modifying eating habits. The result was a lost of BFM and weight reduction. However, there was not a major increase in FFM. The results demonstrate the need for careful coordination between effective exercise program and adjusting of eating habits and their compliance.

Keywords: obesity, life style, weight loss, intervention programme, bioimpedance

I agree this thesis to be lent within library service.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně pod vedením PhDr. Dr. Martina Sigmunda, Ph.D., uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a dodržoval zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne

.....

*Děkuji **PhDr. Dr. Martinu Sigmundovi, Ph.D.** za jeho odborné vedení a rady v průběhu psaní teoretické části bakalářské práce, za pomoc při zpracování výzkumu a především za čas, který věnoval společným konzultacím. Také děkuji paní Monice Čermákové za zapůjčování bioimpedanční váhy. Dále bych chtěl poděkovat Monice Vítové a Jáně Smolkovi za trpělivost v době psaní mé bakalářské práce. V neposlední řadě děkuji rodičům za jejich podporu při studiu.*

Obsah

1	ÚVOD.....	9
2	PŘEHLED POZNATKŮ.....	10
2.1	Životní styl	10
2.1.1	Definice životního stylu.....	10
2.1.2	Zdraví a zdravý životní styl	11
2.1.3	Životní styl současného člověka a jeho dopad na zdraví.....	13
2.1.4	Optimalizace životního stylu	14
2.2	Nadváha a obezita	16
2.2.1	Definice a klasifikace obezity	16
2.2.1.1	Kvantitativní klasifikace obezity.....	16
2.2.1.2	Kvalitativní klasifikace obezity	17
2.2.2	Prevalence obezity v ČR a ve světě	18
2.2.3	Etiopatogeneze obezity	19
2.2.3.1	Energetická bilance	20
2.2.3.2	Genetické předpoklady	23
2.2.4	Faktory predisponující jedince ke vzniku obezity	24
2.2.4.1	Rizikové období pro vznik obezity.....	24
2.2.5	Zdravotní komplikace obezity	25
2.2.6	Léčba obezity	27
2.2.6.1	Dietoterapie	28
2.2.6.2	Pohybová aktivita (PA)	29
3	CÍLE PRÁCE	35
2.3	Dílčí cíle	35
4	METODIKA.....	36
4.1	Kvalitativní výzkum.....	36
4.2	Případová studie	36
4.3	Metoda výběru vzorku	36
4.3.1	Charakteristika výzkumného vzorku	37
4.4	Metody sběru dat.....	37
4.4.1	Časová charakteristika	37
4.4.2	Bioimpedanční vyšetření	37

4.4.3	Antropometrické vyšetření	38
4.4.4	Stanovení BMI	39
4.4.5	Popis intervenčního programu	39
5	VÝSLEDKY	45
5.1	Morfologické parametry	45
5.2	Složení těla	55
5.3	Tělesná zdatnost	58
6	DISKUZE	61
7	ZÁVĚR	65
8	SOUHRN	66
9	SUMMARY	67
10	REFERENČNÍ SEZNAM	68
11	PŘÍLOHY	74

Seznam zkratek:

ATP	- adenosintrifosfát
BFM	- tělesný tuk
BMI	- body mass index
FFM	- tukuprostá hmota
IOTF	- The International Obesity Task Force
IZ	- index zdatnosti
kcal	- kilokalorie
kJ	- kilojoul
MET	- metabolický ekvivalent
MTR	- maximální tepová rezerva
RPE	- stupnice subjektivně vnímaného úsilí
SF	- srdeční frekvence
tTF	- tréninková tepová frekvence
TF	- tepová frekvence
TF _{klid}	- klidová tepová frekvence
TF _{max}	- maximální tepová frekvence
VO ₂	-spotřeba kyslíku
VO _{2max}	- maximální spotřeba kyslíku
WHO	- World Health Organization

1 ÚVOD

Dle WHO je obezita epidemií 21. století, kdy počet obézních lidí a lidí s nadváhou prudce roste. Od roku 1980 došlo téměř ke zdvojnásobení jejich počtu. WHO odhaduje, že v roce 2008 trpělo nadváhou přes 1,4 miliardy dospělých, kdy z tohoto počtu odhaduje obézních na 200 miliónů mužů a skoro 300 miliónů žen. Obzvláště alarmující je do budoucna je fakt, že v roce 2011 trpělo nadváhou více než 40 miliónů dětí mladších pěti let. Za hlavní příčiny zvyšování prevalence obezity WHO udává zvýšený příjem potravin, které mají vysoký obsah tuku a snížení tělesné aktivity kvůli sedavému životnímu stylu, měnícím se způsobům dopravy a rostoucí urbanizaci (WHO, 2013).

Obezita nepředstavuje pouze kosmetický problém. Její dopad je zejména bio-sociálně-psychický, tzn., že obézní lidé mají kromě zdravotních problémů i problémy sociální a psychické, jako je sklon k depresím a snížená sebedůvěra. Zvýšené BMI je často spojováno s dalšími zdravotními komplikacemi, především s metabolickými komplikacemi typu diabetes mellitus 2. typu, dále s kardiovaskulárními, respiračními, ortopedickými a dalšími komplikacemi. Zvýšená zdravotní rizika tedy znamenají zvýšenou ekonomickou zátěž pro společnost na zdravotní péči. Přímé náklady na léčbu obezity se v evropském regionu odhadují až na 2-4 % z celkových výdajů na zdravotnictví (Branca et al., 2007).

Důležitou součástí v programech pro redukci nadváhy a obezity hraje pohybová aktivita. Nejen že pomáhá snížit nadměrnou hmotnost, ale zároveň má pozitivní vztah k udržení váhového úbytku. Také má prospěšný zdravotní účinek u kardiovaskulárních onemocnění a onemocnění metabolického charakteru (Fogelholm et al., 2006; Svačinová et al., 2010).

Ve své bakalářské práci se zabývám změnami vybraných ukazatelů zdraví u definovaného klienta s ohledem na šestnáctitýdenní pohybovou intervenci a změnu životního stylu při vstupních parametrech klienta s obezitou 2. stupně. Důvod proč jsem si vybral toto téma, je závažnost řešeného problému. Chtěl jsem proniknout do hlubší podstaty věci a nahlédnout do praxe s využitím nabytých poznatků v průběhu studia.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2.1 Životní styl

2.1.1 Definice životního stylu

S pojmem životní styl se prakticky setkáváme dnes a denně. Můžeme se o něm dočíst v nejrůznějších publikacích, denním tisku, časopisech. Avšak nejednotnost a terminologická nejasnost panující okolo samotného pojmu životní styl nás nutí tento termín přesněji vymezit. Je to dáno především tím, že životní styl je velmi obsáhlá oblast, která zahrnuje na první pohled navzájem nesouvisející témata.

Duffková et al. (2008) uvádí nejobecnější témata zahrnující pojem životní styl – bydlení, stravování, vzdělání, chování v různých situacích, zábava, spotřeba, komunikace, jednání, rozhodování, cestování, vyznání a dodržování určitých hodnot, péče o děti, pěstování potravin atd.

Jandourek (2001, 243) definuje životní styl jako „komplex psaných a nepsaných norem a identifikačních vzorů, na které lidé berou ohled ve vzájemných vztazích a chování. Podoba životního stylu je ovlivněna životním cyklem, společenskými rolemi, tradicí.“

Kubátová (2000, 4) „strukturovaný soubor životních zvyků, obyčejů, resp. akceptovaných norem, nalézajících svůj výraz v interakci, v hmotném, věcném prostředí, v prostorovém chování a v celkové stylizaci.“

Machová et al. (2009, 16) pod pojmem „životní styl zahrnuje formy dobrovolného chování v daných životních situacích, které jsou založené na individuálním výběru z různých možností.“

Mohapl (1992, 71) vymezuje životní styl jako „soubor názorů a postojů, temperamentových vlastností a návyků, které mají trvalý ráz a jsou pro každého individuálně specifické – vystihují osobitost jeho chování.“

Z tohoto nástinu je vidět, že se jedná o kategorii nesmírně širokou a složitou. Situaci komplikuje i fakt, že dochází k paralelnímu používání termínů životní způsob a životní styl. Životní styl se na rozdíl od životního způsobu týká jednotlivce, je individualizovaný a konkrétní. Dále bývají ve spojitosti s životním stylem aplikovány určité alternativy přidávající životnímu stylu atributy, které jsou často ideologicky

podbarvené a mají velkou výpovědní hodnotu – zdravý, nezdravý, městský, venkovský, konzumní, parazitní, americký, kapitalistický apod. (Hodaň & Dohnal, 2008).

2.1.2 Zdraví a zdravý životní styl

Zdraví patří k nejvýznamnějším hodnotám života každého člověka. Je-li člověk zdravý, může pracovat, uskutečňovat své potřeby, svá přání a realizovat své cíle. Nejedná se však o hodnotu ryze individuální, ale i hodnotu společenskou, protože je zdrojem pro hospodářský a sociální rozvoj společnosti.

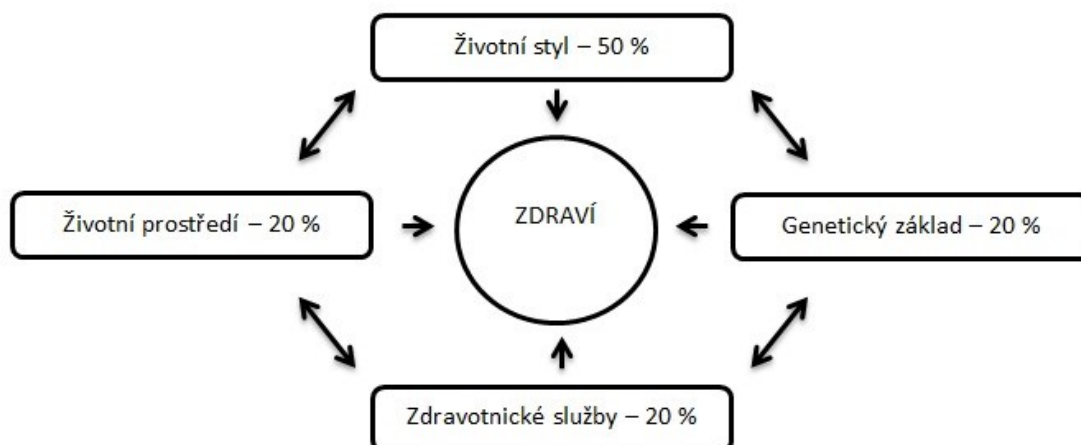
Zdraví je dle WHO (in Blahutková et al., 2005, 13) definováno jako „stav, kdy je člověku naprosto dobře, a to jak fyzicky, tak psychicky i sociálně. Není to jen nepřítomnost nemoci či neduživosti.“

Této definici bývá vytýkáno, že hodnotí pouze subjektivní dojem jednotlivce a nemusí odpovídat objektivnímu stavu. Proto bývá definice doplňována o část, která bere v úvahu vztah mezi organismem a komplexním prostředím. Čevela et al. (2009, 12) uvádí další definici „...zdraví jako stav nebo kvalitu organismu, který vyjadřuje jeho adekvátní fungování za daných genetických podmínek a podmínek prostředí.“

Čevela et al. (2009, 13) dále uvádí, že pojem zdraví obsahuje tři složky a jejich výslednicí je stav optimální pohody:

1. tělesnou a psychosociální integritu,
2. nenarušenost životních funkcí a společenských rolí,
3. adaptabilitu ve smyslu fyziologické a sociologické homeostázy.

Podmíněnost zdraví závisí na působení kladných i záporných faktorů, neboli determinantů zdraví. Můžeme je rozdělit na vnitřní (genetické) a vnější. Genetické faktory jsou vrozené a do jejich základu se následně promítají vlivy přírodního prostředí i prostředí společenského a určitý způsob života. Zevní faktory se člení do tří skupin – životní styl, kvalita životního a pracovního prostředí, zdravotnické služby (jejich úroveň a kvalita zdravotní péče). Vzájemné vztahy mezi vnitřními a vnějšími determinanty vyjadřuje obrázek 1. (Machová et al., 2009).



Obrázek 1. Vzájemné vztahy mezi zdravím a faktory zdraví (dle Machové et al., 2009, 13)

Z obrázku 1. vyplývá, že zdaleka nejvýznamnější působení na zdraví jedince má životní styl a stává se tedy jeho stěžejním pilířem. V souvislosti s ovlivňováním životního stylu lidí vznikla alternativa zdravý životní styl jako reakce na stav obyvatelstva, informační explozi, působení masmédií, stav životního prostředí a dalších negativních faktorů související s vědeckým a technickým pokrokem.

Kraus et al. (2001, 158-159) udává základní okruhy zdravého životního stylu:

1. **životní rytmus** – poměr pracovní činnosti a odpočinku, fyzické a psychické zátěže,
2. **pohybový režim** – aktivní a pravidelná tělesná kultura,
3. **duševní aktivita** – spojená s kulturními zájmy, dalším vzděláváním respektujícím zásady duševní hygieny včetně aktivit optimálního soužití s ostatními sociálními skupinami,
4. **životospráva a racionální výživa** – sloužící k zachování zdraví a tělesné a duševní výkonnosti,
5. **zvládání náročných životních situací.**

Dále upozorňuje, že nejvhodnější doba pro uplatňování principů utváření zdravého životního stylu je volný čas. Zdravý životní styl totiž bezprostředně souvisí s hlavními funkcemi volného času, jako jsou – regenerační a zdravotně hygienická funkce, vzdělávací a sebevzdělávací, kompenzační (relaxační) funkce a funkce socializační.

2.1.3 Životní styl současného člověka a jeho dopad na zdraví

Člověk se po desetitisíciletí celým svým fylogenetickým vývojem utvářel k tomu, aby dokázal čelit životním podmínkám, aby si dokázal obstarat potravu a uchránil se před nebezpečím. Základním předpokladem k tomu byl pohyb, který sehrál významnou roli při lovu, později i při práci na poli či útěku před nebezpečím. Dnešní člověk a jeho životní styl se však diametrálně změnil a vede převážně sedavý způsob života. V pracovní době sedí, cestu do práce a z práce absolvuje autem či jinými dopravními prostředky. Vyhýbá se schodům, jakmile je k dispozici výtah a eskalátor a po práci opět sedí u televize či počítače. I u prací nutných k zabezpečení chodu domácnosti díky technice došlo k redukci pohybu. A především nedostatek pohybu a nadměrný energetický příjem vede k závadám na statisíce let vyvíjeném tělesném systému (Machová et al., 2009).

Sedavý životní styl Stejskal (2004, 11) definuje jako „nedostatek tělesného pohybu jak v zaměstnání, tak i během volného času“. Dále dodává, že takováto redukce pohybové aktivity v zaměstnání se následně projevuje ve sféře trávení volného času, protože únava vyvolaná psychickým napětím a nedostatkem pohybu v práci snižuje aktivitu člověka do takové míry, že dává přednost pasivní konzumaci (sezení u televize, počítače) před výdejem (čtení, cvičení). Navíc někteří lidé takto vyvolaný stres řeší zvýšeným příjmem jídla ve večerních hodinách, což dále zvyšuje pozitivní energetickou bilanci a dochází k poruchám tělesného i duševního zdraví.

Nesprávný životní styl v podobě nepřiměřené a nevhodně složené stravy, nedostatku tělesného pohybu, nadměrné psychické zátěže, znečišťování ovzduší, vody a půdy v některých případech obohacený o kouření cigaret, konzumaci alkoholu, drog atd. patří k nejvýznamnějším složkám podílejících se na vzniku civilizačních nemocí (Dolanský, 2008).

Mezi nemoci, jejichž vznik souvisí s nesprávným životním stylem, počínaje především ischemickou chorobou srdce, cévní mozkovou příhodou a hypertenzí, které mají ve většině rozvinutých zemí největší výskyt a jsou nejčastější příčinou smrti. Tato onemocnění vznikají na základě aterosklerózy, která je způsobena ukládáním krevních tuků do stěn tepen; ty ztrácejí svou pružnost a postupně se zužují. Se vznikem aterosklerózy bývají často spojeny i poruchy látkové výměny cukrů a tuků, které mohou často ústit např. do cukrovky 2. typu. Vzhledem k jejich obrovskému výskytu musíme počítat mezi metabolická onemocnění

i obezitu, která je od určité úrovně spojena jak s výše uvedenými, tak i dalšími nemocemi. Tak se dostávají do primárního nebo sekundárního vztahu ke špatnému životnímu stylu i některá maligní nádorová onemocnění, onemocnění dýchacího systému, řídnutí kostí (osteoporóza), některá onemocnění páteře, zhoršení obranné imunitní reakce vůči infekčním onemocněním atd. Pohybový systém se stává méně výkonný a odolný a dochází snadněji k jeho poškození. V závislosti na životním stylu se zvyšuje i frekvence výskytu některých psychických onemocnění, a protože lidé dosahují díky zlepšující se lékařské péči vyššího věku, zhoršuje se ve stáří výrazně i kvalita života (Stejskal, 2004, 11).

2.1.4 Optimalizace životního stylu

Konkrétní životní styl konkrétního jedince není závislý pouze na osobním přesvědčení a postavení, ale je ovlivněn dalším množstvím faktorů, jako jsou ekonomické vlivy, sociální prostředí, praktické možnosti a vlastní zkušenosti apod. A také prostředí by mělo napomáhat k vytváření a udržování zdravých životních stylů na poli veřejné politiky, dále specifické programy, zvyšování motivace lidí, posilování zdravého chování a snižování škodlivých návyků (Dolanský, 2008).

Zdravý životní styl a jeho pěstování zahrnuje podle Smékala (1997) rozvíjení tělesné, psychické a duchovní kultury osobnosti:

- **Tělesná kultura osobnosti** – obsahuje rozvíjení návyků a dovedností personální hygieny, stravovacích zvyklostí, kontrolu touhy po škodlivých látkách v podobě drog, kouření a alkoholu, přiměřený aktivní pohyb atd.
- **Psychická kultura osobnosti** – jedná se o souhrn kvalit konkretizujících se do určitých požadovaných rysů, stylů, socializovaných potřeb a hodnotových orientací.
- **Duchovní kultura osobnosti** – zahrnuje ve veškeré své šíři podobu mravní vyspělosti, citlivosti svědomí a duchovní dimenzi bytí.

Aby došlo k naplnění výše zmíněného, musí v některých případech dojít k optimalizaci životního stylu. Podle Hodaně et al. (2008) se jedná o náročný proces, protože vyjdeme-li z definice životního stylu, je patrné, že se skládá z řady navzájem souvisejících oblastí. K samotné změně může dojít libovolným zásahem neboli intervencí do různých složek – změnou časové struktury, obsahu určité oblasti,

stravovacích návyků, délky spánku apod. O optimalizaci životního stylu můžeme mluvit v případě, kdy správně řízená intervence vede k uspokojení všech potřeb.

Vezmeme-li v úvahu životní styl současného člověka, dojdeme k závěru, že velmi významným a zanedbávaným okruhem životního stylu je především pohybová činnost. Ta se podílí na všech oblastech našeho života a spolu s přiměřeným energetickým příjmem je jedním z nejpodstatnějších předpokladů zdraví z hlediska prevence a částečně i z hlediska léčby (Blahutková et al., 2005; Stejskal, 2004). Hodaň et al. (2008) u této problematiky zmiňuje pojem pohybový režim jako součást běžného života a aktuálního životního stylu, který vyplývá ze všech přijatých a realizovaných životních rolí. Pohybový režim je možno hodnotit na rozsáhlé škále jeho vlivu od negativního po pozitivní, který je cílem intervence.

Intervence má tedy tendenci optimalizační, resp. charakter optimalizace pohybového režimu. Hodaň et al. (2008, 100) definuje optimalizaci pohybového režimu jako „...záměrné zařazování takových pohybových činností (intervence), které jej účelně změní tak, aby jeho dopad na člověka byl pozitivní.“, ať ve smyslu zvyšování zdatnosti a výkonnosti či prevence, snižování nadváhy, léčba nemocí atd. Dále uvádí, že optimalizace pohybového režimu je „...proces, v průběhu kterého se snažíme záměrnými činnostmi působit na zdraví člověka tak, abychom dosáhli pozitivních změn jeho aktuálního stavu.“



Obrázek 2. Optimalizace ve smyslu vnější intervence (dle Hodaň et al., 2008, 101)

Dále Hodaň et al. (2008) zdůrazňuje, že z hlediska optimalizace celého životního stylu je nutné kombinovat zásahy v dalších složkách životního stylu tak, aby

optimalizační intervence měly komplexní charakter a postupně se staly součástí habituálních činností.

2.2 Nadváha a obezita

2.2.1 Definice a klasifikace obezity

Obezita je chronické onemocnění charakteristické zvýšenými zásobami tuku (Tsigos et al., 2008). Definujeme ji jako zmnožení tělesného tuku, a to nad 25 % u mužů a nad 30 % u žen (Hainer, 2003; Hainer et al., 1996; Svačina & Bretšnajdrová, 2000, Svačina & Bretšnajdrová, 2008; Vitek, 2008) nebo jako $BMI \geq 30 \text{ kg/m}^2$ u dospělých (Branca et al., 2007).

Pro přesné stanovení podílu tělesného tuku v těle se používá speciálních metod v klinickém výzkumu (např. hydrodenzitometrie, dvoufotonová denzitometrie). Žádný z uvedených vědeckých postupů není dnes běžně dostupný a pro nasazení v denní praxi je zbytečný (Svačina & Bretšnajdrová, 2000). V běžné praxi se obezita určuje pomocí kvantitativních a kvalitativních hmotnostních indexů, antropometrických metod či bioelektrické impedance.

2.2.1.1 Kvantitativní klasifikace obezity

Existuje velké množství možností pro hodnocení optimální tělesné hmotnosti. Snad i proto je toto téma velmi diskutovanou a neuzavřenou kapitolou. Většina indexů vychází ze vztahu hmotnostně výškových parametrů (např. Quetelet-Bouchardův, Brocův index, Kapův index tělesné stavby). Další indexy přidávají ještě další parametry či konstanty (Erismanův index, Pignet-Veavekův index, Robinsonův index aj.) (Riegerová, Přidalová & Ulbrichová, 2006).

World Health Organization v roce 1995 přijala kvantitativní Queteletův index neboli body mass index (BMI) jako vhodnou metodu pro posuzování stupně podvýživy a nadváhy (James, 2008). BMI se vypočítává jako podíl tělesné hmotnosti v kilogramech a druhé mocniny tělesné výšky v metrech.

$$BMI = \frac{\text{hmotnost (kg)}}{\text{výška (m}^2\text{)}}$$

Tabulka 1. uvádí hodnoty BMI pro normální hmotnost 18,5-24,9 kg/m². Tyto hodnoty jsou spojovány s nejnižším rizikem zdravotních komplikací. Pod touto hodnotou klasifikujeme onemocnění jako podvýživu. Hodnoty BMI v rozmezí 25,0 až 29,9 kg/m² jsou označovány jako nadváha. Nadváha je považována za předstupeň obezity a zdravotní rizika stoupají již od BMI 25 a od hodnoty 27 rizika vzrůstají ostře. Obezita III. stupně je vážným onemocněním a lidé s touto diagnózou nepřežívají většinou 60 let. Nejvhodnější životní předpověď mají podle řady výzkumů lidé s BMI 20-22 kg/m² (Svačina et al., 2008).

Dle Svačiny & Bretšnajdrové (2003, 11) „tyto hodnoty neplatí pro děti. BMI po narození klesá a člověk má nejnižší BMI na konci předškolního věku. Čím dříve začne BMI stoupat, tím vyšší pak bývá hmotnost v dospělosti.“ Pro děti a adolescenty do 19 let je měřítkem nadváhy 85. až 95. percentil BMI pro daný věk a pohlaví a od 95. percentilu výše je již hodnota obezity (Owen, 2012). Vítek (2008) dodává, že měření BMI je zatíženo určitou chybou zejména u jedinců s větším objemem svalové hmoty, starších lidí a žen.

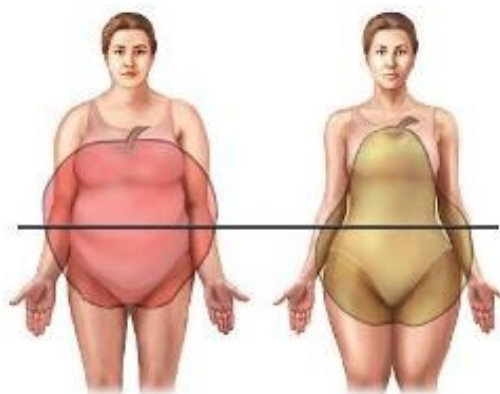
Tabulka 1. Klasifikace obezity (dle WHO a IOTF) a souvislost se zdravotními riziky (upraveno dle Hainer, 2003, 16)

Rozmezí BMI	Kategorie	Zdravotní rizika
pod 18,5	podváha	zvýšená
18,5-24,9	normální rozmezí	minimální
25,0-29,9	nadváha	lehce zvýšená
30,0-34,9	obezita I. stupně	zvýšená
35,0-39,9	obezita II. stupně	vysoká
nad 40	obezita III. stupně	velmi vysoká

2.2.1.2 Kvalitativní klasifikace obezity

Obezita se klasifikuje i kvalitativně dle distribuce tuku v těle na androidní typ a typ gynoidní (Obrázek 3.). Za androidní typ (obezita mužského typu, abdominální, viscerální, typ jablko) je považována obezita s hromaděním tuku převážně na hrudníku a břiše a zejména uvnitř břicha. Sklony k androidnímu typu obezity mají spíše muži a predeterminuje riziko kardiovaskulárních a metabolických chorob. Gynoidní typ (obezita ženského typu, gluteofemorální, typ hruška) je typem obezity s akumulací tuku

převážně na hýždích a stehnech. Sklony k gynoidnímu typu obezity mají spíše ženy a představuje menší zdravotní rizika (Hainer, 2003).



Obrázek 3. Typy obezity podle charakteru distribuce tuku (dle <http://www.hubnuti4you.cz/188-je-obezita-vas-problem.html>)

Pro jednoduchou klasifikaci androidní a gynoidní obezity byl dlouhou dobu používán poměr obvodu pasu a boků, index pas/boky (waist to hip ratio) zkrácený na WHR index. Hodnotou pro hranici androidní obezity je poměr nad 1,0 u mužů a 0,85 u žen. Dnes je tento index nahrazen jednodušším měřením obvodu pasu, který s větší přesností určuje abdominální uložení tuku. Obvod pasu se měří krejčovským metrem v místě viditelného pasu nebo v polovině vzdálenosti mezi crista iliaca anterior superior a spodním okrajem posledního žebra (Svačina et al., 2008). Hodnoty obvodu pasu s klasifikací uvádí tabulka 2.

Tabulka 2. Metabolické riziko podle obvodu pasu (upraveno dle Svačiny et al., 2008)

	Mírné riziko	Výrazné riziko
Ženy	nad 80 cm	nad 88 cm
Muži	nad 94 cm	nad 102 cm

2.2.2 Prevalence obezity v ČR a ve světě

Zvyšování prevalence obezity ve vyspělých i rozvojových státech je opakovaně prokazováno výsledky epidemiologických studií prováděných na úrovních států i v celosvětovém měřítku. Podle výzkumů World Health Organization bylo na světě v roce 1995 přibližně 200 miliónů obézních osob, v roce 2000 vzrostlo toto číslo na 300 miliónů a v roce 2015 se předpokládá nárůst obézních lidí ve věku nad 15 let na 700 miliónů. Počet lidí trpících nadváhou nebo obezitou je odhadována na více než miliardu

dospělých, v případě použití odlišné klasifikace pro jednotlivá etnika počet osob stoupá na 1,7 miliardy (Hainer et al., 2011).

V České republice také dochází ke zvyšování počtu dospělých a dětí s nadváhou nebo s obezitou. Hainer et al. (2011, 16) dle různých výzkumů (tabulka 3.) uvádí, že „vzestupný trend je patrný, ale jedná se spíše o přesun z kategorie nadváhy do kategorie obezity a zvyšování prevalence závažnějších stupňů obezity než o celkové navýšení prevalence nadváhy a obezity v posledních 20 letech.“ Stoupající tendence je sledována i u počtu obézních dětí, což je zvláště rizikové z celospolečenského pohledu (Kunešová, M., et al., 2005). V roce 1991 se v ČR vyskytovalo 7 % dětí s nadváhou a 3 % dětí trpících obezitou. V následujících deseti letech se počet dětí s nadváhou zvýšil na 9 % a s obezitou na 6 % (Owen, 2012).

Tabulka 3. Prevalence nadváhy a obezity v České republice (upraveno dle Hainera et al., 2011)

Prevalence		Věk (roky)	Nadváha (BMI > 25)	Obezita (BMI > 30)
1988	muži	20-65	66,2%	16,3%
	ženy		54,3%	20,2%
2001	muži	18-75	56,6%	12,4%
	ženy		42,6%	15,2%
2005	muži	18-75	60,3%	17,1%
	ženy		46,0%	16,7%
2009	muži	18-75	64,0%	23,0%
	ženy		49,0%	21,0%

2.2.3 Etiopatogeneze obezity

Obezita je převážně multifaktoriálně podmíněné onemocnění, které vlivem vzájemného působení prostředí s hereditárními predispozicemi vede k pozitivní energetické bilanci a nadměrnému hromadění tukové tkáně.

Hainer et al. (2011) dělí obezitu z etiopatogenetického hlediska do několika kategorií:

- **Běžná obezita** – multifaktoriálně podmíněna zvýšenou hereditární náchylností k obezitogenním faktorům zevního prostředí;
- **Obezita navozená léky** – podmíněna zvýšenou preskripcí léků ovlivňující regulaci tělesné hmotnosti či přímo adipogenezi v tukové tkáni;

- **Obezita endokrinně podmíněná** – může být typickou známkou endokrinního onemocnění;
- **Monogenní obezity** – způsobená mutací jednoho genu postihující většinou regulační leptin, projevuje se v raném dětství;
- **Syndromy provázené obezitou** – mendelovsky děděná onemocnění provázena řadou charakteristických vad;
- **Obezita podmíněná jinými patogenetickými faktory** – neúměrná doba spánku, adenovirové infekce atd.

2.2.3.1 Energetická bilance

Lidé přijímají chemickou energii uloženou v makroelementech stravy, která je v metabolickém procesu transformována a uložena v podobě rychle využitelné energie v makroergních vazbách adenosintrifosfátu (ATP). Nadbytečná energie se ukládá do zásob (Mandelová & Hrnčířiková, 2007). Předpokladem zdraví je vyrovnaná energetická bilance. Obezita vzniká důsledkem pozitivní energetické bilance. Tzn., že dochází k narušení energetické rovnováhy a energetický příjem převyší energetický výdej.

Energetický příjem

Energetický příjem je ovlivněn zastoupením základních makronutrientů (tuky, sacharidy, proteiny), popř. alkoholu v potravě (Hainer, 2003). Množství energie v potravě je vyjadřováno pomocí kilokalorií (kcal) nebo kilojoulů (kJ), kdy $1 \text{ kcal} = 4,18 \text{ kJ}$ (Konopka, 2004). Doporučený energetický příjem pro průměrného obyvatele ČR je 9500 kJ (2300 kcal), avšak skutečná individuální energetická potřeba závisí na věku, pohlaví, fyzické aktivitě, klimatu, fyziologickém (těhotenství, kojení) a zdravotním (nemoc, rekonvalescence) stavu (Kudlová et al., 2009).

Zejména nepřiměřená konzumace **tuků** se podílí na nadměrném energetickém příjmu. Hainer et al. (1996) uvádí, že vyšší příjem tuků je také slučován se zvýšeným výskytem některých nádorů (např. rakovina prsu, dělohy, prostaty a tlustého střeva). Z hlediska celkového energetického příjmu by jejich hodnota neměla přesáhnout 25-30 % (Svačina et al., 2008). Tuky mají při vysoké energetické denzitě (38 kJ/g oproti 17 kJ/g u sacharidů a bílkovin) malou sytící schopnost. Proto je k nasycení nutná

konzumace většího množství tuků než sacharidů a bílkovin. Zvýšený příjem tuků vyvolává oxidační reakci, která napomáhá jeho uskladnění (Alfenas, 2003).

Sacharidy by se měly na celkovém energetickém příjmu podílet okolo 55-65 % (Svačina et al., 2008). Nadbytečný příjem sacharidů nesehrává v porovnání s tuky v etiopatogenezi obezity tak význačnou roli. Záleží na charakteru přijímaných sacharidů. Zvýšená konzumace jednoduchých sacharidů v podobě sacharózy a fruktózy je spojena s obezitou. Naopak komplexní sacharidy nepřispívají k jejímu rozvoji. Při zvýšeném příjmu sacharidů dochází k adaptačnímu zvýšení jejich spalování, které může stoupnout až na dvojnásobek. Teprve až po dlouhodobém nadbytku sacharidů v potravě je organismus začne přeměňovat na tuky, a to s malou účinností – pouze $\frac{3}{4}$ přijaté energie se uloží do tukových zásob (Hainer, 2003).

Významnou roli v konzumaci sacharidů hraje glykemický index, který udává míru reakce hladiny krevního cukru po požití sacharidové potravy. Potraviny s nízkým glykemickým indexem vedou k menšímu postprandiálnímu vzestupu glykémie a inzulinémie a k dlouhodobějšímu pocitu nasycení. Potraviny s vysokým glykemickým indexem postprandiálně přispívají ke zvyšování hladiny inzulinu, což je slučováno s výraznější tendencí k ukládání tukových zásob (Hainer et al., 2011; Joachimová et al., 2010). Hodnota glykemického indexu není konstantní. Jeho hladina závisí na faktorech ovlivňujících rychlost vyprazdňování žaludku, a tedy i rychlosti trávení a vstřebávání sacharidů. Hlavními faktory jsou způsob zpracování potravy, vzájemný poměr sacharidů, tuků a bílkovin, obsah vlákniny a výskyt kyselin (Málková, 2007).

Bílkoviny by se měly na celkovém energetickém příjmu podílet zhruba 12-15 % (Svačina et al., 2008). Přebytný příjem nesehrává zásadní roli při vzniku obezity v dospělosti. Naopak bílkoviny sehrávají významnou roli v regulaci tělesné hmotnosti. Mají nízkou energetickou denzitu (17 kJ/g) a nejvyšší sytící schopnost z veškerých živin. Při jejich vyšším příjmu dochází k okamžitému zvýšení jejich oxidace a nedochází k transformaci na tuk. Navíc kapacita organismu na ukládání bílkovin je na rozdíl od tuků omezená. Po požití bílkovin také dochází k nárůstu postprandiální termogeneze, kdy schopnost ovlivnění termogeneze je výraznější u bílkovin živočišného původu (Hainer et al., 2011; Westerterp-Platenga, 2003).

Vláknina zmenšuje energetickou denzitu potravy, což znamená, že na hmotnostní jednotku připadá méně energie. Díky své bobtnavosti navozuje rozšíření horních cest trávicího traktu a tím pocit sytosti. Rozpustná vláknina navíc ovlivňuje lipidové

spektrum a metabolismus sacharidů. Její nedostatečný příjem z ovoce a zeleniny se může podílet na růstu obezity (Hainer, 2003).

Obsah **vody** v potravě snižuje její energetickou denzitu. Odlišný je vliv vody obsažený v potravě pevného skupenství a v nápojích na pocity sytosti. Voda obsažená v potravinách pevného skupenství zůstává v žaludku delší dobu, a tím navodí déletrvající pocit sytosti. Naopak voda v tekutinách projde zažívacím traktem rychle a nenavozuje vyšší pocit sytosti. Proto nadměrná konzumace energetických nápojů bohatých na cukry může vést k nárůstu hmotnosti nejen díky svému energetickému obsahu, ale i nízké sytivosti (Hainer et al., 2011).

Alkohol má vysoký energetický obsah (29 kJ/g) a je ihned po požití oxidován. Jeho příjem také vede k potlačení oxidace ostatních energetických zdrojů, v důsledku čehož dochází k jejich hromadění v organismu (Hainer et al., 2011). Dle Dixon et al. (in Hainer, 2011) se zvýšený příjem alkoholu může podílet na vzniku obezity a především na hromadění viscerálního tuku.

Většina **mikronutrientů** nehraje zásadní roli u rozvoje obezity. Je zvažován pouze vliv vápníku, fosfátů a vitamínu A. U komplikací obezity, zejména aterogeneze, se v interakci s obezitou negativně projevuje deficit antioxidačně působících vitamínů a stopových prvků (vitamín A, C, E a selen) a vitamínu B₁₂ a kyseliny listové inhibujících tvorbu homocysteinu (Hainer et al., 2011).

Energetický výdej

Celkový energetický výdej se skládá ze tří složek (Mendelová & Hrnčířková, 2007; Hainer, 2003):

- Bazálního metabolismu (BM, klidový energetický výdej, bazální energetická přeměna) – **60-75%**
- Termický vliv potravy (postprandiální termogeneze) – **8-12 %**
- Výdej energie související s pohybovou aktivitou – **20-40 %**

Bazální metabolismus je množství energie nutné pro zachování existence organismu neboli energie potřebná k udržení veškerých vitálních funkcí člověka za dodržení definovaných podmínek. Jedná se o klidovou energetickou spotřebu měřenou nalačno, v podmínkách tepelného komfortu a tělesného a duševního klidu (Trojan et al., 2003). Z celkového bazálního metabolismu je okolo 40 % věnováno na udržení základních životních funkcí a 60 % energetického výdeje na produkci tepla.

Hodnota celkového BM se u normální populace pohybuje okolo 60-75 % celkového energetického výdeje (Mendelová & Hrnčířiková, 2007).

Rozdílnou výši bazálního metabolismu vykazují jednotlivá pohlaví. Mužský BM je asi o 5-10 % vyšší než bazální metabolismus ženský, protože ženy disponují menším podílem svalové tkáně a vyšším procentem zastoupení tkáně tukové než muži (Trojan et al., 2003). Stejná diference je zjištěna i u velmi starých osob. Jurašková et al. (2007) uvádí, že s přibývajícím věkem se zvyšuje podíl tukové tkáně (zejména dochází k hromadění tuku ve viscerálních orgánech) a dochází k úbytku svalové hmoty. Na základě těchto změn plus změn v provozování fyzické aktivity a funkční schopnosti orgánů, klesá energetická potřeba. Rozdíl mezi klidovým energetickým výdejem v mládí a stáří se pohybuje okolo 200 kcal/den.

Postprandiální termogeneze představuje energetický výdej pro trávení, vstřebávání a metabolismus živin po požití potravy a také energii vydanou na aktivaci sympatického nervového systému po jídle. Na celkovém energetickém výdeji se podílí v malé míře okolo 10 % (Hainer et al., 2011).

Výdej energie při **pohybové aktivitě** se na celkovém energetickém výdeji podílí z 20-40 % v závislosti na typu pohybové aktivity, hmotnosti jedince, intenzitě a délce trvání zatížení, podílu zapojené svalové hmoty a věku (Konopka, 2004). Tato součást energetického výdeje je výrazně ovlivněna sociokulturními vlivy a její pokles za poslední desetiletí se významně podílí na zvyšování prevalence obezity (Hainer, 2003; Ross & Janssen, 2001).

Na závěr je nutné zmínit i spotřebovanou energii díky **kouření a kofeinu**. Vliv kofeinu a metylxantinů obsažených v kávě a čajích má za následek mírné zvýšení energetického výdeje. Oproti tomu nikotin obsažený v cigaretách může u těžkých kuřáků navýšit energetický výdej až na 10 % celkového energetického výdeje. Proto bývá zanechání kouření slučováno s nárůstem tělesné hmotnosti (Hainer et al., 1997).

2.2.3.2 Genetické předpoklady

Genetické faktory ovlivňují změny tělesné hmotnosti ze 40-70 %. Současně předurčují jednotlivce k určité odpovědi na vlivy prostředí jako jsou dieta či pohybová aktivita. Většina genů neovlivňuje zvýšení tělesné hmotnosti přímo. K nárůstu dochází až u jedinců, kteří jsou vystaveni specifickému prostředí, ve kterém se jejich genetická výbava projeví. Existuje pouze málo genů, které podmiňují vznik obezity v jakémkoli

prostředí. K ryze geneticky podmíněným obezitám patří mendelovsky děděné syndromy a monogenní formy obezity, které se vyskytují pouze zřídka. Většina obezit má spíše oligogenní či polygenní charakter a vzniká díky vzájemné interakci s prostředím, které se dělí na obezitogenním (toxické) a laktogenní (Pařízková et al., 2007; Hainer et al., 2011).

Genetická podmíněnost obezity je vysvětlována tzv. „úsporným genotypem“ (thrifty genotype). Toto stanovisko předpokládá, že přirozený evoluční výběr v minulosti zapříčinil rozšíření genetické výbavy umožňující přežít opakované hladomory, což v dnešním přebytku potravy vede ke zvýšeným energetickým zásobám a následně obezitě (Neel, 1999; Owen, 2012; Svačina & Bretšnajdrová, 2008).

2.2.4 Faktory predisponující jedince ke vzniku obezity

Vedle výživových a genetických faktorů sehrávají při vzniku obezity významnou úlohu také další činitele výrazně zvyšující riziko rozvoje obezity. Hainer et al. (2011, 80) udává přehled následujících faktorů:

- Pozitivní rodinná anamnéza obezity;
- Vyšší věk matek při porodu;
- Socioekonomické postavení (nižší příjem, nižší vzdělání, u nás venkovská populace);
- Psychická alterace (deprese, úzkost, stres);
- Anamnéza kolísání hmotnosti (jojo fenomén);
- Rizikové období pro vznik obezity (viz dále).

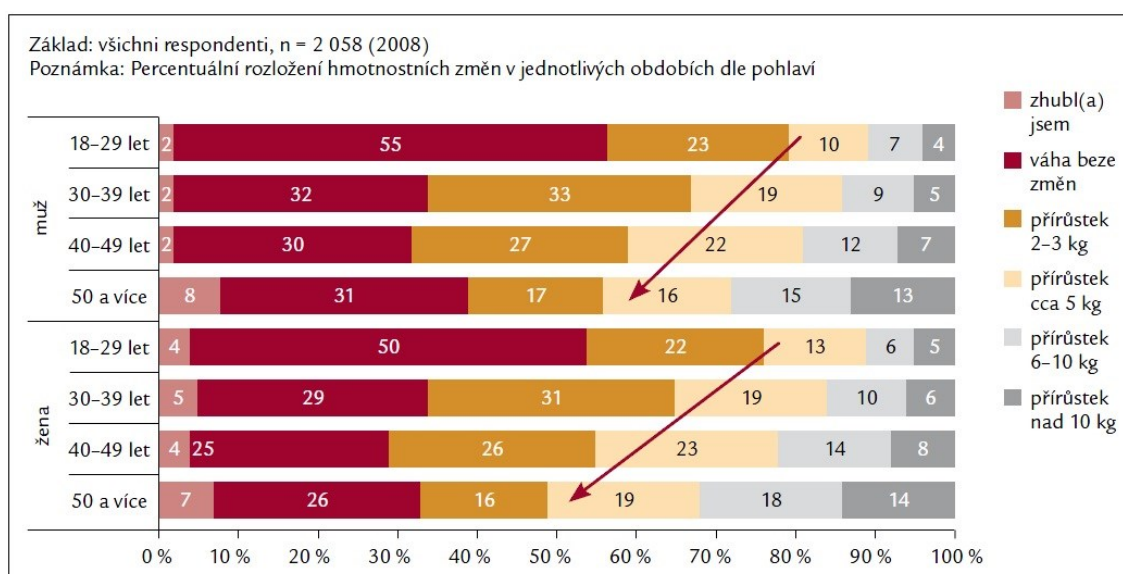
2.2.4.1 Rizikové období pro vznik obezity

V životě lidí můžeme s určitou možností určit etapy, kdy se pravděpodobnost nevítaného nárůstu hmotnosti zvyšuje.

- prenatální období – podvýživa plodu během nitroděložního vývoje může vést ke vzniku viscerální obezity, diabetu 2. typu, hyperlipidemie a hypertenze v pozdějším věku;
- doba dospívání – především u dívek;
- dospělost – s rozvojem obezity souvisí okolnosti, které vedou ke změně jídelních a pohybových návyků (nástup do zaměstnání či změna zaměstnání, založení

rodiny, rodinné či pracovní problémy, ukončení sportovní činnosti, dlouhodobá onemocnění, úrazy, odchod do důchodu). Nejvíce se nadváha a obezita v ČR vyskytuje u lidí nad 50 let, nejméně do 30 let. Nejrizikovější období je mezi 40. a 49. rokem života, kdy více než 50 % dospělé populace zvýší svou váhu o více než 2 kg (Obrázek 4.);

- doba těhotenství a následné období;
- období menopauzy;
- období, kdy jedinec přestane kouřit;
- období, kdy jsou užívány léky, které mohou ovlivňovat tělesnou hmotnost – antidiabetika, tyreostatika, antidepresiva, betablokátory, glukokortikoidy, estrogeny.



Obrázek 4. Hmotnostní přírůstek u populace ČR v průběhu života (upraveno dle Matoulka et al., 2010).

2.2.5 Zdravotní komplikace obezity

Obezita je spojována s častějším výskytem řady závažných onemocnění. V konečném důsledku vede k významně zvýšené nemocnosti, zdravotním komplikacím, zhoršuje kvalitu života a zvyšuje mortalitu. Je prokázáno, že obezita má zásadní negativní vliv na délku života. Prostá obezita 1. stupně bez zdravotních komplikací zkracuje život přibližně o 3 roky. Obezita 3. stupně zkracuje délku života zhruba o 10 let, což je srovnatelné s celoživotním kouřením (Owen, 2012).

Tabulka 4. Souhrn zdravotních rizik a komplikací obezity (upraveno dle Hainera et al., 2011)

Metabolické komplikace	Gynekologické komplikace
inzulinorezistence - hyperinzulinemie - porucha glukózové tolerance - diabetes mellitus 2. typu	poruchy cyklu, amenorea, infertilita
poruchy metabolismu lipidů	komplikace v těhotenství a při porodu
hyperurikemie	pokles dělohy
zvýšení koncentrace fibrinogenu	záněty rodidel
Endokrinní poruchy	Onkologické komplikace
hyperestrogenismus	gynekologické: karcinom endometria, děložního hrdla, vaječníku, prsu
hyperandrogenismus z žen	
hypogonadismus u mužů s těžkou obezitou	gastrointestiální: karcinom kolorektální, žlučníku, žlučových cest, pankreatu, jater
funkční hyperkortizolismus	
hyposekrece růstového hormonu	urologické: karcinom prostaty, ledvin
pozměněná aktivita sympatoandrenálního systému	Ortopedické komplikace
	degenerativní onemocnění kloubů, páteře
Kardiovaskulární komplikace	epidyzeolýza u dětí
hypertenze	vybočená hleň
hypertrofie a dilatace levé komory	Kožní komplikace
ischemická choroba srdeční	ekzémy a mykózy
snížená kontraktilita myokardu	strie
arytmie	celulitida
náhlá smrt	hypertrichóza, hirsutismus
cévní mozkové příhody	benigní papilomatóza
varixy	Psychosociální komplikace
tromboembolická nemoc	společenská diskriminace
Respirační komplikace	malé sebevědomí, motivační poruchy
hypoventilace a restrikce	deprese, úzkost
syndrom spánkové apnoe	poruchy příjmu potravy
bronchiální astma	Gastrointestiální a hepatobiliární komplikace
	gastroezofageální reflux
Chirurgická a anesteziologická rizika	hiátová hernie
kardiorespirační komplikace	cholelitiáza, cholecystitida, pankreatitida
trombiembolie	jaterní steatóza
horší hojení ran	Jiné zdravotní komplikace
tvorba hernií v pooperačních jizvách	edémy, horší hojení ran
Iatrogení poškození	úrazy
vliv inadekvátních diet	kýly
vliv nevhodné farmakoterapie	pseudotumor u dětí
vliv špatně indikované chirurgické léčby	

Dělení zdravotních komplikací obezity se u různých autorů liší. Svačina & Bretšnajdrová (2008) dělí komplikace na metabolické (metabolický syndrom, diabetes mellitus 2. typu, kardiovaskulární komplikace atd.) a mechanické (bolesti zad, kloubů, dušnost, spánková apnoe). Hainer et al. (2011) používá komplikovanější a zároveň komplexnější rozdělení znázorněné v tabulce 4.

2.2.6 Léčba obezity

Cílem léčby nadváhy a obezity je udržení klinicky významného hmotnostního úbytku s konečným cílem redukovat výskyt s obezitou spojených onemocnění, poškození a limitaci funkčního potenciálu člověka. Metabolicky prospěšný je již nevelký pokles o 5-10 % vstupní hmotnosti, který významně snižuje a mnohdy i normalizuje rizikové faktory, jako je hypertenze, poruchy lipidového spektra a glukózová tolerance (Hainer, 2003; Kunešová, 2005; Owen, 2012).

O úspěšnosti léčby rozhoduje především schopnost udržet docílený, třeba i malý váhový úbytek. Za dlouhodobější efekt léčby je označováno udržení 10 % váhového úbytku po dobu nejméně jednoho roku (Poděbradská, 2011). K dlouhodobému udržení hmotnostního poklesu přispívá přiměřená motivace, volba méně přísné nízkenergetické diety za současného uplatňování zásad kognitivně behaviorální úpravy životního stylu (Hainer, 2003).

Tabulka 5. Doporučení terapeutického postupu u pacienta s nadváhou nebo obezitou (dle Tsigos, 2008)

BMI (kg/m ²)	Obvod pasu (cm)		Komorbidity
	Muži < 94 Ženy < 80	Muži ≥ 94 Ženy ≥ 80	
25,0-29,9	Z	Z	Z ± F
30,0-34,9	Z	Z ± F	Z ± F
35,0-39,9	Z ± F	Z ± F	Z ± F ± CH
≥40	Z ± F ± CH	Z ± F ± CH	Z ± F ± CH

Vysvětlivky: Z – změna životního stylu (dieta a pohybová aktivita), F – farmakoterapie, CH – chirurgická léčba

Pro úspěšnou léčbu obezity je třeba užít souhrnná léčba (tabulka 5.) zahrnující nízkenergetickou dietu s důrazem na omezený příjem tuků, zvýšenou pohybovou aktivitu a behaviorální modifikaci životního stylu. Tato léčba může být doplněna

farmakoterapií a u těžkých případů obezity i chirurgickou léčbou (Svačina & Bretšnajdrová, 2003; Hainer, 2003; Owen, 2012; Poděbradská, 2011).

2.2.6.1 Dietoterapie

Dietoterapie je v léčbě obezity zásadní a nezbytné opatření. Z hlediska strategie terapie je v první fázi cílem negativní energetická bilance vedoucí k poklesu nadměrné hmotnosti. V druhé, dlouhodobé fázi léčby je cílem navodit novou energetickou rovnováhu a zachovat dosažený úbytek hmotnosti (Hainer et al., 2011). Všeobecně by se dietní doporučení měli odvíjet od analýzy záznamu aktuálního jídelníčku. Ze záznamu lze zjistit jídelní návyky a typy potravin, které pacient preferuje. (Owen, 2012; Hlúbík et al., 2009).

Celkový pokles přijímané energie u pacienta, který je váhově stabilní, by měl být ve srovnání s dosavadním energetickým příjmem o 2000-2500 kJ/den nižší. Tento deficit by měl předem určovat úbytek na váze kolem 0,5 kg/týden (Hlúbík et al., 2009). Je nutné zachovat dostatečný přísun bílkovin ve stravě, které společně s komplexními sacharidy a vlákninou hrají důležitou roli v navození pocitu sytosti při omezeném energetickém příjmu (Owen, 2012). Za ideální poměr energie přijímané z jednotlivých živin je označován 20-30 % z tuků, 50-55 % ze sacharidů a 20-25 % z bílkovin (Hainer et al., 2011).

Svačina & Bretšnajdrová (2008) uvádí obecná doporučení ovlivňující úbytek hmotnosti:

- Pravidelnost v jídle – rozdělení jídelníčku do 3 až 5, ojediněle 6 jídel denně ve stálých intervalech po 3 až 4 hodinách, poslední jídlo by se mělo přijímat nejpozději v 18 až 21 hodin s pauzou alespoň 2 hodiny před spánkem.
- Rovnoměrnost rozložení energie – v průběhu dne by měla být energie rozdělena tak, aby nedocházelo k hladovění a velkým výkyvům.
- Dodržování zásad racionální výživy – strava by měla být pestrá s dostatečným přísunem vitamínů, minerálních látek a vlákniny.
- Snížení obsahu tuku v potravě – na 25-30 %.
- Snížení obsahu kuchyňské soli – do 4-6 g/den.
- Dodržení pitného režimu – pít především nízkenergetické či bezenergetické tekutiny, 1,5 až 2 litry denně. Vyhybat se alkoholickým nápojům, které mají vysoký energetický obsah.

- Způsob úpravy potravin – upřednostňovat úpravu pokrmů vařením, dušením, pečením, na páře. Naopak se vyvarovat smažení a uzení.
- Porušení diety není důvod k jejímu ukončení.

Další všeobecné a orientační doporučení je potravinová pyramida, jenž znázorňuje příhodný denní příjem jednotlivých typů potravin (obrázek 5.).



Obrázek 5. Potravinová pyramida (Svačina et al., 2008)

2.2.6.2 Pohybová aktivita (PA)

Fyzická aktivita je vedle redukční diety důležitou součástí léčby a primární prevence obezity. Ve formě strukturovaného cvičení přispívá k vytvoření negativní energetické bilance zvýšením celkového energetického výdeje, čímž způsobuje redukci tukových zásob a zároveň zabraňuje úbytku svalové hmoty (Jakicic & Otto, 2005). Zařazení PA do redukčních programů má také zásadní význam při ovlivnění dalších metabolických i oběhových zvláštností, které jsou často spojeny s abdominální obezitou a které jsou rizikovými faktory kardiovaskulárních chorob, zvláště ischemické choroby srdeční. Dále optimálně zvolená PA pozitivně ovlivňuje psychický stav a sebevědomí, potlačuje úzkost a depresi, podporuje relaxaci, zlepšuje sebehodnocení, tlumivě ovlivňuje chuť k jídlu a příjem potravy (Svačina et al., 2006).

Rozhodující pro energetické nároky cvičení, a tedy i pro jeho zdravotní účinky, jsou volba pohybové aktivity, intenzita, trvání a frekvence (Hainer et al., 2011).

Pohybové aktivity pro lidi s nadváhou nebo obezitou

Při redukci tělesného tuku se jako vhodnější jeví aerobní pohybová aktivita než aktivita anaerobní, při které za splnění ostatních kritérií (intenzita, trvání a frekvence) dochází k přednostnímu využití tuků jako energetického substrátu (Poděbradská, 2011).

Pro výběr druhu PA je nutno přihlédnout k postižení pohybového aparátu a také k tomu, aby cvičení bylo snesitelné, nestresující a přinášelo spíše požitky než nepříjemné pocity. To může vést k zvýšené motivaci a adherenci. Doporučují se především aerobní cvičení cyklického charakteru jako je rychlá chůze s dynamickou prací horních končetin, nordic walking, jízda na běžkách, plavání, cvičení na rotopedu či cyklistika. Pro zlepšení pohyblivosti kloubů, páteře a rozvoje síly je vhodné zařadit aerobní cvičení kondičního charakteru, prvky základní gymnastiky, dechové gymnastiky, protahování zkrácených svalů nebo cvičení s náradím jako jsou gymnastické míče, tyče a lehké činky. V omezeném rozsahu mohou být zařazeny do tréninku cviky silové. Ačkoli silový trénink sám o sobě příliš nepřispívá k redukci tělesné hmotnosti, jeho výhodou je zlepšení svalové síly, což může obézním usnadnit pohyb v rámci běžné denní aktivity (Svačinová & Matoulek, 2010). Stejskal (2004) doporučuje poměr mezi aerobním tréninkem a tréninkem silovým 1:3.

Naopak jako nevhodné se pro obézní pacienty a lidi trpící nadváhou jeví aktivity, u kterých může díky různým poskokům a doskokům dojít k přetížení či zranění nosných kloubů – běh, aerobic, volejbal. A také sporty spojené s vysokým rizikem zranění díky vysoké náročnosti na koordinaci a obratnost, která je u obézních horší – fotbal, basketbal, nohejbal, florbal (Svačinová & Matoulek, 2010). Kučera et al. (1999) uvádí, že k přetěžování nosných kloubů dochází již při nadváze převyšující optimální tělesnou hmotnost o deset až dvacet procent.

Intenzita pohybové aktivity

Správná intenzita zatížení je z hlediska účinnosti PA, a rizik s ní spojených, nejdůležitější. Příliš vysoká intenzita zvyšuje riziko zranění nebo jiného zdravotního poškození. Naopak trvale nízká intenzita zatížení vede ke ztrátě efektivity cvičení, a tudíž i smyslu a motivace. Intenzitu zatížení je možno hodnotit podle jednotek klidového metabolismu (MET), srdeční frekvence či subjektivního vnímání

vynaloženého úsilí (Stejskal, 2004). Další možností je monitorování stupně intenzity tělesné zátěže pomocí přímého měření aktuální spotřeby kyslíku, ale tato metoda je pro běžnou praxi příliš nákladná a časově náročná (Máček et al., 2011).

Pro vyjádření stupně intenzity se v praxi ujalo její srovnání násobků spotřeby kyslíku přijímaných v klidovém stavu. 1 **MET** (metabolic equivalent of task) značí množství kyslíku vztažené na kilogram hmotnosti, které spotřebuje naše tělo vsedě v klidu za 1 minutu. Jeho hodnota je 3,5 ml/min/kg. Průměrný muž tedy podle vzorce $VO_2 = 3,5 (1 \text{ MET}) \times \text{hmotnost (kg)}$ spotřebuje 250 ml a průměrná žena 200 ml kyslíku. Práce v intenzitě 2 MET pro muže znamená spotřebu zhruba 500 ml a 3 MET asi 750 ml kyslíku za minutu (Stejskal, 2004). Díky rozdělení jednotlivých tělesných aktivit podle spotřeby kyslíku, můžeme rozčlenit práci na lehkou, kdy má práce nižší intenzitu než 3 MET, střední v rozsahu 3-4,5 MET, těžkou 4,6-7 MET a velmi těžkou 7,1-10 MET. Toto rozdělení je pouze orientační a platí pro průměrně zdatného jedince, proto je nutno brát v úvahu velké individuální difference (Máček et al., 2011).

Srdeční/tepová frekvence (SF či TF) jako ukazatel intenzity zátěže je velmi oblíbený díky své snadné dostupnosti a jednoduché interpretaci výsledků měření. Stanovení tréninkové srdeční frekvence ze $TF_{\max}$ zároveň respektuje soudobou úroveň kondice pacienta a současně zohledňuje jeho věk (Hainer et al., 2011). Benson & Connolly (2012) poukazují na další výhody stanovení intenzity pomocí TF. TF během tréninku ukazuje, jak se na stres v podobě pohybové aktivity dokáže tělo adaptovat. Monitorování TF poskytuje okamžitou zpětnou vazbu, která říká, zda člověk trénuje moc, či naopak málo, zda se zotavil z předchozího tréninku, či zda se neblíží přetrénování.

Pro stanovení intenzity je potřeba znát klidovou TF (TF_{klid}) a maximální TF ($TF_{\max}$). $TF_{\max}$ vyjadřuje kolikrát do minuty je srdce schopné tepat. TF_{klid} ukazuje frekvenci tepání srdce během odpočinku a měří se zpravidla ráno po probuzení (Stejskal, 2004).

Pro zjištění přesné individuální $TF_{\max}$ se využívá stupňovaných zátěžových testů na bicyklovém ergometru nebo na běhátku v laboratořích. Avšak tyto metody jsou finančně a časově nákladné a využívají se především na poli profesionálního sportu. Proto existují i nepřímé metody, které využívají snižující se maximální tepové frekvence v průběhu života. Benson & Connolly (2004) udávají 3 metody a upozorňují, že se jedná pouze o odhady, a že odchylka spodní hranice tréninkového pásma 70 % $SF_{\max}$ u 40 letého muže s TF_{klid} 65 tepů/min může dosahovat 17 %. Tanaka et al. (2001)

udává, že rovnice 1 odhaduje pro mladé lidi TF_{max} o něco vyšší, než je tep reálný, a naopak u starších lidí nad 40 let předpovídá zase tep nízký. Proto doporučuje modifikaci na rovnici 4.

Rovnice 1: $TF_{max} = 220 - věk$

Rovnice 2: $TF_{max} = 210 - (0,5 \times věk)$

Rovnice 3: $TF_{max} = 202 - (0,55 \times věk)$ pro muže

$TF_{max} = 216 - (1,09 \times věk)$ pro ženy

Rovnice 4: $TF_{max} = 208 - (0,7 \times věk)$

Pro odhad intenzity zatížení pomocí srdeční frekvence je ještě možno využít metodu, kterou doporučil Karvonen a nazval maximální tepová rezerva (MTR). Intenzita zatížení z MTR se vypočítává následovně (Máček et al., 2011):

$$MTR = (TF_{max} - TF_{klid}) \times \% \text{ intenzity} + TF_{klid}$$

MTR se využívá především proto, že pravidelným cvičením dochází ke zvyšování aktivity autonomního nervového systému, který ovlivňuje činnost srdce. To se ve svém důsledku projeví zpomalením klidové srdeční frekvence (Stejskal, 2004). Další výhodou Karvonenova vzorce je, že % zatížení MTR odpovídají % zatížení stanovených pomocí VO_{2max} (Lounana et al., 2007; Poděbradská, 2011).

Pro účinnou preskripci má mít vytrvalostní trénink intenzitu alespoň 50 % VO_{2max} , aby měl prokazatelný účinek na metabolické a kardiorepirační funkce. Jak již bylo řečeno, VO_{2max} se v praxi nestanovuje kvůli své náročnosti a nákladnosti a proto se využívá stanovení intenzity pomocí % MTR nebo % SF_{max} . Zatížení by tedy mělo odpovídat 50-70 % VO_{2max} , což odpovídá 50-70 % MTR nebo 60-70 % SF_{max} (Svačinová & Matoulek, 2010). Zmíněnou intenzitu lze považovat za zátěž střední intenzity.

Subjektivní vnímání vynaloženého úsilí patří k nejjednodušším metodám pro posouzení intenzity zatížení během cvičení. Mezi nejznámější patří stupnice Rating of Perceived Exertion (RPE), jejímž autorem je švédský fyziolog Gunnar Borg. Tato škála je přitažlivá zvláště pro self-monitoring, domácí cvičení a cvičení, kde nelze použít přístrojovou techniku.

Tabulka 6. Stupnice dle Borga (upraveno dle Máčeka et al., 2011, 75)

Stupeň	Subjektivní vyjádření
6	necítím nic
7	velmi velmi lehká
8	
9	velmi lehká
10	
11	lehká
12	
13	trochu těžší
14	
15	namáhavá
16	
17	velmi namáhavá
18	
19	velmi velmi namáhavá
20	

Pomocí Borgovy škály je možno odhadnout vnímanou zátěž při předem definované intenzitě nebo si zatížení předem nastavit podle aktuálního pocitu, daného bodem na hodnotící škále. Škála obsahuje 15 slovně vyjádřených stupňů (tabulka 6.) od 6 (úsilí vynaložené v klidu) do 20 (extrémní úsilí). Úvodní hodnota 6 je zvolena z důvodu nelineárního počátku vztahu mezi pocity a lehkou zátěží (Máček et al., 2011).

Z hlediska preskripce pohybové aktivity je dle Daďové, Pelíškové & Novotné (2005) nejčastěji doporučovanou hodnotou pro trénink RPE 12-13, což odpovídá zhruba 50-70 % VO_{2max} . Také se jedná o hodnotu tzv. percepčně preferovanou, což vede k lepší adherenci k cvičebním programům. Stejskal (2004) uvádí, že hodnoty RPE 12-13 odpovídají intenzitě zatížení 65-80 % TF_{max} , které jsou vhodné jako tréninková zóna začátečníků při aerobním cvičení. U cvičení pro zdraví by hodnoty RPE neměly přesáhnout 15 bodů.

Trvání a frekvence pohybové aktivity

Stanovení přesné doby cvičení je pro jednotlivé druhy pohybových aktivit obtížné, protože konkrétní trvání závisí na mnoha dílčích faktorech, jako jsou zmíněná intenzita, frekvence i hladina vstupní tréninkové zdatnosti.

Fogelholm et al. (2006) uvádí následující doporučení pro trvání a frekvenci pohybové aktivity pro lidi s nadváhou nebo obezitou:

- 150-200 minut/týden střední intenzity pro dosažení příznivého zdravotního účinku jako je zvýšení zdatnosti, zlepšení metabolického profilu;
- 250-300 minut/týden střední intenzity pro redukci hmotnosti, která vede ke změně složení těla a změně HDL-cholesterolu. Měla by též postačovat jako prevence pro vzestup hmotnosti;
- Více než 300 (doporučují 400-500) minut/týden pro prevenci vzestupu hmotnosti po předchozí významné redukci;
- Doporučená frekvence u aerobního cvičení střední intenzity je denně, pro cvičení vyšší intenzity ob den.

Z doporučení můžeme odvodit, že pro redukci hmotnosti je potřeba vykonávat pohybovou aktivitu aerobního charakteru střední intenzity 35-45 minut/denně. Haskell et al. (2007) ve své studii uvádí, že pro zachování účinku pohybové aktivity je možno tuto dobu rozdělit na dílčí části v minimálním trvání jednotlivých úseků 10-20 min střední intenzity. Také v prvních týdnech od začátku terapie se doporučuje začínat v kratších intervalech okolo 15-20 minut ob den s postupným prodlužováním času na požadované hodnoty (Svačinová & Matoulek, 2010; Stejskal, 2004).

3 CÍLE PRÁCE

Cílem práce je sledovat změny vybraných zdravotních ukazatelů u definovaného klienta s ohledem na šestnáctitýdenní pohybovou intervenci a změny životního stylu při vstupních parametrech klienta s obezitou 2. stupně.

Dílčí cíle vztahující se ke sledovému jedinci:

- Redukce tukové frakce
- Navýšení tukuprosté hmoty
- Navýšení zdatnosti
- Navrhnutí základních doporučení racionální výživy

4 METODIKA

Reichl (2009, 27) označuje metodiku jako „zcela konkrétní návod (‘kuchařku’, jak se v odborných kruzích říká) k použití zcela konkrétního výzkumného nástroje.“

4.1 Kvalitativní výzkum

Vzhledem k cílům mé práce je vhodnějším metodickým nástrojem kvalitativní výzkum.

Kvalitativní výzkum Creswell (in Hendl, 2008, 48) definuje jako „...proces hledání porozumění založený na různých metodologických tradicích zkoumání daného sociálního nebo lidského problému. Výzkumník vytváří komplexní, holistický obraz, analyzuje různé typy textů, informuje o názorech účastníků výzkumu a provádí zkoumání v přirozených podmínkách.“

4.2 Případová studie

Ze základních přístupů kvalitativního výzkumu byl vybrán výzkum pomocí případové studie. Hendl (2008, 102) uvádí, že „v případové studii jde o detailní studium jednoho nebo několika málo případů. Zatímco ve statistickém šetření shromažďujeme relativně omezené množství dat od mnoha jedinců (nebo případů), v případové studii sbíráme velké množství dat od jednoho nebo několika málo jedinců.“ Yin (in Miovský, 2006, 94) popisuje strategii případové studie jako „vhodnou tehdy, když výzkumné otázky jsou typu proč a jak a současně máme možnost jen malé kontroly nad zkoumanými procesy a událostmi. Dále pokud je zkoumaný problém (fenomén) aktuální, soudobý a v reálném životním kontextu...“

Z hlediska typu byla vybrána jednopřípadová ($n=1$) neboli osobní případová studie. Hendl (2008) uvádí, že jde o detailní výzkum určitého aspektu u jedné osoby. Zkoumají se možné příčiny, determinanty, faktory, procesy a zkušenosti, jež mají vztah k určité události.

4.3 Metoda výběru vzorku

Pro celkový charakter případové studie byla zvolena metoda záměrného (účelového) výběru. Miovský (2006, 135) označuje metodu záměrného výběru jako postup, kdy „cíleně vyhledáváme účastníky podle jejich určitých vlastností. Kritériem výběru je vybraná vlastnost nebo stav.“ Dále dodává, že cíleně vyhledáváme pouze ty

jedince, kteří toto kritérium splňují a zároveň jsou ochotni se do tohoto výzkumu zapojit.

Konkrétně byla využita metoda prostého záměrného výběru, která se dle Miovskeho (2006, 136) uplatňuje „zejména v případech, kdy se nejedná o příliš velký potřebný výběrový soubor a osoby náležící do základního souboru jsou poměrně snadno dostupné.“

4.3.1 Charakteristika výzkumného vzorku

Klient byl 24 let starý, v průběhu studie se věk zvýšil na 25 let, je mužského pohlaví, váha 125,8 kg, výška 184 cm, BMI 37,16 kg/m². Pracuje na pozici kontrolora kvality pro zahraniční společnost. Během pracovní doby převažuje sedentární chování s pasivním transportem, kdy každé úterý po pracovní době odjíždí do Německa a zpět se vrací v pátek. Náplň práce hodnotí pozitivně a v práci je šťastný. Mimopracovní a volný čas tráví též především pasivně. Po psychické stránce se cítí unavený a otrávený. Za příčinu považuje především neuspokojivé trávení volného času, kdy kvůli své hmotnosti a výkonnosti není schopen vykonávat činnosti tak, jak by si představoval. Motivací klienta je zlepšení životního stylu. Především má zájem o snížení tělesného tuku, zvýšení aktivní tělesné hmoty a zlepšení kondice. Jeho cílem je přiblížit se výkonnosti z doby před čtyřmi roky, kdy se mu podařilo zhubnout přibližně ze 115 kg na 86 kg.

4.4 Metody sběru dat

4.4.1 Časová charakteristika

Do případové studie byla shromážděna data ze všech vyšetření prováděných od 28. 1. 2013 do 20. 5. 2013. Na základě vzniklých událostí (zranění, služební cesta) byl počet měření z původně plánovaných 17 měření redukován na 15. Měření probíhalo každé pondělí v časovém rozmezí mezi 17:20 a 19:10.

4.4.2 Bioimpedanční vyšetření

Pro určení tělesného složení byla využita metoda tetrapolární elektrické bioimpedance na přístroji TANITA BC-545. Jedná se o neinvazivní bioimpedanční metodu s využitím osmi senzorů. Přesnost měření tělesné hmotnosti je 100g.

Bioimpedanční vyšetření bylo provedeno před zahájením šestnáctitýdenního intervenčního programu. Následně bylo prováděno na začátku každého týdne v pondělí po dobu celé studie, tzn. v celkovém počtu $17-2=15$. Před prvním vyšetřením byl klient obeznámen s průběhem vyšetření a zásadami k přesnějšímu měření, tzn. 24 hodin před měřením nepít alkohol, 4-5 hodiny před měřením nejíst ani nepít, necvičit 12 hodin před testem. Také byly použity klientovy antropometrické a osobní údaje pro vložení do programu přístroje – věk, pohlaví, výška (cm). Dále byl klient před každým měřením požádán, aby se vymočil, sundal si všechny kovové předměty, svlékl se do spodního prádla a do sucha osušil plošky nohou a dlaně. Následně proběhlo samotné měření podle postupu stanoveného výrobcem.

Hodnocené parametry

- **Weight [kg]** – celková hmotnost
- **Body fat mass [%]** – tuková hmota
- **Fat free mass [kg]** – tukuprostá hmota

4.4.3 Antropometrické vyšetření

Vyšetření bylo provedeno před zahájením šestnáctitýdenního intervenčního programu a následně bylo prováděno na začátku každého týdne v pondělí po dobu celé studie, tzn. v celkovém počtu $17-2=15$.

Před prvním vyšetřením byl klient obeznámen s průběhem vyšetření a následně byl požádán, aby se svlékl do spodního prádla. Přípustná chyba měření je u stanovení výšky těla ± 1 cm, u obvodových rozměrů $\pm 0,5$ cm, u hmotnosti těla ± 100 g.

Pro antropometrické vyšetření byla použita standardizovaná antropometrická metodika podle Riegerové, Přidalová & Ulbrichová (2006), kromě obvodu pasu, kde byla použita metoda podle Svačiny et al. (2008) z důvodu těžko rozpoznatelného nejúžšího místa trupu. Byly měřeny následující parametry:

Výškové rozměry

- **M1** – tělesná výška je vertikální vzdálenost vertexu (v) od země. Patu antropometru umístíme před špičky chodidel probanda a jehlu antropometru lehce umístíme na temeno jeho hlavy.

Obvodové rozměry

- **M61** – obvod hrudníku přes mesosternale v normální poloze – míra probíhá vzadu těsně pod dolními úhly lopatek, vpředu u mužů těsně nad prsními bradavkami, u žen přes mesosternale.
- **M62/1** – obvod břicha – ve výši pupku (omphalion).
- **Obvod pasu** - v polovině vzdálenosti mezi crista iliaca anterior superior a spodním okrajem posledního žebra.
- **M64/1** – obvod gluteální – měříme v horizontální rovině nejmohutněji vyvinutého gluteálního svalstva.
- **M65** – obvod paže (relaxované) – měříme obvod paže v poloviční vzdálenosti mezi bodem akromiale a olecranon ulnae na paži volně visící podél těla.
- **M65/1** – Obvod paže (kontrahované) – největší obvod paže při maximální kontrakci flexorů a extenzorů.
- **M68** – Obvod stehna gluteální – měříme za mírného rozkročení probanda těsně pod příčnou hýžd'ovou rýhou. Váha těla je rovnoměrně rozložena na obě dolní končetiny.
- **Obvod stehna střední** – měříme v poloviční vzdálenosti mezi trochanterem a laterálním epikondylem femuru.

Hmotnost těla

- **M71** – tělesná hmotnost.

4.4.4 Stanovení BMI

BMI – body mass index slouží k definici podvýživy, normální hmotnosti, nadváhy a obezity na základě hodnot hmotnosti a výšky jedince. K výpočtu bylo užito vzorce:

$$BMI = \frac{\text{hmotnost (kg)}}{\text{výška (m}^2\text{)}}$$

4.4.5 Popis intervenčního programu

Klient absolvoval po dobu šestnácti týdnů pohybový intervenční program, který se skládal z týdenních doporučení rozepsaných na jednotlivé mikrocykly. Zpočátku cvičební jednotka trvala 20 minut ob den s postupným nárůstem na 55 min 5x týdně

a skládala se z několika fází – zahřátí (warm-up), aerobní či silový trénink, zklidnění (cooldown). Intenzita byla sledována podle tréninkové tepové frekvence (tTF) na sporttesteru Sigma PC 15.11. Jednotlivé mikrocykly, délka jejich trvání a doporučená tTF, jsou vyjádřeny v tabulce 7. kvantifikace pohybové aktivity ve sledovaném období.

Zahřátí (warm-up)

Klient v první fázi cvičební jednotky začínal s menší intenzitou, která usnadňuje přechod z klidu do plného zatížení. Její náplní byla u aerobního i silového tréninku postupně se zvyšující intenzita zatížení, kdy na konci této fáze by se TF měla přibližovat tTF, plus strečinkové cviky zatěžovaných svalů. Její délka byla přibližně 10 minut.

Aerobní trénink

Aerobní trénink probíhal na cyklotrenažeru, na bicyklu (Trek 6500) a ve formě svižné chůze. Intenzita srdeční zátěže byla stanovena podle Karvonenova vzorce:

$$MTR = (TF_{max} - TF_{klid}) \times \% \text{ intenzity} + TF_{klid}$$

Pro první dva týdny nebyla stanovena intenzita zatížení. Byla pouze doporučena lehká intenzita. Druhý až čtvrtý týden byla intenzita zatížení 50 % MTR, pátý až šestý týden 55 % MTR a sedmý až šestnáctý týden 60 % MTR. Pásmo bylo stanoveno v rozmezí ± 5 tepů z % MTR.

Silový trénink

Silový trénink měl být původně realizován 1x týdně. Na přání klienta byl však z tréninkového plánu po dvou týdnech odstraněn. Byly zařazeny cviky pro posilování s vlastní vahou ve formě kruhového tréninku – deset stanovišť, dvě série, intenzita zatížení deset opakování každého cviku. Postupně mělo dojít ke zvyšování intenzity, počtu cviků i sérií.

Zklidnění (cool down)

Zklidnění je důležitá část tréninku z hlediska vyladění a návratu TF ke klidovým hodnotám, také pro následující regeneraci a psychické přeladění. V průběhu této fáze docházelo k postupnému snižování intenzity zatížení.

Tabulka 7. Kvantifikace pohybové aktivity ve sledovaném období

Týden	Datum (den)	Druh cvičení	Celkové trvání [min]	Doba v pásmu [min]	Průměrná TF [tep/min]	Poznámky
1	28. 1. 13 (PO)	Cyklotrenažer	20,6		131	
	30. 1. 13 (ST)	Rychlá chůze	23,6		132	
	1. 2. 13 (PÁ)	Cyklotrenažer	20,3		129	Doporučení: 3x20 min + 1x KT
	3. 2. 13 (NE)	Kruhový trénink				
	celkem		64,5	0,0		
2	4. 2. 13 (PO)	Cyklotrenažer	30,1		137	
	6. 2. 13 (ST)	Rychlá chůze	34,9		134	
	7. 2. 13 (ČT)	Rychlá chůze	31,8		132	Doporučení: 3x30 min + 1x KT
	9. 2. 13 (SO)	Kruhový trénink				
	celkem		96,8	0,0		
3	11. 2. 13 (PO)	Cyklotrenažer	35,5	19,1	135	
	13. 2. 13 (ST)	Rychlá chůze	34,8	15,8	128	
	14. 2. 13 (ČT)	Rychlá chůze				Doporučení: 4x35 min (tTF 50 % MTR)
	16. 2. 13 (SO)	Florbal		NEMOC		
	celkem		70,3	34,9		
4	18. 2. 13 (PO)	Cyklotrenažer				
	20. 2. 13 (ST)	Rychlá chůze		NEMOC		Doporučení: 4x40 min (tTF 50 % MTR)
	21. 2. 13 (ČT)	Rychlá chůze				
	24. 2. 13 (NE)	Cyklotrenažer	40,1	24,6	135	
	celkem		40,1	24,6		
5	25. 2. 13 (PO)	Cyklotrenažer	46,0	29,4	138	
	27. 2. 13 (ST)	Cyklotrenažer	45,1	27,2	141	
	28. 2. 13 (ČT)	Rychlá chůze	42,6	31,5	139	Doporučení: 5x45 min (tTF 55 % MTR)
	2. 3. 13 (SO)	Silniční kolo	76,2	35,8	140	
	3. 3. 13 (NE)	Chůze	144,9	79,5	133	
	celkem		354,8	203,4		
6	4. 3. 13 (PO)	Silniční kolo	69,3	38,2	143	
	6. 3. 13 (ST)	Rychlá chůze	52,1	36,7	137	
	7. 3. 13 (ČT)	Rychlá chůze	47,2	39,1	140	Doporučení: 5x50 min (tTF 55 % MTR)
	8. 3. 13 (PÁ)	Florbal	60,0	-	-	
	10. 3. 13 (NE)	Silniční kolo	66,8	37,5	137	
	celkem		295,4	151,5		
7	11. 3. 13 (PO)	Cyklotrenažer	-	-	-	
	13. 3. 13 (ST)	Rychlá chůze	-	-	-	
	14. 3. 13 (ČT)	Rychlá chůze	-	-	-	Doporučení: 5x55 min (tTF 60 % MTR)
	15. 3. 13 (PÁ)	Florbal	60,0	-	-	
	17. 3. 13 (NE)	Chůze	108,2	42,3	138	
	celkem		168,2	42,3		
8	18. 3. 13 (PO)	Cyklotrenažer	55,1	39,9	143	
	20. 3. 13 (ST)	Rychlá chůze	61,5	36,2	143	
	21. 3. 13 (ČT)	Rychlá chůze	53,7	38,5	145	Doporučení: 5x55 min (tTF 60 % MTR)
	22. 3. 13 (PÁ)	Florbal	60,0	-	-	
	24. 3. 13 (NE)	TESTOVÁNÍ TĚLESNÉ ZDATNOSTI				
	celkem		230,3	114,6		

Pokračování tabulky

Týden	Datum (den)	Druh cvičení	Celkové trvání [min]	Doba v pásmu [min]	Průměrná TF [tep/min]	Poznámky
9	25. 3. 13 (PO)	Cyklotrenažer	55,0	37,4	142	Doporučení: 5x55 min (tTF 60 % MTR)
	27. 3. 13 (ST)	Rychlá chůze	62,1	37,2	144	
	28. 3. 13 (ČT)	Rychlá chůze	56,2	41,9	146	
	30. 3. 13 (SO)	Florbal	ZRANĚNÍ kolene			
	celkem		173,3	231,1		
10	ZRANĚNÍ - rehabilitace					
11	ZRANĚNÍ - rehabilitace					
12	15. 4. 13 (PO)	Silniční kolo	95,6	42,1	138	Doporučení: 4x35 min (tTF 60 % MTR)
	17. 4. 13 (ST)	Silniční kolo	107,0	51,7	147	
	18. 4. 13 (ČT)	Silniční kolo	76,5	37,4	142	
	19. 4. 13 (PÁ)	Rychlá chůze	30,2	14,9	141	
	21. 4. 13 (NE)	TESTOVÁNÍ TĚLESNÉ ZDATNOSTI				
	celkem		309,3	146,1		
13	22. 4. 13 (PO)	Silniční kolo	43,0	28,1	147	Doporučení: 5x45 min (tTF 60 % MTR)
	24. 4. 13 (ST)	Rychlá chůze	47,8	31,5	145	
	25. 4. 13 (ČT)	Rychlá chůze	51,3	34,2	142	
	27. 4. 13 (SO)	Horské kolo	72,2	28,8	137	
	28. 4. 13 (NE)	Silniční kolo	132,5	78,0	142	
	celkem		346,8	200,6		
14	29. 4. 13 (PO)	Silniční kolo	-	-	-	Doporučení: 5x55 min (tTF 60 % MTR)
	1. 5. 13 (ÚT)	Silniční kolo	100,4	29,3	135	
	2. 5. 13 (ST)	Silniční kolo	64,1	32,9	142	
	4. 5. 13 (PÁ)	Rychlá chůze	52,1	37,3	144	
	5. 5. 13 (NE)	Silniční kolo	165,3	66,5	140	
	celkem		381,9	166,0		
15	7. 5. 13 (ÚT)	Rychlá chůze	57,3	34,4	142	Doporučení: 5x55 min (tTF 60 % MTR)
	8. 5. 13 (ST)	Rychlá chůze	-	-	-	
	10. 5. 13 (PÁ)	Rychlá chůze	-	-	-	
	11. 5. 13 (SO)	Silniční kolo	81,9	32,9	147	
	12. 5. 13 (NE)	Chůze	114,0	56,3	144	
	celkem		253,2	123,6		
16	13. 5. 13 (PO)	Horské kolo	59,7	23,1	149	Doporučení: 5x55 min (tTF 60 % MTR)
	15. 5. 13 (ST)	Rychlá chůze	51,5	38,4	143	
	16. 5. 13 (ČT)	Rychlá chůze	-	-	-	
	17. 5. 13 (PÁ)	Silniční kolo	94,6	41,7	146	
	19. 5. 13 (NE)	TESTOVÁNÍ TĚLESNÉ ZDATNOSTI				
	celkem		205,8	103,2		
celkem vše			2990,7	1541,9		

Vysvětlivky: tTF – tréninková tepová frekvence, MTR – maximální tepová rezerva

Testování tělesné zdatnosti

Testování tělesné zdatnosti bylo provedeno před zahájením šestnáctitýdenního intervenčního programu a následně bylo prováděno na konci 8., 12. a 16. týdne. Kvůli zranění na konci 9. týdne byly testy ve 12. týdnu ochuzeny o chodecký test.

Pro zjištění tělesné zdatnosti byla pro test “modifikované lehy sedy“ použita metoda podle International database for research and education support, a pro chodecký test a kliky metoda podle Stejskala (2004). Normativní tabulky jsou uvedeny v příloze.

Kliky

- **Zaměření:** Test svalové síly horních končetin.
- **Pomůcky:** Tenisový míček nebo předmět bez ostrých hran velikosti tenisového míčku.
- **Provedení:** Opakované střídání dvou poloh:
Poloha A: Vzpor ležmo (výchozí poloha); prsty rukou směřují na podložce vzhůru (tak jako trup); širší opory paží musí být v souladu s polohou „B“.
Poloha B: Klik s lokty od těla, úhel v lokti je minimálně 90°, paže jsou na úrovni ramen. Trup snížit tak, že se hrudník dotkne tenisového míčku ležícího pod tělem na zemi.
- **Hodnocení:** Výsledkem testu je počet celých kliků (s návratem do výchozí polohy) provedených do únavy - jedinec není schopen v testu pokračovat.

Modifikované lehy sedy

- **Zaměření:** Test svalové síly v oblasti trupu a břicha.
- **Pomůcky:** Podložka na lehnutí, stopky.
- **Provedení:** Výchozí polohou je leh na zádech; dolní končetiny jsou pokrčeny tak, aby v kolenním kloubu byl úhel 90°. Celá chodidla jsou opřena o podložku, paže jsou nataženy a konečky prstů se dotýkají stehů. V průběhu testu dochází k opakovanému zvedání (předklonu) trupu z podložky tak, až se konečky prstů dotknou kolen (nejvyššího bodu), následuje návrat do výchozí polohy. V průběhu předklonu zůstává bederní část páteře neustále v kontaktu s podložkou, hlava je v prodloužení trupu (bez jejího předklánění). Test trvá 1 minutu.
- **Chyby:**
 - v koleni není úhel 90°

- pohyb není plynulý, ale proband si dopomáhá švihem
- pohyb je zahájen tzv. předsunutím brady
- nesprávné dosažení koncových poloh: konečky prstů se nedotknou "vrcholku" kolen (dotknou se pouze okraje kolen) nebo není dokončen leh na zádech.
- **Hodnocení:** Výsledkem je počet předklonů (s dotykem kolen), které jedinec provede za jednu minutu.

Chodecký test

- **Zaměření:** Test vytrvalostních schopností pro osoby ve věku 20-70 let.
- **Pomůcky:** Stopky; označená vzdálenost 2 km na atletickém ovále (přípustná chyba je ± 10 metrů); sporttester.
- **Provedení:** Před testem pochoduje vyšetřovaná osoba několik minut mírným tempem, potom asi 200 m zrychlí tak, aby našla svůj optimální rytmus. Vlastní test začne po 3 až 5 minutách uklidnění. Test zahrnuje chůzi submaximální až maximální možnou rychlostí na vzdálenost 2 km. Jedná se o normální způsob chůze ustáleným tempem (zrychlení v závěru negativně ovlivňuje výsledek testu). Stopky spouštíme ve chvíli, kdy testovaná osoba začne samotný test a měříme čas (t) na konci dvoukilometrového úseku. Dále na konci úseku ihned změříme tepovou frekvenci (TF).
- **Hodnocení:** Test je hodnocen na základě indexu zdatnosti (IZ), který udává body podle následujícího vzorce.

$$IZ_{muži} = 420 - (t \times 11,6) - (TF \times 0,56) - (BMI \times 2,6) + (věk \times 0,2)$$

$$IZ_{ženy} = 304 - (t \times 8,5) - (TF \times 0,32) - (BMI \times 1,1) + (věk \times 0,4)$$

Vzorce zahrnují následující veličiny:

- t – čas dvoukilometrového úseku v minutách
- TF – srdeční frekvence na konci úseku
- Věk – věk testované osoby v rocích

Výživová doporučení

Součástí intervenčního programu byla i výživová doporučení. Klientovi byla vysvětlena výživová pyramida a doporučení dle Svačiny & Bretšnajdrové (2008) popsané v teoretické části v subkapitole dietoterapie.

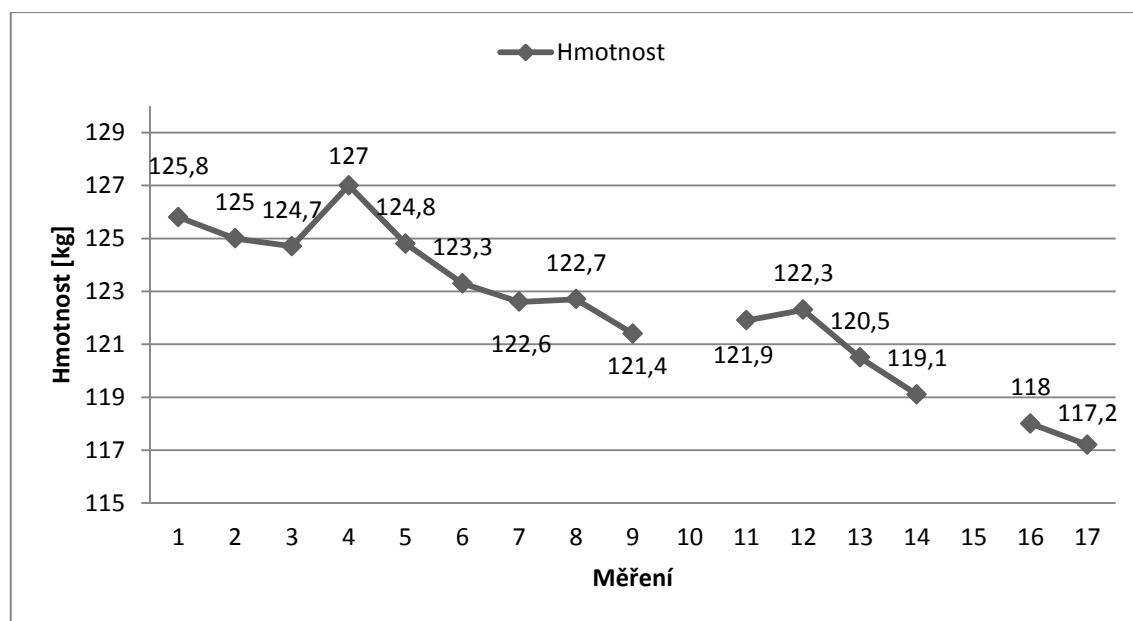
5 VÝSLEDKY

V této části je přiblíženo k čemu jsme došli na základě šestnáctitýdenní práce s klientem. Výsledky jsou rozpracovány do jednotlivých subkapitol s ohledem na morfologické parametry a jejich změny, složení těla a změny v oblasti svalové síly a vytrvalosti. Všechny získané hodnoty jsou uvedeny v tabulkách v příloze.

5.1 Morfologické parametry

Tělesná výška a tělesná hmotnost

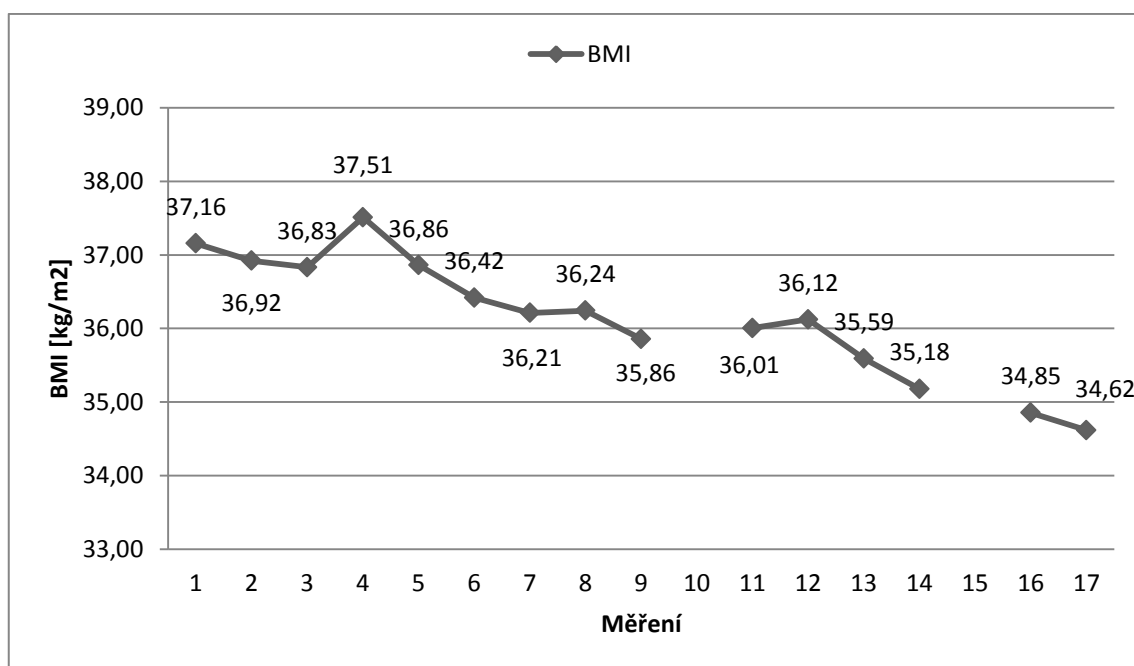
Obrázek 6. prezentuje hodnoty hmotnosti naměřené v průběhu sledování. Vstupní hmotnost byla 125,8 kg, výstupní hmotnost byla 117,2 kg. V průběhu sledování byla váha snížena o 8,6 kg, což je rovno hodnotě 6,8 % a aritmetickému průměru 0,54 kg na týden. Nejvýraznější váhový úbytek nastal mezi 4. a 5. měřením o 2,2 kg. Ovšem předcházel mu i nejvyšší váhový nárůst o 2,3 kg, kterým se klient dostal na maximální zaznamenanou hodnotu 127,0 kg. Pokud budeme brát v potaz pouze období od 4. do 17. měření, tak váha byla snížena o 9,5 kg, což je rovno hodnotě 7,5 % a aritmetickému průměru 0,7 kg na týden. Naměřená výška byla 184 cm a v průběhu celého pozorování byla dvakrát kontrolně přeměřena. Samostatný graf neudávám z důvodu stálých hodnot.



Obrázek 6. Průběžné změny tělesné hmotnosti

BMI – body mass index

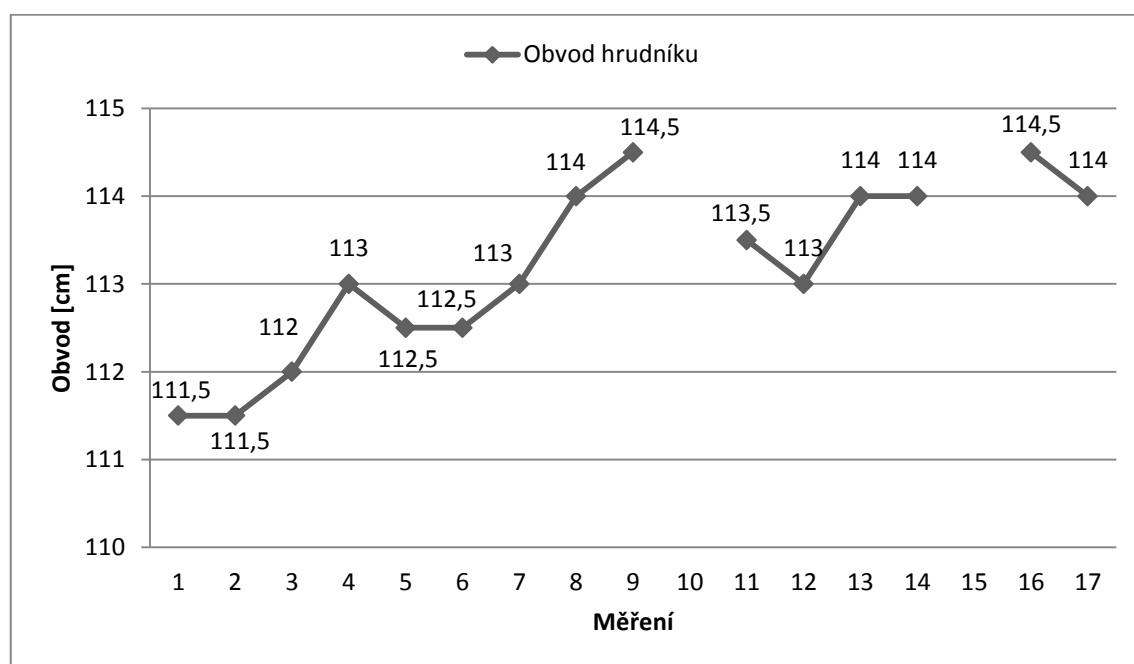
Během sledování došlo na základě změn hmotnosti ke změnám BMI znázorněným na obrázku 7. Vstupní hodnoty byly 37,16 kg/m², což řadí klienta do kategorie obezity 2. stupně. Snížením tělesné hmotnosti o 8,6 kg poklesly i hodnoty BMI na 34,62 kg/m², čímž došlo i ke snížení kategorie na horní úroveň obezity 1. stupně. Celkový vývoj BMI koresponduje s vývojem váhového úbytku popsaného výše, kdy maximální zaznamenaná hodnota je u 4. měření 37,51 kg/m².



Obrázek 7. Průběžné změny hodnot BMI

Obvod hrudníku

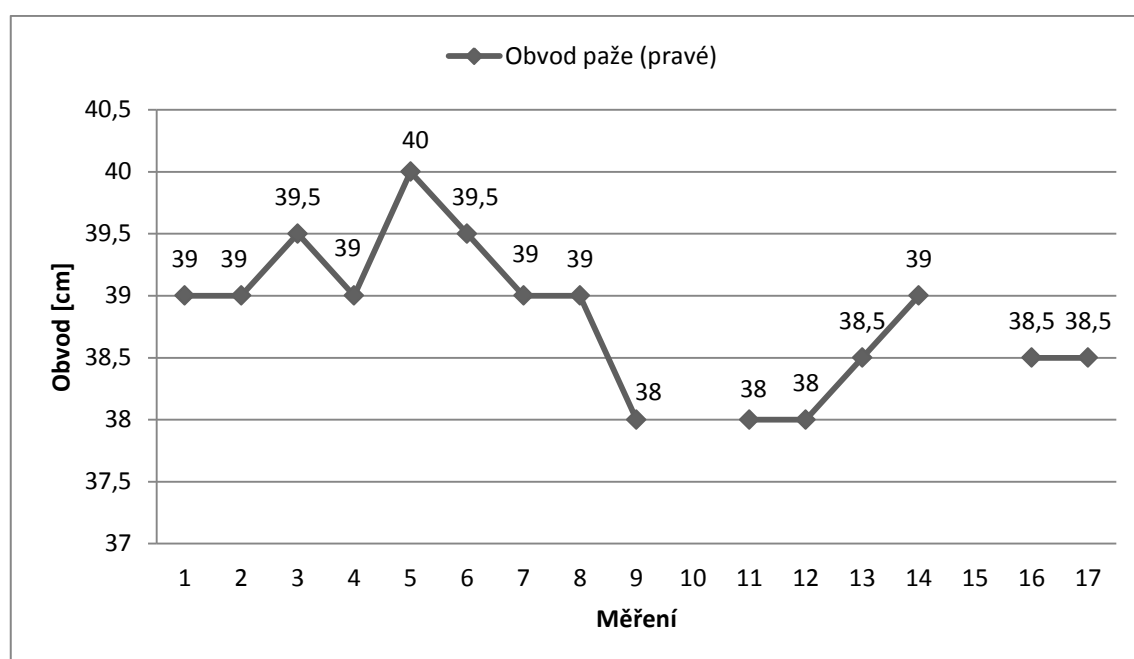
Obvodové míry hrudníku a jejich tendence vývoje jsou znázorněny na obrázku 8. Z obrázku je vidět vzrůstající tendence u prvních devíti měření, kdy se ze vstupních hodnot 111,5 cm zvýšil obvod hrudníku na 114,5 cm, s malým zaváháním mezi 4. až 6. měření. Mezi 9. a 11. měření je vidět znatelný propad o 1,5 cm a dále návrat k maximální hodnotě zaznamenané u 9. a 16. měření.



Obrázek 8. Průběžné změny obvodu hrudníku

Obvod paže (relaxované)

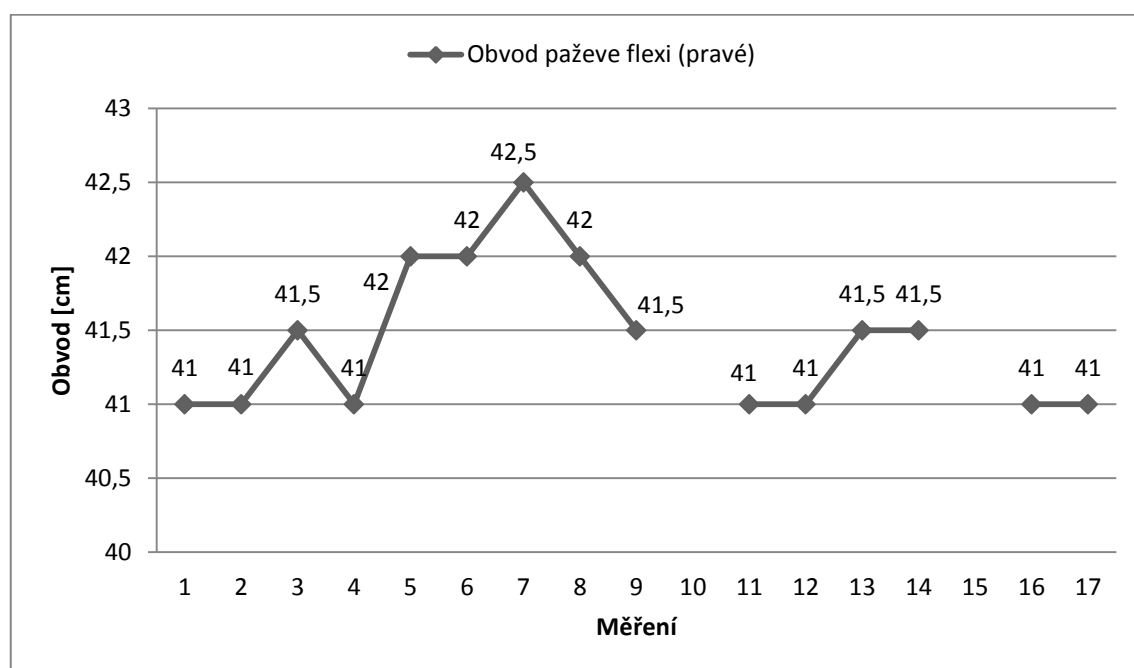
Obvodové míry pravé paže a jejich tendence vývoje jsou znázorněny na obrázku 9. Z obrázku je vidět relativně stálá hodnota 39 cm až do 4. měření. Nejvyšší hodnota 40 cm byla zaznamenána u 5. měření. Poté je pozorovatelný sestupný trend až k 9. měření na 38 cm, což je zároveň nejnižší hodnota, která vydržela až do 12. měření. Celkově rozdíl mezi vstupní hodnotou a výstupní hodnotou činí 0,5 cm.



Obrázek 9. Průběžné změny obvodu paže relaxované

Obvod paže (kontrahované)

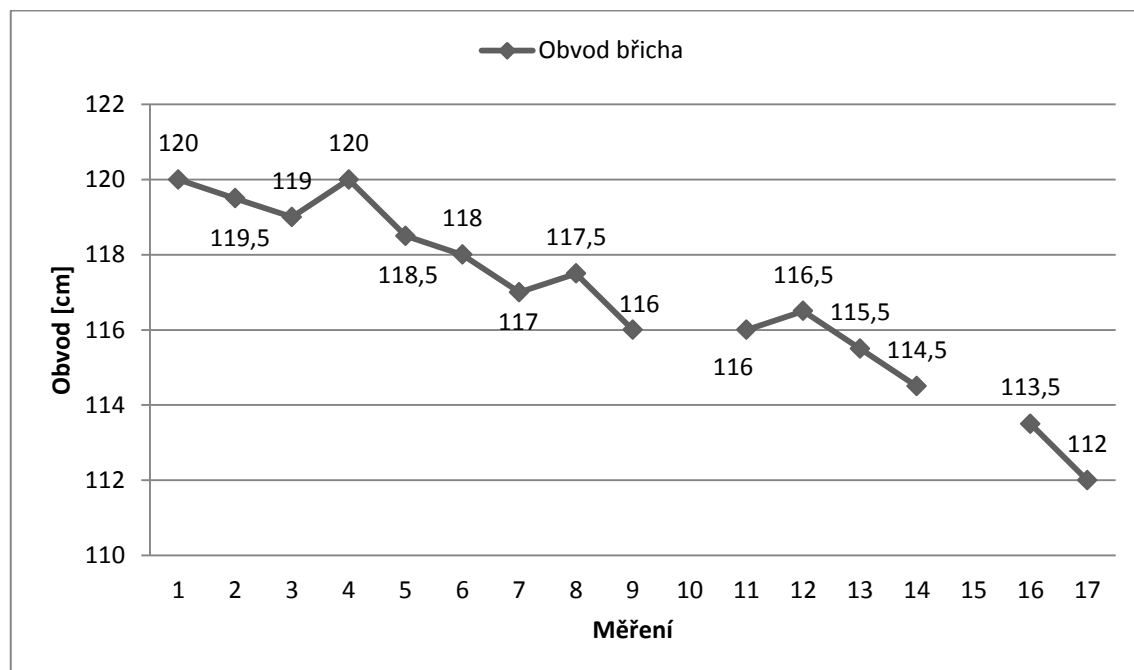
Obrázek 10. popisuje změny u obvodu paže ve flexi v průběhu studie. Vstupní hodnota obvodu je zde rovna i hodnotě výstupní, tedy 41 cm. Nejvyšší hodnoty 42,5 cm bylo dosaženo u 7. měření, od kterého je pozorovatelný pád hodnot na 41 cm až k 11. měření. Tato hodnota zůstala stabilní až do závěrečného měření s malým výkyvem u 13. a 14. měření.



Obrázek 10. Průběžné změny obvodu paže (kontrahované)

Obvod břicha

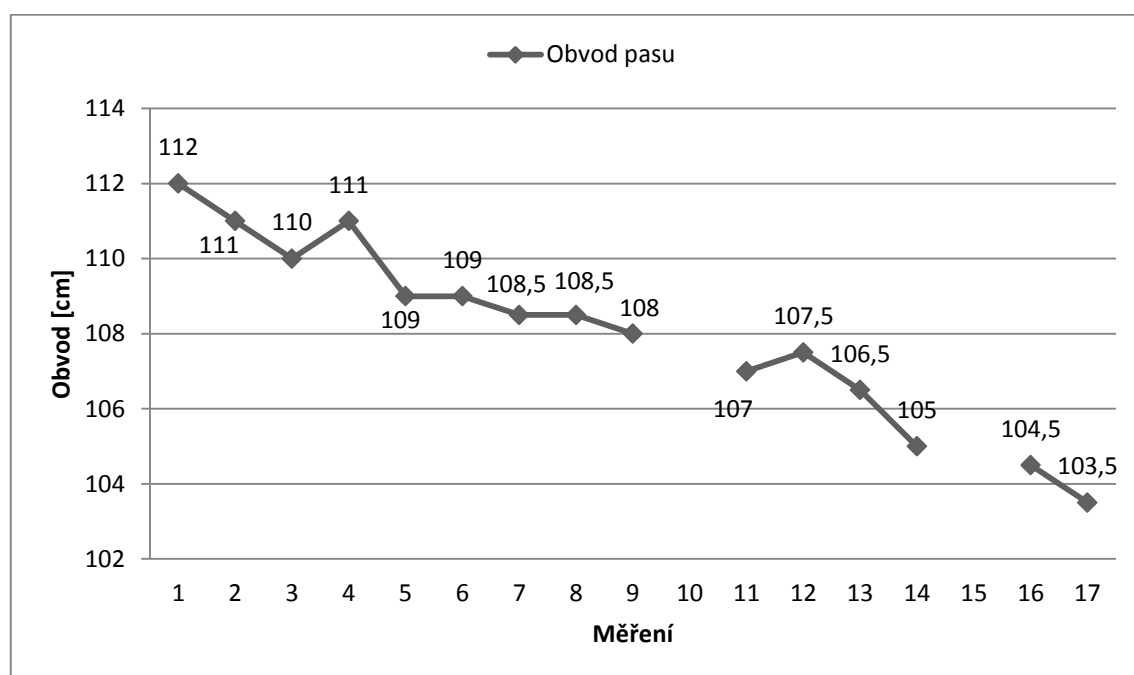
Obvod břicha znázorněný na obrázku 11. zaznamenal pokles ze vstupních 120 cm na 112 cm, tedy o 8 cm. Podobně jako u hmotnosti a BMI došlo u 4. měření k návratu na maximální hodnotu 120 cm. Poté je už vidět pouze klesající tendence s mírným nárůstem o 0,5 cm mezi 7. a 8. měřením a 11. a 12. měřením.



Obrázek 11. Průběžné změny obvodu břicha

Obvod pasu

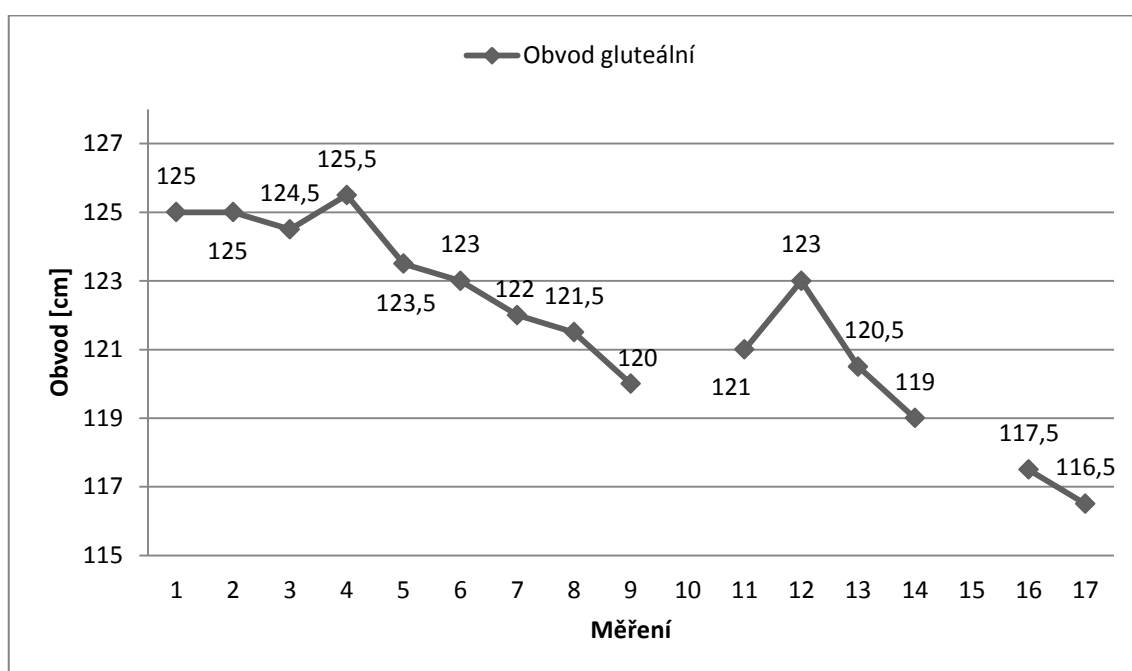
Obrázek 12. popisuje změny u obvodu pasu v průběhu studie. Je zde vidět o 0,5 cm vyšší pokles než u obvodu břicha ze 112 cm na 103,5 cm. Na rozdíl od obvodu břicha obvod pasu zaznamenal nárůst pouze mezi 3. a 4. měřením o 1 cm a mezi 11. a 12. měřením o 0,5 cm. V průměru klesal obvod pasu o 0,5 cm na týden, kdy nejvyšší pokles byl zaznamenán v období mezi 4. a 5. měřením.



Obrázek 12. Průběžné změny obvodu pasu

Obvod gluteální

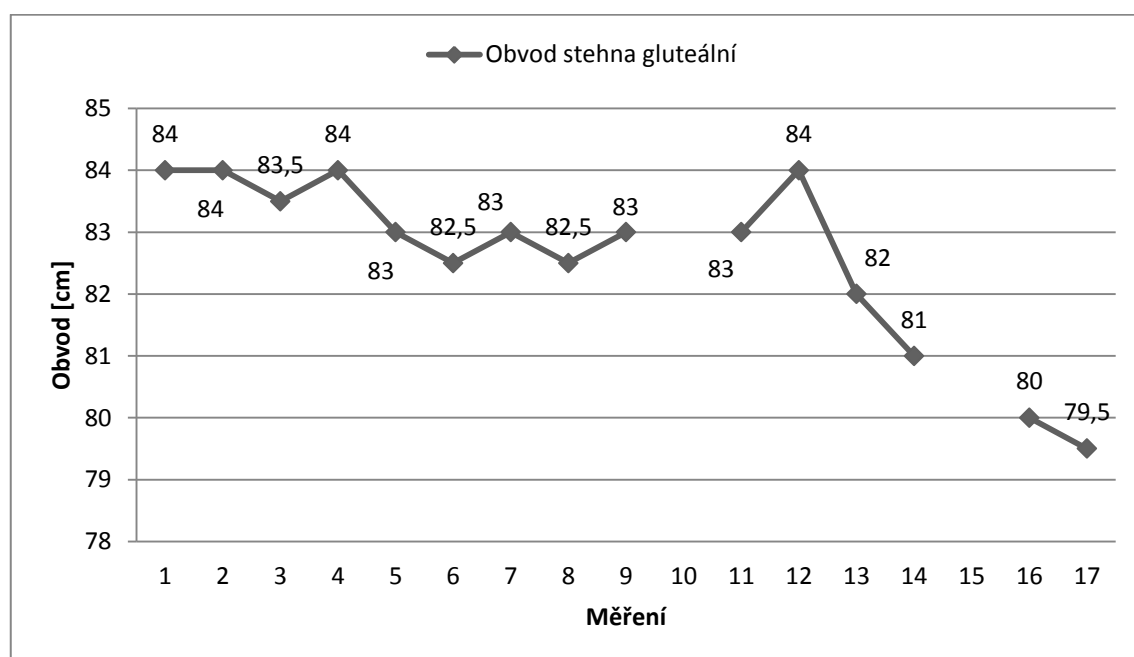
Obvod gluteální znázorněný na obrázku 13. udržoval relativně stálou hodnotu v prvních čtyřech měřeních, kdy ve druhém měření vykazoval stejnou hodnotu, jako byla vstupní tedy 125 cm. U 3. měření nastal pokles o 0,5 cm na 124,5 cm, ovšem u 4. se opět zvýšil nad vstupní hodnotu 125,5 cm. Dále je až do 9. měření vidět sestupný trend o 5,5 cm. Mezi 9. až 12. měření je pozorovatelný opětovný nárůst na 123 cm, který je vzápětí během dalších měření snížen na nejnižší hodnotu 116,5 cm. Celkem byl obvod pasu snížen o 8,5 cm, což je rovno aritmetickému průměru 0,5 cm na týden.



Obrázek 13. Průběžné změny gluteálního obvodu

Obvod stehna gluteální

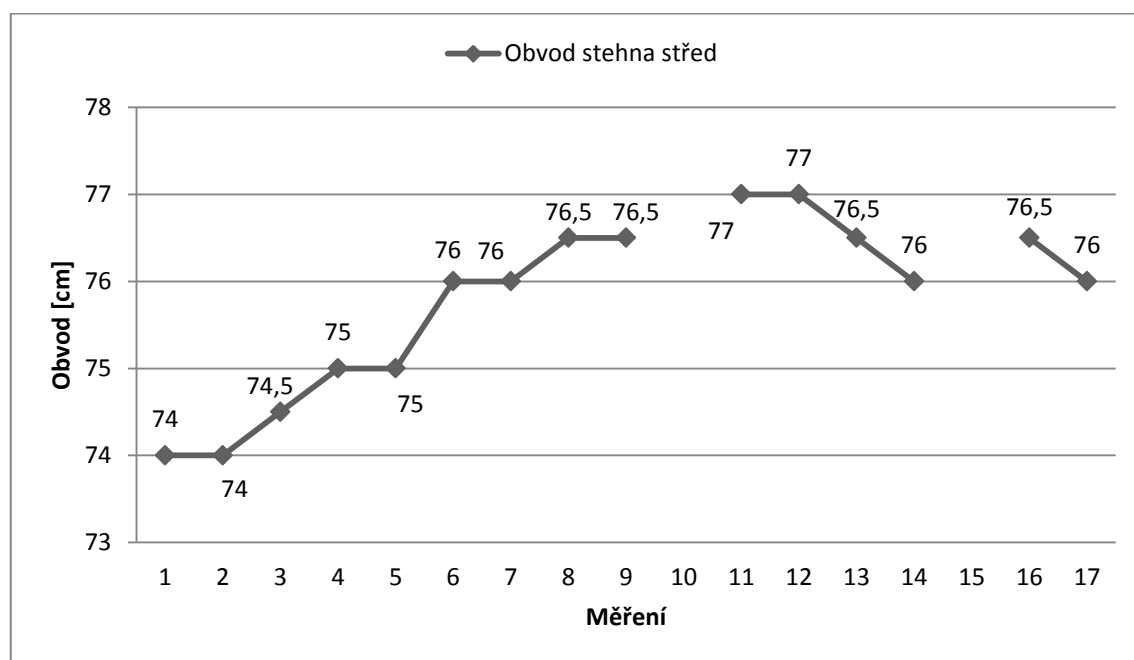
Obrázek 14. udává vývoj hodnot obvodu gluteálního stehna. Celkem byl obvod snížen o 4,5 cm. Nejvyšší hodnota byla zaznamenána při 1., 4. a 12. měření ve výši 84 cm. Celkově docházelo ke kolísání hodnot mezi 1. až 12. měřením v rozmezí 1,5 cm. Ovšem od 12. do 17. měření je znatelný výrazný pokles z 84 cm na 79,5 cm, což je zároveň nejnižší naměřená hodnota.



Obrázek 14. Průběžné změny obvodu stehna gluteálního

Obvod stehna střed

Obvod stehna střed znázorněný na obrázku 15. zaznamenal oproti gluteálnímu obvodu stehna průběžný nárůst. Vstupní hodnota byla 74 cm, která postupně narůstala až do nejvyšší hodnoty 77 cm v 11. a 12. měření. Dále je viditelný mírný pád na výstupní hodnotu 76 cm.

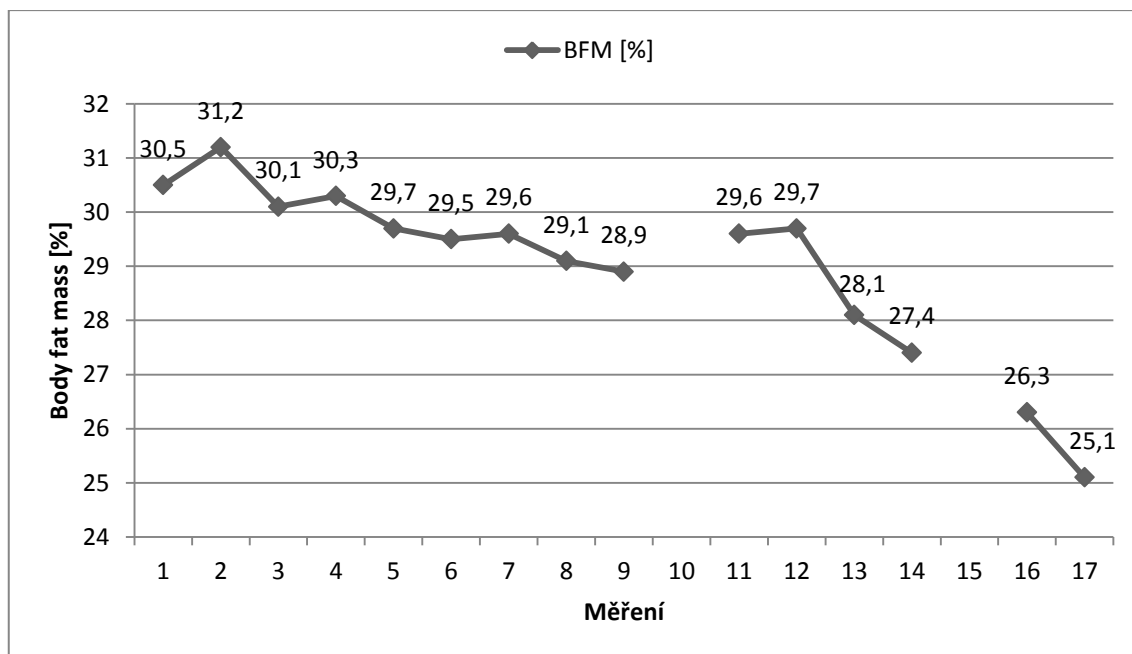


Obrázek 15. Průběžné změny obvodu stehna střed

5.2 Složení těla

Body fat mass [%]

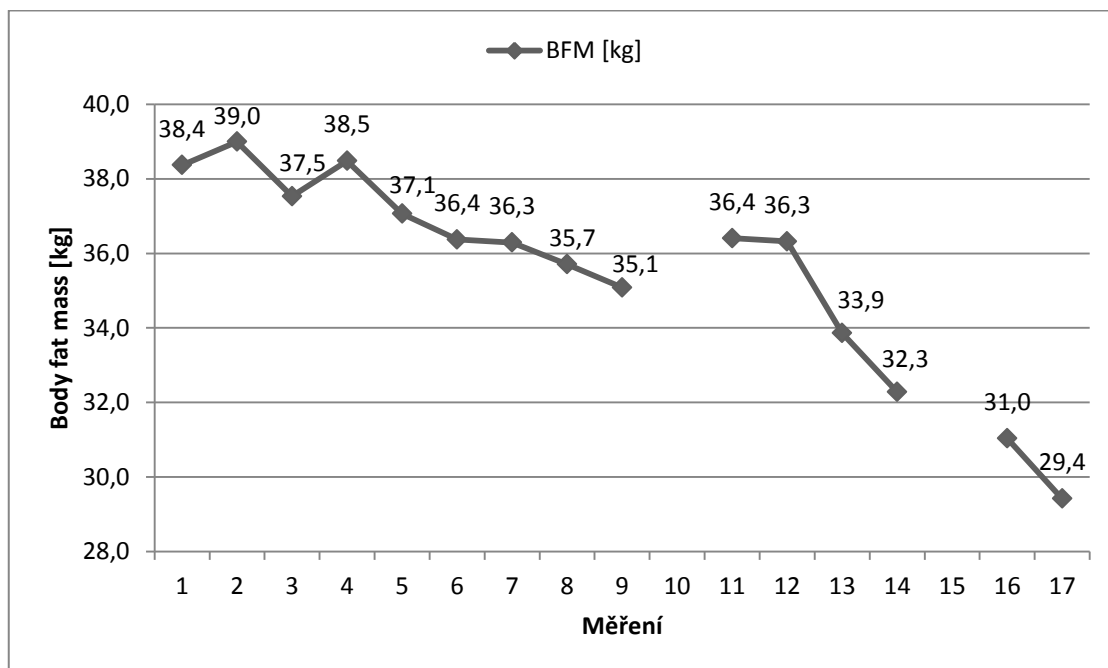
Body fat mass (obrázek 16.) neboli tuková hmota tvořila při 1. vyšetření 30,5 %. Nejvyšší hodnota 31,2 % byla naměřena u 2. měření. Dále je možno pozorovat mírný pád s drobnými výkyvy do 9. měření s hodnotou 28,9 % a opětovný vzestup na 29,7 % u 12. měření. Od 12. měření je znatelný výrazný pokles do výstupních hodnot 25,1 %. Celkem došlo k úbytku 5,4 %, avšak 85,2 % z této hodnoty bylo sníženo mezi 12. a 17. měřením.



Obrázek 16. Průběžné změny hodnot tělesného tuku v %

Body fat mass [kg]

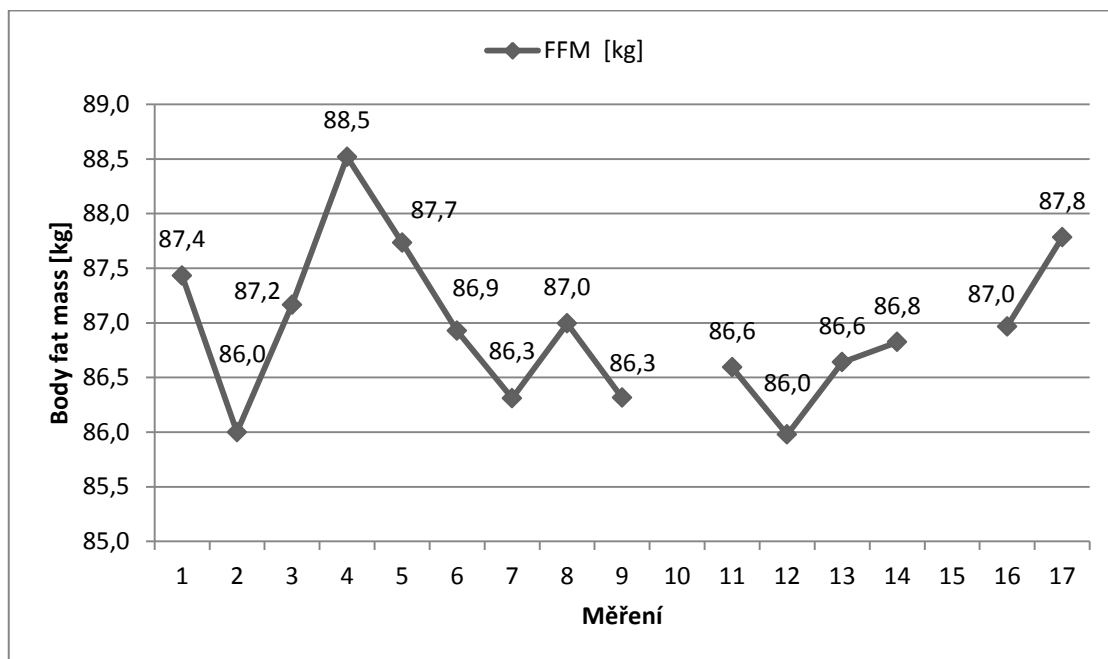
Obrázek 17. znázorňuje váhový úbytek tukové tkáně v kg. Vývoj hodnot odráží popis úbytku tukové tkáně v %. Celkem došlo k redukci 9 kg tukové tkáně. Nejvyšší pokles o výši 76,6 % z celkové tukové redukce byl zaznamenán během posledních šesti měření.



Obrázek 17. Průběžné změny hodnot tělesného tuku v kg

Fat free mass

U tukuprosté hmoty bylo zaznamenáno kolísání hodnot znázorněné na obrázku 18. Nejnižší hodnota byla zaznamenána při 2. a 12. měření o velikosti 86,0 kg. Nejvyšší hodnota 88,5 kg byla naměřena při 4. měření. Vstupní a výstupní hodnoty zaznamenaly pouze minimální rozdíl ve výši 0,4 kg.

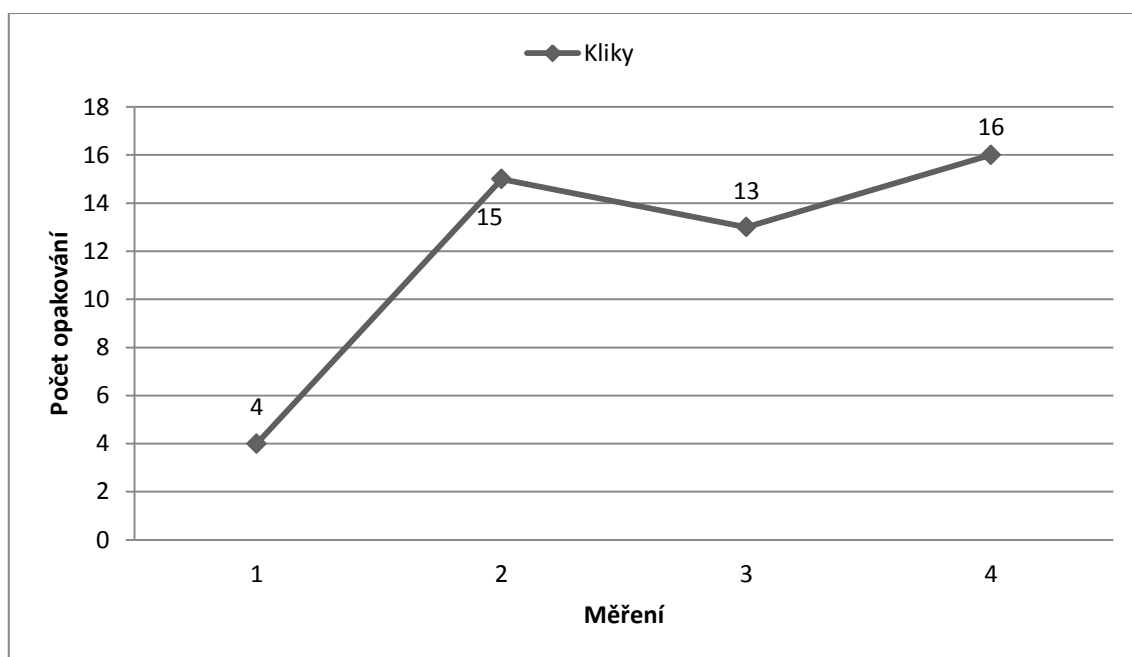


Obrázek 18. Průběžné změny hodnot tukuprosté hmoty

5.3 Tělesná zdatnost

Kliky

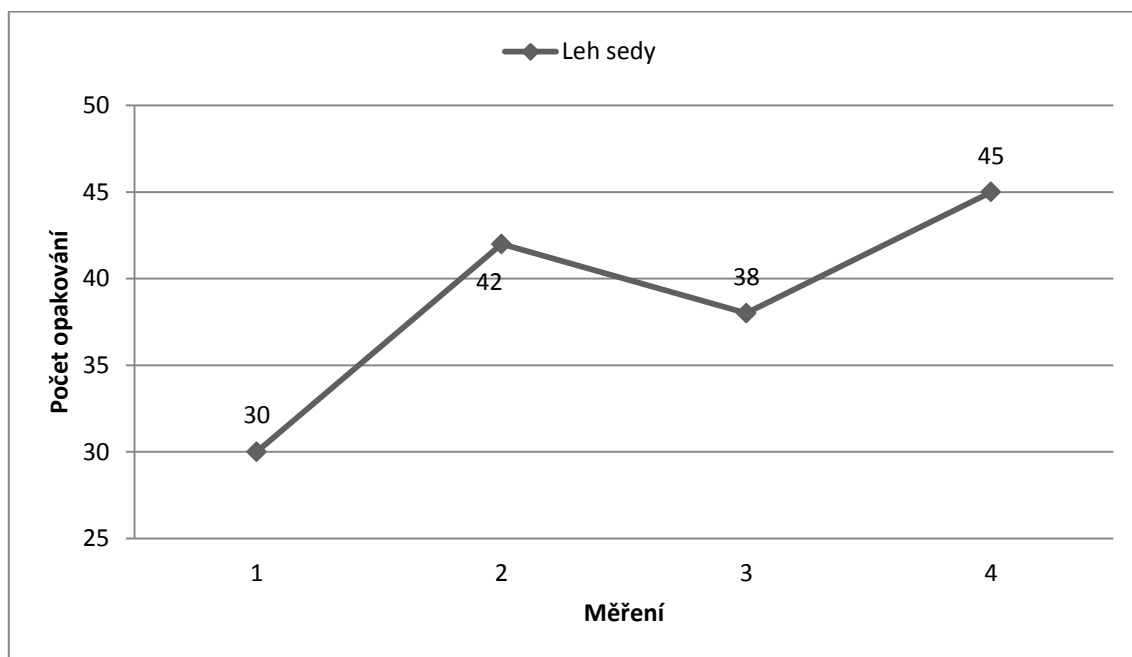
Obrázek 19. charakterizuje průběžné změny naměřené při testování svalové síly horních končetin. Vstupní hodnota byla 4 opakování, výstupní činila 16 opakování. Nejvyšší nárůst nastal mezi 1. a 2. měřením, kdy došlo k navýšení o 11 opakování.



Obrázek 19. Průběžné změny hodnot testu svalové síly – kliky do maxima

Modifikované lehy sedy

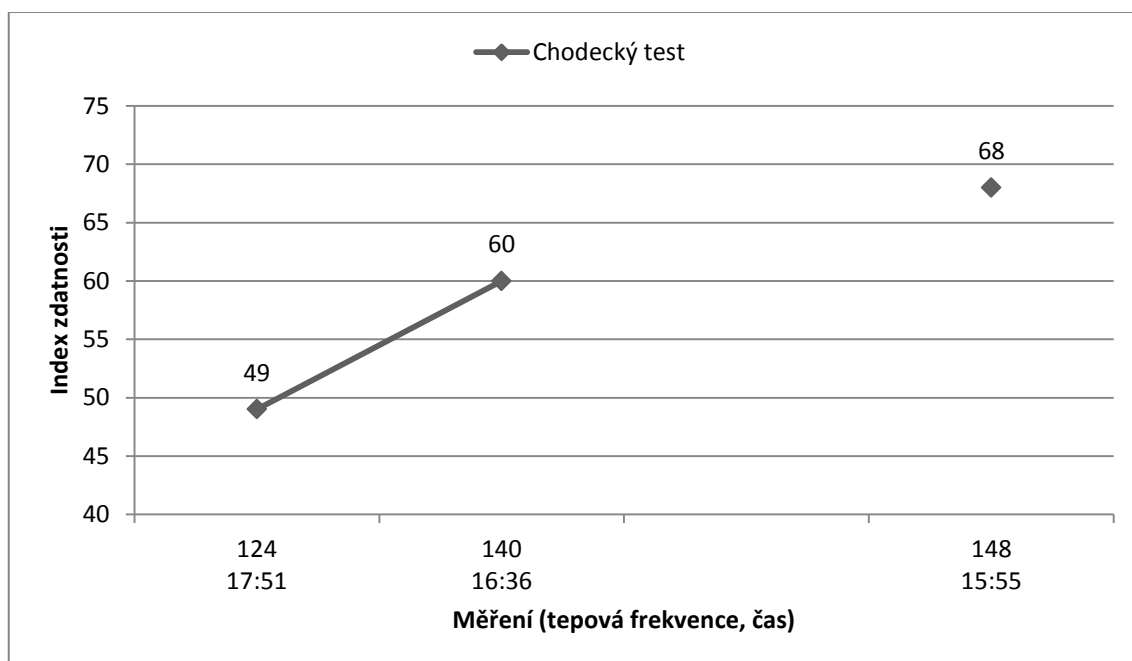
U modifikovaných lehů-sedů došlo k nárůstu počtu opakování v celkovém počtu 15. Vstupní hodnoty byly 30, výstupní 45 opakování. Nejvyšší nárůst byl zaznamenán mezi 1. a 2. měřením.



Obrázek 20. Průběžné změny hodnot testu svalové síly – modifikované lehy sedy

Chodecký test

U testu vytrvalostních schopností bylo navýšeno skóre indexu zdatnosti ze 49 na 68. Index vzrůstal postupně s nejvyšším nárůstem mezi 1. a 2. měřením.



Obrázek 21. Průběžné změny hodnot testu chodecký test

6 DISKUZE

Intervenční program zahrnoval šestnáctitýdenní pohybový režim, který byl navržen se snahou o dlouhodobou adherenci. Z důvodu dlouhodobé inaktivity klienta byly první čtyři týdny především adaptační s nižší dávkou pohybové zátěže, kdy byla sledována reakce organismu na pohybovou aktivitu (Máček et al., 2011; Stejskal, 2004; Svačinová & Matoulek, 2010). Z tohoto důvodu bereme data z prvních čtyř týdnů jako adaptační, protože nebylo motivem samotná redukce, nýbrž adekvátní adaptace organismu na pohybovou zátěž. Data z dalších týdnů, tzn. z pátého až sedmnáctého, odrážejí výsledky v ovlivňování klienta z hlediska redukce hmotnosti.

Morfologické parametry

Dle klasifikace WHO je za obézního považován jedinec s BMI vyšším než 30 kg/m^2 (Branca et al., 2007). Vstupní tělesná hmotnost $125,8 \text{ kg}$, z ní vypočítané BMI při výšce 184 cm o velikosti $37,16 \text{ kg/m}^2$, řadí klienta do kategorie obezity 2. stupně. Podle Andersena (2003) je pokládán za obézního z pohledu zastoupení tukové frakce muž s množstvím tuku větším než 20 % a žena překračující hranici 30 %. Hainer et al. (2011) hodnotu u mužů posouvá na 25 %. I tuto podmínku klient v obou případech splňuje se zastoupením tukové hmoty 30,5 %.

Tělesná hmotnost byla srovnána s hodnotami dospělých českých mužů dle Jirkovského (2003), které lze považovat za referenční. Průměrná hodnota tělesné výšky u českých mužů ve věkové kategorii 20,00–24,99 let = $180,4 \text{ cm}$. Průměrná hodnota tělesné hmotnosti českých mužů ve věkové kategorii 20,00–24,99 let činí $77,1 \text{ kg}$. Vstupní tělesná hmotnost $125,8 \text{ kg}$ tedy představovala při vstupním měření 163 % průměrné hodnoty hmotnosti českých mužů, výstupní hmotnost $117,2 \text{ kg}$ prezentuje 152 % průměrné tělesné hmotnosti (Jirkovský, 2003). Celkově byla hmotnost redukována o $8,5 \text{ kg}$, což je rovno váhovému úbytku 6,8 % a průměru $0,54 \text{ kg}$ na týden. V případě nerespektování adaptačního období došlo k váhovému úbytku $7,6 \text{ kg}$, což se rovná $0,64 \text{ kg}$ na týden. Řada odborníků potvrzuje zdravé účinky redukce hmotnosti v rozmezí $0,5\text{--}1 \text{ kg}$ za týden, tedy $2\text{--}4 \text{ kg}$ za měsíc (Mandelová et al., 2007; Svačina et al., 2008).

Z hlediska vývoje v prvních čtyřech týdnech není vidět signifikantní rozdíl. Jednou z příčin je nízká úroveň pohybové aktivity v průměru 68 minut/týden . Dalším důvodem je prodělaná nemoc od půlky třetího týdne do poloviny týdne čtvrtého.

Od pátého týdne dochází k zaznamenávání výraznějších rozdílů ve snižování váhy se stagnací mezi sedmým a osmým měřením. V tomto období bylo zaznamenáno vysoké pracovní vytížení klienta, kdy pracovní doba přesahovala 11 hodin/den. K podobnému úkazu dochází mezi jedenáctým a dvanáctým měřením. Zde bylo hlavním důvodem zranění kolene na florbalovém tréninku, což potvrzuje nevhodnost této pohybové aktivity pro obézní jedince (Kučera, 1999; Svačinová & Matoulek, 2010). Kvantifikace pohybové zátěže v tomto období činila 227 minut/týden. Po odečtení čtrnáctidenní pauzy nutné pro rekonvalescenci kolena dostáváme 328 minut/týden. Výsledky intervenčního pohybového programu korespondují s výsledky Fogelholma et al. (2006). Pokud je doba strávená pohybovou aktivitou střední intenzity v rozmezí 150-200 min/týden, dochází pouze ke zvýšení zdatnosti a zlepšení metabolického profilu. Pro výraznější redukci hmotnosti je potřeba alespoň aktivita střední intenzity v rozmezí 250-300 minut/týden.

BMI je odrazem vývoje hmotnosti při stálé výšce 184 cm. Byl zde zaznamenán posun z kategorie obezity 2. stupně do kategorie obezity 1. stupně díky výstupní hodnotě BMI 34,62 kg/m². Z pohledu referenčních hodnot podle Jirkovského (2003) vstupní BMI představovalo 157 % průměrné hodnoty BMI českých mužů, výstupní BMI prezentuje 146 % průměrné hodnoty BMI

U obvodových parametrů byly zaznamenány změny související se změnou hmotnosti. Největší změny, kdy došlo ke snížení, byly zaznamenány u obvodu pasu a gluteálního obvodu o 8,5 cm a u obvodu břicha o 8 cm. Důležitou hodnotou je v tomto případě obvod pasu. Obvod pasu určuje abdominální uložení tuku v těle, které znamená pro obézního mnohem vyšší zdravotní riziko. Norma pro muže je v rozmezí <94 cm, zvýšené riziko je 94-102 cm, vysoké riziko >102 cm (Riegerová et al., 2006; Svačina et al., 2008). I přes to, že nedošlo ke snížení obvodu pasu na hodnotu normy, je zde patrný výrazný trend k přiblížení do kategorie zvýšeného rizika. Na rozdíl od obvodu pasu hodnoty WHR indexu zůstaly v průběhu studie téměř neměnné v poměru 0,89. Tato hodnota značí ukládání tuku v oblasti boků a stehen. Mírný nárůst hodnot byl zaznamenán u obvodu hrudníku 2,5 cm a stehna střed o 2 cm. Změna souvisí s mírným nárůstem svalové hmoty v důsledku pohybové aktivity.

Složení těla

Pohybová aktivita a její pozitivní vliv na složení těla je předmětem mnoha výzkumů. Obecně se má za to, že její vliv je především pozitivní, kdy působením

fyzické zátěže dochází k úbytku tukové složky a nárůstu svalové hmoty. Vliv pohybové aktivity se u klienta projevil především v úbytku tukové složky, která se dá považovat za adekvátní ukazatel obezity a zdravotního stavu jedince. Vstupní hodnota tukové složky byla 30,5 %, výstupní 25,1 %. Výstupní hodnota je těsně nad hranicí definice obezity dle Hainera et al. (2011). Tato definice nekoreluje s výstupními hodnotami BMI 34,62 kg/m², které dle WHO stále řadí klienta do horní části obezity 1. stupně. Jako pravděpodobnější se tedy jeví definice dle Andersena (2003), který za obézního muže považuje jedince se zastoupením tukové složky větší než 20 %.

Klient během studie dodržel, až na výjimky v podobě nemoci, zranění a zvýšených nároků na pracovní dobu, doporučení 200-300 minut pohybové aktivity týdně. Z vývoje je patrné, že zvýšené pohybové nároky v první polovině studie neprokázaly výraznější úbytek tukové frakce. K jejímu výraznému úbytku dochází až po dvanáctém měření. Výsledky vzájemně souvisí s výpověďmi klienta, který opakovaně přiznával porušení nutričních doporučení v podobě stravy fast food a nedodržení rozložení stravy v průběhu dne s důsledkem večerního přejídání. Tukuprostá hmota nezaznamenávala výrazné výkyvy. To potvrzují i výsledky studie Totha et al. (1999), že aerobní pohybovou aktivitou dochází ke snížení tukové složky a má pouze nepatrný vliv na tukuprostou hmotu. Výsledky také souhlasí s tvrzením Andersena (2003). Pokud dochází k redukci hmotnosti pouze prostřednictvím dietoterapie, projevuje se snížení hmotnosti jak ve snížení tělesného tuku, tak v redukci tukuprosté hmoty. V případě kombinace redukční diety a pohybové aktivity zaznamenal sice menší snížení tukové frakce, avšak množství tukuprosté hmoty zůstane udrženo.

Tělesná zdatnost

Svalová síla a vytrvalost má v našem životě velký význam. Svaly paží hrají důležitou roli v každodenních činnostech. Dostatečná svalová úroveň přináší řadu praktických i zdravotních výhod.

Během studie byl zaznamenán mírný nárůst tělesné zdatnosti. U testů svalové síly v oblasti paží se klient při vstupním vyšetření pohyboval na hranici vysoce podprůměrný až podprůměrný. Výstupní vyšetření ukázalo posun přesně na pomezí podprůměrný a průměrný. Výraznější posun byl zaznamenán u testů svalové síly v oblasti trupu. Vstupní hodnota byla na hranici přijatelný až dobrý, výstupní v oblasti velmi dobrý. K nárůstu silové zdatnosti došlo i přes to, že v rámci udržení motivace klienta byl z intervenčního pohybového programu odstraněn kruhový trénink. Klient ho

hodnotil negativně, protože chtěl co nejvíce času strávit venku na čerstvém vzduchu. Namísto toho absolvoval krátký silový trénink po aerobní části.

U chodeckého testu zaměřujícího se na hodnocení úrovně vytrvalostních schopností byl také zaznamenán nárůst. Vstupní hodnota se původně pohybovala hluboko v oblasti vysoce podprůměrný. Při výstupním testování klient s indexem zdatnosti 68 dosáhl téměř na kategorii podprůměrný. Daná zóna je stále kritická pro vznik řady závažných onemocnění.

Z výsledků je možno sledovat stoupající trend, který by do budoucna mohl přinést dostatečnou úroveň svalové síly a vytrvalosti. Také je možno konstatovat, že nadváha a obezita nepředstavuje výraznější překážku pro provádění pohybové aktivity.

7 ZÁVĚR

V rámci šestnáctitýdenního intervenčního programu, jehož smyslem bylo snížení tukové frakce, navýšení tukuprosté hmoty a zvýšení zdatnosti u klienta s obezitou 2. stupně, byly zaznamenány tyto změny:

- Tělesná hmotnost se snížila o 8,6 kg.
- BMI se snížilo o 2,54 kg/m².
- Tělesný tuk se snížil o 5,4 %.
- Tukuprostá hmota se zvýšila o 0,35 kg.
- Obvod hrudníku se zvýšil o 2,5 cm.
- Obvod břicha se snížil o 8 cm.
- Obvod pasu se snížil o 8,5 cm.
- Obvod gluteální se snížil o 8,5 cm.
- Obvod paže (relaxované) se zvýšil o 0,5 cm.
- Obvod paže (kontrahované) zůstal neměnný.
- Obvod stehna gluteální se snížil o 4,5 cm.
- Obvod stehna střed se zvýšil o 2 cm.
- Celkově se zvýšila silová a vytrvalostní výkonnost klienta.

Ukazuje se, že i když zaznamenané změny nemusí být markantní, přesto jsou vnímány klientem pozitivně. To může být do jisté míry bráno jako záruka s ohledem na adherenci, že klient bude v nastaveném režimu pokračovat.

8 SOUHRN

Práce se zabývala vlivem šestnáctitýdenní intervence s cílem sledovat změny vybraných zdravotních ukazatelů u definovaného klienta s ohledem na pohybovou intervenci a změny životního stylu při vstupních parametrech klienta s obezitou 2. stupně.

V teoretické části se práce zabývá životním stylem a jeho vlivem na zdraví. Dále přibližuje problematiku optimalizace životního stylu ve smyslu náročnosti zásahu a dlouhodobé změny. Práce také seznamuje s problematikou obezity. Konkrétně se zabývá její definicí a klasifikací, poukazuje na prevalenci v ČR a ve světě, etiopatogenezi a faktory predisponující jedince k jejímu vzniku. Stěžejní částí je kapitola Léčba obezity, kde práce upozorňuje na možnosti léčby související se změnou životního stylu, tedy dietoterapií a pohybovou aktivitou.

Praktická část se zabývá osobní případovou studií. Vzorkem byl klient, 24 let starý, v průběhu studie se věk zvýšil na 25 let, mužského pohlaví, váha 125,8 kg, výška 184 cm, BMI 37,16 kg/m². Bylo sledováno deset antropometrických parametrů, parametry tělesného složení a změny v oblasti tělesné zdatnosti.

Při rozboru vztahu jednotlivých složek intervence (pohybová aktivita a dodržování nutričních doporučení) v porovnání s úbytkem BFM byl zaznamenán výrazný rozdíl. V období, kdy klient opakovaně porušoval nutriční doporučení, nedocházelo k tak markantním úbytkům BFM, i přes relativně vysokou dávku pohybové aktivity. Dodržování pohybové preskripce zapříčinilo relativně stálou hodnotu FFM.

9 SUMMARY

This work examined the influence of 16-week intervention programme in order to monitor changes in selected health indicators defined by the client with regard to the exercise intervention and lifestyle changes in the input parameters of the client with obesity second degree.

In the theoretical part, the thesis deals with lifestyle and its impact on health. Further on, it discusses the topic of optimizing lifestyle in terms of intensity of intervention and long-term changes. This work also introduces the issue of obesity. Specifically, it deals with the definitions and classifications, points to the prevalence in the Czech Republic and abroad, its etiopathogenesis and factors predisposing individuals to its creation. The main part of the chapter Treating obesity, where the work draws attention to the possibility of treatment-related change in lifestyle, a diet therapy and exercise.

The practical part deals with personal case study. The sample was 24 years old client, during the course of study his age increased to 25 years, male, weight 125.8 kg, height 184 cm, BMI 37.16 kg/m². These parameters were followed: 10 anthropometric parameters, parameters of body composition and changes in physical fitness.

There was a significant difference shown by analysis of the relationship of components of intervention program (physical activity and adherence to nutritional recommendations), compared with a loss of BFM. In the period when the client repeatedly violated nutritional recommendations, there were not significant reductions of BFM, despite the relatively high dose of physical activity. Adherence to exercise prescriptions caused a relatively constant value of FFM.

10 REFERENČNÍ SEZNAM

- Alfenas, R. C., & Mattes, R. D. (2003). Effect of fat sources on satiety. *Obesity research*, 11(2), 183-187. Retrieved 18. 3. 2013 from the World Wide Web: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1038/oby.2003.29/pdf>
- Andersen, R. (2003). *Obesity: etiology, assessment, treatment, and prevention*. Human Kinetics Publishers
- Benson, R., & Connolly, D. (2012). *Trénink podle srdeční frekvence*. Praha: Grada.
- Blahutková, M., Řehulka, E., & Dvořáková, Š. (2005). *Pohyb a duševní zdraví*. Brno: Paido.
- Branca, F., Nikogosian, H., & Lobstein, T. (2007). *The challenge of obesity in the WHO European Region and the strategies for response: summary*. World Health Organization. Retrieved 27. 4. 2013 from the World Wide Web: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/98243/E89858.pdf
- Čevela, R., Čeledová, L., & Dolanský, H. (2009). *Výchova ke zdraví pro střední zdravotnické školy*. Praha: Grada.
- Dadřová, K., Pelíšková, P., & Novotná, E. (2005). Preskripce tělesné zátěže s využitím Borgovy RPE škály pro vnímané úsilí. *Med. Sport. Boh. Slov.*, 14(1), 2-9.
- Dolanský, H. (2008). *Veřejné zdravotnictví*. Opava: Slezská univerzita.
- Duffková, J., Urban, L., & Dubský, J. (2008). *Sociologie životního stylu*. Plzeň: Aleš Čeněk.
- Fogelholm, M., Stallknecht, B., & Van Baak, M. (2006). ECSS position statement: Exercise and obesity. *European Journal of Sport Science*, 6(1), 15-24. Retrieved 9. 4. 2013 from EBSCO database on the World Wide Web: <http://ehis.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=1c972f34-0127-4b1d-9519-cbba70aae352%40sessionmgr4&hid=2>
- Hainer, V. (2003). *Obezita* (2nd ed.). Praha: Triton.
- Hainer, V. (2011). *Základy klinické obezitologie* (2nd ed.). Praha: Grada.

- Hainer, V., & Kunešová, M. (1997). *Obezita: etiopatogeneze, diagnostika a terapie*. Praha: Galén.
- Hainer, V., Kunešová, M., & Hromádková, J. (1996). *Tajemství ideální váhy*. Praha: Grada.
- Haskell, W. L., et al. (2007). Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine and science in sports and exercise*, 39(8), 1423-1434. Retrieved 9. 4. 2013 from the World Wide Web: http://www.kines.uiuc.edu/kines-courses/kin452-ellenevans/KIN452_F07/ACSM_AHA_2007Guidelines_Haskell_MSSE.pdf
- Hendl, J. (2008). *Kvalitativní výzkum: základní teorie, metody a aplikace* (3rd ed.). Praha: Portál.
- Hlubík, P., Kunešová, M., Fried, M., & Býma, S. (2009). *Obezita: doporučený diagnostický a léčebný postup pro všeobecné praktické lékaře – novelizace*. Retrieved 14. 3. 2013 from the World Wide Web: http://www.nasyceneskodi.cz/public/files/ke-stazeni/pro-odborniky/Doporu%C4%8Den%C3%A9%20postupy_obezita.pdf
- Hodaň, B., & Dohnal, T. (2008). *Rekreologie* (2nd ed.). Olomouc: Hanex.
- International Database for Research and Educational Support. (n. d.). *Testování tělesné zdatnosti*. Retrieved 10. 1. 2013 from the World Wide Web: http://www.indares.com/user/u_testing.asp
- Jakicic, J. M. & Otto, A. D. (2005). Physical activity considerations for the treatment and prevention of obesity. *The American journal of clinical nutrition*, 82(1), 226S-229S. Retrieved 25. 2. 2013 from the World Wide Web: <http://ajcn.nutrition.org/content/82/1/226S.full.pdf+html>
- James, W. P. T. (2008). The epidemiology of obesity: the size of problem. *Journal of Internal Medicine*, 263(4), 336-352. Retrieved 13. 2. 2013 from the World Wide Web: <http://www.med.upenn.edu/timm/documents/ClinicalArticleTIMM20089Lazar1.pdf>

- Jandourek, J. (2001). *Sociologický slovník*. Praha: Portál.
- Jirkovský, D. (2003). Tělesná výška a hmotnost mladých mužů ve věku 18–25 let ve druhé polovině 20. století. *Vojenské zdravotnické listy*, 72(5), 217-220. Retrieved 23. 3. 2013 from the World Wide Web: http://www.pmfhk.cz/VZL/VZL5_2003/Vz15_5.pdf
- Joachimová, M., Valenta, M., & Radvanský, J. (2010). Výživa osob se symptomy metabolického syndromu. *Med. Sport. Boh. Slov.*, 19(1), 17-29. Retrieved 18. 3. 2013 from EBSCO database on the World Wide Web: <http://ehis.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&sid=5f1c2a2b-a1e0-4871-8770-a400fe73c554%40sessionmgr14&hid=16>
- Jurášková, B., Hrnčiariková, D., Holmerová, I., & Kalvach, Z. (2007). Poruchy výživy ve stáří. *Medicína pro praxi*, 4(11), 443-446. Retrieved 23. 3. 2013 from the World Wide Web: <http://www.solen.cz/pdfs/med/2007/11/02.pdf>
- Konopka, P. (2004). *Sportovní výživa*. České Budějovice: Kopp.
- Kraus, B., Poláčková, V., Lorenzová, J., Spousta, V., Stašová, L., & Žumárová, M. (2001). *Člověk – prostředí – výchova: k otázkám sociální pedagogiky*. Brno: Paido.
- Kubátová, H. (2000). *Sociologie životního stylu: studijní texty pro distanční studium*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Kučera, M., et al. (1999). *Sportovní medicína*. Praha: Grada.
- Kudlová, E. (2009). *Hygienu výživy a nutriční epidemiologie*. Praha: Karolinum.
- Kunešová, M., Hlubík, P., Hainer, V., & Býma, S. (2005). *Obezita: doporučený diagnostický a léčebný postup pro všeobecné praktické lékaře*. Retrieved 14. 3. 2013 from the World Wide Web: http://www.svl.cz/Files/nastenka/page_4766/Version1/Obezita.pdf

- Lounana, J., Campion, F., Noakes, T. D., & Medelli, J. (2007). Relationship between % HRmax, % HR Reserve, % VO_{2max}, and % VO₂ Reserve in Elite Cyclists. *Medicine and science in sports and exercise*, 39(2), 350-357. Retrieved 11. 6. 2013 from the World Wide Web: http://www.setantacollege.com/wp-content/uploads/Journal_db/Relationship%20between%20%25HRmax,%20%25H R.pdf
- Máček, M., et al. (2011). *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Praha: Galén.
- Machová, J., et al. (2009). *Výchova ke zdraví*. Praha: Grada.
- Málková, I. (2007). *Hubneme s rozumem, zdravě a natrvalo*. Praha: Smart Press.
- Mandelová, L., & Hrnčířiková, I. (2007). *Základy výživy ve sportu*. Brno: Masarykova univerzita.
- Matoulek, M., Svačina, Š., & Lajka, J. (2010). Výskyt obezity a jejích komplikací v České republice. *Vnitřní lékařství*, 56(10), 1019-1027. Retrieved 27. 2. 2013 from the World Wide Web: <http://www.vnitrnilekarstvi.cz/pdf?id=34790>
- Miovský, M. (2006). *Kvalitativní přístup a metody v psychologickém výzkumu*. Praha: Grada.
- Mohapl, P. (1992). *Úvod do psychologie nemoci a zdraví*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Owen, K. (2012). *Moderní terapie obezity: průvodce pro každodenní praxi*. Praha: Maxdorf.
- Neel, J. V. (1999). The "Thrifty Genotype" in 1998. *Nutrition reviews*, 57(5), 2-9. Retrieved 25. 3. 2013 from the World Wide Web: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1753-4887.1999.tb01782.x/pdf>
- Pařízková et al. (2007). *Obezita v dětství a dospívání: terapie a prevence*. Praha: Galén.

- Poděbradská, R. (2011). Pohybová intervence jako součást léčení nadváhy a obezity. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 18(2), 50-58. Retrieved 25. 2. 2013 from EBSCO database on the World Wide Web: <http://ehis.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=14e7e148-0aaa-4889-8771-ae61958c9d2e%40sessionmgr110&hid=110>
- Reichl, J. (2009). *Kapitoly metodologie sociálních výzkumů*. Praha: Grada.
- Riegerová, J., Přidalová, M., & Ulbrichová, M. (2006). *Aplikace fyzické antropologie v TV a sportu (příručka funkční antropologie)*. Olomouc: Hanex.
- Ross, R., & Janssen, I. (2001). Physical activity, total and regional obesity: dose-response considerations. *Medicine and science in sports and exercise*, 33(6), S521-S527. Retrieved 6. 4. 2013 from the World Wide Web: http://www.setantacollege.com/wp-content/uploads/Journal_db/Physical%20activity,%20total%20and%20regional%20obesity.pdf
- Smékal, V. (1997). Kulturně etické a psychologické souvislosti výchovy ke zdravému způsobu života. *Rozvíjení aktivity, samostatnosti a tvořivosti žáků*, (pp. 33-36). Brno: Masarykova univerzita.
- Stejskal, P. (2004). *Proč a jak se zdravě hýbat*. Břeclav: Presstempus.
- Svačina, Š., & Bretšnajdrová, A. (2000). *Obezita a diabetes*. Praha: Maxdorf.
- Svačina, Š., & Bretšnajdrová, A. (2008). *Jak na obezitu a její komplikace*. Praha: Grada.
- Svačina, Š., et al. (2006). *Metabolický syndrom* (3rd ed.). Praha: Triton.
- Svačina, Š., et al. (2008). *Klinická dietologie*. Praha: Grada.
- Svačina, Š., & Bretšnajdrová, A. (2003). *Cukrovka a obezita: proč dostávají obézní lidé cukrovku?*. Praha: Maxdorf.
- Svačinová, H., & Matoulek, M. (2010). Fyzická aktivita v léčbě obezity. *Vnitřní lékařství*, 56(10), 1069-1073. Retrieved 25. 2. 2013 from the World Wide Web: <http://www.vnitrnilekarstvi.cz/pdf?id=34830>

- Tanaka, H., Monahan, K. D., & Seals, D. R. (2001). Age-predicted maximal heart rate revisited. *Journal of the American College of Cardiology*, 37(1), 153-156. Retrieved 25. 5. 2013 from the World Wide Web: <http://content.onlinejacc.org/article.aspx?articleid=1126908>
- Toth, M. J., Beckett, T., & Poehlman, E. T. (1999). Physical activity and the progressive change in body composition with aging: current evidence and research issues. *Medicine and science in sports and exercise*, 31(11), S590. Retrieved 9. 4. 2013 from OVID database on the World Wide Web: <http://ovidsp.tx.ovid.com/sp-3.8.1a/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=fulltext&D=ovft&AN=00005768-199911001-00017&NEWS=N&CSC=Y&CHANNEL=PubMed>
- Trojan, S., et al. (2003). *Lékařská fyziologie* (4th ed.). Praha: Grada.
- Tsigos, C., et al. (2008). Management of obesity in adults: European clinical practice guidelines. *Obesity Facts*, 1(2), 106-116. Retrieved 13. 2. 2013 from the World Wide Web: <http://www.karger.com/Article/Pdf/126822>
- Westerterp-Platenga, M. (2003). The significance of protein in food intake and body weight regulation: Current Opinion. *Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 6(6), 635-638. Retrieved 19. 3. 2013 from the World Wide Web: http://journals.lww.com/clinicalnutrition/Abstract/2003/11000/The_significance_of_protein_in_food_intake_and.5.aspx
- Vítek, L. (2008). *Jak ovlivnit nadváhu a obezitu*. Praha: Grada.
- World Health Organization. (2013). *Obesity and overweight*. Retrieved 19. 6. 2013 from the World Wide Web: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>

11 PŘÍLOHY

Tabulka 8. Hodnocení tělesné zdatnosti podle indexu zdatnosti chodeckého testu (dle Stejskala, 2004)

Index zdatnosti	Kategorie zdatnosti
Vysoce nadprůměrný	Více než 130
Nadprůměrný	111-130
Průměrný	90-110
Podprůměrný	70-89
Vysoce podprůměrný	Méně než 70

Tabulka 9. Hodnocení výsledku testu svalové síly podle počtu kliků (dle Stejskala, 2004)

	Věk				
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69
Muži					
Vysoce nadprůměrný	> 42	> 36	> 30	> 27	> 26
Nadprůměrný	30 – 42	25 – 36	21 – 30	18 – 27	17 – 26
Průměrný	17 – 29	12 – 24	10 – 20	9 – 17	6 – 16
Podprůměrný	4 – 16	2 – 11	1 – 10	1 – 8	1 – 5
Vysoce podprůměrný	<4	< 2	0	0	0
Ženy					
Vysoce nadprůměrná	>34	> 33	> 28	> 23	> 21
Nadprůměrná	22–33	22 – 32	18 – 27	15 – 22	13 – 20
Průměrná	12 – 21	10 – 21	8 – 17	7 – 14	5 – 12
Podprůměrná	1 – 11	1 – 9	1 – 7	1 – 6	1 – 4
Vysoce podprůměrná	0	0	0	0	0

Tabulka 10. Výsledné antropometrické údaje

		MĚŘENÍ							
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
	Hmotnost	125,8	125	124,7	127	124,8	123,3	123	123
	BMI	37,16	36,92	36,83	37,51	36,86	36,42	36,21	36,24
OBVOD									
M61	Hrudníku	111,5	111,5	112	113	112,5	112,5	113	114
M62/1	Břicha	120	119,5	119	120	118,5	118	117	118
	Pasu	112	111	110	111	109	109	109	109
M64/1	Gluteální	125	125	124,5	125,5	123,5	123	122	122
M65	Paže	39	39	39,5	39	40	39,5	39	39
M65/1	Paže ve flexi	41	41	41,5	41	42	42	42,5	42
M68	Stehna gluteální	84	84	83,5	84	83	82,5	83	82,5
M68	Stehna střed	74	74	74,5	75	75	76	76	76,5

		MĚŘENÍ								
		9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
	Hmotnost	121		122	122	121	119,1		118	117
	BMI	35,86		36,01	36,12	35,59	35,18		34,85	34,62
OBVOD										
M61	Hrudníku	115		114	113	114	114		115	114
M62/1	Břicha	116		116	117	116	115		114	112
	Pasu	108		107	108	107	105		105	104
M64/1	Gluteální	120		121	123	121	119		118	117
M65	Paže	38		38	38	38,5	39		38,5	38,5
M65/1	Paže ve flexi	41,5		41	41	41,5	41,5		41	41
M68	Stehna gluteální	83		83	84	82	81		80	79,5
M68	Stehna střed	76,5		77	77	76,5	76		76,5	76

Tabulka 11. Výsledné údaje z bioimpedance

Měření	Datum	Čas	Hmotnost	BFM [%]	BFM [kg]	FFM [kg]
1	28. 01. 13	18:10	125,8	30,5	38,4	87,4
2	04. 02. 13	18:05	125,0	31,2	39,0	86,0
3	11. 02. 13	18:00	124,7	30,1	37,5	87,2
4	18. 02. 13	18:25	127,0	30,3	38,5	88,5
5	25. 02. 13	17:45	124,8	29,7	37,1	87,7
6	04. 03. 13	18:10	123,3	29,5	36,4	86,9
7	11. 03. 13	18:10	122,6	29,6	36,3	86,3
8	18. 03. 13	19:10	122,7	29,1	35,7	87,0
9	25. 03. 13	17:45	121,4	28,9	35,1	86,3
10	01. 04. 13					
11	08. 04. 13	19:00	123,0	29,6	36,4	86,6
12	15. 04. 13	17:55	122,3	29,7	36,3	86,0
13	22. 04. 13	18:05	120,5	28,1	33,9	86,6
14	29. 04. 13	19:10	119,1	27,4	32,3	86,8
15	06. 05. 13					
16	13. 05. 13	17:20	118	26,3	31,0	87,0
17	20. 05. 13	17:30	117,2	25,1	29,4	87,8

Tabulka 12. Výsledné údaje z testování tělesné zdatnosti

Měření	Kliky	Leh sedy	Chodecký test		
			Čas	TF	IZ
1	4	30	17:51	124	49
2	15	42	16:36	140	60
3	13	38			
4	16	45	15:55	148	68