

Mendelova univerzita v Brně

Agronomická fakulta

Ústav technologie potravin



**Hodnocení tělesných parametrů dětí s nadváhou
v lázeňském zařízení**

Diplomová práce

Vedoucí práce:

Ing. Veronika Rozíková, Ph.D.

Vypracovala:

Bc. Lucie Kolářová

Brno 2016

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: Hodnocení tělesných parametrů dětí s nadváhou vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnici o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědoma, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne:.....

.....

Podpis

Tímto bych ráda poděkovala vedoucí své diplomové práce Ing. Veronice Rozíkové, Ph.D. za odborné vedení, konzultace a cenné připomínky při vypracování závěrečné práce. Děkuji zaměstnancům Státních léčebných lázní Bludov, s.p. za vstřícnost, spolupráci a poskytnuté materiály potřebné k napsání diplomové práce.

Dále bych ráda poděkovala svým rodičům a blízkým za morální a finanční podporu během studia.

ABSTRAKT

Práce se zabývá problematikou dětské obezity a úspěšností její léčby prostřednictvím redukčních programů v lázeňském zařízení. Úvodní část práce pojednává o energetickém metabolismu, metabolismu živin a jejich potřebě u dětí. Charakterizována je dětská obezita, příčiny jejího vzniku, komplikace, které ji provází a možnosti její léčby.

Cílem praktické části práce bylo zhodnotit úspěšnost léčby v lázeňském zařízení na základě vyhodnocení měřených tělesných parametrů. Hodnoceny byly změny tělesné hmotnosti, množství tukové tkáně a množství svalové tkáně na začátku léčby a při ukončení léčby. Parametry byly hodnoceny na základě rozdílného pohlaví a různých věkových skupin dětí. Byl zhodnocen týdenní jídelníček a míra fyzické aktivity.

Klíčová slova: dětská obezita, redukční program, lázně, jídelníček, fyzická aktivita

ABSTRACT

The diploma thesis deals with childhood obesity and its treatment success during reduction program in the spa. The introductory part describes metabolism, metabolism of nutrients and their need for children. There is characterized childhood obesity, causes of its origin, various complication and its treatment as well.

The main objective of the practical part is assessment of the treatment efficiency in the spa. This assessment is based on physical parameters measurement including changes in body weight, amount of adipose tissue and muscle tissue. The physical parameters were always measured at the beginning and at the end of the treatment. Consequently, there was performed comparison between children of different sexes and different age. The thesis also includes an evaluation of typical weekly diet and level of physical activity.

Key words: childhood obesity, reduction program, spa, diet, physical activity

Obsah

1	Úvod.....	8
2	Cíl práce	10
3	Literární přehled.....	11
3.1	Definice výživy.....	11
3.1.1	Základní živiny.....	11
3.1.2	Doporučené denní dávky.....	18
3.2	Energetický metabolismus.....	19
3.2.1	Energetická bilance	19
3.3	Obezita.....	22
3.3.1	Klasifikace obezity	23
3.3.2	Diagnostika obezity	24
3.3.3	Příčiny vzniku obezity.....	31
3.3.4	Zdravotní rizika a komplikace obezity	33
3.3.5	Léčba	35
4	Materiál a metodika.....	38
4.1	Materiál.....	38
4.1.1	Probandi.....	38
4.2	Metodika	39
4.2.1	Metoda měření tělesných parametrů	39
4.2.2	Jídelníček.....	40
4.2.3	Sportovní aktivita	46
4.2.4	Statistické vyhodnocení.....	47
5	Výsledky	48
5.1	Zhodnocení tělesných parametrů	48
6	Diskuse.....	61
7	Závěr	65

8	Použitá literatura	66
9	Seznam obrázků	72
10	Seznam tabulek	73

1 ÚVOD

„Současná pandemie obezity se stala zlodějem dětství a vrahem dospělých“ (Marinov, Pastucha, 2012).

Stále více dětí v dnešní době trpí nadváhou, ne-li obezitou. Otylost je celosvětovým problémem a je úzce spjata se socio - ekonomickým postavením (Fruhstirfer et al., 2016). Se zvyšující se životní úrovní obyvatel stoupá množství osob trpících nadváhou a obezitou.

Vzrůstající tendenci výskytu tohoto onemocnění dokazují také celostátní antropologické výzkumy prováděné v České republice v desetiletých intervalech od roku 1951. Poslední výzkum byl proveden v roce 2001 a dle výsledků se výskyt nadváhy u dětí ve věku 6 - 11 let proti roku 1991 zvýšil u chlapců o 1,9 %, u dívek pak o 1,5 %. Výskyt obezity se zvýšil u chlapců o 3,6 %, u dívek o 2,6 %. Z důvodu častého výskytu nadměrné tělesné hmotnosti dětí a dospívajících se doporučuje k hodnocení nadváhy a obezity u českých dětí používat percentilové grafy z doby, kdy obezita nebyla tak častým jevem. Běžně jsou proto využívány výsledky výzkumu provedeného v roce 1991 (Vignerová, 2006).

Bohužel se již prokázalo, že nejde pouze o kosmetický prohřešek, nýbrž že jde o celkem závažné onemocnění. Nejedná se pouze o zvýšenou hmotnost, ale o snížení kvality života a vznik zdravotních komplikací, které jsou s obezitou úzce spjaty. Komplikace neprovázejí obézní dítě jen v průběhu dětství, ale jedinec si je s sebou často nese až do dospělosti. Na problematiku se můžeme podívat také z hlediska ekonomického, kdy léčba obézního dítěte u kterého nadměrná hmotnost přetrvává do dospělosti, bude nákladnější.

Protože většina vzniklých komplikací v dětském věku je zpočátku reverzibilní, je velice důležité zaměřit se na léčbu obezity již v dětském věku (Marinov, Pastucha, 2012). V případě dětí je důležitá edukace rodičů, kteří mají na stravování dítěte nezanedbatelný vliv.

V teoretické části práce bude mimo definici výživy, trávení a metabolismu jednotlivých živin popsán energetický metabolismus člověka a jeho rozdíly u různých věkových kategorií dětí. Přiblížena bude problematika zejména dětské obezity, faktory ovlivňující její vznik a komplikace, které toto onemocnění provází. A v neposlední řadě léčba obezity.

Praktická část bude věnována vybranému lázeňskému zařízení, specializujícímu se na léčbu dětské obezity. Jedná se o Státní léčebné lázně Bludov, s.p. (dále jen lázně Bludov). Statisticky budou vyhodnocena data srovnávající celkové váhové úbytky, úbytky tukové složky a ztráty, popřípadě navýšení aktivní tělesné hmoty v průběhu pobytu. To vše v závislosti na věku a pohlaví pacientů. Bude zhodnocen týdenní jídelníček pacientů léčících se v lázních Bludov a míra jejich fyzické aktivity.

2 CÍL PRÁCE

Cílem diplomové práce Hodnocení tělesných parametrů dětí s nadváhou v lázeňském zařízení není pouze potvrdit úspěšnost léčby dětské obezity za využití lázeňských pobytů, ale také zhodnotit rozdílnost metabolismu u dětí různých věkových skupin a pohlaví, které byly pacienty lázní Bludov. Zjistit úroveň stravování v léčebném zařízení na základě rozboru týdenního jídelníčku a míru fyzické aktivity. Získané výsledky budou následně statisticky zpracovány a vyhodnoceny.

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Definice výživy

Základní potřebou našeho organismu je příjem potravy. Jídlo dodává lidskému organismu živiny a nutričně významné látky. Za procesu metabolických přeměn živin získává organismus potřebnou energii. Smyslem konzumace potravy je získání dostatečného množství energie a stavebních látek pro zachování života. Dostatek potravy je předpoklad lidské existence (Klimešová, Stelzer, 2013).

Na nedostatek potravy je přitom lidský organismus lépe připraven než na její nadbytek. Předpokládá se, že jsme potomky jedinců, kteří byli schopni přežít sucha, hladomory a války (teorie šetrného genu). Proto se obtížně vyrovnáváme s nadbytkem potravy a stoupá výskyt obezity a metabolického syndromu (Svačina, 2008).

3.1.1 Základní živiny

Energetický příjem je ovlivňován složením potravy, tedy zastoupením jednotlivých živin (makronutrientů) ve stravě (Hainer, 2011).

V následující kapitole bude shrnut význam základních živin: sacharidů, bílkovin a lipidů. Dále bude rozebráno trávení a metabolismus uvedených makronutrientů.

3.1.1.1 Sacharidy

Nejdůležitější a nejpohotovější zdroj energie, který tvoří denní energetický příjem více než z poloviny. Doporučená dávka z celkové přijaté energie se pohybuje mezi 50 až 70 % (Mandelová, Hrnčířiková, 2007). Dělení sacharidů a jejich hlavní zdroje jsou uvedeny v Tab. 1.

Tab. 1 Klasifikace a potravinové zdroje sacharidů (Müllerová, 2003)

	Monosacharidy	Disacharidy			Stravitelné polysacharidy	Nestravitelné polysacharidy
Zástupci	glukóza, fruktóza, galaktóza,...	maltóza	sacharóza	laktóza	škrobové PS s výjimkou rezistentních	neškrobové PS, rezistentní škroby
Potravinové zdroje	med, ovoce, džus	klíčky obilovin a sladu	řepný cukr, javorový sirup	mléko	obiloviny, luštěniny, brambory	zelenina, ovoce, luštěniny
Produkty štěpení v tenkém střevě	glukóza, fruktóza, galaktóza	glukóza	glukóza, fruktóza	glukóza, galaktóza	glukóza	acetát, propionát, butyrát (v tlu. střevě)

Vliv sacharidů na vznik obezity je závislý na jejich charakteru. Zatímco zvýšený příjem jednoduchých cukrů (jako je fruktóza) je spojený s obezitou, příjem komplexních sacharidů k rozvoji obezity nepřispívá (Hainer, 2011).

Fraňková (2013) uvádí, že děti s návykem na vysoké dávky cukru jsou agresivní, neklidné, neumí se dlouhodobě soustředit na jednu činnost.

Trávení sacharidů začíná již v ústech, kde jsou vystaveny působení slinné amylázy (ptyalinu). Následně na ně v tenkém střevě působí pankreatická amyláza, která škrob přeměňuje na maltózu, izomaltózu a dextriny. Za pomoci glukosidázy jsou dextriny štěpeny na disacharidy. Ty jsou za účasti střevních enzymů: sacharázy, laktázy a maltázy rozštěpeny na monosacharidy, které jsou následně v tenkém střevě vstřebávány pasivní difuzí nebo aktivním transportem (Komprda,2012).

Glykolýza, glukoneogeneze, glykogenolýza a glykogeneze jsou základní procesy při *metabolismu sacharidů* probíhající v buňkách.

Glykolýza je proces, při němž v závislosti na zásobení kyslíkem, vzniká pyruvát nebo laktát. Většina laktátu vzniká za nepřístupu kyslíku neboli cestou anaerobní glykolýzy. Laktát může být opětovně přeměněn na pyruvát a glukoneogenezí syntetizován na molekuly glukózy.

Při aerobní glykolýze končí přeměna glukózy vznikem pyruvátu, který je přeměněn na acetyl Co-A, vstupující do citrátového cyklu.

Jestliže je buňkám glukóza nedostupná, může se vytvářet z prekurzorů nesacharidového původu. Tento sled reakcí se nazývá *glukoneogeneze*. Zdrojem pro vznik glukózy může být laktát, pyruvát, glukogenní aminokyseliny, glycerol-3-fosfát.

Glykogenolýza je proces, při kterém dochází k uvolnění glukózy ze zásobního jaterního glykogenu.

Posledním metabolickým procesem sacharidů probíhající v buňkách je *glykogeneze* neboli uskladnění zásobní glukózy jako glykogenu v játrech a ve svalech. Jak již bylo uvedeno, jaterní glykogen může být využit při opětovné tvorbě glukózy v průběhu glykogenolýzy. Zatímco svalový glykogen je pro sval zdrojem pouze pyruvátu a laktátu (Burdychová, 2009).

3.1.1.2 Bílkoviny

Základní monomerní jednotkou bílkovin je aminokyselina (AK). AK dělíme na esenciální, plně neesenciální a podmíněně esenciální aminokyseliny. Esenciální AK si organismus sám nedokáže vytvořit a musíme je přijímat stravou. Přehled AK je uveden v Tab. 2 (Burdychová, 2009).

Tab. 2 Přehled aminokyselin (Svačina, 2008)

Plně neesenciální AK	Podmíněně esenciální AK	Prekurzory podmíněně esenciálních AK	Výhradně esenciální AK
alanin	cystein	← methionin, serin	valin
Serin	tyrozin	← fenylalanin	leucin
kyselina asparagová asparagin	arginin	← glutamin/kyselina glutamová, kyselinaasparagová	izoleucin
	prolin	← kys. Glutamová	fenylalanin
	histidin	← adenin, glutamin	lyzin
	glycin	← serin, cholin	methionin
	kyselina glutamová glutamin		tryptofan
	taurin		treonin

(AK - aminokyselina)

V organismu máme zásobu AK na jeden den, tzv. aminokyselinový pool. Z důvodu malé zásoby AK je organismus závislý na pravidelném přísunu bílkovin, které jsou pro výživu nenahraditelné. Slouží k výstavbě a udržení tělesných tkání a pro tvorbu enzymů, hormonů, krevních elementů, trávicích šťáv aj. Hlavní zdroje bílkovin jsou uvedeny v Tab. 3.

Z nutričního hlediska jsou významné limitující AK. Limitující AK je taková, která má nejnižší aminokyselinové skóre (AAS). AAS vypočítáme jako podíl obsahu AK v dané bílkovině a obsahu AK v referenční bílkovině (vaječném bílku). AAS se počítá pro každou esenciální AK zvlášť. Přesnější údaje o výživové hodnotě udává index esenciálních AK, který se vypočítá jako průměr jednotlivých AAS (Nielsen, 2010).

Z hlediska příjmu rozlišujeme bílkoviny rostlinného a živočišného původu. Bílkoviny rostlinného původu nejsou komplexním zdrojem všech aminokyselin. Tab. 3 prezentuje hlavní zdroje bílkovin ve výživě a jejich limitující aminokyseliny.

Tab. 3 Hlavní zdroje bílkovin ve výživě (Svačina, 2008)

Zdroj	Zastoupení bílkovin v potravine (hmotnostní %)	Limitující AK
maso (svalovina s odřezaným tukem)	18 - 20	
mléko (kravské)	2 - 5,4	
vejce	13 - 14 (2/3 v bílku)	
Ryby	10 - 21	
obiloviny	6 - 20	lyzin
- rýže	7 - 9	lyzin
- pšenice	12 - 15	lyzin
luštěniny	20 - 25	lyzin, metionin, tryptofan, treonin
- sója	40 - 42	
ovoce, zelenina	<1	
- brambory	2	
houby	27	
kvasnice (Candida utilis = torula, Saccharomyces carlsbergensis = pivovarské)	50 % sušiny	metionin
mořské řasy (Chlorella, Spirulina)	50 - 60% sušiny	metionin

(AK - aminokyselina)

Nadměrný příjem bílkovin nehraje významnou roli při vzniku obezity. Vyšší tělesná hmotnost při zvýšeném příjmu živočišných bílkovin souvisí se současnou konzumací většího množství živočišných tuků. Nicméně vysoký obsah bílkovin časně po narození dítěte zvyšuje riziko vzniku obezity v dětském věku a civilizačních onemocnění v dospělosti (Hainer, 2011).

Trávení bílkovin začíná v žaludku, kde na přijatou potravu působí žaludeční šťávy obsahující zejména pepsin, u dětí je aktivní také chymozin (rennin). Ve střevě pak dále na tráveninu působí pankreatické a střevní šťávy. V pankreatické šťávě je nejdůležitější obsah trypsinu, chymotrypsinu a karboxypeptidáz. U střevních šťáv mluvíme o aminopeptidázách a dipeptidázách. AK jsou následně v tenkém střevě vstřebávány a transportovány do jater (Komprda, 2012). Nevstřebané AK a peptidy jsou v tlustém střevě za účasti střevní mikroflóry metabolizovány na produkty hnití (Béza, 2005).

Bílkoviny v potravě jsou jediným zdrojem dusíku pro člověka. Získané AK jsou využity k syntéze nových bílkovin, k syntéze nebílkovinných dusíkatých látek a v krajních případech jako zdroj energie. Bílkoviny, jako jediné z živin, nemají v organismu žádnou zásobárnu a tak dochází k neustálé obnově a degradaci. Míru těchto procesů můžeme sledovat za pomoci dusíkaté bilance, která nám vyjadřuje rozdíl mezi hmotností dusíku přijatého a vyloučeného. U zdravých jedinců je příjem a výdej dusíku vyrovnaný. V případě rostoucího organismu (období růstu u dětí, nárůst svalové hmoty) je příjem dusíku vyšší než výdej. Tento případ označujeme jako pozitivní dusíkatou bilanci. Naopak v případě většího výdeje dusíku než – li příjmu mluvíme o negativní dusíkaté bilanci, která nám signalizuje zdravotní problém (Burdychová, 2009).

Mezi *metabolické procesy* bílkovin řadíme transaminaci, deaminaci a proteosyntézu. Transaminace je jeden ze způsobů odbourávání nadbytečných AK. Reakce jsou katalyzovány aminotransferázami a podílejí se na anabolických i katabolických drahách metabolismů aminokyselin. Dochází při nich k přenosu $-NH_2$ skupiny z aminokyseliny na 2 - oxokyselinu. Z původní aminokyseliny vzniká 2-oxokyselina a z původní 2-oxokyseliny vzniká aminokyselina (Koolman, 2012).

Při deaminaci, dalším způsobu odbourávání aminokyselin, dochází k uvolnění $-NH_2$ z aminokyseliny v podobě amoniaku a to několika možnými způsoby: hydrolytickou,

oxidativní a eliminační deaminací. Při *hydrolytické* deaminaci je hydrolyticky odštěpována aminová skupina z glutaminu za vzniku glutamátu a amonného iontu NH_4^+ . *Oxidativní* deaminaci podléhá pouze glutamát, probíhá především v játrech a je katalyzovaná glutamátdehydrogenázou. Dochází k tvorbě 2 - oxyglutarátu a NH_4^+ . Při *eliminační* deaminaci dochází k přeměně serinu a threoninu na pyruvát (Koolman, 2012).

Proteosyntéza je proces syntézy bílkovin z aminokyselin. Probíhá v ribozomech a má dvě fáze: První fáze se nazývá *transkripce*, při které dochází k přepisu genetické informace z molekuly DNA do RNA za využití RNA - polymerázy. Přepis informace probíhá dle komplementarity dusíkatých bází. Translace neboli překlad genetické informace z mRNA do primární struktury polypeptidů je druhá fáze proteosyntézy. Produktem translace je protein (Genetický slovník, 2012)

3.1.1.3 Lipidy

Podíl lipidů neboli tuků ve stravě by se měl pohybovat do 30% z celkového energetického příjmu. Při zvýšené konzumaci dochází k ukládání v organismu ve formě tukových zásob. Tuky mají nižší sytící schopnost než sacharidy nebo bílkoviny (Hainer, 2011).

Tuky hrají v organismu důležitou roli: jsou energetickou rezervou organismu, usnadňují vstřebávání vitaminů rozpustných v tucích (A, D, E, K), jsou součástí biomembrán, zlepšují organoleptické vlastnosti, mají též izolační a ochrannou funkci aj. (Mandelová, Hrnčířiková, 2007).

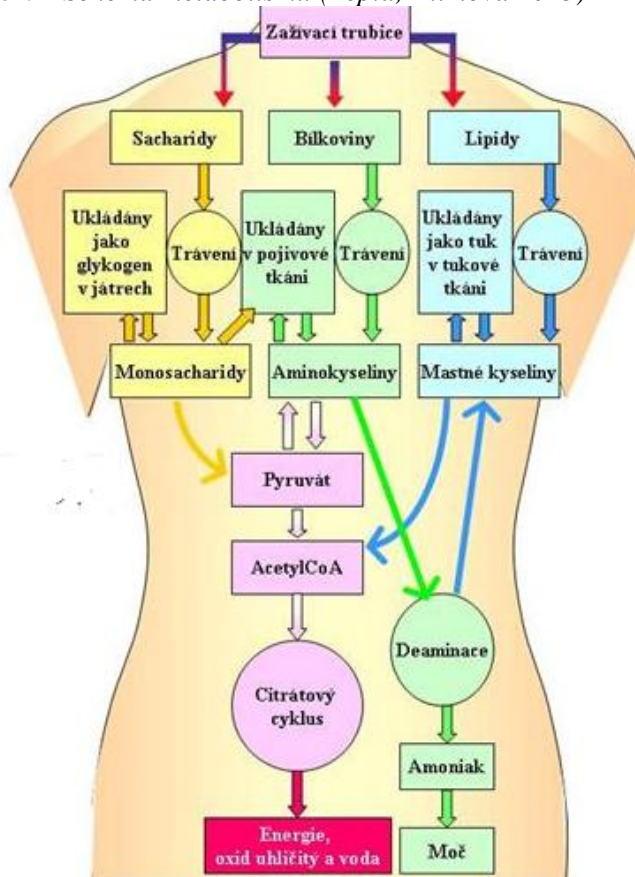
Lipidy dělíme na napolární a polární. Do polárních lipidů řadíme fosfolipidy a steroly. Napolární lipidy představují triacylglyceroly (TAG), což jsou estery mastných kyselin (MK) a glycerolu. TAG jsou u člověka uskladněny v adipocytech v tukové tkáni. Ve stravě tvoří převážnou část z přijatých lipidů. Steroly se ve formě cholesterolu vyskytují v potravinách živočišného původu (Klimešová, Stelzer, 2013). Z hlediska výživy je důležité rozdělení MK na nasycené, mononenasycené a polynenasycené.

Ve velmi malé míře dochází k *natrávení tuků* již v žaludku a to za pomoci lingvální lipázy. Zde také dochází k mechanické emulgaci tuků. V duodenu působením žluče dojde k chemické emulgaci a aktivitou pankreatické lipázy se TAG rozloží na MK

a glycerol. Po hydrolyze TAG jsou uvolněné MK zabudovány do micel. Po vstřebání se dostávají lymfou do krve a MK pak mohou být uskladněny pro další využití v organismu (Mandelová, Hrnčířiková, 2007, Komprda 2012).

Jak již bylo uvedeno, lipidy jsou estery vyšších mastných kyselin a glycerolu. Po rozkladu TAG vstupuje glycerol ve formě glyceraldehyd-3-fosfát do glykolýzy. K oxidaci MK dochází při β - oxidaci. Vzniklý acetylkoenzym A následně vstupuje společně s proteiny a sacharidy do Krebsova cyklu. Zjednodušené schéma metabolismu sacharidů, bílkovina lipidů je uvedeno na Obr. 1.

Obr. 1 Schéma metabolismu (Teplá, Klímová 2013)



3.1.2 Doporučené denní dávky

Doporučená denní dávka neboli Recommended Dietary Allowance (RDA) je dávka pokrývající potřebu téměř všech zdravých osob všech věkových kategorií, což odpovídá asi 98 % populace. Při dodržování RDA je nepravděpodobné, že by došlo k nedostatečnému zásobení organismu živinou. Specifické jsou doporučené dávky v průběhu těhotenství, kojení, růstovém období a ve vyšším věku (od 60. roku života)(Komprda, 2012, Společnost pro výživu, 2011).

Během prvního roku života dítěte zastupují sacharidy okolo 46 % celkového energetického příjmu (Společnost pro výživu, 2011). U dětí předškolního a školního věku by se potřeba sacharidů měla pohybovat v rozmezí 10 - 12 g·kg⁻¹ tělesné hmotnosti (TH). U dospělého člověka tvoří 50 až 70 % z celkového energetického příjmu, což odpovídá přibližně 5 - 7 g·kg⁻¹ TH. Spotřeba sacharidů by měla být kryta zejména polysacharidy. Problémem je vyšší spotřeba rafinovaných cukrů (sacharózy), která vede ke vzniku zubního kazu a zvýšené náchylnosti ke vzniku obezity (Provazník, 2004).

Doporučená dávka vlákniny neboli součástí rostlinné potravy, které nemohou být štěpeny v trávicím traktu člověka, nebyla pro děti a kojence stanovena (Společnost pro výživu, 2011). Nevoral (2003) uvádí, že odhadovaný příjem vlákniny u dětí v předškolním až školním věku je 5 - 10 g. Obecně však není vyšší příjem vlákniny v dětském věku doporučován. Vitek (2008) doporučuje příjem vlákniny u dětí dle pravidla "věk + 5", tedy věk vyjádřený v rocích + 5, udává doporučené množství vlákniny v gramech. V dospělém věku by měla být přijímána v množství okolo 30 g·den⁻¹.

Od 4. měsíce těhotenství, by měla žena zvýšit denní příjem energie o 10 g·den⁻¹, v dalším průběhu těhotenství o 15 g·den⁻¹ (Společnost pro výživu, 2011). V období růstu hrají bílkoviny důležitou roli ve vývoji dítěte, v kojeneckém věku se potřeba bílkovin pohybuje v rozmezí 2 až 2,2 g·kg⁻¹ TH. V prvním měsíci života dokonce 2,7 g·kg⁻¹ TH. Během dospívání klesá na hodnotu 1,5 g·kg⁻¹ TH. Následně až na 0,8 - 1,2 g·kg⁻¹ TH v dospělosti. U běžné populace by celkový příjem bílkovin měl být do 15 % z celkového energetického příjmu. Důležitost bílkovin ve stravě dítěte poukazuje na nevhodnost snižování, popřípadě úplného vylučování příjmu živočišných bílkovin v dětském věku. Některé alternativní způsoby stravování (vegetariánství, veganství)

mohou vést k riziku špatného vývoje dítěte, absenci esenciální aminokyselin, vápníku, vitamínu B12 a železa (Provazník, 2004).

Děti a dospívající mají vyšší energetickou potřebu hlavně v období prvních let života a v období rychlého růstu v pubertě. Proto i podíl tuků ve stravě je vyšší.

U kojenců se tuky na výživě podílejí až z 50 % a to do třetího měsíce života. Poté se množství tuků snižuje na 30 - 40 % ve věku 1 až 3 roky. Do patnácti let věku se doporučená denní dávka pohybuje kolem 35 % z celkového příjmu energie. Doporučení pro příjem tuků ze stravy pro dospělého člověka je 30 % z celkového energetického příjmu (Společnost pro výživu, 2011).

3.2 Energetický metabolismus

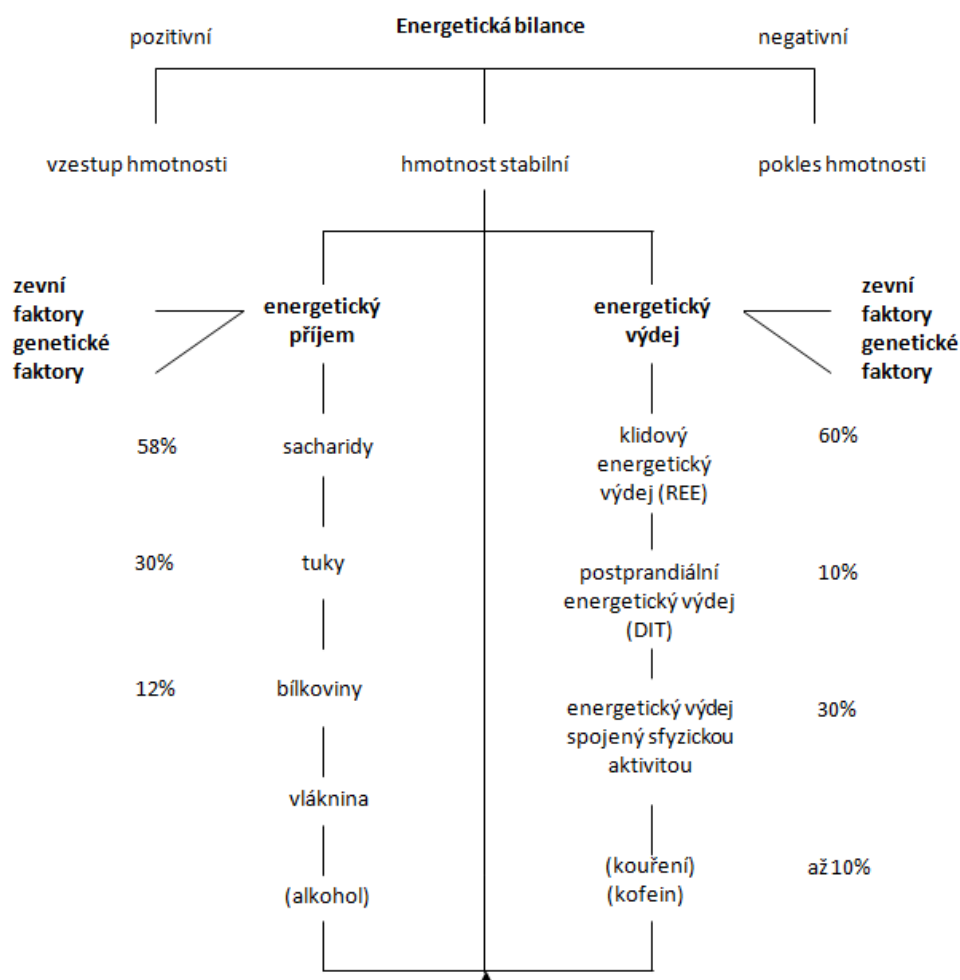
Energetický metabolismus je souborem všech chemických reakcí probíhajících v organismu. Člověk energii přijímá v chemické formě, která je uložena v makronutrientech stravy. Při štěpení makronutrientů (sacharidy, lipidy, bílkoviny) se energie ukládá do rychle využitelných makroergních vazeb ve formě adenosintrifosfátu (ATP) a zásobní energie ve formě lipidů v tukové tkáni. Celkový energetický výdej představuje výdej tepla organismem za měřitelné spotřeby kyslíku a uvolňování oxidu uhličitého (Müllerová, 2003).

3.2.1 Energetická bilance

Energetická bilance vyjadřuje poměr energie přijaté a energie vydané. V případě dlouhodobé negativní energetické bilance, kdy tělo přijímá méně energie, než vydává, začne tělo využívat uložené zásoby a dochází ke ztrátě tělesné hmotnosti. Je-li příjem energie dlouhodobě vyšší než výdej energie, dochází k ukládání nadbytečné energie ve formě energetických zásob a následnému zvyšování hmotnosti. V tomto případě hovoříme o pozitivní energetické bilanci. Nemusí se vždy jednat o zmnožení tukové tkáně, ale například tkáně svalové. Příčinou zmnožení tukové tkáně může být nadbytečný příjem energie stravou, nebo nedostatečný výdej energie. Nedostatečná pohybová aktivita ovlivňuje atrofii svalstva a následné snižování bazálního metabolismu. Ve většině případů mluvíme o kombinaci obou faktorů.

Z Obr. 2 je zřejmé, že příjem i výdej energie jsou ovlivňovány zevními a genetickými faktory. Do energetického výdeje patří klidový energetický výdej, postprandiální energetický výdej a výdej spojený s pohybovou aktivitou (Hainer, Kunešová, 1997).

Obr. 2 Energetická bilance (Hainer, Kunešová, 1997)



Bazální metabolismus (BM) je energie potřebná pro udržení základních tělesných funkcí. BM se měří při tělesném a duševním klidu, po 12 – 14 hodinách lačnění, tři dny po omezené konzumaci bílkovin a v termoneutrálním prostředí (20 °C pro osobu oblečenou, 27 °C pro nahou). V běžných podmínkách měříme častěji *klidový energetický výdej* (reesting energy expenditure = REE), který je asi o 10 % vyšší než hodnota BM. Na celkovém denním výdeji se REE podílí z 50 až 70 % v závislosti na věku, pohlaví, genetických faktorech, pravidelné fyzické aktivitě, okolní teplotě, hmotnosti aj (Holeček, 2006).

Metoda využívaná pro zjištění REE se nazývá nepřímá kalorimetrie. Využívá měření spotřeby kyslíku a výdeje oxidu uhličitého, která je úměrná množství vydané energie za jednotku času. Pokud je dostupná i sbíraná moč pacienta pro určení odpadního dusíku, je možno vyhodnotit podíl oxidace jednotlivých živin (Svačina, 2008).

Pro jednoduchost a využitelnost v praxi byly sestaveny rovnice pro výpočet BM, na základě výšky, váhy, věku a pohlaví. Nejpoužívanější rovnicí pro odhad BM je Harris - Benedictova rovnice z roku 1918. Níže je uvedena modifikovaná rovnice z roku 1984.

$$BM(\text{muži}) = 88,362 + 13,4 \cdot H + 5,0 \cdot V - 6,8 \cdot R [\text{kcal}]$$

$$BM(\text{ženy}) = 655 + 9,6 \cdot H + 1,8 \cdot V - 4,7 \cdot R [\text{kcal}]$$

BM - bazální metabolismus
H - hmotnost v kilogramech
V - výška v centimetrech
R - věk

U osob, u nichž známe podíl beztukové tělesné složky (FFM - fat free mass) je využívána Cunninghamova rovnice. Zmíněný výpočet je vhodné použít u sportujících osob s vyšším podílem svalové hmoty.

$$BM = 500 + 22 \cdot FFM [\text{kcal}]$$

BM - bazální metabolismus
FFM - beztuková tělesná složka

Postprandiální energetický výdej, označovaný též jako termický efekt potravy vyjadřuje vzestup energetického výdeje 3 až 5 hodin po požití potravy. Jedná se o energii, kterou musí organismus vynaložit pro příjem, trávení, vstřebávání a metabolismus živin. Ovlivňován je genetickými faktory, poměrem jednotlivých živin

ve stravě, celkovým denním příjmem energie a jejím rozložení a na postprandiální aktivaci sympatiku a hormonální sekrece. Na celkovém výdeji energie se podílí asi z 10 – 12 % při konzumaci smíšené stravy. O smíšené stravě mluvíme, je - li zastoupeno pět základních skupin: Maso, masné výrobky a vejce (zastoupení z 10 %); mléko a mléčné výrobky (15 %); obiloviny a luštěniny (35 %); zelenina, ovoce a brambory (15%); tuky a cukry (25 %). Srovnání termického efektu smíšené stravy a efektu jednotlivých živin je uvedeno v Tab. 4 (Holeček, 2006).

Tab. 4 Termický efekt smíšené stravy a jednotlivých živin (Holeček, 2006)

Smíšená strava	Sacharidy	Bílkoviny	Lipidy
10 %	6%	30%	4%

Energetický výdej spojený s fyzickou aktivitou je nejproměnlivější položkou tvořící 20 až 60 % výdeje. Ten je závislý na náročnosti zaměstnání, na denních aktivitách, jejich délce a intenzitě, na onemocněních a genetických faktorech.

3.3 Obezita

„Obezita je multifaktoriálně podmíněná metabolická porucha charakterizovaná množením tělesného tuku“ (Hainerová, 2009).

Obezita se stala celosvětovým problémem, který se netýká pouze dospělé populace, ale také dětí. Definovat obezitu nelze pouze jednou větou, protože charakteristiky tohoto onemocnění z různých pramenů se značně liší.

Dříve byla otylost vnímána spíše jako kosmetický prohřešek než jako onemocnění. V současnosti již není pochyb o tom, že obezita je nemoc. Dokonce se dostala na šestou pozici na seznamu nejrizikovějších faktorů zdravotního stavu populace a předběhla tak i kouření (Sucharda, 2010).

Jedna z definicí říká, že o obezitě hovoříme v případě, stoupla - li energetická rezerva v tukové tkáni nad obvyklou úroveň a poškozuje zdraví (Marinov, 2012). Müllerová (2003) říká, že jde o množení tukové tkáně, která je v nepoměru oproti velikosti a funkci beztukové tělesné tkáně.

Množství tělesného tuku, které je považováno za optimální, se liší nejen mezi muži a ženami, ale také v závislosti na rase a věku jedince. V normě je považován podíl

tělesného tuku okolo 15% u mužů a 25% u žen (Sucharda, 2010). Vitek (2008) považuje za optimální množství tělesného tuku hodnoty pohybující se mezi 20 - 30 % celkové tělesné hmotnosti u žen, u mužů pak v rozmezí 15 - 20 % celkové tělesné hmotnosti.

Stanovit měřítka definující dětskou obezitu je ještě obtížnější než u dospělé populace. Zejména proto, že každé dítě se v průběhu růstu vyvíjí jiným tempem. Proto je u diagnostiky obezity u dětí využíváno percentilových grafů, kdy je jedinec hodnocen na základě zařazení do příslušných grafů dle měřených veličin. O problematice grafů bude psáno v dalším textu.

3.3.1 Klasifikace obezity

Obezita může být klasifikována hned několika způsoby. Dle hodnot BMI, dle příčiny, dle množství tuku v těle, dle způsobu rozložení tuku nebo kombinací měřených hodnot.

3.3.1.1 Dle příčiny

Podle příčiny vzniku můžeme obezitu rozdělit na primární a sekundární. Hrnčíříková a Hejmalová (2012) říkají, že z 95 - 98 % mluvíme o obezitě *primární*, která je zapříčiněna pozitivní energetickou bilancí a je ovlivňována mnoha endogenními a exogenními faktory. Mezi endogenní faktory řadíme genetické faktory, za exogenní považujeme vlivy vnějšího prostředí. *Sekundární* obezita vzniká jako důsledek onemocnění, kdy dochází k poruchám vnitřních metabolických pochodů.

3.3.1.2 Dle rozložení tuku

Spíše než na celkové množství tuku v těle jedince bychom se měli zaměřit na jeho rozložení. Rozmístění tuku na těle hraje důležitou roli při zvyšování rizik vzniku některých onemocnění. Z tohoto hlediska rozlišujeme dva základní typy obezity: androidní a gynoidní.

Androidní typ obezity je charakteristický hromaděním tuku v oblasti hrudníku a břicha, což můžeme vidět na Obr. 3. Bývá také označován jako obezita typu jablko, nebo mužský typ obezity. Zmnožení tuku v břišní oblasti znamená navýšení množství viscerálního i podkožního tuku. To je spojeno se zvýšeným rizikem některých onemocnění jako je hypertenze, kardiovaskulární onemocnění a diabetes (Kopelman, 2010).

Z Obr. 3 je patrné, že *gynoidní* typ obezity označovaný jako obezita typu hruška nebo ženský typ obezity je spojován s hromaděním tuku v oblasti boků a hýždí. Na rozdíl od androidního typu není spojován se zvýšeným rizikem vzniku komplikací (Adámková, 2009)

Obr. 3 Klasifikace dle rozložení tuku (Kopelman, 2010)



(*Gynoid obesity - gynoidní typ obezity, hromadění tukové tkáně v gluteofemorální oblasti, android obesity - androidní typ obezity, hromadění tukové tkáně v břišní oblasti*)

3.3.2 Diagnostika obezity

Hodnocení obezity závisí na věku, rase a pohlaví jedince. Poměr tukové tkáně se během vývoje a života mění. Na vznik obezity v dospělosti má vliv již výživa v prenatálním období. Podvýživa plodu během těhotenství je rizikovým faktorem pro vznik obezity v pozdějším věku. Po narození se tukové zásoby dítěte zvyšují. To je ovlivněno zdravotním stavem novorozence, výživou a minimální pohybovou aktivitou. Na vznik otýlosti má vliv také kojení, kdy kojené děti jsou k jejímu vzniku méně náchylné.

V dalším vývoji dochází k redukci tukové tkáně díky přibývajícimu pohybu, nárůstu svalové a kostní tkáně. U dívek se následně tuková tkáň zmnožuje v období puberty, v období těhotenství a menopauzy (Hainer, 2011).

Z výše uvedeného vyplývá, že množství tělesného tuku se v průběhu života mění. V období dětství a dospívání dochází k největším změnám a nelze parametry obezity zobecňovat jako u dospělých osob. Proto je v těchto obdobích využíváno zejména percentilových grafů, kdy je jedinec zařazen do příslušného grafu na základě měřených veličin. Např. hodnocení tělesné hmotnosti, BMI v poměru k věku, či výšce dítěte. Další využívanou metodou diagnostiky dětské obezity je měření kožních řas aj.

Dříve se pro hodnocení obezity využíval tzv. Brocův index (BI).

$$BI = \frac{\text{hmotnost}[kg]}{\text{výška}[cm] - 100} \cdot 100 [\%]$$

Rozmezí 90 - 100 % určovalo ideální hmotnost. Nad 115 % byla definována obezita. Od užívání BI se již upustilo, protože je přímo závislý na výšce a byl tak využitelný jen pro výšku 150 - 160 cm (Svačina, 2013).

3.3.2.1 BMI - Body Mass Index

Queteletův index, který je celosvětově označován jako Body Mass Index (BMI), slouží k posouzení míry zdravotních rizik ke vztahu k hmotnosti. Mezi rizika spojená se zvýšeným BMI řadíme kardiovaskulární onemocnění, vysoký krevní tlak, diabetes mellitus 2. typu, některé druhy rakoviny aj. BMI se vypočítá jako poměr tělesné hmotnosti v kilogramech a druhé mocniny výšky v metrech (WHO, 2016). Světová zdravotnická organizace klasifikuje nadváhu jako BMI 25 - 29,9 kg·m², obezitu pak jako BMI ≥ 30 kg·m². Celkový přehled hodnocení BMI je uveden v Tab. 5. Rovnice pro výpočet BMI:

$$BMI = \text{hmotnost}[kg] / \text{kvadrát výšky}[m^2]$$

Tab. 5 Klasifikace tělesné hmotnosti (World Health Organization, 2016)

Klasifikace hmotnosti	BMI	Riziko komplikací obezity
podváha	<18,5	nízké (riziko jiných chorob)
normální hmotnost	18,5 - 24,9	průměrné
zvýšená hmotnost	≥25	zvýšené
nadváha	25 - 29,9	mírně zvýšené
obezita I. Stupně	30 - 34,9	středně zvýšené
obezita II. Stupně	35 - 39,9	velmi vysoké
obezita III. stupně	≥40	vysoké

(BMI - Body Mass Index)

Ukazatel BMI nezohledňuje složení těla, podíl kostní a svalové tkáně, obsah vody. Z tohoto důvodu je vhodné při hodnocení využívat společně s BMI ještě dalších ukazatelů (například obvod pasu měřeného), se kterými dosáhneme přesnějších výsledků.

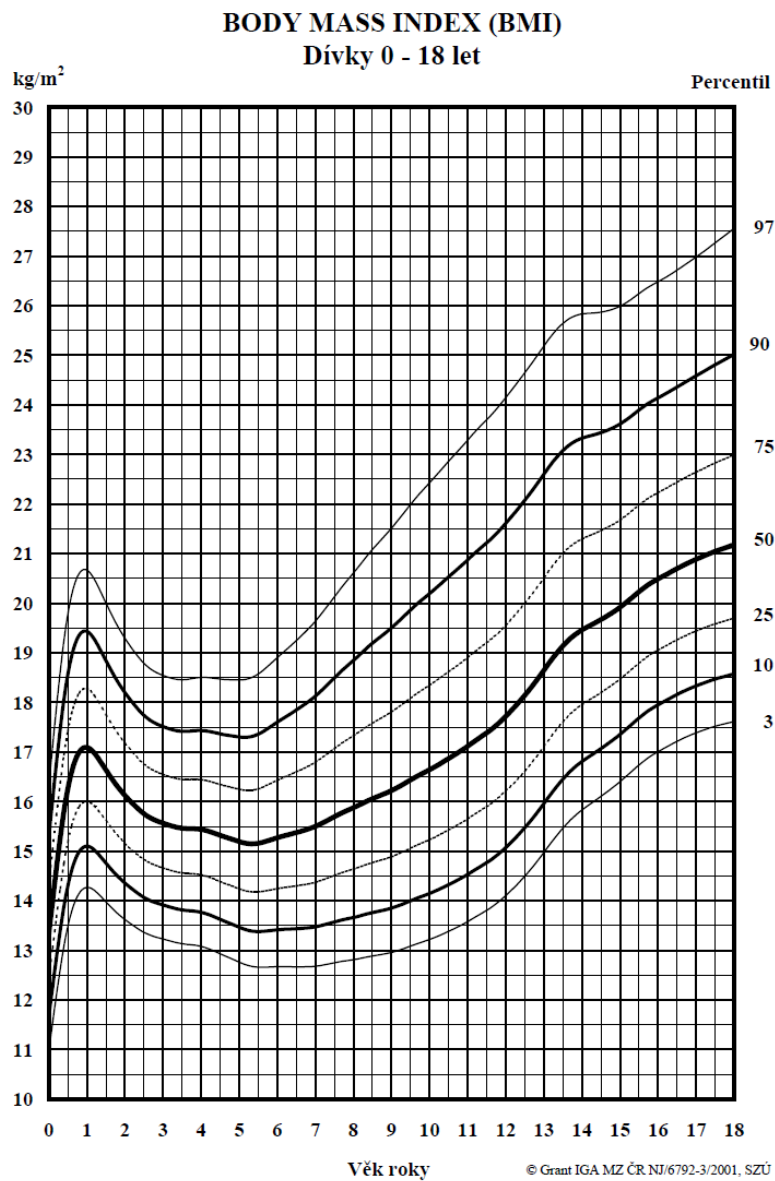
Ukazatel BMI je využíván nejen v dospělé populaci, ale od roku 1994 jej IOTF (Mezinárodní pracovní skupina pro obezitu) uznala jako standardní ukazatel obezity také pro děti (Hainer, 2011). Přesto bychom stále měli brát ohledy na rozdílnost průběhu růstu, pohlavního a tělesného vývoje dětí. Proto byly na základě národních studií sestaveny *percentilové grafy* (Gregora, 2004). V České republice je doporučeno hodnotit BMI ≥ 97. percentil jako obezitu a percentil v rozmezí 90 - 97 jako nadváhu (Pařízková, Lisá, 2007)

Z důvodu častějšího výskytu obezity se pro hodnocení doporučuje používat percentilové grafy ještě z doby, kdy obezita nebyla tak častým jevem. V České republice jsou využívány percentilové grafy související s hmotností z roku 1991 (hmotnost k tělesné výšce, hmotnost k věku, BMI k věku), které byly sestaveny na základě 5. Celostátního antropologického výzkumu z roku 1991 (Státní zdravotní ústav, 2016). Hodnocení BMI k tělesné výšce je uvedeno v Tab. 6. Obr. 4 a Obr. 5 znázorňují percentilové grafy BMI k věku pro dívky a chlapce ve věku 0 - 18 let.

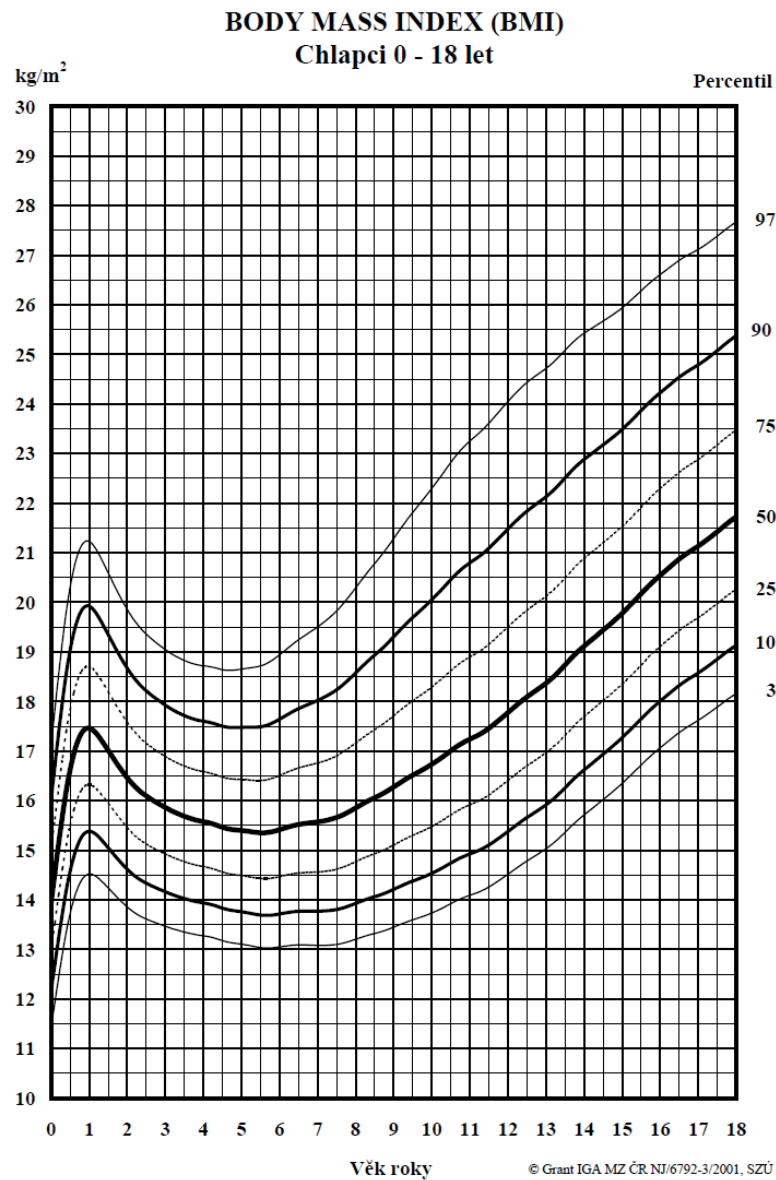
Tab. 6 Klasifikace obezity dle percentilových grafů (Státní zdravotní ústav, 2016)

Percentilové pásmo	Hodnocení
97<	obezita
90 -97	nadměrná hmotnost
75 – 90	zvýšená hmotnost
25 – 75	normální rozmezí
3 – 25	snížená hmotnost
<3	nízká hmotnost

Obr. 4 Percentilový graf BMI pro dívky (Státní zdravotní ústav 1991)



Obr. 5 Percentilový graf BMI pro chlapce (Státní zdravotní ústav, 1991)



3.3.2.2 Kožní řasy

Metoda doplňující antropometrická měření užívaná při hodnocení množství podkožního tuku nejen při nadváze a obezitě, ale k určování tělesného složení ve zdraví i nemoci. Zhruba polovina celkového tělesného tuku je ukryta v podkožních vrstvách a je tak vhodným ukazatelem množství celkového zastoupení tuku v organismu.

Pro měření kožních řas se nejčastěji využívají dva typy kaliperů: typu Best a typu Harpenden. Pro přesné dosažení výsledků je důležité, aby vyšetřující osoba již v měření měla praxi. Nejčastější nepřesnosti při měření kaliperem jsou způsobeny špatným uchycením kožní řasy, nesprávnou lokalizací řasy, pevností podkožní tkáně. Dle Sobotky (2004) se nejčastěji měří čtyři kožní řasy. Každá kožní řasa by měla být změřena nejméně třikrát a pro další zpracování se používá průměr součtu tří měření. V České republice patří mezi nejpoužívanější měření metoda podle Pařízkové, kdy se za využití Bestovakaliperu měří deset kožních řas (Tab. 7). Naměřené hodnoty jsou následně zpracovány za využití převodních tabulek. Výsledky jsou u dětí opět vyhodnoceny za využití percentilových grafů (Státní zdravotní ústav, 2016; Sobotka, 2004).

Tab. 7 Kožní řasy dle Pařízkové (Hainer, Kunešová, 1997)

Řasa	Umístění
Tvář	horizontální řasa ve výši poloviny tragu pod spánkem
Krk	vertikální řasa nad jazyčkou
Hrudník I	šikmá řasa ve výši přední axilární řasy
Triceps	vertikální řasa nad tricepsem ve výši poloviny vzdálenosti mezi akromionem a olekranonem
Subskapulární	šikmá řasa pod dolním úhlem lopatky podél průběhu žeber
Hrudník II	šikmá řasa ve výši 10. žebra ve střední axilární čáře podél průběhu žeber
Suprailická	šikmá řasa nad cristailiaca superior ve střední axilární čáře
Břícho	šikmá řasa v polovině vzdálenosti mezi spina iliaca superior anterior a pupkem
Stehno	vertikální řasa nad patelou
Lýtka	vertikální řasa pod podkolenní jamkou

3.3.2.3 *Obvodové míry*

Podle Marinova (2012) obvod břicha příliš nekoreluje s věkem dítěte, je vhodné využívat zejména v období puberty hodnoty obvodů břicha vztažené k tělesné výšce pacienta. I přesto, že není experimentálně ověřena hranice, od které na základě této míry můžeme měřeného jedince považovat za obézního, jsou hodnoty dobrým ukazatelem při sledování tělesného vývoje, popřípadě při redukci hmotnosti.

Další využití mají obvodové míry paže, boků, popřípadě stehna. Naměřené hodnoty se opět vynášejí do percentilových grafů. Obvodové míry zlepšují představu o rozložení tuku na těle měřeného při hodnocení obezity dle BMI.

3.3.2.4 *Bioimpedanční měření*

„Bioelektrická impedance (BIA) měří složení těla na podkladě stanovení odporu těla při průchodu proudu o nízké intenzitě a vysoké frekvenci“ (Hainer, 2011).

Za využití BIA lze určit množství svalové hmoty, kosterní hmoty, tělesné vody aj. Měřicí přístroj využívá rozdílného odporu (impedance) různých tkání těla. Dobrým vodičem proudu je tukoprostá tkáň, která obsahuje konstantně vysoký podíl vody a elektrolytů. Tkáň tuková naopak obsahuje malé množství vody čímž se stane špatným vodičem (Kytnerová, 2013).

Při opakování měření (např. pro sledování průběhu redukce hmotnosti) je důležité dodržovat co nejpodobnější podmínky vyšetření. Měřit ve stejnou denní dobu, v podobném oblečení, při stejné hydrataci, před jídlem (Analýza složení těla, 2009).

Kontraindikacemi pro využití bioimpedančního měření patří těhotenství, kardiostimulátor, období menstruace a epilepsie.

3.3.2.5 *Další metody*

Mezi další metody, které vyhodnocují složení lidského těla, patří například *duální rentgenová absorpciometrie*, *NMR spektroskopie* - nukleární magnetická rezonance, podvodní vážení, neboli *hydrodenzometrie* nebo *CT* - počítačová tomografie. Z důvodu časové náročnosti a vysoké ceny však tyto metody nejsou běžně v praxi využívány (Hainer, 2011; Sobotka, 2004).

3.3.3 Příčiny vzniku obezity

Pastucha (2011) uvádí, že obezita má dvě základní příčiny. Jsou to genetické faktory a faktory zevního prostředí, kam řadíme pohybovou aktivitu a způsob stravování. Existují faktory zvyšující riziko výskytu obezity, které sami nemůžeme ovlivnit. Mezi neovlivnitelné faktory řadíme věk, pohlaví, prenatální faktory, genetické predispozice a hormonální vlivy. Další skupinou jsou faktory ovlivnitelné: energetická bilance, výživa, jídelní zvyklosti a faktory okolního prostředí.

V 95 - 98 % jde o tzv. alimentární typ obezity, který je důsledkem dlouhodobé pozitivní energetické bilance. Na vzniku tohoto typu obezity se podílí řada genetických faktorů (Hrnčíříková, Hejmalová, 2012). Často se nejedná o výrazný nadbytečný příjem energie, ale o nedostatečný energetický výdej. Tedy absenci pohybových aktivit a nevhodné složení stravy.

3.3.3.1 *Genetické predispozice*

Změny tělesné hmotnosti jsou ze 40 - 70 % předurčeny genetickými faktory. Nejedná se pouze o regulaci tělesné hmotnosti, ale i o ovlivňování odpovědi na vlivy okolního prostředí. Geny většinou nemají vliv na hmotnost přímo, ale u osob vystavených specifickému prostředí ovlivňují predispozici ke zvýšení hmotnosti (Pařízková, Lisá, 2007).

Mezi obezity výhradně geneticky podmíněné patří mendelovsky dědičné syndromy, kam řadíme např. Prader-Williho syndrom a Bradet-Biedlův syndrom a monogenní formy obezity, tedy případy mutace jednoho genu (Müllerová, 2009). Z celkového počtu obezit tvoří pouze malou část. Častěji se na vzniku obezity podílí několik genových variant. Mluvíme o tzv. polygenní formě obezity (alimentární typ). V případě, že je jedinec v kontaktu s tzv. obezitogenním prostředím (vliv genetiky a faktorů vnějšího prostředí), dochází k jejímu rozvoji (Pařízková, Lisá, 2007). V dětské populaci se o polygenní formu obezity jedná z 95 -99 % (Marinov, Pastucha, 2012).

3.3.3.2 Prenatální a postnatální faktory

Výživa matky během gravidity a její tělesná hmotnost ovlivňuje tempo tělesného růstu dítěte a jeho další možné zdravotní komplikace. Ženy s podváhou často rodí děti s nízkou porodní hmotností, u obézních rodiček je zvýšené riziko předčasného porodu. U těchto dětí je zvýšené riziko kojenecké úmrtnosti, vzniku obezity, poruch látkové přeměny, onemocnění srdeční a cévní soustavy (Kytnarová, 2013; Nevoral, 2003).

Prevalence vzniku obezity u dětí se významně snížila, pokud matky (BMI > 31) výrazně snížili před otěhotněním svoji hmotnost (Kral, 2006). Riziko se zvyšuje také v případě, je-li matka kuřačka. Důležité pro snižování rizik onemocnění je kojení minimálně do 6. měsíce věku dítěte (Reilly, 2005; Nevoral, 2003).

3.3.3.3 Pozitivní energetická bilance a faktory prostředí

Právě pozitivní energetická bilance je příčinou zvyšování hmotnosti. Ve většině případů jde zároveň o nadměrnou konzumaci energeticky bohaté stravy a nedostatek energetického výdeje. Oba tyto faktory jsou spjaty se současnou změnou životního stylu většiny populace.

Člověk je jediný tvor, který je schopen aktivně ovlivňovat prostředí ve kterém žije. Toto prostředí je do jisté míry ovlivňováno národnostní skupinou, náboženským vyznáním, ekonomickou zdatností, vzděláním, klimatem aj. Dospělý člověk je schopen své okolní prostředí determinovat, dítě je však plně závislé na rodičích (Marinov, Pastucha, 2012).

Děti jsou pod neustálým mediálním tlakem. Konzumace některých druhů potravin a pochutin se stává módním trendem. Zvyšuje se čas, který děti tráví několik hodin sezením ve škole a následný volný čas tráví opět sezením u televize nebo počítače. Spojením na sociálních sítích ztrácejí zájem o osobní setkávání a tráví většinu času doma (Müllerová, 2009).

Dětský svět tvoří zejména kamarádi, škola, zájmy, ale v největší míře jej utváří rodina. Právě ta nejvíce ovlivňuje budoucí životní styl jedince, jídelní a výživové zvyklosti, preference ve výběru potravin. Způsob výživy dětí vychází právě ze znalostí a představ rodičů.

V současnosti dochází ke změnám stravovacích návyků rodin. Běžnou součástí stravovacích návyků rodiny se stává donáška jídla, stravování mimo domov a využívání polotovarů. To vede ke konzumaci jídel s vyšším obsahem tuku a větších porcí. Strava bohatá na energii narušuje regulaci chuti k jídlu a dochází tak k tzv. pasivnímu přejídání (Fraňková, 2015).

Rodina už se neschází při společných večeřích, ale často se každý člen rodiny stravuje zvlášť. Pokrmy konzumují dle vlastní chuti a při různých aktivitách. Není výjimkou, že děti nesnídají, školní svačiny si kupují samy a rodiče ztrácejí kontrolu o tom, co jejich děti jedí. Často se stává, že děti v průběhu dopoledne nejí vůbec, popřípadě konzumují pokrmy nabízené rychlým občerstvením, nebo sladkosti (Marinov, Pastucha, 2012).

3.3.4 Zdravotní rizika a komplikace obezity

Obezita v dětském věku a dospívání s sebou může nést celou řadu komplikací, jako například: srdečně cévní onemocnění, dýchací potíže, diabetes, metabolický syndrom, poruchy pohybového aparátu a nepříznivý vliv na psychiku (Jelalian, 2008).

Hainerová (2009) říká, že riziko aterosklerózy a koronárních příhod markantně vzrůstá u mužů i žen, kteří měli v době dospívání BMI nad 75. percentilem. Vyrůstá také riziko vzniku kolorektálního karcinomu, artritidy a dny.

Vznikající komplikace ovlivňují nepříznivě nejen zdravotní stav jedince, ale také průměrnou délku jeho života a to až o několik let (Vítek, 2008).

3.3.4.1 Poruchy pohybového aparátu

Nadměrná hmotnost vede k přetěžování kosterního a svalového systému a zapříčiňuje vadné držení těla. Pro obézní děti je typický rozkročený stoj na široké bázi, předsunutí hlavy, protrakce ramen. Dále také oslabení stěny břišní, mezilopatkových a hýžd'ových svalů. Mění se těžiště a dochází k nadměrnému zatěžování a morfologickým změnám v kolenních a hlezenních kloubech. Dochází ke snížení příčné i podélné klenby nožní, rozvoji skoliotického držení těla, vzniku hrudní kyfózy. Se špatným držením těla jsou spjaty i následné bolesti zad (Pastucha, 2011; Pařízková, Lisá, 2007).

3.3.4.2 Respirační komplikace

Obstrukční spánková apnoe, která je čím dál častěji diagnostikována také u obézních dětí, se projevuje jako zástava dechu ve spánku. Dochází tak ke zkrácení celkové doby spánku, což je jedním z rizikových faktorů obezity.

Dalším respiračním onemocněním, které je úzce spjato s obezitou je astma. Se zvyšující se hmotností plynule stoupá riziko tohoto onemocnění (Jelalian, 2008; Vítek, 2008).

3.3.4.3 Kardiovaskulární rizika

Onemocnění tohoto typu nejsou při indikaci dětské obezity příliš časté. Přítomnost nadváhy a obezity v období dospívání však zvyšuje riziko vzniku kardiovaskulárních onemocnění (KVO) a mozkových příhod v dospělosti.

3.3.4.4 Metabolický syndrom

Metabolický syndrom (MS), taktéž syndrom X nebo Reavenův syndrom je onemocnění, jehož hlavním faktorem je abdominální obezita v kombinaci s inzulinovou rezistencí, dyslipidemií, arteriální hypertenzí. Přítomnost onemocnění není absolutním rizikem pro vznik kardiovaskulárních komplikací, důležitou roli zde hraje i životní styl a genetické dispozice. Při přítomnosti MS však dochází ke dvojnásobně vyššímu riziku KVO (Haluzík, 2005; Kytarová, 2013).

Mnoho dětí vykazuje znaky onemocnění MS. V mnoha případech však záleží na jeho definici. V pediatrii je MS definován mezi 10 až 16 rokem života nad 90. percentilem BMI (Marinov, Pastucha, 2012).

Tab. 8 uvádí definici MS dle IDF (Mezinárodní federace pro diabetes), podle které musí být pro indikaci přítomna abdominální obezita a alespoň dva další parametry.

Tab. 8 Definiční metabolického syndromu u dětí a dospívajících dle International Diabetes Federation (Zimmet, 2007)

věk (roky)	obezita (obvod pasu)	TG	HDL - C	TK (mm Hg)	glykemie či DM 2. typu
6 - 10	≥ 90. percentil	diagnóza MS není uznána, avšak vyšetření je indikováno v případech: pozitivní RA pro výskyt MS, DM 2. typu, dislipidemie, KVO, hypertenzi a/či obezity			
10 - 16	≥ 90. percentil	≥1,7mmol/l (150mg/dl)	<1,03 mmol/l (40mg/dl)	TKs≥130 či TKd≥85	≥5,6 mmol/l (100 mg/dl) či DM 2. typu
≥ 16	IDF kritéria pro dospělé				

(TG - triglyceridy, HDL - C - lipoproteiny s vysokou hustotou, TK - tlak krve, IDF - Mezinárodní federace pro diabetes, MS - metabolický syndrom, DM 2. Typu - diabetes mellitus 2. typu, RA - výskyt v rodině, KVO - kardiovaskulární onemocnění)

3.3.4.5 Psychologické problémy

Psychologické problémy mohou být patrné již v dětství a dospívání. S přibývajícím hmotností se snižuje výkonnost a obratnost dítěte, jedinci jsou nešikovní, mají horší motorické výkony ve škole, mají problém se začlenit do kolektivu. Stávají se pak terčem posměchu, urážek a šikany (Marinov, Pastucha, 2012).

Pařízková, Lisá (2007) poukazují na spojení mezi obezitou a zhoršenou výkonností ve škole. Procento obézních dětí, které trpí úzkostnými stavy a depresemi je vyšší v porovnání s ostatními vrstevníky. Podle Hainerové (2009) je na základě dotazníkových šetření kvalita života obézních dětí srovnatelná s dětmi trpícími nádorovými onemocněními. Také dívky trpící obezitou v průběhu dospívání, dosahují nižšího stupně vzdělání a postavení ve společnosti oproti ženám, které obezitou netrpí.

3.3.5 Léčba

U dětských pacientů by měla být léčba obezity založena zejména na zvýšení pohybové aktivity a změně stravovacího režimu. K medikamentózní, popřípadě k chirurgické léčbě se přistupuje až v krajních případech.

Léčba obezity u dětí není tolik zaměřena na redukci, ale uvádí se, že při nadměrné hmotnosti dítěte by měla jeho váha spíše stagnovat a dítě by mělo dorůst do její adekvátní hodnoty při současném rozvoji svalové hmoty a úbytku tukové hmoty (Pařízková, Lisá, 2007).

3.3.5.1 Výživa

V úpravě stravovacího režimu je nejdůležitější edukace nejen dítěte, ale celé rodiny. Významným prvkem při tvorbě stravovacího režimu obézního dítěte je určení potřeby energie a živin ve vztahu k věku, pohlaví a pohybové aktivitě. K tomuto účelu jsou v současnosti využívány doporučení denních dávek živin dle střeoevropských referenčních údajů v Německu, Rakousku a Švýcarsku (Společnost pro výživu, 2011).

Redukční diety se u dětí obvykle nevyužívají. Přístupuje se k nim až v případech, je-li obezita spojena s dalšími onemocněními. V takových případech by se mělo vycházet z hodnot bazálního metabolismu a dieta by měla probíhat pod dozorem lékaře a nutričního terapeuta (Kytnarová, 2013).

3.3.5.2 Fyzická aktivita

Při redukci hmotnosti obézních pacientů by se měly rozlišovat dva typy fyzické aktivity: spontánní aktivita, kam řadíme chůzi během dne, fyzickou náročnost zaměstnání apod. a cílenou aktivitu, tedy záměrné vystavování se fyzické zátěži. Vzhledem k tomu, že organismus je na spontánní denní aktivitu adaptovaný, její navýšení nevede k redukci hmotnosti a je nutné zařadit, nejlépe každý druhý den cílenou fyzickou aktivitu (Owen, 2012).

Marinov, Pastucha (2012) říkají, že nejdůležitější složkou při léčbě dětské obezity je právě pravidelný pohybový program. Je však nutné zhodnotit stupeň obezity a přizpůsobit zdravotnímu stavu typ pohybové aktivity.

Pro pacienty trpící těžkou obezitou je doporučováno cvičení ve vodě, v leže a v sedě. Lidé se středním stupněm obezity mohou navíc zařadit cvičení na rotopedu, chůzi, tanec, při mírné obezitě lze zařadit běh. Pohybová aktivita by měla mít aerobní charakter a trvat 40 - 60 minut.

Pravidelná fyzická aktivita v mládí, zejména u dívek, snižuje riziko kardiovaskulárních onemocnění a přibývání na váze v dospělosti i dlouho po ukončení pravidelného pohybu (Hankinson, 2010).

3.3.5.3 Farmakoterapie

Medikamentózní léčba se využívá častěji u dospělých. V pediatrii je málo prozkoumaná a ověřená. Využití má léčba pomocí leptinu, která je úspěšná u pacientů s geneticky podmíněným deficitem leptinu (Krahulec, 2013).

Obecně se léky rozdělují do dvou skupin: anorektika, které tlumí chuť k jídlu a léky ovlivňující vstřebávání živin z trávicího traktu (Vítek, 2008). Je ale nutné podotknout, že farmakoterapie by neměla být brána za hlavní léčbu, ale za léčbu podpůrnou.

3.3.5.4 Chirurgická léčba

Bariatrické výkony se dělí do tří skupin: restriktivní výkony, malabsorpční výkony a výkony kombinované. Cílem restriktivních výkonů je za pomoci zmenšení velikosti žaludku snížit obsah přijaté stravy. Do této skupiny řadíme gastrickou bandáž, plikaci a sleeve gastrektomii (tubulizaci žaludku).

Cílem malabsorpčních výkonů je omezení vstřebávání potravy za pomoci zkrácení doby průchodu stravy tenkým střevem, kdy je funkčních pouhých 80 až 100 cm tenkého střeva. Do této skupiny řadíme biliopankreatickou diverzi.

Jako kombinovaný výkon, který uplatňuje oba předcházející typy zákroku se provádí tzv. žaludeční bypass.

Chirurgická léčba se v České republice provádí u osob starších 18 let. U dětí má uplatnění pouze ve výjimečných případech (Kytarová, 2013; Fried, 2005).

4 MATERIÁL A METODIKA

Vzhledem k povaze tématu diplomové práce byla data a informace obsažené v praktické části získány ve spolupráci se Státními léčebnými lázněmi Bludov s.p. (dále jen lázně Bludov).

Lázně Bludov se nacházejí v podhůří Jeseníků a byly založeny již v roce 1929 jako "Radioaktivní a sirné lázně v Bludově ". Od roku 1968 se lázně zabývají léčbou obezity, zejména dětské. Mezi další indikace pro léčbu v tomto zařízení patří onemocnění pohybového aparátu, ledvin a močových cest.

Pojišťovnou je plně hrazený pobyt při indikaci *XXIV/2 Obezita spojená s dalšími rizikovými faktory*. Léčba je vhodná pro pacienty od 3 do 18 let.

Návrh na komplexní lázeňskou péči vystavuje dětský lékař, který uvádí indikaci onemocnění a vhodné místo léčby. Schválení lázeňské péče je poté na revizním lékaři pojišťovny. Neschválí - li lékař návrh k pobytu v zařízení, může si pacient hradit pobyt jako smaoplátce (Stání léčební lázně Bludov, s.p., 2016).

4.1 Materiál

4.1.1 Probandi

Pro zhodnocení změn tělesných parametrů dětí během redukčního programu ve vybraném lázeňském zařízení byly využity vstupní a výstupní hodnoty měřených tělesných parametrů u dětí z lázeňského zařízení lázní Bludov. Léčba v lázeňském zařízení probíhá po dobu čtyř týdnů s možností prodloužení o jeden týden.

Děti byly rozděleny do čtyř věkových kategorií, viz. Tab. 9. Výsledky byly zpracovány za období z let 2010 až 2015. Do každé věkové kategorie každého pohlaví bylo zařazeno 100 probandů.

Tab. 9 Rozdělení probandů do věkových a váhových kategorií

Věková kategorie	Váhová kategorie [kg]
7 - 9 let	40 - 70
10 - 12 let	50 - 80
13 - 15 let	65 - 95
16 - 18 let	75 - 105

4.2 Metodika

U různých věkových skupin byly hodnoceny následující tělesné parametry: procentuelní změna tělesné hmotnosti, změna množství tukové tkáně, změna množství aktivní tělesné hmoty. Dále zhodnocení stravovacího režimu v průběhu redukčního programu. Výsledky byly statisticky zpracovány. Zhodnocena je zde také úroveň fyzických aktivit, jejich typu a náročnosti.

4.2.1 Metoda měření tělesných parametrů

Změny tělesné hmotnosti, množství tuku a svalové hmoty byly hodnoceny za využití přístroje InBody 230 (Biospace, Colorado, USA), který pro hodnocení složení těla využívá bioelektrickou impedanci.

První měření na přístroji probíhalo druhý den po nástupu do redukčního programu a následně den před ukončením léčby, tj. po čtyřech týdnech. Měření probíhala před jídlem, po použití toalety, před fyzickou zátěží, po odložení veškerých kovových předmětů. Měření probíhalo v dopoledních hodinách vždy v přibližně stejnou dobu. Časový údaj o měřeních je uváděn v záznamech. Do přístroje byly zadány osobní údaje: věk, výška a pohlaví.

Měřená osoba musí na přístroji stát na boso, v lehkém prádle. Přístroj InBody vyhodnotí hmotnost měřeného, základní metabolickou míru, celkové množství vody v organismu a dále využití hodnoty: tělesnou hmotnost, množství tělesného tuku, množství svalové hmoty.

Rozdílem vstupních a výstupních hodnot pro celkovou tělesnou hmotnost byl určen *procentuální úbytek hmotnosti* a to všech čtyř kategorií obou pohlaví. *Procentuální úbytky tuku* byly vyhodnoceny na základě naměřeného množství tukové tkáně v kilogramech vztaženého k celkové hmotnosti pacienta. Na základě vyhodnoceného množství svalové hmoty tak bylo určeno *procentuální zastoupení svalové tkáně*.

4.2.2 Jídelníček

Součástí praktické části diplomové práce bylo zhodnocení typického týdenního jídelníčku určeného pro redukci hmotnosti léčených pacientů s ohledem na jejich věkové a váhové parametry. Jídelníček poskytnutý lázněmi Bludov je uveden na Obr. 6.

Uvedený jídelníček je v zařízení tvořen za využití programového modulu Dietní sestra (GUBI computer systems s.r.o., Praha), který umožňuje vkládat vlastní recepty, složení nových výrobků, připravuje podklady pro výdej surovin ze skladu.

Obr. 6 Typický jídelníček redukčního programu pro děti

Jídelní lístek na období od 16. 2. 2016 do 22. 2. 2016 - Pacienti – děti

Úterý 16. 2. 2016

Snídaně 138VL sýr tvrdý 50g (7), máslo porcované 1 ks 10g (7), chléb finský 70g (1,3,6,7,8,11), paprika lusk 50g, čaj, 1704kJ/406kcal

Přesnídávka 138VL ovocné pyré 100g, 269kJ/63kcal

Oběd 138VL vepřový závitok 55-60g (3), rýže 80g, salát ledový 120g, nápoj, 1896kJ/452kcal

Svačina 138VL jogurt 135-180g (7), 445kJ/106kcal

Večeře 138VL zeleninový nákyp s masem 150g (3,7), brambory 120g, okurky kyselé 100g, nápoj, 1609kJ/383kcal

Druhá večeře 138VL okurky salátové 150g, 134kJ/32kcal

Přídavek 183VL čaj, Celkem: 6057kJ/1441kcal

Středa 17. 2. 2016

Snídaně 138VL mléko 250ml (7), aktimel 1ks (7), džem porcovaný 20g, máslo porcované 1 ks 10g (7), rohlík sedlácký 60g (1,3,6,7,8), 1920kJ/454kcal

Přesnídávka 138VL mandarinka 100g, 296kJ/70kcal

Oběd 138VL bramborový guláš (1), nápoj, 1519kJ/362kcal

Svačina 138VL mléko jogurtové 250ml (7), 228kJ/54kcal

Večeře 138VL salát s kuřecím masem a zeleninou 150g (7), rohlík sedlácký 60g (1,3,6,7,8), nápoj, 1293kJ/309kcal

Druhá večeře 138VL rajče 150g, 103kJ/25kcal

Přídavek 138VL čaj, Celkem: 5829kJ/1385kcal

Čtvrtek 18. 2. 2016

Snídaně 138VL pomaz.tvarohová s mrkvi 50g (7), chléb finský 70g (1,3,6,7,8,11), kedlubny 50g, káva 250ml (1,7), 1636kJ/390kcal

Přesnídávka 138VL jablka 100g, 383kJ/91kcal

Oběd 138VL vepřová pečeně 55-60g, knedlíky bramborové 80g (1,3,7), zelí hlávkové 150g, nápoj, 1852kJ/441kcal

Svačina 138VL jogurt 135-180g (7), 445kJ/106kcal

Večeře 138VL rizoto zeleninové se žampiony 180g (7), okurky kyselé 100g, nápoj, 1301kJ/310kcal

Druhá večeře 138VL okurky salátové 150g, 134kJ/32kcal

Přídavek 138VL čaj, Celkem: 5757kJ/1370kcal

Pátek 19. 2. 2016

Snídaně 138VL aktimel 1ks (7), šunka 50g, máslo porcované 1 ks 10g (7), chléb finský 70g (1,3,6,7,8,11), mrkev 50g, čaj, 1852kJ/441kcal

Přesnídávka 138VL pomeranče 100g, 296kJ/70kcal

Oběd 138VL zapečené těstoviny s masem a zeleninou 200g (1,3,7), salát ledový 120g, nápoj, 1883kJ/449kcal

Svačina 138VL jogurt 135-180g (7), 572kJ/137kcal

Večeře 138VL květákový nákyp 200g (3,7), brambory 120g, okurky kyselé 100g, nápoj, 1063kJ/253kcal

Druhá večeře 138VL paprika 100g, 121kJ/29kcal

Přídavek 138VL čaj, Celkem: 5830kJ/1389kcal

Sobota 20. 2. 2016

Snídaně 138VL káva 250ml (1,7), aktimel 1ks (7), sýr tavený 30g (7), rohlík vita 60g (1,3,7,8), rajče cherry 50g,
1589kJ/378kcal

Přesnídávka 138VL kiwi 100g,
209kJ/50kcal

Oběd 138VL tuňák na másle 55-60g (4,7), brambory 120g, rajský salát 150g, nápoj,
1214kJ/290kcal

Svačina 138VL jogurt 135-180g (7),
558kJ/132kcal

Večeře 138VL čočka na kyselo 120g (1), vejce vařená 0,5 ks (3), okurky kyselé 100g,
1774kJ/422kcal chléb finský 50g (1,3,6,7,8,11), nápoj,

Druhá večeře 138VL okurky salátové 150g,
134kJ/32kcal

Přídavek 138VL čaj,
Celkem: 5770kJ/1374kcal

Neděle 21. 2. 2016

Snídaně 138VL kakao 250ml (7), aktimel 1ks (7), tvaroh s bylinkami 40g (7), chléb
finský 70g (1,3,6,7,8,11), zeleninová obloha 50g,
1715kJ/408kcal

Přesnídávka 138VL ovocné pyré 100g,
269kJ/63kcal

Oběd 138VL kuřecí maso po srbsku 55-60g (1), rýže 80g, kompot 100g, nápoj,
1942kJ/463kcal

Svačina 138VL jogurt 135-180g (7),
648kJ/154kcal

Večeře 138VL salátová pochoutka 150g (7), rohlík vita 60g (1,3,7,8), nápoj,
1617kJ/386kcal

Druhá večeře 138VL rajče 150g,
103kJ/25kcal

Přídavek 138VL čaj,
6294kJ/1498kcal

Pondělí 22. 2. 2016

Snídaně 138VL džem porcovaný 20g, máslo porcované 1 ks 10g (7), chléb finský 70g
1786kJ/422kcal (1,3,6,7,8,11), káva 250ml (1,7),
Změna jídelního lístku vyhrazena

Přesnídávka 138VL meloun žlutý cukrový 100g,
294kJ/70kcal

Oběd 138VL lečo s vejcem 150g (3), chléb finský 50g (1,3,6,7,8,11), nápoj,
1715kJ/352kcal

Svačina 138VL jogurt 135-180g (7),
445kJ/106kcal

Večeře 138VL krutí nudličky na česneku 55-60g (1), brambory 120g, salát z červeného
zelí steril.120g, džus,
1632kJ/388kcal

Druhá večeře 138VL paprika 100g,
121kJ/29kcal

Přídavek 138VL nápoj,
Celkem: 5992kJ/1367kcal

Byl zanalyzován typický týdenní jídelníček navržený pro pacienty s denním kalorickým příjmem okolo 6000 kJ. Doporučený příjem energie je určován na základě výsledků vyšetření na přístroji InBody 230 (Biospace, Colorado, USA). Denní příjem je nastaven na přibližnou hodnotu bazálního metabolismu.

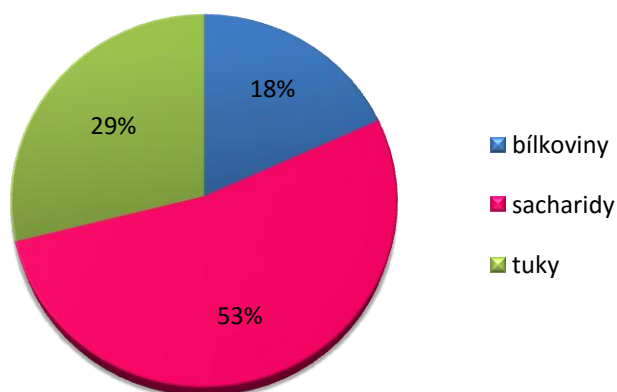
Pro vyhodnocení složení denních jídel byly využity databáze složení potravin: Nutridatabase.cz a KalorickeTabulky.cz. Byl zhodnocen trojpoměr živin, tedy procentuální zastoupení sacharidů, bílkovin a tuků v jídelníčku. Dále bylo hodnoceno rozvržení energie v průběhu dne do jednotlivých denních pokrmů.

V průběhu pobytu je pacientům podávána zdravější alternativa běžně servírovaných jídel z domovů a školních jídelen. Zejména z toho důvodu, že nové pokrmy jsou často dětskými pacienty odmítány a nesetkávají se s kladným hodnocením. Dalším důvodem je snazší dostupnost pro všechny ekonomické třídy obyvatel.

Energetická potřeba 6000 kJ, která je zároveň hodnotou bazálního metabolismu odpovídá chlapci o hmotnosti 70 kg, výšce 140 cm s obsahem tukové složky 28 %. Mluvíme zde již o nízkoenergetické dietě, která má ale stále vyvážené zastoupení veškerých živin.

Zastoupení jednotlivých komponent jídelníčku: sacharidů, bílkovin, tuků, bylo určeno výpočtem za využití databází potravin. Procentuelní zastoupení jednotlivých makronutrientů v ukázkovém jídelníčku je uveden na Obr. 7.

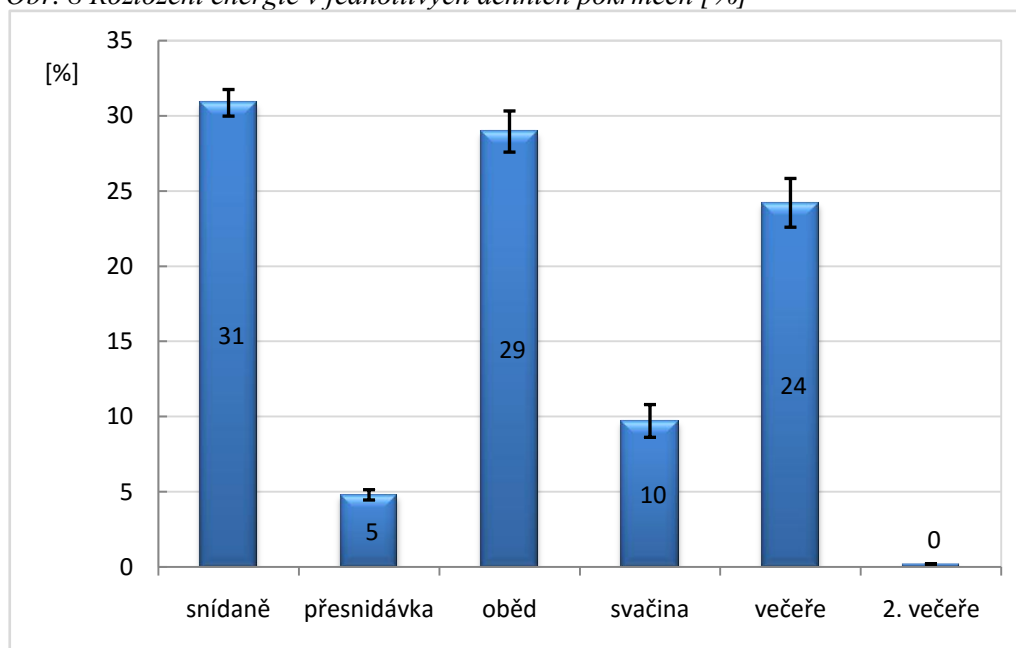
Obr. 7 Procentuální zastoupení sacharidů, bílkovin, tuků



Bílkoviny tvoří přibližně 18 % všech přijatých živin, tuky jsou zastoupeny 29 %. Nejvíce zastoupenou složkou jsou sacharidy, které tvoří 53 % z celkového příjmu makronutrientů.

Obr. 8 prezentuje průměrné rozložení dávek energie v jednotlivých pokrmech v průběhu dne.

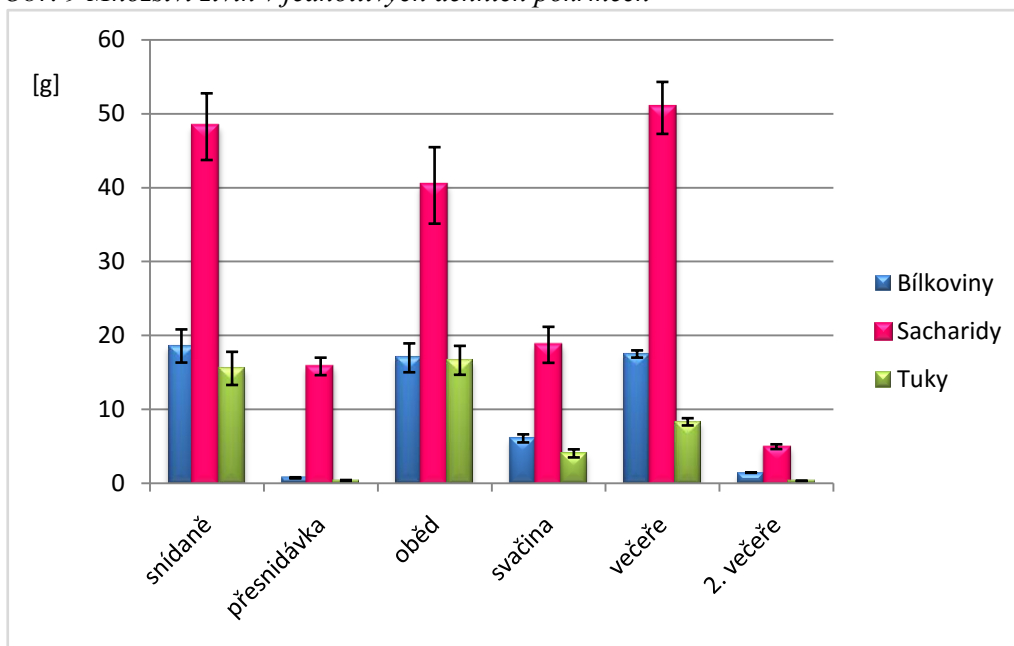
Obr. 8 Rozložení energie v jednotlivých denních pokrmech [%]



Nejvyšší energetické zastoupení tvořila snídaně a to z 31 % z celkového energetického příjmu. Oběd zastupoval příjem z 29 % a večeře z 24 % z celkového energetického příjmu. Dopolodní svačina měla pouhých 5 %, odpolední potom 10 %. Druhá večeře, která byla tvořena 0,2 % z celkového energetického příjmu byla zanedbatelná.

Každé denní jídlo by mělo být složeno z vyváženého množství sacharidů, bílkovin a tuků. Obr. 9 znázorňuje množství makronutrientů v jednotlivých denních pokrmech

Obr. 9 Množství živin v jednotlivých denních pokrmech



Veškeré denní pokrmy byly zastoupeny všemi makronutrienty, obsahovaly sacharidy, bílkoviny i tuky. Snídaně byla obvykle složena z porce pečiva, sýra, šunky, popřípadě džemu, mléka či mléčného výrobku a zeleniny. Oběd byl tvořen masem, přílohou a salátem, popřípadě kompotem. Na večeři děti dostávaly různé nákypy, rizota a saláty. Výjimkou byla dopolední svačina, na kterou bylo podáváno ovoce a je zastoupena zejména sacharidy. K odpolední svačině byl podáván mléčný výrobek. Nejnižší energetickou hodnotu a zároveň nejnižší zastoupení živin obsahovala druhá večeře, která se sestávala z porce zeleniny.

4.2.3 Sportovní aktivita

Byla zhodnocena úroveň fyzické aktivity, která je obvyklá při lázeňském pobytu. Léčba je založena nejen na změně stravovacího režimu, ale zejména na navýšení pohybové aktivity nad běžný rámec.

Každý pacient v průběhu dne absolvuje hned několik typů pohybových aktivit. Ráno začíná rozvíčkou následuje cvičení v posilovně a v dopoledních hodinách se účastní ještě lekce v bazénu. Poté následuje školní vyučování. V odpoledních hodinách se chodí na procházku po okolí a v podvečer se v průběhu týdne střídají lekce bodybuildingu, tanců, zumbly a jiných aktivit. Mimo pohybových aktivit se děti účastní také regeneračních procedur, jako jsou vibrační masáže, perličkové koupele aj.

Běžná sportovní denní aktivita v průběhu redukčních programů byla zjištěna na základě osobních konzultací v lázních Bludov. Množství energie, které bylo vydáno v průběhu pohybových aktivit je uvedeno v Tab. 10. Hodnoty energetického výdeje pro jednotlivé aktivity odpovídají chlapci o hmotnosti 70 kg, vysokému 170 cm, ve věku 14 let.

Tab. 10 Výdej energie pohybovou aktivitou

Pohybová aktivita	Doba trvání	kJ/min/kg	kJ
Ranní tělocvik	40	0,356	996,8
Posilovna	20	0,510	714,0
Bazén	30	0,620	1302,0
Vycházka 5,5 km·h ⁻¹	90	0,304	1915,2
Bodybuilding	45	0,472	1486,8
Celková aktivita	3,75 hodin		6414,8

(Hodnoty kJ/min/kg (Matoulek, 2009))

Vzhledem k tomu, že množství vydané energie je závislé na intenzitě a technice provádění cviků jedincem, můžeme hodnoty vydané energie považovat pouze za orientační.

Pacienti mají na denním programu 3,75 hodin sportovní aktivity, která je kombinací cvičení aerobních a anaerobních. Typy pohybových aktivit jsou přizpůsobeny vyšší hmotnosti pacientů. Jsou zařazeny aktivity ve vodě, chůze. Náplň dalších sportovních aktivit je koncipována tak, aby ji bylo možno provádět i s vyšší hmotností.

Pro spálení 1 kg tuků je zapotřebí vydat 32000 kJ (Fialová, 2007), při spálení 6141,8 kJ denně by mělo dojít ke snížení množství tuku o 0,19 kg což odpovídá snížení hmotnosti při čtyřtýdenním pobytu o 5,32 kg tuku.

4.2.4 Statistické vyhodnocení

Získané hodnoty byly zpracovány za využití programu Statistica verze 12 (StatSoft Inc., Tulsa, USA). U naměřených hodnot byly vypočteny základní statistické charakteristiky. Rozdíly mezi průměry jednotlivých skupin byly kvantifikovány pomocí jednoduchého třídění analýzy rozptylu včetně zjištění kontrastů Tukeyovým testem.

5 VÝSLEDKY

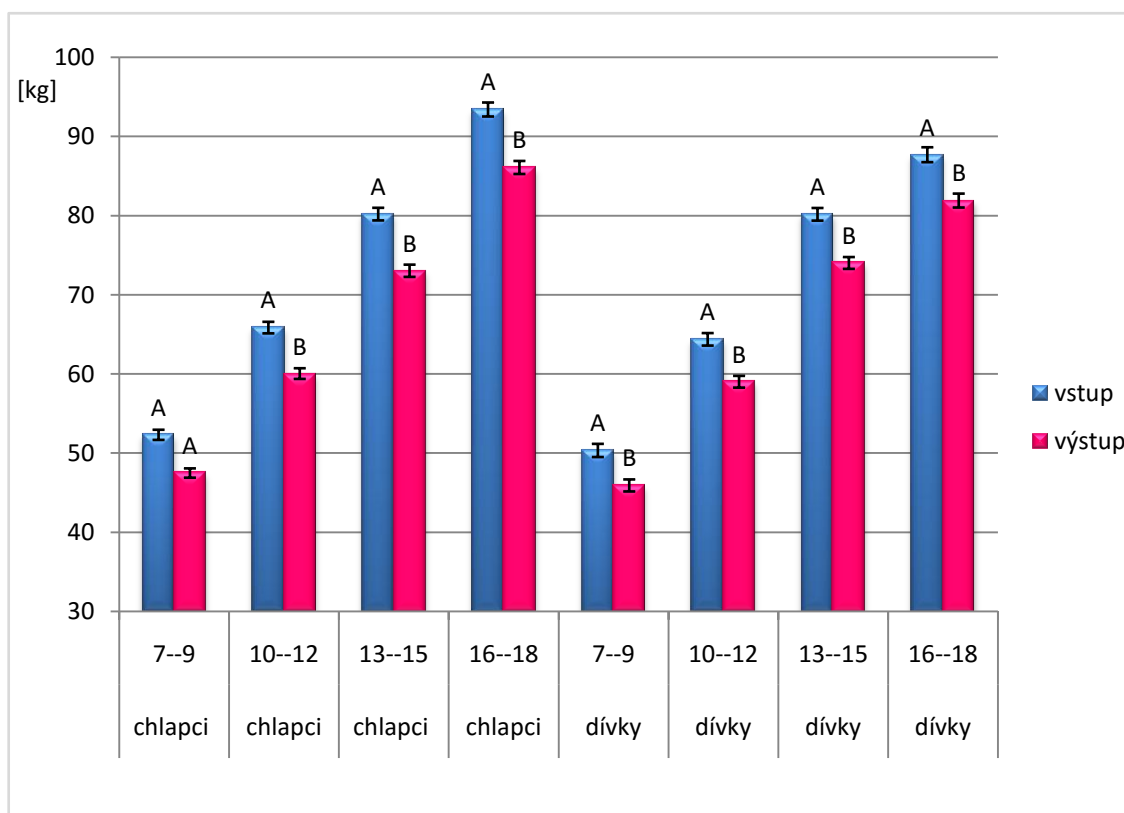
Byly vyhodnoceny tyto tělesné parametry: tělesná hmotnost, množství svalové tkáně a množství tukové tkáně vždy na začátku léčby a při ukončení léčby. Byly zhodnoceny procentuální změny daných parametrů během lázeňského pobytu u chlapců a dívek všech věkových skupin. Následně byly výsledky léčby porovnány mezi pohlavími.

5.1 Zhodnocení tělesných parametrů

Pacienti byli rozděleni do čtyř skupin dle věkových a váhových kategorií.

Průměrné vstupní a výstupní hmotnosti ze všech čtyř kategorií chlapců i dívek jsou graficky znázorněny na Obr. 10.

Obr. 10 Srovnání vstupních a výstupních hmotností u sledovaných probandů

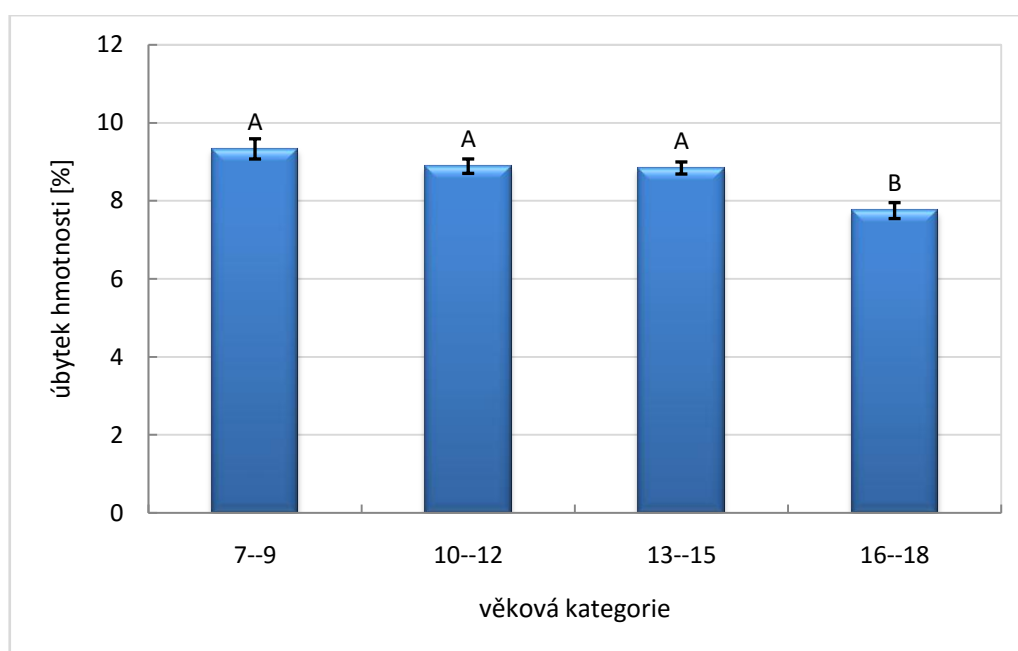


Vstup, výstup - hmotnosti na začátku a při ukončení léčby; 7 - 9, 10 - 12, 13 - 15, 16 - 18 - věkové kategorie; A, B - průměry označené různými písmeny se liší na hladině významnosti $P < 0,05$ (jednoduché třídění analýzy rozptylu, post hoc Tukeyův test, $n = 100$)

Vstupní a výstupní hmotnosti chlapců ve věkové kategorii 7 - 9 let neměly statisticky průkazný rozdíl ($P > 0,05$). Ve věkových kategoriích 10 - 12 let, 13 - 15 let a 16 - 18 let u chlapců a u všech věkových kategorií dívek byl průkazný rozdíl mezi vstupními a výstupními hmotnostmi ($P < 0,05$).

Úbytky hmotnosti vyjádřené v procentech pro všechny věkové kategorie chlapců jsou graficky znázorněny na Obr. 11, pro dívky na Obr. 12.

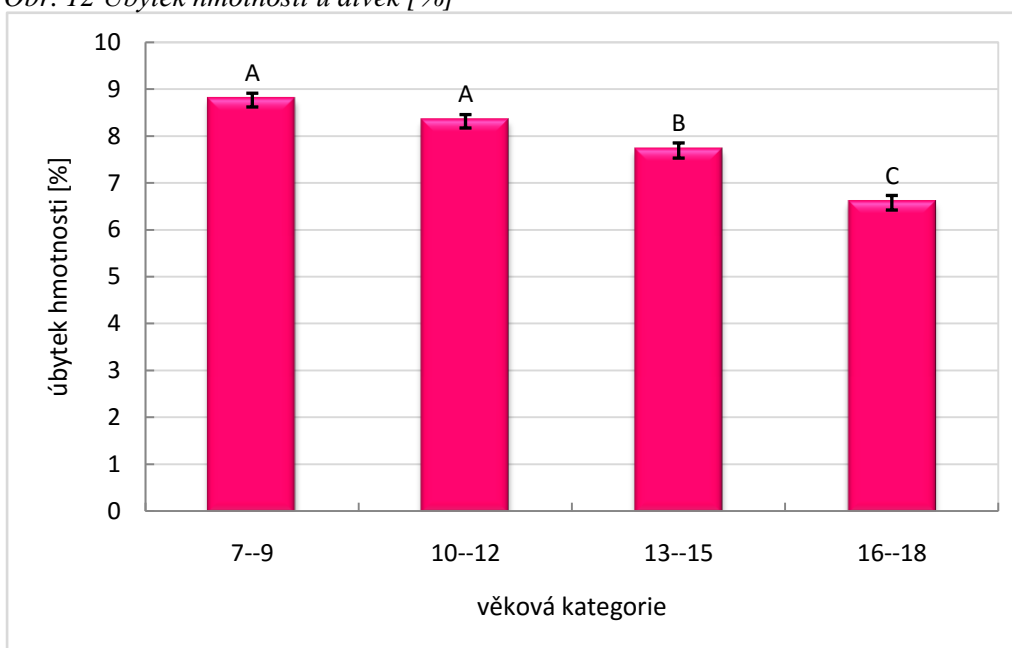
Obr. 11 Úbytek hmotnosti u chlapců [%]



A,B - průměry označené různými písmeny se liší na hladině významnosti $P < 0,05$ (jednoduché třídění analýzy rozptylu, post hoc Tukeyův test, $n = 100$)

Z Obr. 11 je patrné, že věkové kategorie u chlapců 7 - 9 let, 10 - 12 let a 13 - 15 let neměly statisticky průkazný rozdíl ($P > 0,05$) v procentuálním úbytku hmotnosti. Průkazný rozdíl v procentuálním úbytku hmotnosti probandů byl u kategorie 16 - 18 let ($P < 0,05$) ve srovnání se zbylými věkovými kategoriemi.

Obr. 12 Úbytek hmotnosti u dívek [%]

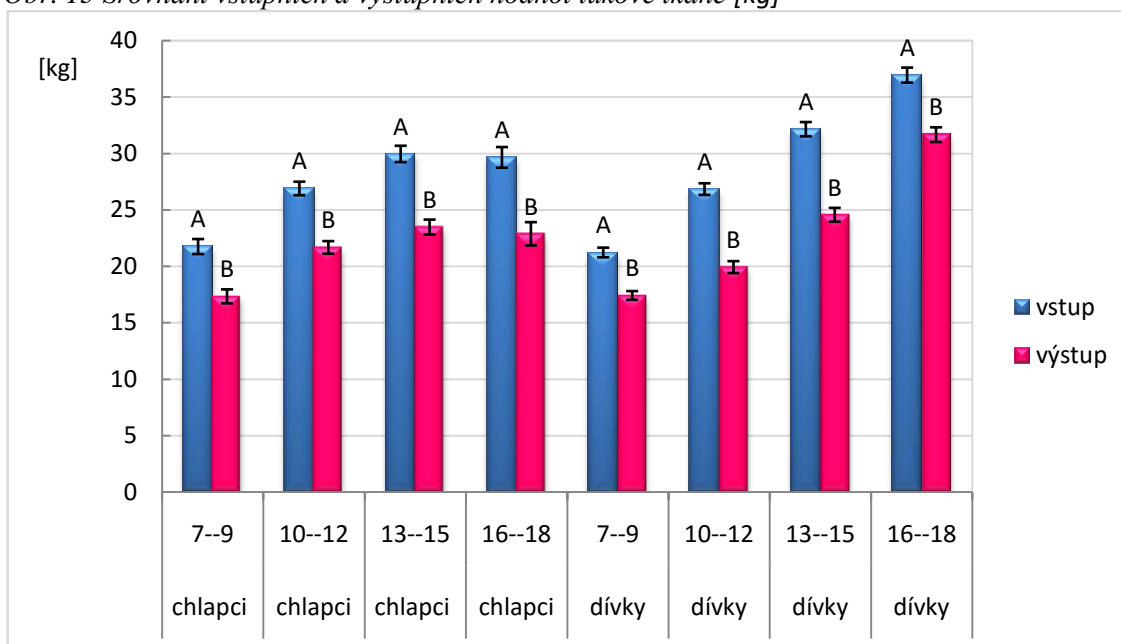


A,B,C - průměry označené různými písmeny se liší na hladině významnosti $P < 0,05$ (jednoduché třídění analýzy rozptylu, post hoc Tukeyův test, $n = 100$)

Věkové kategorie 7 - 9 let a 10 - 12 let neměly statisticky průkazný rozdíl ($P > 0,05$) v procentuálním úbytku hmotnosti (Obr. 12). Statisticky průkazný rozdíl ($P < 0,05$) v procentuálním úbytku hmotnosti byl u věkové kategorie 13 - 15 let oproti věkovým kategoriím 7 - 9, 10 - 12, a 16 - 18 let. Statisticky průkazný rozdíl ($P < 0,05$) byl také u věkové kategorie 16 až 18 let oproti všem věkovým kategoriím.

Rozdíly mezi množstvím tukové tkáně naměřené při vstupním měření na začátku pobytu a při ukončení pobytu jsou zobrazeny na Obr. 13. Úbytky hmotnosti vyjádřené v procentech jsou pro chlapce znázorněny na Obr. 14, pro dívky na Obr. 15.

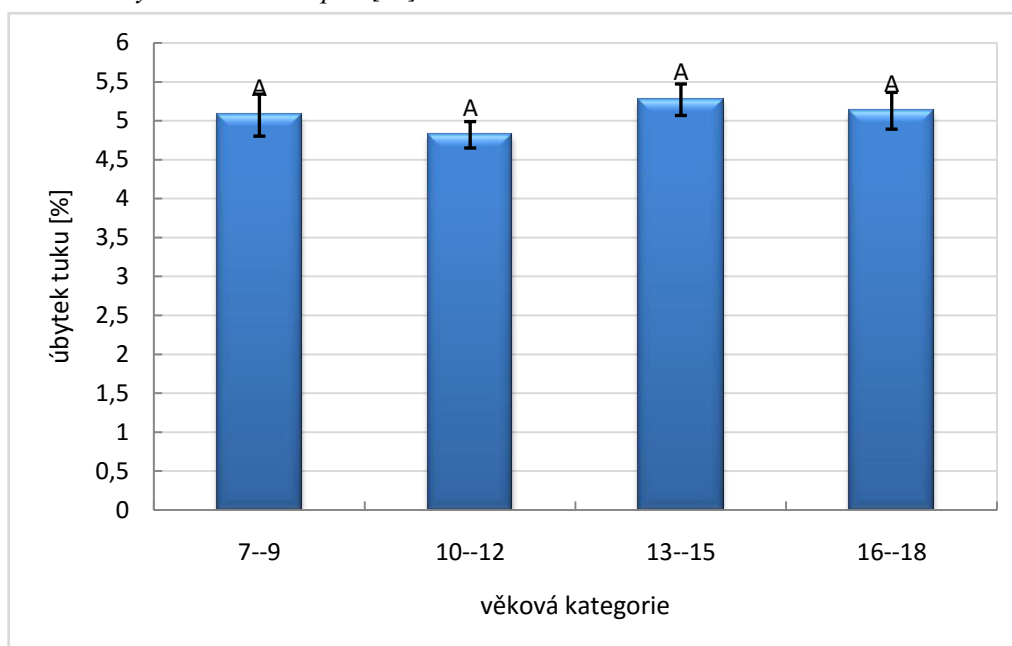
Obr. 13 Srovnání vstupních a výstupních hodnot tukové tkáně [kg]



Vstup, výstup - hmotnosti na začátku a při ukončení léčby; 7 - 9, 10 - 12, 13 - 15, 16 - 18 - věkové kategorie; A, B - průměry označené různými písmeny se liší na hladině významnosti $P < 0,05$ (jednoduché třídění analýzy rozptylu, post hoc Tukeyův test, $n = 100$)

Mezi vstupními a výstupními hodnotami vyjadřujícími množství tukové tkáně Obr. 13) byl statisticky průkazný rozdíl ($P < 0,05$) u chlapců i dívek všech věkových kategorií.

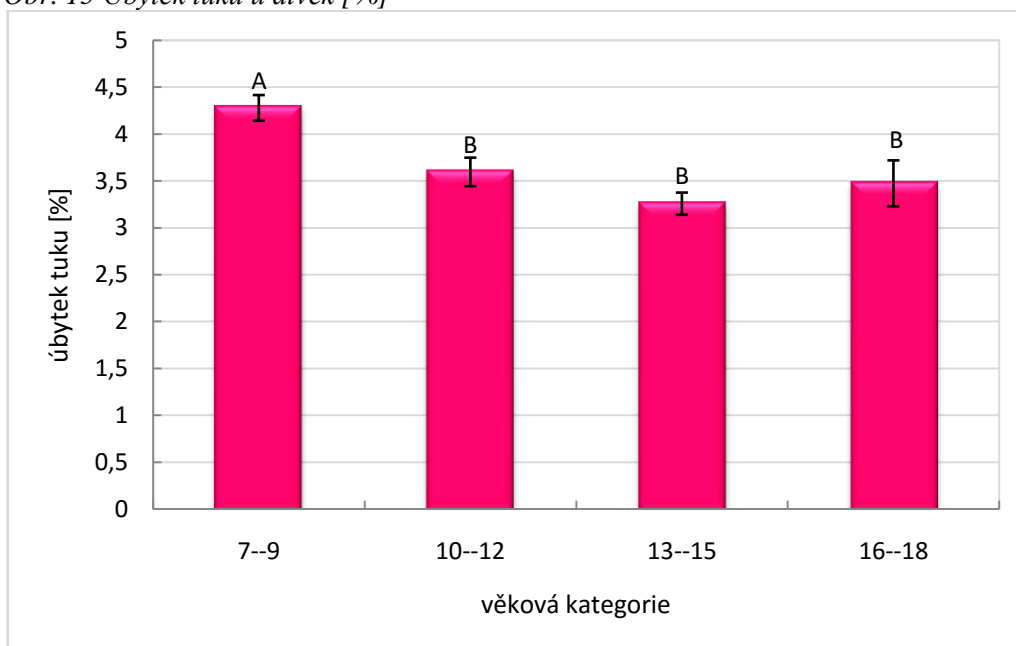
Obr. 14 Úbytek tuku u chlapců [%]



A, - průměry označené různými písmeny se liší na hladině významnosti $P < 0,05$ (jednoduché třídění analýzy rozptylu, post hoc Tukeyův test, $n = 100$)

Ve změně množství tukové tkáně u chlapců (Obr. 14) mezi jednotlivými věkovými kategoriemi nebyl statisticky průkazný rozdíl ($P > 0,05$).

Obr. 15 Úbytek tuku u dívek [%]

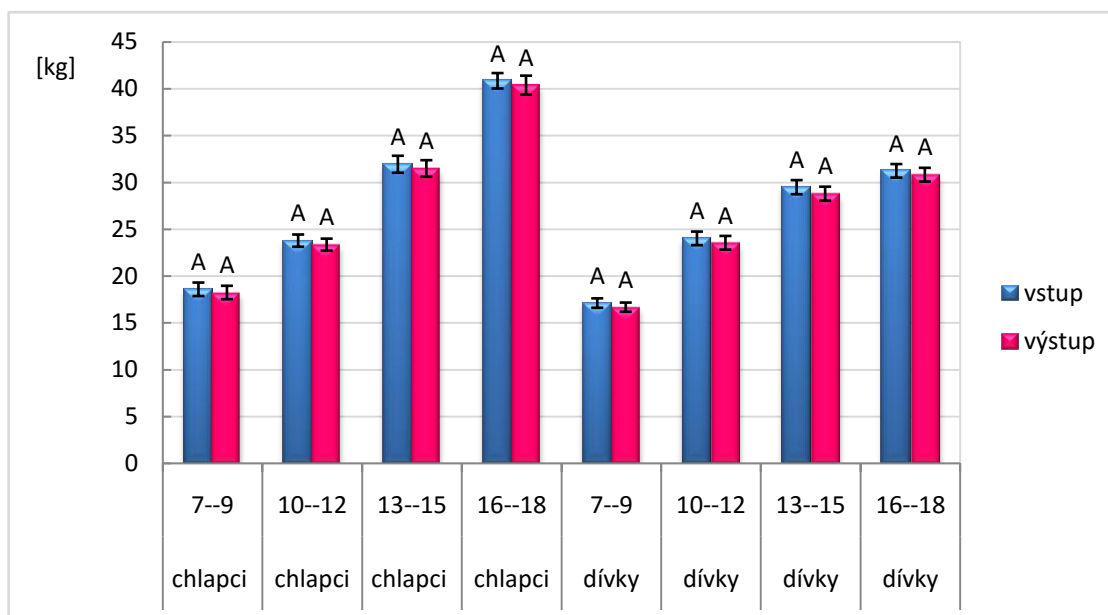


A,B - průměry označené různými písmeny se liší na hladině významnosti $P < 0,05$ (jednoduché třídění analýzy rozptylu, post hoc Tukeyův test, $n = 100$)

Statisticky průkazný rozdíl ($P < 0,05$) v procentuální změně zastoupení tukové tkáně (Obr. 15) byl u věkové kategorie 7 - 9 let ve srovnání s ostatními věkovými kategoriemi dívek. Mezi věkovými kategoriemi 10 - 12 let, 13 - 15 let a 16 - 18 let nebyl statisticky průkazný rozdíl ($P > 0,05$) v procentuálním úbytku tuku.

Obr. 16 prezentuje množství svalové tkáně (v kilogramech) na začátku a při ukončení léčby chlapců a dívek všech věkových kategorií. Procentuální změny svalové hmoty oproti celkové hmotnosti jsou pro chlapce znázorněny na Obr. 17, pro dívky na Obr. 18.

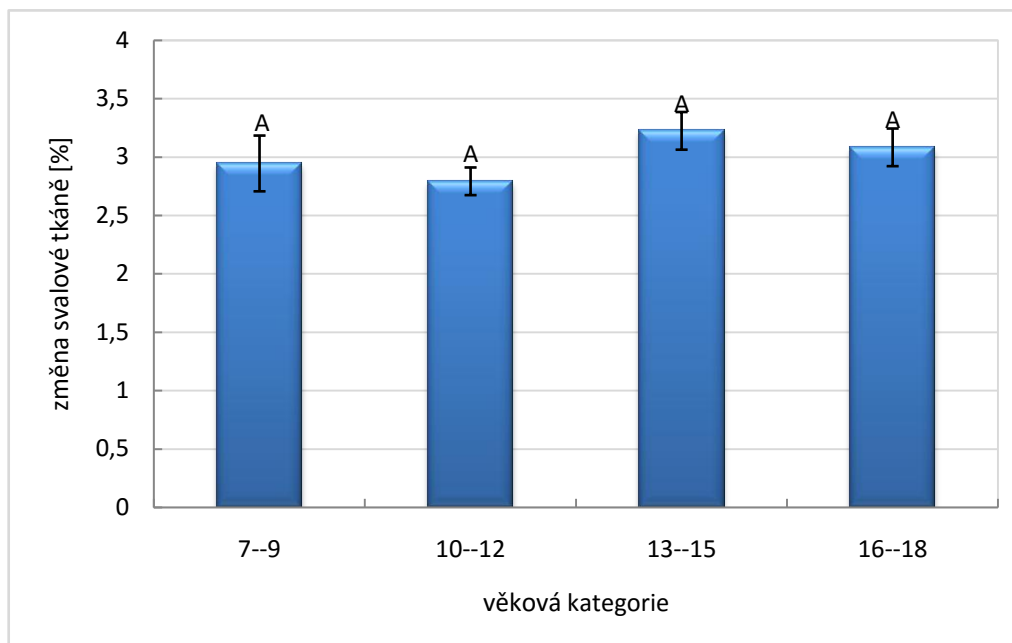
Obr. 16 Srovnání množství svalové tkáně [kg] na začátku a na konci léčby



Vstup, výstup - hmotosti na začátku a při ukončení léčby; 7 - 9, 10 - 12, 13 - 15, 16 - 18 - věkové kategorie; A, B - průměry označené různými písmeny se liší na hladině významnosti $P < 0,05$ (jednoduché třídění analýzy rozptylu, post hoc Tukeyův test, $n = 100$)

Vstupní a výstupní hodnoty vyjadřující množství svalové tkáně (Obr. 16) u chlapců a dívek neměly statisticky průkazný rozdíl ($P > 0,05$) u žádné z věkových kategorií.

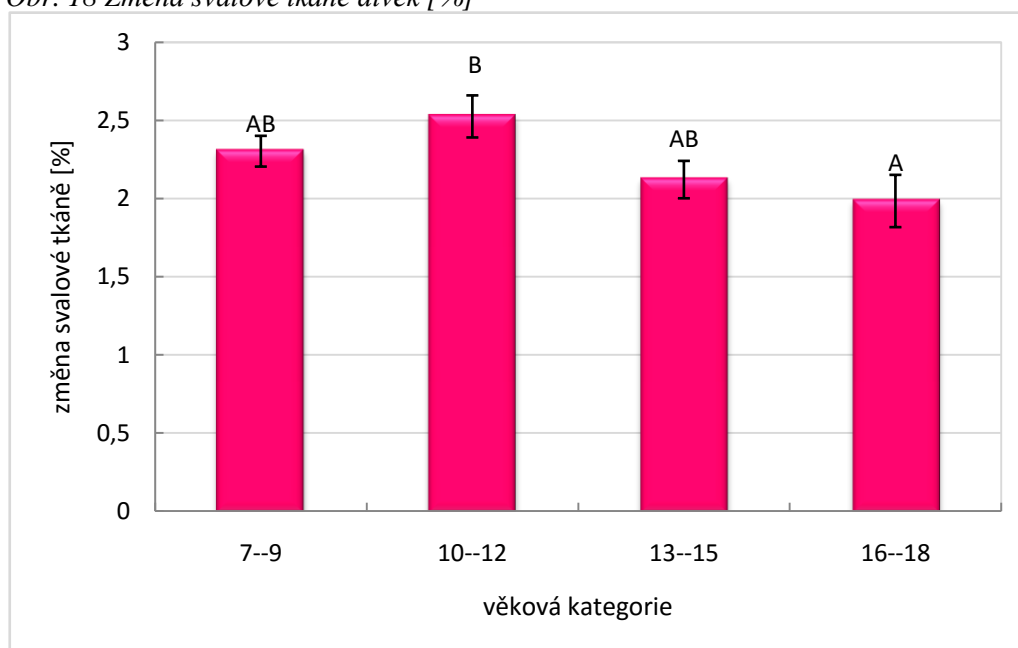
Obr. 17 Změna svalové tkáně u chlapců [%]



A - průměry označené písmeny se neliší na hladině významnosti $P < 0,05$ (jednoduché třídění analýzy rozptylu, post hoc Tukeyův test, $n = 100$)

U žádné z věkových kategorií nebyl statisticky průkazný rozdíl ($P > 0,05$) ve změně svalové tkáně chlapců (Obr. 17).

Obr. 18 Změna svalové tkáně dívek [%]

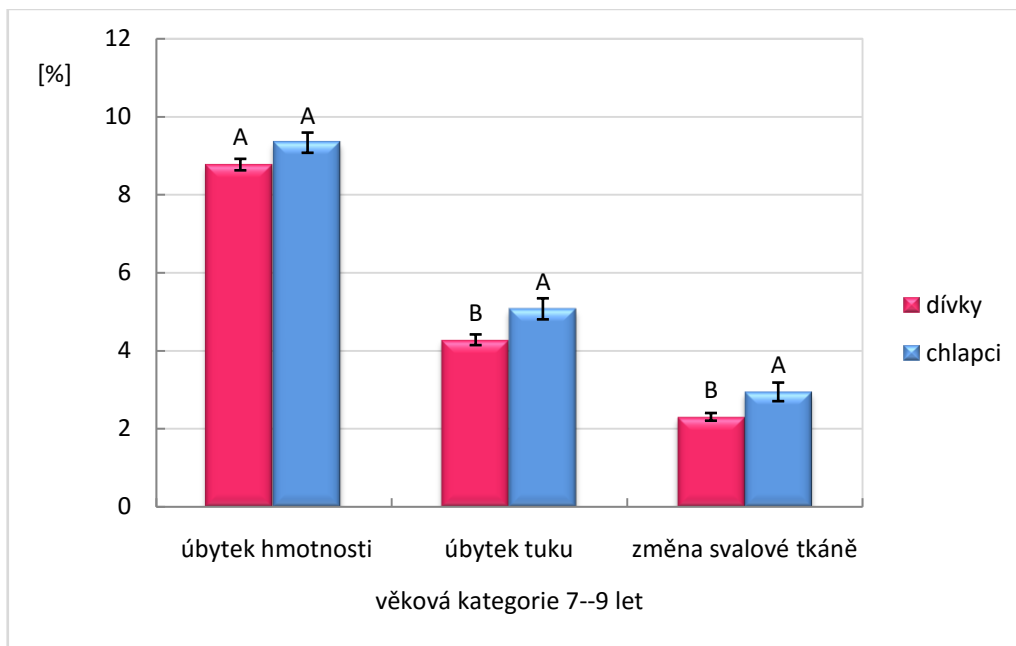


A,B - průměry označené různými písmeny se liší na hladině významnosti $P < 0,05$ (jednoduché třídění analýzy rozptylu, post hoc Tukeyův test, $n = 100$)

Věkové kategorie 7 - 9 let a 13 - 15 let neměly statisticky průkazný rozdíl ($P > 0,05$) v procentuální změně svalové tkáně (Obr. 18) ve srovnání s věkovými skupinami 10 - 12 let a 16 - 18 let. Statisticky průkazný rozdíl ($P < 0,05$) byl u věkové kategorie 10 - 12 let oproti kategorii 16 - 18 let.

Následující obrázky (Obr. 19, Obr. 20, Obr. 21 a Obr. 22) srovnávají sledované parametry mezi pohlavími v jednotlivých věkových kategoriích: 7 - 9 let, 10 - 12 let, 13 - 15 let a 16 - 18 let.

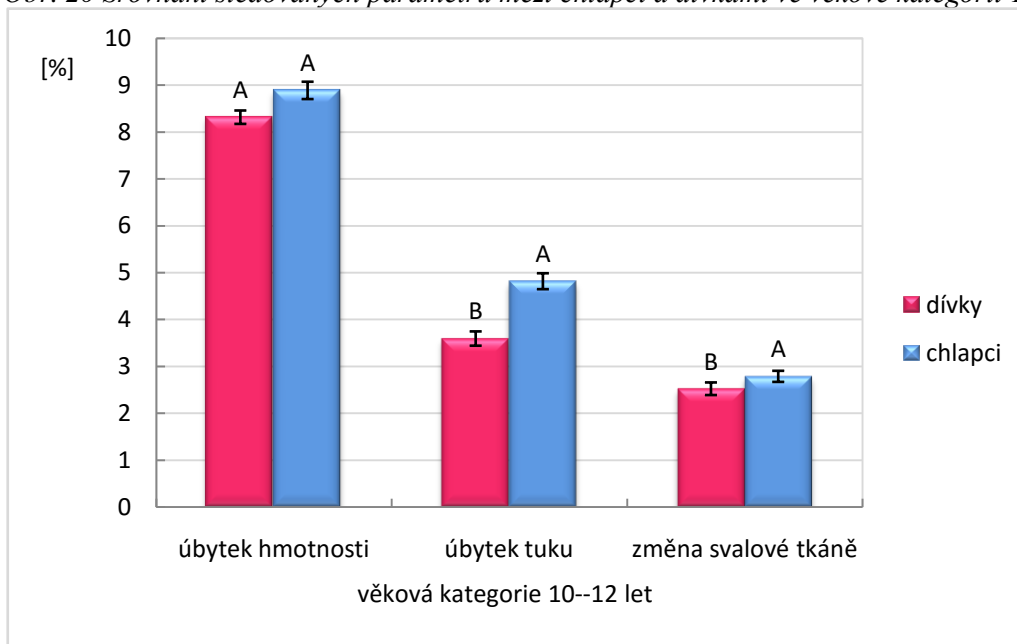
Obr. 19 Srovnání sledovaných parametrů mezi chlapci a dívkami ve věkové kategorii 7 – 9 let



A,B - průměry označené různými písmeny se liší na hladině významnosti $P < 0,05$ (jednoduché třídění analýzy rozptylu, post hoc Tukeyův test, $n = 100$)

Z Obr. 19 je patrné, že ve věkové kategorii 7 – 9 let nebyly statisticky průkazné rozdíly ($P > 0,05$) mezi chlapci a dívkami v procentuálních úbytcích hmotnosti. V úbytcích tuku a změnách svalové tkáně vyjádřených v procentech byly statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$) mezi pohlavími.

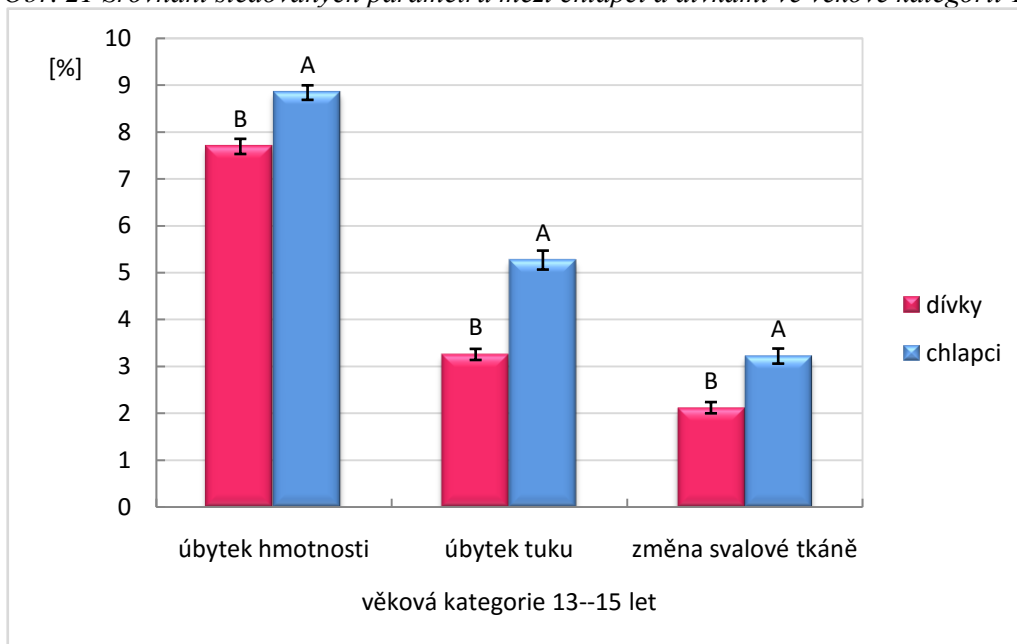
Obr. 20 Srovnání sledovaných parametrů mezi chlapci a dívkami ve věkové kategorii 10 - 12 let



A,B - průměry označené různými písmeny se liší na hladině významnosti $P < 0,05$ (jednoduché třídění analýzy rozptylu, post hoc Tukeyův test, $n = 100$)

U dětí ve věku 10 – 12 let nebyly statisticky průkazné rozdíly ($P > 0,05$) mezi chlapci a dívkami v procentuálních úbytcích hmotnosti. V úbytcích tuku a změnách svalové tkáně vyjádřených v procentech byly statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$) mezi pohlavími (Obr. 20).

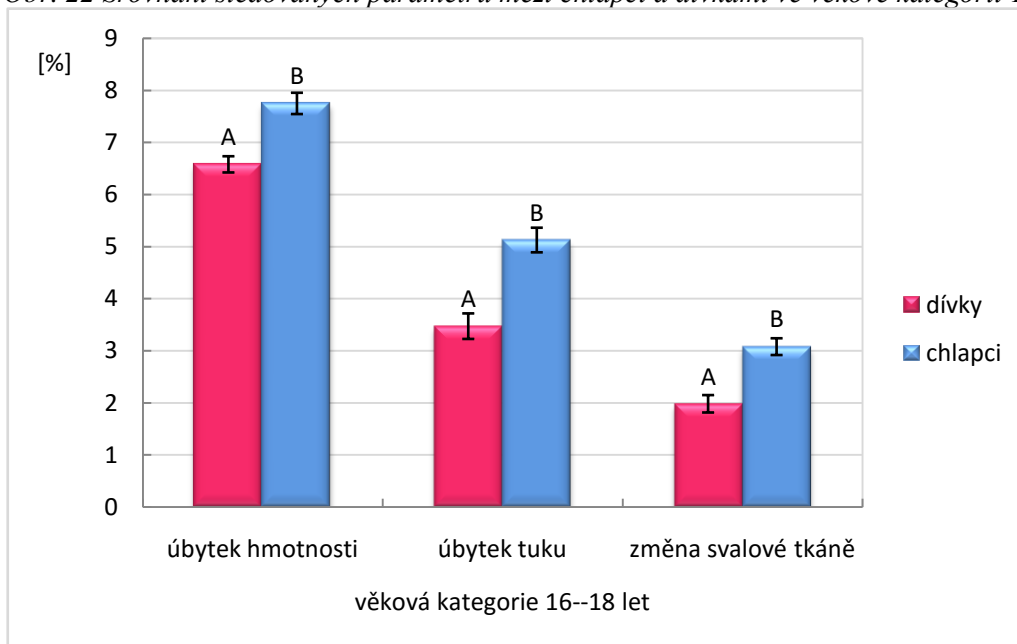
Obr. 21 Srovnání sledovaných parametrů mezi chlapci a dívkami ve věkové kategorii 13 – 15 let



A,B - průměry označené různými písmeny se liší na hladině významnosti $P < 0,05$ (jednoduché třídění analýzy rozptylu, post hoc Tukeyův test, $n = 100$)

Ve věkové kategorii 13 – 15 let byly statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$) ve sledovaných parametrech procentuálního úbytku hmotnosti, úbytku tuku a procentuálních změnách svalové tkáně mezi chlapci a dívkami (Obr. 21).

Obr. 22 Srovnání sledovaných parametrů mezi chlapci a dívkami ve věkové kategorii 16 – 18 let



A,B - průměry označené různými písmeny se liší na hladině významnosti $P < 0,05$ (jednoduché třídění analýzy rozptylu, post hoc Tukeyův test, $n = 100$)

Z Obr. 22 je patrné, že ve věkové kategorii 16 – 18 let byly statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$) ve sledovaných parametrech procentuálního úbytku hmotnosti, úbytku tuku a procentuálních změnách svalové tkáně mezi chlapci a dívkami.

6 DISKUSE

Hlavním cílem práce bylo zhodnotit tělesné parametry dětí a mladistvých, kteří se ve Státních léčebných lázních Bludov s.p. v minulosti účastnili redukčních programů. K redukci hmotnosti dochází na základě změny stravovacího režimu a navýšení pohybové aktivity. Tyto dva aspekty byly také zanalyzovány.

Byly hodnoceny rozdíly v procentuálních změnách úbytku hmotnosti, tukové tkáně a procentuálních změnách svalové tkáně u chlapců a dívek, kteří absolvovali redukční program v lázních Bludov v letech 2010 až 2015.

Energetický příjem byl u pacientů určován na základě hodnot bazálního metabolismu, který byl stanoven po vyšetření na přístroji InBody 220 (Biospace, Colorado, USA).

Analyzovaný jídelníček byl svým složením přizpůsoben dostupnosti všem ekonomickým třídám. Dle studie autora Drewnowski (2004) se obezita vyskytuje u skupin obyvatelstva s nejvyšší mírou chudoby a nižším vzděláním. Důvodem jsou nižší náklady na zakoupení energeticky bohatých jídel. Je důležité pacientům a jejich rodičům ukázat možné zdravější alternativy běžných pokrmů.

Nevoral (2003) uvádí doporučené denní dávky energie pro děti od 7 do 16 let v rozmezí 7100 až 13000 kJ v závislosti na věku a pohlaví. Jídelníček v průběhu lázeňského programu je nastaven na příjem energie v průměru 6000 kJ. Vzhledem k tomu, že jde o zavedení nízkokalorické diety pod dohledem lékaře, je dočasný nízký příjem adekvátní. Zlatohlávek et al. (2015) ve své studii uvádí, že během čtyřtýdenního intervenčního programu byla dětem zavedena nízkokalorická dieta nastavena na 5000 kJ pro děti mladší deseti let a 7000 kJ pro děti nad deset let.

Procentuální zastoupení jednotlivých makronutrientů v jídelníčku bylo následující: 18 % bílkovin, 53 % sacharidů a 29 % tuků. Hainer (2011) říká, že obsah živin v nízkokalorické dietě nastavené na 6000 kJ by měl být 20 - 25 % bílkovin, 50 - 55 % sacharidů a 20 - 30 % tuků. Společnost pro výživu (2011) uvádí, že doporučená denní dávka tuků u dětí do věku 15 let by se měla pohybovat okolo 35 %.

Vzhledem k navýšení sportovní aktivity a budování svalové hmoty by stravovací režim mohl obsahovat větší množství bílkovin. Množství sacharidů a tuků odpovídá obecným doporučením.

Hlavatá (2009) uvádí následující doporučení pro rozložení energie v jednotlivých denních pokrmech: snídaně by měla tvořit 20 – 25 % z celkového energetického příjmu, oběd 30 – 35 %, večeře 25 %. Svačiny by měly zastávat 10 %. V hodnoceném jídelníčku byla snídaně průměrně zastoupena 31 % z celkového energetického příjmu, přesnídávka 5 %, oběd 29 %, svačina 10 % a večeře 24 % z celkového energetického příjmu. Vyšší energetické zastoupení snídaně je odpovídající náročné fyzické aktivitě v dopoledních hodinách. Rozložení energie v dalších denních pokrmech se shoduje s obecnými doporučeními.

V každém denním jídle by měly být zastoupeny sacharidy, bílkoviny i lipidy. Denně by v jídelníčku dítěte měly být obsaženy 3 - 4 porce obilovin, rýže, těstovin nebo pečiva; 3 - 5 porcí zeleniny a ovoce; 2 porce mléčných výrobků; 1 - 2 porce masa a luštěnin (Mužík, 2014). Největší množství živin by mělo být rozloženo do tří hlavních jídel: snídaně, oběda a večeře. Jídelníček předložený v této práci parametry splňoval. Jedním z cílů redukčních programů je edukace dětí v oblasti správného stravování. Za tímto účelem absolvují děti v průběhu pobytu lekce vaření a přednášková sezení s doc. MUDr. Daliborem Pastuchou, Ph.D., MBA. Podle výzkumu Bowman et al. (2004) provedené ve Spojených státech u dětí a mladistvých ve věku 4 - 19 let až 30,3 % dětí konzumuje denně pokrmy z fast-food občerstvení. Tyto děti měly oproti zdravě se stravujícím jedincům celkově vyšší příjem energie, tuků, sacharidů, přidaných cukrů a sladidel ze sladkých nápojů. Autoři Reedy a Kreb-Smith (2010) vyhodnotili ve své studii hlavní zdroje energie u dětí ve věku 2 - 18 let. Hlavními zdroji bylo sladké pečivo, pizza, cukrem slazené nápoje. Téměř 40 % energetického příjmu tvořily prázdné kalorie.

Fyzická aktivita je nedílnou součástí redukce hmotnosti. Povědomí o tom, že správná metoda pro hubnutí je dietní opatření a navýšení pohybové aktivity mají dle studie Rodgers et al. (2015) povědomí děti již ve věku tří let. S přibývajícím věkem povědomí stoupá. Owens et al. (1999) prokázali, že pohybová aktivita i bez změny stravování má pozitivní vliv nejen na složení těla, ale také na snížení rizika kardiovaskulárních onemocnění a non inzulin dependentního diabetu mellitu.

Epidemiologická studie prevalence obezity v ČR (2006) uvádí, že průměrný počet hodin věnovaných náročné fyzické aktivitě klesl od roku 2001 do roku 2005 z počtu 4,97 hodiny na pouhé 2 hodiny. Doba, která je doporučována pro prevenci civilizačních onemocnění se přitom pohybuje okolo 3,5 hodiny. Z výsledků je patrné, jak je důležité vést nejen děti s nadváhou a obezitou k pravidelné pohybové aktivitě. Celkový denní čas, po který je naplánována fyzická aktivita po dobu léčby odpovídá 3,75 hodinám denně (chlapec ve věku 14 let, při výšce 140 cm a váze 70 kg spálí během těchto cvičení $6415 \text{ kJ} \cdot \text{den}^{-1}$ což odpovídá asi 0,19 kg tuku. V ideálním případě sníží svoji hmotnost během čtyřtýdenního pobytu o 5,32 kg tukové tkáně).

V průběhu redukčního programu byla snížena hmotnost u dětí všech věkových skupin. Ve věkové kategorii 13 – 15 let došlo ke snížení hmotnosti u dívek o 6,15 kg (průměrná počáteční hmotnost 80,18 kg) u chlapců o 7,15 kg (průměrná počáteční hmotnost 80,20 kg). Výsledky redukčního programu jsou srovnatelné s výsledky studie Zlatohlávek et al. (2015), kdy byly zkoumány účinky měsíčního intervenčního programu na tělesné parametry dětí ve věku 8 – 16 let. Průměrná vstupní hmotnost probandů (Zlatohlávek et al., 2015) byla 81,43 kg. Úbytek hmotnosti se pohyboval okolo 6,37 kg.

Při porovnání průměrných vstupních a výstupních hmotností chlapců a dívek byl největší váhový rozdíl u věkové kategorie 16 až 18 let, kdy chlapci měli vyšší průměrnou vstupní i výstupní hmotnost než dívky (chlapci 93,41 kg, dívky 87,7). Krásničanová (2000) říká, že pubertální růstová perioda začíná u chlapců nejčastěji ve dvanácti letech, u dívek potom o dva roky dříve. Nicméně delší prepubertální růst a vydatnější růstový výšvih chlapců vedou k vyšší dospělé výšce oproti ženám. To mohl být důvod, proč byly ve věkové kategorii 16 – 18 let vyšší váhové průměry právě u chlapců. U ostatních věkových skupin byly vstupní a výstupní hodnoty hmotností srovnatelné.

Procentuálně nejnižší úbytky hmotnosti byly stanoveny u chlapců a dívek ve věkové kategorii 16 - 18 let, tedy u nejstarších účastníků redukčního programu. Nejvyšší úbytky hmotnosti byly u dívek ve věku 7 - 12 let, u chlapců pak byly výsledky srovnatelné ve věku 7 - 15 let. Výsledkům odpovídá také studie, kterou provedli autoři Epstein et al. (1995), která sledovala redukci hmotností dětí ve věku 8 – 12 let

společně s redukcí hmotnosti rodičů. Výsledkem byl rychlejší a markantnější úbytek hmotnosti u dětí. V průběhu léčby trvajících 6 měsíců, došlo u dětí ke snížení hmotnosti o 20 %. Rodiče snížili svoji hmotnost přibližně o 13 %. Děti také měly lepší předpoklady k udržení nové hmotnosti v dlouhodobém časovém horizontu. Pohyb hmotnosti byl sledován po dobu 5 let. 20 % dětí si udrželo sníženou hmotnost, u dospělých se jednalo o méně než 1 %.

Rozdíly procentuálních úbytků hmotností mezi chlapci a dívkami ve věku 7 – 9 let a 10 – 12 let byly minimální. Statisticky nevýznamné rozdíly mohou být způsobeny právě věkem pacientů. Krásničanová (2000) uvádí, že růstová křivka mezi druhým až jedenáctým rokem života je téměř lineární a neliší se mezi chlapci a dívkami. Tedy ani rozdíly v tělesné konstituci nejsou tolik markantní.

Nicméně procentuální úbytky tuku a změny svalové tkáně byly vyšší u chlapců zmiňovaných věkových skupin proti dívkám. U pacientů věkových skupin 13 – 15 let a 16 – 18 let byly rozdíly patrné ve všech sledovaných parametrech, tedy v procentuálních úbytcích hmotnosti, procentuálních úbytcích tuku a změnách svalové tkáně. Rozdíly mohou být způsobeny právě odlišnou konstitucí těla, která je s přibývajícím věkem patrnější. Studie autorů McCabe, Fotu, Dewes (2011) dokazuje, že se chlapci oproti dívkám při snižování hmotnosti snaží o navýšení svalové hmoty prostřednictvím silových cvičení. Dívky pro redukci hmotnosti častěji než cvičení volí restrikcii porcí jídel, popřípadě vynechání některých pokrmů. To by mohlo být důvodem vyšších úbytků tukové tkáně a vyšší procentuální změny v zastoupení svalové tkáně u chlapců ve srovnání s dívkami u všech věkových skupin.

7 ZÁVĚR

V oblasti dětské nadváhy a obezity bychom se měli zaměřit zejména na prevenci a edukaci dětí a dospívajících v oblasti správného stravování a zdravého životního stylu. Zapomínat bychom neměli ani na osvětu mezi rodiči. Protože jsou to právě rodiče, kteří z velké části tvoří dětský svět, ovlivňují výběr potravin a způsoby konzumace pokrmů.

Obezita, která v mnoha případech přetrvává do dospělosti neznamena pro nemocné pouze kosmetický problém a možné snížení kvality života způsobené nižší pohyblivostí, ale hlavně zvýšené riziko vzniku chorob a přidružených komplikací.

Mimo prevenci bychom se u dětí měli zaměřit především na nefarmakologickou léčbu. Jedna z možností je právě účast na redukčním kurzu v léčebném či lázeňském zařízení. Součástí léčby je v první řadě změna stravovacího režimu, kdy je dětem pod dohledem lékaře podávána nízkoenergetická dieta a navýšení pohybové aktivity. Dále je vhodná edukace formou přednášek a kurzů vaření.

Cílem mé diplomové práce bylo zhodnotit tělesné parametry dětí účastnících se lázeňské léčby. Přesněji léčby ve Státních léčebných lázních Bludov s.p.

Během čtyřtýdenní léčby došlo k výrazným změnám tělesných parametrů. Snížila se průměrná hmotnost všech dětí ve všech věkových skupinách. Došlo ke snížení množství tuku a k procentuálně vyššímu zastoupení svalové tkáně v celkové tělesné konstituci. Z kladných výsledků je patrné, že programy právě pro obézní děti mají v léčbě obezity své místo. I přes to, že vývoj hmotnosti není lázněmi dále sledován (zejména díky nezájmu rodičů), je čtyřtýdenní pobyt dobrým způsobem, jak dětem ukázat možnou cestu ke změně jejich životního stylu.

Výsledky ukazují, že úprava stravování a výběru potravin spojená s navýšením pohybové aktivity je správným způsobem pro úspěšné snižování hmotnosti.

8 POUŽITÁ LITERATURA

ADÁMKOVÁ, V. *Obezita: příčiny, typy, rizika, prevence a léčba*. Brno: FactaMedica, 2009. ISBN 978-80-904260-5-4.

Analýza složení těla. *Biospace* [online]. Brno: Lékárna-invest, s.r.o, 2009 [cit. 2016-03-3]. Dostupné z: <http://www.inbody.cz/pro-presne-mereni-na-inbody.php>

BOWMAN, S.A., et al. Effect of fat-food consumption on energy intake and diet quality among children in a national household survey. *Pediatrics*, 2004, 113(1), 112-118.

Dětská obezita. *Státní zdravotní ústav* [online]. Praha, 2016 [cit. 2016-04-12]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/publikace/data/detska-obezita>

DREWNOWSKI, Adam. Obesity and the food environment: dietaryenergydensity and diet costs. *American journal of preventive medicine*, 2004, 27.3: 154-162. DOI: 10.1016/j.amepre.2004.06.011. ISSN 07493797.

EPSTEIN, L.H., et al. Do children lose and maintain weight easier than adults: a comparisonofchild and parentweightchangesfromsixmonths to ten years. *Obesity research*, 1995, 3.5: 411-417. DOI: 10.1002/j.1550-8528.1995.tb00170.x. ISSN 10717323.

FIALOVÁ, L. *Jak dosáhnout postavy snů: možnosti a limity korekce postavy : pohyb a postava, výživa a udržení hmotnosti, lékařské zákroky a kosmetická péče*. Praha: Grada, 2007. Zdraví. ISBN 978-80-247-1622-0.

FRAŇKOVÁ, S., PAŘÍZKOVÁ, J. & MALICHOVÁ, E. *Dítě s nadváhou a jeho problémy*. Praha: Portál, 2015. ISBN 978-80-262-0797-9.

FRAŇKOVÁ, S., PAŘÍZKOVÁ, J. & MALICHOVÁ, E. *Jídlo v životě dítěte a adolescenta: teorie, výzkum, praxe*. Praha: Karolinum, 2013. ISBN 978-80-246-2247-7.

FRIED, M. *Moderní chirurgické metody léčby obezity*. Praha: Grada, 2005. ISBN 80-247-0958-9.

FRUHSTORFER, B. H., MOUSOULIS, C., UTHMAN, O.A. & W. ROBERTSON. Socio-economic status and overweight or obesity among school-age children in

- sub-Saharan Africa - a systematic review. *Clinical Obesity* [online]. Wiley Subscription Services, Inc., 2016, 6(1), 19-32 [cit. 2016-03-15]. DOI: 10.1111/cob.12130. ISSN 17588103. Dostupné také z: <http://doi.wiley.com/10.1111/cob.12130>
- GANONG, W.F. *Přehled lékařské fyziologie: dvacáté vydání*. Praha: Galén, 2005. ISBN 80-726-2311-7.
- Genetický slovník. *Genetické stránky Tomáše Urbana* [online]. Brno, 2012 [cit. 2016-04-12]. Dostupné z: http://user.mendelu.cz/urban/vsg1/geneticky_slovník.html
- GREGORA, M. *Výživa malých dětí*. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-9022-X.
- HAINER, V. *Základy klinické obezitologie*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3252-7.
- HAINER, V., KUNEŠOVÁ, M. *Obezita: etiopatogeneze, diagnostika a terapie*. Praha: Galén, 1997. ISBN 80-858-2467-1.
- HALUZÍK, M., SVAČINA, Š. *Metabolický syndrom a nukleární receptory: PPAR*. Praha: Grada, 2005. ISBN 80-247-0824-8.
- HANKINSON, A.L., et al. Maintaining a high physical activity level over 20 years and weight gain. *Jama*, 2010, 304(23): 2603-2610 s. DOI: 10.1001/jama.2010.1843. ISSN 0098-7484
- HLAVATÁ, K. Zdravá strava. In: *Žij zdravě* [online]. VZP, 2009 [cit. 2016-04-17]. Dostupné z: <http://www.zijzdrave.cz/rady-odborniku/poradny-odborniku/archiv-online-poraden/zdrava-strava-a-rady-od-nutricni-terapeutky/>
- HOLEČEK, M. *Regulace metabolismu cukrů, tuků, bílkovin a aminokyselin..* Praha: Grada, 2006. ISBN 80-247-1562-7.
- HRNČIŘÍKOVÁ, I., HEJMALOVÁ, M. *Zjišťování výživových zvyklostí: Obezita* [online]. Brno, 2012 [cit. 2016-04-24]. Dostupné z: https://is.muni.cz/auth/do/fsps/projekty/OPVK/inovace_rvs/37280663/37535069/2_obezita.html

- Childhood overweight and obesity. *World Health Organization* [online]. Geneva, 2016 [cit. 2016-04-12]. Dostupné z: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/en/>
- JELALIAN, E., STEELE R.G. *Handbook of childhood and adolescent obesity*. New York, NY: Springer, 2008. Issues in clinical child psychology. ISBN 978-038-7769-240.
- Kalorické Tabulky.cz* [online]. Hradec Králové: Dine4Fit, 2015 [cit. 2016-02-27]. Dostupné z: www.kaloricketabulky.cz
- KLIMEŠOVÁ, I., STELZER, J. *Fyziologie výživy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2013. ISBN 978-80-244-3280-9.
- KOOLMAN, J., RÖHM, K.H. *Barevný atlas biochemie*. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-2977-0.
- KOPELMAN, P.G., CATERSON I.D. & DIETZ W.H. *Clinical obesity in adults and children*. 3rd ed. Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell, 2010. ISBN 978-140-5182-263.
- KRAHULEC, B.. *Klinická obezitologie*. Brno: FactaMedica, 2013. ISBN 978-80-904731-7-1.
- KRAL, J. G. et al. Large Maternal Weight Loss From Obesity Surgery Prevents Transmission of Obesity to Children Who Were Followed for 2 to 18 Years. *PEDIATRICS*. 2006, **118**(6), 1644-1649. DOI: 10.1542/peds.2006-1379. ISSN 0031-4005.
- KRÁSNIČANOVÁ, H., LESNÝ, P. *Kompendium pediatrické auxologie*, CD-ROM, 2000, Praha: Galén, Novonordisk
- KYTAROVÁ, J., ALDHOON HAINEROVÁ, I. & ZAMRAZILOVÁ, H. *Obezita v dětském věku*. Praha: Institut postgraduálního vzdělávání ve zdravotnictví, 2013. ISBN 978-80-87023-17-4.
- LORING, B., ROBERTSON, A. *Obesity and inequities: Guidance for addressing inequities in overweight and obesity*. Copenhagen: World Health Organization, 2014. ISBN 978 92 890 5048 7.

- MARINOV, Z., PASTUCHA, D. *Praktická dětská obezitologie*. Praha: Grada, 2012. Edice celoživotního vzdělávání ČLK. ISBN 978-802-4742-106.
- MATOULEK, M. Tabulky výdeje energie. In: *Žij zdravě* [online]. VZP, 2009 [cit. 2016-04-13]. Dostupné z: <http://www.zijzdrave.cz/pohyb/tabulky-vydeje-energie/>
- MCCABE, M. P., FOTU K. & DEWES O. Body image, weight loss and muscle building among Tongan adolescents in Tonga and New Zealand. *Journal of Health Psychology*. 2011, **16**(7), 1101-1108. DOI: 10.1177/1359105311400226. ISSN 1359-1053.
- MÜLLEROVÁ, D. *Zdravá výživa a prevence civilizačních nemocí ve schématech: z pohledu jednotlivce i populačních skupin*. Praha: Triton, 2003. ISBN 80-725-4421-7.
- MUŽÍK, V., MUŽÍKOVÁ, L. & DVOŘÁKOVÁ, H. *Pohyb a výživa: šest priorit v pohybovém a výživovém režimu žáků na 1. Stupni ZŠ* [online]. Praha: Národní ústav pro vzdělávání, 2014. ISBN 978-80-7481-070-1.
- NEVORAL, J. *Výživa v dětském věku*. Jinočany: H&H, 2003. ISBN 80-860-2293-5.
- NIELSEN, S. *Food analysis*. 4th ed. Dordrecht: Springer, 2010. ISBN 978-144-1914-781.
- On-line databáze složení potravin ČR, verze 5.15*. [online] Centrum pro databázi složení potravin Praha: Ústav zemědělské ekonomiky a informací a Výzkumný ústav potravinářský, 2015 [cit. 2016-03-14]. Dostupné z: <http://www.nutridatabaze.cz>.
- OWEN, K. *Moderní terapie obezity: [průvodce pro každodenní praxi]*. Praha: Maxdorf, 2012. ISBN 978-80-7345-301-5.
- OWENS, S., et al. Effect of physical training on total and visceral fat in obese children. *Medicine*. 1999, **31**(1), 143-148. DOI: 10.1097/00005768-199901000-00022. ISSN 0195-9131.
- PAŘÍZKOVÁ, J., LISÁ, L. *Obezita v dětství a dospívání: terapie a prevence*. Praha: Galén, 2007. ISBN 978-80-7262-466-9.

- PASTUCHA, Dalibor. *Pohyb v terapii a prevenci dětské obezity*. Praha: Grada, 2011. ISBN 9788024740652.
- PROVAZNÍK, K. *Manuál prevence v lékařské praxi*. Praha: Fortuna, 2004, ISBN 80-716-8942-4.
- REEDY, J., KREBS-SMITH S.M. Dietary Sources of Energy, Solid Fats, and Added Sugars among Children and Adolescents in the United States. *Journal of the American Dietetic Association*. 2010, **110**(10), 1477-1484. DOI: 10.1016/j.jada.2010.07.010. ISSN 00028223.
- Referenční hodnoty pro příjem živin*. V ČR 1. vyd. Praha: Společnost pro výživu, 2011. ISBN 978-802-5469-873.
- REILLY, J.J. Early life risk factors for obesity in childhood: cohort study. *BMJ*. 2005, **330**(7504), 1357-0. DOI: 10.1136/bmj.38470.670903.E0. ISSN 0959-8138.
- RODGERS, R.F. et al. "Stop eating lollies and do lots of sports": a prospective qualitative study of the development of children's awareness of dietary restraint and exercise to lose weight. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 2015, 12(1). DOI: 10.1186/s12966-015-0318-x. ISSN 1479-5868.
- RONZIO, R.A. *The encyclopedia of nutrition and good health*. 2nd ed. New York, NY: Facts On File, 2003. ISBN 08-160-4966-1.
- Seznam růstových grafů ke stažení: BMI dívky, BMI chlapci* [online]. Praha: Státní zdravotní ústav, 1991 [cit. 2016-03-14]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/publikace/data/seznam-rustovych-grafu-ke-stazeni>
- SOBOTKA, L. et al. *Basics in clinical nutrition*. 3rd ed. Prague: Galén, 2004. ISBN 80-726-2292-7.
- Státní léčebné lázně Bludov, s.p.* [online]. Bludov, 2016 [cit. 2016-04-12]. Dostupné z: <http://www.lazne-bludov.cz>
- SVAČINA, Š. *Klinická dietologie*. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2256-6
- SVAČINA, Š. *Poruchy metabolismu a výživy*. Praha: Galén, 2010. ISBN 978-80-7262-676-2.

- TEPLÁ, M., KLÍMOVÁ, H. Metabolismus. *www.studiumbiochemie.cz* [online]. Praha: PřF UK v Praze, 2013 [cit. 2016-03-16]. Dostupné z: <http://www.studiumbiochemie.cz/>
- VIGNEROVÁ, J. *6. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001, Česká republika: souhrnné výsledky*. Praha: SZÚ, 2006. ISBN 80-865-6130-5.
- ZIMMET, P., ALBERTI, K.G., KAUFMAN, F. et al. The metabolic syndrome in children and adolescents ? an IDF consensus report. *Pediatric Diabetes*. 2007, **8**(5), 299-306. DOI: 10.1111/j.1399-5448.2007.00271.x. ISSN 1399-543x.
- ZLATOHLÁVEK, L. et al. The impact of physical activity and dietary measures on the biochemical and anthropometric parameters in obese children. Is there any genetic predisposition? *Central European Journal of Public Health*. 2015, **23**(supplement), 62-66. ISSN 1803-1048.
- ŽIVOTNÍ STYL A OBEZITA – longitudinální epidemiologická studie prevalence obezity v ČR [online]. Stemmark, 2006 [cit. 2016-04-19]. Dostupné z: http://www.khsova.cz/03_plneni/files/obezita_dospeli.pdf

9 SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obr. 1 Schéma metabolismu (Teplá, Klímová 2013)
- Obr. 2 Energetická bilance (Hainer, Kunešová, 1997)
- Obr. 3 Klasifikace dle rozložení tuku (Kopelman, 2010)
- Obr. 4 Percentilový graf BMI pro dívky (Státní zdravotní ústav 1991)
- Obr. 5 Percentilový graf BMI pro chlapce (Státní zdravotní ústav, 1991)
- Obr. 6 Typický jídelníček redukčního programu pro děti
- Obr. 7 Procentuální zastoupení sacharidů, bílkovin, tuků
- Obr. 8 Rozložení energie v jednotlivých denních pokrmech [%]
- Obr. 10 Srovnání vstupních a výstupních hmotností
- Obr. 11 Úbytek hmotnosti u chlapců [%]
- Obr. 12 Úbytek hmotnosti u dívek [%]
- Obr. 13 Srovnání vstupních a výstupních hodnot tukové tkáně [kg]
- Obr. 14 Úbytek tuku u chlapců [%]
- Obr. 15 Úbytek tuku u dívek [%]
- Obr. 16 Srovnání množství svalové tkáně [kg] na začátku a na konci léčby
- Obr. 17 Změna svalové tkáně u chlapců [%]
- Obr. 18 Změna svalové tkáně dívek [%]
- Obr. 19 Srovnání sledovaných parametrů mezi chlapci a dívkami ve věkové kategorii 7 – 9 let
- Obr. 20 Srovnání sledovaných parametrů mezi chlapci a dívkami ve věkové kategorii 10 - 12 let
- Obr. 21 Srovnání sledovaných parametrů mezi chlapci a dívkami ve věkové kategorii 13 – 15 let
- Obr. 22 Srovnání sledovaných parametrů mezi chlapci a dívkami ve věkové kategorii 16 – 18 let

10 SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Klasifikace a potravinové zdroje sacharidů (Müllerová, 2003)

Tab. 2 Přehled aminokyselin (Svačina, 2008)

Tab. 3 Hlavní zdroje bílkovin ve výživě (Svačina, 2008)

Tab. 4 Termický efekt smíšení stravy a jednotlivých živin (Holeček, 2006)

Tab. 5 Klasifikace tělesné hmotnosti (World Health Organization, 2016)

Tab. 6 Klasifikace obezity dle percentilových grafů (Státní zdravotní ústav, 2016)

Tab. 7 Kožní rasy dle Pařízkové (Hainer, Kunešová, 1997)

Tab. 8 Definice metabolického syndromu u dětí a dospívajících dle International Diabetes Federation (Zimmet, 2007)

Tab. 9 Rozdělení probandů do věkových a váhových kategorií

Tab. 10 Výdej energie pohybovou aktivitou