

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta přírodovědecká
katedra antropologie a genetiky člověka



**Hodnocení energetického příjmu, výdeje
a dalších ukazatelů zdravotního stavu obézních dětí**

Diplomová práce

Vedoucí práce: Doc. RNDr. Pavel Bláha, CSc.

Zpracovala: Jana Valoušková

září 2006

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci „Hodnocení energetického příjmu, výdeje a dalších ukazatelů zdravotního stavu obézních dětí“ vypracovala samostatně a použila k tomu veškerou uvedenou literaturu.



.....

Jana Valoušková

V Praze dne 1.9.2006

Poděkování

Chtěla bych vyjádřit své poděkování všem, kteří mi pomáhali při zpracování diplomové práce. Největší poděkování mému konzultantovi Doc. RNDr. Pavlu Bláhovi, CSc. za jeho cenné připomínky, podporu a pomoc při získávání zkušeností a poznatků v předkládané problematice.

Poděkování patří také všem pracovníkům léčebny Dr. Filipa v Poděbradech, a učitelům na základní škole „Londýnská“, za ochotu a spolupráci při realizaci cílů této diplomové práce v praxi. Za odbornou konzultaci k hodnocení jídelníčků děkuji paní Doc. MUDr. Anně Aujezdské, Csc. a Mgr. Haně Dvořákové. Za vedení při statistickém zpracovávání výsledků pak děkuji Mgr. Aleně Koubkové.

Jana Valoušková, září 2006

Souhrn

Na vybraném souboru obézních dětí nastoupených k pětítýdennímu redukčnímu pobytu v léčebně Dr. Filipa v Poděbradech jsem hodnotila energetický výdej během pohybové aktivity přístrojem „Kenz Calorie Counter“, energetický příjem metodou hodnocení podle norem tzv. potravinové pyramidy a počítačovým programem Nutridan¹. K dalším sledovaným charakteristikám patří biochemické ukazatele lipidového a glycidového metabolismu a osobní anamnéza obézních dětí a jejich blízkých příbuzných. Restrikční dieta podávaná dětem během redukčního programu odpovídá požadavkům kladeným na redukční dietu při zvýšeném pohybovém režimu. Odráží zejména potřebu vyššího příjmu proteinů během redukční terapie, tedy jejich protektivní charakter na svalovou hmotu. Během léčby došlo k významnému úbytku tukové hmoty, došlo také k úbytku složky svalové, snížení tukové složky však bylo několikrát vyšší. Potvrdil se tak účel redukční terapie. Biochemické ukazatele prokázaly u některých jedinců závažné změny ukazatelů glycidového a lipidového metabolismu. Změnou návyků však dochází k jejich úpravě. Rozbor anamnézy ukázal vyšší výskyt civilizačních chorob u příbuzných 1., 2., 3. stupně související s obezitou.

Summary

On a selected group of obese children who participated in a 5 week weight reduction program at Dr. Filip medical institute, I evaluated the energy output of their motoric activity with a “Kenz Calorie Counter” device. I also evaluated their energy income according to food pyramid norms and with the computer program “Nutridan”. Other characteristics such as biochemical indicators of lipid and glycid metabolism and personal anamnesis of obese children and their relatives were also analyzed. Restrict diet served during the weight reduction program correspond to the dietary requirements of higher motoric activity. It reflects necessity of higher protein demands because of protection of muscle mass during weight reduction therapy. Significant reduction of fat mass was detected, reduction of muscle mass was also detected, but the fat mass reduction was several times higher. The correctness of this weight reduction therapy was confirmed. Biochemical indicators showed significant changes of glycid and lipid metabolism. The therapy had positive effect on the levels of biochemical parameters. Analysis of personal anamnesis showed higher occurrence of environmental diseases related to obesity at 1., 2. and 3. level relatives.

Obsah

| | |
|--|----|
| Poděkování..... | 3 |
| 1 Seznam použitých symbolů a zkratk | 9 |
| 2 Seznam příloh..... | 10 |
| 3 Seznámení s obsahem práce..... | 11 |
| 4 Úvod..... | 12 |
| 4.1 Hodnocení nutričního stavu..... | 13 |
| 5 Cíle | 14 |
| 6 Teoretická část..... | 15 |
| 6.1 Definice obezity..... | 15 |
| 6.2 Tukové buňky, tuková tkáň..... | 15 |
| 6.3 Množství tukové tkáně se mění s věkem..... | 16 |
| 6.4 Charakteristika vývojových etap ve vztahu k obezitě..... | 17 |
| 6.5 Hodnocení obezity dětském věku..... | 18 |
| 6.5.1 Hodnocení tělesné hmotnosti za využití percentilových grafů..... | 18 |
| 6.6 Metody zjišťování množství tělesného tuku..... | 19 |
| 6.6.1 Využití metod klasické antropologie..... | 19 |
| 6.6.2 Moderní zobrazovací metody..... | 19 |
| 6.7 Příčiny obezity dětském věku..... | 20 |
| 6.7.1 Multifaktoriální..... | 20 |
| 6.7.2 Genetické..... | 22 |
| 6.7.3 Organické a další příčiny obezity..... | 22 |
| 6.8 Komplikace obezity..... | 23 |
| 6.8.1 Metabolické komplikace..... | 23 |
| 6.8.2 Mechanické komplikace..... | 24 |
| 6.9 Léčba obezity..... | 24 |
| 6.9.1 Lázeňská léčba..... | 25 |
| 7 Praktická část..... | 27 |
| 7.1 Léčebna Dr. Filipa..... | 28 |
| 7.1.1 Nízkoenergetická dieta | 28 |
| 7.1.2 Pohybová aktivita..... | 29 |
| 7.2 Statistické pojmy a metody..... | 30 |
| 7.3 Cíl 1: Hodnocení úspěšnosti redukčního programu..... | 32 |
| 7.3.1 Matiegkova metoda..... | 32 |
| 7.3.1.1 Antropometrické body..... | 32 |
| 7.3.1.2 Antropometrické parametry..... | 33 |
| 7.3.1.3 Zásady měření antropometrických údajů..... | 38 |
| 7.3.1.3.1 Tloušťka kožních řas..... | 38 |
| 7.3.1.3.2 Šířkové parametry..... | 39 |
| 7.3.2 Výpočty tělesných komponent podle Matiegkových vzorců..... | 39 |
| 7.3.3 Metodika..... | 41 |
| 7.3.4 Zpracování dat..... | 42 |
| 7.3.5 Výsledky a diskuse..... | 43 |
| 7.3.5.1 Základní antropometrické charakteristiky | 43 |
| 7.3.5.2 Obvodové rozměry..... | 45 |
| 7.3.5.3 Kožní řasy | 46 |
| 7.3.5.4 Indexy tělesné hmotnosti a jiné parametry..... | 46 |
| 7.3.6 Závěry..... | 47 |
| 7.4 Cíl 2: Hodnocení změn biochemických ukazatelů během redukčního programu..... | 56 |
| 7.4.1 Lipidový metabolismus..... | 57 |

| | | |
|---------------|---|-----|
| 7.4.1.1 | Lipoproteinové částice..... | 57 |
| 7.4.1.2 | Dyslipoproteinémie..... | 58 |
| 7.4.2 | Glycidový metabolismus..... | 59 |
| 7.4.2.1 | Glykémie, inzulín, C-peptid a glukagon..... | 59 |
| 7.4.2.1.1 | Biosyntéza inzulínu, C-peptid..... | 60 |
| 7.4.2.1.2 | Sekrece inzulínu..... | 60 |
| 7.4.2.1.3 | Řízení sekrece inzulínu..... | 61 |
| 7.4.2.1.4 | Základní funkce inzulínu..... | 61 |
| 7.4.2.1.5 | Antagonisté inzulínu..... | 62 |
| 7.4.2.2 | Poruchy glycidového metabolismu..... | 62 |
| 7.4.2.2.1 | Inzulínová rezistence..... | 62 |
| 7.4.2.2.2 | Diabetes mellitus II. stupně..... | 63 |
| 7.4.2.3 | Diagnostika poruchy metabolismu sacharidů..... | 64 |
| 7.4.2.3.1 | Stanovení krevního cukru..... | 64 |
| 7.4.2.3.2 | Inzulín..... | 65 |
| 7.4.2.3.3 | C-peptid..... | 65 |
| 7.4.3 | Metodika..... | 65 |
| 7.4.4 | Zpracování dat..... | 66 |
| 7.4.5 | Výsledky a diskuse..... | 67 |
| 7.4.5.1 | Antropometrie..... | 67 |
| 7.4.5.1.1 | Začátek pobytu | 76 |
| 7.4.5.1.2 | Konec pobytu | 78 |
| 7.4.5.2 | Korelace mezi antropometrickými a biochemickými parametry..... | 81 |
| 7.4.5.2.1 | Začátek pobytu..... | 81 |
| 7.4.5.2.2 | Konec pobytu | 82 |
| 7.5 | Cíl 3: Hodnocení energetického výdeje u dětí..... | 85 |
| 7.5.1 | Složky energetického výdeje | 85 |
| 7.5.1.1 | Energetický výdej a množství svalové hmoty..... | 86 |
| 7.5.2 | Energetický výdej během pohybové aktivity..... | 87 |
| 7.5.3 | Účinky pohybové aktivity..... | 87 |
| 7.5.3.1 | Pravidelná pohybová aktivita..... | 88 |
| 7.5.4 | Pohybová aktivita obézních dětí..... | 90 |
| 7.5.5 | Energetický výdej v závislosti na tělesných parametrech..... | 92 |
| 7.5.6 | Doporučená pohybová aktivita u dětí s nadměrnou tělesnou hmotností..... | 92 |
| 7.5.7 | Metodika..... | 93 |
| 7.5.7.1 | Obézní chlapani..... | 93 |
| 7.5.7.2 | Kontrolní skupina..... | 94 |
| 7.5.8 | Zpracování dat..... | 95 |
| 7.5.9 | Výsledky a diskuse | 96 |
| 7.5.9.1 | Obézní chlapani..... | 96 |
| 7.5.9.1.1 | Antropometrické změny..... | 96 |
| 7.5.9.1.2 | Energetický výdej..... | 98 |
| 7.5.9.1.2.1 | Dle věku a stupně obezity..... | 99 |
| 7.5.9.1.2.2 | Závislost energetického výdeje na antropometrických parametrech | 100 |
| 7.5.9.1.2.2.1 | Korelační závislost..... | 100 |
| 7.5.9.1.2.2.2 | Regresní závislost..... | 101 |
| 7.5.9.2 | Kontrolní skupina..... | 101 |
| 7.5.9.2.1 | Energetický výdej v jednotlivých věkových kategoriích..... | 101 |
| 7.5.9.2.2 | Korelační závislost | 104 |
| 7.5.9.2.3 | Regresní závislost..... | 104 |

| | | |
|-----------------|---|-----|
| 7.5.9.3 | Rodíly mezi skupinou obézních chlapců s kontrolní skupinou..... | 105 |
| 7.5.9.3.1 | Dvouvýběrový t-test..... | 106 |
| 7.5.10 | Závěr | 107 |
| 7.6 | Cíl 4: Hodnocení energetického příjmu..... | 111 |
| 7.6.1 | Dietní restrikce..... | 111 |
| 7.6.2 | Výživová doporučení..... | 112 |
| 7.6.3 | Nutriční spotřeba, spotřeba potravin..... | 113 |
| 7.6.4 | Potřeba nutrientů..... | 114 |
| 7.6.5 | Makronutrienty jako základ stravy | 115 |
| 7.6.5.1 | Tuky..... | 115 |
| 7.6.5.2 | Sacharidy..... | 116 |
| 7.6.5.3 | Bílkoviny..... | 117 |
| 7.6.6 | Mikronutrienty..... | 117 |
| 7.6.7 | Metodika, zpracování dat..... | 118 |
| 7.6.7.1 | Program Nutridan I | 119 |
| 7.6.8 | Výsledky..... | 121 |
| 7.6.8.1 | Příjem nutrientů..... | 121 |
| 7.6.8.1.1 | Minimální porce..... | 123 |
| 7.6.8.1.1.1 | Makronutrienty..... | 123 |
| 7.6.8.1.1.1.1 | Proteiny..... | 124 |
| 7.6.8.1.1.1.2 | Lipidy | 124 |
| 7.6.8.1.1.1.3 | Sacharidy | 125 |
| 7.6.8.1.1.2 | Mikronutrienty..... | 126 |
| 7.6.8.1.1.2.1 | Vitamíny | 126 |
| 7.6.8.1.1.2.1.1 | Rozpustné v tucích..... | 126 |
| 7.6.8.1.1.2.1.2 | Rozpustné ve vodě | 127 |
| 7.6.8.1.1.2.2 | Minerální látky | 128 |
| 7.6.8.1.2 | Maximální porce..... | 134 |
| 7.6.8.1.2.1 | Makronutrienty | 134 |
| 7.6.8.1.2.1.1 | Proteiny | 134 |
| 7.6.8.1.2.1.2 | Lipidy..... | 135 |
| 7.6.8.1.2.1.3 | Sacharidy..... | 135 |
| 7.6.8.1.2.2 | Mikronutrienty | 135 |
| 7.6.8.1.2.2.1 | Vitamíny | 135 |
| 7.6.8.1.2.2.1.1 | Rozpustné v tucích | 135 |
| 7.6.8.1.2.2.1.2 | Rozpustné ve vodě..... | 136 |
| 7.6.8.1.2.2.2 | Minerální látky | 137 |
| 7.6.8.1.2.2.3 | Ostatní nutrienty bez normy PRI..... | 138 |
| 7.6.9 | Hodnocení spotřeby potravin | 148 |
| 7.6.9.1 | Obecná charakteristika..... | 148 |
| 7.6.9.2 | Obiloviny..... | 149 |
| 7.6.9.3 | Ovoce a zelenina | 149 |
| 7.6.9.4 | Mléko a mléčné výrobky..... | 149 |
| 7.6.9.5 | Maso a proteinové ekvivalenty..... | 149 |
| 7.6.9.6 | Ostatní | 150 |
| 7.6.10 | Závěr..... | 150 |
| 7.7 | Cíl 5: Hodnocení rodinné a osobní anamnézy obézních dětí..... | 153 |
| 7.7.1 | Metodika..... | 153 |
| 7.7.2 | Zpracování dat..... | 154 |
| 7.7.3 | Výsledky a diskuse..... | 154 |
| 7.7.4 | Osobní anamnéza dítěte..... | 154 |

| | | |
|-----------|---|-----|
| 7.7.4.1 | Novorozenecké a kojenecké období..... | 158 |
| 7.7.4.2 | Stravovací zvyklosti v domácím prostředí..... | 158 |
| 7.7.4.3 | Anamnéza nemocí..... | 164 |
| 7.7.4.4 | Zájmová činnost obézního dítěte..... | 165 |
| 7.7.4.5 | Pohybový režim dítěte | 166 |
| 7.7.4.6 | Spánek | 168 |
| 7.7.4.7 | Psychologie dítěte | 169 |
| 7.7.5 | Rodinná anamnéza | 170 |
| 7.7.5.1 | Sourozenci obézních dětí..... | 170 |
| 7.7.5.1.1 | První sourozenci..... | 170 |
| 7.7.5.1.2 | Druzí sourozenci..... | 170 |
| 7.7.5.1.3 | Třetí sourozenci | 171 |
| 7.7.5.2 | Rodiče obézních dětí | 175 |
| 7.7.5.2.1 | Pohybová aktivita | 175 |
| 7.7.5.2.2 | Vzdělání rodičů | 176 |
| 7.7.5.2.3 | Zdravotní stav rodičů | 177 |
| 7.7.5.3 | Sourozenci rodičů obézních dětí..... | 182 |
| 7.7.5.3.1 | Sourozenci otce | 182 |
| 7.7.5.3.2 | Sourozenci matky..... | 182 |
| 7.7.5.4 | Prarodiče obézních dětí | 187 |
| 7.7.5.4.1 | Rodiče otce | 187 |
| 7.7.5.4.2 | Rodiče matky | 187 |
| 7.7.6 | Závěr..... | 191 |
| 8 | Závěr..... | 194 |
| 9 | Použitá literatura..... | 196 |

1 Seznam použitých symbolů a zkratek

| | |
|-------|--|
| ADS | American Diabetes Association |
| AMP | AdenosinMonoPhosphate |
| AR | Adiposity Rebound |
| ATH | Aktivní tělesná hmota |
| ATP | AdenosinTriPhosphate |
| b(i) | regresní koeficient |
| BEV | Bazální Energetický Výdej |
| BIA | Bioelektrická Impedance |
| BMI | Body Mass Index |
| BPM | Beats Per Minute |
| ČDS | Česká Diabetologická Společnost |
| CNS | Centrální Nervový Systém |
| CT | Computer Tomography |
| DEXA | Dual X – ray Absorptiometry |
| DLW | Double Labelled Water |
| DM2 | Diabetes Mellitus 2. stupně |
| EU | Evropská Unie |
| EV | Energetický Výdej |
| HDL | High Density Lipoproteins |
| ICHS | Ischemická Choroba Srdeční |
| IDL | Indermediary Density Lipoproteins |
| IGF 1 | Insulin Growth Factor 1 |
| kcal | kilocalorie |
| KEV | Klidový Energetický Výdej |
| KVO | Kardiovaskulární Onemocnění |
| LBM | Lean Body Mass |
| LCL | Lower Confidence Limit |
| MK | Mastné Kyseliny |
| MR | Magnetická Rezonance |
| NCEP | National Cholesterol Education Programme |
| NIDDM | Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus |
| OGTT | Orální Glukózový Toleranční Test |
| PRI | Population Reference Intake |
| r | korelační koeficient |
| REE | Resting Energy Expenditure |
| RI | Rohrerův Index |
| RMR | Resting Metabolic Rate |
| RQ | Respirační Kvocient |
| STOF | oxidativní červená svalová vlákna |
| TAG | TriAcylGlyceroly |
| TEE | Total Energy Expenditure |
| TEF | Termic Effect of Food |
| TC | Total Cholesterol |
| UCL | Upper Confidence Limit |
| VDD | Výživové Doporučené Dávky |
| VLDL | Very Low Density Lipoproteins |
| WHO | World Health Organization |

2 Seznam příloh

1. Informovaný souhlas pro rodiče
2. Dotazník pro rodiče
3. Týdenní jídelníček z léčebny Dr. Filipa v Poděbradech

3 Seznámení s obsahem práce

Předložená práce se zabývá problematikou nadměrné tělesné hmotnosti v dětském věku, tzn. mladším a starším školním věku a adolescenci. Cíl práce je zaměřen na zhodnocení změn výživového stavu obézních chlapců během pětítýdenního redukčního pobytu v Léčebně Dr. Filipa v Poděbradech. Podnětem ke studování více rizikových faktorů současně byl fakt, že existuje pouze málo studií, které se touto problematikou zabývají. Chybí také jednotná metodika k jejich hodnocení pro účely jednotlivce či populace, ale tato problematika je již nad rámec této diplomové práce.

Realizace cílů diplomové práce proběhla za finanční podpory Interní grantové agentury ministerstva zdravotnictví ČR, registrační číslo grantu NR 7857-3/2004 a finanční podpory výzkumného záměru Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy ČR, registrační číslo MSM 0021620843.

Získávání údajů bylo uskutečněno na přelomu let 2005 a 2006 v Léčebně Dr. Filipa v Poděbradech a v Hlavním městě Praha.

Práce je rozdělena na část teoretickou, kde jsou uvedena fakta týkající se hodnocení výživového stavu, příčinami a důsledky obezity apod. Praktická část obsahuje teoretické podklady k jednotlivým cílům, popis metodiky sběru dat, výsledky a závěry studie realizované katedrou antropologie a genetiky Přírodovědecké fakulty UK Praha.

4 Úvod

Problematika nadměrné tělesné hmotnosti je v současné době velice často diskutované téma vzhledem k její stoupající prevalenci v dospělém, ale především pak v dětském věku. V některých oblastech světa je nárůst tak vysoký, že i v nižších věkových skupinách se dnes hovoří o epidemii zvyšování tělesné hmotnosti (WHO, 2005). Česká republika patří mezi státy s nejvyšší prevalencí nadměrné tělesné hmotnosti v Evropě.

Celosvětový odhad výskytu přesváhy a obezity u dětí do pěti let je asi 22 milionů. Různé studie odhadují, že 10-30% evropských dětí ve věku 7-11 let a 8–25% mladistvých (14–17 let) mají nadbytek tukové tkáně (WHO, 2005).

Průzkum realizovaný v letech 2001 a 2002 ve 35 zemích Evropy a severní Americe zahrnoval soubor 100 000 dětí ukázal, že 11,7% 13 letých a 11,4% 15 letých dětí mělo nadměrnou tělesnou hmotnost. Jedna čtvrtina dětí byla obézní s pravděpodobným rozvojem diabetu 2. typu, srdečních nemocí a jiných chronických onemocnění před nebo během časně dospělosti (WHO, 2005).

Antropologické výzkumy dětí a adolescentů umožňují v desetiletých intervalech monitorovat prevalenci jedinců s vyšší a nadměrnou tělesnou hmotností v České republice. Referenční data z ČR z roku 1991 udávala 3% obézních jedinců (Lhotská a kol., 1991⁹). Výzkum realizovaný v roce 2000 zaměřený na děti ve věku 7 až 11 let prokázal 6% chlapců a 5,6% dívek obézních v tomto věku (Bláha a kol., 2001). Podle údajů VI. Celostátního výzkumu dětí a mládeže 2001 vzrostl v České republice počet obézních chlapců o 2,6%, dívek o 1,6% (Bláha a kol., 2004).

Obezita u dětí je významným prediktorem morbidity v dospělosti. Celkem 40% otlých dětí ve věku 7 let a 80% otlých dětí ve věku 10-15 let zůstanou v dospělém věku obézní (Kovářová a kol., 2001). Je prokázáno, že děti, které byly nedostatečně (podvyživené) nebo nadměrně (obézní) živeny v časném věku, mají sklon k rozvoji vysokého krevního tlaku, srdečních nemocí a diabetu v časném věku a mnohem vážnějších formách než děti, které podvyživené nebo překrmované nebyly (WHO, 2005).

Nadměrná tělesná hmotnost společně s dalšími rizikovými faktory životního stylu např. kouřením a alkoholismem je příčinou většiny civilizačních (neinfekčních) nemocí. Více než 75% úmrtí způsobují právě neinfekční onemocnění. Nejčastější příčinou smrti u 16% mužů a 12% žen jsou u nás srdečně-cévní nemoci (WHO, 2005).

Příčinou obezity je téměř vždy nedostatečná pohybová aktivita a nesprávné stravovací návyky, které patří mezi tzv. ovlivnitelné faktory. Obezita je hned po kouření druhou

nejčastější příčinou úmrtí, které lze předcházet (Hainer, 2004). Pohybová aktivita je v současné době uznávána za velice důležitou determinantu zdraví vzhledem k nedostatečnému pohybu u všech populačních skupin.

Z uvedeného vyplývá, že obezita se musí léčit. Ještě účinnější a vhodnější je však obezitu předcházet. Předcházet zvyšování tělesné hmotnosti změnou životních návyků jedince i jednotlivých populačních skupin je základní úkol primární prevence. Vzhledem k četným zdravotním rizikům spojených s vyšší tělesnou hmotností se preventivní přístupy stávají velice významné. Jednou z metod primární prevence je vyhledávání jedinců se zvýšeným rizikem vzniku civilizačních nemocí prostřednictvím hodnocení nutričního stavu.

4.1 Hodnocení nutričního stavu

Nejednodušší způsob sledování hodnot základních tělesných charakteristik dětí a dospívající mládeže je posuzování zdravotního a výživového stavu jedinců i skupin populace (Vígnerová a kol., 1998). Soubor cílených vyšetření je zaměřen na vyhledávání rizikových jedinců s poruchami výživového stavu, které vznikly v důsledku relativního nebo absolutního nedostatku jednoho či více mj. výživových faktorů.

Diagnostické možnosti hodnocení nutričního stavu lze rozdělit na kritéria klinická, biochemická a stravovací. Ke klinickým kritériím patří vybrané antropometrické charakteristiky – percentilové grafy tělesné hmotnosti, tělesné výšky a BMI, a typické známky obézního dítěte. Biochemická diagnostická kritéria zahrnují především lipidový profil, hladinu glykémie, kyseliny močové a dalších biochemických parametrů. Z anamnestických údajů hodnotících nutriční stav by měla být pozornost zaměřena na stravovací zvyklosti a pohybové aktivity dítěte (Hlúbik, 1998).

Antropometrické vyšetření ukáže, jestli má jedinec hmotnost adekvátní vzhledem ke svému věku, tělesné výšce a konstituci, dále celkové množství tuku a jeho rozložení. U dětí odhalí, zda se vyvíjejí přiměřeným způsobem. Klinické vyšetření má pomocí jednoduchých somatoskopických metod odhalit příznaky různých forem malnutrice. Biochemické vyšetření umožní zjištění koncentrace vitaminů a dalších výživových faktorů v tělesných tekutinách, zejména v krvi a v moči a snížení koncentrace metabolitů nebo aktivity enzymů. Účelem osobní a nutriční anamnézy a nutriční spotřeby je zjištění, zda je strava nepřiměřeně chudá nebo bohatá po energetické stránce či obsahu některých výživových faktorů a zda je vyvážená (Kleinwächterová, 2001).

5 Cíle

V diplomové práci jsem se zaměřila na tyto hlavní cíle:

1. Vyhodnotit vybrané antropometrické parametry u obézních chlapců při nástupu a před ukončením 5týdenního redukčního pobytu v léčebně Dr. Filipa v Poděbradech.
2. Vyhodnotit základní biochemické parametry tukového a glycidového metabolismu u obézních chlapců při nástupu a před ukončením 5týdenního redukčního pobytu v léčebně Dr. Filipa v Poděbradech.
3. Zhodnotit energetický příjem u obézních dětí během 5týdenního redukčního pobytu v léčebně Dr. Filipa v Poděbradech.
4. Zhodnotit energetický výdej u obézních chlapců, při nástupu a před ukončením 5týdenního redukčního pobytu v léčebně Dr. Filipa v Poděbradech, během aerobní pohybové aktivity a porovnat tento energetický výdej s kontrolní skupinou neobézních chlapců.
5. Zhodnotit osobní a rodinnou anamnézu obézních chlapců zúčastněných redukčního pobytu v léčebně Dr. Filipa v Poděbradech v letech 1995-2006 na základě získaných údajů od rodičů v „dotaznících pro rodiče“.

6 Teoretická část

6.1 Definice obezity

Obezita je definována jako stav nadměrného ukládání tuku do tukové tkáně (WHO 1998) a následným zmnožením tělesného tuku vlivem pozitivní energetické bilance u geneticky predisponovaných jedinců. Podstatou obezity je hromadění bílé tukové tkáně (Hainer, 2004) jako jeden z adaptačních dějů, při dlouhodobé poruše rovnováhy mezi energetickým příjmem a výdejem (Kleinwächterová, 2001).

Zvyšující se hodnoty BMI nemusí vždy jednoznačně signalizovat vyšší podíl tukové složky (Bláha a kol., 2004). Lidské tělo se skládá z několika komponent (svaly, kosti, tuk, hmotnost orgánů) a dítě, které má výrazně zvýšenou hmotnost nemusí být vždy obézní, protože na jeho hmotnosti se podílí robustní kostra, a naopak, dítě, které má malou hmotnost je obézní, neboť jeho kosti a svalstvo jsou slabé. Zejména u dospívajících chlapců je nutno přihlížet při hodnocení adekvátní tělesné hmotnosti k rozvoji svalové hmoty (Bláha, 2001, Lisá, 1999).

Hlavní a nejčastější morfologickou charakteristikou obézních jedinců je zvýšené ukládání depotního tuku, který tvoří nadměrný podíl tělesné hmotnosti ve vztahu k ostatním tkáním těla – aktivní tělesné hmotě (ATH) (Pařízková, 2000).

6.2 Tukové buňky, tuková tkáň

Tuková tkáň je derivátem mezodermu a zakládá se v období kolem porodu. Adipocyty, tukové buňky, jsou hlavním místem metabolismu lipidů, skladování triacylglycerolů (TAG) v bílém tuku. Proces ukládání a uvolňování tuku citlivě reaguje na potřeby organismu, k tomu je vybavena tuková tkáň řadou enzymů a regulačních proteinů s různou funkcí, a to zejména k účasti při tvorbě a uvolňování energie lipolýzou a tvorbě tuků lipogenezí.

V organismu se vyskytuje bílá a hnědá tuková tkáň. Bílá tuková tkáň může tvořit u obézních jedinců souvislý podkožní polštář (paniculus adiposus), u obézních jedinců je hojně přítomna v pobřišnicových závěsech orgánů a v retroperitoneálním prostoru. Tuková tkáň funguje jako rezervoár energie, tepelný izolátor, místy složka mechanicky významná, ale také také významný parakrinní a endokrinní orgán. Substance produkované adipocyty, např. resistin, adiponektin, ghrelin, mají vztah ke vzniku inzulínové rezistence a metabolického syndromu (Steppan et al., 2001). Hmotnost a metabolické vlastnosti bílé tukové tkáně závisí

na celkové energetické bilanci, ale i na složení potravy a na anatomickém uložení v těle (Hainer, 2004).

Hnědá tuková tkáň je bohatě inervována, na nervové podněty se z ní tuk snáze uvolňuje; na změny výživy nereaguje tak pohotově jako bílá tuková tkáň, na vlivy hormonální však reaguje pohotověji. U člověka se objevuje hnědá tuková tkáň již před narozením v typických lokalizacích, zejména v podkoží (mezi lopatkami), mezi krčními svaly, v hrudní dutině (okolo thymu, aorty). U donošeného lidského novorozence je přítomno asi 30 – 40 gramů hnědého tuku. U člověka hnědé tukové tkáně rychle ubývá během prvního roku života, ale tkáň zcela nezaniká. Přiřítá se jí termoregulační role, u novorozenců pak zvláště v době, kdy typické termoregulační mechanismy ještě nevstoupily do funkce.

6.3 Množství tukové tkáně se mění s věkem

Tuková tkáň patří k nejvariabilnější tkáni organismu, její vývoj má období úbytku a příbytku na celkové tělesné hmotnosti (Lisá, 1990). Je známo, že index BMI i tloušťka kožních řas se vyvíjí s věkem (Bláha, 2001).

V dětském věku je fyziologické zvětšení tělesné tukové hmoty způsobeno jak zvýšením rozsahu proliferace (množení) tukových buněk, tak jejich hypertrofií (zvětšením).

Zmnožení tukových buněk představuje důležitý faktor regulace tukové hmoty i v dospělosti, je příčinou špatné odezvy na redukční léčbu a přetrvávání zvýšení tělesné hmotnosti do dospělosti (Lisá, 1990). Hyperplastický typ obezity se častěji vyskytuje u mužů (Hainer, 2004). Překrmování vede ke zvyšování množství tukových buněk (Nancy et al., 1969).

Bylo zjištěno, že obézní děti se výrazně liší tělesnými charakteristikami od dětí s normální tělesnou hmotností. Jedním z charakteristických znaků obézních dětí je chybění pohlavních rozdílů jak v množství, tak v typické distribuci tuku (Pařízková, 2000).

Vývoj tukové tkáně je u obézních rychlejší. U obézních dětí je dosažen počet tukových buněk pro dospělý věk již v 7 letech, naproti tomu u dětí s průměrnou tělesnou hmotností je ještě ve 13 letech počet adipocytů menší než u dospělých (Lisá, 1990).

Vlivem vývoje tukové tkáně a svalstva dochází k mohutnému rozvoji kostry. V případě dětí s prostou obezitou dochází jednak vlivem zvýšených hladin IGF I (Pařízková, 2000), rychlým přírůstkem tělesné hmotnosti, snad také vlivem zvýšeného příjmu proteinů (Lisá, 2005) v časném období života dochází k vyššímu nárůstu kostní a svalové hmoty, urychlenému kostnímu zrání a relativně časnému nástupu puberty (Lébl a kol., 2005).

Ontogenetický vývoj je tedy u obézních jedinců odlišný od běžné populace (Bláha, 2004). Obézní děti jsou často robustní, s mohutně vyvinutou svalovinou, tělesná výška však odpovídá dětské populaci pro daný věk (Lisá, 1990). Absolutní množství netučné tělesné hmoty přibývá úměrně se zvyšováním tělesné hmotnosti (Müllerová a kol., 1998).

6.4 Charakteristika vývojových etap ve vztahu k obezitě

Velikost a počet tukových buněk je ovlivněn především výživou v časném dětství, které je nejcitlivějším obdobím pro replikaci tukových buněk u člověka, a to především konec intrauterinního života a rok po narození (Lisá, 1990). Na rozvoj obezity má vliv zejména složení stravy matky v jednotlivých trimestrech těhotenství, ale i rovnováha mezi příjmem a výdejem na začátku života dítěte, které mohou vznik a rozvoj obezity buď významně usnadnit, nebo omezit (Pařízková, 2005).

Množství tuku se výrazně zvyšuje v průběhu 1. roku života jedince. Po prvním roce života hodnoty podílu tukové složky klesají a dosahují svého minima přibližně v 6 letech. Druhý vzestup tělesného tuku v průběhu dětství, tj. zlom ve vývoji tělesného tuku v prepubertálním období, se nazývá „adiposity rebound“ (AR). Fyziologicky jej pozorujeme po předchozím poklesu až kolem 4.- 8. roku života dítěte (Bláha, 2001). Časný nástup adiposity rebound v dětském věku vysoce souvisí s množstvím tělesné hmoty v pozdním životě (Kroke et al., 2006). U dětí, které se později stanou obézními, se „adiposity rebound“ objevuje již kolem 3. roku života (Bláha, 2001). Bývá spojován s expozicí matčině diabetu či porušené glukózové toleranci v průběhu nitroděložního vývoje. Předpokládá se, že předčasný vzestup BMI je tedy naprogramován buď zmíněnými intrauterinními vlivy či genetickými faktory (Hainer, 2004).

Riziková období pro rozvoj obezity jsou především první rok života, začátek školní docházky spojený s omezením pohybové aktivity (PA), období prepuberty a puberty (Nancy et al., 1969, Hainer, 2004). V těchto obdobích dochází k výrazným změnám proporcionality a tělesného složení, resp. ke zpomalení lineárního růstu a vyššímu nárůstu obvodových a šířkových rozměrů a tím výraznému nárůstu tělesné hmotnosti.

Dítě také prožívá změny spojené s nástupem do školy, který je spojen s výraznými změnami denního režimu, zejména snížením pohybové aktivity. V kombinaci s event. nesprávným složením stravy, popř. jejím nadměrným přívodem, mohou mít tyto etapy velice významný vliv na vznik a rozvoj obezity.

Adolescence je kritická vývojová etapa vzhledem k probíhajícím změnám biologickým, sociálním, ale také psychologickým změnám (Lisá, 1998). V období adolescence (17 až 20 let) dochází k zástavě lineárního růstu. Tělesný růst chlapců je v současné době ukončen v 18 letech (Vígnerová a kol., 2004).

6.5 Hodnocení obezity dětském věku

K nejjednodušším způsobům, jak definovat nadměrnou tělesnou hmotnost a množství tuku patří vybrané antropometrické metody, které v kombinaci s klinickými a biochemickými metodami umožňují přesněji detekovat tělesné složení a biochemický status obézního jedince, navrhnout a objektivně kontrolovat případný proces snižování hmotnosti (Bláha, 2001).

Vzhledem k tomu, že stavba dětského organismu podléhá vývoji, je nutno hmotnost vztahovat nejen k věku, ale i k výšce a pohlaví (Bláha, 2001).

6.5.1 Hodnocení tělesné hmotnosti za využití percentilových grafů

U dětské adolescenční populace je nepřijatelné užívat běžné kategorizace BMI, protože hodnoty se výrazně mění s věkem. Zároveň tento index nevystihuje vždy nejlépe vztah mezi tělesnou výškou a hmotností má také nízkou výpovědní hodnotu o stavu tělesného složení (Bláha, 2001).

V pediatrické praxi probíhá hodnocení tělesné hmotnosti vždy podle percentilových grafů. Hodnoty jednotlivých percentilů jsou vypočítané z dat jedinců vyšetřených v rámci reprezentativních referenčních studií. Hodnota konkrétního percentilu znamená, že dané procento referenční populace dosáhne této a nižších hodnot. Padesátý percentil vystihuje nejčastější hodnotu tělesného znaku v referenční populaci. Dostupné jsou u nás vzhledem k pravidelným antropologickým výzkumům české dětské populace percentilové grafy mj. tělesné výšky, tělesné hmotnosti, hmotnostně-výškového poměru, indexu BMI zohledňující věk a pohlaví dítěte a vybraných kožních řas.

Jedinci, jejichž hmotnostně výškový poměr se pohybuje v rozmezí 70.-90. percentilu, jsou jedinci se zvýšenou tělesnou hmotností. Hodnoty nad 90. percentilem znamenají nadměrnou hmotnost hraničící s obezitou, související většinou s nadměrným rozvojem tukové složky. Jedinec s BMI nad hodnotu 97. percentilu, pokud se nejedná o jedince s výrazně vyvinutým svalstvem, případně kostrou, je již obézní. U dospívajících chlapců je nutno přihlížet k rozvoji svalové hmoty sledovaného jedince. Zvyšující se hodnoty BMI tedy nemusí vždy jednoznačně signalizovat zvyšující se podíl tukové složky (Vígnerová a kol., 2001).

V rámci V. Celostátního antropologického výzkumu 1991 byly také vypracovány hraniční hodnoty BMI indexu vymezující tři stupně obezity vzhledem k pohlaví a věku u české dětské a adolescentní populace. Za mezní hodnoty BMI, určující dolní hranici prvního stupně, byly vzaty hodnoty 97. percentilu BMI jednotlivých věkových kategorií české referenční populace. Horní hranici prvního stupně obezity jsou hodnoty 50. percentilu subpopulace sledovaného souboru obézních jedinců. Do druhého stupně spadají jedinci s hodnotami BMI mezi 50. a 90. percentilem sledované obézní subpopulace. Do třetího stupně spadají probandi s hodnotami BMI nad 90. percentil.

6.6 Metody zjišťování množství tělesného tuku

6.6.1 Využití metod klasické antropologie

Vyšším stupněm hodnocení stavu výživy je hodnocení tělesného složení (Krásničanová, 2003). Jednou z vhodných metod k určování komponent složení těla jsou Matiegkovy rovnice (Bláha a kol., 1994). Tato metoda frakcionace tělesné hmotnosti je využitelná i u obézních dětí. Výhodami antropometrických metod je jejich neinvazivnost, snadná terénní dostupnost a v neposlední řadě finanční nenáročnost (Bláha, 2004).

Podíl tukové složky bývá většinou vyjádřen pomocí hodnot procenta tuku. Obezitu určujeme podle vrstvy podkožního tuku (Lisá, 2005). V běžné praxi se množství tuku stanovuje na základě měření tloušťky vybraných kožních řas a následně výpočtem pomocí regresních rovnic, např. podle Pařízkové, Durnina aj., kdy do výpočtu vstupuje různý počet kožních řas měřených různými typy kaliperů. Obecně je platné, že čím více kožních řas vstupuje do výpočtu, tím by měl být výsledek přesnější (Bláha, 2001).

K měření tloušťky kožních řas jsou užívány různé druhy kaliperů. U nás se nejčastěji používá buď typ Harpenden nebo typu Best (modifikace kaliperu Bestova typu). Její rozevratelná ramena opatřená ploškami kruhového nebo obdélníkového tvaru dané velikosti se při měření přibližují k sobě a stlačují kožní řasu konstantním tlakem (10 g/mm² u kaliperu Harpendenského typu, resp. 28,5 g/mm² u Bestova kaliperu) bez ohledu na velikost rozevření ramen, která u typu Harpenden činí maximálně 40 mm, u Bestova kaliperu 80 mm. Tomu odpovídá i největší měřitelná tloušťka kožní řasy (Krejčovský a kol., 2001¹).

6.6.2 Moderní zobrazovací metody

V současné době je možné využít ke stanovení tukové tkáně sofistikované vyšetřovací metody, např. magnetická rezonance (MR), počítačová tomografie (CT) nebo denzitometrické

vyšetření DEXA (duální rentgenová absorpciometrie; metoda absorpce dvojitého fotonu). Tyto metody zobrazí mj. i podíl svalstva, kostry a dalších částí na celkové tělesné hmotnosti. Jejich předností je především přesnost měření. Vzhledem k časté finanční nedostupnosti se však dává v praxi přednost metodám klasické antropologie.

Použití sonografického měření k určování množství viscerálního tuku se osvědčilo zejména u chlapců, u kterých byla zjištěna významná závislost mezi sonografickým vyšetřením a vybranými antropometrickými parametry. V porovnání s přímými metodami je toto vyšetření dostupné, nenáročné, ale ne vždy přesné (Kyntarová a kol., 2004).

Bioelektrická impedance (BIA) měří složení těla na podkladě stanovení odporu těla při průchodu proudu o nízké intenzitě a vysoké frekvenci. Podle lokalizace elektrod, mezi nimiž proud probíhá se rozlišuje především BIA horizontální (bimanuální), vertikální (bipedální). (Hainer, 2004). Toto vyšetření však neposkytuje objektivní výsledky pro dětskou a adolescentní populaci. Výsledky jsou značně diskutabilní, zvláště pokud nejsou dodrženy předepsané standardní podmínky (Bláha, 2001).

Porovnáním výsledků zjištěného množství tuku metodou DEXA a kaliperací byla prokázána silná pozitivní závislost mezi těmito metodami (Bláha, 2004) a prokázáno opodstatnění využívání metod klasické antropometrie. Největší výhodou antropometrických metod je jejich neinvazivnost, což je bezesporu při získávání dat u dětské populace velmi podstatné.

6.7 Příčiny obezity dětském věku

Na určování tělesné hmotnosti se podílejí z 40% faktory genetické faktory a z 60% faktory vnějšího prostředí. Při určování tělesného složení se podíl genetických faktorů zvýší na 50% (Hainer, 2004).

6.7.1 Multifaktoriální

Příčiny obezity v dětském věku jsou většinou multifaktoriální, prolínají se vlivy genetických, hormonálních faktorů a zevního prostředí, které je v současné době označováno za obezitogenní, charakterizované jednak sníženými nároky na fyzickou aktivitu, tak snadnou dostupností energeticky bohatých potravin. Existuje vzájemný vztah, kdy negativně působící zevní faktory mohou zdůraznit i menší genetickou zátěž a naopak. Geny podmiňují větší či menší náchylnost k obezitě vlivem faktorů prostředí (Hainer, 2004).

Ve vztahu rizikových faktorů k prosté formě obezity je nutné brát v úvahu faktory vnější a vnitřní. Mezi vnější, ovlivnitelné faktory, patří nadměrný energetický příjem v prvních

letech života a nedostatek pohybové aktivity, nesprávné stravovací návyky a sociální prostředí rodiny (Hainer, 2004). Riziko obezity také stoupá, jestliže je dítě krátce kojeno, pokud jsou oba rodiče obézní a pokud dítě bydlí na venkově. Dále se na vzniku obezity podílejí ekonomické poměry rodiny (Kovářová a kol., 2001, Tláškal, 2001).

Neovlivnitelné faktory jsou faktory genetické, které představuje zejména obezita u jednoho nebo obou rodičů. Významný vliv genetických faktorů na rozvoj tukové tkáně byl prokázán především studiemi dvojčat, u chlapců se více uplatňují vlivy zevního prostředí a zvýšeného přívodu energie (Hainer, 2004). Geny sehrávají významnou úlohu jak v náchylnosti k rozvoji obezity v současném obezigenním prostředí, tak ve schopnosti redukovat hmotnost při redukčním režimu (Hainer, 2006).

Nejčastější formy obezity se považují za polygenní onemocnění, která jsou výsledkem působení četných kandidátních genů obezity a faktorů prostředí. Polygenní genetický vliv na typ metabolismu se předpokládá ve 30% a ze 70% pak k obezitě dítěte vede snížený metabolismus a nekontrolovatelná nadměrná chuť k jídlu spolu se sníženou pohybovou aktivitou (Urbanová a kol., 2005).

Interakcí genotypu s vnějším prostředím dochází k vzájemnému ovlivňování složky genetické. Jsou známy „obezigenní“ geny, které podporují vznik obezity a geny „leptogenní“, které rozvoji obezity brání. Stejně tak je charakterizováno vnější prostředí, které pokus přispívá k manifestaci obezity je nazýváno jako tzv. „obezigenní“, pokud zabraňuje vzniku obezity je prostředím „leptogenním“.

Pokud je tedy jedinec s obezigenními geny vystaven obezigennímu prostředí (nesprávná výživa, nízká úroveň fyzické aktivity, stres, kouření, virové infekce, apod.), vyvine se konkrétního jedince obezita včetně komplikací s ní spojených. Úpravou životního stylu, prevencí obezity může dojít k významnému ovlivnění vlivu zevních faktorů, a tím zabránit klinické manifestaci genů podmiňujících náchylnost k obezitě a metabolickému syndromu (Hainer, 2004).

Výrazně ovlivňován genetickými faktory je index zejména BMI. Byl zjištěn vysoký korelační koeficient BMI dětí a jejich biologických rodičů ($r = 0,20-0,37$), ale také mezi sourozenci ($r = 0,22-0,35$). Také v případě distribuce tukových složek se uplatňuje výrazná genetická determinace (Hainer, 2004).

Genetické faktory ovlivňují též charakter změn hmotnosti, výši klidového energetického výdeje, tak výši postprandiální termogeneze. Řada genů má vliv na řízení jídelního chování a výdeje energie. O tom, že je obezita silně geneticky determinována, svědčí její častý

familiární výskyt (relativní riziko sourozence je 3-7), dále vysoká konkordance (shoda) v tělesném složení, která byla prokázána ve studiích dvojčat (Hainer, 2004).

Byla také prokázána silná závislost korelace indexu tělesné hmotnosti na biologické příbuznosti jedinců. Korelační koeficient indexu BMI dětí a jejich biologických rodičů je 0,20-0,37. Mezi sourozenci je udávána korelace BMI 0,22-0,35. Velmi vysoká korelace BMI ($r = 0,77-0,84$) se zjišťuje u monozygotních dvojčat, která mají identický genom (Hainer, 2004).

6.7.2 Genetické

Rize genetické poruchy jsou příčinou obezity v malém množství případů, vliv genetických faktorů však nelze opomíjet. Současné genetické analýzy potvrzují, že se na každém lidském chromozomu nalézají alespoň jeden genetický lokus nebo gen, který souvisí s vývojem obezity (Mazura, 2001¹).

Specifické mutace některých genů vedou k obezitě (Maffeis, 2000; Molnar et al., 2000¹¹). Monogenní formy obezity vznikají v důsledku mutace jednoho genu a vyskytují se jako příčina obezity v malém množství případů. Se vznikem obezity souvisí zejména genový defekt pro leptin (LEP) a jeho receptor (LEPR-gen pro leptinový receptor).

V lidském genomu se nacházejí početné rodiny genů, jejichž poruchou dochází k ovlivnění např. tvorby tukových zásob (Bw-geny), termogeneze (geny pro β_2 - β_3 -adrenergní receptory), spotřeby energie při fyzické zátěži a růstu, apod..

Celá řada genetických syndromů děděných především autosomálně dominantní nebo autosomálně recesivní cestou je asociovaná s obezitou s přesnou chromozomální lokalizací. Mezi autozomálně dominantně děděné se řadí např. syndrom rezistence k inzulínu, nebo syndrom rezistence k thyroïdnímu hormonu. Autozomálně recesivní syndromy spojené s obezitou jsou např.: Bardet-Biedl syndrom nebo Fanconiho-Bickel syndrom (Mazura, 2001¹).

Přestože genetické faktory hrají nespornou úlohu při vzniku nadměrné hmotnosti a obezity, zůstávají významným činitelem vlivy životního režimu, především výživy a pohybové aktivity (Vígnerová, 2001).

6.7.3 Organické a další příčiny obezity

Hormonální defekty jsou příčinou dětské obezity jen v malém množství případů. Mezi nejčastější organické příčiny obezity patří hypotyreóza, Cushingův syndrom (nadbytek kortizolu), deficit růstového hormonu, nádorové procesy nebo vývojové anomálie v oblasti

mozku, apod.. Bylo zjištěno, že děti s touto formou obezity mají sníženou růstovou rychlost a opožděné biologické zrání (Fabichová, 2005, Lébl a kol., 2005).

Významný je také vztah mezi psychikou a tělesnou hmotností jedince.

6.8 Komplikace obezity

Riziko zdravotních komplikací stoupá s hodnotou Body Mass Indexu (BMI) (WHO, 2005), ale zejména s množstvím viscerálního tuku (Hainer, 2004).

Viscerální tuk se koncentruje kolem břišních orgánů a na peritoneu a podmiňuje tzv. abdominální (androidní) typ obezity, charakterizovaný nahromaděním tuku především v oblasti trupu.

Abdominální typ obezity se častěji vyskytuje u mužů a chlapců, u obézních dětských jedinců pohlavní rozdíly v rozložení tělesného tuku nejsou patrné (Hainer, 2004). Množství intraabdominálního tuku roste spolu s rostoucím stupněm obezity (Brambilla, 1999¹⁷).

Osoby s androidní obezitou mají sníženou citlivost tukové tkáně k lipolytickým podnětům, což je spojeno se vznikem metabolického syndromu (Hainer, 2004). V dětském věku je variabilita množství intraabdominálního tuku do značné míry nezávislá na celkovém množství tuku (Goran, 1999¹⁷).

Pro jednoduchou klasifikaci typu obezity (androidní či gynoidní) byl řadu let požíván poměr obvodu pasu a boků (Waist Hip Ratio, WHR). Dnes se v praxi od tohoto indexu opouští a měření pouze obvodu pasu se ukázalo jako významnější a nejvíce souhlasné s přesným měřením rizikového tuku uloženého v břiše a na břiše v podkoží (Svačina, 2003) a lépe koreluje s výskytem metabolických komplikací obezity (Hainer a kol., 1997).

6.8.1 Metabolické komplikace

Komplikace obezity jsou především metabolické a jsou spojovány s nadměrným hromaděním viscerálního tuku. Hlavními riziky jsou hypercholesterolémie, změny glycidového metabolismu a hyperurikémie (Brio et al., 1994¹³).

Zvýšené hladiny lipidů cholesterolu a TAG jsou způsobeny zvýšenou syntézou VLDL v játrech při vysoké koncentraci neesterifikovaných mastných kyselin (Lisá, 2005).

Tyto změny jsou u obézních dětí sdruženy se vznikem předčasné aterosklerózy, která se vyskytuje společně s dalšími metabolickými poruchami, souhrnně je tento stav nazýván „metabolickým syndromem X“. Metabolický syndrom X (Reavenův syndrom) je soubor fyziologických poruch spojené s inzulínovou rezistencí, hyperinzulínemií, poškozením glukozové tolerance, hypertenzí, zvýšenými hladinami plazmatických triglyceridů a nízkou

hladinou HDL-cholesterolu. Vyšší hladiny sérového cholesterolu zejména u chlapců silně souvisejí se vznikem kardiovaskulárních chorob (KVO) a úmrtností na KVO v pozdějším věku (WHO, 2005).

6.8.2 Mechanické komplikace

Druhá skupina zdravotních rizik, v dětském věku neopomenutelná, vzniká vlivem nadměrné mechanické zátěže rostoucího pohybového aparátu. Mechanická rizika zahrnují artrózu, osteoporózu, degenerativní onemocnění kloubů a kostní hmoty, muskulární hypotrofii a respirační deficienci (Hainer, 2004).

V dětství vede nadměrná hmotnost k výrazné zátěži kostního a svalového systému. Často se objevuje skolióza, kyfóza, poruchy v postavení kolenních kloubů, ploché nohy. Tyto změny mohou v pozdějším věku vést k artrózám (Lisá, 1999). U dětí s obezitou dochází také k narušení držení krku (želví krk), které je podmíněno nestejnou úrovní výše ramen (Pařízková, 2001).

U obézních jedinců se v důsledku nadměrného zatížení pohybového aparátu objevují bolesti kloubů. Již u dětí jsou nalézány varixy jako následek zatížení cévního systému.

U obézních chlapců bývá častý hypogenitalismus, někdy relativní, daný zanořením zevního genitálu do tukové vrstvy na mons pubis (Lisá, 2005). U obézních dětí je také častým nálezem cholelitiáza (Lisá, 1999).

Jiné, neméně závažné zdravotní následky nadměrné tělesné hmotnosti jsou poruchy endokrinní (pozměněná aktivita sympatoadrenálního systému), respirační, gastrointestinální a hepatobiliární, onkologické, kožní, ale také psychické (Hainer, 2004).

6.9 Léčba obezity

Terapie obézního dítěte je složitá a ve většině případů neúspěšná. Léčebný postup se liší u dětí s komplikovanou obezitou a u dětí s obezitou bez komplikací. V dětském věku není vhodné, pokud není důvodem vážná indikace, upravovat obezitu podáváním léků.

Podle Pařízkové (2001) má větší vliv na vývoj obezity nevhodné složení stravy, tj. především zvýšený příjem satureovaných tuků. Jiní autoři (Němec a kol, 1994) se přiklánějí k opačné variantě, a to snížené pohybové aktivitě, která je mnohem důležitější činitel než přejídání (tj. zvýšený EP). Již Thompson et. al. (1961) přisuzovali větší význam v rozvoji obezity nízké pohybové aktivitě (Nancy et al., 1969).

Z uvedeného vyplývá, že názory jsou nejednotné. Je však známé a jasné, že klíčovou rolí v prevenci a samotné terapii obezity sehrává právě pohybová aktivita (Pavlík a kol., 2004).

Důležitá je ovšem kombinace dietní restrikce, resp. úpravy stravovacích návyků, a pohybové aktivity, jelikož při redukci tělesné hmotnosti je hlavním cílem upravit rovnováhu mezi příjmem a výdejem energie.

Nejúspěšnější léčbou obezity a jejich komplikací (mj. hyperlipoproteinémie, hyperglykémie, hyperinzulinémie) je cvičení v kombinaci s dietní léčbou. Léčebný proces je zaměřen na úpravu životosprávy, zejména pak na prevenci komplikací obezity. Vhodným pomocným prostředkem při dosahování těchto cílů je lázeňská léčba.

Správnou výživou a úpravou pohybového režimu lze stupeň obezity snížit a tak i výrazně rizika komplikací zejména prosté obezity (tj. vzniklé z vnějších příčin).

Výhodou dětského věku je vzestup BMI s věkem, proto někdy stačí hmotnostní přírůstky zastavit (Urbanová a kol., 2005). Dětem se sekundárními komplikacemi obezity a BMI v rozmezí 85. - 95. percentilu nebo BMI nad 95. percentilem je doporučena redukce tělesné hmotnosti (Fabichová, 2005). Cílem léčby by mělo být přiblížení se 75. percentilu na vývojové věkové křivce BMI (Urbanová a kol., 2005).

Důležitý je pomalý trvalý pokles tělesné hmotnosti (Urbanová a kol., 2005). Hmotnostní úbytek by neměl překročit 0,5-2,0 kg za měsíc (Kyntarová, 2000). Optimální hmotnostní úbytek, tj. bezpečný je 0,5 kg za týden. V období rychlého růstu postačí udržovat stávající tělesnou hmotnost (Viner et al., 2000⁸).

6.9.1 Lázeňská léčba

Lázeňská léčba doplňuje léčebný proces u mnoha dětí s nadměrnou tělesnou hmotností. Děti a adolescenti redukuje tělesnou hmotnost prostřednictvím dietních úprav kvantitativního a kvalitativního charakteru a změny režimu pohybové aktivity. Zejména dietní omezení musí v tomto věku probíhat velice opatrně. Kontrola průběhu léčby, tj. antropometrických, biochemických a dalších změn u dětí, napomáhá rozpoznat negativní vlivy na vývoj tělesných charakteristik dítěte a může upozornit na výskyt vážnějšího onemocnění s latentním průběhem, na psychické či jiné problémy (Vígnerová, 2006) a napomáhá porozumět vztahům mezi jednotlivými rizikovými faktory především u jedinců s prostou obezitou.

Pobyt v lázeňské léčebně je doporučován dětem trpících obezitou, u nichž je ambulantní léčba bez efektu a dětem s komplikacemi obezity, zejména poruchou lipidového metabolismu (Stožický, 2002) nebo jako pomocný redukční prostředek na počátku rozhodnutí k váhové redukci.

Lázeňská redukce tělesné hmotnosti je cíleně zaměřena na nevhodné stravovací návyky dětí, které jsou mj. odbourávány behaviorální terapií. Skupinově nebo individuálně jedinec s obezitou přijímá návod, jak docílit správných stravovacích, ale také pohybových návyků. Důraz je kladen na pravidelnost, přiměřenost a pozitivní přístup ke změnám v životním stylu.

Význam lázeňské léčby obezity spojené s rizikovými faktory u dětí a dorostu je především v tom, že dítěti i rodině je názorně ukázáno, že obezita není stav nezměnitelný, a že důslednou změnou dietního a pohybového režimu lze ovlivnit každou obezitu. Cílem lázeňské léčby je také, a to především, změnit životní styl celé rodiny (Kolářová, 2001¹).

Nevýhodou lázeňské léčby je výrazný úbytek tělesné hmotnosti za relativně krátké časové období a často u dětí dochází k „jojo“ efektu (Lisá, 1990). Asi 1/3 dětí po návratu z lázní (údaje z léčebny Dr. Filipa v Poděbradech) dále svou hmotnost snižuje, přibližně polovina se vrací ke své původní hodnotě hmotnosti a hmotnostní přírůstek u 15% dětí je dokonce vyšší než původní.

Lepších výsledků je dosahováno u dívek nad 12 let a chlapců starších 11 let (Lisá, 1990, Kyntarová, 2000).

7 Praktická část

V této části práce jsou uvedeny teoretické podklady k jednotlivým faktorům sledovaných na souboru obézních dětí, tj. k hodnocení antropometrických a biochemických parametrů, energetického příjmu a výdeje a rodinné anamnézy; včetně metodických postupů práce, popisu statistického zpracování výsledků, diskusí a závěrů.

7.1 Léčebna Dr. Filipa

Lázeňská léčba obezity je součástí léčebně preventivní péče, která navazuje na péči obvodních dětských lékařů, dětských endokrinologů i dětských nemocničních oddělení.

Komplexní lázeňská léčba obezity spojené s rizikovými faktory ve věku od 6 o 18 let, je plně hrazena všemi zdravotními pojišťovnami podle Zákona č. 48/1997 Sb. a dle Vyhlášky č. 58/1997 Sb., kterou se stanoví indikační seznam pro lázeňskou léčbu dětí a dorostu.

Většina dětí a dorostu, která má nastoupit lázeňskou léčbu, byla již dlouhodobě ambulantně léčena bez většího efektu. Děti s obezitou mají také prokázanou poruchu lipidového spektra, hypertenzi či cholelitiázu.

Pro účely této diplomové práce byla data čerpána z léčebny Dr. Filipa v Poděbradech. Do léčebny v Poděbradech jsou přijímány děti z celé České republiky. Cílem léčby obezity dětí a dospívajících je nejen snížit hmotnost, ale zejména redukovat rizikové faktory a změnit nesprávné stravovací a pohybové návyky.

Metodika lázeňské léčby obezity spočívá ve snížení energetického přívodu formou nízkoenergetické diety, zvýšení výdeje energie pohybem, a behaviorální léčbou. Nedílnou součástí je také balneoterapie.

V následujícím textu jsou uvedeny údaje o výživovém a pohybovém režimu, který je využíván k redukcii tělesné hmotnosti a komplikací obezity u dětí ve věku 6 až 18 let.

7.1.1 Nízkoenergetická dieta

Stravovací systém se v léčebně Dr. Filipa řídí normami lázeňského dietního systému pro děti ve věku od 6 do 18 let.

Dětem jsou podávány jídelníčky s celkovou energetickou hodnotou buď 5 nebo 7 tisíc kilojoulů a jsou rozděleny do 6 denních dávek. Podle stupně obezity, hmotnostních úbytků a věku obézních dětí lékař volí variantu jídelníčku s energetickým obsahem 5 tisíc nebo 7 tisíc kilojoulů. Prakticky je tento rozdíl zajištěn podáváním odlišných velikostí porcí potravin a jídel. Nejmenší porce jsou podávány dětem s naordinovanou dietou 5 tisíc kJ a největší porce pak dětem s naordinovanou dietou 7 tisíc kJ.

Podíl tuků nepřesahuje 30 % denního energetického příjmu. Denní dávka cholesterolu je 250 mg. Bílkoviny a glycidy se podílejí na krytí energetického příjmu ve fyziologickém poměru.

Nutnou a důležitou součástí diety je pitný režim, zajištěný trvale dostupným bylinným čajem, nebo jinými neslazenými vodami.

7.1.2 Pohybová aktivita

Denní činnosti musí být propojeny tak, aby nedocházelo k přetěžování dětského organismu zejména nadměrné fyzické zátěži. Proto jsou dny s větší fyzickou aktivitou následovány dny relativně klidnějšími. Pohybem i nízkoenergetickou dietou jsou děti i dospívající zatěžovány s postupně zvyšující intenzitou.

Celková denní aktivita různorodé pohybové činnosti v léčebně Dr. Filipa je 4 – 6 hodin a kládá se zejména z těchto pohybových aktivit:

- ◆ ranní rozcvička
- ◆ léčebná tělesná výchova aerobního charakteru pod vedením rehabilitační pracovnice
- ◆ chůze ve stupňujících se dávkách
- ◆ plavání
- ◆ skupinová a individuální LTV v bazénu s teplou vodou u neplavců
- ◆ míčové hry
- ◆ jízda na rotopedu
- ◆ fitcentrum pro větší děti a dorost (s vyloučením prvků vzpírání)
- ◆ stolní tenis
- ◆ individuální LTV, pokud má dítě jiné závažnější onemocnění

Starší děti, zejména v období adolescence, mají obecně vyšší motivaci ke kontrolování své hmotnosti (Adams et al., 2000) a mohou o to více výhod získat, jestliže jsou zařazeni do rodinné terapie. Výsledky lázeňské léčby jsou naopak špatné u dětí s plně rozvinutou obezitou, u chlapců mladších 11 let, romských dětí a žáků ze zvláštních škol (Lisá, 1990).

7.2 *Statistické pojmy a metody*

Tato kapitola obsahuje stručný souhrn všech charakteristik jednotlivých statistických testů a pojmů, které jsem užila k hodnocení zadaných cílů.

Statistické hodnocení získaných dat jsem provedla v programu NCSS „30-Day Trial Version of NCSS 2004, PASS 2005, and GESS 2006“ a EpiInfo verze 6.0.

Četnost probandů v některých případech vyšetřovaných souborů dětí se pohybuje na hranici statistického minima ($n = 30$). Vzhledem k tomuto faktu bylo možné provést u takových souborů statistické hodnocení pouze deskriptivního charakteru.

K rychlé orientaci ve výsledcích slouží grafická znázornění různé formy. V této práci jsem použila zejména obdélníkové histogramy, které vyjadřují jednotlivá zjištěná pozorování v absolutních číslech, krabicový a bodový diagram ke znázornění vztahů hodnot ze dvou souborů. K sestavení grafických verzí výsledků jsem použila program Microsoft Office Excel 2003.

Výsledky jsou zaznamenány v tabulkách a grafech, kde „n“ je počet vyšetřených probandů, „průměr“ střední (průměrná) hodnota sledovaného znaku, „SD“ směrodatná odchylka, tj. odchylka od střední hodnoty, počítá se jako odmocnina z rozptylu; „min.“, „max.“ jsou minimální a maximální hodnoty znaku u sledované skupiny; modus je hodnota, která se v daném statistickém souboru vyskytuje nejčastěji; medián dělí řadu podle velikosti seřazených výsledků na dvě stejně početné poloviny – platí: „nejméně 50 % hodnot je menších nebo rovných a nejméně 50 % hodnot je větších nebo rovných mediánu“; „p-value“ znamená zjištěnou hodnotu statistické významnosti porovnávaných hodnot a z-skore, které slouží ke standardizaci naměřených hodnot v jednotkách směrodatné odchylky (Z-skore – vysvětleno níže v textu).

Pokud je u jednotlivých rozměrů komentován výsledek statistické analýzy pomocí t-testu, pak statisticky významný rozdíl znamená významnost při $p = < 0,05$, statisticky vysoce významný rozdíl znamená významnost při $p = < 0,01$.

Standardizace, tj. určení polohy naměřených hodnot (X_i) vzhledem k průměru (\bar{X}), resp. k 50. percentilu dané věkové skupiny referenčního souboru, v jednotkách směrodatné odchylky (s.d.) tohoto souboru se provádí výpočtem z naměřených hodnot a z průměrů a směrodatných odchylek jednotlivých věkových skupin referenční populace podle vzorce:

$$Z - skore = \frac{X_i - \bar{X}}{s.d.}$$

Pokud daná veličina nemá tzv. normální rozdělení četností, tj. její rozložení není symetrické okolo průměru (např. tělesná hmotnost, kožní řasy), často se při standardizaci používají logaritmované hodnoty). Obecně platí, že nulová hodnoty Z-skore odpovídá průměrné hodnotě referenční populace, hodnoty Z-skore -3, -2, -1, +1, +2, +3 odpovídají hodnotám průměru -3 s.d. až $+3$ s.d..

Kladné hodnoty znamenají vyšší průměrné hodnoty než referenční populace, záporné hodnoty Z-skore značí nižší průměrné hodnoty.

Za obezní považujeme ty děti, jejichž hmotnost přesahuje hmotnost odpovídající výšce o 2 SD. Děti, které se řadí do pásma mezi 1-2 SD, označujeme jako děti s nadměrnou hmotností. Posuzování obezity na základě SD od průměrné TH dětí stejného věku, respektuje více individuální odlišnosti v jednotlivých věkových kategoriích (Pařízková, 2001).

7.3 *Cíl 1: Hodnocení úspěšnosti redukčního programu*

Úkolem v této části práce bylo vyhodnotit vybrané antropometrické parametry u obézních chlapců při nástupu a před ukončením 5týdenního redukčního pobytu v léčebně Dr. Filipa v Poděbradech.

K hodnocení úspěšnosti redukčního programu byla použita Matiegkova metoda. Je založena na frakcionaci tělesné hmotnosti na jednotlivé komponenty a je využitelná také u obézních dětí (Bláha, 1994).

Složení těla určované metodou podle Matiegkových rovnic je vhodná pro běžnou praxi a jsou s ní dosahovány dobré výsledky (Bláha, 1990). Výpočty jednotlivých tělesných komponent (tuk, svaly, kosti, reziduum) vychází z metrických údajů získaných měření na přesně definovaných tělesných bodech.

7.3.1 **Matiegkova metoda**

Vlastní měření se provádí na přesně definovaných místech těla za standardních podmínek.

7.3.1.1 **Antropometrické body**

Vertex (v) - bod na temeni hlavy, který při poloze hlavy ve Frankfurtaké horizontále leží nejvíce nahoře.

Akromiale (a) - bod ležící nejvíce laterálně na akromiálním vývěžku lopatky při vzpřímeném postoji a připažených horních končetinách.

Daktylion (da) – bod na konci 3. prstu, který na připažené končetině leží nejnižší, prsty ruky jsou natažené.

Mesosternale (mst) - bod na přední straně hrudníku, ležící v mediální rovině uprotřed sternu, v místě úponu 4. žebra.

Xiphosternale (xst) - bod na přední straně hrudníku, ležící v mediální rovině sternu v místě připojení processus xiphoideus.

Iliocristale (ic) - bod ležící na crista iliaca nejvíce nahoře a nejvíce laterálně.

Iliospinale anterior (is) – bod ležící na spina iliaca anterior superior nejvíce vpředu.

Tibiale (t) – bod ležící na proximálním konci tibie nejvíce nahoře laterálně, hmotnost je rozložena rovnoměrně na obou dolních končetinách.

Sphyrion (sph) – bod ležící na hrotu vnitřního kotníku.

Pterion (pte) – bod ležící nejvíce vzadu na patě při normálním zatížení dolní končetiny.

7.3.1.2 Antropometrické parametry

1. Tělesná hmotnost

Tělesnou hmotnost zjišťujeme na osobní váze; proband je vážen ve spodním prádle, na váze stojí rovnoměrně na obou nohách, paže má volně podél těla.

Pro účely této studie byly zjišťovány tyto tělesné rozměry:

2. Výškové a délkové rozměry

Tělesná výška je definována jako vertikální vzdálenost bodu vertex od podložky. Proband stojí vzpřímeně na rovné podložce, rovnoměrně na obou nohách s patami a špičkami u sebe, paže volně podél těla. Dívá se před sebe, hlava je orientovaná ve Frankfurtské horizontále; záda, hýždě, paty se dotýkají stěny.

Výška nadpažku – bodu akromiale (a) od podložky.

Výška hrotu středního prstu – bodu daktylion (da) od podložky; ruka je při měření natažená, prsty jsou semknuty.

Výška předního kyčelního trnu – bodu iliospinale (is) od podložky.

Délka chodidla – přímá vzdálenost bodu pteryon (pte) na zatížené pravé noze od bodu akropodion (ap).

3. Šířkové rozměry

Šířka biakromiální (šířka ramen) – přímá vzdálenost mezi nadpažky – body akromiale měřená zředu těla.

Šířka dolní epifýzy humeru (šířka epikondylu humeru) – přímá vzdálenost bodů nejvíce od sebe vzdálených na epicondylus medialis a epicondylus lateralis humeru. Předloktí a paže svírá při měření pravý úhel.

Šířka zápěstí (šířka bistyloidální) – přímá vzdálenost mezi bodem styliion radiale a bodem styliion ulnare.

Transverzální průměr hrudníku – ve výši středu sternu (mesosternale – mst) - šířka hrudníku měřená ve výši středu sternu, tj. ve výši bodu mesosternale.

Sagitální průměr hrudníku (předožadní) – přímá vzdálenost středu sternu, tj. bodu mesosternale, od trnového výběžku obratle ležícího v téže vodorovné poloze.

Šířka bikristální (šířka pánve) – přímá vzdálenost mezi oběma body iliocristale; velikost rozměru je stanovena odečtením největší zjištěné hodnoty rozměru při přejíždění rameny měřidla po crista iliaca. Spojnice obou bodů musí být kolmá na sagitální rovinu, měříme zředu těla.

Šířka dolní epifýzy femuru (šířka epikondylu femuru) – přímá vzdálenost mezi mediálním a laterálním epikondylem femuru, dolní končetina je v kolenu ohnuta do pravého úhlu.

Šířka nohy – přímá vzdálenost bodu metatarsale tibiale (mt.t.) od bodu metatarsale fibulare (mt.f.) na zatížené pravé noze.

4. Obvodové rozměry

4.1. Nekorigované obvody

Obvod paže relaxované (obvod paže v extenzi) – měříme v poloviční vzdálenosti mezi bodem akromiale a hrotem lokte olecranon. Pásová míra je vedena kolmo na podélnou osu paže; pro stanovení místa měření je horní končetina ohnuta v lokti v pravém úhlu, při vlastním měření visí horní končetina volně podél těla.

Obvod paže kontrahované (obvod paže ve flexi) – největší obvod paže při maximální kontrakci flexorů a extenzorů.

Obvod předloktí maximální – měřený v nejsilnějším místě.

Obvod zápěstí (obvod předloktí minimální) – měříme v místě, kde je předloktí nejužší.

Obvod hrudníku přes mesosternale (u mužů přes thelion) měříme těsně nad prsními bradavkami.

Obvod hrudníku přes xiphosternale - měříme ve výši připojení processus xiphoideus.

Obvod břicha – měříme ve výši pupku v horizontální rovině.

Obvod gluteální – měříme v horizontální rovině v místě nejmohutněji vyvinutého gluteálního svalstva.

Obvod stehna gluteální – měříme za mírného rozkročení kolmo na podélnou osu končetiny 1 cm pod gluteální rýhou.

Obvod stehna střední – obvod měřený v poloviční vzdálenosti mezi trochanterion a zevním epikondylem femuru kolmo na podélnou osu končetiny.

Obvod lýtky maximální – měříme v místě největšího vytvoření lýtkového svalu kolmo na podélnou osu končetiny.

Obvod lýtky minimální – měříme v nejužším místě nad kotníkem kolmo na podélnou osu končetiny.

4.2. Korigované obvody

Korigované obvody horní a dolní končetiny znamenají obvody končetin zmenšené o příslušnou tloušťku kožní řasy.

Korigovaný obvod paže relaxované (obvod svalstva paže)

= obvod paže relaxované – (π . kožní řasa nad tricepsem)

Korigovaný obvod paže kontrahované

= obvod paže kontrahované - (π . kožní řasa nad tricepsem)

Korigovaný obvod stehna - střední

= obvod stehna střední – (π . kožní řasa na stehně nad čtyřhlavým svalem)

5. Kožní řasy

Kožní řasa na tváři – probíhá vodorovně ve spojnici tragus – nozdry, měříme přímo pod spánkem tak, aby nebyl zařazen tukový polštář tváře.

Kožní řasa na podbradku – probíhá svisle, měříme přímo nad jazykou, hlava mírně zvednutá, krk nesmí být napjat.

Kožní řasa na hrudníku I (v přední axilární čáře) – probíhá šikmo, měříme nad velkým prsním svalem v místě předního podpažního záhybu.

Kožní řasa na hrudníku II (ve výši 10. žebra) – probíhá podél žeber, zvedáme ji v průsečíku 10. žebra a přední axilární čáry.

Kožní řasa subscapulare - leží tesně pod dolním úhlem lopatky, probíhá mírně šikmo dolů podle průběhu žeber (asi 45°), tj. směrem k okraji těla. Vyšetřovaná osoba stojí otočena zády k měřiteli, ramena má uvolněná, paže visí podél těla.

Kožní řasa nad bicepsem (nad musculus biceps brachii) – probíhá svisle podél osy paže nad dvojhlavým svalem pažním na přední straně horní končetiny, měříme v poloviční vzdálenosti mezi nadpažkem a hrotem lokte přesně proti kožní řase nad tricepsem; horní končetina je zcela uvolněná, ruka je otočená při měření dlaní nahoru. Vyšetřovaná osoba je k měřiteli otočena čelem, dlaň je orientovaná dopředu.

Kožní řasa nad tricepsem (nad musculus triceps brachii) – probíhá svisle na zadní straně pravé paže, měříme nad trojhlavým svalem pažním v polovině vzdálenosti mezi acromion – olecranon (tj. v úrovni zjišťování obvodu paže), paže visí volně podél těla, vyšetřovaná osoba je při měření zády k měřiteli.

Kožní řasa na volární straně předloktí (v místě maximálního obvodu) – měříme na volární straně v místě největší šířky předloktí.

Kožní řasa suprailiakální – probíhá podél hřebene pravé kosti kyčelní (asi 3 cm nad hřebenem), měříme ji v průsečíku hřebene a přední axilární čáry.

Kožní řasa na břiše – probíhá vodorovně, zvedáme ji v místě jedné čtvrtiny vzdálenosti pupek – horní přední kyčelní trn, tj. blíže pupku.

Kožní řasa na stehně - probíhá svisle (rovnoběžně s podélnou osou stehna), měříme ji svisle nad čtyřhlavým svalem stehenním v polovině vzdálenosti mezi rozkrokem a kolenem na uvolněné pravé dolní končetině.

Kožní řasa nad patellou – probíhá svisle, měříme nad čéškou; dolní končetina je ohnuta v kolenní, opřena o špičku nohy, zcela uvolněná.

Kožní řasa na lýtku I (pod fossa poplitea) – probíhá svisle, měříme asi 5 cm pod kolenní jamkou; dolní končetina je zcela uvolněná, ve stejné pozici jako při měření kožní řasy na stehně.

Kožní řasa na lýtku II – měříme v místě největšího vývinu lýtkového svalu mediálně.

Součet tloušťka 10 kožních řas – Best – do součtu jsou zahrnuty tyto řasy: na tváři, na podbradku, na hrudníku I, na hrudníku II, suprailiakální, na břiše, nad patellou, nad tricepsem, subscapulární, na lýtku I.

6. Indexy tělesné hmotnosti

Indexy tělesné hmotnosti udávají tělesnou hmotnost ve vztahu k jednoduchým funkcím tělesné výšky. Pro účely této diplomové práce byly použity tyto indexy:

6.1 Body Mass Index (BMI)

$BMI = \text{hmotnost [kg]} / (\text{tělesná výška [m]})^2$

6.2 Whist Hip Ratio (WHR)

$WHR = (\text{obvod břicha [cm]} / \text{obvod boků [cm]}) * 100 [\%]$

6.3 Rohrerův index (RI)

$RI = \text{tělesná hmotnost [kg]} * 10^5 / (\text{tělesná výška [m]})^3$

7.3.1.3 Zásady měření antropometrických údajů

7.3.1.3.1 *Tloušťka kožních řas*

Tloušťka kožní řasy se měří v milimetrech s přesností, který daný typ kaliperu umožňuje. U kaliperu typu Harpenden je to přesnost 0,2 mm, u kaliperu typu Best přesnost 0,5 mm. K účelům této studie a velikosti kožních řas u obézních jedinců jsme použili Bestův kaliper.

Základní podmínkou při měření je především správný způsob vytažení kožní řasy, vyžadující odborné zaškolení a zkušenost. Kožní řasu uchopíme palcem a ukazovákem levé ruky ve vzdálenosti asi 1 cm od místa měření její tloušťky a tahem oddělíme od svalové vrstvy ležící pod ní. Řasu držíme pevně po celou dobu měření. Dotykové plošky rozevřeného kaliperu ovládaného pravou rukou přiložíme ke kožní řase ve vzdálenosti asi 1 cm od prstů svírajících vytaženou řasu tak, aby se měřila kožní řasa stlačená kaliperem a nikoliv prsty.

V případě Bestova kaliperu poté palcem a ukazovákem přisuneme obě ramena měřidla k sobě, až se rysky na měřidle kryjí. To signalizuje, že je dosaženo tlaku, kterým má být kožní řasa stisknuta. Hodnotu odečítáme nejdéle 1 až 2 sekundy od okamžiku, kdy tlak začne působit. Způsob měření kožních řas, zejména u dětí, by měl být nebolestivý (Krejčovský, 2001).

7.3.1.3.2 Šířkové parametry

Při měření obvodových a šířkových rozměrů hrudníku za použití pásové míry nebo pelvimetru je důležité, aby byl hrudník v tzv. normální poloze, tj. ani při výdechu nebo nádechu. Pásová míra nebo pelvimetr jsou k hrudníku vždy lehce přitlačeny, nesmí naměrně měřenou oblast stlačovat ani být volné.

Šířkové parametry zjišťujeme v případě malých rozměrů posuvné měřítko), menší rozměry (do 30 cm) měříme kefalometrem, u velkých rozměrů (do 50 cm) za použijeme pelvimetr.

7.3.2 Výpočty tělesných komponent podle Matiegkových vzorců

Složení těla určované podle Matiegkových rovnic (Matiegka 1921, Fetter 1967) určuje podíl hmotnosti kostry, kosterního svalstva, tuku a zbytku na celkové tělesné hmotnosti. Zbytek, tzn. orgány apod., je určován jednak podle příslušných rovnic, jednak z hmotnosti těla odečtením součtu hmotnosti kostry, svalstva a tuku.

Složení těla dle Matiegkových rovnic je získáno z následujících vzorců:

$$\text{Kostra} = o^2 \cdot L \cdot k^1$$

$$o = o^1 + o^2 + o^3 + o^4 / 4$$

o^1 = šířka epikondylu humeru

o^2 = šířka zápěstí

o^3 = šířka dolní epifýzy lemuru

o^4 = šířka kotníku

L = tělesná výška

$k^1 = 1,2$

$$\text{Svalstvo} = r^2 \cdot L \cdot k^3$$

$$r = r^1 + r^2 + r^3 + r^4 / 4$$

r^1 = poloměr obvodu paže

r^2 = poloměr největšího obvodu předloktí

r^3 = poloměr středního obvodu stehna

r^4 = poloměr maximálního obvodu paže

L = tělesná výška

$$k^3 = 6,5$$

$$\text{Tuk} = d \cdot S \cdot k^2$$

d^1 = tloušťka kožní řasy nad bicepsem

d^2 = tloušťka kožní řasy na volární straně předloktí

d^3 = tloušťka kožní řasy na stehně nad čtyřhlavým svalem

d^4 = tloušťka kožní řasy na lýtku II

d^5 = tloušťka kožní řasy na hrudníku II

d^6 = tloušťka kožní řasy na břiše

S = povrch těla

$$k^2 = 0,13$$

$$\text{Zbytek dopočtený} = \text{AHM} - (\text{O} + \text{D} + \text{M})$$

AHM = aktuální tělesná hmotnost určená vážením

O = podíl hmotnosti kostry

D = podíl hmotnosti tuku

M = podíl hmotnosti svalstva

$$\text{Zbytek vypočtený} = b \cdot L \cdot k^4$$

$$b = (((a-a) + (ic-ic) + TT) / 6) \cdot (H.sag./2)$$

(a-a) = biakromiální šířka

(ic-ic) = bikristální šířka pánve

TT = transverzální průměr hrudníku

H. sag. = sagitální průměr hrudníku

L = tělesná výška

7.3.3 Metodika

Komplexní antropometrické vyšetření bylo provedeno u obézních chlapců na počátku a těsně před ukončením pětítýdenního pobytu v dětské léčebně Dr. Filipa v Poděbradech. Celkem bylo vyšetřeno 54 chlapců ve věku od 9 do 19 let.

Možnost získávat antropometrické údaje a jakkoli vědecky spolupracovat s dětmi bylo podmíněno souhlasem rodičů s vyšetřováním. Rodiče byli informováni o záměrech, cílech projektu a obsahu vyšetřování prostřednictvím psaného informovaného souhlasu. Informovaný souhlas je součástí přílohy této diplomové práce.

U každého dítěte bylo zjišťována jméno, příjmení, datum narození, datum měření. K měření byla použita páková váha, antropometr GPM, kefalometr (dotýkací měřítko), pelvimetr, pásová míra, posuvné měřítko, kaliper typu Best, který je svou šířkou čelistí vhodnější k měření u obézních jedinců.

Vyšetření bylo prováděno standardní antropometrickou technikou podle Martina a Sallera (Martin, Saller 1957), eventuálně její modifikací. Antropometrické parametry potřebné k výpočtu složení těla byly měřeny na 6 místech k určení výškových parametrů, šířkové rozměry byly měřeny na 9 místech, obvodové na 12 místech a tloušťka kožních řas na 14 místech, dále tělesná výška a tělesná hmotnost.

K hodnocení účinnosti redukční léčby obézních dětí pak bylo vybráno 7 obvodových rozměrů, 5 kožních řas a složení těla dle Matiegky. Tloušťka kožních řas byla zjišťována vždy na pravé straně.

Měření bylo prováděno na začátku i na konci pobytu zkušeným antropologem, vždy v dopoledních hodinách. Naměřené hodnoty byly zaznamenávány do připravených záznamních listů, shodných s počítačovou databází programu „ANTROPO“.

Délkové, šířkové a obvodové rozměry byly měřeny s přesností na 0,1 cm, tloušťka kožních řas s přesností na 0,5 mm. Tělesná hmotnost byla zjišťována s přesností na 0,05 kg až 0,1 kg.

Vzhledem k nerovnoměrnému tělesnému rozložení tukové složky u většiny probandů, je vhodné používat ke stanovení množství tuku metody, kde vstupuje do výpočtu více kožních řas. V práci byla využita metoda podle Matiegkových rovnic (šest kožních řas) a podle Pařízkové (10 kožních řas), metoda podle Pařízkové ovšem není vhodná pro dětskou a dospívající populaci a je zde uvedena pouze pro porovnání rozdílů hodnot získaných různými metodami.

Probandům byly přiřazeny stupně obezity podle tabulky vzniklé na základě referenčního souboru českých obézních dětí a mládeže a na základě údajů z V. CAV 1991 (Bláha, 2001).

7.3.4 Zpracování dat

Ke statistickému hodnocení vybraných antropometrických parametrů byly získány údaje od 54 chlapců ve věku od 9 do 19 let. Před statistickým zpracováním byla zkontrolována správnost zadaných hodnot v programu ANTROPO.

Naměřená data byla zpracována v počítačovém programu ANTROPO, jehož základní funkcí je porovnat naměřená data s hodnotami referenční populace a vypočítat složení těla dle Matiegkových rovnic. Pro posouzení vztahu některých tělesných charakteristik souboru obézních dětí vzhledem k referenční populaci byly použity hodnoty Z-skore podle CAV z roku 1986.

Program ANTROPO je provozován v systému FoxPro verze 1.02. Počítačové zpracování v programu ANTROPO bylo provedeno nejprve pro každého jednotlivce zvlášť, následně byly získány průměrné hodnoty složení těla dle Matiegkových rovnic u celého souboru chlapců.

Z naměřených hodnot byly vypočteny základní tělesné indexy (Rohrerův index, WHR index), aby byla získána podrobná informace o proporčních vztazích vzhledem k věku.

K hodnocení účinku léčebného pobytu, jehož hlavním účelem je snížení hmotnosti podílu tukové složky, byl užit párový t-test vyhodnocený v programu NCSS. Pomocí párového testu rozhodujeme, jestli veličina U naměřená před ošetřením je v „průměru“ stejná, jako veličina V měřená po ošetření.

Pokud data pocházela z nenormálního rozložení, jsou data v tabulkách odlišena označením „Wilcoxon test“ v kolonce „použitá testovací statistika“, užitým podle názvu neparametrického t testu. Nenormální rozlišení je zejména u tělesné hmotnosti. Data s Gauseovským rozdělením mají v kolonce „použitá testovací statistika“ značku „t-test“. S takovým rozdělením se setkáváme zejména u veličiny „věk“.

Délkové, výškové a šířkové rozměry jsou v tabulkách uváděny v centimetrech, tloušťka kožních řas v milimetrech, hmotnost těla v kilogramech. Podíl hmotnosti jednotlivých komponent složení těla je uveden v kilogramech a procentech celkové hmotnosti.

Výpočty byly provedeny pro celý soubor, dále pro jednotlivé věkové kategorie a pro jednotlivé stupně obezity, u kterých byly vyhodnoceny pouze základní antropometrické charakteristiky, tj. tělesná hmotnost, tělesná výška a BMI.

Věkové rozdělení souboru se shoduje s doporučením Světové zdravotnické organizace, tzn. že bylo použito desetinné třídění věku, do věkové skupiny desetiletých tedy patří jedinci ve věku od 10,00 do 10,99 roku.

7.3.5 Výsledky a diskuse

Tabulky č. 1 až 11 obsahují hodnoty zjištěných antropometrických parametrů na začátku a konci redukčního pobytu u obézních chlapců (n = 54).

Soubor chlapců byl rozdělen podle věku (tab. č. 6 až 9) a stupňů obezity (tab. č. 10 a 11).

V tabulce č. 1 a 2 jsou uvedeny průměrné, minimální a maximální hodnoty včetně směrodatné odchylky a z-skore (u vybraných parametrů) na začátku a konci redukčního pobytu. Tabulka č. 3 ukazuje rozdíly v parametrech na začátku a konci 5týdenního redukčního pobytu v léčebně Dr. Filipa v Poděbradech. V tabulce č. 4 jsou znázorněny použité statistické testy k hodnocení rozdílů na začátku a konci redukčního pobytu včetně statické významnosti výsledků testování ($p\text{-value} = < 1\%$). Tabulka č. 5 obsahuje ty antropometrické parametry, u kterých bylo zhodnoceno Z-skore programem ANTROPO na začátku a konci pobytu. Výčet průměrných hodnot vybraných parametrů dle věku na začátku pobytu je uveden v tabulce č. 6., na konci pobytu v tabulce č. 7. Tabulka č. 8 jsou uvedeny hodnoty obvodových rozměrů a kožních řas na začátku redukčního pobytu v jednotlivých věkových kategoriích, v tab. č. 9 na konci pobytu, v tab. č. 10 ukazuje základní průměrné parametry chlapců rodělených dle stupně obezity na začátku pobytu, tab. č. 11 na konci pobytu. Tabulky s rozdělením souboru na kategorie věkové či podle stupňů obezity jsou však pouze informativního charakteru, jelikož soubor vyšetřovaných chlapců je malý (n = 54) a po rozdělení je v jednotlivých skupinách nízká četnost probandů a není tedy možné vyvozovat řádné výsledky.

Grafy znázorňují rozdíly tělesného složení, tělesné hmotnosti a výšky (graf č.1), obvodových rozměrů (graf č. 3) a kožních řas (graf č. 4) v průběhu léčby. Poměr úbytku tukové a svalové složky vystihuje graf č. 2.

7.3.5.1 Základní antropometrické charakteristiky

Z tabulek č. 1, 2 a 5 vyplývá, že zjištěné průměrné hodnoty antropometrických parametrů vyšetřovaného souboru chlapců jsou oproti referenční populaci nadprůměrné. Na začátku redukčního pobytu bylo Z-skore vyšetřovaného souboru chlapců nejvyšší v případě tukové dle Matiegky v kilogramech (4,98), nejmenší u segmentu dolní končetiny (0,18). Na konci pobytu byl nejvyšší rozdíl oproti referenční populaci zjištěn u rozměru „obvod břicha“ (3,58), nejmenší opět u segmentu „dolní končetina“ (0,15). Tyto výsledky potvrzují známý fakt

v odlišnosti fyzického vývoje obézních dětí oproti referenční populaci, tj. dětí stejného věku a pohlaví (Bláha, 2001).

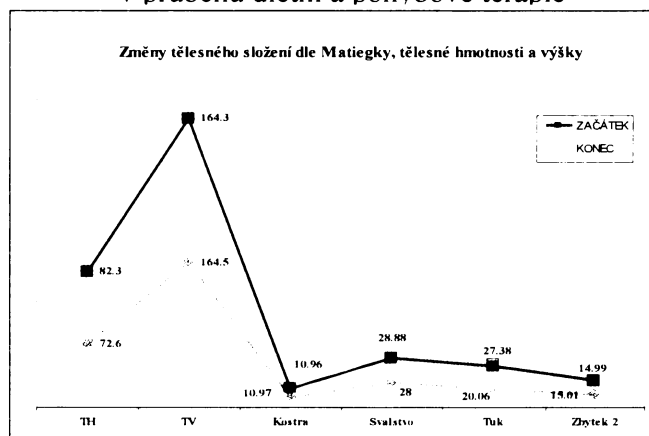
Chlapci v průměru vyrostli o 0,22 cm ($p = 0.000933$). Celkový úbytek tělesné hmotnosti u sledovaného souboru chlapců ($n = 54$) činil v průměru 9,63 kg ($p = 0.000000$). Snížení hodnot tuku v kilogramech vypočítaného podle Matiegkových rovnic činí 7,32 kg ($p = 0.000000$), tedy 5,74 %. Během léčebného pobytu došlo také ke snížení podílu hmotnosti svalstva v absolutních hodnotách, tj. v kilogramech (0,83 kg, $p = 0.000101$), v procentech pak -3.36%.

Tyto výsledky jsou nižší, než výsledky z redukčních pobytů v letech 1989 až 1992. Úbytek svalstva tehdy činil 0,93 kg (- 3,63 %) a tukové složky 6,72 kg (6,81%) (Bláha a kol., 1994). Děti však byly v těchto letech hospitalizovány celkem šest týdnů narozdíl od současných pěti týdnů .

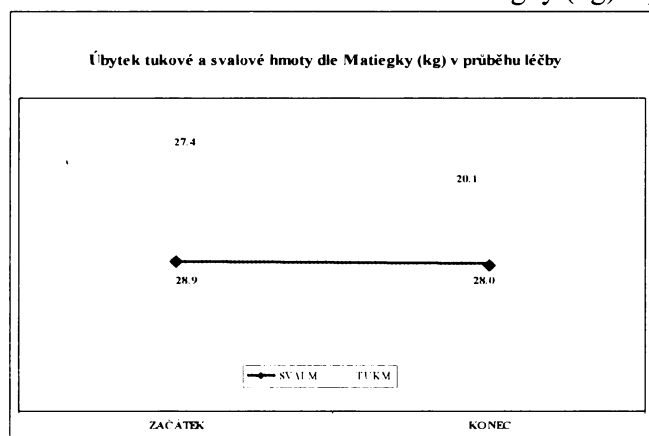
Za poměrně správný postup při redukci hmotnosti můžeme považovat takový, pokud úbytek tukové nejméně šestkrát (Bláha a kol., 1994), nověji sedmkrát (Bláha a kol, 2001) převyšuje úbytek podílu hmotnosti svalstva. V tomto případě došlo k více než osmkrát vyššímu úbytku hmotnosti tuku oproti úbytku hmotnosti svalstva. Tento výsledek je z hlediska dlouhodobých cílů terapeutického týmu v Poděbradech pozitivní.

Rapidnější snižování tělesné hmotnosti prováděné nevhodným způsobem by mělo za následek i úbytek svalové hmoty, který není u dětí nezanedbatelný. Úbytek většího množství svalové hmoty během redukčního pobytu by vyžadoval nutně přehodnotit terapii obezity. Úbytek svalové hmoty značí relativní proteinový nedostatek, který je v dětském věku nežádoucí (Bláha a kol., 1994).

Graf č. 1: Znázornění změn základního tělesného složení, tělesné výšky a hmotnosti v průběhu dietní a pohybové terapie



Graf č. 2: Redukce tukové a svalové tkáně dle Matiegky (kg) v průběhu léčby

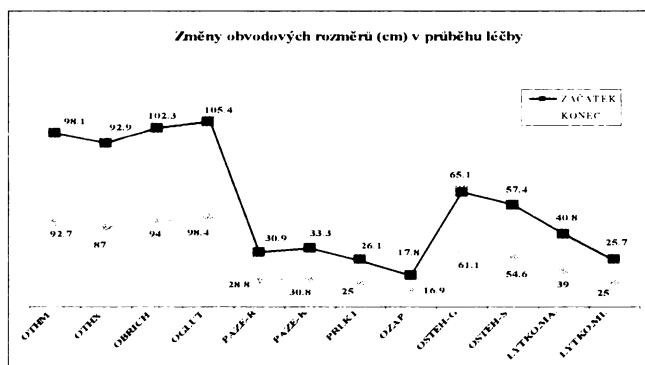


7.3.5.2 Obvodové rozměry

Úbytek sedmi hodnocených obvodových rozměrů je nejvíce významný u obvodu břicha (8,30 cm, $p = 0.000000$), obvodu gluteálního (6,89 cm, $p = 0.000000$), obvodu hrudníku přes thelion (5,47 cm, $p = 0.000000$), středního obvodu stehna nekorigovaného (2,81cm, $p = 0.000000$), obvodu paže relaxované pravé nekorigované (2,15 cm, $p = 0.000000$) a obvodu paže relaxované pravé korigované (0,76 cm, $p = 0.000001$). Na posledním místě s nevýznamným rozdílem (0,17 cm, $p = 0.077527$) mezi začátkem a koncem redukčního pobytu je již výše zmíněný úbytek středního obvodu stehna korigovaného. Nепrokázaná významnost může být jednak příčinou malého počtu probandů. Statisticky významné změny tohoto parametru byly zjištěny ve výzkumech docenta Bláhy, ovšem parametr byl z hlediska úbytku podkožního tuku až na posledních pozicích (Bláha a kol., 1994).

Nevýznamné úbytky mohou být způsobené spíše tím, že měřený rozměr se nachází v oblasti mimo trup, tzn. v oblasti, kde není tak vysoká metabolická aktivita, jako v případě viscerální tukové tkáně (Hainer, 2004).

Graf č. 3: Změny obvodových rozměrů (cm) v průběhu léčby



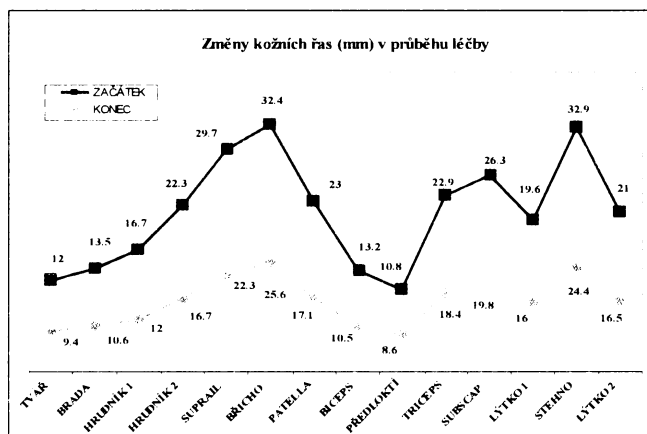
7.3.5.3 Kožní řasy

Změny během redukčního pobytu tlušťky pěti vybraných kožních řas (kožní řasa nad bicipsem, kožní řasa nad tricipsem, kožní řasa subscapulární, kožní řasa na břicho a kožní řasa suprailiakální), jsou velice významné ve všech případech. K největšímu úbytku (7,44 mm, $p = 0.000000$) došlo u kožní řasy suprailiacale, následuje kožní řasa na břicho (6,88 mm, $p = 0.000000$), kožní řasa subscapulare (6,53 mm, $p = 0.000000$) a kožní řasa na tricepsu (4,43 mm, $p = 0.000000$). Na posledním místě je kožní řasa na bicepsu (2,73 mm, $p = 0.000001$).

Největší úbytek kožní řasy suprailiakální je shodný s výsledky studie realizované pracovníky Bláha a kol. (1994).

Při hodnocení tukové složky je zejména kožním řasám měřeným nad tricipsem či bicipsem je přikládán značný význam. Kožní řasa nad tricipsem je u sledovaných chlapců na 4. místě a kožní řasa nad bicipsem na 5 místě.

Graf. č.: 4: Změny kožních řas (mm) v průběhu léčby



7.3.5.4 Indexy tělesné hmotnosti a jiné parametry

V důsledku snížení hodnot výše uvedených parametrů došlo také ke změnám ve dvou vybraných indexech tělesné hmotnosti – BMI a Rohrerův index. Statistickou významnost dokazují výsledky $p = < 1 \%$. Snížení hodnot obvodu břicha a boků se také projevilo na významném snížení hodnot indexu WHR (Waist Hip Ratio) ($p = 0.000019$).

Statisticky významný výsledek u parametru „suma deset kožních řas“ ($p = 0.000000$) je pochopitelný vzhledem k výrazným úbytkům v tlušťce jednotlivých kožních řas.

7.3.6 Závěry

Tělesná stavba obézních jedinců je odlišná oproti referenčním hodnotám dětské populace, to je způsobeno zejména zátěží pohybového aparátu nadměrnou tělesnou hmotností (Pařízková, 2000).

K významnému úbytku došlo u všech sledovaných antropometrických parametrů, výjimkou je pouze obvod stehna střední korigovaný, významnost rozdílu se však pohybuje blízko 5% hranici významnosti (p – value = 0.078).

Výsledky ukazují výrazný úbytek obvodových rozměrů a velikosti kožních řas zejména v oblasti trupu, což je zřejmě způsobeno značnou metabolickou aktivitou abdominální tukové tkáně (Hainer, 2004). Podle autora Bláhy (1994) tyto hodnoty nejlépe informují o kvalitě redukce tělesné hmotnosti.

Pozitivní je zjištěný úbytek tukové tkáně mnohokrát převyšující úbytek svalové tkáně, který potvrzuje správnost redukčního režimu.

Tab. č. 1: Antropometrické charakteristiky obézních chlapců – začátek pobytu (n = 54)

| Antropometrický parametr | ZAČÁTEK | | | | | | |
|----------------------------|---------|---------|--------|---------------|---------|---------|---------|
| | N | Průměr | SD | Střední chyba | Minimum | Maximum | Z-skore |
| Věk | 54 | 13.501 | 1.804 | 0.246 | 13.008 | 13.994 | - |
| TH* | 54 | 82.269 | 19.169 | 2.609 | 77.036 | 87.502 | 3.65 |
| Vypočtená TH* | 54 | 78.698 | 30.165 | 4.105 | 70.463 | 86.933 | - |
| TV** | 54 | 164.306 | 11.396 | 1.551 | 161.195 | 167.417 | 0.46 |
| RI*** | 54 | 1.829 | 0.239 | 0.033 | 1.764 | 1.895 | - |
| WHR & | 54 | 97.139 | 4.247 | 0.578 | 95.98 | 98.298 | - |
| BMI | 54 | 30.067 | 4.38 | 0.596 | 28.871 | 31.263 | - |
| Stupeň obezity | 54 | 1.722 | 0.834 | 0.113 | 1.495 | 1.95 | - |
| Tuk Matiegka nekorig. (kg) | 54 | 27.381 | 6.995 | 0.952 | 25.472 | 29.291 | - |
| Tuk Matiegka nekorig. (%) | 54 | 33.359 | 4.73 | 0.644 | 32.067 | 34.65 | - |
| Svalstvo Matiegka (kg) | 54 | 28.877 | 7.6 | 1.034 | 26.803 | 30.952 | - |
| Svalstvo Matiegka (%) | 54 | 35.132 | 3.994 | 0.544 | 34.042 | 36.222 | - |
| Suma 10 KŘ && | 54 | 218 | 33.847 | 4.606 | 208.76 | 227.24 | - |
| Tuk Pafíková (%) | 52 | 22.808 | 1.603 | 0.222 | 22.361 | 23.254 | - |
| Tuk "OMRON" | 53 | 37.109 | 6.338 | 0.871 | 35.362 | 38.857 | - |
| OTHM &&& | 54 | 98.139 | 10.096 | 1.374 | 95.383 | 100.895 | 3.31 |
| Obvod břicha | 54 | 102.296 | 11.575 | 1.575 | 99.136 | 105.456 | 4.87 |
| Obvod gluteální | 53 | 105.385 | 10.788 | 1.482 | 102.411 | 108.359 | 3.66 |
| PAZRP # | 54 | 30.948 | 3.292 | 0.448 | 30.05 | 31.847 | 3.05 |
| PAZRK ## | 54 | 23.763 | 2.876 | 0.391 | 22.978 | 24.548 | 3.03 |
| STESP ### | 54 | 57.426 | 6.918 | 0.941 | 55.537 | 59.314 | 2.97 |
| STESK #### | 54 | 47.096 | 6.128 | 0.834 | 45.423 | 48.769 | - |
| KŘ biceps | 54 | 13.185 | 4.214 | 0.573 | 12.035 | 14.336 | - |
| KŘ triceps | 54 | 22.861 | 4.454 | 0.606 | 21.645 | 24.077 | - |
| KŘ subscapulární | 54 | 26.324 | 6.636 | 0.903 | 24.512 | 28.136 | - |
| KŘ břicho | 54 | 32.426 | 5.977 | 0.813 | 30.794 | 34.058 | - |
| KŘ suprailliacale | 54 | 29.722 | 5.541 | 0.754 | 28.21 | 31.235 | - |

* Tělesná hmotnost v kg

** Tělesná výška v cm

*** Rohrerův index

& Waist Hip Ratio v %

&& Suma deset kožních řas

&&& Obvod hrudníku přes thelion

Obvod paže relaxované pravé nekorigované

Obvod paže relaxované pravé korigované

Obvod stehna střední nekorigovaný

Obvod stehna střední korigovaný

Tab. č. 2: Antropometrické charakteristiky obézních chlapců - konec pobytu (n = 54)

| Antropometrický parametr | KONEC | | | | | | |
|----------------------------|-------|---------|--------|---------------|---------|---------|---------|
| | N | Průměr | SD | Střední chyba | Minimum | Maximum | Z-skore |
| Věk | 54 | 13.608 | 1.807 | 0.246 | 13.115 | 14.101 | - |
| TH* | 54 | 72.639 | 16.735 | 2.277 | 68.07 | 77.208 | 2.55 |
| Vypočtená TH* | 54 | 70.671 | 28.247 | 3.844 | 62.96 | 78.382 | - |
| TV** | 54 | 164.52 | 11.522 | 1.568 | 161.375 | 167.666 | 0.46 |
| RI*** | 54 | 1.61 | 0.196 | 0.027 | 1.557 | 1.664 | - |
| WHR & | 54 | 95.526 | 5.024 | 0.684 | 94.154 | 96.897 | - |
| BMI | 54 | 26.483 | 3.634 | 0.495 | 25.491 | 27.475 | - |
| Stupeň obezity | 54 | 0.833 | 0.746 | 0.102 | 0.63 | 1.037 | - |
| Tuk Matiegka nekorig. (kg) | 54 | 20.061 | 5.672 | 0.772 | 18.513 | 21.609 | - |
| Tuk Matiegka nekorig. (%) | 54 | 27.62 | 4.817 | 0.655 | 26.305 | 28.935 | - |
| Svalstvo Matiegka (kg) | 54 | 28.046 | 7.44 | 1.012 | 26.015 | 30.077 | - |
| Svalstvo Matiegka (%) | 54 | 38.491 | 3.759 | 0.512 | 37.465 | 39.518 | - |
| Suma 10 KŘ && | 54 | 167.852 | 33.164 | 4.513 | 158.799 | 176.905 | - |
| Tuk Paříková (%) | 52 | 20.194 | 1.99 | 0.276 | 19.64 | 20.748 | - |
| Tuk "OMRON" | 53 | 33.353 | 6.95 | 0.955 | 31.437 | 35.269 | - |
| OTHM &&& | 54 | 92.669 | 9.016 | 1.227 | 90.207 | 95.13 | 2.42 |
| Obvod břicha | 54 | 93.993 | 10.876 | 1.48 | 91.024 | 96.962 | 3.58 |
| Obvod gluteální | 53 | 98.492 | 10.258 | 1.409 | 95.664 | 101.32 | 2.52 |
| PAZRP # | 54 | 28.802 | 3.102 | 0.422 | 27.955 | 29.649 | 2.14 |
| PAZRK ## | 54 | 23.002 | 2.82 | 0.384 | 22.232 | 23.772 | 2.02 |
| STESP ### | 54 | 54.615 | 6.251 | 0.851 | 52.908 | 56.321 | 2.31 |
| STESK #### | 54 | 46.924 | 5.503 | 0.749 | 45.422 | 48.426 | - |
| KŘ biceps | 54 | 10.454 | 4.38 | 0.596 | 9.258 | 11.649 | - |
| KŘ triceps | 54 | 18.435 | 4.325 | 0.589 | 17.254 | 19.616 | - |
| KŘ subcapulární | 54 | 19.796 | 6.223 | 0.847 | 18.097 | 21.495 | - |
| KŘ břicho | 54 | 25.639 | 6.024 | 0.82 | 23.994 | 27.283 | - |
| KŘ suprailliacale | 54 | 22.287 | 5.393 | 0.734 | 20.815 | 23.759 | - |

* Tělesná hmotnost v kg

** Tělesná výška v cm

*** Rohrerův index

& Waist Hip Ratio v %

&& Suma deset kožních řas

&&& Obvod hrudníku přes thelion

Obvod paže relaxované pravé nekorigované

Obvod paže relaxované pravé korigované

Obvod stehna střední nekorigovaný

Obvod stehna střední korigovaný

Tab. č. 3: Antropometrické charakteristiky obézních chlapců - rozdíly v parametrech (n = 54)

| Antropometrický parametr | DIFERENCE ZAČÁTEK - KONEC | | | | | | | |
|----------------------------|---------------------------|--------|--------|---------------|---------|---------|----------|----------|
| | N | Průměr | SD | Střední chyba | Minimum | Maximum | Výsledek | p-value |
| Věk | 54 | -0.107 | 0.011 | 0.001 | -0.11 | -0.104 | ↑ | 0.000000 |
| TH* | 54 | 9.63 | 5.081 | 0.691 | 8.243 | 11.017 | ↓ | 0.000000 |
| Vypočtená TH* | 54 | 8.027 | 3.927 | 0.534 | 6.955 | 9.099 | ↓ | 0.000000 |
| TV** | 54 | -0.215 | 0.468 | 0.064 | -0.343 | -0.087 | ↑ | 0.000933 |
| RI*** | 54 | 0.219 | 0.121 | 0.016 | 0.186 | 0.252 | ↓ | 0.000000 |
| WHR & | 54 | 1.613 | 3.672 | 0.5 | 0.611 | 2.616 | ↓ | 0.000019 |
| BMI | 54 | 3.584 | 1.918 | 0.261 | 3.06 | 4.107 | ↓ | 0.000000 |
| Stupeň obezity | 54 | 0.889 | 0.538 | 0.073 | 0.742 | 1.036 | ↓ | 0.000000 |
| Tuk Matiegka nekorig. (kg) | 54 | 7.32 | 3.183 | 0.433 | 6.452 | 8.189 | ↓ | 0.000000 |
| Tuk Matiegka nekorig. (%) | 54 | 5.739 | 3.387 | 0.461 | 4.814 | 6.663 | ↓ | 0.000000 |
| Svalstvo Matiegka (kg) | 54 | 0.831 | 2.634 | 0.358 | 0.112 | 1.55 | ↓ | 0.000101 |
| Svalstvo Matiegka (%) | 54 | -3.359 | 3.181 | 0.433 | -4.228 | -2.491 | ↑ | 0.000000 |
| Suma 10 KŘ && | 54 | 50.148 | 18.572 | 2.527 | 45.078 | 55.218 | ↓ | 0.000000 |
| Tuk Pařkovi (%) | 52 | 2.613 | 1.145 | 0.159 | 2.295 | 2.932 | ↓ | 0.000000 |
| Tuk "OMRON" | 53 | 3.757 | 2.289 | 0.314 | 3.125 | 4.388 | ↓ | 0.000000 |
| OTHM &&& | 54 | 5.47 | 2.385 | 0.325 | 4.819 | 6.121 | ↓ | 0.000000 |
| Obvod břicha | 54 | 8.304 | 3.313 | 0.451 | 7.399 | 9.208 | ↓ | 0.000000 |
| Obvod gluteální | 53 | 6.892 | 2.968 | 0.408 | 6.074 | 7.711 | ↓ | 0.000000 |
| PAZRP # | 54 | 2.146 | 0.943 | 0.128 | 1.889 | 2.404 | ↓ | 0.000000 |
| PAZRK ## | 54 | 0.761 | 0.979 | 0.133 | 0.494 | 1.028 | ↓ | 0.000001 |
| STESP ### | 54 | 2.811 | 4.856 | 0.661 | 1.486 | 4.137 | ↓ | 0.000000 |
| STESK #### | 54 | 0.172 | 4.968 | 0.676 | -1.184 | 1.529 | ↓ | 0.077527 |
| KŘ biceps | 54 | 2.731 | 3.162 | 0.43 | 1.868 | 3.595 | ↓ | 0.000001 |
| KŘ triceps | 54 | 4.426 | 2.816 | 0.383 | 3.657 | 5.195 | ↓ | 0.000000 |
| KŘ subscapulární | 54 | 6.528 | 3.939 | 0.536 | 5.453 | 7.603 | ↓ | 0.000000 |
| KŘ břicho | 54 | 6.787 | 4.134 | 0.563 | 5.658 | 7.916 | ↓ | 0.000000 |
| KŘ suprailliacale | 54 | 7.435 | 3.918 | 0.533 | 6.366 | 8.505 | ↓ | 0.000000 |

* Tělesná hmotnost v kg

** Tělesná výška v cm

*** Rohrerův index

& Waist Hip Ratio v %

&& Suma deset kožních řas

&&& Obvod hrudníku přes thelion

Obvod paže relaxované pravé nekorigované

Obvod paže relaxované pravé korigované

Obvod stehna střední nekorigovaný

Obvod stehna střední korigovaný

KŘ = kožní řasa

Tab. č. 4: Přehled použitých statistických testů k hodnocení úspěšnosti redukčního pobytu

| Antropometrický parametr | Použitý test | Testová statistika (T, Z-Value) | p-value | Rozhodnutí (probe level = 0,05) |
|----------------------------------|---------------|---------------------------------|----------|---------------------------------|
| VĚK | T-Test | -71.651 | 0.000000 | Reject H0 |
| TH* | Wilcoxon Test | 6.394 | 0.000000 | Reject H0 |
| Vypočtená TH* | Wilcoxon Test | 6.234 | 0.000000 | Reject H0 |
| TV** | Wilcoxon Test | 3.31 | 0.000933 | Reject H0 |
| RI*** | Wilcoxon Test | 6.398 | 0.000000 | Reject H0 |
| WHR & | Wilcoxon Test | 4.279 | 0.000019 | Reject H0 |
| BMI | Wilcoxon Test | 6.393 | 0.000000 | Reject H0 |
| Stupeň obezity | Wilcoxon Test | 6.539 | 0.000000 | Reject H0 |
| Tuk Mategka nekorig. (kg) | T-Test | 16.903 | 0.000000 | Reject H0 |
| Tuk Mategka nekorig. (%) | T-Test | 12.45 | 0.000000 | Reject H0 |
| Svalstvo Mategka (kg) | Wilcoxon Test | 3.888 | 0.000101 | Reject H0 |
| Svalstvo Mategka (%) | Wilcoxon Test | 6.273 | 0.000000 | Reject H0 |
| Suma 10 KŘ && | Wilcoxon Test | 6.372 | 0.000000 | Reject H0 |
| Tuk Pařiková (%) | T-Test | 16.465 | 0.000000 | Reject H0 |
| Tuk "OMRON" | Wilcoxon Test | 6.228 | 0.000000 | Reject H0 |
| OTHM &&& | T-Test | 16.857 | 0.000000 | Reject H0 |
| Obvod břicha | Wilcoxon Test | 6.339 | 0.000000 | Reject H0 |
| Obvod gluteální | Wilcoxon Test | 6.287 | 0.000000 | Reject H0 |
| PAZRP# | Wilcoxon Test | 6.35 | 0.000000 | Reject H0 |
| PAZRK## | T-Test | 5.711 | 0.000001 | Reject H0 |
| STESP### | Wilcoxon Test | 5.903 | 0.000000 | Reject H0 |
| STESK#### | Wilcoxon Test | 1.766 | 0.077527 | Accept H0 |
| KŘ biceps | Wilcoxon Test | 4.949 | 0.000001 | Reject H0 |
| KŘ triceps | T-Test | 11.551 | 0.000000 | Reject H0 |
| KŘ subscapulární | Wilcoxon Test | 6.056 | 0.000000 | Reject H0 |
| KŘ břicho | T-Test | 12.064 | 0.000000 | Reject H0 |
| KŘ suprailiacale | T-Test | 13.946 | 0.000000 | Reject H0 |

* Tělesná hmotnost v kg

** Tělesná výška v cm

*** Rohrerův index

& Waist Hip Ratio v %

&& Suma deset kožních řas

&&& Obvod hrudníku přes thelion

Obvod paže relaxované pravé nekorigované

Obvod paže relaxované pravé korigované

Obvod stehna střední nekorigovaný

Obvod stehna střední korigovaný

KŘ = kožní řasa

Tab. č. 5: Přehled antropometrických parametrů a hodnot Z-skore – souhrn začátek a konec

| | Začátek pobytu | | | | | | Konec pobytu | | | | | |
|-------------|----------------|--------|-------|--------|--------|---------|--------------|--------|-------|--------|--------|-----------|
| | N | průměr | SD | MIN. | MAX. | Z-skore | N | průměr | SD | MIN. | MAX. | Z-skore K |
| TH | 54 | 82.30 | 19.17 | 41.20 | 119.40 | 3.65 | 54.00 | 72.60 | 16.74 | 38.00 | 108.40 | 2.55 |
| TV | 54 | 164.30 | 11.39 | 133.50 | 184.00 | 0.46 | 54.00 | 164.50 | 11.53 | 133.50 | 184.00 | 0.46 |
| Kostra M. | 53 | 10.96 | 2.19 | 6.06 | 16.33 | 0.87 | 53.00 | 10.97 | 2.20 | 6.06 | 16.37 | 0.86 |
| Svalstvo M. | 54 | 28.88 | 7.60 | 15.09 | 47.70 | 1.72 | 54.00 | 28.00 | 7.44 | 14.99 | 46.46 | 1.49 |
| Tuk M. | 54 | 27.38 | 7.00 | 9.96 | 41.65 | 4.98 | 54.00 | 20.06 | 5.67 | 9.71 | 31.83 | 3.17 |
| Zbytek 2 M. | 53 | 14.99 | 2.34 | 9.33 | 19.77 | 1.82 | 54.00 | 15.01 | 2.36 | 9.33 | 19.85 | 1.81 |
| DK | 53 | 89.30 | 6.83 | 70.40 | 104.00 | 0.18 | 53.00 | 89.30 | 6.81 | 70.40 | 103.80 | 0.15 |
| A-A | 54 | 36.00 | 3.00 | 28.00 | 42.00 | 0.55 | 54.00 | 36.00 | 3.00 | 28.00 | 42.00 | 0.53 |
| IC-IC | 54 | 28.70 | 2.83 | 23.20 | 35.20 | 2.48 | 54.00 | 29.00 | 2.83 | 23.20 | 35.20 | 2.46 |
| IS-IS | 54 | 24.00 | 2.28 | 19.00 | 28.00 | 1.28 | 54.00 | 24.00 | 2.28 | 19.00 | 28.00 | 1.26 |
| T-T | 54 | 28.20 | 2.98 | 22.80 | 37.60 | 2.27 | 54.00 | 28.20 | 2.98 | 22.80 | 37.60 | 2.25 |
| H.SAG. | 54 | 20.90 | 2.68 | 15.00 | 27.20 | 2.37 | 54.00 | 20.90 | 2.68 | 15.00 | 27.20 | 2.36 |
| S.ZAP. | 54 | 5.40 | 0.71 | 2.50 | 8.20 | 0.37 | 54.00 | 5.40 | 0.71 | 2.50 | 8.20 | 0.35 |
| EP.HUM | 54 | 6.90 | 0.56 | 5.50 | 8.00 | 0.82 | 54.00 | 6.90 | 0.56 | 5.50 | 8.00 | 0.81 |
| EP.FEM | 54 | 10.00 | 0.74 | 8.00 | 12.50 | 1.29 | 54.00 | 10.00 | 0.74 | 8.00 | 12.50 | 1.28 |
| SPH-SPH | 53 | 7.30 | 0.70 | 6.10 | 10.80 | 0.34 | 53.00 | 7.30 | 0.70 | 6.10 | 10.80 | 0.33 |
| OTHM | 54 | 98.10 | 10.10 | 76.00 | 117.20 | 3.31 | 54.00 | 92.70 | 9.01 | 72.50 | 110.50 | 2.42 |
| OTHX | 54 | 92.90 | 9.13 | 73.70 | 120.00 | 3.44 | 54.00 | 87.00 | 7.95 | 70.00 | 103.00 | 2.41 |
| OBRICH | 54 | 102.30 | 11.58 | 77.40 | 130.00 | 4.87 | 54.00 | 94.00 | 10.87 | 72.60 | 124.00 | 3.58 |
| OGLUT | 53 | 105.40 | 10.79 | 81.80 | 130.20 | 3.66 | 54.00 | 98.40 | 10.19 | 77.50 | 125.50 | 2.52 |
| PAZE-R | 54 | 30.90 | 3.29 | 23.80 | 38.50 | 3.05 | 54.00 | 28.80 | 3.10 | 24.00 | 36.80 | 2.14 |
| PAZE-K | 54 | 33.30 | 3.86 | 25.90 | 42.10 | 3.03 | 54.00 | 30.80 | 3.68 | 24.50 | 39.80 | 2.02 |
| PRLKT | 54 | 26.10 | 3.12 | 19.50 | 34.80 | 1.64 | 54.00 | 25.00 | 2.82 | 19.50 | 32.50 | 1.00 |
| OZAP | 54 | 17.80 | 1.34 | 15.20 | 21.00 | 1.77 | 54.00 | 16.90 | 1.30 | 14.90 | 20.30 | 1.05 |
| OSTEH-G | 54 | 65.10 | 7.08 | 47.30 | 81.00 | 3.50 | 54.00 | 61.10 | 6.78 | 47.90 | 77.50 | 2.65 |
| OSTEH-S | 54 | 57.40 | 6.92 | 37.70 | 75.20 | 2.97 | 54.00 | 54.60 | 6.25 | 41.50 | 67.20 | 2.31 |
| LYTKO MAX | 54 | 40.80 | 4.32 | 31.80 | 49.80 | 2.94 | 54.00 | 39.00 | 3.81 | 30.50 | 48.00 | 2.25 |
| LYTKO MIN | 54 | 25.70 | 2.52 | 19.80 | 31.00 | 2.25 | 54.00 | 25.00 | 2.32 | 19.60 | 30.60 | 1.80 |

TH = tělesná hmotnost

TV = tělesná výška

Kostra, svalstvo, tuk, zbytek 2 M. = tělesné komponenty podle Matiegky

DK = délka dolní končetiny

A – A = šířkový rozměr acromiale – acromiale

IC – IC = šířkový rozměr iliocristale – iliocristale

T – T = šířka hrudníku transverzální

H. sag. = šířka hrudníku sagitální

S. ZAP. = šířka zápěstí

EP. HUM. = šířka dolní epifýzy humeru

EP. FEM = šířka dolní epifýzy femuru

SPH – SPH = šířka kotníku

OTHM = obvod hrudníku přes thelion

OTHX = obvod hrudníku pře xiphosternale

OBRICH = obvod břicha

OGLUT = obvod gluteální

PAZE – R = obvod paže pravé relaxované

PAZE – K = obvod paže pravé kontrahované

PRLKT = obvod předloktí

OZAP = obvod zápěstí

OSTEH-G = obvod stehna gluteální

OSTEH – S = obvod stehna střední

LYTKO MAX = obvod lýtky maximální

LYTKO MIN = obvod lýtky minimální

Tab.č. 6: Průměrné hodnoty měřených znaků podle věkových kategorií – ZAČÁTEK

| ZAČÁTEK | N | VĚK | BMI | TH | TV | RI | WHR | TUKM | SVALM | PROTM | PROSM |
|-----------------|----|----------------------------|-------|--------|--------|------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 9-9,99 | 2 | 9.32 | 25.33 | 56.75 | 60.63 | 1.72 | 97.10 | 21.10 | 20.08 | 35.89 | 36.04 |
| 10-10,99 | 2 | 10.52 | 26.57 | 59.40 | 149.20 | 1.78 | 97.05 | 20.02 | 21.92 | 33.27 | 37.04 |
| 11-11,99 | 5 | 11.53 | 28.98 | 68.72 | 70.13 | 1.89 | 100.06 | 25.06 | 22.43 | 36.39 | 32.45 |
| 12-12,99 | 12 | 12.60 | 28.08 | 1.33 | 158.41 | 1.78 | 98.82 | 24.36 | 25.04 | 34.34 | 35.49 |
| 13-13,99 | 11 | 13.41 | 30.96 | 1.91 | 85.74 | 1.86 | 96.71 | 29.82 | 29.47 | 34.68 | 34.49 |
| 14-14,99 | 13 | 14.39 | 30.28 | 1.85 | 69.94 | 1.79 | 95.45 | 26.89 | 30.47 | 30.57 | 35.10 |
| 15-15,99 | 6 | 15.53 | 33.04 | 1.83 | 97.62 | 1.88 | 96.79 | 32.66 | 34.93 | 32.30 | 34.23 |
| 16-16,99 | 1 | 16.40 | 33.20 | 102.60 | 175.80 | 1.89 | 92.37 | 36.13 | 43.17 | 35.21 | 42.08 |
| 17-17,99 | 1 | 17.50 | 36.93 | 119.40 | 179.80 | 2.05 | 100.00 | 39.12 | 47.70 | 32.76 | 39.95 |
| 18-18,99 | 1 | 18.80 | 35.32 | 105.70 | 173.00 | 2.04 | 93.28 | 29.99 | 42.05 | 28.37 | 39.78 |
| Celkem | 54 | vysvětlivky viz. tab. č. 7 | | | | | | | | | |

Tab.č. 7: Průměrné hodnoty měřených znaků podle věkových kategorií - KONEC

| KONEC | N | VĚK | BMI | TH | TV | RI | WHR | TUKM | SVALM | PROTM | PROSM |
|-----------------|----|-------|-------|--------|--------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 9-9,99 | 2 | 9.42 | 23.01 | 51.40 | 147.75 | 1.56 | 96.35 | 15.38 | 19.01 | 29.12 | 37.66 |
| 10-10,99 | 2 | 10.63 | 23.76 | 53.10 | 149.20 | 1.60 | 96.23 | 15.34 | 20.71 | 28.72 | 38.99 |
| 11-11,99 | 5 | 11.64 | 25.83 | 61.14 | 152.96 | 1.69 | 99.27 | 18.24 | 22.27 | 30.12 | 35.98 |
| 12-12,99 | 10 | 12.64 | 25.44 | 65.85 | 160.62 | 1.58 | 98.26 | 19.58 | 24.73 | 29.46 | 37.60 |
| 13-13,99 | 13 | 13.45 | 26.67 | 71.74 | 163.17 | 1.63 | 94.96 | 20.58 | 26.87 | 28.41 | 37.79 |
| 14-14,99 | 12 | 14.46 | 26.52 | 77.66 | 171.06 | 1.55 | 94.55 | 19.43 | 30.42 | 24.87 | 39.37 |
| 15-15,99 | 6 | 15.47 | 27.63 | 83.40 | 172.72 | 1.60 | 92.82 | 21.47 | 33.55 | 25.48 | 39.75 |
| 16-16,99 | 2 | 16.28 | 29.05 | 91.25 | 177.25 | 1.64 | 91.44 | 26.64 | 38.30 | 29.09 | 41.91 |
| 17-17,99 | 1 | 17.61 | 33.32 | 108.20 | 180.20 | 1.85 | 94.09 | 27.30 | 46.46 | 25.23 | 42.94 |
| 18-18,99 | 1 | 18.92 | 30.84 | 93.70 | 174.30 | 1.77 | 91.32 | 24.91 | 37.76 | 26.58 | 40.30 |
| Celkem | 54 | | | | | | | | | | |

TH = tělesná hmotnost

TV = tělesná výška

RI = Rohrerův index

WHR = poměr obvodu břicha a boků

TUKM = tuková složka podle Matiegky v kilogramech

SVALM = svalová složka podle Matiegky v kilogramech

PROTM = procento tuku podle Matiegky

PROSM = procento svalové hmoty podle Matiegky

Tab. č. 8: Průměrné hodnoty obvodových rozměrů a vybraných kožních řas - ZAČÁTEK

| ZAČÁTEK | N | KSUMA | OTHM | BRICH | GLUT | PAZRP | PAZRK | STESP | STESK | KBICB | KTRIB | KSUBB | KBRIB | KSUPB |
|---------------|-----------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 9-9,99 | 2 | 215.00 | 84.25 | 89.85 | 92.40 | 28.50 | 20.35 | 51.85 | 42.10 | 14.50 | 26.00 | 27.00 | 30.00 | 24.50 |
| 10-10,99 | 2 | 222.50 | 89.25 | 91.50 | 94.25 | 28.00 | 20.60 | 53.75 | 44.30 | 13.50 | 23.50 | 23.00 | 25.50 | 27.50 |
| 11-11,99 | 5 | 233.20 | 96.22 | 99.56 | 99.34 | 29.62 | 21.64 | 52.74 | 41.62 | 14.20 | 25.40 | 26.40 | 32.00 | 31.80 |
| 12-12,99 | 12 | 216.25 | 94.26 | 98.93 | 99.98 | 29.56 | 22.46 | 55.27 | 45.48 | 12.96 | 22.54 | 26.29 | 32.42 | 28.75 |
| 13-13,99 | 11 | 226.05 | 99.12 | 104.66 | 108.16 | 30.77 | 23.33 | 59.33 | 48.66 | 14.82 | 23.73 | 25.95 | 34.55 | 31.36 |
| 14-14,99 | 13 | 199.65 | 98.75 | 102.07 | 106.84 | 30.68 | 24.37 | 58.25 | 48.80 | 11.81 | 20.08 | 24.42 | 30.54 | 27.38 |
| 15-15,99 | 6 | 225.33 | 107.00 | 109.67 | 113.32 | 34.60 | 27.12 | 57.88 | 46.42 | 12.50 | 23.83 | 28.83 | 35.00 | 32.00 |
| 16-16,99 | 1 | 248.00 | 100.00 | 109.00 | 118.00 | 38.50 | 29.70 | 69.50 | 55.70 | 13.00 | 28.00 | 30.00 | 35.00 | 35.00 |
| 17-17,99 | 1 | 247.00 | 114.20 | 123.00 | 123.00 | 38.00 | 30.50 | 69.20 | 55.10 | 11.00 | 24.00 | 33.00 | 37.00 | 35.00 |
| 18-18,99 | 1 | 207.00 | 110.00 | 108.20 | 116.00 | 33.90 | 27.30 | 67.00 | 57.60 | 14.00 | 21.00 | 35.00 | 32.00 | 34.00 |
| Celkem | 54 | | | | | | | | | | | | | |

Tab. č. 9: Průměrné hodnoty obvodových rozměrů a vybraných kožních řas - KONEC

| KONEC | N | KSUMA | OTHM | BRICH | GLUT | PAZRP | PAZRK | STESP | STESK | KBICB | KTRIB | KSUBB | KBRIB | KSUPB |
|---------------|-----------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 9-9,99 | 2 | 155.00 | 80.50 | 82.40 | 85.35 | 26.40 | 20.60 | 48.70 | 41.30 | 10.00 | 18.50 | 20.50 | 22.50 | 19.00 |
| 10-10,99 | 2 | 171.25 | 85.00 | 83.50 | 86.75 | 25.70 | 20.05 | 48.50 | 43.15 | 16.50 | 18.00 | 25.50 | 22.50 | 21.75 |
| 11-11,99 | 5 | 175.70 | 89.30 | 92.24 | 92.86 | 27.60 | 21.18 | 50.50 | 42.64 | 10.80 | 20.40 | 18.00 | 24.90 | 21.80 |
| 12-12,99 | 10 | 175.50 | 89.60 | 92.48 | 93.89 | 27.91 | 21.87 | 52.26 | 44.06 | 10.55 | 19.20 | 20.45 | 26.90 | 24.20 |
| 13-13,99 | 13 | 173.42 | 92.94 | 93.68 | 98.55 | 28.03 | 21.97 | 54.61 | 46.98 | 11.65 | 19.27 | 19.81 | 26.69 | 22.27 |
| 14-14,99 | 12 | 154.42 | 93.49 | 96.13 | 101.62 | 29.13 | 23.88 | 56.03 | 49.33 | 10.13 | 16.71 | 18.25 | 23.17 | 20.54 |
| 15-15,99 | 6 | 158.83 | 100.13 | 96.35 | 103.65 | 30.88 | 25.50 | 57.10 | 49.08 | 7.83 | 17.08 | 19.17 | 26.67 | 22.00 |
| 16-16,99 | 2 | 180.00 | 97.20 | 100.00 | 109.40 | 33.65 | 27.35 | 62.70 | 52.00 | 8.00 | 20.00 | 20.50 | 31.00 | 25.50 |
| 17-17,99 | 1 | 184.50 | 109.00 | 108.20 | 115.00 | 35.20 | 29.20 | 65.20 | 55.80 | 7.00 | 19.00 | 25.00 | 24.00 | 24.00 |
| 18-18,99 | 1 | 173.00 | 106.00 | 100.00 | 109.50 | 32.20 | 27.20 | 64.30 | 54.20 | 9.00 | 16.00 | 25.00 | 30.00 | 28.00 |
| Celkem | 54 | | | | | | | | | | | | | |

Tab. č. 10: Průměrné hodnoty a četnosti podle stupňů obezity na začátku pobytu

| Začátek | Průměr | | | | |
|---------------|-----------|-------|--------|--------|-------|
| | N | VĚK | TH | TV | BMI |
| 0 | 5 | 12.65 | 56.46 | 153.66 | 23.81 |
| 1 | 13 | 13.45 | 72.15 | 162.8 | 26.77 |
| 2 | 28 | 13.72 | 86.36 | 166.36 | 30.94 |
| 3 | 8 | 13.33 | 100.51 | 166.2 | 30.91 |
| Celkem | 54 | | | | |

Tab. č. 11: Průměrné hodnoty a četnosti podle stupňů obezity na konci pobytu

| Konec | Průměr | | | | |
|---------------|-----------|-------|-------|--------|--------|
| | N | VĚK | TH | TV | BMI |
| 0 | 19 | 13.28 | 59.66 | 159.79 | 23.08 |
| 1 | 26 | 13.94 | 76.93 | 167.35 | 27.22 |
| 2 | 8 | 13.28 | 85.04 | 165.64 | 30.91 |
| 3 | 1 | 13.72 | 108.4 | 171.8 | 36.727 |
| Celkem | 54 | | | | |

7.4 Cíl 2: Hodnocení změn biochemických ukazatelů během redukčního programu

Hlavním úkolem bylo vyhodnotit změny biochemických parametrů tukového a glycidového metabolismu u obézních chlapců při nástupu a těsně před ukončením 5týdenního redukčního pobytu v léčebně Dr. Filipa v Poděbradech. Dále jsem zjišťovala vzájemné závislosti mezi biochemickými parametry a vybranými tělesnými charakteristikami.

V následujícím textu jsou uvedeny pojmy a údaje, které se vztahují k hodnocení biochemických parametrů jako takových, ale také ve vztahu ke zdraví dítěte.

Více než polovina úmrtí v dospělém věku je podmíněna ischemickou chorobou srdeční, podkladem je ateroskleróza. Obezita v dětství a adolescenci je rizikový faktor pro vývoj předčasné aterosklerózy a jejích následků (WHO, 2005).

Obezita v dětském věku kombinovaná s dyslipoproteinemií, rezistencí vůči inzulínu, hyperinzulinemií, hyperurikémií a arteriální hypertenzí (vysokým krevním tlakem) se sdružuje v tzv. metabolický syndrom. Metabolicky komplikovaná obezita je jedním z nejzávažnějších rizikových faktorů ischemické choroby srdeční (Stožický, 2004).

Riziko metabolických komplikací je úměrné obvodu pasu, vyskytuje se proto zejména u jedinců s androidním typem obezity. Právě androidní obezita, tedy nahromadění tuku v oblasti trupu, neboli mužský typ obezity, je provázána řadou metabolických komplikací, především předčasným vznikem aterosklerózy (Svačina, 2003). Bylo zjištěno, že chlapci jsou více ohroženi vznikem předčasné aterosklerózy než dívky (Urbanová a kol., 1998).

Cílem populačních přístupů primární prevence zaměřených na dětskou populaci je včas odhalit děti se zvýšeným rizikem vývoje předčasné aterosklerózy a zahájit jejich léčbu. Cílem individuálního přístupu pak je léčebně ovlivnit děti a dospívající se zvýšeným rizikem aterosklerózy a ischemické choroby srdeční (Urbanová a kol., 1998).

Metabolické důsledky obezity probíhají v adolescenci většinou asymptoticky, jsou zjištěny buď náhodou, nebo při cílené depistáži prováděné mezi velmi obézními mladistvými. Jen vzácně se u jedinců projeví příznaky, pokud došlo k výraznému narušení fyziologických pochodů (Průhová, 2005).

K odhalení rizikových jedinců slouží mj. rozbor rodinné anamnézy, ale také četná biochemická vyšetření zaměřená na glycidový a lipidový metabolismus, které jsou nejčastějším nálezem u obézních jedinců.

7.4.1 Lipidový metabolismus

7.4.1.1 Lipoproteinové částice

Lipidy přijímané stravou a vznikající reakcemi v organismu jsou nerozpustné částice (nepolární lipidy) a musí být v krevním prostředí transportovány navázané na polární (ve vodě rozpustné) fosfolipidy (spojení se zbytkem kyseliny fosforečné) nebo apoprotein (spojení s bílkovinou), v podobě lipoproteinových částic.

Podle denzity, resp. rychlosti sedimentace, je lze rozdělit do pěti hlavních skupin. Chylomikra tvořená ve střevní stěně z tuku potravy a bohatých triacylglycerolů (až 90%) jsou lymfatickou cestou přenášeny do krevního oběhu a k periferním tkáním. Za normálních okolností v krvi přetrvávají maximálně 1 – 4 hodiny po jídle.

Lipoproteiny o velmi nízké hustotě (VLDL, Very Low Density Lipoproteins) obsahují vysoký podíl triacylglycerolů (60%) a jsou průběžně vytvářeny v játrech. Přenášejí mastné kyseliny (původem z tuku nebo rezerv organismu) k periferním tkáním, např. do svaloviny kosterní nebo srdeční.

Lipoproteiny o střední denzitě (IDL, Intermediary Density Lipoproteins) vznikají částečným štěpením VLDL (hydrolýzou triacylglycerolů) a dále buď degradují na LDL, nebo jsou v podobě zbytků VLDL („remnanty“) z cirkulace vychytávány jednak LDL-receptory, jednak tzv. „remnantními receptory. Obsahují až 40 % triacylglycerolů. U zdravého člověka jsou IDL meziproducty s krátkým poločasem a vyskytují se v krvi pouze v malém množství.

Lipoproteidy o nízké hustotě (LDL, Low Density Lipoproteins) vznikají z VLDL přes meziproduct IDL. Za fyziologických podmínek obsahují cholesterol v množství 60-70% jeho celkové koncentrace v krvi. Cholesterol syntetizovaný v játrech (až 50%) se touto cestou dostává k periferním tkáním. Do buněk, zejména jaterních, vstupují pomocí specifických LDL-receptorů. Tak se cholesterol vrací do jater a je z organismu vylučován žlučí v podobě cholesterolu nebo žlučových kyselin. Počet LDL receptorů buňky je určován mj. koncentrací cholesterolu uvnitř buňky. U osob např. s familiární hypercholesterolémií je počet těchto receptorů snížený. Také jiné buňky mohou přijímat LDL-cholesterol, např. makrofágy vlastní nespecifické receptory, které nejsou ovlivňovány intracelulární koncentrací cholesterolu. Pohlcováním LDL-cholesterolu krevními částicemi jsou podporovány aterosklerotické změny vnitřní cévní stěny, které jsou podkladem pro vznik civilizačních nemocí.

Lipoproteiny o vysoké denzitě (HDL, High Density Lipoproteins) slouží k přenosu přebývajícího cholesterolu z periferních tkání do krevního řečiště a jater. Zvýšená koncentrace HDL-cholesterolu ukazuje na snížené riziko aterosklerózy (Keller a kol., 1992).

7.4.1.2 Dyslipoproteinémie

Odchytky lipidového metabolismu jsou důsledkem hromadění tuků (lipidů) v některých tkáních organismu, včetně krve. Dyslipoproteinemie u dětí jsou charakterizované abnormálními hladinami lipidů a lipoproteinů v krevním séru nebo plazmě. Jsou to poruchy látkové přeměny a transportu lipoproteinů v krvi, projevující se jejich kvalitativními a kvantitativními změnami. Lze je také definovat jako stavy, při kterých zvýšeny hladiny jednoho nebo více lipoproteinů (hyperlipoproteinemie) při současném snížení hladiny lipoproteinu jiného (hypolipoproteinemie) (Stožický, 2002).

Dyslipidemie, spolu s vysokými koncentracemi plazmatických triglyceridů a LDL-cholesterolu, je běžným nálezem u obézních jedinců (Koletzko a kol., 2003). V současné době má více než polovina naší dětské populace významně zvýšené hladiny lipidů a lipoproteinů v krvi. Hodnoty cholesterolu jsou u 60% dětí ve věku 7 až 13 let vyšší než ideální hodnota 4,4 mmol/l. Celkem 26 % dětí má hodnotu v rozmezí rizika (Urbanová a kol, 1998).

K rozvoji hyperlipoproteinemie dochází vlivem zvýšené syntézy, nebo sníženým odbouráváním lipoproteinů. Hladiny lipidů a lipoproteinů v krvi jsou výsledkem komplexních metabolických a transportních dějů. Na vzniku hyperlipoproteinemii se podílí většinou kombinace genetických faktorů (primární dyslipoproteinemie) s faktory zevního prostředí, tj. stravovacími návyky a celkovým životním stylem (sekundární dyslipoproteinemie) (Urbanová a kol, 1998, Stožický, 2002). U větší části současné dětské populace převažuje příjem tuků, včetně cholesterolu, nad fyziologickou potřebu. Hyperlipoproteinemie je pak většinou důsledkem dlouhodobé výživy s obsahem lipidů převyšujícím jejich geneticky určenou homeostázu (např. u polygenní hypercholesterolemie). Koncentrace lipoproteinů je také ovlivněna pohlavím, věkem (Stožický, 2002).

„Proaterogenní dyslipoproteinemie je definována hladinou celkového cholesterolu a hodnotou LDL-cholesterolu v krevním séru vyšší než je hodnota 95. percentilu a hodnotou HDL cholesterolu v krevním séru nižším než je hodnota 5. percentilu pro tyto parametry pro věk a pohlaví vyšetřovaného jedince (Stožický, 2002).

Skupiny dětí podle cholesterolemie a hodnoty LDL-cholesterolu jsou podle NCEP (National Cholesterol Education Programme) tyto: skupina dětí s *příjatelnou* cholesterolemií (hladina celkového cholesterolu (TC) v séru pod 4,5 mmol/l, hodnota LDL-cholesterolu pod 2,8 mmol/l; skupina dětí s *hraniční* cholesterolemií (hladina TC 4,6 – 5,2 mmol/l, hodnota LDL-cholesterolu 2,9 až 3,4 mmol/l); skupina dětí s *vysokou* cholesterolemií (hladina TC vyšší než 5,2 mmol, hladina LDL-cholesterolu vyšší než 3,4 mmol/l) (Stožický, 2002).

Česká společnost pro aterosklerózu hodnotí riziko hyperlipoproteinémií jako hraniční hodnoty celkového cholesterolu byly stanoveny 4,4 – 5,2 mmol/l a LDL-cholesterolu 2,9 – 3,4 mmol/l (Urbanová a kol, 1998).

Jak je z uvedeného vidět, vymezení zejména dolní hranice dětské hyperlipoproteinémie není jednoznačné. Horní hranicí je však hodnota 5,2 mmol/l.

Studiem vztahů nadměrné tělesné hmotnosti a biochemických hladin lipidů bylo zjištěno, že zvýšená tělesná hmotnost má vztah především k hladině triacylglycerolů (TAG) v séru, hladině cholesterolu, VLDL a LDL-cholesterolu. (Urbanová a kol, 1998).

Hladiny lipidů vykazují značnou biologickou variabilitu (Urbanová a kol, 1998). Bylo zjištěno, že rostlinné estery v kombinaci s aerobním cvičením pozitivně ovlivňují biochemické parametry u mužů i žen. Rostlinné estery snižují koncentraci krevního cholesterolu a aerobní cvičení zvyšuje hladiny HDL-cholesterolu (Sofia et al., 2006).

7.4.2 Glycidový metabolismus

7.4.2.1 Glykémie, inzulín, C-peptid a glukagon

Protože příjem glukózy potravou není kontinuální a její potřeba k udržení metabolismu je trvalá, je přísun glukózy v podmínkách nalačno zajištěn její tvorbou v organismu.

Tkáněmi, které jsou schopny produkovat glukózu jsou játra a kůra ledvin. V nich probíhají složité metabolické děje využívající pro tvorbu glukózy prekurzorů vznikajících při odbourávání svalového glykogenu, svalového proteinu či lipolýze tukové tkáně. V ledvinách, vzhledem k nízkým zásobám glykogenu, je hlavním zdrojem produkce glukózy pouze glukoneogeneze, při níž jsou využívány obdobné substráty jako v játrech, odlišnost je pouze ve využívání jiných aminokyselin. Řízení glykémie je tedy těsně spjata s metabolismem tuků a bílkovin (Pelikánová, 2000²).

Hladina glykémie je u zdravého jedince udržována ve velmi úzkém rozmezí řadou hormonálních, autoregulačních (hyperglykémie, hypoglykémie) a neuroregulačních mechanismů (sympatikus, parasympatikus), které zajišťují rovnováhu mezi přísunem a odsunem glukózy z plazmy. Stěžejní úlohu v udržování glukózové homeostázy má hormon inzulín. (Pelikánová, 2000²).

7.4.2.1.1 Biosyntéza inzulínu, C-peptid

Inzulín patří mezi glykoproteinové hormony. Gen pro inzulín je lokalizován na krátkém raménku 11. chromozomu a jeho expresí (tj. transkripcí, translací a posttranslačními úpravami) vzniká v B-buňkách Langerhansonových ostrůvků inzulín.

Prvním krokem v syntéze inzulínu je tvorba pre-proinzulínu v ribozomech. Účinkem proteáz je v endoplazmatickém retikulu pre-proinzulín přeměňován na pro-inzulín, který je tvořen inzulínovými polypeptidovými řetězci A a B spojených disulfidickými můstky a připojenými ke spojovacímu peptidu (connecting peptid, C-peptid). Pro-inzulín je transportován do sekrečních granulí B-buněk, kde je v Golgiho aparátu rozštěpen proteázami na C-peptid a inzulín v ekvimolárním poměru. Inzulín má nižší rozpustnost, proto precipituje s ionty zinku a je spolu s C-peptidem a proinzulínem, který unikl úplné konverzi (3-5%), skladován v sekrečních granulích B-buněk (Pelikánová, 2000²).

Proces biosyntézy inzulínu trvá přibližně 30 – 120 minut. Podmínkou pro nastartování syntézy inzulínu je vstoupení adenosintrifosfátu (ATP), který je navozen glukózou a dalšími nutrienty.

7.4.2.1.2 Sekrece inzulínu

Inzulín je spolu s ekvimolárním (stejným) množstvím C-peptidu uvolňován z B-buněk pankreatu procesem exocytózy. Asi 50% secernovaného C-peptidu je vylučováno ledvinami. Jeho biologický význam není dostatečně znám, ale jeho hladiny v plazmě mají velký význam v posouzení reziduální funkce B-buněk u diabetu 1. typu (Pelikánová, 2000²).

Celková denní produkce inzulínu je u zdravého člověka nad 15 let asi 6 (20)-27 (40) IU (Průša, 2000, Pelikánová, 2000²). Z toho asi polovina připadá na bazální sekreci a druhá polovina na stimulovanou sekreci inzulínu. Bazální sekrece znamená trvalé, pulzativní uvolňování inzulínu, nezávisle na příjmu potravy. Její význam tkví v blokádě nadměrné jaterní glukózy a zajištění normální glykémie v podmínkách nalačno (Pelikánová, 2000²).

Stimulovaná sekrece (prandiální) představuje inzulín vyplavovaný při příjmu potravy a hraje stěžejní roli v regulaci postprandiální glykémie. Při příjmu potravy se sekrece inzulínu mnohonásobně zvyšuje. Koncentrace inzulínu v plazmě dosahuje vrcholu zhruba za 30 minut, potom pozvolna klesá a za 2-3 hodiny se vrací k bazální hodnotě (Pelikánová, 2000²).

7.4.2.1.3 Řízení sekrece inzulínu

Sekrece inzulínu je řízena především koncentrací glukózy v krvi (při jejím zvýšení), ale uplatňují se i další živiny, hormony a vlivy nervové. Nutrienty jsou někdy označovány jako primární stimulatory, protože vedou k sekreci inzulínu nezávisle na ostatních faktorech. Nepochybná je stimulační role glukózy, ketolátek, některých aminokyselin a mastných kyselin. Mastné kyseliny mají významné postavení v regulaci sekrece inzulínu a mohou hrát roli i při prohlubování sekreční poruchy diabetu. Hormonální a nervové faktory bývají označovány jako modulátory nebo sekundární stimulatory, neboť jsou účinné pouze pokud jsou přítomny látky primární stimulace (Pelikánová, 2000²).

Podmínkou k realizaci biologického účinku inzulínu je přítomnost specifického inzulínového receptoru na povrchu buněčné membrány cílových buněk a umožnění přenosu informace na intracelulární výkonné systémy (Pelikánová, 2000²).

7.4.2.1.4 Základní funkce inzulínu

Hlavní funkcí inzulínu je snížit glykémii zvýšeným využitím glukózy. Cílovými tkáněmi jeho působení jsou hlavně svaly, játra a tuková tkáň.

Inzulín zvyšuje prostupnost membrán pro glukózu, zvyšuje aktivitu buněčných enzymových systémů, které odpovídají za metabolismus glukózy. Především stimuluje lipoproteinovou lipázu a inhibuje intracelulární lipázu citlivou na hormony v tukové tkáni. Inzulín dále podporuje tvorbu zásobního glykogenu a tvorbu tuků z glukózy (lipogenezu). Dalším účinkem inzulínu je jeho významný šetřící efekt tělesných proteinů snížením katabolismu bílkovin, ale také tuků. Inzulín tedy stimuluje anabolické a blokuje katabolické pochody v metabolismu glukózy, tuků a bílkovin.

Fyziologicky významná je také proliferační (mitogenní) aktivita inzulínu a ovlivnění membránového transportu iontů (Pelikánová, 2000). Komplexně se inzulín uplatňuje v metabolismu minerálů. Vede k retenci sodíku a draslíku v organismu a zajišťuje jejich optimální distribuci. Zvyšuje aktivitu Na^+/K^+ -ATPázy, která transportuje draslík do buněk výměnou za sodík, a podílí se na gradientu mezi intracelulárním a extracelulárním prostředím. V ledvinách stimuluje resorpci sodíku (Pelikánová, 2000²).

7.4.2.1.5 Antagonisté inzulínu

Účinky inzulínu jsou antagonizovány v játrech glukagonem a adrenalinem, v tukové tkáni adrenalinem a růstovým hormonem, ve svalu kortizolem a v ledvinách adrenalinem (Pelikánová, 2000²).

Glukagon je produkt endokrinně aktivních A-buněk pankreatu. Primárně působí na játra, kde zvyšuje produkci glukózy, takže stimuluje glykogenolýzu a glukoneogenezi. Současně v játrech tlumí syntézu mastných kyselin a triacylglycerolů. Zvyšuje oxidaci mastných kyselin s následnou tvorbou ketoláték.

Funkcí glukagonu je udržovat stupeň produkce glukózy dostatečné pro energetické požadavky organismu v daném okamžiku. Glukagon snižuje glykémii především zvýšením glykogenolýzy v játrech a zvýšením glukoneogeneze (tj. tvorbou glukózy z glycerolu a aminokyselin). Vyplavuje se při snížené hladině glukózy, ale také při fyzické zátěži organismu.

Primární regulační vliv na sekreci glukagonu má glykémie. Glukóza potlačuje sekreci A-buněk jednak přímo a jednak prostřednictvím inzulínu. Za normálních podmínek jsou glykémie a inzulinémie těsně spřaženy.

Za klidového stavu je 75% čisté produkce glukózy zprostředkováno účinkem glukagonu na játra. Systém inzulín-glukagon udržuje normoglykémii a pravidelný přítok glukózy do mozku při hladovění i cvičení a zabraňuje vzniku hyperglykemie po jídle. Nedostatek glukagonu by způsobil rychlou a fatální hypoglykémii (Bartoš, 2000²).

7.4.2.2 Poruchy glycidového metabolismu

7.4.2.2.1 Inzulínová rezistence

Inzulínovou rezistencí rozumíme poruchu účinku inzulínu v cílové tkáni. Jde o stav, kdy normální koncentrace volného plazmatického inzulínu vyvolává sníženou metabolickou odpověď. Může se jednat o poruchy receptorového nebo postreceptorového typu, které jsou plně reverzibilní (Pelikánová, 2000²).

Sekundární inzulínová rezistence vzniká nejčastěji v důsledku obezity přejídání, tučné stravy, nízké fyzické aktivity a kouření. Inzulínová rezistence je považována za primární příčinu hyperinzulinémie a může dále zhoršovat vývoj tělesné hmotnosti nesprávným směrem (Rušavý, 2003).

Byl také prokázán vliv interleukinů tukové tkáně (adipokinů) (Lisá, 2005) a volných mastných kyselin vyplavovaných z tukové tkáně na citlivost k inzulínu ve svalech, játrech a dalších orgánech. Adipokin rezistin přímo navozuje rezistenci k inzulínu, zatímco adipokin leptin a adiponektin zvyšují citlivost k tomuto hormonu (Bronský a kol., 2005).

Rezistence tkání k účinkům inzulínu, zejména sekundární, se projevuje až ve středním a vyšším věku. Je proto nutné dbát na její prevenci vedením kvalitního života s minimalizací rizikových faktorů, které se podílejí na jejím vzniku (Rušavý, 2003).

7.4.2.2 *Diabetes mellitus II. stupně*

Diabetes mellitus je skupinou chronických, etiopatogeneticky různorodých onemocnění, jejichž základním rysem je hyperglykémie.

Diabetes mellitus je důsledek selhání schopnosti beta-buněk dále zvyšovat produkci inzulínu (Průhová, 2005) a nedostatečného účinku inzulínu v cílové tkáni při jeho absolutním nebo relativním nedostatku.

Obecně lze narušení funkce metabolismu sacharidů rozlišit na diabetes 1. typu (IDDM – inzulíndependentní, na inzulínu závislý, juvenilní), diabetes 2. typu (NIDDM – non-inzulíndependentní, na inzulínu nezávislý), a poruchy tolerance glukózy. IDDM je způsoben nedostatečnou tvorbou inzulínu, vyskytuje se zejména u mladých osob, v etiopatogenezi hraje významnou roli autoimunita, komplikace jsou časně a časté, k léčbě je vždy nutné využít inzulín (Klíma, 2003).

Diabetes mellitus 2. typu (DM II) se může rozvinout u některých geneticky predisponovaných adolescentů, kteří trpí významnou obezitou. Jeho základní příčinou je vysoká inzulínová rezistence, která klade zvýšené nároky na sekreci inzulínu. Dokud dokáží beta-buňky uspokojovat zvýšené nároky na inzulín, hyperglykémie se neprojeví.

Základní metabolickou poruchou spojenou s diabetes mellitus 2. typu je komplexní porucha metabolismu cukrů, tuků a bílkovin. Na podkladě této poruchy se postupně rozvíjejí dlouhodobé cévní komplikace, které jsou pro diabetes specifické (mikrovaskulární: retinopatie, nefropatie, neuropatie) nebo nespecifické (makrovaskulární: urychlená ateroskleróza) (Pelikánová, 2000).

Diabetes mellitus 2. typu probíhá v adolescenci většinou asymptomaticky (American Diabetes Association, ADS, 2000¹⁶), je zjištěn buď náhodou, nebo při cílené depistáži prováděné mezi velmi obézními mladistvými (Průhová, 2005). Jen vzácně se u jedinců projeví příznaky, pokud došlo k výraznému sekundárnímu úbytku inzulínové sekrece vlivem vyčerpání beta-buněk.

Adolescenti s DM II, včetně asymptomatických forem, mají velmi vysoké riziko časných komplikací diabetu, pokud se nepodařilo dosáhnout přijatelné metabolické kontroly (ADS, 2000, Arslanian, 2000). Diabetes mellitus 2. typu se typicky objevuje až po 11. roce věku (Arslanian, 2000), kdy se vlivem pubertálních hormonálních změn dále zvyšuje inzulínová rezistence.

Pravidlem u rizikových jedinců bývá pozitivní rodinná anamnéza DM II a vždy je přítomna obezita.

7.4.2.3 Diagnostika poruchy metabolismu sacharidů

Normální biochemické hodnoty závisí vždy na použité metodice a normách laboratoře (Bartoš, 2000). Na výsledek biochemického testu je nutno se dívat jako na hodnotu, která závisí na mnoha faktorech a bez znalosti klinického stavu pacienta nelze dělat správné závěry pouze z výsledku jednoho testu (Průša, 2000).

Diagnostika a klasifikace diabetického syndromu vychází z průkazu hyperglykémie klinických známek onemocnění. Mezi hraniční poruchy glukózové homeostázy se řadí porucha glukózové tolerance a zvýšená glykémie nalačno.

Hraniční poruchy glukózové homeostázy tvoří přechod mezi normální tolerancí glukózy a diabetem. Do této skupiny patří zvýšená glykémie nalačno a porucha glukózové tolerance. Jsou považovány za stavy, které zvyšují riziko vzniku kterékoli formy diabetu.

U osob, u nichž existuje klinicky důvodné podezření na poruchu glukózové tolerance (glykémie nalačno a náhodná glykémie mimo rozsah normy) je indikován oGTT.

Pravidelný screening u osob bez příznaků nemoci je indikován mj. u osob s nadměrnou tělesnou hmotností, v případě hypertenze, dyslipoproteinémie nebo při zjištění hraniční poruchy glukózové homeostázy při předchozím vyšetření.

7.4.2.3.1 Stanovení krevního cukru

Stanovení hladiny cukru v krvi (glykémie) patří mezi základní laboratorní vyšetření využívaná v medicíně. Vyšetření hladiny glykémie se u dětí využívá především při podezření na diabetes mellitus. Někdy je ale hladina glykémie stanovena i v rámci screeningového biochemického vyšetření bez podezření na vznik cukrovky (Průhová, 2005).

Za nejpřesnější se považuje stanovení glykémie z plazmy získané z venózní krve, při kterém se ve většině laboratoří za normální hodnoty považují glykémie nalačno 3,3–6,0 mmol/l (doporučení WHO/České diabetologické společnosti ČDS, 2004) (Průhová, 2005).

Hodnoty glykémie nalačno 6,1 až 7,0 mmol/l jsou podle Průši (2003) považovány za hyperglykemické. Pro dětský věk se připouští širší rozmezí hodnot. Pro hyperglykémii platí hodnoty do 10 mmol/l (Průhová, 2005). Při hodnocení glykémie v dětském věku je nutné přihlížet k věkovým rozdílům hladiny glykémie.

K rozlišení jednotlivých příčin hyperglykémie u dětí a adolescentů pomáhá rodinná anamnéza a věk pacienta, který je pro některé poruchy typický. Pro DM II je typický věk adolescence a významná asociace s obezitou (Průhová, 2005).

7.4.2.3.2 Inzulín

Celková denní produkce inzulínu je u zdravého člověka nad 15 let bez rozlišení pohlaví asi 6 (20) - 27 (40) mUI/l (Průša, 2003, Pelikánová, 2000²). Sekrece inzulínu je posuzována mj. podle hladin C-peptidu nalačno, který odráží množství endogenní sekrece inzulínu.

U obézních osob je přítomna zvýšená hladina inzulínu a snížená inzulínová senzitivita (Hainer, 2004). Nadměrný počet tukových kapének ve všech typech vláken (tzv. svalová adipozita) je důležitou determinantou hyperinzulinémie u obézních (Stejskal, 2004³).

7.4.2.3.3 C-peptid

Hladiny C-peptidu nalačno jsou v rozmezí 0,2 až 0,6 mmol/l (Pelikánová, 2000). Vyšetření sekrece inzulínu může být užitečné mj. při klasifikaci diabetu I. a 2. typu a při vyhledávání rizikových osob s hyperinzulinismem (Pelikánová, 2000²).

Sekrece C-peptidu, resp. inzulínu je v praxi zjišťována mj. stimulací sekrece inzulínu glukagonem po jeho žilním podání (Bartoš, 2000²).

7.4.3 Metodika

K hodnocení změn a vztahů mezi biochemickými a antropometrickými parametry byly získány údaje od 39 chlapců ve věku od 10 do 19 let. Při výběru biochemických parametrů jsme vycházeli z faktu, že strava dětí je v domácím prostředí ve většině případů nevhodná co do složení a množství, má proto vliv zejména na hladiny celkového cholesterolu, HDL a glykémie (WHO, 2005).

Zkoumání vlivu nesprávného životního stylu na zdraví obézních dětí bylo proto zaměřeno na sledování výše zmíněných biochemických parametrů a bylo doplněno měřením hladin C-peptidu a inzulínu v krvi.

Stanovení hladin všech uvedených parametrů bylo provedeno na začátku i konci pětítýdenního redukčního režimu. Tímto byla zhodnocena jednak úprava krevních parametrů v průběhu léčby nízkenergetickou dietou a pohybem, ale také byla hodnocena závislost vybraných antropometrických a biochemických parametrů .

Kritériem pro výběr chlapců bylo jednak kompletní antropometrické měření prováděné metodou podle Martina a Sallera (Martin, Saller 1957¹), podobně jako v předchozí kapitole, a soubor biochemických hodnot na začátku i konci pobytu. Soubor dětí je z velké části stejný jako v předchozí kapitole a je doplněn souborem chlapců z jiných sledování provedených v letech 2005 a 2006.

Biologický materiál odebíraly zkušené zdravotní sestry z léčebny Dr. Filipa mezi 7. a 8. hodinou ranní standardním způsobem při odběru biologického materiálu k vyšetření lipidového a glycidového metabolismu (minimálně po 12 hodinovém lačnění, v případě akutního infektu odběr odložen, apod.). Získaná venózní (žilní) krev byla ihned převezena ke zpracování v přenosném chladicím boxu do Endokrinologického ústavu v Praze.

Jako normu pro hodnocení biochemických parametrů a jejich změn v průběhu léčby jsem použila referenční hodnoty laboratoře Endokrinologického ústavu v Praze.

7.4.4 Zpracování dat

Výsledky byly zadány do programu „Microsoft Office Excel 2003“, kde byly zkompletovány s antropometrickými údaji tak, aby odpovídaly biochemické a antropometrické hodnoty od jednoho konkrétního jedince. Hodnocení úpravy laboratorních hodnot po absolvování redukčního programu bylo opět provedeno v programu NCSS „30-Day Trial Version of NCSS 2004, PASS 2005, and GESS 2006“.

Jelikož vyšetřovaný soubor není plně shodný se souborem dětí v kapitole „Hodnocení úspěšnosti redukčního programu“, provedla jsem zvlášť stručné vyhodnocení antropometrických charakteristik a následně biochemických ukazatelů. Ve druhém případě je hodnocení provedeno jednak podle věku, ale také podle stupně obezity. Vzhledem k nízkým četnostem v jednotlivých kategoriích věkových i stupňů obezity jsem nemohla provést hodnocení statistické významnosti v průběhu léčby podle věku. Výsledky uvedené v tabulkách tedy udávají pouze četnosti a hodnoty v kategoriích a není zde uveden komentář.

Síla závislosti mezi biochemickými a vybranými antropometrickými parametry byla zjišťována prostřednictvím hodnoty korelačního koeficientu.

Korelace zjišťuje symetrický vztah u dvojice veličin, tedy vzájemnou závislost. K testování nulovosti korelačního koeficientu, tedy nezávislosti dvou náhodných veličin (X, Y) se symetrickým rozložením byl užit tzv. Pearsonův korelační koeficient (Zvára, 1998).

Nezávislost mezi dvěma náhodnými veličinami je dána výsledkem korelačního koeficientu ($\rho_{X,Y}$) rovném nule. Čím je korelační koeficient ($\rho_{X,Y}$) blíže k 1, tím výsledek značí těsnější lineární závislost mezi náhodnými veličinami X, Y .

Při kladné hodnotě korelačního koeficientu očekáváme velké hodnoty jedné z náhodných veličin při velkých hodnotách druhé z nich. U záporného korelačního koeficientu k velkým hodnotám jedné z veličin očekáváme spíše malé hodnoty druhé z nich (Zvára, 1998).

7.4.5 Výsledky a diskuse

Výsledky jsou uvedeny v tabulkách č. 1 až č. 25. Výsledky jsou rozděleny na antropometrické (tab. č. 1 až č. 4) a biochemické (tab. č. 5 až č. 25). Biochemické výsledky jsou navíc rozděleny podle věku (tab. č. 20 a č. 21) a stupně obezity (tab. č. 22 a č. 23), změny parametrů v průběhu pobytu (tab. č. 5 až č. 19) a korelace mezi antropometrickými a biochemickými parametry (tab. č. 24 a č. 25). Tabulky s výsledky rozlišenými podle věkových skupin a stupňů obezity jsou uvedeny pouze pro doplnění přehledu vyšetřovaného souboru. Vzhledem k nízkým četnostem v uvedených kategoriích nelze provést závěry na statisticky významné hladině.

Grafy znázorňují změny biochemických parametrů během redukčního režimu (č. 1) a poměr snížení celkového cholesterolu a HDL-cholesterolu v průběhu léčby (č. 2).

7.4.5.1 Antropometrie

U sledovaných jedinců došlo během redukčního pobytu ke statisticky významnému snížení u sledovaných antropometrických parametrů.

Během redukčního pobytu došlo u sledovaného souboru k průměrnému snížení tělesné hmotnosti o 10,29 kg ($p = 0.000000$). Snížení hodnot tuku v kilogramech vypočítaného podle Matiegkových rovnic činí 7,46 kg ($p = 0.000000$), v procentech 5,50 % ($p = 0.000000$). Během léčebného pobytu došlo také ke snížení podílu hmotnosti svalstva v absolutních hodnotách, tj. v kilogramech (0,90 kg, $p = 0.000206$), v procentech pak -3,49 % ($p = 0.000000$). Úbytek tukové složky je více než osmkrát vyšší než svalové hmoty.

Ze sedmi vybraných obvodových parametrů došlo v šesti případech ke statisticky významnému úbytku. Nejvýraznější byl zjištěn u obvodu břicha (8,62 cm, $p = 0.000000$),

obvodu gluteálního (7,22 cm, $p = 0.000000$) a obvodu hrudníku přes mezosternale (5,79 cm, $p = 0.000000$). Následují obvod stehna střední nekorigovaný (2,81 cm, $p = 0.000001$), obvod paže relaxované pravé nekorigované (2,21 cm, $p = 0.000000$), obvod paže relaxované pravé korigované (0,88 cm, $p = 0.000009$). Statisticky nevýznamný výsledek je u středního obvodu stehna korigovaného (0,14 cm, $p = 0.095384$).

U všech sledovaných kožních řas došlo k výraznému úbytku podkožního tuku. K největšímu úbytku došlo u kožní řasy suprailiacale (7.85 mm, $p = 0.000000$), kožní řasy na břicho (6.60 mm, $p = 0.000000$) a kožní řasy subscapulární (6.39 mm, $p = 0.000000$). Čtvrtá v pořadí je kožní řasa na tricepsu (4.26 mm, $p = 0.000000$) a poslední kožní řasa na bicepsu (2,56 mm, $p = 0.000078$).

Tab. č. 1: Naměřená data na začátku redukčního pobytu (n = 39)

| Výběr parametrů | ZÁČATEK | | | | | |
|--|---------|--------|-------|---------------|---------|---------|
| | N | Průměr | SD | Střední chyba | Minimum | Maximum |
| Tělesná hmotnost | 39 | 13.73 | 1.77 | 0.28 | 13.16 | 14.31 |
| Tělesná výška | 39 | 30.71 | 4.44 | 0.71 | 29.27 | 32.15 |
| Rohrerův index | 39 | 84.23 | 18.23 | 2.92 | 78.32 | 90.14 |
| Waist Hip Ratio | 39 | 1.86 | 0.25 | 0.04 | 1.78 | 1.95 |
| Suma deset kožních řas | 38 | 97.10 | 4.35 | 0.71 | 95.67 | 98.53 |
| Obvod hrudníku přes thelion | 39 | 1.85 | 0.88 | 0.14 | 1.56 | 2.13 |
| Obvod paže relaxované pravé nekorigované | 39 | 164.80 | 10.24 | 1.64 | 161.48 | 168.12 |
| Obvod paže relaxované pravé korigované | 39 | 83.50 | 16.70 | 2.67 | 78.09 | 88.92 |
| Obvod stehna střední nekorigovaný | 39 | 27.68 | 7.12 | 1.14 | 25.37 | 29.99 |
| Obvod stehna střední korigovaný | 39 | 32.71 | 4.21 | 0.67 | 31.35 | 34.08 |
| High density cholesterol | 39 | 29.60 | 6.95 | 1.11 | 27.35 | 31.85 |
| Low density cholesterol | 39 | 35.32 | 4.14 | 0.66 | 33.97 | 36.66 |
| Triglyceridy | 39 | 217.96 | 34.82 | 5.58 | 206.67 | 229.25 |
| Glukóza | 37 | 22.75 | 1.67 | 0.28 | 22.20 | 23.31 |
| Urea | 39 | 36.85 | 6.41 | 1.03 | 34.78 | 38.93 |
| Kreatinin | 39 | 99.29 | 9.46 | 1.51 | 96.22 | 102.35 |
| Obvod břicha | 39 | 103.61 | 11.49 | 1.84 | 99.88 | 107.33 |
| Obvod ramenního kloubu | 38 | 106.83 | 10.85 | 1.76 | 103.26 | 110.39 |
| Obvod zápěstí | 39 | 31.17 | 3.33 | 0.53 | 30.09 | 32.25 |
| Průměr žil | 39 | 24.02 | 2.72 | 0.44 | 23.14 | 24.90 |
| Systolický | 39 | 58.09 | 7.30 | 1.17 | 55.72 | 60.46 |
| Diastolický | 39 | 47.73 | 6.35 | 1.02 | 45.67 | 49.79 |
| Krevní tlak | 39 | 12.80 | 3.87 | 0.62 | 11.54 | 14.05 |
| Cholesterol | 39 | 22.76 | 4.20 | 0.67 | 21.40 | 24.12 |
| Cholesterol HDL | 39 | 26.17 | 6.59 | 1.06 | 24.03 | 28.30 |
| Cholesterol LDL | 39 | 32.33 | 6.19 | 0.99 | 30.33 | 34.34 |
| Cholesterol celkový | 39 | 30.09 | 5.76 | 0.92 | 28.22 | 31.96 |

* Tělesná hmotnost v kg

** Tělesná výška v cm

*** Rohrerův index

& Waist Hip Ratio v %

&& Suma deset kožních řas

&&& Obvod hrudníku přes thelion

Obvod paže relaxované pravé nekorigované

Obvod paže relaxované pravé korigované

Obvod stehna střední nekorigovaný

Obvod stehna střední korigovaný

High density cholesterol

KŘ = kožní řasa

Tab. č. 2: Naměřená data na konci redukčního pobytu (n = 39)

| Parametr | KONEC | | | | | |
|----------|-------|--------|-------|---------------|---------|---------|
| | N | Průměr | SD | Střední chyba | Minimum | Maximum |
| M | 39 | 13.84 | 1.77 | 0.28 | 13.27 | 14.42 |
| III | 39 | 26.87 | 3.66 | 0.59 | 25.68 | 28.06 |
| IV | 39 | 73.95 | 16.05 | 2.57 | 68.75 | 79.15 |
| V | 39 | 1.63 | 0.20 | 0.03 | 1.56 | 1.69 |
| VI | 38 | 95.45 | 5.05 | 0.82 | 93.79 | 97.11 |
| VII | 39 | 0.90 | 0.75 | 0.12 | 0.65 | 1.14 |
| VIII | 39 | 165.03 | 10.32 | 1.65 | 161.68 | 168.37 |
| IX | 39 | 75.17 | 14.92 | 2.39 | 70.34 | 80.01 |
| X | 39 | 20.22 | 5.44 | 0.87 | 18.45 | 21.98 |
| XI | 39 | 27.21 | 4.02 | 0.64 | 25.91 | 28.51 |
| XII | 39 | 28.70 | 6.98 | 1.12 | 26.43 | 30.96 |
| XIII | 39 | 38.80 | 3.79 | 0.61 | 37.57 | 40.03 |
| XIV | 39 | 168.65 | 31.08 | 4.98 | 158.58 | 178.73 |
| XV | 37 | 20.23 | 1.91 | 0.32 | 19.59 | 20.87 |
| XVI | 39 | 33.31 | 7.10 | 1.14 | 31.01 | 35.61 |
| XVII | 39 | 93.50 | 8.22 | 1.32 | 90.83 | 96.16 |
| XVIII | 39 | 94.98 | 10.51 | 1.68 | 91.58 | 98.39 |
| XIX | 38 | 99.61 | 9.82 | 1.59 | 96.38 | 102.83 |
| XX | 39 | 28.96 | 3.04 | 0.49 | 27.97 | 29.95 |
| XXI | 39 | 23.14 | 2.68 | 0.43 | 22.27 | 24.01 |
| XXII | 39 | 55.29 | 6.30 | 1.01 | 53.24 | 57.33 |
| XXIII | 39 | 47.58 | 5.26 | 0.84 | 45.88 | 49.29 |
| XXIV | 39 | 10.23 | 4.40 | 0.71 | 8.80 | 11.66 |
| XXV | 39 | 18.50 | 3.85 | 0.62 | 17.25 | 19.75 |
| XXVI | 39 | 19.78 | 6.08 | 0.97 | 17.81 | 21.75 |
| XXVII | 39 | 25.73 | 5.92 | 0.95 | 23.81 | 27.65 |
| XXVIII | 39 | 22.24 | 5.49 | 0.88 | 20.46 | 24.02 |

* Tělesná hmotnost v kg

** Tělesná výška v cm

*** Rohrerův index

& Waist Hip Ratio v %

&& Suma deset kožních řas

&&& Obvod hrudníku přes thelion

Obvod paže relaxované pravé nekorigované

Obvod paže relaxované pravé korigované

Obvod stehna střední nekorigovaný

Obvod stehna střední korigovaný

High density cholesterol

KŘ = kožní řasa

Tab. č. 3 .: Rozdíly během redukčního pobytu (n = 39)

| Měření | n | DIFERENCE ZAČÁTEK - KONEC | | | | | | |
|--|----|---------------------------|-------|---------------|---------|---------|--------|----------|
| | | Mean | SD | Střední chyba | Minimum | Maximum | Význam | p-value |
| Tělesná hmotnost | 39 | -0.11 | 2.57 | 0.41 | -0.94 | 0.72 | ↑ | 0.791305 |
| Tělesná výška | 39 | 10.29 | 5.51 | 0.88 | 8.50 | 12.07 | ↓ | 0.000000 |
| Rohrerův index | 39 | 8.33 | 3.93 | 0.63 | 7.05 | 9.60 | ↓ | 0.000000 |
| Waist Hip Ratio | 39 | -0.23 | 0.49 | 0.08 | -0.39 | -0.07 | ↑ | 0.004765 |
| Suma deset kožních řas | 39 | 0.24 | 0.14 | 0.02 | 0.19 | 0.28 | ↓ | 0.000000 |
| Obvod hrudníku přes thelion | 38 | 1.65 | 3.79 | 0.62 | 0.41 | 2.90 | ↓ | 0.000851 |
| Obvod paže relaxované pravé | 39 | 3.84 | 2.15 | 0.35 | 3.14 | 4.54 | ↓ | 0.000000 |
| Obvod paže relaxované pravé korigované | 39 | 0.95 | 0.51 | 0.08 | 0.78 | 1.11 | ↓ | 0.000000 |
| Obvod stehna střední nekorigovaný | 39 | 7.46 | 3.18 | 0.51 | 6.43 | 8.49 | ↓ | 0.000000 |
| Obvod stehna střední korigovaný | 39 | 5.50 | 3.36 | 0.54 | 4.41 | 6.59 | ↓ | 0.000000 |
| High density cholesterol | 39 | 0.90 | 2.93 | 0.47 | -0.05 | 1.85 | ↓ | 0.000206 |
| Suma kožních řas | 39 | -3.49 | 3.60 | 0.58 | -4.65 | -2.32 | ↑ | 0.000000 |
| Obvod hrudníku přes thelion | 39 | 49.31 | 18.99 | 3.04 | 43.15 | 55.47 | ↓ | 0.000000 |
| Obvod paže relaxované pravé | 37 | 2.53 | 1.18 | 0.19 | 2.13 | 2.92 | ↓ | 0.000000 |
| Obvod paže relaxované pravé korigované | 39 | 3.55 | 2.15 | 0.35 | 2.85 | 4.25 | ↓ | 0.000000 |
| Obvod stehna střední nekorigovaný | 39 | 5.79 | 2.42 | 0.39 | 5.01 | 6.57 | ↓ | 0.000000 |
| Obvod stehna střední korigovaný | 39 | 8.62 | 3.30 | 0.53 | 7.55 | 9.69 | ↓ | 0.000000 |
| Obvod hrudníku přes thelion | 38 | 7.22 | 2.50 | 0.41 | 6.40 | 8.04 | ↓ | 0.000000 |
| Obvod paže relaxované pravé | 39 | 2.21 | 0.97 | 0.16 | 1.90 | 2.53 | ↓ | 0.000000 |
| Obvod paže relaxované pravé korigované | 39 | 0.88 | 1.08 | 0.17 | 0.53 | 1.23 | ↓ | 0.000009 |
| Obvod stehna střední nekorigovaný | 39 | 2.81 | 5.62 | 0.90 | 0.98 | 4.63 | ↓ | 0.000001 |
| Obvod stehna střední korigovaný | 39 | 0.14 | 5.68 | 0.91 | -1.70 | 1.98 | ↓ | 0.095384 |
| High density cholesterol | 39 | 2.56 | 3.45 | 0.55 | 1.45 | 3.68 | ↓ | 0.000078 |
| Obvod hrudníku přes thelion | 39 | 4.26 | 3.04 | 0.49 | 3.27 | 5.24 | ↓ | 0.000000 |
| Obvod paže relaxované pravé | 39 | 6.39 | 4.24 | 0.68 | 5.01 | 7.76 | ↓ | 0.000000 |
| Obvod paže relaxované pravé korigované | 39 | 6.60 | 3.78 | 0.61 | 5.38 | 7.83 | ↓ | 0.000000 |
| Obvod stehna střední nekorigovaný | 39 | 7.85 | 4.16 | 0.67 | 6.50 | 9.20 | ↓ | 0.000000 |

* Tělesná hmotnost v kg

** Tělesná výška v cm

*** Rohrerův index

& Waist Hip Ratio v %

&& Suma deset kožních řas

&&& Obvod hrudníku přes thelion

Obvod paže relaxované pravé nekorigované

Obvod paže relaxované pravé korigované

Obvod stehna střední nekorigovaný

Obvod stehna střední korigovaný

High density cholesterol

KŘ = kožní řasa

Δ p- value = < 0,01

Tab.č. 4: Přehled použitých statistických testů k hodnocení rozdílů během léčebného pobytu

| Statistický parametr | Použitý test | Testová statistika (T, Z value) | Rozhodnutí (probe level = 0,05) | p-value Δ |
|---|---------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------|
| BT | T - Test | -0.27 | Accept H0 | 0.791305 |
| BT | Wilcoxon Test | 5.44 | Reject H0 | 0.000000 |
| BT (relaxované) | Wilcoxon Test | 5.29 | Reject H0 | 0.000000 |
| BT | Wilcoxon Test | 2.82 | Reject H0 | 0.004765 |
| BT | Wilcoxon Test | 5.45 | Reject H0 | 0.000000 |
| WT | Wilcoxon Test | 3.34 | Reject H0 | 0.000851 |
| BT | Wilcoxon Test | 5.44 | Reject H0 | 0.000000 |
| Sum kožních řas | Wilcoxon Test | 5.74 | Reject H0 | 0.000000 |
| BT (Tělesná hmotnost v kg) | T - Test | 14.64 | Reject H0 | 0.000000 |
| BT (Tělesná výška v cm) | T - Test | 10.22 | Reject H0 | 0.000000 |
| BT (Rohrerův index) | Wilcoxon Test | 3.71 | Reject H0 | 0.000206 |
| BT (Waist Hip Ratio v %) | Wilcoxon Test | 5.26 | Reject H0 | 0.000000 |
| Sum kožních řas | T - Test | 16.22 | Reject H0 | 0.000000 |
| BT (Obvod hrudníku přes thelion) | T - Test | 13.01 | Reject H0 | 0.000000 |
| BT (Obvod paže relaxované pravé nekorigované) | T - Test | 10.29 | Reject H0 | 0.000000 |
| BT (Obvod paže relaxované pravé korigované) | T - Test | 14.95 | Reject H0 | 0.000000 |
| BT (Obvod stehna střední nekorigovaný) | Wilcoxon Test | 5.42 | Reject H0 | 0.000000 |
| BT (Obvod stehna střední korigovaný) | T - Test | 17.83 | Reject H0 | 0.000000 |
| BT (High density cholesterol) | Wilcoxon Test | 5.41 | Reject H0 | 0.000000 |
| BT (Kožní řasa) | T - Test | 5.13 | Reject H0 | 0.000009 |
| BT (Kožní řasa) | Wilcoxon Test | 4.90 | Reject H0 | 0.000001 |
| BT (Kožní řasa) | Wilcoxon Test | 1.68 | Accept H0 | 0.095384 |
| BT (Kožní řasa) | Wilcoxon Test | 3.95 | Reject H0 | 0.000078 |
| BT (Kožní řasa) | T - Test | 8.75 | Reject H0 | 0.000000 |
| BT (Kožní řasa) | Wilcoxon Test | 5.07 | Reject H0 | 0.000000 |
| BT (Kožní řasa) | T - Test | 10.92 | Reject H0 | 0.000000 |
| BT (Kožní řasa) | T - Test | 11.77 | Reject H0 | 0.000000 |

* Tělesná hmotnost v kg

** Tělesná výška v cm

*** Rohrerův index

& Waist Hip Ratio v %

&& Suma deset kožních řas

&&& Obvod hrudníku přes thelion

Obvod paže relaxované pravé nekorigované

Obvod paže relaxované pravé korigované

Obvod stehna střední nekorigovaný

Obvod stehna střední korigovaný

High density cholesterol

KŘ = kožní řasa

Δ p- value = < 0,01

7.4.6.1 Biochemie

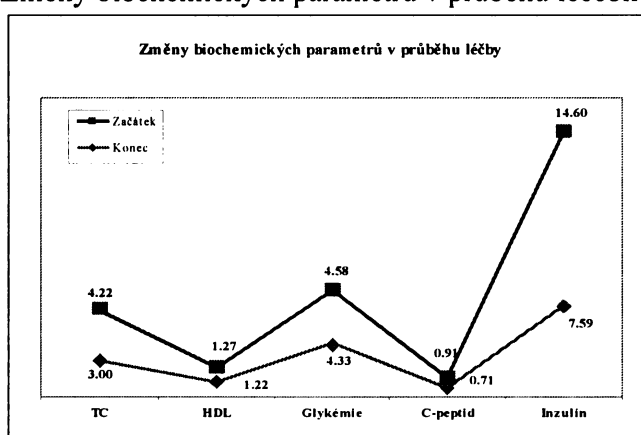
Z pěti sledovaných parametrů (cholesterol, HDL, glykémie, C – peptid a inzulín) na začátku a konci redukčního pobytu došlo u chlapců ke statisticky výrazné změně ve čtyřech případech.

Tab. č. 5: Přehled průměrných hodnot biochemických parametrů na začátku a konci pobytu

| | N | VEK | BMI | STOB | TH | TC | HDL | Glykémie | C-peptid | Inzulín |
|---------|----|-------|-------|------|-------|------|------|----------|----------|---------|
| Začátek | 39 | 13.73 | 30.71 | 1.85 | 84.23 | 4.22 | 1.27 | 4.58 | 0.91 | 14.60 |
| Konec | 39 | 13.84 | 26.87 | 0.90 | 73.95 | 3.00 | 1.22 | 4.33 | 0.71 | 7.59 |

*STOB = stupeň obezity *TH = tělesná hmotnost *TC = celkový cholesterol *HDL = High Density Cholesterol

Graf. č. 1: Změny biochemických parametrů v průběhu léčebného procesu



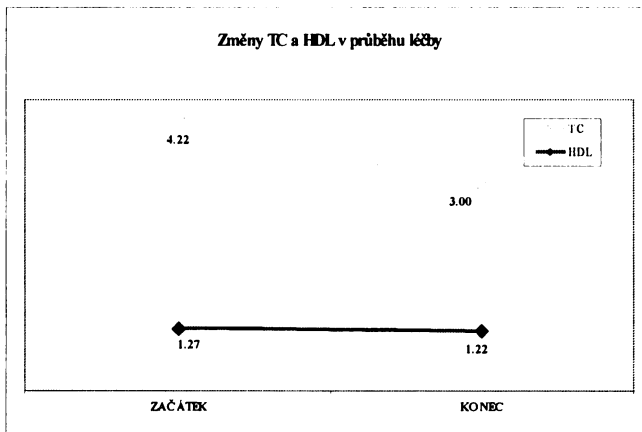
Nejvýznamnější změna proběhla u celkového cholesterolu, jehož hladina v průběhu pětidenního jídelního a pohybového redukčního režimu klesla v průměru o $1,2 \pm 0,65$ mmol/l ($p = 0.000000$). U produkce inzulinu byl zaznamenán pokles o $6,90 \pm 8,27$ mIU/l ($p = 0.000016$). Další v pořadí je významný pokles produkce C – peptidu o $0,19 \pm 0,28$ mmol/l ($p = 0.000034$) a hladina glykémie o $0,24 \pm 0,37$ mmol/l ($p = 0.000291$).

Jedním z účelů redukčního pobytu je stabilizovat hladiny biochemických parametrů. Snížení parametrů tukového i glycidového metabolismu znamená velice pozitivní výsledek a potvrzuje vliv změn režimu obézních chlapců na hladiny základních ukazatelů zdraví jedince.

Statisticky nevýznamný je pokles HDL cholesterolu $0,05 \pm 0,20$ mmol/l ($p = 0.151164$), resp. rozdíl mezi jeho počáteční a konečnou hladinou. Tento výsledek je opět pozitivní, jelikož hladiny HDL-cholesterolu by se v důsledku změn - zejména pohybových návyků -

měly zvyšovat (Pařízková, 2000). Výsledek nepotvrzuje ani jeho pokles, ani výrazné zvýšení, proto je výsledek uspokojivý.

Graf. č. 2: Změny celkového cholesterolu (TC) a HDL-cholesterolu (HDL) v průběhu léčby



Tab. č. 6.: Naměřená data na začátku redukčního pobytu

| Biochemický parametr | ZAČÁTEK | | | | | |
|----------------------|---------|--------|------|---------------|---------|---------|
| | N | Průměr | SD | Střední chyba | Minimum | Maximum |
| Cholesterol | 39 | 4.22 | 0.98 | 0.16 | 3.9 | 4.54 |
| HDL | 39 | 1.27 | 0.21 | 0.03 | 1.2 | 1.34 |
| Triglyceridy | 38 | 4.58 | 0.33 | 0.05 | 4.47 | 4.68 |
| LDL | 39 | 0.91 | 0.34 | 0.06 | 0.8 | 1.02 |
| Uzliny | 36 | 14.6 | 9.18 | 1.53 | 11.49 | 17.7 |

*HDL = High Density Cholesterol

Tab. č. 7: Naměřená data na konci redukčního pobytu

| Biochemický parametr | KONEC | | | | | |
|----------------------|-------|--------|------|---------------|---------|---------|
| | N | Průměr | SD | Střední chyba | Minimum | Maximum |
| Cholesterol | 39 | 3 | 0.64 | 0.1 | 2.8 | 3.21 |
| HDL | 39 | 1.22 | 0.2 | 0.03 | 1.16 | 1.29 |
| Triglyceridy | 38 | 4.34 | 0.35 | 0.06 | 4.22 | 4.46 |
| LDL | 39 | 0.71 | 0.26 | 0.04 | 0.63 | 0.8 |
| Uzliny | 36 | 7.7 | 5.12 | 0.85 | 5.97 | 9.43 |

*HDL = High Density Cholesterol

Tab. č. 8: Změny biochemických parametrů během redukčního pobytu

| Biochemický parametr | DIFFERENCE ZAČÁTEK - KONEC | | | | | | | |
|----------------------|----------------------------|--------|------|---------------|---------|---------|----------|-------------|
| | N | Průměr | SD | Střední chyba | Minimum | Maximum | Výsledek | p - value Δ |
| Cholesterol | 39 | 1.22 | 0.65 | 0.11 | 1 | 1.43 | ↓ | 0.000000 |
| HDL | 39 | 0.05 | 0.2 | 0.03 | -0.02 | 0.11 | ↓ | 0.151164 |
| Triglyceridy | 38 | 0.24 | 0.37 | 0.06 | 0.12 | 0.36 | ↓ | 0.000291 |
| LDL | 39 | 0.19 | 0.28 | 0.05 | 0.1 | 0.28 | ↓ | 0.000034 |
| Uzliny | 36 | 6.9 | 8.27 | 1.38 | 4.1 | 9.7 | ↓ | 0.000016 |

*HDL = High Density Cholesterol

Tab.č. 9: Přehled použitých statistických testů k hodnocení rozdílů během léčebného pobytu

| Biochemický parametr | Použitý test | Testová statistika (T, Z - Value) | Rozhodnutí (probírejší = 0.05) | p - value Δ |
|----------------------|---------------|-----------------------------------|--------------------------------|-------------|
| Cholesterol | T - Test | 11.6 | Reject H0 | 0.000000 |
| HDL | T - Test | 1.46 | Accept H0 | 0.151164 |
| Triglyceridy | T - Test | 4 | Reject H0 | 0.000291 |
| LDL | Wilcoxon Test | 4.15 | Reject H0 | 0.000034 |
| Uzliny | T - Test | 5 | Reject H0 | 0.000016 |

*HDL = High Density Cholesterol

7.4.5.1.1 Začátek pobytu

V tabulkách č. 10 až č. 14 jsou uvedeny hodnoty ze začátku redukčního pobytu, resp. před jeho zahájením. Tabulky obsahují jednak výsledky biochemických hodnot vyšetřovaného souboru, referenční hodnoty Endokrinologického ústavu v Praze (EÚ) (www.endo.cz) a některé další doporučená rozmezí normálních hodnot jednotlivých parametrů, např. NCEP a V. CAV pro ukázkou šíře doporučení, která jsou k dispozici v literatuře.

Na začátku redukčního pobytu bylo zjištěno, že 56,41 % chlapců má hraniční hodnoty celkového cholesterolu a téměř 13 % má již vysokou hladinu cholesterolu, u necelých 31 % chlapců je hodnota přijatelná, tzn. pod 3,7 mmol/l.

Přes 74,36 % chlapců se hodnotou HDL – cholesterolu řadilo do kategorie „střední riziko“, 2,56 % pak již patřilo do skupiny jedinců s vysokým zdravotním rizikem z nedostatečné hladiny HDL – cholesterolu. Přes 23 % jedinců mělo hodnotu HDL – cholesterolu nad 1,45 mmol/l, tzn. že jsou to jedinci bez rizika.

Hladiny glykémie jsou podle Endokrinologického ústavu v Praze rozlišeny pro jedince od 6 do 15 let (3,3 – 5,5 mmol/l) a 15 let a více (3,9 – 5,6 mmol/l). Všichni chlapci patří do vymezených referenčních hodnot, v první skupině je přes 82% chlapců, ve druhé pak 17,85 %.

Normální hladiny C – peptidu by měly být mezi 0,3 - 0,9 mmol/l, tu má 56,41 % chlapců. Zbývající část chlapců, tj. 43,59 %, má vysokou hladinu C – peptidu.

Hladinu inzulínu v mezích referenčních hodnot má téměř 89 % chlapců. Přes 11 % dětí pak má hladinu inzulínu vysokou, tj. nad 24,9 mIU/l.

Tab. č. 10: Hodnoty celkového cholesterolu (mmol/l) na začátku pobytu

| HDL-Z | DLE EÚ | N | DLE V. ČAV | N | DLE NCEP | N |
|---------------|------------------|--------------|-----------------|--------------|------------------|--------------|
| nízký | pod 3,7 mmol/l | 12 (30,77 %) | 4,8mmol/l | 28 (71,80 %) | pod 4,5 mmol/l | 24 (61,54 %) |
| normální | 3,7 - 5,2 mmol/l | 22 (56,41 %) | 4,8 - 5,8mmol/l | 9 (23,08 %) | 4,5 - 5,2 mmol/l | 10 (25,64 %) |
| vysoký | nad 5,2 mmol/l | 5 (12,82 %) | 6,8mmol/l | 2 (5,12 %) | nad 5,2 mmol/l | 5 (12,82 %) |
| celkem | | 39 | | 39 | | 39 |

* EÚ = Endokrinologický ústav * NCEP = National Cholesterol Education Programme

Tab. č. 11: Hodnoty HDL-cholesterolu (mmol/l) na začátku pobytu

| HDL-Z | EÚ MUŽI | N |
|----------------|-------------------|--------------|
| bez rizika | nad 1,45 mmol/l | 9 (23,08 %) |
| střední riziko | 0,9 - 1,45 mmol/l | 29 (74,36 %) |
| vysoké riziko | pod 0,9 mmol/l | 1 (2,56 %) |
| celkem | | 39 |

* EÚ = Endokrinologický ústav

Tab. č. 12: Hodnoty glykémie (mmol/l) na začátku pobytu

| GLYKEMIE-Z | EÚ | N |
|---------------|------------------|--------------|
| 6 - 15 let | 3,3 - 5,5 mmol/l | 32 (82,05 %) |
| 15 - 19 let | 3,9 - 5,6 mmol/l | 7 (17,85 %) |
| celkem | | 39 |

* EÚ = Endokrinologický ústav

Tab. č. 13: Hodnoty C-peptidu (mmol/l) na začátku pobytu

| C-peptid-Z | EÚ | N | ČAV | N |
|---------------|------------------|--------------|----------------|--------------|
| nízký | pod 0,3 mmol/l | 0 | pod 0,7 mmol/l | 13 (33,33 %) |
| normální | 0,3 - 0,9 mmol/l | 22 (56,41 %) | nad 0,7 mmol/l | 26 (66,66 %) |
| vysoký | nad 0,9 mmol/l | 17 (43,59 %) | - | - |
| celkem | | 39 | | 39 |

* EÚ = Endokrinologický ústav * NCEP = National Cholesterol Education Programme

Tab. č. 14: Hodnoty inzulínu (mIU/l) na začátku pobytu

| INZULIN-Z | EÚ | N | ČAV | N |
|---------------|------------------|--------------|--------------|--------------|
| nízký | pod 2,6 mIU/l | | pod 20 mIU/l | 29 (80,56 %) |
| normální | 2,6 - 24,9 mIU/l | 32 (88,88 %) | nad 20 mIU/l | 7 (19,44 %) |
| vysoký | nad 24,9 mIU/l | 4 (11,11 %) | - | - |
| celkem | | 36 | | 36 |

* EÚ = Endokrinologický ústav * NCEP = National Cholesterol Education Programme

7.4.5.1.2 Konec pobytu

Pohybovou aktivitou a úpravou dietních návyků lze zlepšit hladiny biochemických parametrů. Výsledky v tabulkách č. 15 až č. 19 tento fakt dokazují.

Počet jedinců s přijatelnou hodnotou celkového cholesterolu stoupl na 89,74 % z původních 31 %. Vysoká hladina nebyla prokázána u žádného chlapce a hraniční hodnotu mělo pouze 10,26 % chlapců.

Hladiny HDL – cholesterolu na koci pobytu jsou u 12,82 % chlapců optimální, 84,62 % jedinců má hodnotu nižší a 2,56 % chlapců má hodnotu pod 0,9 mmol/l, tzn. Nízkou hladinu spojenou s vysokým zdravotním rizikem. Ve vyšetřovaném souboru došlo během redukčního pobytu ke zvýšení jedinců se středním rizikem a snížení jedinců bez rizika.

Také na konci pobytu byly hladiny glykémie v mezích referenčních hodnot, došlo pouze ke uměně poměru jedinců ve vymezených kategoriích. Téměř 80 % jedinců je ve skupině od 6 do 15 let, ve skupině 15 let a více bylo na konci pobytu přes 20 % chlapců.

Hladiny C – peptidu byly u většiny chlapců (76,92 %) na konci pobytu normální, tj. v rozmezí od 0,3 do 0,9 mmol/l. Oproti počátečnímu výsledku (56,41 %) došlo ke snížení počtu jedinců s vysokou hladinou C – peptidu. Více než 23% chlapců však mělo stále vysokou hladinu C – peptidu.

Jednoznačný účinek redukční terapie je na hladinu inzulinu, a to proto, že po absolvování léčebného pobytu má 100 % chlapců normální hladiny inzulinu, tzn. 2,6 - 24,9 mIU/l.

Tab. č. 15: Hodnoty celkového cholesterolu (mmol/l) na konci pobytu

| CELKEM | DLE EÚ | N | DLE V. ČAV | N | DLE NCEP | N |
|------------------|--------------|---|-----------------|----|------------------|--------------|
| pod 3,7 mmol/l | 35 (89,74 %) | | 4,8mmol/l | 38 | pod 4,5 mmol/l | 37 (94,87 %) |
| 3,7 – 5,2 mmol/l | 4 (10,26 %) | | 4,8 - 5,8mmol/l | 1 | 4.4 – 5.2 mmol/l | 2 (5,13 %) |
| nad 5,2 mmol/l | 0 | | 6,8mmol/l | 0 | nad 5.2 mmol/l | 0 |
| CELKEM | 39 | | 39 | | 39 | |

* EÚ = Endokrinologický ústav * NCEP = National Cholesterol Education Programme

Tab. č. 16: Hodnoty HDL-cholesterolu (mmol/l) na konci pobytu

| HDL-K | EÚ MUŽI | N |
|----------------|-------------------|--------------|
| bezriziko | nad 1,45 mmol/l | 5 (12,82 %) |
| střední riziko | 0,9 - 1,45 mmol/l | 33 (84,62 %) |
| vysoké riziko | pod 0,9 mmol/l | 1 (2,56 %) |
| CELKEM | 39 | |

* EÚ = Endokrinologický ústav

Tab. č. 17: Hodnoty glykémie (mmol/l) na konci pobytu

| GLYKEMIE-K | EÚ | N |
|---------------|------------------|--------------|
| 6-15 let | 3.3 - 5.5 mmol/l | 31 (79,49 %) |
| 15-17 let | 3,9 - 5,6 mmol/l | 8 (20,51 %) |
| CELKEM | 39 | |

* EÚ = Endokrinologický ústav

Tab. č. 18: Hodnoty C-peptid (mmol/l) na konci pobytu

| C-peptid-K | EÚ | N | ČAV | N |
|------------------|-----------|--------------|----------------|--------------|
| pod 0,7 mmol/l | nizká | 0 | pod 0,7 mmol/l | 22 (56,41 %) |
| 0,7 - 2,0 mmol/l | normální | 30 (76,92 %) | nad 0,7 mmol/l | 17 (43,59 %) |
| nad 2,0 mmol/l | vysoká | 9 (23,08 %) | - | - |
| CELKEM | 39 | | 39 | |

* EÚ = Endokrinologický ústav * NCEP = National Cholesterol Education Programme

Tab. č. 19: Hodnoty inzulin (mIU/l) na konci pobytu

| INZULIN-K | EÚ | N | ČAV | N |
|---------------|------------------|------------|--------------|--------------|
| nizká | pod 2,6 mIU/l | 0 | pod 20 mIU/l | 38 (97,44 %) |
| normální | 2,6 - 24,9 mIU/l | 39 (100 %) | nad 20 mIU/l | 1 (2,56 %) |
| vysoká | nad 24,9 mIU/l | 0 | - | - |
| CELKEM | 39 | | 39 | |

* EÚ = Endokrinologický ústav * NCEP = National Cholesterol Education Programme

Tab. č. 20: Průměrné biochemické hodnoty v jednotlivých věkových kategoriích

| Stupeň obezity | N | BMI | STOB | TH | TC | HDL | Glykémie | C-peptid | Inzulín |
|----------------|-----------|-------|------|--------|------|------|----------|----------|---------|
| 0-10,99 | 2 | 26.57 | 1.50 | 59.40 | 4.65 | 1.48 | 4.50 | 0.53 | 6.98 |
| 11-15,99 | 4 | 30.38 | 2.50 | 73.48 | 3.53 | 1.27 | 4.50 | 0.96 | 17.02 |
| 16-20,99 | 7 | 28.74 | 1.43 | 72.31 | 4.44 | 1.34 | 4.46 | 0.86 | 16.29 |
| 21-25,99 | 9 | 31.68 | 2.11 | 88.52 | 4.27 | 1.24 | 4.51 | 0.99 | 15.13 |
| 26-30,99 | 10 | 29.94 | 1.70 | 84.83 | 4.02 | 1.22 | 4.60 | 0.80 | 11.50 |
| 31-35,99 | 4 | 32.94 | 1.75 | 98.38 | 4.13 | 1.19 | 4.75 | 1.15 | 18.07 |
| 36-40,99 | 1 | 33.20 | 2.00 | 102.60 | 4.94 | 1.37 | 4.80 | 1.40 | 21.62 |
| 41-45,99 | 1 | 36.93 | 2.00 | 119.40 | 4.56 | 1.32 | 4.90 | 0.78 | 10.89 |
| 46-50,99 | 1 | 35.32 | 2.00 | 105.70 | 5.32 | 1.24 | 5.00 | 0.77 | 0.00 |
| Celkem | 39 | | | | | | | | |

* STOB = stupeň obezity * TH = tělesná hmotnost * TC = celkový cholesterol

Tab. č. 21: Průměrné biochemické hodnoty v jednotlivých věkových kategoriích

| KONEC | N | BMI | STOB | TH | TC | HDL | Glykémie | C-peptid | Inzulín |
|---------------|-----------|-------|------|--------|------|------|----------|----------|---------|
| 10-10,99 | 2 | 23.76 | 0.50 | 53.10 | 4.09 | 1.21 | 4.00 | 0.50 | 4.57 |
| 11-11,99 | 4 | 26.95 | 1.50 | 65.10 | 2.62 | 1.33 | 4.25 | 0.87 | 11.62 |
| 12-12,99 | 5 | 26.25 | 0.80 | 69.38 | 3.33 | 1.39 | 4.22 | 0.68 | 7.28 |
| 13-13,99 | 11 | 27.05 | 1.09 | 72.99 | 2.83 | 1.24 | 4.34 | 0.69 | 7.69 |
| 14-14,99 | 9 | 26.02 | 0.67 | 75.19 | 2.78 | 1.18 | 4.47 | 0.65 | 5.81 |
| 15-15,99 | 4 | 26.85 | 0.50 | 76.63 | 3.45 | 1.05 | 4.33 | 0.80 | 8.74 |
| 16-16,99 | 2 | 29.05 | 1.00 | 91.25 | 3.05 | 1.25 | 4.40 | 1.05 | 11.98 |
| 17-17,99 | 1 | 33.32 | 1.00 | 108.20 | 2.67 | 1.05 | 4.10 | 0.56 | 4.82 |
| 18-18,99 | 1 | 30.84 | 1.00 | 93.70 | 3.03 | 0.98 | 4.60 | 0.55 | 3.54 |
| Celkem | 39 | | | | | | | | |

* STOB = stupeň obezity * TH = tělesná hmotnost * TC = celkový cholesterol

Tab. č. 22: Průměrné hodnoty biochemických parametrů podle stupně obezity – ZAČÁTEK

| STOB z | N | VEK | BMI | TH | TC | HDL | Glykémie | C-peptid | Inzulín |
|---------------|-----------|-------|-------|--------|------|------|----------|----------|---------|
| 0 | 4 | 13.51 | 23.17 | 57.68 | 4.86 | 1.43 | 4.40 | 0.62 | 7.62 |
| 1 | 6 | 13.78 | 27.53 | 77.32 | 3.81 | 1.31 | 4.68 | 0.74 | 10.16 |
| 2 | 21 | 13.92 | 30.93 | 85.07 | 4.38 | 1.24 | 4.51 | 0.88 | 13.81 |
| 3 | 8 | 13.33 | 36.28 | 100.51 | 3.77 | 1.23 | 4.75 | 1.25 | 22.41 |
| Celkem | 39 | | | | | | | | |

*TH = tělesná hmotnost *TC = celkový cholesterol *HDL = High Density Cholesterol

Tab. č. 23: Průměrné hodnoty biochemických parametrů podle stupně obezity – KONEC

| STOB k | N | VEK | BMI | TH | TC | HDL | Glykémie | C-peptid | Inzulín |
|---------------|-----------|-------|-------|--------|------|------|----------|----------|---------|
| 0 | 12 | 13.82 | 23.37 | 61.99 | 3.15 | 1.28 | 4.28 | 0.56 | 5.24 |
| 1 | 20 | 14.07 | 27.25 | 75.61 | 3.01 | 1.19 | 4.32 | 0.72 | 7.77 |
| 2 | 6 | 13.15 | 30.93 | 86.58 | 2.73 | 1.27 | 4.42 | 0.93 | 10.66 |
| 3 | 1 | 13.72 | 36.73 | 108.40 | 2.69 | 0.88 | 4.50 | 1.03 | 13.90 |
| Celkem | 39 | | | | | | | | |

*TH = tělesná hmotnost *TC = celkový cholesterol *HDL = High Density Cholesterol

7.4.5.2 Korelace mezi antropometrickými a biochemickými parametry

Sledovala jsem závislost mezi ukazateli glycidového a lipidového metabolismu a těmito antropometrickými parametry: věk, tělesná hmotnost, tělesná výška, stupeň obezity, množství svalové hmoty v kilogramech vypočteného podle Matiegky, množství tuku v kilogramech vypočteného podle Matiegky a součtem deseti kožních řas. Výsledky jednotlivých korelačních koeficientů jsou uvedeny v tabulkách č. 24 a č. 25.

7.4.5.2.1 Začátek pobytu

Na začátku léčebného pobytu nejvíce závislé na antropometrických parametrech jsou hladiny C – peptidu. Produkce C – peptidu závisí na stupni obezity ($r = 0,53$, $p - \text{value} = 0.001134$), množství tuku podle Matiegky ($r = 0,51$, $p - \text{value} = 0.001943$), tělesné hmotnosti ($r = 0,50$, $p - \text{value} = 0.002147$), množství tuku podle Pařízkové ($r = 0,49$, $p - \text{value} = 0.002554$) a množství svalové hmoty podle Matiegky ($r = 0,37$, $p - \text{value} = 0.026774$).

Pozitivní korelaci mezi parametry můžeme prakticky vysvětlit jako stejný růst či pokles jedné veličiny a zároveň i druhé. Pozitivní korelace mezi hladinou C-peptidu a tělesnými parametry tedy vysvětluje nárůst hladiny C-peptidu u jedinců s vyšší tělesnou hmotností, stupněm obezity a tukové a svalové složky.

Hodnoty inzulínu závisí především na stupni obezity ($r = 0,48$, $p - \text{value} = 0.003723$), množství tuku součtem deseti kožních řas ($r = 0,40$, $p - \text{value} = 0.017514$) a množství tuku podle Matiegky ($r = 0,34$, $p - \text{value} = 0.048207$). Hladina inzulínu je tedy opět vyšší u chlapců s vyšším množstvím tuku a tedy i stupněm obezity.

Dále jsem zjistila závislost hladiny glykémie na množství tuku podle Matiegky ($r = 0,44$, $p - \text{value} = 0.00873$), tělesné hmotnosti ($r = 0,41$, $p - \text{value} = 0.015813$) a tělesné výšce ($r = 0,34$, $p - \text{value} = 0,047482$). Vyšší úroveň krevního cukru je tedy prokázána u jedinců s vyšším množstvím tuku, tělesnou hmotností a výškou, tedy s vyšším BMI.

Na nejmenším množství antropometrických parametrů je závislý HDL cholesterol, a to na množství tuku podle Matiegky ($r = - 0,33$, $p - \text{value} = 0.049707$). Tento případ negativní korelace říká: čím má jedinec vyšší množství tuku, tím nižší je hladina HDL cholesterolu. Tento závěr jsou potvrzen výsledky z konce pobytu, kdy tato závislost již prokázána nebyla.

Tab. č. 24: Korelační matice mezi sledovanými parametry na začátku redukčního pobytu

| | | MEK | TH | STOB | TV | TUKM | SVALM | KSUMA |
|----------|---------|-----------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|
| C-peptid | r | -0.025376 | -0.072886 | -0.087893 | -0.033812 | -0.003038 | -0.02697 | 0.117386 |
| | p-value | 0.884948 | 0.67734 | 0.615617 | 0.847095 | 0.98618 | 0.877775 | 0.501859 |
| | N | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 |
| C-peptid | r | -0.197332 | -0.284309 | -0.252164 | -0.211769 | -0.334276 | -0.191893 | -0.133198 |
| | p-value | 0.255488 | 0.097804 | 0.143787 | 0.221712 | 0.049707 | 0.269037 | 0.445584 |
| | N | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 |
| glykémie | r | 0.274455 | 0.404954 | 0.181938 | 0.337397 | 0.436628 | 0.286209 | 0.215642 |
| | p-value | 0.110507 | 0.015813 | 0.295046 | 0.047482 | 0.00873 | 0.095482 | 0.213194 |
| | N | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 |
| C-peptid | r | 0.201729 | 0.501495 | 0.527307 | 0.283094 | 0.505682 | 0.374257 | 0.494125 |
| | p-value | 0.244851 | 0.002147 | 0.001134 | 0.099305 | 0.001943 | 0.026774 | 0.002554 |
| | N | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 |
| inzulín | r | 0.032694 | 0.319964 | 0.477509 | 0.141609 | 0.336369 | 0.233829 | 0.3992 |
| | p-value | 0.852096 | 0.060989 | 0.003723 | 0.417109 | 0.048207 | 0.17621 | 0.017514 |
| | N | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 |

* TH = tělesná hmotnost

* TV = tělesná výška

* STOB = stupeň obezity

* TUKM = tuk podle Matiegky (kg)

* SVALM = svalstvo podle Matiegky (kg)

* SUMA 10 KŘ = součet 10 kožních řas

p – value < 0,05 = statisticky významný výsledek

p – value < 0,01 = velice významný statistický výsledek

7.4.5.2.2 Konec pobytu

Na konci pětítýdenního redukčního pobytu byla zjištěna největší závislost na antropometrických parametrech opět u hladiny C – peptidu. Také v tomto případě je jeho závislost na množství tuku součtem deseti kožních řas ($r = 0,54$, p - value = 0.000344), stupni obezity ($r = 0,51$, p – value = 0,000915) a množství tuku podle Matiegky ($r = 0,43$, p - value = 0.004639). Hladina C-peptidu je tedy tím vyšší, čím vyšší má jedinec množství tuku, tedy i stupeň obezity.

Hladina inzulínu na konci pobytu závisí pouze na stupni obezity ($r = 0,41$, p – value = 0.009314) a množství tuku součtem deseti kožních řas ($r = 0,39$, p – value = 0.015087). Tyto pozitivní korelace potvrzují vyšší hladinu inzulínu u jedinců s vyšším stupněm obezity a množstvím tuku.

Hladina glykémie závisí na konci redukčního pobytu pouze na tělesné výšce ($r = 0,33$, p – value = 0.040642). Vzhledem ke statisticky významné změně tělesné výšky během pobytu a významné pozitivní korelaci bychom mohli výsledek interpretovat takto: čím vyšší je tělesná výška, tím vyšší je také hladina glykémie.

Množství HDL cholesterolu významně koreluje s množstvím svalové hmoty podle Matiegky ($r = - 0,34$, p – value = 0.035648) a s tělesnou hmotností ($r = 0,34$, p – value = 0.034495). Hladina HDL cholesterolu je tedy tím vyšší, čím nižší je jeho tělesná hmotnost.

Závislost mezi HDL cholesterolem a množstvím svalové hmoty bychom vzhledem k relativnímu úbytku svalové složky mohli interpretovat takto: čím nižší je hmotnost, resp. množství svalové hmoty, tím nižší je hladina HDL – cholesterolu. Je tedy důležité udržovat přiměřenou tělesnou hmotnost s dostatečným množstvím svalové hmoty. Toho lze dosáhnout pohybovou aktivitou aerobního a silového charakteru a správnými stravovacími návyky.

Redukční terapie, jak dokazují výsledky, má pozitivní vliv na změny hladin biochemických parametrů. Nulovou korelaci mezi fyzickými parametry a celkovou hladinou cholesterolu na začátku i konci redukčního pobytu může být vysvětlena závislostí tohoto parametru na jiným proměnných, zejména na jeho přívodu stravou a genetickými dispozicemi (Hainer, 2004).

Tab. č. 25: Korelační matice mezi sledovanými parametry na konci redukčního pobytu

| KONV | | VĚK | TH | STOB | TV | TUKM | SVLEM | KSUMA |
|-------------|---------|----------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|
| Cholesterol | r | 0.061704 | -0.293942 | -0.215334 | -0.211601 | -0.170855 | -0.311305 | -0.036469 |
| | p-value | 0.709031 | 0.06936 | 0.187775 | 0.195716 | 0.297807 | 0.053748 | 0.825549 |
| | N | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 |
| HDL | r | 0.22772 | -0.339492 | -0.193956 | -0.201534 | -0.168178 | -0.337481 | -0.082795 |
| | p-value | 0.163063 | 0.034495 | 0.236415 | 0.21828 | 0.305513 | 0.035648 | 0.616307 |
| | N | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 |
| Glykémie | r | 0.091131 | 0.263863 | 0.1388 | 0.329344 | 0.228606 | 0.236465 | 0.074879 |
| | p-value | 0.581121 | 0.10448 | 0.3994 | 0.040642 | 0.161395 | 0.1471 | 0.650518 |
| | N | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 |
| C-peptid | r | 0.009908 | 0.312029 | 0.509854 | 0.028119 | 0.433094 | 0.189494 | 0.544035 |
| | p-value | 0.952264 | 0.053163 | 0.000915 | 0.865072 | 0.005888 | 0.24753 | 0.000344 |
| | N | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 |
| Inzulín | r | 0.130028 | 0.115996 | 0.411153 | -0.183404 | 0.207741 | 0.025345 | 0.386464 |
| | p-value | 0.430134 | 0.481928 | 0.009314 | 0.263303 | 0.204169 | 0.878276 | 0.015087 |
| | N | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 |

* vysvětlivky viz. tab. č. 24

Závěry

U všech chlapců došlo k výrazným změnám biochemických hodnot. Nejvýznamější jsou změny celkového cholesterolu a inzulínu.

Dyslipoproteinemie na začátku pobytu byla prokázána u 5,12 % jedinců, na konci pobytu se však tyto hodnoty u všech rizikových jedinců upravily. Bývá upřesněna hodnotami LDL – cholesterolu, ten však u vyšetřovaného souboru nebyl zjišťován. U žádného z chlapců nebyla zjištěna hyperglykémie na začátku ani na konci pobytu. Prokázána však byla u 43,59% chlapců vysoká hladina C – peptidu a hyperinzulinémie u 11,11%. Hodnoty C – peptidu zůstávají u 23% chlapců po redukční terapii nadále zvýšené. Hladina inzulínu byla na konci pobytu úspěšně snížena na normální hodnoty u všech chlapců. Přetrvávající hyperinzulinémie

je z hlediska vývoje obezity nežádoucí, jednak by zvyšovala chuť k jídlu, ale také bránila rozkládání lipidů a tím podporovala ukládání tuku v organismu a dále obezitu zhoršovala (Rušavý, 2003).

Prokázané korelační závislosti především mezi tělesnou tukovou složkou a biochemickými parametry dokazují nutnost korekce a kontroly tělesné hmotnosti, resp. tukové složky u jedinců.

Z uvedených výsledků vyplývá, že úpravou životního stylu, resp. zvýšením pohybové aktivity a úpravou stravovacích návyků lze docílit optimálních hodnot biochemických ukazatelů zdravotního stavu. U některých jedinců se toto zlepšení objevuje již po pěti týdnech změn dosavadního režimu, jiní potřebují delší dobu k takové úpravě. Pohybová aktivita a zdravá strava však nepochybně mají pozitivní účinky na zdraví.

7.5 Cíl 3: Hodnocení energetického výdeje u dětí

Cílem této části diplomové práce bylo vyhodnotit energetický výdej u chlapců, kteří se zúčastnili redukčního pobytu v léčebně Dr. Filipa v Poděbradech a zjistit případné závislosti energetického výdeje na antropometrických parametrech.

Nízká pohybová aktivita je nezávislý rizikový faktor civilizačních chorob (WHO, 2005). Nedostatek tělesného pohybu (hypokineze) se projevuje již v raném dětském věku (Siegelová a kol., 2000). Již v šedesátých letech minulého století bylo poukazováno na zvyšující se procento dětí s nadměrnou tělesnou hmotností vlivem nadbytečného příjmu energie a nedostatečného energetického výdeje. Prevalence obezity již v tomto období dosahovala téměř 20% z 10 milionové populace tehdejší mládeže Spojených států amerických (Maddox, 1963⁴).

Shapiro et al. (1967⁴) zjistili, že chlapci jsou méně aktivní než dívky, tráví asi 14% dne lehkou (3 hodiny 20 minut) a 42% dne velmi nenáročnou činností (10 hodin). Náročnější pohyb provádějí pouze 20 minut denně a mírnou pohybovou aktivitu asi 1 hodinu a 20 minut; celkem prospí 9 hodin ze dne. To znamená, že většinu času (80%) tráví velice neaktivním způsobem. Celkově však byla u všech sledovaných dětí zjištěna výrazná nečinnost v průběhu celého dne. Autoři také zjišťovali, jak děti hodnotí svou pohybovou aktivitu. Většina z nich se považovala za velmi aktivní jedince (Nancy et al., 1969).

7.5.1 Složky energetického výdeje

Regulace energetické rovnováhy je komplexní děj, který je ovlivňován mechanickými signály ze zažívacího traktu, nutričními signály odrážejícími příjem základních živin, termogenními signály informujícími o zevní a vnitřní teplotě a neurohumorální signály, které integrují tuto regulaci v hypotalamu (Hainer, 2004).

Celkový EV (Total Energy Expenditure, TEE) je u dítěte sumou bazálního energetického výdeje (BEV), postprandiální termogeneze, fyzické aktivity, imunitních funkcí a energie potřebné pro růst.

Bazální energetický výdej se podílí na TEE kolem 65%, termický efekt potravy 10%, fyzická aktivita se podílí u osob se sedavým způsobem života asi 25%.

Energetický výdej za klidových podmínek je označován jako klidový energetický obrat („Resting Metabolic Rate“ – RMR), resp. klidový energetický výdej („Resting Energy Expenditure“- REE). Mírou metabolického obratu je tvorba tepla, která je úměrná spotřebě kyslíku. Relativní příspěvek různých tkání k celkovému RMR se mění s věkem. Kosterní sval

se významně podílí na celkové tělesné hmotnosti i RMR. Až 50% rozdílů v RMR mezi různými jedinci závisí na klidovém metabolismu svalů. Tyto rozdíly ovlivňují dispozici k obezitě.

Odhaduje se, že adipocyty se podílejí na celkovém klidovém energetickém výdeji (REE) asi 5% za bazálních podmínek, v případě stimulace pak 7% (Bottcher et al., 1997¹⁰). Během váhové redukce dochází ke zlepšení termogeneze adipocytů (Müllerová a kol. 1998).

Klidový energetický výdej je u obézních obvykle vyšší, ale při přepočtu na aktivní tělesnou hmotu (ATH) stejná jako u jedinců s normální tělesnou hmotností. Termický efekt příjmu potravy je nižší u obézních (Pařízková, 2000).

Energetický výdej je ovlivněn věkem, celkovým stavem organismu (horečka zvyšuje EV o 13% na každý stupeň nad 37 °C) a výživovými návyky. Energetický výdej závisí nejen na svalové práci, ale na všech metabolických dějích, zejména ve svalech, játrech, mozku a tukové tkáni, a také účinnosti energetické přeměny v tkáních. Zejména klidový EV je ovlivňován stavem výživy. Při nedostatečném příjmu energie se snižuje klidový EV v důsledku snížení tonu sympatiku a snížení sekrece inzulínu. Současně klesá respirační kvocient (RQ). Pro nadměrný příjem potravy platí opačné vztahy (Hainer, 2004).

Genetické faktory výnamně určují jak výši klidového energetického výdeje, tak výši postprandiální termogeneze, ale také samotné spontánní pohybové aktivity (Hainer, 2004).

Dispozice k tloušťnutí se podle Müllerové a kol. (1998) dá odhadnout podle nízkého klidového energetického výdeje, vysokého respiračního kvocientu a inzulínové rezistence.

7.5.1.1 Energetický výdej a množství svalové hmoty

Svalstvo představuje velkou energetickou rezervu a celkový metabolismus je značně závislý na svalové činnosti. Jakýkoli tělesný pohyb je doprovázen zvýšenou sekrecí některých hormonů, které výrazně ovlivňují energetický metabolismus. Pracující sval vyžaduje zvýšenou dodávku energie a tu mu poskytuje hluboký zásah do regulace látkové přeměny (Lisá, 1990).

Podle Lisé (1990) je množství svalové hmoty je absolutně stejné u dítěte se zvýšenou i normální TH, relativní množství svalové hmoty je u obézního dokonce menší. Tato svalová hmota musí podat větší výkon než u dítěte s normální tělesnou hmotností. Svalová síla je u obézního naopak nižší (Lisá, 1990).

U chlapců probíhá nejmohutnější rozvoj svalové soustavy až po dosažení nejvyšší růstové rychlosti v pubertě, tj. kolem 16. – 17. roku a dále v období adolescence. Obézní děti jsou často robustní, s mohutně vyvinutou svalovinou (Lisá, 1990).

7.5.2 Energetický výdej během pohybové aktivity

Důležitou součástí vyšetřovacího programu obézních dětí je měření výdeje energie za den, resp. kratší časové úseky. Měření energetického výdeje u obézních osob napomáhá k stanovení etiopatogeneze obezity u konkrétního jedince a umožňuje cílené zaměření léčby.

EV při fyzické aktivitě se měří metodou nepřímé kalorimetrie s přenosným modulem, dýcháním do Douglasova vaku, metoda dvojitě značené vody (Doubly Labelled Water, DLW). Vzhledem k výrazné finanční náročnosti měření se využívají metody především nepřímé kalorimetrie, sledování tepové frekvence, dotazníková šetření nebo počet kroků (např. pedometry, akcelerometry).

Vhodnou metodou je kombinace postupů ke zvýšení přesnosti terénního monitorování pohybové aktivity, a to kombinací různých přístupů a technik, jako například přímé pozorování formou individuálního záznamu v kombinaci s akcelerometry nebo pedometry (Pařízková, 2000, Sigmund, 2005). Akcelerometry jsou přesnějším prediktorem energetického výdeje než pedometry (Eston, Rowlands, Ingledew, 1998; Kilanowski, Consalvi, Epstein, 1999).

Energetický výdej při pohybové aktivitě se podílí na celkovém energetickém výdeji 20-40%. Velikost energetického výdeje při pohybové aktivitě závisí na objemu pohybové aktivity, tj. na době jejího trvání a její intenzitě, a na druhu pohybové aktivity. Během PA se metabolický obrat ve svalu prudce zvyšuje, až na 95% celkového energetického výdeje organismu. Stav po namáhavé fyzické aktivitě způsobí zvýšení energetického výdeje po dobu několika hodin (Hainer, 2004).

Energetický výdej během pohybové aktivity je tedy důležitou složkou udržující celkovou energetickou rovnováhu. Úbytek energetického výdeje snížením pohybové aktivity je jednou z hlavních příčin globálního nárůstu obezity (WHO, 2005).

7.5.3 Účinky pohybové aktivity

Výsledky různých studií potvrzují pozitivní účinek aktivního životního stylu v období dětství na snížení zdravotních rizik a problémů v pozdních fázích života (Sallis et al., 1994¹⁸).

Jiné studie ale ukazují, že značné množství dětí v UK, Evropě a USA nemá dostačující pohybovou aktivitu, která by přinesla zdravotní výhody (Ridgers et al., 2006¹⁴).

Cílená PA je prostředkem regulace tělesné hmotnosti (Morgan et al. et al., 1992¹²). Pohybová aktivita hraje důležitou roli k udržování energetické rovnováhy, která je důležitým preventivním a terapeutickým prostředkem k udržování tělesné hmotnosti (Rippe et al., 1998). Zařazení pohybové aktivity jako součást redukčního programu je jedním ze základních předpokladů redukce tělesné hmotnosti. Pohybová aktivita sehrává klíčovou roli v prevenci a terapii obezity (Pavlík a kol., 2004).

Mezi celkové příznivé účinky pohybové aktivity patří snížení aterogenních rizikových faktorů, zejména hyperlipoproteinémie, obezity, hypertenze, dále efekt psychologický, účinek na pohybový aparát apod.. Pohybová aktivita je nezbytným a účinným v primární a sekundární prevenci obezity v dětském věku i v období dospívání (Siegelová a kol., 2000).

Účinek pohybové aktivity je závislý na pohlaví, genetických faktorech a typu obezity, ale zejména na objemu a typu pohybu a pravidelnosti. Pozitivní metabolické účinky PA jsou však připisovány jak jednorázové tělesné zátěži (Svačina, 2003), tak i pravidelné pohybové aktivitě (Helge et al., 2006).

7.5.3.1 Pravidelná pohybová aktivita

Pohybová aktivita ovlivňuje, z dlouhodobého hlediska, řadu metabolických pochodů, kardiopulmonální i motorické funkce. Metabolické účinky fyzické aktivity se liší podle toho, zda se jedná o akutní či dlouhodobou fyzickou aktivitu. Zejména dlouhodobou pohybovou aktivitou lze docílit snížení inzulínové rezistence s řadou příznivých účinků (Batroš, 2000²). Pohybovou aktivitou se výrazně snižují metabolické rizikové faktory kardiovaskulárních chorob.

Při soustavném tréninku klesá již po 4-6 týdnech inzulínová rezistence proporcionálně se vzestupem maximální kyslíkové spotřeby, která je mírou trénovanosti. Snižuje se koncentrace plasmatického inzulínu (hyperinulinémie), u obézních osob snižuje případnou inzulínovou rezistenci. Tento pokles umožňuje vzestup volných mastných kyselin a jejich využití tím, že odpadne zvýšený účinek inzulínu, který normálně brání využití tuku. Tím dochází k poklesu až normalizaci celé řady nepříznivých metabolických důsledků zvyšující riziko aterosklerózy.

Snížení inzulínové rezistence je výraznější při aerobním cvičení (intervalový trénink) než při posilovacím cvičení (zátěžový trénink), který zvyšuje využití glukózy zvětšením svalové hmoty (Svačina, 2003).

Při pravidelné pohybové aktivitě dochází k pozitivní změně lipidového metabolismu a ke snížení tvorby volných radikálů (Brun et al., 2004). Pravidelná PA zvyšuje aktivitu lipoproteinové lipázy v kosterním svalstvu. Je zvýšena oxidace MK a je zvýšený účinek inzulínu v kosterním svalu (Berggren et al., 2004, Kelley, Goodpaster, 2001). Redukce množství tuku ve svalech může být důležitým mechanismem, kterým přispívá pravidelná pohybová aktivita ke snížení hyperinzulinemie (Driscoll et al., 2004) a tím i výskytu metabolického syndromu (Stejskal, 2004). PA také přispívá ke snížení hypertenze a zabraňuje vzniku jaterní steatózy (Vilikus, 2001¹).

Aerobní cvičení zmírňuje postprandiální lipémii. Tento jev je obecně nazýván krátkodobým efektem cvičení. Efekt je nejvíce znatelný při velké fyzické zátěži a energetickém výdeji kolem 1000 kcal (Katsanos et al., 2006).

Předpokládá se, že pozitivní účinek na hladinu lipémie je způsoben sníženou sekrecí triacylglycerolů játry a zvýšením plazmatické clearance ve svalech. Aerobní cvičení účinkuje zejména na hladiny triacylglycerolů, změny HDL-cholesterolu nejsou tak dramatické a změny hladin HDL-cholesterolu, tj. zvýšení hladiny, se projevují později. Hladina TG klesá do 24 hodin po cvičení, optimálního výsledku je dosaženo mírnou intenzitou aerobního cvičení (běh, chůze, jízda na kole) během kterého činí průměrný energetický výdej 500 kcal (Katsanos et al., 2006).

Pravidelná pohybová aktivita vede ke zvýšení tělesné zdatnosti a kompenzuje určité vady vyskytující se u obézních dětí (pedes plani, ochablé svalstvo stěny břišní, apod.) (Němec a kol., 1994). Pohybová aktivita pomáhá udržet a zvýšit svalovou sílu, pohyblivost a pevnost podpůrně-pohybového aparátu (Sigmund, 2005), zlepšit poměr mezi tukem a aktivní tělesnou hmotou (Kolářová, 2001¹), dochází k oddálení projevů Reavenova syndromu (Svačina, 2003)

Pohybová aktivita zejména v prepubertálním období tahem a napětím stimuluje růst kostní tkáně a růst příčně pruhovaného svalstva. Ke zvýšení kostní tkáně Rodriguez doporučuje zařazovat zejména silové sporty, např. posilování, ale také sportovní aktivity aerobního charakteru, např. floorbal a házená (Rodriguez et al., 2006). Prepubertální organismus je totiž více citlivý k mechanickým stimulům vyvolaných cvičením. K dosažení významného osteogenického efektu PA na mineralizaci kostní tkáně je nutné vykonávat podle Rodrigueze alespoň tři hodiny intenzivnějších sportovních aktivit týdně (floorbal, házená). (Rodriguez et al., 2006).

Dalšími významnými účinky pohybové aktivity je tlumivý vliv na přísun potravy a snížení preference tučných jídel (Kolářová, 2001¹), příznivě ovlivňuje náklonnost k redukčnímu režimu a tím i jeho dlouhodobou úspěšnost, pozitivně ovlivňuje psychickou

pohodu a sebevědomí. Poslední jmenované účinky jsou velice významné zejména u dětí, které podstupují redukční lázeňskou léčbu. Pohybová aktivita má také pozitivní efekt na klidový energetický výdej a zlepšuje tělesné složení.

U jedinců, kteří tělesnou hmotnost zredukovali nízkenergetickou dietou, je úroveň pohybové aktivity v následném období dobrým predikčním faktorem udržení váhy (Hainer, 2004) a pozitivně ovlivňuje fyzickou zdatnost.

Příznivý účinek pohybové aktivity však může mizet již po několika dnech přerušení pravidelné pohybové aktivity.

Základním faktorem ovlivňujícím dodržování předepsaného programu je klientova motivace (Pavlík a kol., 2004).

7.5.4 Pohybová aktivita obézních dětí

Obézní jedinci při pohybu na různé vzdálenosti vydávají více energie. Obzvláště obézní vydávají při vykonávání stejných úkonů různé množství energie, zejména při vykonávání práce vyšší obtížnosti. To je nepochybně způsobeno nízkou úrovní fyzické kondice.

Jelikož jsou obézní jedinci méně aktivní, musí vydávat méně energie. Energetický výdej je u nich vyšší vzhledem k vyššímu množství tělesné hmoty (Pařízková, 2000).

Mnoho studií potvrzuje, že obézní děti provozují méně pohybových aktivit než děti s průměrnou tělesnou hmotností. Podle Epstein et al. (1995) je celková pohybová aktivita u obézních nižší. Nízká pohybová aktivita je zejména u obézních dětí v prepubertálním věku a adolescenci (Foreyt et al., 1998). Obézní děti jsou obecně línější (Lisá, 1990).

Pohybová aktivita může být u obézních nižší i druhotně, protože je pro ně pohyb obtížnější a protože mají větší zábrany v provozování pohybové aktivity na veřejnosti (Hainer, 2004).

Je nutné si uvědomit, že obézní dítě nemůže vykonávat tělesnou zátěž na stejné kvantitativní ani kvalitativní úrovni jako jeho vrstevník s průměrnou tělesnou hmotností. Při stejném fyzickém výkonu má obézní jedince vyšší příjem kyslíku, přitom je však jeho VO_2 max.kg⁻¹ nižší než u štíhlého; má tedy nižší „metabolickou rezervu“. Při stejné fyzické zátěži reaguje rovněž vyšší srdeční frekvencí, má tedy nižší „kardiální rezervu“. Obézní jedinec je i méně tělesně zdatný a výkonný a má omezené motorické schopnosti (Siegelová a kol., rok). Obézní dítě je také línější (Lisá, 1990).

Hlavní a nejčastější morfologickou charakteristikou obézních jedinců je zvýšené ukládání depotního tuku, který tvoří nadměrný podíl tělesné hmotnosti ve vztahu k ostatním tkáním

těla – aktivní tělesné hmotě (ATH). S přibýváním tělesné hmotnosti dochází také ke zvyšování absolutního množství netučné tělesné hmoty, která dále výrazně zvyšuje energetický výdej, tím dochází k nově nastavené energetické rovnováze mezi příjmem a výdejem energie, ale již na vyšší hladině vyměňované energie (Müllerová a kol., 1998). Tyto změny složení těla mají významný vliv na funkční ukazatele a úroveň tělesné zdatnosti (Pařízková, 2000).

Vyšetřování výkonnosti při standardní zátěži, která představuje různě vysokou proporcii aerobní kapacity, ukazuje nižší úroveň ekonomičnosti výkonu a mechanické účinnosti u obézních dětí. Fyzický výkon stejné úrovně a charakteru je tedy u obézních dětí provázen zvýšenou spotřebou O₂, s vyšší srdeční frekvencí a vyšším vynaložením energie (Pařízková, 2000).

Také dynamický aerobní výkon je u obézních významně horší. Svalová síla však může být, díky možnému zvětšení ATH, vyšší u obézních dětí (Pařízková, 2000).

Výsledky mnohých sledování účinků pravidelné aerobní PA na redukci váhy u obézních jedinců jsou variabilní. Velká variabilita účinků PA na redukci váhy je důsledkem řady faktorů. Vliv dědičnosti, tj. genotypu, je jedním z nejvýznamnějších. Práce kanadské skupiny Boucharda et al. (Hainer, 2004) na souboru monozygotních dvojčat (MZ) ukázaly, že přes vysokou variabilitu úbytku váhy v celém souboru byla vysoce významná podobnost mezi úbytky váhy u dvojčat z téhož páru.

Vysoká tělesná zdatnost a přirozená tendence k pohybu je také spojena s příznivým profilem lipoproteinů, zvláště vyšší hladinou HDL-cholesterolu. Při zkoumání příčin tohoto jevu se ukázalo, že jedinci vynikající ve vytrvalostních sportovních disciplínách mají vedle příznivého profilu lipidů i vyšší podíl pomalých oxidativních svalových červených vláken (STOF), ale také s jistými oběhovými vlastnostmi. Podíl těchto vláken je určen dědičností a v průběhu života se v podstatě nemění (Máček a kol., 2005).

Také osoby s nižším počtem STOF však mohou pomocí vytrvalostního tréninku získat příznivější hladinu svých lipoproteinů, ale s pravděpodobně podstatně vyšším úsilím. Tělesná zdatnost je tedy dána množstvím STOF, ale také zevními faktory, které se mohou v různé míře uplatnit (Máček a kol., 2005).

S množstvím zděděných STOF souvisí také morbidita a mortalita zvláště na ICHS, ale také i menší sklon k obezitě. Čím více STOF jedinec zdědí, tím menší je pravděpodobnost vzniku obezity a úmrtí na ICHS (Máček a kol., 2005).

Toto riziko je možné do jisté míry u jedinců s nízkým podílem STOF ovlivnit podstatně zvýšenou fyzickou aktivitou vytrvalostního rázu, ale efekty se projeví až dlouhodobě a zvýšení intenzity PA musí být vyšší. (Máček a kol., 2005).

7.5.5 Energetický výdej v závislosti na tělesných parametrech

Serbessa a Bunc porovnávali rozdíly výkonnosti mezi etiopskými a českými dětmi. Zjistili, že etiopské děti s nižší tělesnou hmotností a menším procentem tělesného tuku mají vyšší také motorickou výkonnost než české děti. Na základě zjištěných rozdílů mezi etiopskými a českými dětmi došli autoři k závěru, že vyšší množství tělesného tuku má negativní vliv na vytrvalostně orientovanou motorickou výkonnost (Serbessa et al., 2005).

Fyzická aktivita dítěte je spojena se zvyklostmi v rodině (Lisá, 2005). Byla prokázána silná pozitivní závislost mezi úrovní pohybové aktivity otců a úrovní pohybové aktivity jejich dětí (synů i dcer) (Gustavsson et al., 2006). Nepříznivý vztah k pohybu vytváří základy k pozdějším hypomobiliím (Kučera a kol., 1994).

7.5.6 Doporučená pohybová aktivita u dětí s nadměrnou tělesnou hmotností

Správně navržený program pohybové aktivity může uchovat nebo dokonce zvýšit množství netukové tělesné složky během váhové redukce. Pohybová aktivita je velice důležitá k udržování redukované tělesné hmotnosti. Mnoho studií dokazuje, že kombinace správné výživy a pravidelné PA je nejlepší a nejefektivnější intervencí ke snížení a udržení tělesné hmotnosti. Nejpřirozenějším pohybem je chůze, proto je nejvíce obézním jedincům doporučována.

Pohybová aktivita by měla odpovídat individuálnímu stavu a možnostem pacienta a respektovat zdravotní komplikace a rizika na jedné straně a zdravotní benefity na straně druhé (Máček a kol., 2005, Hainer, 2004).

Při plánování pohybového režimu obézních dětí je nutné zejména u dětí s těžkou obezitou vyloučit poskoky. Nejvhodnějšími aktivitami jsou cyklické sporty (chůze, jogging, jízda na kole, plavání, veslování, běh na běžecích lyžích, atd.) (Pavlík a kol., 2004). Další skupinou pohybových aktivit jsou dynamická cvičení aerobního charakteru, ale ta je možno zařadit do programu až po určité úpravě hmotnosti, zejména u dětí s vyšším stupněm obezity. Zařazení gymnastických prvků a aerobní tance doporučuje Pařízková (2000) zařazovat jako doplněk režimu pohybové aktivity.

7.5.7 Metodika

K hodnocení jsem měla k dispozici údaje od 30 obézních a 30 neobézních chlapců.

Úkolem bylo zjistit rozdíly energetického výdeje po absolvování léčby, zda existuje závislost mezi energetickým výdejem a vybranými antropometrickými parametry, zjistit výši energetického výdeje obézních chlapců během pohybové aktivity a porovnat ji s energetickým výdejem kontrolní skupiny neobézních dětí.

Hodnocení vzájemných závislostí mezi energetickým výdejem a antropometrickými parametry jsem opět provedla v programu NCSS. Kritériem závislosti mezi vybranými proměnnými byla výše Pearsonova korelačního koeficientu.

Pomocí vícenásobné lineární regrese zjišťovala příčinnou závislost závislé proměnné na proměnných nezávislých. Získala jsem tak informaci o síle vlivu antropometrických parametrů na energetický výdej. Závislost mezi proměnnými je určena velikostí regresního koeficientu a hodnotou p – value (Zvára, 1998).

K hodnocení rozdílů energetického výdeje mezi obézními dětmi a kontrolní skupinou jsem použila dvouvýběrový neparametrický Mann-Whitneyův - Wilcoxonův t – test.

7.5.7.1 Obézní chlapci

Pro hodnocení efektivnosti jednotlivých programů z pohledu fyzické zátěže slouží především měření energetického výdeje a stanovení energetické úrovně při různých pohybových činnostech a různých intenzitách zatížení (Korvas, 2006). K měření energetického výdeje lze použít řadu výzkumných technik a přístrojů (Sigmund, 2001¹⁵).

Energetický výdej byl u obézních chlapců monitorován během pohybové aktivity, která je součástí každodenního cvičebního plánu v poděbradské léčebně pro děti se zvýšenou tělesnou hmotností. Pro objektivní posouzení výše energetického výdeje posloužil akcelerometr (Kenzův kalorimetr), který podává spolehlivé výsledky měření, srovnatelné s ostatními výsledky získanými přímou i nepřímou kalorimetrií (Radvanský, 1997).

Kenzův kalorimetr je přístroj registrující akceleraci a deceleraci těla, který pracuje se změnami ve dvou rovinách. Výpočet energetického výdeje je prováděn na základě mechanických změn polohy těla a zadaných údajů - pohlaví, věk, tělesná výška a tělesná hmotnost. Výsledek měření lze jednoduše odečíst bezprostředně po cvičení v energetických jednotkách - kilokaloriích (kcal) (Korvas, 2006).

Měření Kenzovým kalorimetrem proběhlo vždy dvakrát na začátku redukčního programu a dvakrát na konci pobytu, tedy po pětítýdenní intenzivní redukci tělesné hmotnosti.

Ze dvou měření energetického výdeje na začátku a na konci pobytu byl vypočítán aritmetický průměr. Takto získaná data měla vyloučit chybu měření a zajistit co nejvíce možnou validitu. Průměry ze začátku a konce pobytu byly využity ke zjišťování závislostí mezi výdejem energie během cvičení a vybranými antropometrickými parametry vypočtených podle Matiegky programem ANTROPO.

Vybrala jsem ty antropometrické parametry o nichž jsem předpokládala, že budou souviset s výdejem energie – věk, tělesná hmotnost, tělesná výška, stupeň obezity, množství tuku vypočteného podle Matiegky a množství svalstva v kilogramech vypočteného podle Matiegky a hodnotila jsem regresní a korelační závislost.

Děti cvičily 45 minut vždy stejnou aerobní sestavu podle videokazety Olgy Šípkové (Aerobik pro všechny č.2) rychlostí 135 úderů za minutu (Beats Per Minute, BPM). KENZŮV kalorimetr byl při cvičení umístěn na levém či pravém boku podle doporučení Sigmunda (Sigmund et. al., 2001).

Data k hodnocení energetického výdeje byla získána od 30 chlapců s obezitou ve věku od 9 do 19 let, které se zúčastnily redukčního pobytu v léčebně Dr. Filipa v Poděbradech.

7.5.7.2 Kontrolní skupina

K porovnání možných rozdílů energetického výdeje v populaci obézních a neobézních dětí byla získána data od kontrolní skupiny, tzn. neobézních chlapců podobného věku. Výběr dětí byl realizován na ZŠ Londýnská v Praze. Celkem bylo vybráno 30 chlapců ve věku od 10 do 15 let. Kritéria pro zařazení chlapců do studie byla normální tělesná hmotnost, tělesná výška a BMI oscilující kolem 50. percentilu, s rozmezím mezi 75. a 25. percentilem. K posuzování normality tělesných parametrů jsem užila percentilových grafů tělesné výšky a BMI pro chlapce 2(0)-18 let z roku 2001 (Bláha et. al., 2001).

Rodiče byli informováni o výzkumném záměru prostřednictvím informovaných souhlasů, ten je součástí přílohy této diplomové práce.

Měření energetického výdeje proběhlo stejným způsobem jako u skupiny obézních dětí v Poděbradech.

7.5.8 Zpracování dat

Výsledky byly zadány do programu „Microsoft Office Excel 2003“ a následně zpracovány v programu NCSS „30-Day Trial Version of NCSS 2004, PASS 2005, and GESS 2006“.

K hodnocení vzájemné závislosti mezi antropometrickými parametry a energetickým výdejem byl opět použit korelační koeficient, princip korelace byl vysvětlen dříve.

Zjišťování závislosti množství energetického výdeje na antropometrických parametrech bylo testováno tzv. mnohonásobnou lineární regresí, která řeší závislost jedné spojité veličiny na jedné či několika především spojitých veličinách řeší regrese a připouští závislost střední hodnoty závisle proměnné na několika nezávisle proměnných. Obecná testová statistika vychází ze vzorce:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_p X_{pi} + e_i,$$

kde β_0 a β_j jsou regresní koeficienty,

e_i jsou náhodné chyby většinou se standardním normálním rozložením.

Výsledek je možné znázornit křivkou lineární regrese podle vztahu:

$$y = a + bx$$

kde konstanta „a“ udává velikost znaku na počátku sledované závislosti a konstanta „b“ směrnici přímky.

K porovnávání rozdílů mezi dvěma nezávislými soubory se v praxi využívá dvouvýběrový t-test. V případě, kdy není udržitelný předpoklad normálního rozložení dat, používáme dvouvýběrové neparametrické testy, např. Mann-Whitney test. Tuto statistickou analýzu jsem použila ke zjištění významnosti rozdílů energetického výdeje u skupiny obézních a kontrolních chlapců.

Ke grafickému znázornění výsledků jsem použila tzv. krabicový a bodový diagram.

Krabicový diagram porovnává hodnoty ze dvou souborů. Vzdálenost jeho protilehlých stran odpovídá kvartilovému rozpětí Q_1 a Q_3 (vyjadřuje šířku intervalu obsahujícího „prostřední“ polovinu pozorování). Dolní kvartil (Q_1) odděluje čtvrtinu nejmenších hodnot od tří čtvrtin největších, horní kvartil (Q_3) vymezuje čtvrtinu největších hodnot; mezi kvartily Q_1 a Q_3

(kvartily obecně dělí soubor na čtyři části) leží „prostřední“ polovina dat. Střední příčka diagramu značí medián (prostřední hodnota). Tykadla boxového diagramu znázorňují nejvzdálenější pozorování, které není od bližšího kvartilu dále než ve vzdálenosti jedenapůlnásobku kvadrilového rozpětí. Pozorování, která jsou dále od bližšího kvartilu, jsou vyznačena jako odlehlá pozorování (Zvára, 1998).

Bodový diagram je vhodný ke znázornění vztahů dvou veličin. Tento diagram jsem užila ke znázornění závislosti mezi dvěma sledovanými veličinami.

7.5.9 Výsledky a diskuse

Byly hodnoceny jednak změny energetického výdeje během redukčního pobytu, dále odlišnosti oproti skupině neobézních chlapců a závislosti energetického výdeje na vybraných antropometrických parametrech.

Výsledky jsou uvedeny v tabulkách č. 1 až č. 32. Tabulky č. 1 až č. 4 obsahují výsledky antropometrického měření, tabulky č. 5 a č. 32 pak energetického výdeje. Energetický výdej jsem hodnotila z několika hledisek. Výsledky měření u skupiny obézních chlapců jsou v tabulkách č. 5 až č. 14, u kontrolní skupiny v tabulkách č. 15 až 25 a výsledky rozdílů mezi oběma skupinami pak v tabulkách č. 26 až 28. Poslední tabulky č. 29 až 32 znázorňují tzv. vstupní data, tj. data, která jsem měla k dispozici k hodnocení energetického výdeje.

Grafy znázorňují zjištěné závislosti energetického výdeje na indexu BMI u kontrolní skupiny (graf č. 1). Porovnání celkového energetického výdeje s relativním energetickým výdejem skupiny obézních chlapců a kontrolní porovnávají grafy č. 2 a č. 3 (na začátku pobytu) a č. 4 a č. 5 (na konci pobytu).

7.5.9.1 Obézní chlapci

7.5.9.1.1 Antropometrické změny

V rámci hodnocení energetického výdeje bylo vyšetřeno celkem 30 chlapců průměrného věku 13.5 roku (s.d. 1.96) a průměrné tělesné výšky 164.8 cm (s.d. 12.34).

Během redukčního pobytu došlo u vyšetřovaného souboru chlapců k významnému úbytku tělesné hmotnosti (9,8 kg, $p = 0.011678$). Na váhovém úbytku se významně podílelo snížení množství tuku (7,1 kg, $p = 0.000000$), tj. 5,6% ($p = 0.000005$). Během redukčního

pobytu také došlo k úbytku svalové složky v absolutních hodnotách (0,9 kg), tento úbytek nebyl statisticky významný ($p = 0.629413$). Statisticky významný je však úbytek svalové hmoty v procentech (-3.39%, $p = 0.000117$). Úbytek tukové složky v kilogramech byl téměř osmkrát vyšší (7,8) než úbytek svalové hmoty. Podrobné antropometrické charakteristiky dětí uvádí tabulky č. 1 až 3. Tabulka č 4 uvádí použité statistické testy k hodnocení rozdílů na začátku a konci pobytu.

Tab. č. 1: Základní antropometrické charakteristiky chlapců – začátek pobytu

| Antropometrický parametr | ZÁČATEK | | | | | |
|-------------------------------|---------|---------|--------|---------------|---------|---------|
| | N | Průměr | SD | Střední chyba | Minimum | Maximum |
| MC | 30 | 13.528 | 1.963 | 0.358 | 12.795 | 14.261 |
| MC% | 30 | 83.157 | 19.590 | 3.577 | 75.841 | 90.472 |
| TVS | 30 | 164.787 | 12.344 | 2.254 | 160.177 | 169.397 |
| BMI | 30 | 30.253 | 4.704 | 0.859 | 28.496 | 32.009 |
| Skupná úroveň | 30 | 1.700 | 0.877 | 0.160 | 1.373 | 2.027 |
| MC (včetně svalové hmoty) (%) | 30 | 31.653 | 3.786 | 0.691 | 30.240 | 33.067 |
| MC (včetně tuků) (%) | 30 | 26.261 | 6.727 | 1.228 | 23.749 | 28.773 |
| Svalová hmotnost (kg) | 30 | 30.430 | 7.289 | 1.331 | 27.708 | 33.152 |
| Svalová hmotnost (%) | 30 | 36.846 | 3.856 | 0.704 | 35.406 | 38.286 |

* Tělesná hmotnost v kg ** Tělesná výška v cm

Tab. č. 2: Základní antropometrické charakteristiky chlapců – konec pobytu

| Antropometrický parametr | KONEC | | | | | |
|-------------------------------|-------|---------|--------|---------------|---------|---------|
| | N | Průměr | SD | Střední chyba | Minimum | Maximum |
| MC | 30 | 13.641 | 1.963 | 0.358 | 12.908 | 14.374 |
| MC% | 30 | 73.383 | 17.413 | 3.179 | 66.881 | 79.886 |
| TVS | 30 | 165.117 | 12.559 | 2.293 | 160.427 | 169.807 |
| BMI | 30 | 26.568 | 3.866 | 0.706 | 25.125 | 28.012 |
| Skupná úroveň | 30 | 0.800 | 0.761 | 0.139 | 0.516 | 1.084 |
| MC (včetně svalové hmoty) (%) | 30 | 26.074 | 3.704 | 0.676 | 24.691 | 27.457 |
| MC (včetně tuků) (%) | 30 | 19.1963 | 5.508 | 1.006 | 17.139 | 21.253 |
| Svalová hmotnost (kg) | 30 | 29.525 | 7.380 | 1.347 | 26.769 | 32.281 |
| Svalová hmotnost (%) | 30 | 40.232 | 2.952 | 0.539 | 39.130 | 41.335 |

* Tělesná hmotnost v kg ** Tělesná výška v cm

Tab. č. 3: Antropometrické charakteristiky chlapců - rozdíly v parametrech

| Antropometrický parametr | DIFFERENZE ZÁČATEK - KONEC | | | | | | | |
|-------------------------------|----------------------------|--------|--------|---------------|---------|---------|----------|----------|
| | N | Průměr | SD | Střední chyba | Minimum | Maximum | Výsledek | P-value |
| MC | 30 | -0.113 | 2.416 | 0.441 | -1.015 | 0.789 | ↑ | 0.799634 |
| MC% | 30 | 9.773 | 19.888 | 3.631 | 2.347 | 17.200 | ↓ | 0.011678 |
| TVS | 30 | -0.330 | 16.193 | 2.956 | -6.377 | 5.717 | ↑ | 0.911894 |
| BMI | 30 | 3.684 | 2.793 | 0.510 | 2.641 | 4.727 | ↓ | 0.000003 |
| Skupná úroveň | 30 | 0.900 | 0.403 | 0.074 | 0.750 | 1.050 | ↓ | 0.000000 |
| MC (včetně svalové hmoty) (%) | 30 | 5.580 | 5.485 | 1.001 | 3.531 | 7.628 | ↓ | 0.000005 |
| MC (včetně tuků) (%) | 30 | 7.065 | 2.871 | 0.524 | 5.993 | 8.137 | ↓ | 0.000000 |
| Svalová hmotnost (kg) | 30 | 0.905 | 10.167 | 1.856 | -2.891 | 4.702 | ↓ | 0.629413 |
| Svalová hmotnost (%) | 30 | -3.386 | 4.169 | 0.761 | -4.943 | -1.829 | ↑ | 0.000117 |

* Tělesná hmotnost v kg ** Tělesná výška v cm

Tab.č. 4: Přehled statistických testů použitých k hodnocení účinku léčebného pobytu

| Antropometrický parametr | Použitý test | Testová statistika (T, Z-Value) | p-value | Rozhodnutí (probe level = 0,05) |
|--------------------------|---------------|---------------------------------|----------|---------------------------------|
| Věk | T-Test | -0.256 | 0.799634 | Accept H0 |
| IMC | T-Test | 2.692 | 0.011678 | Reject H0 |
| IMC ² | T-Test | -0.112 | 0.911894 | Accept H0 |
| BMI | Wilcoxon Test | 4.700 | 0.000003 | Reject H0 |
| Stupň obzby | Wilcoxon Test | 5.048 | 0.000000 | Reject H0 |
| IMC vnitřní (ns) (%) | T-Test | 5.572 | 0.000005 | Reject H0 |
| IMC Maltéza (kg) | T-Test | 13.479 | 0.000000 | Reject H0 |
| Svalivo Maltéza (kg) | T-Test | 0.488 | 0.629413 | Accept H0 |
| Svalivo Maltéza (%) | T-Test | -4.449 | 0.000117 | Reject H0 |

*Tělesná hmotnost v kg ** Tělesná výška v cm

7.5.9.1.2 Energetický výdej

Výdej energie během aerobní pohybové aktivity jsem hodnotila u chlapců s obezitou jednak souhrnně pro celý soubor, ale také podle věkových kategorií a stupňů obezity, i když toto hodnocení je opět, vzhledem k nízkým četnostem probandů v jednotlivých kategoriích, doplňující.

Tabulky č. 5 a č 6. obsahují popisné charakteristiky energetického výdeje u skupiny obézních chlapců. Průměrný energetický výdej na začátku pobytu činil 173, 22 ± 53,65 kcal, na konci pobytu 181, 07 ± 43,95 kcal. V průběhu redukčního programu tedy došlo k nárůstu energetického výdeje u obézních chlapců, tento nárůst je však statisticky nevýznamný (p = 0.099055). Na začátku (p – value = 0.000002) i konci redukčního pobytu (p – value = 0.000002) byla prokázána významná variabilita energetického výdeje u skupiny obézních chlapců.

Tab č. 5: Zjištěný energetický výdej na začátku a konci redukčního pobytu

| | ZAČÁTEK | | | | | KONEC | | | | | |
|----|---------|--------|-------|---------------|---------|---------|--------|-------|---------------|---------|---------|
| | N | Průměr | SD | Střední chyba | Minimum | Maximum | Průměr | SD | Střední chyba | Minimum | Maximum |
| EV | 30 | 173.22 | 53.65 | 9.80 | 153.19 | 193.25 | 181.07 | 43.95 | 8.02 | 164.66 | 197.48 |

*** EV = aritmetický průměr z počátku redukčního pobytu v kcal

Tab. č. 6: Rozdíl energetického výdeje a použitá testová statistika

| | DIFERENCE ZAČÁTEK- KONEC | | | | | | | | | |
|----|--------------------------|--------|-------|---------------|---------|---------|----------|--------------|---------|---------------------------------|
| | N | Průměr | SD | Střední chyba | Minimum | Maximum | p-value | Použitý test | Z-Value | Rozhodnutí (probe level = 0,05) |
| EV | 30 | -7.93 | 61.22 | 11.18 | -30.80 | 14.93 | 0.099055 | Wilcox | 1.6558 | Accept H0 |

*** EV = aritmetický průměr z počátku redukčního pobytu v kcal

7.5.9.1.2.1 Dle věku a stupně obezity

Výsledky měření energetického výdeje v jednotlivých věkových kategoriích jsou uvedeny v tabulkách č 7 až č. 9, podle stupně obezity v tabulkách č. 10 a č. 11. V tabulkách jsou uvedeny hodnoty energetického výdeje přepočtené na kilogram tělesné hmotnosti, tedy v hodnotách relativního energetického výdeje (Sigmund a kol., 2003).

Výsledky jsou zde uvedeny pouze pro ucelený přehled. Komentář, vzhledem k nesplnění statistických požadavků v jednotlivých skupinách, je vynechán.

Tab. č. 7: Relativní energetický výdej a další u obézních chlapců dle věku na začátku pobytu

| | | PRUM | EV kg t.h. | PROTM | TUK V | EV/TUK V | PROSM | SVALM | EV/SVALM | |
|---------------|-----------|--|------------|-------|-------|----------|-------|-------|----------|-------|
| | 1 | 41.00 | 407.50 | 9.89 | 31.19 | 12.85 | 31.71 | 38.47 | 15.85 | 25.71 |
| | 2 | 59.40 | 155.75 | 2.62 | 33.27 | 20.02 | 7.78 | 37.04 | 21.92 | 7.11 |
| | 2 | 71.80 | 200.50 | 2.79 | 33.22 | 23.80 | 8.42 | 35.07 | 25.20 | 7.96 |
| | 8 | 71.40 | 151.31 | 2.12 | 31.64 | 22.73 | 6.66 | 37.77 | 26.83 | 5.64 |
| | 4 | 88.00 | 160.13 | 1.81 | 32.80 | 29.13 | 5.50 | 36.84 | 32.24 | 4.97 |
| | 7 | 90.20 | 161.93 | 1.79 | 29.90 | 26.70 | 6.06 | 36.14 | 32.45 | 4.99 |
| | 4 | 107.00 | 182.88 | 1.71 | 32.07 | 34.00 | 5.38 | 34.60 | 36.72 | 4.98 |
| | 1 | 102.60 | 186.50 | 1.82 | 35.21 | 36.13 | 5.16 | 42.08 | 43.17 | 4.32 |
| | 1 | 105.70 | 174.00 | 1.65 | 28.37 | 29.99 | 5.80 | 39.78 | 42.05 | 4.14 |
| Celkem | 30 | * vysvětlivky podrobněji viz. tab. č. 11 | | | | | | | | |

Tab. č. 8: Relativní energetický výdej a další u obézních chlapců dle věku na konci pobytu

| | | PRUM | EV kg t.h. | PROTM | TUK V | EV/TUK V | PROSM | SVALM | EV/SVALM | |
|---------------|-----------|--|------------|-------|-------|----------|-------|-------|----------|-------|
| | 1 | 38.00 | 315.00 | 8.29 | 26.03 | 9.89 | 31.85 | 40.26 | 15.30 | 20.59 |
| | 2 | 53.10 | 166.25 | 3.13 | 28.72 | 15.34 | 10.84 | 38.99 | 20.71 | 8.03 |
| | 2 | 63.90 | 187.50 | 2.94 | 29.59 | 18.94 | 9.90 | 36.21 | 23.10 | 8.12 |
| | 6 | 67.80 | 173.67 | 2.56 | 25.52 | 17.55 | 9.90 | 40.29 | 27.21 | 6.38 |
| | 5 | 73.00 | 147.40 | 2.02 | 26.28 | 19.34 | 7.62 | 38.84 | 28.03 | 5.26 |
| | 8 | 73.80 | 190.00 | 2.57 | 24.07 | 17.72 | 10.72 | 41.12 | 30.22 | 6.29 |
| | 4 | 95.00 | 194.75 | 2.05 | 25.89 | 24.59 | 7.92 | 41.77 | 39.65 | 4.91 |
| | 1 | 93.90 | 152.50 | 1.62 | 32.37 | 30.40 | 5.02 | 44.06 | 41.37 | 3.69 |
| | 1 | 93.70 | 179.00 | 1.91 | 26.58 | 24.91 | 7.19 | 40.30 | 37.76 | 4.74 |
| Celkem | 30 | * vysvětlivky podrobněji viz. tab. č. 11 | | | | | | | | |

*EV PRUM = průměrný celkový energetický výdej *EV kg t.h. = energetický výdej na kilogram tělesné hmotn.

*EV TUKM (SVALM) = energetický výdej na kilogram tukové (svalové) složky (kg)

Tab. č. 9: Porovnání ve výdeji energie na začátku a konci redukčního pobytu u obézních dětí

| | EV kg t.h. (z) | EV kg t.h. (k) | EV kg t.h. (z - k) |
|--|----------------|----------------|--------------------|
| | 9.89 | 8.29 | 1.6 |
| | 2.62 | 3.13 | -0.51 |
| | 2.79 | 2.94 | -0.15 |
| | 2.12 | 2.56 | -0.44 |
| | 1.81 | 2.02 | -0.21 |
| | 1.79 | 2.57 | -0.78 |
| | 1.71 | 2.05 | -0.34 |
| | 1.82 | 1.62 | 0.2 |
| | 1.65 | 1.91 | -0.26 |

* EV kg. t.h. (z), (k) = energetický výdej na kilogram tělesné hmotnosti na začátku, konci pobytu

* EV kg t.h. (z - k) = rozdíl energetického výdeje (začátek minus konec)

Tab. č. 10 : Průměrné hodnoty vybraných antropometrických parametrů a výpočet relativního EV na začátku pobytu podle stupně obezity

| K | N | TH | EV PRUM | EV kg t.h. (2) | TUKM | SVALM | EV/SVALM | PROSM |
|---------------|-----------|-------|---------|----------------|-------|-------|----------|-------|
| | 3 | 60.37 | 152.67 | 2.53 | 18.16 | 24.71 | 8.41 | 41.01 |
| | 8 | 75.01 | 198.75 | 2.65 | 24.52 | 29.43 | 8.11 | 39.07 |
| | 14 | 87.63 | 157.04 | 1.79 | 27.69 | 31.64 | 5.67 | 36.21 |
| | 5 | 99.72 | 190 | 1.91 | 29.91 | 32.07 | 6.35 | 32.58 |
| Celkem | 30 | | | | | | | |

Tab. č. 11: Průměrné hodnoty vybraných antropometrických parametrů a výpočet relativního EV na konci pobytu podle stupně obezity

| K | N | TH | EV PRUM | EV kg t.h. (2) | TUKM | SVALM | EV/SVALM | PROSM |
|---------------|-----------|-------|---------|----------------|-------|-------|----------|-------|
| | 11 | 60.82 | 202.41 | 3.33 | 14.82 | 25.75 | 13.66 | 42.28 |
| | 15 | 78.01 | 167.5 | 2.15 | 20.93 | 30.76 | 8 | 39.13 |
| | 3 | 84.63 | 167.83 | 1.98 | 23.64 | 33.39 | 7.1 | 39.02 |
| | 1 | 108.4 | 192 | 1.77 | 28.12 | 40.97 | 6.83 | 37.8 |
| Celkem | 30 | | | | | | | |

* TH = tělesná hmotnost * TUKM = tuk podle Matiegky (kg) * SVALM = svalstvo podle Matiegky (kg)

7.5.9.1.2.2 Závislost energetického výdeje na antropometrických parametrech

7.5.9.1.2.2.1 Korelační závislost

Závislost mezi antropometrickými parametry a energetickým výdejem není potvrzena. Ani jeden z vybraných parametrů nevykazuje významnou statistickou závislost. Výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 12.

Tab. č. 12: Korelační matice na počátku pobytu u obézních chlapců

| | VYS | STOB | TH | TV | SVALM | TUKM |
|-------|-----------|----------|-----------|-----------|-------|------|
| VYS | | | | | | |
| STOB | -0.270158 | | | | | |
| TH | 0.148671 | 0.990952 | | | | |
| TV | | | -0.166844 | | | |
| SVALM | | | -0.33717 | | | |
| TUKM | | | -0.210605 | -0.170586 | | |
| n | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |

* STOB = stupeň obezity

Na konci redukčního pobytu také byla prokázána závislost, a to velice významná a jednoznačná. Nejtěsnější závislost existuje mezi energetickým výdejem a množstvím tukové hmoty v kilogramech vypočtené podle Matiegky ($r = 1$, p -value = 0.000000). Je tedy zřejmé, že k vyššímu celkovému energetickému výdeji dochází u skupiny obézních chlapců. Výsledky uvádí tabulka č. 13.

Tab. č. 13: Korelační matice na konci pobytu u obézních chlapců

| | VYS | STOB | TH | TV | SVALM | TUKM |
|-------|-----------|----------|-----------|----------|-------|------|
| VYS | | | | | | |
| STOB | -0.129812 | | | | | |
| TH | 0.494166 | 0.165498 | | | | |
| TV | | | -0.161053 | | | |
| SVALM | | | -0.112983 | | | |
| TUKM | | | -0.099218 | 1.000000 | | |
| n | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |

* STOB = stupeň obezity

7.5.9.1.2.2 Regresní závislost

Tabulka č. 14 uvádí výsledek multilinéární regrese, tedy závislosti energetického výdeje na tělesných parametrech na začátku léčby. Bylo prokázáno, že energetický výdej závisí na tělesné hmotnosti (p – value = 0.0018) a tělesné výšce (p – value = 0.0008), tedy i na stupni BMI (p – value = 0.0026), z nichž je index počítán. Model závislosti energetického výdeje na uvedených parametrech vypadá takto: $EV = 2553.38849548006 - 36.970467035729 * BMI + 14.2520761312374 * HMOT - 14.8487391086753 * TEVYS$ (95 % L. C.L. = 1259.29, 95 % U. C.L. 3847.49).

Závislost na jiných fyzických parametrech nebyla prokázána. Na konci léčebného pobytu žádná závislost prokázána nebyla.

Tab. č. 14: Zjištěná závislost energetického výdeje na tělesném složení u obézních chlapců

| Parametr | b | p | Signif. |
|----------|---------|----------|----------|
| EV | 14.2521 | -14.8487 | -36.9705 |
| p | 0.0018 | 0.0008 | 0.0026 |
| Signif. | Yes | Yes | Yes |

* b (i) = regresní koeficient

7.5.9.2 Kontrolní skupina

Měření energetického výdeje proběhlo na skupině neobézních chlapců průměrného věku 12,5 let (s.d. 1,71) a výšky 158,2 cm (s.d. 9,57). Také u kontrolní skupiny byla prokázána významná variabilita energetického výdeje mezi jednotlivci (p – value = 0.000000).

7.5.9.2.1 Energetický výdej v jednotlivých věkových kategoriích

Tabulka č. 15 obsahuje základní informace tělesných charakteristik a použité statistické testy k jejich vyhodnocení v programu NCSS.

V tabulkách č. 16 a č. 17 jsou uvedeny výsledky relativního energetického výdeje v jednotlivých věkových kategoriích. Opět zde chybí komentář k vytvoření ucelených závěrů vzhledem k nesplnění statistických kritérií.

Tab. č. 15: Základní statistické údaje o kontrolní skupině (n = 30)

| | | Průměr | SD | Střední chyba | p-value | Rozhodnutí | Postupný test |
|--|----|-----------|----------|---------------|---------|------------|---------------|
| | 30 | 11.70000 | 1.51202 | 0.27606 | 0.00000 | Reject H0 | T-Test |
| | 30 | 1.53667 | 0.11053 | 0.02018 | 0.00000 | Reject H0 | T-Test |
| | 30 | 44.80000 | 11.61272 | 2.12018 | 0.00000 | Reject H0 | T-Test |
| | 30 | 18.75198 | 3.38588 | 0.61817 | 0.00000 | Reject H0 | T-Test |
| | 30 | 134.93330 | 49.24809 | 8.99143 | 0.00000 | Reject H0 | T-Test |

Tab. č.16: Průměry tělesných charakteristik v jednotlivých věkových skupinách (n = 30)

| | N | VĚK | TP | TV | BMI |
|---------------|-----------|-------|-------|-------|-------|
| 10-10,99 | 8 | 10.00 | 43.13 | 146,1 | 19.98 |
| 11-11,99 | 7 | 11.00 | 40.43 | 147,5 | 18.29 |
| 12-12,99 | 7 | 12.00 | 41.43 | 154,7 | 17.22 |
| 13-13,99 | 4 | 13.00 | 47.00 | 161,5 | 18.03 |
| 14-14,99 | 2 | 14.00 | 65.00 | 170,5 | 22.12 |
| 15-15,99 | 2 | 15.00 | 54.00 | 169,0 | 18.88 |
| Celkem | 30 | | | | |

Tab. č.17: Výpočet energetického výdeje na kilogram tělesné hmotnosti dle věku (n = 30)

| KONTROLA | N | TP | | | EV | | | EV kg/tl | | |
|---------------|-----------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|----------|------|------|
| | | MIN | PRUM | MAX | MIN | PRUM | MAX | MIN | PRUM | MAX |
| 10-10,99 | 8 | 26.00 | 43.13 | 67.00 | 48.00 | 105.75 | 164.00 | 1.85 | 2.45 | 2.45 |
| 11-11,99 | 7 | 27.00 | 40.43 | 57.00 | 79.00 | 123.57 | 152.00 | 2.93 | 3.06 | 2.67 |
| 12-12,99 | 7 | 34.00 | 41.43 | 52.00 | 75.00 | 128.86 | 191.00 | 2.21 | 3.11 | 3.67 |
| 13-13,99 | 4 | 42.00 | 47.00 | 56.00 | 101.00 | 157.25 | 211.00 | 2.40 | 3.35 | 3.77 |
| 14-14,99 | 2 | 52.00 | 65.00 | 78.00 | 184.00 | 216.00 | 248.00 | 3.54 | 3.32 | 3.18 |
| 15-15,99 | 2 | 50.00 | 54.00 | 58.00 | 149.00 | 187.00 | 225.00 | 2.98 | 3.46 | 3.88 |
| Celkem | 30 | | | | | | | | | |

Tab. č. 18: Charakteristiky dětí v kontrolní skupině ve věkové kategorii 10 – 10,99

| | N | Průměr | SD | Sřední chyba | MIN | MAX |
|-----|---|--------|-------|--------------|-------|-------|
| VEK | 8 | 10.00 | 0.00 | 0.00 | 10.00 | 10.00 |
| PI | 8 | 43.13 | 11.67 | 9.16 | 26.00 | 67.00 |
| IV | 8 | 1.46 | 0.06 | 0.05 | 1.36 | 1.55 |
| BMI | 8 | 19.98 | 4.39 | 3.70 | 14.06 | 27.89 |

Tab. č. 19: Charakteristiky dětí v kontrolní skupině ve věkové kategorii 11 – 11,99

| | N | Průměr | SD | Sřední chyba | MIN | MAX |
|-----|---|--------|-------|--------------|-------|-------|
| VEK | 7 | 11.00 | 0.00 | 0.00 | 11.00 | 11.00 |
| PI | 7 | 40.43 | 10.55 | 11.50 | 27.00 | 57.00 |
| IV | 7 | 1.48 | 0.07 | 0.07 | 1.35 | 1.59 |
| BMI | 7 | 18.29 | 3.37 | 3.70 | 14.81 | 22.55 |

Tab. č. 20: Charakteristiky dětí v kontrolní skupině ve věkové kategorii 12 – 12,99

| | N | Průměr | SD | Sřední chyba | MIN | MAX |
|-----|---|--------|------|--------------|-------|-------|
| VEK | 7 | 12.00 | 0.00 | 0.00 | 12.00 | 12.00 |
| PI | 7 | 41.43 | 6.72 | 6.25 | 34.00 | 52.00 |
| IV | 7 | 1.55 | 0.09 | 0.11 | 1.46 | 1.69 |
| BMI | 7 | 17.22 | 1.49 | 0.38 | 14.91 | 18.77 |

Tab. č. 21: Charakteristiky dětí v kontrolní skupině ve věkové kategorii 13 – 13,99

| | N | Průměr | SD | Sřední chyba | MIN | MAX |
|-----|---|--------|------|--------------|-------|-------|
| VEK | 4 | 13.00 | 0.00 | 0.00 | 13.00 | 13.00 |
| PI | 4 | 47.00 | 5.39 | 4.50 | 42.00 | 56.00 |
| IV | 4 | 1.62 | 0.07 | 0.06 | 1.51 | 1.71 |
| BMI | 4 | 18.03 | 1.68 | 1.64 | 16.16 | 20.17 |

Tab. č. 22: Charakteristiky dětí v kontrolní skupině ve věkové kategorii 14 – 14,99

| | N | Průměr | SD | Sřední chyba | MIN | MAX |
|-----|---|--------|-------|--------------|-------|-------|
| VEK | 2 | 14.00 | 0.00 | 0.00 | 14.00 | 14.00 |
| PI | 2 | 65.00 | 13.00 | 13.00 | 52.00 | 78.00 |
| IV | 2 | 1.71 | 0.06 | 0.07 | 1.64 | 1.77 |
| BMI | 2 | 22.12 | 2.78 | 2.78 | 19.33 | 24.90 |

Tab. č. 23: Charakteristiky dětí v kontrolní skupině ve věkové kategorii 15 – 15,99

| | N | Průměr | SD | Sřední chyba | MIN | MAX |
|--------|---|--------|-------|--------------|-------|-------|
| VEK | 2 | 14.00 | 0.00 | 0.00 | 14.00 | 14.00 |
| PI | 2 | 65.00 | 13.00 | 13.00 | 52.00 | 78.00 |
| IV (m) | 2 | 1.71 | 0.06 | 0.07 | 1.64 | 1.77 |
| BMI | 2 | 22.12 | 2.78 | 2.78 | 19.33 | 24.90 |

7.5.9.2.2 Korelační závislost

Vzhledem k malému množství dostupných údajů jsem mohla zjišťovat vzájemnou závislost pouze mezi energetickým výdejem a věkem, tělesnou výškou, tělesnou hmotností a indexem BMI.

Ve všech případech byla zjištěna významná statistická závislost. Nejvyšší závislost existuje mezi energetickým výdejem a tělesnou hmotností ($r = 0,67$, $p - \text{value} = 0.000049$). Následuje závislost mezi výdejem energie a tělesnou výškou ($r = 0,63$, $p - \text{value} = 0.000183$), věkem ($r = 0,59$, $p - \text{value} = 0.000613$) a indexem BMI ($r = 0,44$, $p - \text{value} = 0.015821$).

Čím je tedy vyšší stupeň indexu BMI a jeho složek (tělesná hmotnost a tělesná výška), tím je vyšší energetický výdej u skupiny kontrolních chlapců. Výsledek testování korelačních závislostí uvádí tabulka č. 24.

Tab. č.2 4: Korelační matice energetického výdeje u kontrolní skupiny

| EV KONTROLA | VEK | TV | TH | BMI |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | <i>0.589221</i> | <i>0.63143</i> | <i>0.671055</i> | <i>0.436721</i> |
| <i>p - value</i> | <i>0.000613</i> | <i>0.000183</i> | <i>0.000049</i> | <i>0.015821</i> |
| <i>N</i> | <i>30</i> | <i>30</i> | <i>30</i> | <i>30</i> |

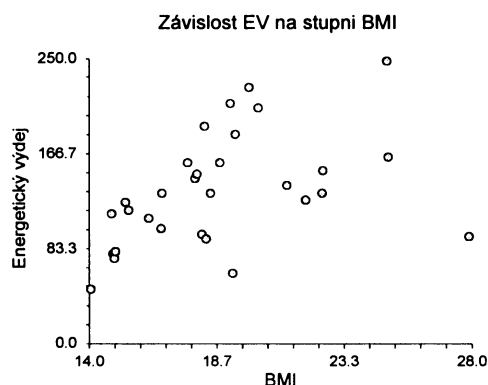
7.5.9.2.3 Regresní závislost

U kontrolní skupiny byla prokázána závislost energetického výdeje na věku ($b(i) = 19,7$, $p - \text{value} = 0.0001$) a indexu BMI ($b(i) = 6,66$, $p - \text{value} = 0.0014$). Výsledky jsou shrnuty v tabulce č. 25 a grafu č.1. Model uvedené závislosti vypadá takto: $EV = -220.574220952638 + 6.65939542502146 * BMI + 19.712025330052 * VEK$ (95% L.C.L. = -346.5530, 95 % U.C.L. = -94.5954).

Tab. č. 25: Výsledek multilineární regrese – kontrolní skupina

| EV KONTROLA | VEK | BMI |
|------------------|---------------|---------------|
| <i>B (i)</i> | <i>19.712</i> | <i>6.6594</i> |
| <i>p - value</i> | <i>0.0001</i> | <i>0.0014</i> |
| <i>reject H0</i> | <i>Yes</i> | <i>Yes</i> |

Graf č. 1: Závislost energetického výdeje na indexu BMI – kontrolní skupina



7.5.9.3 Rodily mezi skupinou obézních chlapců s kontrolní skupinou

Porovnávání rozdílů ve výdeji energie mezi oběma soubory jsem nejprve provedla bez použití statistických metod následujícím postupem. Soubor obézních dětí jsem rozdělila podle věkových kategorií a vyloučila ty jedince, kteří nemohli být zařazeni do žádné z věkových kategorií skupiny kontrolní. Získala jsem tak data obsahující v obou případech data ze stejných věkových kategorií v kontrolní skupině i ve skupině obézních dětí. Výsledky tohoto porovnání jsou uvedeny v tabulkách č. 26 a č. 27. Opět zde není výsledek komentován vzhledem k nízkým četnostem v jednotlivých kategoriích.

Tab. č. 26: Rozdíl kontrolní skupina a obézní děti na začátku pobytu

| | N | EV (ko - z) kontrola (ko) | N | EV (ko - z) obézní (z) | EV (ko - z) |
|-----------------|-----------|---------------------------|-----------|------------------------|-------------|
| 10 - 10,99 | 8 | 2.45 | 2 | 2.62 | -0.17 |
| 11 - 11,99 | 7 | 3.06 | 2 | 2.79 | 0.27 |
| 12 - 12,99 | 7 | 3.11 | 8 | 2.12 | 0.99 |
| 13 - 13,99 | 4 | 3.35 | 4 | 1.81 | 1.54 |
| 14 - 14,99 | 2 | 3.32 | 7 | 1.79 | 1.53 |
| 15 - 15,99 | 2 | 3.46 | 4 | 1.71 | 1.75 |
| Částečně | 30 | | 27 | | |

* EV (ko - z) = energetický výdej kontrolní skupina (ko) minus začátek obézní chlapci (z)

Tab. č. 27: Rozdíl kontrolní skupinou a obézní děti na konci pobytu (n = 30/27)

| | N | EV (ko - k) kontrola (ko) | N | EV (ko - k) obézní (k) | EV (ko - k) |
|-----------------|-----------|---------------------------|-----------|------------------------|-------------|
| 10 - 10,99 | 8 | 2.45 | 2 | 3.13 | -0.68 |
| 11 - 11,99 | 7 | 3.06 | 2 | 2.94 | 0.12 |
| 12 - 12,99 | 7 | 3.11 | 6 | 2.56 | 0.55 |
| 13 - 13,99 | 4 | 3.35 | 5 | 2.02 | 1.33 |
| 14 - 14,99 | 2 | 3.32 | 8 | 2.57 | 0.75 |
| 15 - 15,99 | 2 | 3.46 | 4 | 2.05 | 1.41 |
| Částečně | 30 | | 27 | | |

* EV (ko - k) = energetický výdej kontrolní skupina (ko) minus konec obézní chlapci (k)

7.5.9.3.1 Dvouvýběrový t-test

Výsledky dvouvýběrového neparametrického Mann – Whitney testu jsou uvedeny v tabulce č. 28.

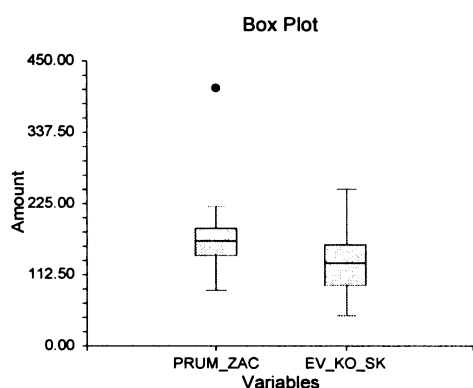
Tabulka č. 28: Výsledky použitých dvouvýběrových t – testů.

| TEST | p-value | Výsledek -5% |
|--------------|----------|--------------|
| CEV ZAC | 0.002437 | Reject H0 |
| EV KG TH ZAC | 0.000026 | Reject H0 |
| CEV KON | 0.00054 | Reject H0 |
| EV KG TH KON | 0.018386 | Reject H0 |

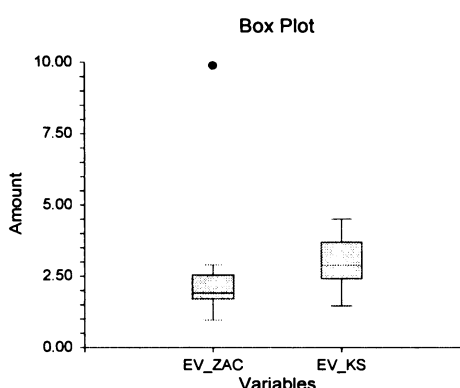
- * CEV ZAC, KON = celkový energetický výdej na začátku a konci pobytu
- * EV KG TH ZAC, KON = relativní energetický výdej na kilogram tělesné hmotnosti na začátku a konci pobytu

Porovnáním celkového výdeje energie skupiny kontrolní a skupiny obézních dětí dvouvýběrovým t – testem jsem zjistila statisticky významný rozdíl mezi uvedenými skupinami ($p = 0.002437$). Celkový energetický výdej je vyšší u skupiny obézních dětí. Toto zjištění potvrzuje předpoklad vyššího energetického výdeje u skupiny obézních dětí (viz. graf č. 2).

Vypočítáním energetického výdeje na kilogram tělesné hmotnosti a porovnáním těchto hodnot dvouvýběrovým t – testem získáme také statisticky významný výsledek ($p = 0.000026$), který ovšem potvrzuje vyšší energetický výdej na kilogram tělesné hmotnosti u skupiny kontrolní (viz. graf č. 3).



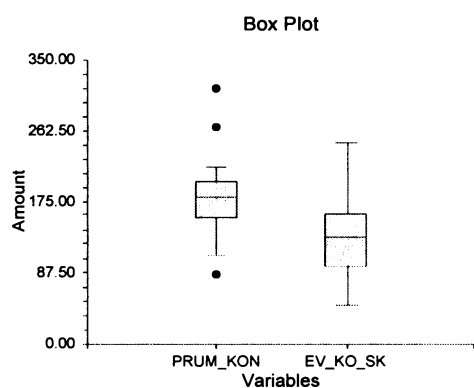
Graf č. 2: Porovnání celkových energetických výdejů během pohybové aktivity u skupiny hmotnosti neobézních a obézních dětí na začátku léčby



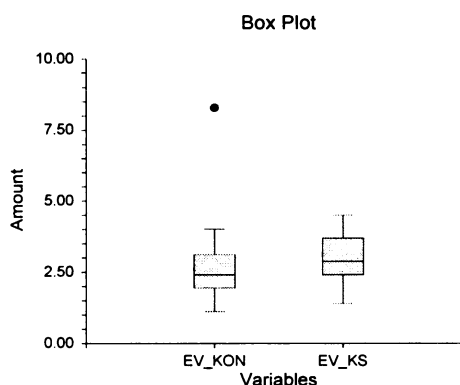
Graf č. 3: Porovnání energetických výdejů na kilogram tělesné u neobézních a dětí obézních na začátku léčby

Také v případě porovnání výsledků výdeje energie kontrolní skupiny a obézních dětí na konci redukční léčby je zjištěn statisticky významný rozdíl mezi těmito skupinami ($p = 0.00054$).

Výpočtem energetického výdeje vzhledem k tělesné hmotnosti opět zjistíme vyšší hodnoty měřené veličiny u dětí z kontrolní skupiny. Výsledky jsou uvedeny v grafech č. 4 a č. 5.



Graf č.4: Porovnání celkových energetických výdeje během pohybové aktivity u skupiny neobézních a obézních dětí na konci léčby



Graf č.5: Porovnání energetických výdeje na kilogram tělesné hmotnosti u neobézních a obézních dětí na konci léčby

7.5.10 Závěr

Energetický výdej je tedy nutné vždy posuzovat vzhledem k tělesné hmotnosti. Jestliže máme k dispozici údaje o složení těla sledovaných jedinců, můžeme lépe zjišťovat závislosti mezi energetickým výdejem a antropometrickými parametry.

Prokázané závislosti energetického výdeje na antropometrických parametrech, zejména pak na tukové složce a stupni BMI v případě skupiny obézních chlapců i kontrolní, potvrzují očekávaný vyšší energetický výdej u skupiny obézních dětí. Ten je tím vyšší, čím vyšší je obsah tukové složky.

Porovnáním relativních energetických výdeje však zjistíme, že původně vyšší energetický výdej u skupiny obézních dětí je způsoben právě vyšší tělesnou hmotností, a relativní renergetický výdej je u obézních chlapců nižší.

Významné interindividuální rozdíly ve výdeji energie během pohybové aktivity dokazují, že energetický výdej je také závislý na jiných parametrech. Během sběru dat jsem zaznamenala, že chlapci ne vždy cvičili s plnou intenzitou, velice často se u nich objevoval nezájem k pohybu a lenost. To dokazují výsledky i jiných autorů (Lisá, 1990). V případě

vyššího počtu jedinců v jednotlivých kategoriích podle stupně obezity bychom s největší pravděpodobností zjistili, že energetický výdej také závisí na stupni obezity, což naznačuje významná závislost výdeje na množství tukové složky.

Tab.č.29: Vstupní data ze začátku pobytu – obézní děti (n = 30)

| Č | VĚK | BMI | TV | TH | ST | OB | VSTUPNÍ DATA - začátek | | | | | |
|----|------|------|-------|-------|----|------|------------------------|-------|-------|-------|----|--|
| | | | | | | | PROTİM | TUK M | SVALM | PROSM | EV | |
| 1 | 13.9 | 24.4 | 66.0 | 164.5 | 0 | 32.5 | 25.86 | 26.7 | 40.5 | 156.0 | | |
| 2 | 12.4 | 24.2 | 63.1 | 161.6 | 0 | 29.0 | 23.64 | 25.5 | 40.4 | 160.5 | | |
| 3 | 12.9 | 23.6 | 52.0 | 148.5 | 0 | 28.4 | 21.43 | 21.9 | 42.2 | 141.5 | | |
| 4 | 14.1 | 26.4 | 77.9 | 171.9 | 1 | 33.2 | 36.13 | 31.6 | 40.6 | 134.0 | | |
| 5 | 16.4 | 33.2 | 102.6 | 175.8 | 1 | 35.2 | 23.07 | 43.2 | 42.1 | 186.5 | | |
| 6 | 9.1 | 23.1 | 41.2 | 133.5 | 1 | 31.2 | 29.99 | 15.9 | 38.5 | 407.5 | | |
| 7 | 10.8 | 25.7 | 52.7 | 143.2 | 1 | 29.5 | 25.31 | 20.2 | 38.3 | 143.0 | | |
| 8 | 12.6 | 24.8 | 73.8 | 172.5 | 1 | 26.5 | 12.85 | 29.6 | 40.2 | 165.0 | | |
| 9 | 12.6 | 27.1 | 71.7 | 162.8 | 1 | 36.1 | 21.84 | 26.2 | 36.6 | 185.0 | | |
| 10 | 15.3 | 29.6 | 94.0 | 178.2 | 1 | 37.4 | 18.27 | 34.6 | 36.8 | 186.0 | | |
| 11 | 14.4 | 27.1 | 86.2 | 178.3 | 1 | 29.3 | 41.00 | 34.2 | 39.7 | 183.0 | | |
| 12 | 12.4 | 30.6 | 75.4 | 157.1 | 2 | 31.4 | 24.53 | 27.3 | 36.1 | 169.5 | | |
| 13 | 18.8 | 35.3 | 105.7 | 173.0 | 2 | 28.4 | 31.04 | 42.1 | 39.8 | 174.0 | | |
| 14 | 14.7 | 29.8 | 86.2 | 170.0 | 2 | 29.4 | 15.54 | 32.4 | 37.6 | 203.0 | | |
| 15 | 12.9 | 31.3 | 67.5 | 146.9 | 2 | 32.4 | 19.55 | 23.1 | 34.3 | 127.0 | | |
| 16 | 11.5 | 29.0 | 69.9 | 155.2 | 2 | 35.1 | 21.98 | 23.3 | 33.4 | 188.0 | | |
| 17 | 15.4 | 33.9 | 109.2 | 179.5 | 2 | 35.6 | 32.47 | 38.2 | 35.0 | 166.5 | | |
| 18 | 13.4 | 30.8 | 87.9 | 168.8 | 2 | 31.7 | 38.85 | 30.6 | 34.8 | 85.5 | | |
| 19 | 14.3 | 30.7 | 104.1 | 184.0 | 2 | 25.2 | 14.77 | 39.0 | 37.5 | 148.0 | | |
| 20 | 14.1 | 30.0 | 84.1 | 167.5 | 2 | 36.5 | 25.89 | 28.5 | 33.9 | 122.5 | | |
| 21 | 15.3 | 32.6 | 109.2 | 183.0 | 2 | 27.0 | 27.89 | 45.8 | 42.0 | 162.0 | | |
| 22 | 13.3 | 30.3 | 80.6 | 163.0 | 2 | 32.5 | 26.19 | 29.5 | 36.6 | 178.5 | | |
| 23 | 12.7 | 28.7 | 74.3 | 160.9 | 2 | 36.1 | 30.68 | 25.5 | 34.4 | 141.5 | | |
| 24 | 14.5 | 30.4 | 94.7 | 176.6 | 2 | 33.5 | 35.14 | 33.9 | 35.8 | 164.0 | | |
| 25 | 10.3 | 27.4 | 66.1 | 155.2 | 2 | 37.1 | 29.53 | 23.7 | 35.8 | 168.5 | | |
| 26 | 11.1 | 32.5 | 73.6 | 150.5 | 3 | 31.4 | 26.20 | 27.1 | 36.8 | 213.0 | | |
| 27 | 13.6 | 40.3 | 118.9 | 171.8 | 3 | 34.5 | 26.80 | 42.2 | 35.5 | 220.5 | | |
| 28 | 12.5 | 34.3 | 93.0 | 164.6 | 3 | 33.4 | 25.21 | 35.4 | 38.1 | 120.5 | | |
| 29 | 14.8 | 40.3 | 98.3 | 156.2 | 3 | 22.4 | 31.69 | 27.5 | 28.0 | 179.0 | | |
| 30 | 15.8 | 40.2 | 114.8 | 169.0 | 3 | 28.3 | 24.49 | 28.2 | 24.6 | 217.0 | | |

Tab.č.30: Vstupní data z konce pobytu – obézní děti (n = 30)

| Č | VĚK | BMI | TV | TH | ST | OB | VSTUPNÍ DATA - konec | | | | | |
|----|------|------|-------|-------|----|------|----------------------|-------|-------|-------|----|--|
| | | | | | | | PROTİM | TUK M | SVALM | PROSM | EV | |
| 1 | 14.2 | 22.9 | 67.8 | 171.9 | 0 | 23.3 | 15.80 | 30.6 | 45.1 | 156.5 | | |
| 2 | 14.0 | 21.7 | 58.7 | 164.5 | 0 | 27.1 | 18.63 | 24.3 | 41.5 | 145.0 | | |
| 3 | 9.2 | 21.3 | 38.0 | 133.5 | 0 | 26.0 | 15.90 | 15.3 | 40.3 | 315.0 | | |
| 4 | 10.5 | 22.0 | 57.5 | 161.6 | 0 | 16.9 | 30.40 | 26.5 | 46.2 | 206.5 | | |
| 5 | 10.9 | 23.0 | 47.2 | 143.2 | 0 | 27.3 | 20.71 | 18.4 | 39.0 | 128.5 | | |
| 6 | 12.8 | 22.2 | 66.5 | 173.2 | 0 | 20.1 | 24.91 | 28.2 | 42.4 | 186.0 | | |
| 7 | 14.9 | 24.6 | 59.9 | 156.2 | 0 | 21.6 | 16.31 | 25.8 | 43.0 | 218.0 | | |
| 8 | 13.1 | 21.0 | 47.0 | 149.5 | 0 | 23.7 | 9.89 | 20.6 | 43.9 | 188.5 | | |
| 9 | 12.7 | 24.3 | 64.5 | 162.8 | 0 | 27.3 | 16.18 | 26.7 | 41.5 | 199.0 | | |
| 10 | 15.4 | 26.0 | 84.2 | 180.0 | 0 | 27.0 | 9.71 | 35.5 | 42.1 | 216.0 | | |
| 11 | 14.6 | 24.4 | 77.7 | 178.3 | 0 | 27.1 | 28.12 | 31.3 | 40.3 | 267.5 | | |
| 12 | 12.5 | 26.8 | 66.1 | 157.1 | 1 | 28.2 | 17.16 | 24.0 | 36.3 | 163.0 | | |
| 13 | 16.5 | 30.1 | 93.9 | 176.6 | 1 | 32.4 | 25.17 | 41.4 | 44.1 | 152.5 | | |
| 14 | 18.9 | 30.8 | 93.7 | 174.3 | 1 | 26.6 | 12.87 | 37.8 | 40.3 | 179.0 | | |
| 15 | 14.8 | 26.2 | 75.8 | 170.0 | 1 | 21.5 | 13.38 | 32.7 | 43.1 | 184.0 | | |
| 16 | 13.1 | 28.6 | 61.7 | 146.9 | 1 | 26.2 | 12.92 | 22.9 | 37.2 | 121.5 | | |
| 17 | 11.7 | 25.3 | 61.0 | 155.2 | 1 | 28.1 | 25.03 | 22.5 | 37.0 | 198.0 | | |
| 18 | 15.6 | 30.3 | 99.2 | 180.9 | 1 | 30.0 | 29.79 | 39.4 | 39.7 | 177.5 | | |
| 19 | 13.5 | 27.0 | 76.9 | 168.8 | 1 | 31.6 | 11.14 | 27.8 | 36.2 | 86.0 | | |
| 20 | 14.4 | 27.1 | 91.6 | 184.0 | 1 | 21.9 | 17.58 | 36.5 | 39.8 | 179.0 | | |
| 21 | 14.2 | 26.9 | 76.9 | 169.0 | 1 | 25.4 | 24.31 | 27.8 | 36.1 | 184.0 | | |
| 22 | 15.4 | 28.1 | 94.7 | 183.7 | 1 | 21.9 | 20.03 | 41.4 | 43.7 | 168.0 | | |
| 23 | 13.4 | 26.7 | 70.9 | 163.0 | 1 | 23.9 | 19.55 | 27.8 | 39.2 | 151.0 | | |
| 24 | 12.8 | 25.8 | 66.8 | 160.9 | 1 | 31.2 | 22.76 | 23.7 | 35.5 | 178.5 | | |
| 25 | 14.6 | 26.3 | 82.0 | 176.6 | 1 | 24.7 | 20.78 | 32.9 | 40.1 | 186.0 | | |
| 26 | 10.4 | 24.5 | 59.0 | 155.2 | 1 | 30.2 | 16.97 | 23.0 | 39.0 | 204.0 | | |
| 27 | 11.2 | 29.4 | 66.7 | 150.5 | 2 | 31.1 | 20.81 | 23.7 | 35.5 | 177.0 | | |
| 28 | 12.6 | 31.5 | 85.3 | 164.6 | 2 | 29.5 | 21.02 | 34.1 | 40.0 | 109.0 | | |
| 29 | 15.9 | 35.4 | 101.9 | 169.7 | 2 | 24.6 | 20.26 | 42.4 | 41.6 | 217.5 | | |
| 30 | 13.7 | 36.7 | 108.4 | 171.8 | 3 | 25.9 | 17.80 | 41.0 | 37.8 | 190.0 | | |

Tab. č. 31: Vstupní data k hodnocení energetického výdeje kontrolní soubor (n = 30)

| Č. | VSTUPNÍ DATA - kontrolní skupina | | | | | |
|----|----------------------------------|------|----|------|-----|--|
| | VĚK | TV | TH | BMI | EV | |
| 1 | 10 | 1.43 | 51 | 24.9 | 164 | |
| 2 | 10 | 1.46 | 41 | 19.2 | 62 | |
| 3 | 10 | 1.48 | 48 | 21.9 | 126 | |
| 4 | 10 | 1.41 | 36 | 18.1 | 96 | |
| 5 | 10 | 1.51 | 42 | 18.4 | 132 | |
| 6 | 10 | 1.49 | 34 | 15.3 | 124 | |
| 7 | 10 | 1.36 | 26 | 14.1 | 48 | |
| 8 | 10 | 1.55 | 67 | 27.9 | 94 | |
| 9 | 11 | 1.49 | 33 | 14.9 | 79 | |
| 10 | 11 | 1.45 | 35 | 16.6 | 132 | |
| 11 | 11 | 1.55 | 51 | 21.2 | 139 | |
| 12 | 11 | 1.46 | 48 | 22.5 | 132 | |
| 13 | 11 | 1.35 | 27 | 14.8 | 114 | |
| 14 | 11 | 1.44 | 32 | 15.4 | 117 | |
| 15 | 11 | 1.59 | 57 | 22.5 | 152 | |
| 16 | 12 | 1.48 | 40 | 18.3 | 92 | |
| 17 | 12 | 1.51 | 34 | 14.9 | 75 | |
| 18 | 12 | 1.53 | 35 | 15.0 | 81 | |
| 19 | 12 | 1.69 | 52 | 18.2 | 191 | |
| 20 | 12 | 1.47 | 38 | 17.6 | 159 | |
| 21 | 12 | 1.46 | 40 | 18.8 | 159 | |
| 22 | 12 | 1.69 | 51 | 17.9 | 145 | |
| 23 | 13 | 1.51 | 46 | 20.2 | 207 | |
| 24 | 13 | 1.65 | 44 | 16.2 | 110 | |
| 25 | 13 | 1.59 | 42 | 16.6 | 101 | |
| 26 | 13 | 1.71 | 56 | 19.2 | 211 | |
| 27 | 14 | 1.64 | 52 | 19.3 | 184 | |
| 28 | 14 | 1.77 | 78 | 24.9 | 248 | |
| 29 | 15 | 1.71 | 58 | 19.8 | 225 | |
| 30 | 15 | 1.67 | 50 | 17.9 | 149 | |

Tab. č. 32 : Výpočet energie na kilogram tělesné hmotnosti, data byla použita k hodnocení dvouvýběrovým t – testem.

| Č. | ENERGETICKÝ VÝDEJ kg/t.h. | | |
|----|---------------------------|-------|------|
| | EVZAC | EVKON | EVKS |
| 1 | 2.54 | 8.29 | 3.22 |
| 2 | 2.72 | 2.72 | 1.51 |
| 3 | 2.36 | 3.59 | 2.63 |
| 4 | 9.89 | 3.09 | 2.67 |
| 5 | 2.71 | 2.79 | 3.14 |
| 6 | 2.58 | 4.01 | 3.65 |
| 7 | 2.24 | 2.47 | 1.85 |
| 8 | 1.72 | 2.31 | 1.40 |
| 9 | 2.12 | 3.44 | 2.39 |
| 10 | 1.98 | 3.64 | 3.77 |
| 11 | 1.82 | 2.57 | 2.73 |
| 12 | 2.55 | 3.46 | 2.75 |
| 13 | 2.69 | 3.25 | 4.22 |
| 14 | 2.25 | 2.47 | 3.66 |
| 15 | 1.90 | 2.67 | 2.67 |
| 16 | 1.88 | 1.97 | 2.30 |
| 17 | 2.22 | 2.13 | 2.21 |
| 18 | 0.97 | 1.12 | 2.31 |
| 19 | 1.46 | 2.40 | 3.67 |
| 20 | 1.42 | 1.95 | 4.18 |
| 21 | 1.73 | 2.27 | 3.98 |
| 22 | 2.36 | 2.43 | 2.84 |
| 23 | 1.48 | 1.77 | 4.50 |
| 24 | 1.53 | 1.79 | 2.50 |
| 25 | 1.65 | 1.62 | 2.41 |
| 26 | 2.89 | 1.91 | 3.77 |
| 27 | 1.29 | 2.65 | 3.54 |
| 28 | 1.85 | 1.28 | 3.18 |
| 29 | 1.82 | 2.13 | 3.88 |
| 30 | 1.89 | 1.77 | 2.98 |

7.6 Cíl 4: Hodnocení energetického příjmu

V této části práce jsem se zabývala energetickým příjmem u skupiny obézních dětí, které se zúčastnily 5týdenního redukčního pobytu.

Jedním z nejdůležitějších účelů výživy je udržení života, růstu, reprodukce a normální funkce orgánů a tvorba energie. S příjmem živin souvisí výživový stav organismu. Ten je určován rovnováhou mezi příjmem výživových faktorů a straně jedné a výdejem na straně druhé (Kleinwächterová, 2001). Ve vyspělých zemích je hlavní determinantou růstu zejména způsob výživy (Vígnerová, 1998).

Potřeba výživy člověka se mění s věkem, pohlavím, fyzickou aktivitou a zdravotním stavem (Tláskal, 2001). Zatímco u dospělého člověka slouží výživa k udržování života a tělesných funkcí, uhrazuje spotřebovanou energii, zajišťuje přeměnu látek a výkonnost, u dítěte slouží navíc k výstavbě a růstu organismu, ovlivňuje vývoj jednotlivých orgánů a zdokonalování jejich funkcí, ale také vývoj psychicky a dotváření imunitního systému.

V průběhu vývoje dítěte se mění potřeba živin, ovšem neměnný je fakt, že dítě potřebuje stravu plnohodnotnou a tou je pouze strava pestrá, vyvážená, odpovídající biologickým potřebám vyvíjejícího se organismu. Každá jednostrannost může navodit významnou poruchu, a tím ohrozit normální vývoj organismu. Výživa musí být vhodná co do kvality a kvantity.

Správná dieta je taková, která je přiměřená energetickému výdeji (pohybové aktivitě) a je vyvážená. Její složení a energetický obsah odráží věk, pohlaví, stadium vývoje (tj. somatický vývoj dítěte, zejména pak proporcionalita - poměr výšky k hmotnosti), chuťové preference, jídelní zvyklosti a další individuální charakteristiky (Svačina, 2003, Hrubý, rok, 2006).

7.6.1 Dietní restrikce

Nesprávná výživa může způsobit nenahraditelné poruchy, řada onemocnění má své kořeny v dětství. Po význačném snížení příjmu potravy může dojít k úbytku ATH, zpomalení růstu tělesné výšky (přímá závislost na nutrici), negativní dusíkové bilanci, apod., i když řada funkčních, biochemických, psychologických a dalších ukazatelů se zlepší (Pařízková, 2000).

Případná restrikce energie v dětském věku musí být opatrná, příliš přísná dieta může vést k poruše lineárního růstu dítěte. Výrazná je především výstavba kostí, zvětšují se a vyvíjejí důležité tělesné orgány a dítě tak musí mít dostatečný přívod základních živin.

Diety s velmi nízkým obsahem energie proto nejsou vhodné v dětském, ani adolescentním věku. U léčených obézních může dojít ke zvýšenému výskytu poruch příjmu potravy (mentální anorexie a bulimie) (Pařízková, 2000).

Podle Pařízkové (2000) je nutné u obézních jedinců využít zejména dietní restriktce, jelikož použití cvičení je u obézních jedinců vzhledem k provázejícím zdravotním problémům téměř nemožné.

Nejlepším postupem se jeví, pokud možno, kombinovat usměrnění příjmu potravy, zvýšení pohybové aktivity s postupným zařazením tělesných cvičení do denního režimu dítěte, spolu s psychologickou podporou celé rodiny. Bezpečného hmotnostního úbytku (0,5 kg za týden) je možné dosáhnout omezením energetického příjmu přibližně o 20 – 25%, tj. o 500 kcal na den (Kyntarová, 2000).

Existuje málo výsledků studií o příjmu potravy obézních dětí (Pařízková, 2000). Řada ze studií potvrzuje vyšší příjem potravy u obézních dětí, některé studie však tento rozdíl nepotvrzují. Je tedy zřejmé, že existují rozdíly ve vnitřní skladbě stravy obézních dětí (vyšší obsah tuků, sacharidů), ale také v časovém rozložení příjmu potravy: děti častěji nesnídají, jedí více ve večerních hodinách, celkově přijímají nižší počet jídel za den než děti s normální tělesnou hmotností.

7.6.2 Výživová doporučení

Cílem výživových doporučení je určení zásad zdravé výživy (Müllerová, 2006). Výživová doporučení se koncipují několika úrovních. Rozlišujeme „Obecná výživová doporučení“, určená všeobecné populaci. Vytyčují žádoucí změny ve výživě se zřetelem k podpoře a ochraně zdraví s ohledem na nejčastěji se vyskytující choroby v populaci. Druhou úrovní doporučení jsou „Doporučení ve formě potravinových skupin“, potravinové pyramidy, která jsou určena jednotlivým populačním nebo jinak specifikovaným skupinám obyvatel a představují praktický a konkrétní návod, jak sestavovat jídelníček. Nejvíce detailní úroveň doporučení, vyžadující již odbornou znalost, představují doporučení ve formě energie a jednotlivých nutrientů.

Výživové doporučené dávky (VDD) jsou nezbytným nástrojem pro hodnocení spotřeby potravin z výživového hlediska (Turek, 2004, Hrubý, 2006). Jsou definovány jako: „takové množství nutrientu o kterém bezpečně víme, že pokryje pětby téměř všech (95 %) zdravých lidí“. Takto koncipované VDD jsou důležité zejména v oblastech a obdobích, kdy není zabezpečeno dostatečné množství potravin v jednotlivých populačních skupinách a slouží jako standardy pro zabezpečení dostatečné výživy populací (Zloch, 2001).

Mohou však být problematické v populacích s nadměrným příjmem potravin. V současné době se proto objevuje nová koncepce výživových nutričních doporučení, kdy pro zdravou populaci se jako doporučená hodnoty neuvádí hodnota jedna, ale intervalové rozmezí ohraničené zespodu hodnotou tzv. nejnižšího prahového příjmu („The Lowest Treshold Intake“), tj. hodnotou, pod kterou příjem nutrientu není pro 95% lidí slučitelný s dlouhodobě udržitelnou integritou fyziologických funkcí. Horní ohraničení doporučovaného rozmezí příjmu konkrétní živiny je označováno jako populační referenční příjem („The population Reference Intake“). Tato hodnota je referenční a do jisté míry odpovídá klasicky definované VDD. Populační referenční příjem (Population Reference Intake, PRI EU) je definován jako dávka, která je schopna u většiny zdravých lidí (97,5%) věkem a pohlavím vymezené skupiny zabezpečit úhradu fyziologických potřeb. (Müllerová, 2006). Třetí hodnota, která je požívána pro nutriční doporučení je hodnota průměrného příjmu v populaci („The Average of Population Intake“). Takto definovány hodnoty Evropského společenství a podobnou koncepcí užívá i WHO (Zloch, 2001).

Z hlediska znalosti vysokých individuálních specifík organismu je zřejmé, že pro vlastní hodnocení výživy jednotlivce mají tabulková doporučení jen orientační význam. Podstatně významnější je posuzování výživy ve vztahu k somatickému a psychickému vývoji dítěte, k jeho aktuálnímu zdravotnímu stavu, genetickým rizikům i způsobu života. (Rážová a kol., 1998⁵).

7.6.3 Nutriční spotřeba, spotřeba potravin

Výživová spotřeba znamená množství zkonsumovaných potravin a nápojů za určité časové období (Kleinwächterová, 2001). Hodnotit lze jednak příjem konkrétních nutrientů (nutriční spotřeba), ale také jednotlivých potravinových skupin (spotřeba potravin). Konečné vyhodnocení příjmu živin a potravin se vždy vztahuje k doporučeným normám živin (viz. předchozí kapitola) a potravinových skupin (Kleinwächterová, 2001).

Metoda hodnocení podle norem tzv. *potravinové pyramidy* vychází z toho, že údaje ze zaznamenaných jídelníčků jsou převedeny na denní počet potravinových skupin pomocí ekvivalentů neboli jednotkových porcí. Hodnocením frekvence spotřeby základních druhů potravin tedy zjišťujeme frekvenci spotřeby mléka a mléčných výrobků, ovoce a zeleniny, masa, uzenin a sladkostí včetně sladkých nápojů a slaných pochutin. Porovnáním s doporučenými dávkami spotřeby základních druhů potravin můžeme vytipovat potřeby hlavních stravovacích změn. Standardní doporučení obsažená v potravinové pyramidě by

měla odpovídat příjmu energie a jednotlivých nutrientů vyjádřených v doporučených denních dávkách živin platných pro populaci ČR (Kleinwächterová, 2001).

Hodnocení *nutriční spotřeby* u konkrétního jedince, tj. příjmu konkrétních živin, se v praxi provádí analýzou dietního záznamu. Optimální je týdenní záznam, minimem pak záznam spotřeby za 3 dny. Analýza dietního záznamu se provádí počítačovými programy. Při analýze je nutné si uvědomit, že nezískáváme zcela přesné údaje o příjmu živin. To je dáno použitím programů, které udávají průměrné hodnoty živin, a chybou vzniklou při dietních záznamech. Je to však jediný způsob, jak získat obraz o stravovacích zvyklostech dítěte, který je východiskem pro intervenci. Výsledek počítačového zpracování spotřeby potravin porovnááme se stanovenou optimální nutriční dávkou (Rážová a kol., 1998⁵).

7.6.4 Potřeba nutrientů

Příjem potravy je ovlivňován centrálními (hypotalamická jádra) a periferními regulačními mechanismy (např. produkty tukové tkáně).

Centrální regulace příjmu potravy je výsledkem komplexní interakce řady navzájem propojených hypotalamických jader, která jsou synapticky propojena s dalšími částmi centrálního nervového systému. Do těchto oblastí proniká i řada periferních působků (orexigenních - podporují příjem potravy, anorexigenních - tlumí příjem potravy), které změny v jádrech dále modulují (Hlúbik, 2004).

Leptin patří mezi regulátory tělesné hmotnosti na centrální úrovni. Informuje hypotalamus o stavu tukové tkáně. Nízká hladina leptinu vede k redukci výdeje energie, a to prostřednictvím zvýšení koncentrace neuropeptidu Y v hypotalamu. U obézních jedinců existuje rezistence na leptin. Tato rezistence vede ke zvýšené chuti k jídlu a k snížení energetického výdeje (Lisá, 1998). Hladiny leptinu závisí na aktuální energetické bilanci, pokud je bilance vyrovnaná, leptin odráží celkové množství tuku v organismu (Šrámková a kol., 2002).

Důležitou periferní regulační látkou je inzulin, který je přenášen transportním systémem do centrálního nervového systému, kde v oblasti hypotalamických jader plní významnou úlohu v regulaci příjmu potravy (Haluzík, 2002).

V krátkodobé regulaci příjmu potravy, tedy v regulaci množství snědeného jídla, sehrávají stěžejní roli signály, které vedou k ukončení příjmu potravy. Ty jsou zprostředkovány peptidy produkované trávicím ústrojím během trávení potravy (cholecystokinin, bombesin, glukagon, enterostatin, somatostatin), ale také kolísání hladiny glukózy (Hainer, 2004).

U zdravého dítěte zajištěna rovnováha mezi příjmem a výdejem energie (Fraňková, 2003). Příjem stravy s vysokou energetickou hodnotou a energetickou hustotou narušuje přirozené regulační mechanismy jídelního chování, vychyluje rovnováhu v příjmu potravy a vede k habituálnímu (návykovému) přejídání (Lebl a kol., 2005).

7.6.5 Makronutrienty jako základ stravy

7.6.5.1 Tuky

V potravě se tuky nacházejí jako triacylglyceroly. Triacylglyceroly složené z mastných kyselin a glycerolu působením lipas slouží jako hlavní rezerva energie. Energetický obsah činí okolo $38 \text{ kJ}\cdot\text{g}^{-1}$. Tuky pomáhají prodloužit čas při vyprazdňování žaludku a mají vysokou sytívatost (Hainer, 2004).

Lipidy jsou doprovázeny zejména steroly (cholesterol), vitaminy rozpustnými v tucích a lipofilními barvivy (karotenoidy) (Velíšek, 2002).

Z dietologického hlediska je potřebné sledovat zejména obsah nasycených tuků, které jsou v některých potravinách tzv. skryté, nejsou na první pohled zjevné a vyskytují se zejména v produktech živočišného původu (uzeniny, sýry). Skryté tuky navíc s sebou nesou cholesterol, který podporuje vznik patologických cévních změn.

Zvláštní význam mají tuky mořských živočichů a vybrané rostlinné oleje. Mastné kyseliny s dlouhým řetězcem rybiho původu podporují vyšší úbytek tělesné hmotnosti a pozitivně ovlivňují biochemické hodnoty (Mehra et al., 2006).

Podíl tuků na celkovém energetickém příjmu by neměl poklesnout pod 27 %, přičemž může dosáhnout až 32 %. Bylo prokázáno, že vyšší příjem tuku (nad 30%) již nezvyšuje spalování tuku (Lisá, 2005). Nesmí však klesnout pod 20 %, jinak je organismus ohrožen nedostatkem lipofilních vitaminů a esenciálních mastných kyselin (Velíšek, 2002). Při nedostatku esenciálních mastných kyselin dochází k poruše růstu a vývoje, snižuje se celková odolnost a adaptabilita organismu (Brát, 2003).

Nejvýznamnější složkou lipidů jsou mastné kyseliny. Hlavní skupiny mastných kyselin obsažených v lipidech jsou nasycené a nenasycené (monoenoové, polyenoové) mastné kyseliny. Lidský organismus není schopen syntetizovat mastné kyseliny řady n-3 (α -linolenovou) a n-6 (linolovou), jsou to tzv. esenciální mastné kyseliny. Z přijatých mastných kyselin (linolové a α -linolenové) v organismu vznikají vyšší mastné kyseliny, které jsou prekurzory biologicky nezastupitelných látek, eikosanoidů. Jsou to metabolicky velmi aktivní látky hormonální

povahy a podílejí se na regulaci homeostázy, cévního napětí, trávení, zánětu a na dalších pochodech probíhajících v organismu.

Zvýšený podíl tuků v potravě nevede k okamžitému vzestupu jeho oxidace, a tak je veškerý nadbytečný příjem energie ve formě tuků inkorporován do tukových zásob. Kapacita tvorby tukových zásob je v podstatě neomezená. Oxidace tuků stoupá nikoliv úměrně jejich příjmu, ale až jako odpověď na zvýšení tukových zásob v důsledku pozitivní energetické bilance. Až po zvýšení tukových zásob se ustaví nová rovnováha, při níž odpovídá spalování tuků jejich příjmu. Inzulínorezistence spojená se zmnožením tukových zásob je považována za adaptační mechanismus, který zabraňuje dalšímu inzulínem zprostředkovanému hromadění triacylglycerolů v tukových buňkách (Hainer, 2004).

7.6.5.2 Sacharidy

Podle počtu cukerných jednotek se sacharidy dělí na monosacharidy a oligosacharidy, polysacharidy a komplexní sacharidy (s obsahem necukerných sloučenin). Sacharidy poskytují při trávení energii $17 \text{ kJ}\cdot\text{g}^{-1}$, tj. 4 kcal. Významná je z hlediska výživového také funkce ochranná (vláknina) funkce. Glukóza je také výrazný chuťový stimulant (Nancy et al., 1969).

Všechny metabolizovatelné sacharidy mohou být snadno přeměňovány na jednoduchý cukr glukózu. Sacharidy však oproti tukům nesehrávají podstatnou úlohu při rozvoji obezity (Hainer, 2004). Na rozdíl od tuků dochází při zvýšeném příjmu sacharidů k adaptačnímu zvýšení jejich spalování, které může stoupnout až na dvojnásobek. Až teprve při dlouhodobém nadměrném příjmu sacharidů je začne organismus přeměňovat na zásobní tuk. Přeměna sacharidů na tuk je málo účinná – pouze ze $\frac{3}{4}$ se přijatá energie uloží do tukových zásob. Kapacita ukládat sacharidy jako takové do zásob je omezena množstvím jaterního a svalového glykogenu. Na rozdíl od tuků mají sacharidy nízkou energetickou denzitu a dobrou sytící schopnost. Útlum energetického příjmu po konzumaci sladkého může tudíž odvrátit vznik pozitivní energetické bilance (Hainer, 2004).

Kvalitu sacharidů určuje zejména glykemický index a glykemická nálož. Glykemický index upřesňuje metabolický efekt sacharidů. Standardní potravou je 50 g glukózy nebo nověji bílý chléb s obsahem 50 g sacharidů (chléb ovlivňuje méně motilitu žaludku). Klasifikace GI: nízký GI = 55, střední GI = 56-69, vysoký GI = 70 (Řehová a kol., 2004).

Výzkumy Ludwiga (2000) a Brand-Millera et al. (2002) dokazují, že dieta s nízkým GI působí proti rozvoji obezity a také je vhodná při její léčbě. Tyto potraviny pomáhají při

regulaci tělesné hmotnosti zejména díky své dobré sytící schopnosti a také tím, že po jejich požití je preferováno využití tuků místo sacharidů (Brand-Miller et al., 2002).

Potraviny s nízkým glykemickým indexem méně zvyšují hladinu glykémie po jídle, navozují delší pocit sytosti a menší pocit hladu, což je více než nutné, jestliže je strava dětí zredukována na minimum, ne-li menší než je doporučené množství. Potraviny s vysokým glykemickým indexem mohou nadměrně zvýšit vzestup inzulínu s výraznější tendencí ukládat živiny do tukových zásob, což je spojeno s rizikem nárůstu hmotnosti (Reil, 2003, Řehová a kol., 2004).

7.6.5.3 Bílkoviny

Bílkoviny jsou pro lidský organismus nepostradatelnou živinou. Příjem bílkovin potravou mj. vyrovnává přirozené ztráty dusíku těla, udržují energetickou rovnováhu, metabolickou homeostázu. U dětí jsou důležité zejména pro růst a vývoj. Esenciální aminokyseliny si tělo nedovede vytvářet, musí být proto v určitém množství dodávány potravou.

Bílkoviny mají nízkou energetickou denzitu, poskytují při trávení 17 kJ.g⁻¹ energie, a nejvyšší sytící schopnost ze všech živin. V odpověď na zvýšený příjem bílkovin dochází k okamžitému zvýšení jejich oxidace. Po požití bílkovin se nejvíce ze všech základních živin zvyšuje postprandiální termogeneze. Tlumivý vliv bílkovin na příjem potravy je dán stimulací sekrece cholecystokininu a glukagonu, tak i přímým ovlivněním regulace příjmu potravy v hypotalamu některými aminokyselinami (např. tryptofanem jako prekurzorem serotoninu). Kapacita ukládat bílkoviny je na rozdíl od tuků omezená.

Živočišné bílkoviny obsahují většinou dostatečný podíl EAK. U bílkovin rostlinného původu je často některých EAK nedostatek, ale vhodnou kombinací a zvýšením celkového příjmu bílkovin rostlinného původu lze odpovídající množství potřebných aminokyselin dosáhnout. Živočišné zdroje bílkovin, hlavně mléko a vejce, jsou nazývány také jako plnohodnotné. U živočišných zdrojů bílkovin může být problémem současný přívod tuků a cholesterolu (Turek, 2004).

7.6.6 Mikronutrienty

Zvláštní pozornost musí být soustředěna na dostatečné množství vitaminů a minerálů dle doporučených denních dávek pro danou věkovou kategorii a pohlaví.

Vitamíny plní mnoho funkcí v biologickém systému. Podílejí se na syntéze nukleových kyselin, proteinů, lipidů, jsou součástí anatomických struktur, podporují vidění, správnou stavbu nervového systému apod.. Jestliže dojde k nedostatku či nadbytku některého z vitamínů, zejména pak vitamínu D a A, které jsou nejtoxičtější vzhledem ke snadné kumulaci v tělních tkáních s obsahem tuku, můžedojít především při dlouhodobém nesouladu v jejich příjmu, k vážným zdravotním potížím (Halúzík, 2004). Vitamíny se ve stravě vyskytují ve formě organických látek rozpustných ve vodě či v tucích. Jsou obsaženy v rostlinných i živočišných zdrojích.

Příjem minerálních látek, stejně jako vitamínů je závislý pouze na příjmu potravy. Lidský organismus si není schopen vitamíny vytvořit. Pro správný vývoj dětí je důležitý dostatek vápníku a železa, sodíku, draslíku a hořčíku, ze stopových prvků pak zinek, měď a selen.

7.6.7 Metodika, zpracování dat

Hodnocení energetického příjmu jsem provedla u chlapců a dívek zúčastněných redukčního pobytu za využití pětítýdenních jídelníčků léčebny Dr. Filipa, tzn. jídelníčků z jednoho redukčního pobytu.

K hodnocení úrovně stravování a příjmu jednotlivých živin, jsem měla k dispozici antropometrické údaje od 54 chlapců ve věku od 9 do 18 let a 106 dívek ve věku od 7 do 18 let.

U všech jídelníčků jsem nejprve zjistila průměrný obsah jednotlivých potravinových skupin. Hodnocení podle norem potravinové pyramidy jsem provedla u pětítýdenních jídelníčků podávaných dětem v léčebně Dr. Filipa v Poděbradech. Doporučený počet jednotkových porcí v každé skupině jsem k vlastním účelům převzala z výživových doporučení podle Müllerové (Müllerová, 2003), která jediná doporučuje zvlášť příjem potravinových skupin pro konkrétní věkové skupiny a pohlaví.

Jelikož množství porcí i počet dávek potravin je u obézních dětí v Poděbradech cíleně sníženo tak, aby byl celkový obsah energie roven 5 a 7 tisícům kilojoulů, možnost porovnávání počtu dávek jednotlivých potravinových skupin vzhledem k normě autorky Müllerové má pouze orientační charakter.

Velikost a počet porcí podávaných dětem v Poděbradech a doporučované v potravinové pyramidě dle Müllerové jsou porovnány v tabulce č . 23.

Dalším úkolem v této části práce bylo zhodnotit konkrétní spotřebu živin ve stravě podávané dětem s nadměrnou tělesnou hmotností během prvního týdne redukčního pobytu v léčebně Dr. Filipa v Poděbradech v jednotlivých věkových skupinách od 6 do 18 let.

Členění do jednotlivých věkových kategorií jsem provedla podle VDD z roku 1989 (Dlouhý, 1996). K hodnocení spotřeby živin jsem využila počítačového programu Nutridan¹, který je sestaven na podkladě evropských výživových doporučení a vztahuje spotřebu nutrietů k tzv. referenční populační dávce (PRI). Výsledky příjmu energie pro jednotlivé věkové skupiny a pohlaví jsou uvedeny v tabulkách a grafech v u příslušných kapitol. Věkové skupiny a pohlaví tak jsem provedla podle výživových doporučených dávek z roku 1989.

Při zadávání množství snědeného jídla do programu jsem vycházela z údajů od dietní sestry odpovídající za správné sestavení jídelníčků v léčebně Dr. Filipa. Velikost jedné porce jídla pevně nastavené v programu Nutridan¹ odpovídá věku dané skupiny vyšetřovaných jedinců. V případě většího či menšího množství podávaného jídla jsem zadávala porce jako násobky nebo podíly z porce jednotlivých jídel v pevné databázi programu „Nutridan 1.2“ (Müllerová a kol., 2002).

Vzhledem ke změnám v naordinované množství energie v průběhu léčby jsem provedla hodnocení jídelníčků vždy v obou variantách pro tu samou věkovou skupinou a pohlaví. Výstupy z programu Nutridan jsou proto vždy ve dvou formách, jedna ukazuje příjem živin při podávání minimálních porcí, druhá pak znázorňuje příjem živin při podávání porcí maximálních.

Jelikož je obsah základních složek (makronutrientů a cholesterolu) redukčních jídelníčků znám, bylo hodnocení jídelníčků spíše revizního charakteru, tzn. jestli jídelníček obsahuje všechny základní skupiny potravin alespoň v potřebném množství, se zaměřením na mléčné výrobky, tedy zdroje bílkovin a vápníku, které jsou pro rostoucí organismus zejména v průběhu redukčního režimu důležité. Esenciální nutrienty z hlediska růstu a vývoje kostí jsou vitamin D a vitamin K a minerální látky vápník, fosfor a fluor. Během pohybové aktivity nesmí chybět ani antioxidanty přiváděné zeleninou ovocem, jelikož chrání organismus před oxidativním stresem (Máček a kol., 2002).

7.6.7.1 Program Nutridan¹

“Program Nutridan¹ je určen pro evidenci jídelníčků a k výpočtu nutričního příjmu u jednotlivců i skupin sledovaných osob. U každého vyšetřovaného lze sledovat jeho denní příjem živin během dne (při snídani, dopolední svačině, obědě, odpolední svačině, večeři,

druhé večeři nebo „jinak během dne“). Lze také zadávat spotřebu za více dní najednou a zjistit průměrný denní příjem energie a nutrientů.

Použitá databáze potravin a hotových jídel je vytvořena kombinací mnoha literárních údajů za pomoci českých receptur školního stravování. Hodnoty jsou uvedeny pro jedlý podíl, nezahrnují však ztráty během skladování, tepelné úpravy, konzervaci apod..

Před zadáváním jednotlivých jídel a potravin do programu Nutridan¹ je třeba vyplnit přinejmenším somatometrické údaje vyšetřového: hmotnost, výšku a fyzickou aktivitu. Číselné hodnoty pro tělesnou hmotnost a tělesnou výšku jsem zadala jako průměrné pro celý soubor námi vyšetřovaných dětí. Pohybová aktivita je u dětí do 10 let pevně nastavena a nelze ji měnit, u dětí nad 10 let jsem zadala pohybovou aktivitu vždy jako „středně těžkou“ vzhledem k pohybovému režimu v poděbradské léčebně, kde děti denně provozují aerobní pohybovou aktivitu trvající minimálně jednu hodinu a dalším aktivitám, které podporují úbytek tukové tkáně.

Energetická hodnota pro jednotlivce, tedy 100% dávky energie, je určena podle somatometrických ukazatelů a fyzické aktivity vyšetřovaného. Pro děti pod 10. a nad 90. percentilem proběhne automatická korekce v odpovídající dávce energie. Doporučení pak odpovídají doporučením pro děti na úrovni 50. percentilu. Jako referenční hodnoty percentilů v programu Nutridan¹ byla použita data z V. celostátního antropometrického výzkumu dětí a mládeže z roku 1991.

Hodnoty nutrientů, včetně dávky bílkovin, odpovídají věkově a pohlavím specifikovaným referenčním dávkám Evropské unie ve formě PRI EU „Population Reference Intake“. Energetický trojpoměr hlavních živin je pro věk od 6 do 18 let následující. Doporučení procentuálního podílu tuků je pevně stanoveno na 30%, procenta bílkovin z celkového energetického příjmu jsou odvozeny z referenční dávky bílkovin stanovené EU, zbytek do 100% pak odpovídá doporučením sacharidů. Dávka bílkovin by neměla přesáhnout dvojnásobek referenční hodnoty, a to jak v gramech, tak v procentech.“

Pro hodnoty nižší, než je tato dávka nemáme jistotu, že je dávkou z hlediska konkrétního člověka dostatečnou. Nad ní pak existuje oblast bezpečného orálního příjmu, tzn. že dávky vyšší než je hodnota populačního referenčního příjmu pro konkrétní nutrient jsou z hlediska zdraví neškodné. Oblast bezpečného orálního příjmu je shora ohraničena tzv. horním limitem, tedy dávkou, od které se začínají projevovat škodlivé (toxické) účinky nadbytku nutrientu pro organismus. Konkrétní příjem dané živiny by však neměl klesnout pod spodní ohraničení dané populačním referenčním příjmem pro daný nutrient.

Optimální příjem živin znamená 100% příjem konkrétního nutrientu. Při hodnocení výstupů z programu Nutridan¹ bereme jako přijatelný výsledek příjem nutrientu na 75% a 125% hladině (Müllerová, 2006).

Není tak stanovena jedna optimální hodnota požadavku na nutrient, jako je tomu v případě klasicky vystavěných výživových doporučených dávek. Tento tradiční způsob postavený na jedné hodnotě nutrientu je rizikový v tom, že může snadno docházet k nežádoucímu navyšování energetického příjmu ve snaze uhradit u všech nutrientů optimálně definované hodnoty.

7.6.8 Výsledky a diskuse

7.6.8.1 Příjem nutrientů

Tabulky č. 1 a č. 2 obsahují souhrnné antropometrické charakteristiky dětí, u kterých byl hodnocen energetický příjem. V těchto tabulkách jsou jednotlivé věkové kategorie a kategorie podle pohlaví rozlišeny podle VDD z roku 1989. Tabulka č. 3 shrnuje skupinu chlaoců a dívek do 10 let do jedné, tak jak je uvedeno ve VDD 1989. Podrobnější výpis tělesných parametrů je uveden v tabulkách. č. 4 až č. 6 (dívky) a tabulky č 7. až č. 9 (chlapci).

Tab. č.1: Antropometrické charakteristiky chlapců

| Skupina | N | VĚK | BMI | STOB | HM | TV | PROTM |
|---------------|-----------|-------|-------|------|--------|--------|-------|
| 5-6 let | 4 | 9.92 | 25.95 | 1.50 | 58.08 | 148.48 | 34.58 |
| 7-10 let | 41 | 13.26 | 29.66 | 1.73 | 79.77 | 163.31 | 33.49 |
| 11-14 let | 9 | 16.21 | 33.75 | 1.78 | 104.40 | 175.87 | 32.24 |
| Celkem | 54 | | | | | | |

Tab. č.2: Antropometrické charakteristiky dívek

| Skupina | N | VĚK | BMI | STOB | HM | TV | PROTM |
|---------------|------------|-------|-------|------|-------|--------|-------|
| 5-6 let | 16 | 9.55 | 25.68 | 1.63 | 53.79 | 143.96 | 36.08 |
| 7-10 let | 68 | 13.25 | 30.05 | 1.69 | 78.48 | 161.03 | 34.05 |
| 11-14 let | 22 | 16.26 | 31.30 | 1.27 | 84.96 | 164.72 | 32.48 |
| Celkem | 106 | | | | | | |

Tab. č. 3: Charakteristiky dětí ve věkové skupině 7- 10 let – upraveno podle VDD 1989

| Skupina | STARI | BMI | ST OB | HMOT | TEVYS | PROTM |
|----------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| 7-10 let | 9.73 | 25.82 | 1.56 | 55.93 | 146.22 | 35.33 |

Tabb. č. 4 až č. 6: Podrobné charakteristiky dívek

| 13-14 let n=6 | VEK | BMI | STOB | TH | TV | PROTM |
|------------------|-------|-------|------|-------|--------|-------|
| PRŮMĚR | 9.55 | 25.68 | 1.63 | 53.79 | 143.96 | 36.08 |
| MIN | 7.30 | 19.08 | 0.00 | 31.50 | 128.50 | 26.31 |
| MAX | 10.99 | 28.92 | 2.00 | 69.50 | 157.00 | 42.46 |
| SD | 1.20 | 2.42 | 0.60 | 9.99 | 8.66 | 4.10 |

* PROTM = procento tuku podle Matiegky

| 15-16 let n=8 | VEK | BMI | STOB | TH | TV | PROTM |
|------------------|-------|-------|------|--------|--------|-------|
| PRŮMĚR | 13.25 | 30.05 | 1.69 | 78.48 | 161.03 | 34.05 |
| MIN | 11.15 | 20.67 | 0.00 | 39.20 | 137.50 | 19.53 |
| MAX | 14.97 | 48.04 | 3.00 | 127.80 | 179.70 | 43.54 |
| SD | 1.14 | 5.16 | 0.91 | 17.21 | 10.08 | 3.96 |

| 15-18 let n=22 | VEK | BMI | STOB | TH | TV | PROTM |
|-------------------|-------|-------|------|--------|--------|-------|
| PRŮMĚR | 16.26 | 31.30 | 1.27 | 84.96 | 164.72 | 32.48 |
| MIN | 15.09 | 23.91 | 0.00 | 67.00 | 152.50 | 24.85 |
| MAX | 18.21 | 47.27 | 3.00 | 135.80 | 178.10 | 41.89 |
| SD | 1.00 | 5.83 | 0.96 | 17.10 | 5.73 | 4.38 |

Tabb. č. 7 až č. 9: Podrobné charakteristiky chlapců

| 12-14 let n=3 | VEK | BMI | STOB | TH | TV | PROTM |
|------------------|-------|-------|------|-------|--------|-------|
| PRŮMĚR | 10.03 | 25.42 | 1.33 | 53.33 | 143.97 | 32.58 |
| MIN | 9.05 | 23.12 | 1.00 | 41.20 | 133.50 | 29.49 |
| MAX | 10.76 | 27.44 | 2.00 | 66.10 | 155.20 | 37.05 |
| SD | 0.72 | 1.78 | 0.47 | 10.18 | 8.88 | 3.24 |

| 11-14 let n=21 | VEK | BMI | STOB | TH | TV | PROTM |
|-------------------|-------|-------|------|--------|--------|-------|
| PRŮMĚR | 13.28 | 29.83 | 1.71 | 80.91 | 164.44 | 31.43 |
| MIN | 11.14 | 23.58 | 0.00 | 52.00 | 146.90 | 22.36 |
| MAX | 14.80 | 40.29 | 3.00 | 118.90 | 184.00 | 36.48 |
| SD | 1.00 | 4.40 | 0.93 | 14.93 | 9.62 | 3.63 |

| 15-18 let n=6 | VEK | BMI | STOB | TH | TV | PROTM |
|------------------|-------|-------|------|--------|--------|-------|
| PRŮMĚR | 16.16 | 34.14 | 1.83 | 105.92 | 176.42 | 31.98 |
| MIN | 15.27 | 29.60 | 1.00 | 94.00 | 169.00 | 27.04 |
| MAX | 18.80 | 40.20 | 3.00 | 114.80 | 183.00 | 37.38 |
| SD | 1.15 | 2.97 | 0.64 | 6.02 | 4.19 | 3.85 |

7.6.8.1.1 Minimální porce

Souhrnný přehled konkrétního příjmu živin jednotlivými skupinami podle pohlaví a věku vzhledem k normě PRI EU je uveden v tabulkách č. 22 a č. 23.

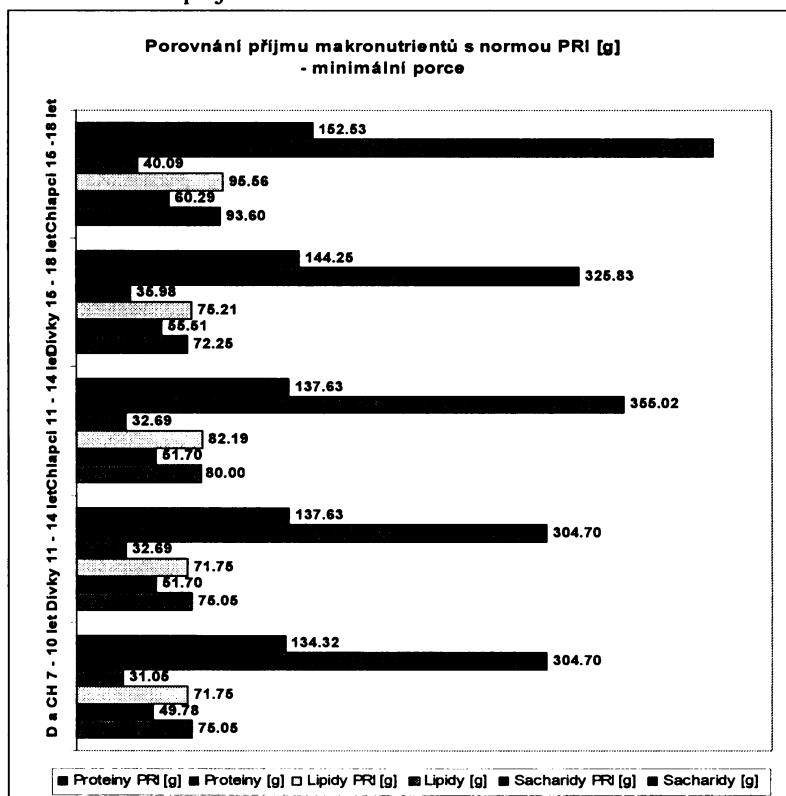
7.6.8.1.1.1 Makronutrienty

Výsledky příjmu makronutrientů jsou uvedeny v tabulkách č 10 (průměrný příjem energie) a č. 11 (norma PRI EU). Grafy č. 1 až č 3 porovnávají příjem makronutrientů s normou PRI EU (č.1) a mikonutrientů (č. 2 a č. 3).

Již na první pohled můžeme vidět snížený příjem všech makronutrientů, tj. sacharidů, lipidů i proteinů. Toto zjištění jsem očekávala vzhledem k účelu diety podávané dětem během pobytu v léčebně, tedy snížit procento tukové tkáně v těle. Dieta proto musí obsahovat, vzhledem k doporučením pro většinu zdravých dětí, snížený obsah všech nutrientů. Procentuální příjem energie při podávání minimálních porcí se pohybuje kolem 50 % u nejmenších dětí s nižším příjmem u dětí starších, tj. 40%.

Podáváním minimálních porcí, zejména děti v nižších věkových skupinách přijímají méně než 5tisíc kJ. Celkový energetický příjem se pohybuje mezi 4400 kJ až 5100 kJ.

Graf č.1: Porovnání příjmu makronutrientů s normou PRI – minimální porce



7.6.8.1.1.1 Proteiny

Téměř vyhovující je příjem proteinů u dětí do 10 let (85 – 89%), přiměřené množství proteinů ve stravě podávané dětem během redukční léčby podporuje růst a zároveň brání masivnímu úbytku svalové hmoty (Lisá, 1990). Příjem proteinů pod 75% u starších dětí proto není vyhovující.

Program Nutridan nerozlišuje příjem proteinů na rostlinné a živočišné. V přívodu bílkovin však nerozhoduje jejich původ, tj. zda se jedná o bílkoviny živočišné nebo rostlinné. Rozhoduje jejich složení a zastoupení esenciálních aminokyselin (EAK). Podle zastoupení EAK ve stravě se řídí i využitelnost jiných. Mezi bílkoviny s vysokou biologickou hodnotou a optimálním zastoupením EAK patří bílkoviny vaječného bílku a bílkoviny mléčné (Turek, 2004).

7.6.8.1.1.2 Lipidy

Celkový příjem lipidů činí 39 – 46% z doporučeného příjmu. Doporučený příjem podle PRI EU jednotlivých složek lipidů pro děti zahrnuté do tohoto hodnocení je v následujícím pořadí: nejvíce by děti měly přijímat monoenoové mastné kyseliny, méně polynenasycené mastné kyseliny a nejméně pak satureované mastné kyseliny. Skutečný příjem těchto živin je však následující: nejvíce děti potravou přijaly satureované mastné kyseliny (53 – 63%), méně monoenoové kyseliny (30 – 35%) a nejméně polyenové mastné kyseliny (26 – 30%). Toto zjištění může být způsobeno jiným nastavením receptur v databázi Nutridan¹, která se může lišit se skutečnými recepturami užívanými v léčebně Dr. Filipa.

Stávající poměr mastných kyselin může být vylepšen zařazením nejlépe olivového oleje do jídelníčku, obsahuje nejvíce monoenoových mastných kyselin (54 – 87%). Vzhledem k cenové náročnosti olivového oleje však můžeme doporučit olejový ekvivalent, a to olej řepkový, obsahuje 52 – 72% monoenoových mastných kyselin (Velíšek, 2002). Ke speciálním dietním účelům slouží např. oleje pupalkový, brutnákový či olej z černého rybízu (Velíšek, 2002), ale opět vzhledem k cenové dostupnosti a k účelům společného stravování v léčebně Dr. Filipa tyto oleje nedoporučujeme. Velice pozitivní je však jejich zařazení do individuálního jídelníčku dítěte v domácím prostředí.

Zjištěný příjem polyenových mastných kyselin je způsoben častým zařazováním slunečnicového oleje do jídelníčků, tento olej obsahuje 42 – 74% (% veškerých mastných kyselin) těchto kyselin, což je nejvyšší obsah polyenových mastných kyselin ze všech dostupných olejů na trhu. Proto doporučujeme nahradit v některých případech tento olej již

výše zmíněným olejem řepkovým, nikoli jej vyřadit z jídelníčku, tento krok by měl vést k úpravě poměru příjmu jednotlivých mastných kyselin.

Jestliže je do jídelníčku často zařazován mj. olej slunečnicový (= olej s převahou kyseliny olejové a linolové), který obsahuje kyselinu linolenovou ve velmi malých množstvích, měl by do jídelníčku přiřadit 1 až 2 porce rybích pokrmů týdně. Rybí maso a rybí olej je bohatý zdroj vícenenasycených mastných kyselin odvozených od kyseliny linolenové (Šimek, 2003). Vynikajícím zdrojem polynenasycených mastných kyselin jsou zejména mořské ryby (sleď, losos atlantský, kambala), nezanedbatelným zdrojem však nejsou ani ryby sladkovodní (pstruh, candát obecný, cejn) (Stratil, 1993).

Cholesterol, nezbytná stavební látka buněčných membrán, substrát pro tvorbu zejména steroidních hormonů a žlučových kyselin (Stratil, 1993), je nejvíce přijímán potravinami živočišného původu (Velíšek, 2002). Skutečný příjem se u všech dětí pohybuje cca na polovině doporučeného příjmu. Příčinou je preference potravin s nižším obsahem tuku v dietě obézních dětí.

7.6.8.1.1.3 Sacharidy

Dominantní v příjmu živin jsou v běžném jídelníčku sacharidy. U obézních dětí je příjem sacharidů nižší vzhledem k vyššímu zastoupení proteinů a lipidů v jídelníčku a pohybuje se okolo 45% u dětí do 14 let, s postupným snižováním procentuálního příjmu u dětí starších, u kterých je tento příjem okolo 40 až 45% z celkového energetického příjmu.

V poděbradské léčebně jsou podávány ve většině případů (výjimkou jsou brambory, bramborová kaše a rýže) potraviny se středním a nízkým glykemickým indexem. Nejenom z hlediska funkce slinivky břišní je tento fakt pozitivní.

Vzhledem k velkým porcím ovoce a zeleniny dochází i případně podávání minimálních porcí k celkem uspokojivému plnění příjmu vlákniny (54 – 67%). Bohužel, nevíme, jestli bylo přijímáno vyšší množství rozpustné či nerozpustné vlákniny. Vzhledem ke známému nedostatku vlákniny ve stravě populace a pozitivním účinkům zejména na střevní buňky, je nutné apelovat na její dostatečný, resp. zvýšený příjem potravinou.

Je však otázkou, zda – li je u těchto dětí žádoucí dále měnit vnitřní skladbu jídelníčků tak, aby docházelo ke 100% plnění příjmu vlákniny. Na 100 gramů jedlého podílu potraviny je vláknina nejvíce zastoupena např. v těchto potravinách (čerpáno z databáze Nutridan¹): pšeničné otruby (42,4g/100g), knackebrot obohacený vlákninou (19,3g/100g), vločky otrubové s vitamíny (16g/100g), sušené ovoce (okolo 9g/100g) a ovesné vločky (5,4g/100g).

7.6.8.1.1.2 Mikornutrienty

7.6.8.1.1.2.1 Vitamíny

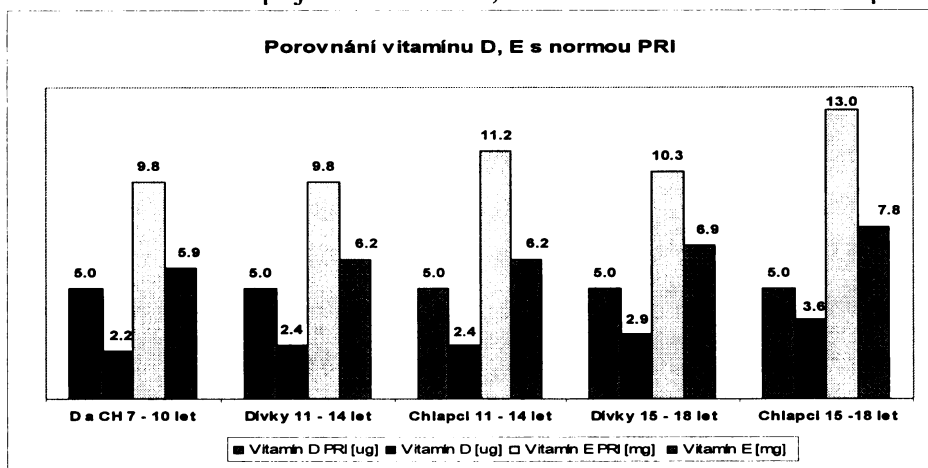
7.6.8.1.1.2.1.1 *Rozpustné v tucích*

Příjem vitaminů rozpustných v tucích se pohybuje ve většině případů pod hladinou optima. Za uspokojivý výsledek můžeme považovat příjem vitamínu A (77 – 96%) ve všech věkových skupinách u obou pohlaví, jestliže budeme uvažovat 25% toleranci směrem k dolní hranici limitu.

Více nepříjemný je přívod zejména vitamínu D (43 – 72%). Nejméně vitamínu D přijaly děti do 10 let. Toto zjištění je zřejmě zapříčiněno nedostatečným množstvím ryb a rybích výrobků ve vyhodnocovaných jídelnících. Vitamín D (cholecalciferol), resp. skupina vitaminů odvozená od steroidní látky kalciferolu, jsou charakteristické zejména působením proti křivici (Velíšek, 2002). Uplatňují se v metabolismu vápníku a tím v dokonalém vývoji kostí a jejich obměně (Turek, 2004). Nedostatek vitamínu D, zejména v zimních měsících, je nevyhovující. Asi 80% potřeby vitamínu D může být hrazeno cholecalciferolem (vitamínem D3) vznikajícím v kůži působením slunečního záření. Vitamín D3 se pak přes několik mezistupňů transformuje na kalcitriol, tedy vlastní aktivní formu vitamínu D (Stratil, 1993). Příjem živin z vyhodnocených jídelníků spadá do jarního období, kdy již bylo slunečné počasí, můžeme tedy předpokládat doplnění potřebné hladiny vitamínu touto cestou. Významný obsah vitamínu D je zejména v mořských rybách (makrela, tresčí jaterní olej, konzervované sardinky) (Stratil, 1993, Velíšek, 2002).

Úroveň příjmu vitamínu E se pohybuje pod dolním limitem, tj. 60 až 65% optimální dávky. Největší je nedostatek u chlapců ve věku 11 až 14 let. Vzhledem k antioxidační funkci tohoto vitamínu a významným vznikem oxidačních produktů při fyzické zátěži (Máček a kol., 2002) a možnému vzniku oxidačního stresu (Kalač, 2003, Pavlík a kol., 2004) je tento nedostatek nežádoucí. Zřetelná deficiencie vitamínu E se se u lidí nachází jen velmi zřídka, v případě deficitu vznikají zejména poruchy metabolismu nervstva a svalů, u dětí anémie jako důsledek poškození volnými radikály (Hlúbik, 2004).

Graf č 2: Porovnání příjmu vitamínu D, E s normou PRI – minimální porce



7.6.8.1.1.2.1.2 Rozpustné ve vodě

Příjem vitamínu C, tedy dalšího ze zástupců antioxidantně působících vitaminů, je více než 5krát překročen (450 – 550%) ve všech věkových kategoriích u obou pohlaví. Vyšší dávka vitamínu C než jedinec snese, může způsobit gastrointestinální potíže. Zvýšená kyselost žaludku po pasáži do tenkého střeva může způsobit zánět, plynatost, průjem a omezení absorpce tohoto vitamínu spolu se zvýšením jeho ztrát stolicí (Hlúbik, 2004).

Podobný, tedy asi 4krát vyšší příjem, můžeme vidět u vitamínu B₁₂ (310 – 380%). Jeho důležitou funkcí je působit jako koenzym pro některé enzymy, jeho hlavní biologická funkce však spočívá v jeho účasti na tvorbě červených krvinek. Vitamín B₁₂ není toxický. V ojedinělých případech byly pozorovány alergické reakce a akné po parenterálním podání (Hlúbik, 2004).

Téměř na úrovni optimálního příjmu se pohybuje riboflavin (vitamín B₂) (83 – 98,5%) a kyselina listová (91 – 98%). Nedostatek vitamínu B₂ se vyskytuje v industrializovaných zemích zřídka, je spojený se vznikem hypovitaminózy s mj. neuropsychickými projevy. U dětí bylo pozorováno zpomalení vývoje intelektu (Hlúbik, 2004).

Toxicita kyseliny listové je relativně nízká. Při překročení doporučeného horního limitu příjmu se mohou objevit příznaky alergické reakce - svědění, erytém (zarudnutí) (Hlúbik, 2004).

Vyšší příjem potravou je zaznamenán u thiaminu (vitamín B₁) (120 – 133%), niacinu (vitamín PP) (130 – 150%) a vitamínu B₆ (136 – 170,5%). Toxicita vitamínu B₁, efekt se může objevit až při množství mnohonásobně vyšším, než je doporučená denní dávka a

dlouhodobém podávání. Za bezpečné je považován stonásobek doporučené denní dávky při perorálním podání a desetinásobek této dávky při parenterálním příjmu (Hlúbik, 2004). Kyselina nikotinová je toxická v dávce 1,8 g na 1 kg tělesné hmotnosti, vyvolává hemoragie v ledvině (Hlúbik, 2004). U vitamínu B₆ nebylo prokázáno toxické působení (Hlúbik, 2004).

7.6.8.1.1.2.2 Minerální látky

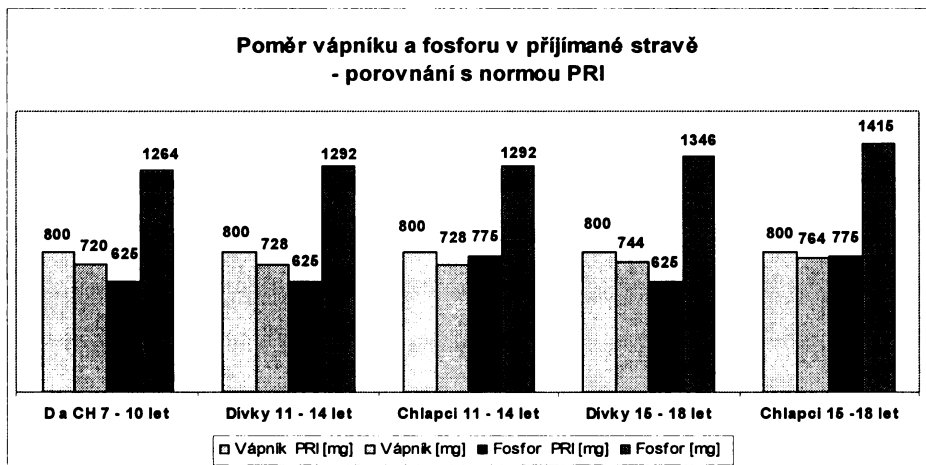
Nejvyšší příjem ze skupiny minerálních látek je příjem sodíku, převyšuje 5krát až 6 krát doporučení pro jednotlivé věkové skupiny a pohlaví. Přirozený obsah sodíku je u nás i v jiných hospodářsky vyspělých zemích vysoký, činí okolo 12 gramů na osobu za den (Stratil, 1993). Vzhledem ke krátkodobému podávání diety s takto vysokým obsahem sodíku nemůžeme uvažovat o zdravotních důsledcích. Tak vysoký příjem stravou, která podléhá dietní kontrole je překvapivý, můžeme tedy uvažovat o možném zkreslení výsledku v důsledku odlišného nastavení norem v databázi Nutridan, které nemusí být shodné s normami užívanými v léčebně Dr. Filipa. Přebytek sodíku vede k těžkým poruchám. Dlouhodobý nadměrný příjem podporuje vznik hypertenze (Hlúbik, 2004), působí také poškození ledvin (Stratil, 1993). Proto by bylo účelné sledovat úroveň stravování dětí v domácím prostředí a hodnotit tak příjem živin stravou, která není u většiny obézních dětí podřízena lékařské kontrole.

Draslík se účastní mj. při přenosu nervových vzruchů a svalové kontrakci. Nadbytek vstřebaného draslíku se vyloučí ledvinami. Zvýšený příjem draslíku vede k vypuzování vody z těla (Stratil, 1993). Plnění příjmu draslíku až 2krát vyšším, než je doporučený, je zřejmě způsobeno častým zařazováním mj. vepřového masa do jídelníčku, které obsahuje 2600 až 4000 mg draslíku na kilogram masa, vysoký obsah draslíku je také v bramborách (4400 až 5700 mg/kilogram), hráchu (2900 – 9900 mg/kg). Brambory i hrách byly také součástí hodnocených jídelníčků. Při zvýšeném příjmu sodíku je potřeba draslíku vyšší. Podle literárních údajů by měl být poměr draslíku se sodíkem v rovnováze nebo o trochu nižší příjem draslíku (poměr Na:K = 4:3) (Stratil, 1993). Podle údajů v databázi Nutridan¹ by však poměr sodíku a draslíku měl být opačný, tedy vyšší množství draslíku (K/Na = 3 až 5,5:1 podle věkových skupin). U sledovaného souboru se příjem draslíku a sodíku v poměru cca 1,2 až 1,5:1, příjem sodíku je tedy nižší než příjem draslíku.

Příjem vápníku je u všech dětí v rámci normy (72 – 130%), nejnižší příjem vápníku má skupina chlapců ve věku 11 až 14 let. U této skupiny je příjem na hranici dolního limitu, bylo by proto u těchto chlapců vhodné příjem vápníku zvýšit, alespoň nad spodní hranici minima. Nedostatek vápníku v dětském věku není žádoucí vzhledem k možným zdravotním

následkům z nedostatku vápníku v séru či z dlouhodobého hlediska jeho nedostatku v kostech.

Graf č. 3: Poměr vápníku a fosforu v přijímané stravě a porovnání příjmu s normou PRI



Skutečný příjem hořčíku se také pohybuje na dvojnásobku optimální hladiny doporučení (182 – 207%). Hořčík je přirozený inhibitor vápníku. Brání nadměrnému přívodu vápníku vstupu do buněk tím, že jej vytěsňuje z membránových receptorů a vazebných míst enzymů. Jedním z významných zdrojů vápníku jsou u vyšetřovaných dětí mléčné výrobky. Obsahují 960 až 12 000 mg vápníku na kilogram, naproti tomu obsahují malé množství hořčíku (90 – 550 mg/kg) (Velíšek, 2002). Čím více je tedy v potravě mléčných produktů, tím vzniká větší deficit hořčíku (Stratil, 1993). Poměr vápníku a hořčíku by měl být přibližně 1:1, nejvýše 2:1 (Stratil, 1993). V databázi Nutridan¹ však opět existuje doporučený poměr odlišný od literárních údajů, tedy doporučení 3,7 až 6,7:1. Skutečný poměr vápníku a hořčíku je ve sledovaných jídelnících cca 2,7 až 2,9:1. Potřebu hořčíku zvyšuje nabytečný příjem fosforu, bílkovin, tuků, vápníku a cukru. Nedostatek hořčíku je u lidí častý (Stratil, 1993).

V důsledku časté konzumace masa a mléčných výrobků narostla spotřeba fosforu v některých případech téměř na trojnásobek doporučeného množství (166 – 280%). Optimální příjem fosforu je podmíněn množstvím přijímaného vápníku. Poměr těchto dvou minerálů by měl být 1:1, nebo aby příjem fosforu převládal nad příjmem vápníku nejvýše o 50% (Stratil, 1993, Velíšek, 2002), někdy je povolen příjem v poměru 2:1 (Velíšek, 2002). Pro vyšetřovanou skupinu dětí platí v databázi Nutridan¹ poměr 1,2 až 1,3:1. Strava dětí podávaná během redukčního pobytu obsahuje poměr vápníku a fosforu v poměru 0,6:1, čímž je potvrzen trend vyššího příjmu fosforu než příjmu vápníku. Nadbytek fosforu je

nevyhovující vzhledem k negativním účinkům na resorbci vápníku, dosažení toxických dávek však potravou není možné (Stratil, 1993). Důležitý pro vstřebávání fosforu je vitamín D, který by měl být také přijímán v dostatečném množství. Relativně málo fosforu je obsaženo v potravinách rostlinného původu. Jablko obsahuje 100 až 130 mg fosforu/kg, hlávkový salát 300 – 390 mg/kg, mrkev 300 – 560 mg/kg.

Železo je významný biologický prvek s poměrně malým rozmezím dávek zaručujících optimální fyziologické využití. Již při poměrně malém nedostatku tohoto prvku, zejména jeho aktivních forem, může dojít k narušení krvetvorby, imunity, vstřebávání vitamínu C, k poruchám některých enzymových systémů aj. (Turek, 2004). V případě dívek ve věku 11 až 14 let a 15 až 18 let k takovému nedostatku dochází (57,5% a 65%). Je tedy potřeba ohlídat a zvýšit příjem železa u těchto dívek např. zařazením větších dávek luštěnin, např. čočky, která obsahuje 69 až 130 mg železa /kg, sóji s obsahem železa 50 až 110 mg/kg, nebo špenátu s obsahem 10 až 40 mg železa /kg (Velíšek, 2002). U ostatních věkových skupin je příjem železa dostačující, až nadměrný (90 – 167%).

Biosyntézu hormonů štítné žlázy zajišťuje jód. Jeho přívod je u všech dětí z vyšetřovaného souboru nízký (54 – 62%). Potřebu jódu ovlivňuje růst, tělesná hmotnost, pohlaví, věk, výživa, teplota prostředí a choroby. Větší deficit jódu působí zduření štítné žlázy, v době růstu zastavení tělesného a duševního vývoje. Při příjmu jódu nad 80 µg/den již struma (zduření štítné žlázy) nevzniká (Stratil, 1993). U sledovaných dětí dochází k takovému příjmu teprve ve vyšších věkových skupinách. Nejlepším zdrojem jódu jsou potraviny mořského původu (ryby 0,28 – 1,75 mg/kg, řasy), vejce (0,029 – 0,73 mg/kg) a mléčné produkty (0,016 – 0,75 mg/kg) (Stratil, 1993, Velíšek, 2002). Významným preventivním krokem před nedostatkem jódu je na našem území obohacování kuchyňské soli jódem.

Zinek má značný význam pro jeho zastoupení v různých enzymových systémech, zejména v membránové a plazmatické superoxid-dismutáze. Uplatňuje se v procesech růstu a obměny tkání, příkladem je mj. funkce při pohlavním vývoji u chlapců (Turek, 2004). K nedostatečnému příjmu zinku dochází právě u chlapců a dívek ve věku 11 až 14 let a 15 až 18 let. Nejvíce je zinek obsažen v těchto potravinách: sýry (36 – 44 mg/kg), vaječný žloutek (38 mg/kg) a luštěniny (20 – 49 mg/kg) (Velíšek, 2002). U ostatních dětí je příjem zinku dostatečný (96 – 107%).

Měď patří k látkám s malým rozmezím hodnot pro uplatnění optimálního účinku. Spolu se zinkem jsou zastoupeny v membránové superoxid-dismutáze, ale jak při nedostatku mědi, tak při výrazném nadbytku zinku je aktivita tohoto významného antioxidantního enzymu narušena. U dětí od 11 do 18 let je příjem v mezích optimálního doporučení (104 – 121%). U

děti do 10 let je příjem mědi nadbytečný (133%). Ve stravě dětí převažuje množství mědi nad zinkem. Toxicita mědi je poměrně nízká (Velíšek, 2002).

Selen je řazen mezi látky, pro které je stanovena hodnota PRI. Dosud nejsou k dispozici údaje o obsahu selenu v našich potravinách, ale z dílčích výsledků je zřejmé, že u nás je nutno počítat s nedostatečným příívodem selenu v našich potravinách (Turek, 2004). Výsledky toto nepotvrzují. Příjem pod hranicí optima je pouze u skupiny chlapců ve věku 15 až 18 let (97%). V ostatních případech je příjem nad horním limitem doporučení (108 – 150%). Selen je ve větších dávkách vysoce toxický. Teprve dlouhodobější příjem selenu v množství 0,5 mg/kg působí toxicky. Příznaky otravy selenu se mohou objevit až při dávkách, které jsou 20krát vyšší – tj. 1 až 2 mg - než doporučený denní příjem (Hlúbik, 2002). U české populace se spíše setkáme s deficitem selenu v potravě (Velíšek, 2002).

Tab. č. 10: Průměrný příjem živin v jednotlivých věkových kategoriích – minimální porce

| | PŘÍJEM NUTRIENTU – minimální porce | | | | | | |
|-----------------------|------------------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 0-6 let | 7-10 let | 11-17 let | 18-24 let | 25-64 let | 65-74 let | 75-84 let |
| Energie (kJ) | 1036.56 | 1036.56 | 1036.56 | 1072.77 | 1072.77 | 1145.19 | 1235.72 |
| Proteiny (g) | 4339.86 | 4339.86 | 4339.86 | 4491.47 | 4491.47 | 4794.69 | 5173.72 |
| Tuky (g) | 49.78 | 49.78 | 49.78 | 51.70 | 51.70 | 55.51 | 60.29 |
| SA (mmol/den) | 2.28 | 2.28 | 2.28 | 2.37 | 2.37 | 2.55 | 2.78 |
| Uhlík (g) | 31.05 | 31.05 | 31.05 | 32.69 | 32.69 | 35.98 | 40.09 |
| Síra (mg) | 11.24 | 11.24 | 11.24 | 11.76 | 11.76 | 12.78 | 14.07 |
| Magnesium (mg) | 9.59 | 9.59 | 9.59 | 10.13 | 10.13 | 11.21 | 12.55 |
| Kalium (mmol/den) | 6.74 | 6.74 | 6.74 | 7.18 | 7.18 | 8.07 | 9.19 |
| Chlor (mg) | 159.01 | 159.01 | 159.01 | 166.91 | 166.91 | 182.72 | 202.47 |
| Sodík (mg) | 134.32 | 134.32 | 134.32 | 137.63 | 137.63 | 144.25 | 152.53 |
| Molibden (µg) | 55.13 | 55.13 | 55.13 | 55.69 | 55.69 | 56.80 | 58.21 |
| Železo (µg) | 11.32 | 11.32 | 11.32 | 11.42 | 11.42 | 11.60 | 11.84 |
| Polovodič (µg) | 59.87 | 59.87 | 59.87 | 62.46 | 62.46 | 67.65 | 74.14 |
| Vápník (µg) | 17.74 | 17.74 | 17.74 | 18.16 | 18.16 | 19.01 | 20.06 |
| Zinek (µg) | 1567.21 | 1567.21 | 1567.21 | 1601.74 | 1601.74 | 1670.81 | 1757.15 |
| Vitamin B1 (µg) | 15.81 | 15.81 | 15.81 | 16.53 | 16.53 | 17.97 | 19.77 |
| Sodík (mg) | 2954.60 | 2954.60 | 2954.60 | 3145.42 | 3145.42 | 3527.07 | 4004.13 |
| Draslík (mg) | 4462.13 | 4462.13 | 4462.13 | 4544.14 | 4544.14 | 4708.15 | 4913.17 |
| Vápník (mg) | 719.95 | 719.95 | 719.95 | 728.03 | 728.03 | 744.18 | 764.37 |
| Hořčík (mg) | 273.31 | 273.31 | 273.31 | 280.22 | 280.22 | 294.03 | 311.30 |
| Polovodič (mg) | 1264.09 | 1264.09 | 1264.09 | 1291.51 | 1291.51 | 1346.35 | 1414.89 |
| Zinek (µg) | 10.03 | 10.03 | 10.03 | 10.35 | 10.35 | 11.00 | 11.81 |
| Železo (µg) | 6.78 | 6.78 | 6.78 | 7.02 | 7.02 | 7.51 | 8.11 |
| Molibden (µg) | 0.93 | 0.93 | 0.93 | 0.97 | 0.97 | 1.04 | 1.13 |
| Selen (µg) | 37.70 | 37.70 | 37.70 | 39.74 | 39.74 | 43.82 | 48.92 |
| Chlor (mg) | 514.09 | 514.09 | 514.09 | 532.80 | 532.80 | 570.20 | 616.95 |
| Sodík (mg) | 62.04 | 62.04 | 62.04 | 64.81 | 64.81 | 70.34 | 77.26 |
| Polovodič (mg) | 481.18 | 481.18 | 481.18 | 492.22 | 492.22 | 514.30 | 541.91 |
| Rybí tuk (mg) | 139.67 | 139.67 | 139.67 | 143.42 | 143.42 | 150.92 | 160.29 |
| Kalium (mg) | 4098.11 | 4098.11 | 4098.11 | 4185.63 | 4185.63 | 4360.65 | 4579.44 |
| Vitamin B12 (µg) | 2.17 | 2.17 | 2.17 | 2.43 | 2.43 | 2.95 | 3.59 |
| Vitamin B6 (µg) | 5.89 | 5.89 | 5.89 | 6.23 | 6.23 | 6.91 | 7.75 |
| Draslík (µg) | 1.17 | 1.17 | 1.17 | 1.23 | 1.23 | 1.34 | 1.48 |
| Hořčík (µg) | 1.18 | 1.18 | 1.18 | 1.21 | 1.21 | 1.27 | 1.34 |
| Síra (µg) | 21.21 | 21.21 | 21.21 | 22.02 | 22.02 | 23.66 | 25.70 |
| Polovodič (µg) | 1.48 | 1.48 | 1.48 | 1.56 | 1.56 | 1.72 | 1.91 |
| Vitamin B12 (µg) | 3.81 | 3.81 | 3.81 | 3.99 | 3.99 | 4.36 | 4.83 |
| Kyselina listová (µg) | 147.70 | 147.70 | 147.70 | 154.02 | 154.02 | 166.65 | 182.44 |
| Vitamin B12 (µg) | 164.17 | 164.17 | 164.17 | 169.65 | 169.65 | 180.62 | 194.33 |
| Vitamin B12 (µg) | 79.04 | 79.04 | 79.04 | 83.29 | 83.29 | 91.81 | 102.45 |
| Vitamin B12 (µg) | 24.98 | 24.98 | 24.98 | 27.81 | 27.81 | 33.46 | 40.53 |
| Polovodič (µg) | 27.58 | 27.58 | 27.58 | 28.06 | 28.06 | 28.90 | 29.79 |
| Polovodič (µg) | 19.72 | 19.72 | 19.72 | 19.80 | 19.80 | 19.94 | 20.09 |
| Polovodič (µg) | 52.71 | 52.71 | 52.71 | 52.15 | 52.15 | 51.16 | 50.12 |

* věkové kategorie upraveny podle VDD z roku 1989

Tab. č.11: Norma PRI EU stanovená programem Nutridan pro jednotlivé věkové kategorie při příjmu minimálních porcí

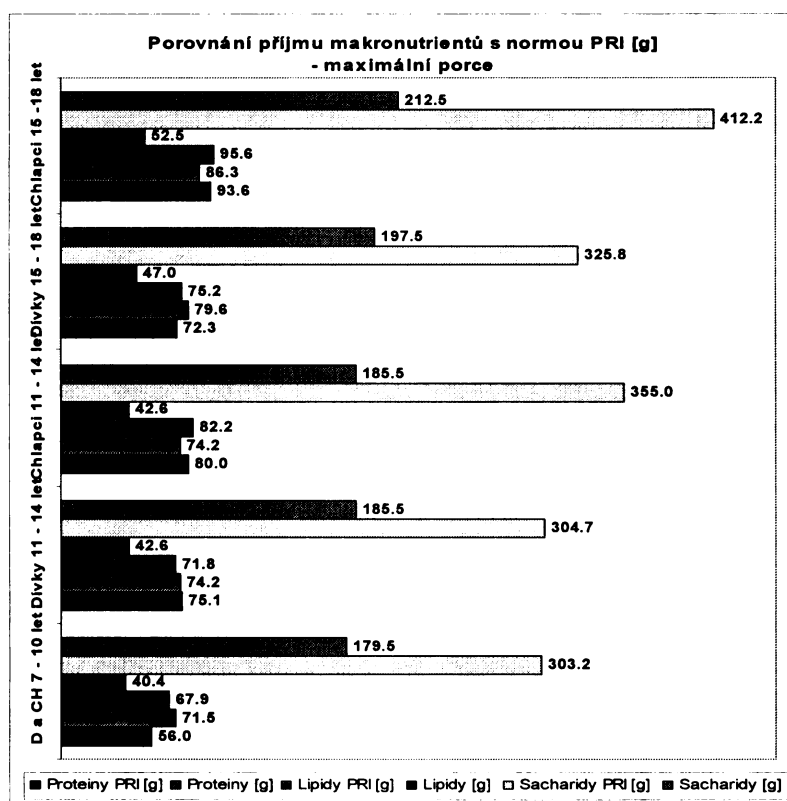
| | NORMA PRI - minimální porce | | | | | | |
|---|-----------------------------|------------------|----------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| | D 7 - 10 let | CH 7 - 10 let | D + CH 7 - 10 let | D 11 - 14 let | CH 11 - 14 let | D 15 - 18 let | CH 15 - 18 let |
| Voda [g] | 8857.47 | 8988.82 | 9312.52 | 9312.52 | 10667.97 | 9762.01 | 12402.98 |
| Glukóza [g] | 58.00 | 54.00 | 75.05 | 75.05 | 80.00 | 72.25 | 93.60 |
| Fruktóza [mg] | - | - | - | - | - | - | - |
| Maltoza [g] | 68.24 | 69.26 | 71.75 | 71.75 | 82.19 | 75.21 | 95.56 |
| Starcho- α -D-glukopyranosidy [g] | 18.20 | 18.47 | 19.13 | 19.13 | 21.92 | 20.06 | 25.48 |
| Ynucosyl- α -D-glukopyranosidy [g] | 27.30 | 27.70 | 28.70 | 28.70 | 32.88 | 30.09 | 38.22 |
| Polysacharidické kyseliny [g] | 22.75 | 23.09 | 23.92 | 23.92 | 27.40 | 25.07 | 31.85 |
| Cholesterol [mg] | 300.00 | 300.00 | 300.00 | 300.00 | 300.00 | 300.00 | 300.00 |
| Soleň [g] | 303.20 | 312.55 | 304.70 | 304.70 | 355.02 | 325.83 | 412.18 |
| NaCl [g] | - | - | - | - | - | - | - |
| KCl [g] | - | - | - | - | - | - | - |
| K ₂ SO ₄ [g] | - | - | - | - | - | - | - |
| Magn [g] | 26.44 | 26.84 | 27.80 | 27.80 | 31.85 | 29.15 | 37.03 |
| Yod [g] | 3770.00 | 3510.00 | 3160.00 | 3160.00 | 3200.00 | 2975.00 | 3500.00 |
| Mikroživiny [g] | - | - | - | - | - | - | - |
| Sodík [mg] | 575.00 | 575.00 | 575.00 | 575.00 | 575.00 | 575.00 | 575.00 |
| Dusík [mg] | 2000.00 | 2000.00 | 3100.00 | 3100.00 | 3100.00 | 3100.00 | 3100.00 |
| Magn [mg] | 550.00 | 550.00 | 800.00 | 800.00 | 1000.00 | 800.00 | 1000.00 |
| Hořčík [mg] | 150.00 | 150.00 | 150.00 | 150.00 | 150.00 | 150.00 | 150.00 |
| Kalium [mg] | 450.00 | 450.00 | 625.00 | 625.00 | 775.00 | 625.00 | 775.00 |
| Zinek [mg] | 6.00 | 6.00 | 18.00 | 18.00 | 10.00 | 17.00 | 13.00 |
| Železo [mg] | 7.00 | 7.00 | 9.00 | 9.00 | 9.00 | 7.00 | 9.00 |
| Měď [mg] | 0.70 | 0.70 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 1.00 | 1.00 |
| Selen [g] | 25.00 | 25.00 | 35.00 | 35.00 | 35.00 | 45.00 | 45.00 |
| Chrom [g] | - | - | - | - | - | - | - |
| Van [g] | 100.00 | 100.00 | 120.00 | 120.00 | 120.00 | 130.00 | 130.00 |
| Vitamins [g] | 500.00 | 500.00 | 600.00 | 600.00 | 600.00 | 600.00 | 700.00 |
| Retinol [g] | - | - | - | - | - | - | - |
| Karoten [g] | - | - | - | - | - | - | - |
| Biotin [mg] | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 |
| Vitamin B ₁ [mg] | 9.30 | 9.44 | 9.78 | 9.78 | 11.20 | 10.25 | 13.02 |
| Ban [mg] | 0.89 | 0.90 | 0.93 | 0.93 | 1.07 | 0.98 | 1.24 |
| Riboflavin [mg] | 1.20 | 1.20 | 1.20 | 1.20 | 1.30 | 1.30 | 1.60 |
| Niacin [mg] | 14.17 | 14.38 | 14.90 | 14.90 | 17.07 | 15.62 | 19.84 |
| Vitamin B ₆ [mg] | 0.87 | 0.81 | 1.13 | 1.13 | 1.20 | 1.08 | 1.40 |
| Vitamin B ₁₂ [g] | 1.00 | 1.00 | 1.30 | 1.30 | 1.30 | 1.40 | 1.40 |
| Kyselina [mg] | 150.00 | 150.00 | 180.00 | 180.00 | 180.00 | 200.00 | 200.00 |
| Vitamin C [mg] | 30.00 | 30.00 | 35.00 | 35.00 | 35.00 | 40.00 | 40.00 |
| Barbyl [mg] | - | - | - | - | - | - | - |
| Vápník [g] | - | - | - | - | - | - | - |
| Protein [g] | 30.00 | 30.00 | 30.00 | 30.00 | 30.00 | 30.00 | 30.00 |
| Spotřeba Proteinů [g] | 11.26 | 10.33 | 13.83 | 13.83 | 12.87 | 12.70 | 12.95 |
| Spotřeba Sacharidy [g] | 58.74 | 59.67 | 56.17 | 56.17 | 57.13 | 57.30 | 57.05 |

7.6.8.1.2 Maximální porce

I v případě podávání maximálních porcí je celkový energetický příjem nižší, než doporučený. Energie jídelničů se pohybuje na hladině 5800 až 7100 kJ. Není tedy potvrzeno, že maximální dávky potravin zajistí strávnickovi vždy příjem 7tis. kJ. Výsledky jsou uvedeny v tabulkách č. 12 a č. 13 a grafech č. 4 až č. 6.

7.6.8.1.2.1 Makronutrienty

Graf č.4: Porovnání příjmu makronutrientů s normou PRI – maximální porce



7.6.8.1.2.1.1 Proteiny

Podáváním maximálních porcí potravin se příjem dostatečně navýšil u všech věkových kategorií u obou pohlaví (92 – 127%). Tento příjem proteinů se pohybuje v mezích normy PRI a můžeme tedy s jistotou říci, že takový příjem je bezpečný (Müllerová, 2006).

Strava bohatá na bílkoviny živočišného původu může působit nedostatek vápníku, a zinku (Mahalko, 1983⁷). Dlouhodobým důsledkem vysokého příjmu bílkovin může být odvápnování kostí a zakyselování organismu (Kitano et al., 1988⁷). Bylo zjištěno, že

vysokobílkovinná dieta působí u dětí ve věku od 12 do 18 let výrazně zvýšené vylučování draslíku, fosforu, síry a vápníku (Nakano et al., 1989⁷).

7.6.8.1.2.1.2 Lipidy

Příznivý však stále není celkový příjem lipidů potravou (51 – 62%). Chybí stále v průměru okolo 16% množství lipidů, aby byl plněn alespoň minimální limit pro příjem lipidů v tomto věku.

Působení lipidů v organismu se liší podle jejich struktury. Vzhledem k množství biologických účinků lipidů, resp. mastných kyselin je jejich nedostatek v dětském věku nežádoucí. Vzhledem k účelu redukční diety však toto vytýkat nemůžeme, je to podstata redukční léčby. Příjem jednotlivých mastných kyselin je ve stejném pořadí jako v případě podávání malých dávek: SMK (70 – 80%) → MMK (38 – 44%) → PMK (34 – 43%). Pro úpravu poměru přijímaných mastných kyselin platí proto stejná doporučení jako v kapitole „hodnocení příjmu MK - minimální porce“.

Příjem cholesterolu zůstává u nižších věkových kategorií pod hranicí dolního limitu normy PRI (70 – 73%), u chlapců a dívek ve věku 15 – 18 let se příjem pohybuje v mezích normy (80 – 89%).

7.6.8.1.2.1.3 Sacharidy

V žádné z uvedených skupin není příjem sacharidů dostačující (51 – 60%). Příjem sacharidů je snížený vzhledem k vysokému zastoupení proteinů ve stravě.

Příjem vlákniny je zejména u nižších věkových skupin příznivý (82 – 85%). U chlapců ve věku 11 až 14 let a 15 až 18 let by bylo vhodné zvýšit příjem vlákniny v průměru o 10%, aby byl příjem alespoň na dolní hranici normy PRI EU.

7.6.8.1.2.2 Mikronutrienty

7.6.8.1.2.2.1 Vitamíny

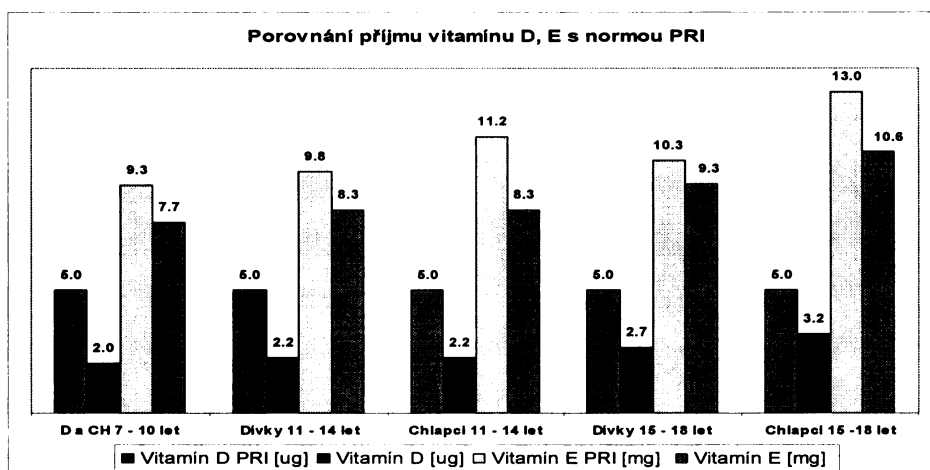
7.6.8.1.2.2.1.1 Rozpustné v tucích

Příjem vitamínu A je u dětí do 10 let nadbytečný (143%), vyhovuje u dětí ve věku 11 až 18 let (114 – 127%). Negativní působení nadbytečného příjmu vitamínu A nastává až v případě dlouhodobého příjmu tohoto vitamínu při podávání dávek až 10krát vyšších, než je doporučený příjem (Kalač, 2003).

Vitamín D je vzhledem k malému množství ryb v jídelníčku opět nedostačující u všech věkových skupin (40 – 64%). Zejména uděti do 10 let je toto zjištění nežádoucí. I zde platí stejná doporučení jaká jsou uvedena v kapitole „hodnocení příjmu vitamínu D - mimimální porce“.

Vitamín E je přijímán téměř všemi dětmi v dostatečném množství (81 – 90%). Jen u chlapců ve věku 11 až 14 let je tento příjem 2% pod dolním limitem doporučeného příjmu.

Graf č. 5: Porovnání příjmu vitamínu D, E s normou PRI



7.6.8.1.2.2.1.2 Rozpustné ve vodě

Ohromující je příjem vitamínu C ve všech věkových kategoriích u obou pohlaví (6 až 7krát vyšší než je doporučená norma PRI) zřejmě způsobený velkými dávkami podávaného ovoce a zeleniny oproti běžným porcím. Nejvyšší příjem vitamínu C mají děti do 10 let (798%). Příjem vitamínu C potravou nepředstavuje riziko a neměl by být omezován. Škodlivé účinky mohou vznikat až při velké konzumaci tohoto vitamínu. Prooxidační účinky na DNA byly pozorovány při denním podávání umělých preparátů s obsahem 500 mg vitamínu C dospělým jedincům po dobu šesti týdnů (Kalač, 2003).

Podobně vysoký je příjem vitamínu B₁₂ (4 až 5 krát vyšší, než doporučuje EU). Nejvíce přijaly tento vitamín opět děti do 10 let (524%). Vitamín B₁₂ není toxický (Hlúbik, 2004).

Více než dvakrát vyšší než je doporučený příjem vidíme u vitamínu B₆ u všech dětí (200 – 270%). Nadměrný je příjem opět u dětí do 10 let. Příjem niacinu se pohybuje na dvojnásobné hladině doporučeného příjmu (180 – 210%). Podobně vysoké hladiny zaznamenáme také u vitamínu B₁ (170 – 196%).

Vitamin B₂ přijímají v rámci širší meze optima pouze chlapci ve věku 18 let (120%). V ostatních případech je příjem tohoto nutrientu opět vyšší (130 – 145%). U vitamínu B₂ nebylo prokázáno toxické působení (Hlúbik, 2004).

Jediným prvkem, který osciluje kolem doporučené normy PRI EU je kyseliny listová. Téměř optimální je její příjem u věkové skupiny chlapců ve věku 11 až 14 let (128%) a u dívek ve věku 11 až 18 let (125 - 128%). U ostatních dětí je příjem opět vyšší (137 – 147%). Toxicita folátů je velmi malá, k terapeutickým účelům se používají dávky 5 – 15 mg a není přitom pozorováno negativní působení (Stratil, 1993).

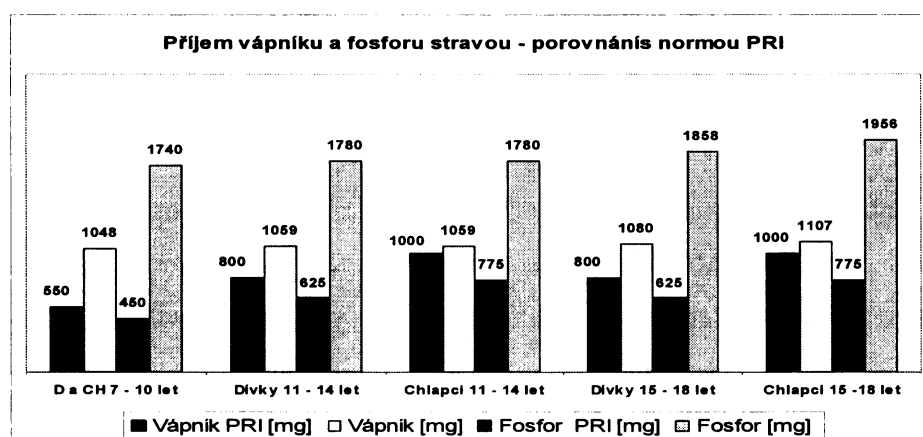
7.6.8.1.2.2 Minerální látky

Navýšením porce podávaných potravin došlo úměrně k navýšení příjmu minerálů. Příjem sodíku je až neskutečný, jeho příjem se u chlapců ve vě 15 až 18 let pohybuje na devítinásobku doporučeného příjmu (930%). U ostatních dětí se příjem sodíku pohybuje (680 – 820%). Takový příjem je ze zdravotního hlediska negativní.

Obsah draslíku ve stravě je 2krát až 3krát vyšší, než je doporučený příjem (196 – 285%). Nejvíce opět přijímají děti ve skupině do 10 let. Doporučení pro příjem draslíku a sodíku v případě větších porcí podávaného jídla je 3,5 až 5,5:1. Zjištěný poměr v jednotlivých věkových skupinách je 1,2 až 1,5:1, což naznačuje, že je draslíku v jídelnících v poměru k sodíku o nepatrné množství více.

Příjem vápníku se v případě podávání maximálních dávek pohybuje na 105 až 190%. Optimální je tento přívod zejména pro chlapce ve věku 11 až 18 let (105 – 110%). Dívky ve věku 11 až 18 let mají vyšší příjem vápníku asi o 7 až 10 % (132 – 137%).

Graf č. 6: Poměr vápníku a fosforu v přijímané stravě a porovnání příjmu s normou PRI



Děti přijaly 2krát až 3krát více hořčíku, než je doporučený přívod (240 – 276%). Nejvíce přijaly draslíku chlapci ve věkové skupině 15 až 18 let. Zjištěný poměr vápníku a hořčíku 2,7 až 2,9:1 je, vzhledem k doporučení 3,7 až 6,7:1, opět nevyhovující.

Příjem fosforu se u sledovaných dětí pohybuje mezi 229 až 386 %. Nejvyšší příjem fosforu připadá na děti do 10 let. Příjem fosforu je vzhledem k příjmu vápníku 0,6:1. Doporučený příjem je však 1,2 až 1,3:1.

Ještě vyhovující je příjem železa u dívek ve věku 11 až 18 let (77 – 87%), vzhledem k nástupu menses v tomto věku je toto zjištění pozitivní. Chlapci ve věku 15 až 18 let přijali 123% železa, u chlapců ve věku 11 až 14 let je však již příjem železa nadbytečný (139%). U dětí do 10 let je příjem než 2krát vyšší (223%).

Příjem zinku se pohybuje v poli optimálního příjmu u chlapců a dívek ve věku 11 až 14 let (107%), u chlapců ve věku 15 až 18 let je příjem ještě vyhovující (124,5%). U dětí do 10 let je příjem mírně vyšší (132%). Nadměrný je však příjem zinku u dívek ve věku 15 až 18 let. Příjem toxického množství zinku je vzácný, toxická dávka zinku je však 170 mg/den (Stratil, 1993).

Nadměrný je příjem mědi u všech dětí (135 – 171%). Toxicita mědi je zaznamenána po jednorázovém podání 250 mg (Stratil).

Ještě vyšší je však příjem selenu ve všech věkových kategoriích u obou pohlaví (168 – 258%). Toxicky působí teprve dlouhodobý příjem selenu v množství 0,5 mg/kg (Stratil, 1993).

Při vyhodnocení jídelníčků s většími porcemi potravin došlo k výraznému vylepšení příjmu jódu. Zejména děti do 10 let přijímali jód v pásmu širšího optima (79%). Chlapci ve věku 15 až 18 let se příjmem pohybovali těsně po dolní hranici optima (74%). Nejvíce jódového deficitu měly dívky ve věkové skupině 11 až 18 let (68%) a chlapci ve věku 11 až 14 let (68%).

7.6.8.1.2.2.3 Ostatní nutrienty bez normy PRI

Program Nutridan¹ nevyhodnocuje příjem vitamínu K. Jiné prvky, pro které neexistuje norma PRI EU, naopak program zjišťuje. Jsou to např. fenylalanin, mono a disacharidy, polysacharidy, fluoridy, karotenoidy, puriny a fytiny. Hodnocení příjmu těchto nutrientů je však důležité pro účely individuálního hodnocení spotřeby potravin.

Pitný režim je u dětí v léčebně zajištěn trvalým přístupem k vitaminizovanému čaji.

Tab. č. 12: Průměrný příjem živin v jednotlivých věkových kategoriích – maximální porce

| | PŘÍJEM ŽIVINŮ – maximální porce | | | | | | |
|---|---------------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 0-6 let | 7-10 let | 11-14 let | 15-17 let | 18-24 let | 25-49 let | 50-64 let |
| energie [kJ] | 1390.87 | 1390.87 | 1390.87 | 1445.97 | 1445.97 | 1556.17 | 1693.92 |
| energie [kcal] | 5823.28 | 5823.28 | 5823.28 | 6053.97 | 6053.97 | 6515.36 | 7092.09 |
| protein [g] | 71.49 | 71.49 | 71.49 | 74.19 | 74.19 | 79.59 | 86.33 |
| protein [mg/kg] | 3.35 | 3.35 | 3.35 | 3.48 | 3.48 | 3.74 | 4.06 |
| lipidy [g] | 40.39 | 40.39 | 40.39 | 42.59 | 42.59 | 46.98 | 52.47 |
| saturated monounsaturated polyunsaturated [g] | 14.83 | 14.83 | 14.83 | 15.49 | 15.49 | 16.82 | 18.47 |
| monounsaturated polyunsaturated [g] | 12.09 | 12.09 | 12.09 | 12.77 | 12.77 | 14.15 | 15.87 |
| polyunsaturated [g] | 8.93 | 8.93 | 8.93 | 9.57 | 9.57 | 10.87 | 12.49 |
| cholesterol [mg] | 210.76 | 210.76 | 210.76 | 221.36 | 221.36 | 242.55 | 269.05 |
| cholesterol [g] | 179.49 | 179.49 | 179.49 | 185.49 | 185.49 | 197.51 | 212.54 |
| cholesterol [mg/kg] | 62.72 | 62.72 | 62.72 | 63.49 | 63.49 | 65.05 | 66.99 |
| cholesterol [g] | 18.95 | 18.95 | 18.95 | 19.08 | 19.08 | 19.32 | 19.63 |
| cholesterol [mg/kg] | 87.17 | 87.17 | 87.17 | 92.18 | 92.18 | 102.22 | 114.76 |
| cholesterol [g] | 22.26 | 22.26 | 22.26 | 22.92 | 22.92 | 24.24 | 25.89 |
| cholesterol [g] | 2045.91 | 2045.91 | 2045.91 | 2092.66 | 2092.66 | 2186.16 | 2303.04 |
| cholesterol [mg/kg] | 21.62 | 21.62 | 21.62 | 22.64 | 22.64 | 24.70 | 27.26 |
| cholesterol [mg] | 3935.37 | 3935.37 | 3935.37 | 4192.55 | 4192.55 | 4706.92 | 5349.89 |
| cholesterol [mg] | 5715.88 | 5715.88 | 5715.88 | 5845.39 | 5845.39 | 6104.40 | 6428.17 |
| cholesterol [mg] | 1048.21 | 1048.21 | 1048.21 | 1058.92 | 1058.92 | 1080.35 | 1107.13 |
| cholesterol [mg] | 357.08 | 357.08 | 357.08 | 367.58 | 367.58 | 388.60 | 414.86 |
| cholesterol [mg] | 1740.34 | 1740.34 | 1740.34 | 1779.62 | 1779.62 | 1858.16 | 1956.35 |
| cholesterol [mg] | 13.38 | 13.38 | 13.38 | 13.87 | 13.87 | 14.85 | 16.08 |
| cholesterol [mg] | 9.28 | 9.28 | 9.28 | 9.63 | 9.63 | 10.33 | 11.20 |
| cholesterol [mg] | 1.20 | 1.20 | 1.20 | 1.25 | 1.25 | 1.36 | 1.49 |
| cholesterol [mg] | 64.74 | 64.74 | 64.74 | 68.49 | 68.49 | 75.97 | 85.33 |
| cholesterol [mg] | 624.70 | 624.70 | 624.70 | 648.33 | 648.33 | 695.57 | 754.62 |
| cholesterol [mg] | 79.24 | 79.24 | 79.24 | 82.35 | 82.35 | 88.58 | 96.38 |
| cholesterol [mg] | 717.61 | 717.61 | 717.61 | 733.25 | 733.25 | 764.55 | 803.67 |
| cholesterol [mg] | 199.73 | 199.73 | 199.73 | 204.73 | 204.73 | 214.73 | 227.22 |
| cholesterol [mg] | 6214.47 | 6214.47 | 6214.47 | 6342.28 | 6342.28 | 6597.90 | 6917.41 |
| cholesterol [mg] | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.22 | 2.22 | 2.67 | 3.22 |
| cholesterol [mg] | 7.74 | 7.74 | 7.74 | 8.25 | 8.25 | 9.28 | 10.56 |
| cholesterol [mg] | 1.66 | 1.66 | 1.66 | 1.75 | 1.75 | 1.92 | 2.14 |
| cholesterol [mg] | 1.73 | 1.73 | 1.73 | 1.77 | 1.77 | 1.84 | 1.94 |
| cholesterol [mg] | 29.52 | 29.52 | 29.52 | 30.69 | 30.69 | 33.03 | 35.95 |
| cholesterol [mg] | 2.24 | 2.24 | 2.24 | 2.36 | 2.36 | 2.62 | 2.93 |
| cholesterol [mg] | 5.24 | 5.24 | 5.24 | 5.47 | 5.47 | 5.92 | 6.48 |
| cholesterol [mg] | 221.80 | 221.80 | 221.80 | 231.57 | 231.57 | 251.09 | 275.50 |
| cholesterol [mg] | 239.40 | 239.40 | 239.40 | 248.69 | 248.69 | 267.28 | 290.52 |
| cholesterol [mg] | 107.18 | 107.18 | 107.18 | 112.98 | 112.98 | 124.58 | 139.08 |
| cholesterol [mg] | 28.61 | 28.61 | 28.61 | 31.58 | 31.58 | 37.52 | 44.95 |
| cholesterol [mg] | 26.87 | 26.87 | 26.87 | 27.21 | 27.21 | 27.81 | 28.43 |
| cholesterol [mg] | 20.87 | 20.87 | 20.87 | 20.85 | 20.85 | 20.80 | 20.74 |
| cholesterol [mg] | 52.26 | 52.26 | 52.26 | 51.94 | 51.94 | 51.39 | 50.82 |

* věkové kategorie upraveny podle VDD z roku 1989

Tab. č. 13: Norma PRI EU stanovená programem Nutridan pro jednotlivé věkové kategorie při příjmu maximálních porcí jídla

| | NORMA PRI - maximální porce | | | | | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|----------------|--------------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|
| | D 6-10 let | CH 7-10 let | CH + D 7-10 let | D 11-14 let | CH 11-14 let | D 15-18 let | CH 15-18 let |
| Energie (kJ) | 2088.7 | 2119.7 | 2104.2 | 2224.3 | 2548.0 | 2331.6 | 2962.4 |
| Energie (kcal) | 8744.9 | 8874.6 | 8809.7 | 9312.5 | 10668.0 | 9762.0 | 12403.0 |
| Bílkovina (g) | 58.0 | 54.0 | 56.0 | 75.1 | 80.0 | 72.3 | 93.6 |
| Tuk (g) | - | - | - | - | - | - | - |
| Uhlík (g) | 67.4 | 68.4 | 67.9 | 71.8 | 82.2 | 75.2 | 95.6 |
| Síra (6-nemléčná syřidla) (g) | 18.0 | 18.2 | 18.1 | 19.1 | 21.9 | 20.1 | 25.5 |
| Hořčík (6-nemléčná syřidla) (g) | 27.0 | 27.3 | 27.2 | 28.7 | 32.9 | 30.1 | 38.2 |
| Zinek (6-nemléčná syřidla) (g) | 22.5 | 22.8 | 22.6 | 23.9 | 27.4 | 25.1 | 31.9 |
| Chlor (6-nemléčná syřidla) (g) | 300.0 | 300.0 | 300.0 | 300.0 | 300.0 | 300.0 | 300.0 |
| Sodík (6-nemléčná syřidla) (g) | 298.6 | 307.9 | 303.2 | 304.7 | 355.0 | 325.8 | 412.2 |
| Nátr (6-nemléčná syřidla) (g) | - | - | - | - | - | - | - |
| Kalium (6-nemléčná syřidla) (g) | - | - | - | - | - | - | - |
| Polifenoly (6-nemléčná syřidla) (g) | - | - | - | - | - | - | - |
| Vláknina (g) | 26.1 | 26.5 | 26.3 | 27.8 | 31.9 | 29.2 | 37.0 |
| Kobalt (g) | 3770.0 | 3510.0 | 3640.0 | 3160.0 | 3200.0 | 2975.0 | 3500.0 |
| Mangan (6-nemléčná syřidla) (g) | - | - | - | - | - | - | - |
| Selen (mg) | 575.0 | 575.0 | 575.0 | 575.0 | 575.0 | 575.0 | 575.0 |
| Draslík (mg) | 2000.0 | 2000.0 | 2000.0 | 3100.0 | 3100.0 | 3100.0 | 3100.0 |
| Vápník (mg) | 550.0 | 550.0 | 550.0 | 800.0 | 1000.0 | 800.0 | 1000.0 |
| Hořčík (mg) | 150.0 | 150.0 | 150.0 | 150.0 | 150.0 | 150.0 | 150.0 |
| Indol (mg) | 450.0 | 450.0 | 450.0 | 625.0 | 775.0 | 625.0 | 775.0 |
| Zinek (mg) | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 18.0 | 10.0 | 17.0 | 13.0 |
| Zinok (mg) | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 9.0 | 9.0 | 7.0 | 9.0 |
| Mez (mg) | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.8 | 0.8 | 1.0 | 1.0 |
| Selen (mg) | 25.0 | 25.0 | 25.0 | 35.0 | 35.0 | 45.0 | 45.0 |
| Vitamin A (μg) | - | - | - | - | - | - | - |
| Vitamin B1 (μg) | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 120.0 | 120.0 | 130.0 | 130.0 |
| Vitamin B2 (μg) | 500.0 | 500.0 | 500.0 | 600.0 | 600.0 | 600.0 | 700.0 |
| Vitamin B6 (μg) | - | - | - | - | - | - | - |
| Karotenol (μg) | - | - | - | - | - | - | - |
| Vitamin D (μg) | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 |
| Vitamin E (μg) | 9.2 | 9.3 | 9.3 | 9.8 | 11.2 | 10.3 | 13.0 |
| Vitamin K (μg) | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 1.1 | 1.0 | 1.2 |
| Riboflavin (μg) | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.3 | 1.3 | 1.6 |
| Niacin (μg) | 14.0 | 14.2 | 14.1 | 14.9 | 17.1 | 15.6 | 19.8 |
| Vitamin B12 (μg) | 0.9 | 0.8 | 0.8 | 1.1 | 1.2 | 1.1 | 1.4 |
| Vitamin B9 (μg) | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.3 | 1.3 | 1.4 | 1.4 |
| Kyslík (μg) | 150.0 | 150.0 | 150.0 | 180.0 | 180.0 | 200.0 | 200.0 |
| Vitamin C (μg) | 30.0 | 30.0 | 30.0 | 35.0 | 35.0 | 40.0 | 40.0 |
| Parasy (μg) | - | - | - | - | - | - | - |
| Uhlík (μg) | - | - | - | - | - | - | - |
| Spotřeba (μg) | 30.0 | 30.0 | 30.0 | 30.0 | 30.0 | 30.0 | 30.0 |
| Spotřeba (μg) | 11.4 | 10.5 | 10.9 | 13.8 | 12.9 | 12.7 | 13.0 |
| Spotřeba (μg) | 58.6 | 59.5 | 59.1 | 56.2 | 57.1 | 57.3 | 57.1 |

Na základě zjištěného energetického příjmu je možné vypočítat příjem energie na kilogram tělesné hmotnosti a porovnat jej se skupinou neobézních dětí, resp. s referenční dětskou populací. Pro vymezení hranic percentilů v programu Nutridan¹ byla použita data V. celostátního antropometrického výzkumu dětí a mládeže z roku 1991.

Výsledky tohoto srovnání a výpočtu normálního energetického příjmu (na základě referenčních antropometrických údajů z roku 2001 a VDD z roku 1989) jsou uvedeny v tabulkách č. 14 a č. 15 pro chlapce, v tabulkách č. 16 a č. 17 pro dívky.

Tabulky jasně ukazují velice nízký energetický příjem vzhledem k tělesné hmotnosti.

Tab.č. 14: Výpočet energetického příjmu na kilogram tělesné hmotnosti u obézních chlapců

| Věk (let) | VDD [kJ] | EP [kJ] | | TH | EP [kcal] | | EP/kg t. h. [kcal] | | | |
|-----------|----------|---------|---------|-------|-----------|--------|--------------------|---------|-------|-------|
| | | MIN | MAX | | MIN | MAX | MIN | MAX | | |
| 5-7 | 58.08 | 4339.86 | 4339.86 | 74.73 | 74.73 | 58.08 | 1036.56 | 1036.56 | 17.85 | 17.85 |
| 8-10 | 58.08 | 4339.86 | 4339.86 | 74.73 | 74.73 | 58.08 | 1036.56 | 1036.56 | 17.85 | 17.85 |
| 11-13 | 58.08 | 4339.86 | 4339.86 | 74.73 | 74.73 | 58.08 | 1036.56 | 1036.56 | 17.85 | 17.85 |
| 14-15 | 58.08 | 4339.86 | 4339.86 | 74.73 | 74.73 | 58.08 | 1036.56 | 1036.56 | 17.85 | 17.85 |
| 16-17 | 79.77 | 4491.47 | 4491.47 | 56.30 | 56.30 | 79.77 | 1072.77 | 1072.77 | 13.45 | 13.45 |
| 18-19 | 79.77 | 4491.47 | 4491.47 | 56.30 | 56.30 | 79.77 | 1072.77 | 1072.77 | 13.45 | 13.45 |
| 20-24 | 79.77 | 4491.47 | 4491.47 | 56.30 | 56.30 | 79.77 | 1072.77 | 1072.77 | 13.45 | 13.45 |
| 25-29 | 79.77 | 4491.47 | 4491.47 | 56.30 | 56.30 | 79.77 | 1072.77 | 1072.77 | 13.45 | 13.45 |
| 30-34 | 104.40 | 5173.72 | 5173.72 | 49.56 | 49.56 | 104.40 | 1235.72 | 1235.72 | 11.84 | 11.84 |
| 35-39 | 104.40 | 5173.72 | 5173.72 | 49.56 | 49.56 | 104.40 | 1235.72 | 1235.72 | 11.84 | 11.84 |
| 40-44 | 104.40 | 5173.72 | 5173.72 | 49.56 | 49.56 | 104.40 | 1235.72 | 1235.72 | 11.84 | 11.84 |
| 45-49 | 104.40 | 5173.72 | 5173.72 | 49.56 | 49.56 | 104.40 | 1235.72 | 1235.72 | 11.84 | 11.84 |

* EP = energetický příjem

Tab. č. 15: Vytvořená norma energetický příjem na kilogram tělesné hmotnosti - chlapci

| Věk (let) | VDD [kJ] | TH | EP/kg t. h. [kJ] | VDD [kcal] | TH | EP/kg t. h. [kcal] |
|-----------|----------|-------|------------------|------------|-------|--------------------|
| 5-7 | 9000 | 27.03 | 332.96 | 2150 | 27.03 | 79.54 |
| 8-10 | 9000 | 30.36 | 296.44 | 2150 | 30.36 | 70.82 |
| 11-13 | 9000 | 33.55 | 268.26 | 2150 | 33.55 | 64.08 |
| 14-15 | 9000 | 37.47 | 240.19 | 2150 | 37.47 | 57.38 |
| 16-17 | 10500 | 41.34 | 253.99 | 2510 | 41.34 | 60.72 |
| 18-19 | 10500 | 47.03 | 223.26 | 2510 | 47.03 | 53.37 |
| 20-24 | 10500 | 52.43 | 200.27 | 2510 | 52.43 | 47.87 |
| 25-29 | 10500 | 58.82 | 178.51 | 2510 | 58.82 | 42.67 |
| 30-34 | 11500 | 64.22 | 179.07 | 2745 | 64.22 | 42.74 |
| 35-39 | 11500 | 67.49 | 170.40 | 2745 | 67.49 | 40.67 |
| 40-44 | 11500 | 69.98 | 164.33 | 2745 | 69.98 | 39.23 |
| 45-49 | 11500 | 72.24 | 159.19 | 2745 | 72.24 | 38.00 |

* EP = energetický příjem TH = tělesná hmotnost VDD = výživové doporučené dávky

Tab. č. 16: Výpočet energetického příjmu na kilogram tělesné hmotnosti u obézních dívek

| DÍVKY | VDD [kcal] | EP [kcal] | | EP/kg t. h. [kcal] | | TH | EP [kcal] | | EP/kg t. h. [kcal] | |
|------------|------------|-----------|---------|--------------------|-------|-------|-----------|---------|--------------------|-------|
| | | MIN | MAX | MIN | MAX | | MIN | MAX | MIN | MAX |
| 14 - 15,99 | 53.79 | 4339.86 | 4339.86 | 80.69 | 80.69 | 53.79 | 1036.56 | 1036.56 | 19.27 | 19.27 |
| 15 - 15,99 | 53.79 | 4339.86 | 4339.86 | 80.69 | 80.69 | 53.79 | 1036.56 | 1036.56 | 19.27 | 19.27 |
| 16 - 15,99 | 53.79 | 4339.86 | 4339.86 | 80.69 | 80.69 | 53.79 | 1036.56 | 1036.56 | 19.27 | 19.27 |
| 17 - 15,99 | 53.79 | 4339.86 | 4339.86 | 80.69 | 80.69 | 53.79 | 1036.56 | 1036.56 | 19.27 | 19.27 |
| 18 - 15,99 | 78.48 | 4491.47 | 4491.47 | 57.23 | 57.23 | 78.48 | 1072.77 | 1072.77 | 13.67 | 13.67 |
| 19 - 15,99 | 78.48 | 4491.47 | 4491.47 | 57.23 | 57.23 | 78.48 | 1072.77 | 1072.77 | 13.67 | 13.67 |
| 20 - 15,99 | 78.48 | 4491.47 | 4491.47 | 57.23 | 57.23 | 78.48 | 1072.77 | 1072.77 | 13.67 | 13.67 |
| 21 - 15,99 | 78.48 | 4491.47 | 4491.47 | 57.23 | 57.23 | 78.48 | 1072.77 | 1072.77 | 13.67 | 13.67 |
| 22 - 15,99 | 84.96 | 4794.69 | 4794.69 | 56.44 | 56.44 | 84.96 | 1145.19 | 1145.19 | 13.48 | 13.48 |
| 23 - 15,99 | 84.96 | 4794.69 | 4794.69 | 56.44 | 56.44 | 84.96 | 1145.19 | 1145.19 | 13.48 | 13.48 |
| 24 - 15,99 | 84.96 | 4794.69 | 4794.69 | 56.44 | 56.44 | 84.96 | 1145.19 | 1145.19 | 13.48 | 13.48 |
| 25 - 15,99 | 84.96 | 4794.69 | 4794.69 | 56.44 | 56.44 | 84.96 | 1145.19 | 1145.19 | 13.48 | 13.48 |

* EP = energetický příjem TH = tělesná hmotnost VDD = výživové doporučené dávky

Tab. č. 17: Vytvořená norma pro energetický příjem na kilogram tělesné hmotnosti – dívky

| DÍVKY | VDD [kcal] | TH | EP/kg t. h. [kcal] | VDD [kcal] | TH | EP/kg t. h. [kcal] |
|------------|------------|--------|--------------------|------------|--------|--------------------|
| 14 - 15,99 | 9000 | 26.31 | 342.08 | 2150 | 26.31 | 81.72 |
| 15 - 15,99 | 9000 | 29.48 | 305.29 | 2150 | 29.48 | 72.93 |
| 16 - 15,99 | 9000 | 32.7 | 275.23 | 2150 | 32.7 | 65.75 |
| 17 - 15,99 | 9000 | 37.33 | 241.09 | 2150 | 37.33 | 57.59 |
| 18 - 15,99 | 9500 | 41.81 | 227.22 | 2270 | 41.81 | 54.29 |
| 19 - 15,99 | 9500 | 47.13 | 201.57 | 2270 | 47.13 | 48.16 |
| 20 - 15,99 | 9500 | 51.25 | 185.37 | 2270 | 51.25 | 44.29 |
| 21 - 15,99 | 9500 | 54.63 | 173.90 | 2270 | 54.63 | 41.55 |
| 22 - 15,99 | 9000 | 56.81 | 158.42 | 2150 | 56.81 | 37.85 |
| 23 - 15,99 | 9000 | 58.09 | 154.93 | 2150 | 58.09 | 37.01 |
| 24 - 15,99 | 9000 | 58.94 | 152.70 | 2150 | 58.94 | 36.48 |
| 25 - 15,99 | 9000 | 59.452 | 151.38 | 2150 | 59.452 | 36.16 |

* EP = energetický příjem TH = tělesná hmotnost VDD = výživové doporučené dávky

Tab. č. 18: Příjem nutrientů při podávání minimálních a maximálních porcí v jednotlivých věkových skupinách – porovnání makronutrienty

| | ♀ 7-10 MIN | ♀ 7-10 MAX | ♂ 7-10 MIN | ♂ 7-10 MAX | ♂ a ♀ 7-10 MIN | ♂ a ♀ 7-10 MAX | ♀ 11-14 MIN | ♀ 11-14 MAX | ♂ 11-14 MIN | ♂ 11-14 MAX | ♀ 15-18 MIN | ♀ 15-18 MAX | ♂ 15-18 MIN | ♂ 15-18 MAX |
|-------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Energie [Kcal] | 1036.56 | 1390.87 | 1036.56 | 1390.87 | 1036.56 | 1390.87 | 1072.77 | 1445.97 | 1072.77 | 1445.97 | 1145.19 | 1536.17 | 1235.72 | 1693.92 |
| Energie [kJ] | 4339.86 | 5823.28 | 4339.86 | 5823.28 | 4339.86 | 5823.28 | 4491.47 | 6053.97 | 4491.47 | 6053.97 | 4794.69 | 6515.36 | 5173.72 | 7092.09 |
| Proteiny [g] | 49.78 | 71.49 | 49.78 | 71.49 | 49.78 | 71.49 | 51.70 | 74.19 | 51.70 | 74.19 | 55.51 | 79.59 | 60.29 | 86.33 |
| Lipidy [g] | 31.05 | 40.39 | 31.05 | 40.39 | 31.05 | 40.39 | 32.69 | 42.59 | 32.69 | 42.59 | 35.98 | 46.98 | 40.09 | 52.47 |
| SMK* [g] | 11.24 | 14.83 | 11.24 | 14.83 | 11.24 | 14.83 | 11.76 | 15.49 | 11.76 | 15.49 | 12.78 | 16.82 | 14.07 | 18.47 |
| MMK* [g] | 9.59 | 12.09 | 9.59 | 12.09 | 9.59 | 12.09 | 10.13 | 12.77 | 10.13 | 12.77 | 11.21 | 14.15 | 12.55 | 15.87 |
| PMK* [g] | 6.74 | 8.93 | 6.74 | 8.93 | 6.74 | 8.93 | 7.18 | 9.57 | 7.18 | 9.57 | 8.07 | 10.87 | 9.19 | 12.49 |
| Cholesterol [mg] | 159.01 | 210.76 | 159.01 | 210.76 | 159.01 | 210.76 | 166.91 | 221.36 | 166.91 | 221.36 | 182.72 | 242.55 | 202.47 | 269.05 |
| Sacharidy [g] | 134.32 | 179.49 | 134.32 | 179.49 | 134.32 | 179.49 | 137.63 | 185.49 | 137.63 | 185.49 | 144.25 | 197.51 | 152.53 | 212.54 |
| Mono a disacharidy [g] | 55.13 | 62.72 | 55.13 | 62.72 | 55.13 | 62.72 | 55.69 | 63.49 | 55.69 | 63.49 | 56.80 | 65.05 | 58.21 | 66.99 |
| Laktóza [g] | 11.32 | 18.95 | 11.32 | 18.95 | 11.32 | 18.95 | 11.42 | 19.08 | 11.42 | 19.08 | 11.60 | 19.32 | 11.84 | 19.63 |
| Polysacharidy [g] | 59.87 | 87.17 | 59.87 | 87.17 | 59.87 | 87.17 | 62.46 | 92.18 | 62.46 | 92.18 | 67.65 | 102.22 | 74.14 | 114.76 |
| Vláknina [g] | 17.74 | 22.26 | 17.74 | 22.26 | 17.74 | 22.26 | 18.16 | 22.92 | 18.16 | 22.92 | 19.01 | 24.24 | 20.06 | 25.89 |
| Spoměr Lipidy [%] | 27.58 | 26.87 | 27.58 | 26.87 | 27.58 | 26.87 | 28.06 | 27.21 | 28.06 | 27.21 | 28.90 | 27.81 | 29.79 | 28.43 |
| Spoměr Proteiny [%] | 19.72 | 20.87 | 19.72 | 20.87 | 19.72 | 20.87 | 19.80 | 20.85 | 19.80 | 20.85 | 19.94 | 20.80 | 20.09 | 20.74 |
| Spoměr Sacharidy [%] | 52.71 | 52.26 | 52.71 | 52.26 | 52.71 | 52.26 | 52.15 | 51.94 | 52.15 | 51.94 | 51.16 | 51.39 | 50.12 | 50.82 |

* SMK = saturované masné kyseliny * MMK = monoové masné kyseliny * PMK = polyenové masné kyseliny

Tab. č. 19: Příjem nutrientů při podávání minimálních a maximálních porcí v jednotlivých věkových skupinách - mikronutrienty

| | ♀ 7-10 MIN | ♀ 7-10 MAX | ♂ 7-10 MIN | ♂ 7-10 MAX | ♀ 7-10 MIN | ♀ 7-10 MAX | ♂ 7-10 MIN | ♂ 7-10 MAX | ♀ 11-14 MIN | ♀ 11-14 MAX | ♂ 11-14 MIN | ♂ 11-14 MAX | ♀ 15-18 MIN | ♀ 15-18 MAX | ♂ 15-18 MIN | ♂ 15-18 MAX |
|-----------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Fenylalanin [mg] | 2.28 | 3.35 | 2.28 | 3.35 | 2.28 | 3.35 | 2.28 | 3.35 | 2.37 | 3.48 | 2.37 | 3.48 | 2.55 | 3.74 | 2.78 | 4.06 |
| Voda [g] | 1567.21 | 2045.91 | 1567.21 | 2045.91 | 1567.21 | 2045.91 | 1567.21 | 2045.91 | 1601.74 | 2092.66 | 1601.74 | 2092.66 | 1670.81 | 2186.16 | 1757.15 | 2303.04 |
| Miseřiční kyselý [g] | 15.81 | 21.62 | 15.81 | 21.62 | 15.81 | 21.62 | 15.81 | 21.62 | 16.53 | 22.64 | 16.53 | 22.64 | 17.97 | 24.70 | 19.77 | 27.26 |
| Sodík [mg] | 2954.60 | 3935.37 | 2954.60 | 3935.37 | 2954.60 | 3935.37 | 2954.60 | 3935.37 | 3145.42 | 4192.55 | 3145.42 | 4192.55 | 3527.07 | 4706.92 | 4004.13 | 5349.89 |
| Draslík [mg] | 4462.13 | 5715.88 | 4462.13 | 5715.88 | 4462.13 | 5715.88 | 4462.13 | 5715.88 | 4544.14 | 5845.39 | 4544.14 | 5845.39 | 4708.15 | 6104.40 | 4913.17 | 6428.17 |
| Vápník [mg] | 719.95 | 1048.21 | 719.95 | 1048.21 | 719.95 | 1048.21 | 719.95 | 1048.21 | 728.03 | 1058.92 | 728.03 | 1058.92 | 744.18 | 1080.35 | 764.37 | 1107.13 |
| Hofřík [mg] | 273.31 | 357.08 | 273.31 | 357.08 | 273.31 | 357.08 | 273.31 | 357.08 | 280.22 | 367.58 | 280.22 | 367.58 | 294.03 | 388.60 | 311.30 | 414.86 |
| Fosfor [mg] | 1264.09 | 1740.34 | 1264.09 | 1740.34 | 1264.09 | 1740.34 | 1264.09 | 1740.34 | 1291.51 | 1779.62 | 1291.51 | 1779.62 | 1346.35 | 1858.16 | 1414.89 | 1956.35 |
| Železo [mg] | 10.03 | 13.38 | 10.03 | 13.38 | 10.03 | 13.38 | 10.03 | 13.38 | 10.35 | 13.87 | 10.35 | 13.87 | 11.00 | 14.85 | 11.81 | 16.08 |
| Zinek [mg] | 6.78 | 9.28 | 6.78 | 9.28 | 6.78 | 9.28 | 6.78 | 9.28 | 7.02 | 9.63 | 7.02 | 9.63 | 7.51 | 10.33 | 8.11 | 11.20 |
| Měď [mg] | 0.93 | 1.20 | 0.93 | 1.20 | 0.93 | 1.20 | 0.93 | 1.20 | 0.97 | 1.25 | 0.97 | 1.25 | 1.04 | 1.36 | 1.13 | 1.49 |
| Selen [mg] | 37.70 | 64.74 | 37.70 | 64.74 | 37.70 | 64.74 | 37.70 | 64.74 | 39.74 | 68.49 | 39.74 | 68.49 | 43.82 | 75.97 | 48.92 | 85.33 |
| Fluoridy [mg] | 514.09 | 624.70 | 514.09 | 624.70 | 514.09 | 624.70 | 514.09 | 624.70 | 532.80 | 648.33 | 532.80 | 648.33 | 570.20 | 695.57 | 616.95 | 754.62 |
| Jod [mg] | 62.04 | 79.24 | 62.04 | 79.24 | 62.04 | 79.24 | 62.04 | 79.24 | 64.81 | 82.35 | 64.81 | 82.35 | 70.34 | 88.58 | 77.26 | 96.38 |
| Vitamin A [ug] | 481.18 | 717.61 | 481.18 | 717.61 | 481.18 | 717.61 | 481.18 | 717.61 | 492.22 | 733.25 | 492.22 | 733.25 | 514.30 | 764.55 | 541.91 | 803.67 |
| Retinol [ug] | 139.67 | 199.73 | 139.67 | 199.73 | 139.67 | 199.73 | 139.67 | 199.73 | 143.42 | 204.73 | 143.42 | 204.73 | 150.92 | 214.73 | 160.29 | 227.22 |
| Karotenoidy [ug] | 4098.11 | 6214.47 | 4098.11 | 6214.47 | 4098.11 | 6214.47 | 4098.11 | 6214.47 | 4185.63 | 6342.28 | 4185.63 | 6342.28 | 4360.65 | 6597.90 | 4579.44 | 6917.41 |
| Vitamin D [ug] | 2.17 | 2.00 | 2.17 | 2.00 | 2.17 | 2.00 | 2.17 | 2.00 | 2.43 | 2.22 | 2.43 | 2.22 | 2.95 | 2.67 | 3.59 | 3.22 |
| Vitamin E [ug] | 5.89 | 7.74 | 5.89 | 7.74 | 5.89 | 7.74 | 5.89 | 7.74 | 6.23 | 8.25 | 6.23 | 8.25 | 6.91 | 9.28 | 7.75 | 10.56 |
| Thiamin [ug] | 1.17 | 1.66 | 1.17 | 1.66 | 1.17 | 1.66 | 1.17 | 1.66 | 1.23 | 1.75 | 1.23 | 1.75 | 1.34 | 1.92 | 1.48 | 2.14 |
| Riboflavin [ug] | 1.18 | 1.73 | 1.18 | 1.73 | 1.18 | 1.73 | 1.18 | 1.73 | 1.21 | 1.77 | 1.21 | 1.77 | 1.27 | 1.84 | 1.34 | 1.94 |
| Niacin [ug] | 21.21 | 29.52 | 21.21 | 29.52 | 21.21 | 29.52 | 21.21 | 29.52 | 22.02 | 30.69 | 22.02 | 30.69 | 23.66 | 33.03 | 25.70 | 35.95 |
| Vitamin B6 [ug] | 1.48 | 2.24 | 1.48 | 2.24 | 1.48 | 2.24 | 1.48 | 2.24 | 1.56 | 2.36 | 1.56 | 2.36 | 1.72 | 2.62 | 1.91 | 2.93 |
| Vitamin B12 [ug] | 3.81 | 5.24 | 3.81 | 5.24 | 3.81 | 5.24 | 3.81 | 5.24 | 3.99 | 5.47 | 3.99 | 5.47 | 4.36 | 5.92 | 4.83 | 6.48 |
| Kys. listová [ug] | 147.70 | 221.80 | 147.70 | 221.80 | 147.70 | 221.80 | 147.70 | 221.80 | 154.02 | 231.57 | 154.02 | 231.57 | 166.65 | 251.09 | 182.44 | 275.50 |
| Vitamin C [mg] | 164.17 | 239.40 | 164.17 | 239.40 | 164.17 | 239.40 | 164.17 | 239.40 | 169.65 | 248.69 | 169.65 | 248.69 | 180.62 | 267.28 | 194.33 | 290.52 |
| Pantoy [mg] | 79.04 | 107.18 | 79.04 | 107.18 | 79.04 | 107.18 | 79.04 | 107.18 | 83.29 | 112.98 | 83.29 | 112.98 | 91.81 | 124.58 | 102.45 | 139.08 |
| Fythy [mg] | 24.98 | 28.61 | 24.98 | 28.61 | 24.98 | 28.61 | 24.98 | 28.61 | 27.81 | 31.58 | 27.81 | 31.58 | 33.46 | 37.52 | 40.53 | 44.95 |

Tab. č. 20: Norma PRI EU při příjmu minimálních a maximálních porcí v jednotlivých věkových skupinách – makronutrienty

| NORMA PRI | 7-10 | | ♂ 7-10 | | ♀ 7-10 | | ♂ 7-10 | | ♀ 7-10 | | ♂ 11-14 | | ♀ 11-14 | | ♂ 15-18 | | ♀ 15-18 | | |
|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|----------|
| | MIN | MAX | MIN | MAX | MIN | MAX | MIN | MAX | MIN | MAX | MIN | MAX | MIN | MAX | MIN | MAX | MIN | MAX | |
| Energie [Kcal] | 2115.57 | 2088.68 | 2146.95 | 2119.65 | 2224.26 | 2104.17 | 2224.26 | 2224.26 | 2224.26 | 2224.26 | 2548.00 | 2548.00 | 2548.00 | 2548.00 | 2331.62 | 2331.62 | 2331.62 | 2331.62 | 2962.40 |
| Energie [kJ] | 8857.47 | 8744.88 | 8988.82 | 8874.55 | 9312.52 | 8809.72 | 9312.52 | 9312.52 | 9312.52 | 10667.97 | 10667.97 | 10667.97 | 10667.97 | 10667.97 | 9762.01 | 9762.01 | 9762.01 | 9762.01 | 12402.98 |
| Proteiny [g] | 58.00 | 58.00 | 54.00 | 54.00 | 75.05 | 56.00 | 75.05 | 75.05 | 75.05 | 75.05 | 80.00 | 80.00 | 80.00 | 80.00 | 72.25 | 72.25 | 72.25 | 72.25 | 93.60 |
| Lipidy [g] | 68.24 | 67.38 | 69.26 | 68.37 | 71.75 | 67.88 | 71.75 | 71.75 | 71.75 | 71.75 | 82.19 | 82.19 | 82.19 | 82.19 | 75.21 | 75.21 | 75.21 | 75.21 | 95.56 |
| SMK* [g] | 18.20 | 17.96 | 18.47 | 18.23 | 19.13 | 18.10 | 19.13 | 19.13 | 19.13 | 19.13 | 21.92 | 21.92 | 21.92 | 21.92 | 20.06 | 20.06 | 20.06 | 20.06 | 25.48 |
| MMK* [g] | 27.30 | 26.95 | 27.70 | 27.35 | 28.70 | 27.15 | 28.70 | 28.70 | 28.70 | 28.70 | 32.88 | 32.88 | 32.88 | 32.88 | 30.09 | 30.09 | 30.09 | 30.09 | 38.22 |
| PMK* [g] | 22.75 | 22.46 | 23.09 | 22.79 | 23.92 | 22.63 | 23.92 | 23.92 | 23.92 | 23.92 | 27.40 | 27.40 | 27.40 | 27.40 | 25.07 | 25.07 | 25.07 | 25.07 | 31.85 |
| Cholesterol [mg] | 300.00 | 300.00 | 300.00 | 300.00 | 300.00 | 300.00 | 300.00 | 300.00 | 300.00 | 300.00 | 300.00 | 300.00 | 300.00 | 300.00 | 300.00 | 300.00 | 300.00 | 300.00 | 300.00 |
| Sacharidy [g] | 303.20 | 298.60 | 312.55 | 307.89 | 304.70 | 303.25 | 304.70 | 304.70 | 304.70 | 304.70 | 355.02 | 355.02 | 355.02 | 355.02 | 325.83 | 325.83 | 325.83 | 325.83 | 412.18 |
| Vláknina [g] | 26.44 | 26.11 | 26.84 | 26.49 | 27.80 | 26.30 | 27.80 | 27.80 | 27.80 | 27.80 | 31.85 | 31.85 | 31.85 | 31.85 | 29.15 | 29.15 | 29.15 | 29.15 | 37.03 |
| 3poměr Lipidy [%] | 30.00 | 30.00 | 30.00 | 30.00 | 30.00 | 30.00 | 30.00 | 30.00 | 30.00 | 30.00 | 30.00 | 30.00 | 30.00 | 30.00 | 30.00 | 30.00 | 30.00 | 30.00 | 30.00 |
| 3poměr Proteiny [%] | 11.26 | 11.41 | 10.33 | 10.46 | 13.83 | 10.93 | 13.83 | 13.83 | 13.83 | 13.83 | 12.87 | 12.87 | 12.87 | 12.87 | 12.70 | 12.70 | 12.70 | 12.70 | 12.95 |
| 3poměr Sacharidy [%] | 58.74 | 58.59 | 59.67 | 59.54 | 56.17 | 59.07 | 56.17 | 56.17 | 56.17 | 56.17 | 57.13 | 57.13 | 57.13 | 57.13 | 57.30 | 57.30 | 57.30 | 57.30 | 57.05 |

* SMK = saturevané mastné kyseliny * MMK = monoenoové mastné kyseliny * PMK = polyenoové mastné kyseliny

Tab. č. 21: Norma PRI EU při příjmu minimálních a maximálních porcí v jednotlivých věkových skupinách - mikronutrienty

| NORMA PRI | ♀ 7-10 | | ♂ 7-10 | | ♂ a ♀ 7-10 | | ♀ 11-14 | | ♂ 11-14 | | ♀ 15-18 | | ♂ 15-18 | |
|-------------------|---------|---------|---------|---------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | MIN | MAX | MIN | MAX | MIN | MAX | MIN | MAX | MIN | MAX | MIN | MAX | MIN | MAX |
| Voda [g] | 3770.00 | 3770.00 | 3510.00 | 3510.00 | 3160.00 | 3640.00 | 3160.00 | 3160.00 | 3200.00 | 3200.00 | 2975.00 | 2975.00 | 3500.00 | 3500.00 |
| Sodík [mg] | 575.00 | 575.00 | 575.00 | 575.00 | 575.00 | 575.00 | 575.00 | 575.00 | 575.00 | 575.00 | 575.00 | 575.00 | 575.00 | 575.00 |
| Draslík [mg] | 2000.00 | 2000.00 | 2000.00 | 2000.00 | 3100.00 | 2000.00 | 3100.00 | 3100.00 | 3100.00 | 3100.00 | 3100.00 | 3100.00 | 3100.00 | 3100.00 |
| Vápník [mg] | 550.00 | 550.00 | 550.00 | 550.00 | 800.00 | 550.00 | 800.00 | 800.00 | 1000.00 | 1000.00 | 800.00 | 800.00 | 1000.00 | 1000.00 |
| Hořčík [mg] | 150.00 | 150.00 | 150.00 | 150.00 | 150.00 | 150.00 | 150.00 | 150.00 | 150.00 | 150.00 | 150.00 | 150.00 | 150.00 | 150.00 |
| Fosfor [mg] | 450.00 | 450.00 | 450.00 | 450.00 | 625.00 | 450.00 | 625.00 | 625.00 | 775.00 | 775.00 | 625.00 | 625.00 | 775.00 | 775.00 |
| Železo [mg] | 6.00 | 6.00 | 6.00 | 6.00 | 18.00 | 6.00 | 18.00 | 18.00 | 10.00 | 10.00 | 17.00 | 17.00 | 13.00 | 13.00 |
| Zinek [mg] | 7.00 | 7.00 | 7.00 | 7.00 | 9.00 | 7.00 | 9.00 | 9.00 | 9.00 | 9.00 | 7.00 | 7.00 | 9.00 | 9.00 |
| Měď [mg] | 0.70 | 0.70 | 0.70 | 0.70 | 0.80 | 0.70 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Selen [μg] | 25.00 | 25.00 | 25.00 | 25.00 | 35.00 | 25.00 | 35.00 | 35.00 | 35.00 | 35.00 | 45.00 | 45.00 | 45.00 | 45.00 |
| Jód [μg] | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 120.00 | 100.00 | 120.00 | 120.00 | 120.00 | 120.00 | 130.00 | 130.00 | 130.00 | 130.00 |
| Vitamin A [μg] | 500.00 | 500.00 | 500.00 | 500.00 | 600.00 | 500.00 | 600.00 | 600.00 | 600.00 | 600.00 | 600.00 | 600.00 | 700.00 | 700.00 |
| Vitamin D [μg] | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 |
| Vitamin E [mg] | 9.30 | 9.18 | 9.44 | 9.32 | 9.78 | 9.25 | 9.78 | 9.78 | 11.20 | 11.20 | 10.25 | 10.25 | 13.02 | 13.02 |
| Thiamin [mg] | 0.89 | 0.87 | 0.90 | 0.88 | 0.93 | 0.88 | 0.93 | 0.93 | 1.07 | 1.07 | 0.98 | 0.98 | 1.24 | 1.24 |
| Riboflavin [mg] | 1.20 | 1.20 | 1.20 | 1.20 | 1.20 | 1.20 | 1.20 | 1.20 | 1.30 | 1.30 | 1.30 | 1.30 | 1.60 | 1.60 |
| Niacin [mg] | 14.17 | 13.99 | 14.38 | 14.20 | 14.90 | 14.09 | 14.90 | 14.90 | 17.07 | 17.07 | 15.62 | 15.62 | 19.84 | 19.84 |
| Vitamin B6 [mg] | 0.87 | 0.87 | 0.81 | 0.81 | 1.13 | 0.84 | 1.13 | 1.13 | 1.20 | 1.20 | 1.08 | 1.08 | 1.40 | 1.40 |
| Vitamin B12 [μg] | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.30 | 1.00 | 1.30 | 1.30 | 1.30 | 1.30 | 1.40 | 1.40 | 1.40 | 1.40 |
| Kys. listová [μg] | 150.00 | 150.00 | 150.00 | 150.00 | 180.00 | 150.00 | 180.00 | 180.00 | 180.00 | 180.00 | 200.00 | 200.00 | 200.00 | 200.00 |
| Vitamin C [mg] | 30.00 | 30.00 | 30.00 | 30.00 | 35.00 | 30.00 | 35.00 | 35.00 | 35.00 | 35.00 | 40.00 | 40.00 | 40.00 | 40.00 |

Tabulka č. 22 a č.23: Procento příjmu nutrientů z PRI EU - minimální a maximální dávky

| % příjmu z PRI EU | NORMA PRI - minimální porce | | | | NORMA PRI - maximální porce | | | |
|-------------------|-----------------------------|----------------|---------------|-----------------|-----------------------------|----------------|---------------|-----------------|
| | Dívky 7 - 10 | Chlapci 7 - 10 | Dívky 11 - 14 | Chlapci 11 - 14 | Dívky 7 - 10 | Chlapci 7 - 10 | Dívky 11 - 14 | Chlapci 11 - 14 |
| Energie [Kcal] | | | | | | | | |
| Energie [kJ] | | | | | | | | |
| Proteiny [g] | | | | | 132.40 | | | |
| Lipidy [g] | | | | | | 127.84 | | |
| SMK [g] | | | | | | | | |
| MMK [g] | | | | | | | | |
| PMK [g] | | | | | | | | |
| Cholesterol [mg] | | | | | | | 73.77 | |
| Sacharidy [g] | | | | | | | | 71.96 |
| Vláknina [g] | | | | | | | | 73.50 |
| Voda [g] | | | | | | | | |
| Sodík [mg] | | | | | | | | |
| Draslík [mg] | | | | | | | | |
| Vápník [mg] | | | | | | | | 132.37 |
| Hofčík [mg] | | | | | | | | |
| Fosfor [mg] | | | | | | | | |
| Železo [mg] | | | | | | | | |
| Zinek [mg] | | | | | 132.61 | | | |
| Měď [mg] | | | | | | | | |
| Selen [ug] | | | | | | | | |
| Jód [ug] | | | | | | | | 74.13 |
| Vitamin A [ug] | | | | | | | | |
| Vitamin D [ug] | | | | | | | | |
| Vitamin E [mg] | | | | | | | | 73.73 |
| Thiamin [mg] | | | | | | | | |
| Riboflavin [mg] | | | | | | | | |
| Niacin [mg] | | | | | | | | |
| Vitamin B6 [mg] | | | | | | | | |
| Vitamin B12 [ug] | | | | | | | | |
| Kys. listová [ug] | | | | | | | | 128.64 |
| Vitamin C [mg] | | | | | | | | 128.64 |

| % příjmu z PRI EU | NORMA PRI - minimální porce | | | |
|-------------------|-----------------------------|----------------|---------------|-----------------|
| | Dívky 7 - 10 | Chlapci 7 - 10 | Dívky 11 - 14 | Chlapci 11 - 14 |
| Energie [Kcal] | | | | |
| Energie [kJ] | | | | |
| Proteiny [g] | | | | |
| Lipidy [g] | | | | |
| SMK [g] | | | | |
| MMK [g] | | | | |
| PMK [g] | | | | |
| Cholesterol [mg] | | | | |
| Sacharidy [g] | | | | |
| Vláknina [g] | | | | |
| Voda [g] | | | | |
| Sodík [mg] | | | | |
| Draslík [mg] | | | | |
| Vápník [mg] | 130.93 | 130.93 | | 76.41 |
| Hofčík [mg] | | | | |
| Fosfor [mg] | | | | |
| Železo [mg] | | | | |
| Zinek [mg] | | | 78.01 | 78.01 |
| Měď [mg] | | | | |
| Selen [ug] | | | | |
| Jód [ug] | | | | |
| Vitamin A [ug] | | | | |
| Vitamin D [ug] | | | | |
| Vitamin E [mg] | | | | 71.83 |
| Thiamin [mg] | 133.20 | 131.27 | 132.24 | 131.66 |
| Riboflavin [mg] | | | | |
| Niacin [mg] | | | | 129.03 |
| Vitamin B6 [mg] | | | | 130.11 |
| Vitamin B12 [ug] | | | | |
| Kys. listová [ug] | | | | |
| Vitamin C [mg] | | | | |

Fenylalanin, monosacharidy, disacharidy, polysacharidy, laktóza, minerální látky, fluoridy, retinol, karotenoidy, puriny, fytiny - žádné normy PRI. XXXXXXXXXX hraniční příjem

7.6.9 Hodnocení spotřeby potravin

Hodnocení spotřeby potravin jsem provedla metodou záznamu frekvence jednotlivých potravinových skupin. Sloučením jednotlivých potravin do potravinových skupin shodných s potravinovou pyramidou (ovoce, zelenina, obiloviny) jsem získala informace o průměrné spotřebě jednotlivých skupin na osobu a den. Výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 24.

Vzhledem k odlišným velikostem porcí potravin podávaných v léčebně Dr. Filipa musím podotknout, že jsem nemohla jako „plný standard,, při hodnocení velikostí porcí užít hodnoty uvedené v pyramidě autorky Müllerové. Výsledky jsou k těmto hodnotám sice vztaženy, ale strava dětí v léčebně je natolik specifická, že i tyto daje slouží pouze k orientačnímu přehledu.

V tabulce č. 25 jsou pak uvedeny odlišnosti podávaných porcí v poděbradské léčebně oproti jiným doporučovaným standardům.

Tab. č 24: Upravení spotřeby potravin, aby bylo porovnatelné s tabulkou podle Müllerové

| | Zjištěný průměr osob/den | Müllerová pro neobězní populaci | | | |
|---------------------|--------------------------|---------------------------------|------------------|-------------------------|---------|
| | | Mladší školní věk | | Dospívající 15 - 18 let | |
| | | 6 - 10 let | 11 - 15 let | dívky | chlapci |
| Obiloviny | 3.4 | 6 | 9 | 9 | |
| Zelenina | 2.8 | 3 | 4 | 4 | |
| Ovoce | 2.1 | 2 až 3 | 3 | 3 | |
| Mléko a ml. výrobky | 2.1 | 2 až 3 | 2 až 3 | 2 až 3 | |
| Maso | 1.5 | 1 až 2 (60-70 g) | 1 až 2 (70-80 g) | 1 až 2 (80-90 g) | |
| Tukový | 0.2 | 2 až 3 | 2 až 3 | pouze T. C. | |

* T.C. = tuk celkem

7.6.9.1 Obecná charakteristika

Vnitřní skladba jídelníčků je vzhledem k charakteru diety specifická. Cíleně je zvýšeno množství proteinů na úkor tuků a sacharidů. To dokládají i výsledky v předchozí kapitole.

Potrava je u dětí v Poděbradech přizpůsobena dennímu pohybovému programu. Strava dětí je rozdělena do šesti denních chodů: snídaně, dopolední svačina, oběd, odpolední svačina, první a druhá večeře.

Snídaně vždy obsahuje tmavé pečivo, mléčný výrobek a zeleninu. K dopolední svačině je, vzhledem k aerobnímu pohybovému režimu, podávána ovocná či zeleninová svačina. Oběd poskytuje prostor pro zařazení masové porce do jídelníčku společně s obilovinami a opět zeleninou (většinou v podobě salátu). Odpolední svačiny obsahují zejména mléčné výrobky a ovoce či zeleninu, večeře doplňují chybějící složky denního jídelníčku (mléčný výrobek, zelenina apod.).

Malé množství podávaných potravin je kompenzováno objemnými porcemi ovoce a zeleniny podávaných zejména ke svačinám. To společně s podáváním potravin s převážně nízkým a středním glykemickým indexem (maso, drůbež, zelenina, sýry apod.) (Turek, 2003) má u dětí zabránit pocitu hladu. Porovnání velikosti porcí, resp. odlišnost velikosti oproti běžné stravě neobézních dětí je znázorněno v tabulce 25.

7.6.9.2 Obiloviny

Nejčastěji přílohou jsou v jídelničkách brambory a bramborová kaše. Vzhledem k jejich vyššímu až vysokému glykemickému indexu (GI 91 a 105) by mělo být jejich zastoupení ve stravě minimální. Jako vhodnější se jeví těstoviny (GI 59 až GI 67) a rýže s vysokým obsahem amylázy (GI 54) (Turek, 2003).

7.6.9.3 Ovoce a zelenina

Vzhledem k velikosti podávaných porcí ovoce a zeleniny je zajištěno dostatečné, v některých případech až nadměrné množství antioxidantů, jak dokládají výsledky v kapitole 1.1. Množství porcí ovoce a zeleniny je zčásti hrazeno tepelně upravenými formami. Z hlediska vyššího příjmu vitamínů a vlákniny z čerstvých produktů se doporučuje zvýšit množství čerstvého ovoce a zeleniny na úkor vařených (Rážová a kol., 1998⁵).

7.6.9.4 Mléko a mléčné výrobky

Do jídelniček není vhodné zařazovat tavené sýry, chybí také pravidelné podávání mléka, v některých jídelničkách je jeho množství nulové, v některých dnech je zastoupení mléčných výrobků naopak nadměrné.

Tavené sýry obsahují tavící soli, které snižují využitelnost vápníku. Naopak mléko obsahuje laktózu, která využitelnost vápníku z mléka maximalizuje (Dostálová, 2003). Bylo by proto vhodné zvýšit množství mléka alespoň na jednu dávku denně, případně zlepšit rozložení mléčných výrobků v rámci celého týdne a celkovou dávku mléčných výrobků doplnit zařazením zejména tvrdých sýrů.

7.6.9.5 Maso a proteinové ekvivalenty

V jídelničkách tvoří podstatnou část masových porcí produkty z vepřového masa. I přestože jsou vybírány varianty s nízkým obsahem tuku (vepřová plec, vepřová panenka), vepřové maso by nemělo být dominantou v redukčním jídelníčku, stejně jako uzeniny

(vepřová krkovice, dietní párky). Více vhodné je zařazení bílého masa do jídelníčku, cenově výhodné vzhledem k náročnosti společného stravování je zejména kuřecí maso.

Nedostatečné je zastoupení ryb a rybích výrobků, to dokládají i výsledky analýzy jídelníčků uvedené v předchozích kapitolách zejména nedostatečným přívodem vitamínu D. Tyto potraviny by měly být součástí jídelníčku minimálně jednou týdně.

Vejce jsou v předložených jídelničkách většinou jako součást pomazánek nebo jako součást obložených talířů. Průměrná konzumace nepřesahuje 2 kusy za týden.

Luštěniny jsou součástí jídelníčků v podobě polévek či jako příloha minimálně 1krát týdně. Převládají jejich tradiční formy, tedy hrách, fazole a čočka, výjimkou však není ani sója.

7.6.9.6 Ostatní

Konzumace volného tuku je minimalizována vzhledem k účelu diety. Užívání tuků, reps. olejů však vyžaduje úpravu v poměru přijímaných mastných kyselin, tedy častější užíváním řepkového oleje a nižší konzumací oleje slunečnicového.

Součástí vyhodnocovaných jídelníčků byla také sladká jídla v podobě velikonoční pomlázky a nanuků, celkem tedy 3krát. Vzhledem k psychické náročnosti pobytu v cizím prostředí a promítnutí velikonočních svátků do léčebného pobytu vyšetřovaných dětí tuto skutečnost nepovažují za negativní. Dětem by však měl být vysvětlen účinek sladkých jídel na tělesnou hmotnost, proto by i jejich zařazování do jídelníčku mělo být střídme.

7.6.10 Závěr

Stravování v léčebném zařízení je podřízeno zdravotnímu stavu pacientů. Množství energie a velikost porcí jsou vzhledem k nadměrné hmotnosti u dětí zde umístěných cíleně sníženy. Potvrzuje se účel redukční diety: chrání tělesnou bílkovinu, dodává spoustu vitamínů.

U některých věkových skupin, zejména u dětí do 10 let a dospívajících chlapců je toto snížení nadměrně nevyhovující a energetický příjem nedostačující. Je však nutné říci, že dieta dětí v léčebně je flexibilní a v případě nedostatků v naordinované dietě je změněna. Uvedené hodnocení bylo provedeno ve dvou variantách, aby se zjistilo, pro kterou věkovou skupinu a pohlaví je příjem ještě dostačující a pro které nikoli.

Otázkou zůstává, jak moc je relativně krátce trvající nedostatek živin v dětském období negativní a jaké důsledky plynou pro tyto děti v dospělém životě. Z údajů ošetřujícího personálu a z literárních zdrojů (Lisá, 1990) je známý tzv. „jojo efekt“ po návratu do

rodinného prostředí. Tyto děti, pokud nejsou starší 18 let, se do léčebny dostávají opakovaně, ne zřídka s tělesnou hmotností vyšší než původní.

Je tedy účelné vychovávat ke správnému životnímu stylu celou rodinu, aby po návratu dítěte z redukčního pobytu nedocházelo ke zvyšování tělesné hmotnosti.

Co se týká vnitřní skladby jídelníčků, je nutné vylepšit skladbu skupiny obilovin, tzn. V jídelníčku snížit množství brambor a bramborové kaše a lépe rozložit podávání mléka a mléčných výrobků v průběhu týdne.

Tab. č. 25: Porovnání velikosti podávaných jídel dětem v Poděbradech a jiných výživových standardů

| Potravinová skupina | Druh potraviny | Množství potraviny na jednu porci | | | | | | Obecná populace | |
|---------------------|-------------------------|-----------------------------------|----------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|-----------------|--------------|
| | | Müllerová | | | Neobčasná populace | | | WHO | |
| | | Mladší a Starší děti | Dospívající chlapci, dívky | Mamná preventce | Mladší a Starší děti | Dospívající | Jednotné doporučení | Dospělí | Mladší děti |
| Obiloviny | chléb | 60g (1 krajíc) | 50 g | 60 g | 60 g | 60 g | 60 g | 50 g | 50 g |
| | rohlík | 1 ks (40 g) | 40 g | 40 | 40 g | 40 g | 40 g | - | - |
| | ovesné vločky | - | - | - | - | - | 1 miska | - | - |
| Zelenina | rýže | 100 - 120 g | 125 g | 125 g | 125 g | 125 g | 125 g | 15 g | 30 g |
| | čerstviny | 100 - 120 g | 125 g | 125 g | 125 g | 125 g | 125 g | 25 g | 50 g |
| | rajče | 60 - 90 g | 100 g | 1 středně velký kus | 100 g | 100 g | 100 g | 50 g | 100 g |
| | paprika, mrkev | - | - | - | - | - | 1 miska | 100 g | 150 g |
| | salát | - | 1/2 talíře | 125 g | 125 g | 125 g | 125 g | 100 g | 200 g |
| Ovoce | brambory | 60 - 90 g | 1 středně velký kus | 1 středně velký kus | 1 středně velký kus | 1 středně velký kus | 100 g | 150 g | 200 g |
| | Jablko, pomeranč, banán | 60 - 90 g | 1 miska | - | - | - | 1 miska | - | - |
| Mléko a ml. výrobky | 100% křáva | 150 ml (ředěná) | 1 sklenice | 125 ml (neslazené) | 125 ml | 125 ml | 1 sklenice | 150 ml | 200 ml |
| | mléko | 150 ml | 250 ml | 250 ml | 125 ml | 125 ml | 1 sklenice | 150 ml | 200 ml |
| | jogurt | 100 ml | 200 ml | 150 ml | 150 ml | 150 ml | 200 ml | 100 g | 150 g |
| Maso | sýr | 30 g | 55 g | 50 g | 50 g | 50 g | 55 g | 30 g | 50 g |
| | ryby, drábež ... | 50 - 70 g | 80 - 100 g | 50 g | 50 g | 50 g | 125 g | 70 g | 100 g |
| Luštěniny | čočka ... | 1/2 hrnku | 1 miska | - | - | - | 1 miska | 25 g | 50 g |
| Vejce | vařené bílky | 1 ks (vejce) | 2 vařené bílky | 1 ks (vejce) | 1 ks (vejce) | 1 ks (vejce) | 2 ks | 1 ks (vejce) | 1 ks (vejce) |
| Tak | vobaf | 10 g | 10 - 20 g | sřidmě | sřidmě | sřidmě | 10 g (i skrytý) | 10 g | 10 g |
| Cukry | jednoduché | - | - | - | - | - | 10 g | - | - |

7.7 Cíl 5: Hodnocení rodinné a osobní anamnézy obézních dětí

Cílem anamnestického vyšetření je zjistit co nejpřesněji a nejpodrobněji informace o pacientovi (osobní anamnéza), jeho aktuálních obtížích (nynější onemocnění) a jeho rodině (rodinná anamnéza).

Rodinná anamnéza shrnuje data o rodičích, prarodičích a sourozencích dítěte. Těmito informacemi lze odhalit některé rizikové faktory dědičných vloh a poruch, někdy i počínající příznaky dosud nezřetelné či málo vyjádřené choroby. Pro účely této práce jsme získali informace o výskytu nejčastějších neinfekčních chorob v rodině.

Osobní anamnéza vypovídá o dosavadním životě pacienta v jeho klíčových obdobích. U obézní pacientů jsou otázky zaměřeny zejména na tělesné parametry při narození, v prepubertálním a pubertálním období a adolescenci, a výživové zvyklosti rodiny a dítěte, důležité jsou také informace o délce kojení.

Denní režim má dítěti zajistit pravidelné střídání spánku, jídla, hry, pohybu a denní hygieny podle jeho potřeb a věku (Klíma, 2003). Obsahem dotazníků užitých ke zjištění osobní anamnézy obézních dětí byly otázky zaměřené právě na jejich celkový denní režim se zaměřením na stravovací a pohybové návyky dítěte v domácím prostředí.

V části dotazníku zaměřené na rodinné příslušníky byl zjišťován výskyt hlavních rizikových faktorů, které jsou podkladem pro vznik aterosklerózy, tj. kouření, krevní tlak, nadměrná tělesná hmotnost, a samotný výskyt civilizačních nemocí způsobených nesprávným životním stylem, tj. žlučové kameny, nádorová onemocnění, kardiovaskulární onemocnění (ICHS), apod.

7.7.1 Metodika

Hodnocení osobní a rodinné anamnézy obézních chlapců zúčastněných redukčního pobytu bylo provedeno na základě získaných údajů od rodičů v „dotaznících pro rodiče“, které obsahovaly otázky týkající se životních návyků blízkých a dalších rodinných příslušníků.

Dotazníky byly rodičům s příslušnými instrukcemi pracovníky léčebny Dr. Filipa. Návratnost dotazníků byla téměř 100% díky vynikající spolupráci personálu poděbradské léčebny s rodiči.

Soubor tvoří údaje od rodičů 322 chlapců ve věku od 6 do 20 let, kteří redukovali hmotnost v léčebně Dr. Filipa v letech 1995-2006. Velikost souboru je dána sloučením

archivních údajů od rodičů dětí umístěných v poděbradské léčebně v letech 1995 a rodičů dětí vyšetřených v letech 2005 a 2006 v rámci této diplomové práce.

7.7.2 Zpracování dat

Dotazníky pro rodiče byly statisticky zpracovány v systému EpiInfo verze 6.0 (CDC Atlanta – USA, WHO Ženeva – Švýcarsko). Systém vyhodnocuje veškeré základní statistické charakteristiky sledovaného souboru (četnosti, průměry, směrodatné odchylky). K analýze v programu Epi Info byly získány údaje celkem od 332 dětí a jejich rodičů. Výsledky jsou uvedeny v tabulkách a grafech.

7.7.3 Výsledky a diskuse

Výsledky jsou uvedeny v tabulkách č. 1 až č. 93 a grafech č. 1 až č. 7. Vzhledem k rozsáhlému dotazníku je náročnost zpracování dat je anamnéza podrobněji rozvedena očních chlapců a jejich rodičů. Anamnéza sourozenců a ostatních příbuzných je uvedena pro doplnění.

7.7.4 Osobní anamnéza dítěte

Věk sledovaných chlapců v době dotazování a nástupu k redukci byl 12,7 let (s.d. 0,12) a tělesná výška 158,9 (s.d. 0,72). Tělesná hmotnost dětí při nástupu na redukční pobyt byla 73.3 kg (s.d. 19,61), konečná 65.3 kg (s.d.17,53), průměrný váhový úbytek během pobytu tedy činil 8,1 kg. Výsledky uvádí tabulky č. 1 až 6.

Tab. č. 1: Základní charakteristiky dětí, jejichž rodiče poskytli informace k hodnocení osobní a rodinné anamnézy

| PARAMETR | Celkem | Průměr | Rozptyl | SD | Stř. Chyba | Minimum | 25%kvantil | Medián | 75%kvantil | Maximum | Modus | t test | p |
|------------------|--------|----------|------------|---------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|----------|---------|----------|
| Věk | 332 | 12.697 | 4.723 | 2.173 | 0.119 | 6.450 | 11.200 | 12.680 | 13.970 | 19.780 | 14.990 | 106.449 | 0.00000 |
| Tělesná výška | 325 | 158.882 | 167.498 | 12.942 | 0.718 | 128.000 | 149.500 | 160.000 | 167.600 | 193.500 | 153.000 | 221.315 | 0.00000 |
| TH začátek | 325 | 73.344 | 384.568 | 19.610 | 1.088 | 23.500 | 58.300 | 71.800 | 86.200 | 131.200 | 71.800 | 67.425 | 0.00000 |
| BMI začátek | 325 | 28.554 | 18.563 | 4.309 | 0.239 | 14.300 | 25.500 | 28.500 | 31.400 | 40.700 | 24.800 | 119.478 | -0.00000 |
| TH konec | 320 | 65.281 | 307.623 | 17.539 | 0.980 | 23.600 | 51.000 | 63.800 | 76.900 | 118.500 | 63.800 | 66.582 | 0.00000 |
| BMI konec | 320 | 25.412 | 14.820 | 3.850 | 0.215 | 14.400 | 22.550 | 25.100 | 27.900 | 36.700 | 22.800 | 118.081 | 0.00000 |
| Porodní délka | 316 | 50.373 | 6.235 | 2.497 | 0.140 | 40.000 | 49.000 | 51.000 | 52.000 | 58.000 | 51.000 | 358.622 | 0.00000 |
| Porodní hmotnost | 269 | 3460.037 | 368375.103 | 606.939 | 37.006 | 1600.000 | 3100.000 | 3500.000 | 3850.000 | 5300.000 | 3500.000 | 93.500 | 0.00000 |

Tab. č. 2: Rozdělení souboru dětí dle věku (n = 332)

| Věk | n | Průměr | Rozptyl | SD | Stř. Chyba | Minimum | 25%kvantil | Medián | 75%kvantil | Maximum | Modus | t test | p |
|----------|-----|--------|---------|-------|------------|---------|------------|--------|------------|---------|--------|---------|----------|
| 6-6,99 | 1 | 6.450 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 6.450 | 6.450 | 6.450 | 6.450 | 6.450 | 6.450 | - | - |
| 7-7,99 | 3 | 7.533 | 0.016 | 0.127 | 0.074 | 7.450 | 7.450 | 7.470 | 7.680 | 7.680 | 7.450 | 102.410 | 0.00010 |
| 8-8,99 | 8 | 8.465 | 0.080 | 0.282 | 0.100 | 8.050 | 8.280 | 8.420 | 8.675 | 8.920 | 8.050 | 84.786 | 0.00000 |
| 9-9,99 | 21 | 9.559 | 0.089 | 0.299 | 0.065 | 9.050 | 9.310 | 9.630 | 9.760 | 9.980 | 9.720 | 146.521 | 0.00000 |
| 10-10,99 | 39 | 10.532 | 0.084 | 0.291 | 0.047 | 10.000 | 10.320 | 10.550 | 10.780 | 10.970 | 10.190 | 226.415 | -0.00000 |
| 11-11,99 | 50 | 11.473 | 0.079 | 0.281 | 0.040 | 11.000 | 11.240 | 11.465 | 11.710 | 11.970 | 11.290 | 288.573 | 0.00000 |
| 12-12,99 | 61 | 12.453 | 0.076 | 0.276 | 0.03 | 12.010 | 12.240 | 12.400 | 12.700 | 12.940 | 12.380 | 352.063 | -0.00000 |
| 13-13,99 | 67 | 13.478 | 0.073 | 0.269 | 0.033 | 13.000 | 13.270 | 13.460 | 13.700 | 13.970 | 13.180 | 409.552 | 0.00000 |
| 14-14,99 | 41 | 14.564 | 0.076 | 0.276 | 0.043 | 14.010 | 14.360 | 14.570 | 14.760 | 14.990 | 14.990 | 338.080 | 0.00000 |
| 15-15,99 | 22 | 15.528 | 0.062 | 0.249 | 0.053 | 15.070 | 15.280 | 15.595 | 15.730 | 15.890 | 15.640 | 292.672 | 0.00000 |
| 16-16,99 | 7 | 16.569 | 0.110 | 0.331 | 0.125 | 16.050 | 16.250 | 16.650 | 16.880 | 16.900 | 16.050 | 132.303 | 0.00000 |
| 17-17,99 | 7 | 17.459 | 0.013 | 0.114 | 0.043 | 17.310 | 17.310 | 17.510 | 17.550 | 17.590 | 17.310 | 405.941 | 0.00000 |
| 18-18,99 | 4 | 18.498 | 0.145 | 0.381 | 0.191 | 18.180 | 18.185 | 18.425 | 18.810 | 18.960 | 18.180 | 97.078 | 0.00000 |
| 19-19,99 | 1 | 19.780 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 19.780 | 19.780 | 19.780 | 19.780 | 19.780 | 19.780 | - | - |
| Celkem | 332 | | | | | | | | | | | | |

Tabb. č. 3 a 4: Himotnost dětí na začátku redukčního pobytu - rozdělení dle věkových skupin (n = 325/320)

| ZAČÁTEK | n | Průměr | Rozptyl | SD | Stř. Chyba | Minimum | 25%kvantil | Medián | 75%kvantil | Maximum | Modus | t test | p |
|-----------------|------------|---------|---------|--------|------------|---------|------------|---------|------------|---------|---------|--------|----------|
| 6-6,99 | 1 | 49.300 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 49.300 | 49.300 | 49.300 | 49.300 | 49.300 | 49.300 | - | - |
| 7-7,99 | 3 | 48.067 | 6.463 | 2.542 | 1.468 | 46.500 | 46.500 | 46.700 | 51.000 | 51.000 | 46.500 | 32.747 | 0.00093 |
| 8-8,99 | 8 | 45.513 | 132.084 | 11.493 | 4.063 | 23.500 | 40.000 | 46.750 | 53.900 | 59.300 | 23.500 | 11.201 | 0.00001 |
| 9-9,99 | 21 | 50.481 | 58.942 | 7.677 | 1.675 | 37.000 | 44.900 | 50.700 | 54.300 | 66.700 | 44.900 | 30.132 | 0.00000 |
| 10-10,99 | 36 | 60.964 | 214.082 | 14.632 | 2.439 | 38.000 | 53.050 | 57.650 | 65.700 | 120.500 | 51.200 | 25.000 | 0.00000 |
| 11-11,99 | 50 | 63.542 | 115.091 | 10.728 | 1.517 | 43.900 | 55.000 | 62.200 | 70.700 | 92.100 | 62.000 | 41.882 | 0.00000 |
| 12-12,99 | 60 | 72.698 | 135.108 | 11.624 | 1.501 | 51.500 | 63.400 | 74.250 | 80.650 | 95.700 | 68.600 | 48.446 | 0.00000 |
| 13-13,99 | 67 | 76.694 | 181.033 | 13.455 | 1.644 | 39.900 | 66.000 | 77.400 | 87.700 | 103.800 | 58.800 | 46.657 | -0.00000 |
| 14-14,99 | 40 | 84.117 | 236.379 | 15.375 | 2.431 | 44.100 | 75.800 | 86.550 | 94.750 | 122.500 | 88.500 | 34.603 | 0.00000 |
| 15-15,99 | 20 | 99.895 | 311.306 | 17.644 | 3.945 | 53.800 | 86.850 | 102.600 | 109.750 | 127.700 | 53.800 | 25.320 | 0.00000 |
| 16-16,99 | 7 | 96.543 | 658.856 | 25.668 | 9.702 | 48.000 | 77.100 | 103.300 | 116.100 | 122.000 | 48.000 | 9.951 | 0.00006 |
| 17-17,99 | 7 | 109.900 | 144.480 | 12.020 | 4.543 | 90.200 | 96.700 | 114.600 | 119.400 | 122.300 | 90.200 | 24.190 | 0.00000 |
| 18-18,99 | 4 | 108.525 | 296.009 | 17.205 | 8.602 | 89.400 | 97.600 | 106.750 | 119.450 | 131.200 | 89.400 | 12.616 | 0.00107 |
| 19-19,99 | 1 | 105.100 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 105.100 | 105.100 | 105.100 | 105.100 | 105.100 | 105.100 | - | - |
| Celkem | 325 | | | | | | | | | | | | |

| KONEC | n | Průměr | Rozptyl | SD | Stř. Chyba | Minimum | 25%kvantil | Medián | 75%kvantil | Maximum | Modus | t test | p |
|-----------------|------------|--------|---------|--------|------------|---------|------------|---------|------------|---------|---------|--------|----------|
| 6-6,99 | 1 | 42.800 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 42.800 | 42.800 | 42.800 | 42.800 | 42.800 | 42.800 | - | - |
| 7-7,99 | 3 | 40.967 | 7.203 | 2.684 | 1.550 | 38.900 | 38.900 | 40.000 | 44.000 | 44.000 | 38.900 | 26.438 | 0.00143 |
| 8-8,99 | 8 | 40.400 | 87.843 | 9.372 | 3.314 | 23.600 | 35.100 | 41.250 | 47.800 | 51.300 | 23.600 | 12.192 | 0.00001 |
| 9-9,99 | 21 | 44.910 | 43.923 | 6.627 | 1.446 | 34.400 | 40.200 | 44.800 | 47.500 | 59.900 | 34.400 | 31.053 | -0.00000 |
| 10-10,99 | 33 | 54.348 | 188.256 | 13.721 | 2.388 | 33.400 | 47.200 | 49.800 | 60.300 | 108.000 | 48.500 | 22.755 | -0.00000 |
| 11-11,99 | 50 | 56.392 | 91.210 | 9.550 | 1.351 | 39.400 | 48.700 | 54.550 | 62.500 | 81.000 | 53.200 | 41.752 | 0.00000 |
| 12-12,99 | 60 | 64.428 | 109.527 | 10.466 | 1.351 | 45.700 | 55.950 | 65.250 | 71.450 | 85.300 | 68.100 | 47.686 | 0.00000 |
| 13-13,99 | 66 | 68.429 | 144.229 | 12.010 | 1.478 | 35.200 | 59.200 | 67.650 | 77.100 | 94.100 | 58.700 | 46.290 | 0.00000 |
| 14-14,99 | 40 | 75.225 | 181.193 | 13.461 | 2.128 | 44.000 | 66.350 | 77.100 | 84.400 | 108.900 | 77.100 | 35.345 | 0.00000 |
| 15-15,99 | 19 | 88.632 | 262.620 | 16.206 | 3.718 | 55.100 | 76.900 | 91.300 | 101.900 | 115.500 | 101.900 | 23.840 | 0.00000 |
| 16-16,99 | 7 | 85.614 | 498.915 | 22.336 | 8.442 | 43.700 | 68.500 | 90.200 | 103.500 | 106.300 | 43.700 | 10.141 | 0.00005 |
| 17-17,99 | 7 | 97.614 | 94.828 | 9.738 | 3.681 | 84.200 | 84.600 | 100.200 | 106.600 | 108.200 | 84.200 | 26.521 | 0.00000 |
| 18-18,99 | 4 | 98.225 | 227.329 | 15.077 | 7.539 | 82.900 | 87.600 | 95.750 | 108.850 | 118.500 | 82.900 | 13.079 | 0.00098 |
| 19-19,99 | 1 | 94.400 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 94.400 | 94.400 | 94.400 | 94.400 | 94.400 | 94.400 | - | - |
| Celkem | 320 | | | | | | | | | | | | |

Tab. č. 6 a 7: Distribuce BMI dětí na začátku a konci redukčního pobytu v jednotlivých věkových skupinách (n = 325/320)

| ZAČÁTEK | n | Průměr | Rozptyl | SD | Stř. Chyba | Minimum | 25%kvantil | Medián | 75%kvantil | Maximum | Modus | t test | p |
|-----------------|-----|--------|---------|-------|------------|---------|------------|--------|------------|---------|--------|--------|----------|
| 6-6,99 | 1 | 25.500 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 25.500 | 25.500 | 25.500 | 25.500 | 25.500 | 25.500 | - | - |
| 7-7,99 | 3 | 25.600 | 1.290 | 1.136 | 0.656 | 24.300 | 24.300 | 26.100 | 26.400 | 26.400 | 24.300 | 39.040 | 0.00066 |
| 8-8,99 | 8 | 21.562 | 14.854 | 3.854 | 1.363 | 14.400 | 19.350 | 22.400 | 23.750 | 27.100 | 14.400 | 15.824 | 0.00000 |
| 9-9,99 | 21 | 22.662 | 11.904 | 3.450 | 0.753 | 17.800 | 20.600 | 22.000 | 23.500 | 31.000 | 17.800 | 30.099 | -0.00000 |
| 10-10,99 | 36 | 26.556 | 13.568 | 3.684 | 0.614 | 18.000 | 25.000 | 25.000 | 28.500 | 39.000 | 25.000 | 43.256 | 0.00000 |
| 11-11,99 | 50 | 24.446 | 9.866 | 3.141 | 0.444 | 19.200 | 22.200 | 24.000 | 26.200 | 34.200 | 19.200 | 55.032 | 0.00000 |
| 12-12,99 | 60 | 25.468 | 8.772 | 2.962 | 0.382 | 17.800 | 23.200 | 25.700 | 27.050 | 31.900 | 17.800 | 66.607 | 0.00000 |
| 13-13,99 | 67 | 28.642 | 14.567 | 3.817 | 0.466 | 19.000 | 26.000 | 28.000 | 31.000 | 36.000 | 19.000 | 61.427 | -0.00000 |
| 14-14,99 | 40 | 26.582 | 12.145 | 3.485 | 0.551 | 16.500 | 24.350 | 27.100 | 28.800 | 35.000 | 16.500 | 48.242 | 0.00000 |
| 15-15,99 | 20 | 32.750 | 31.882 | 5.646 | 1.263 | 17.000 | 30.500 | 33.000 | 37.000 | 41.000 | 17.000 | 25.939 | 0.00000 |
| 16-16,99 | 7 | 28.229 | 29.822 | 5.461 | 2.064 | 18.700 | 25.200 | 28.000 | 33.300 | 35.400 | 18.700 | 13.676 | 0.00001 |
| 17-17,99 | 7 | 29.343 | 8.933 | 2.989 | 1.130 | 25.100 | 26.800 | 30.300 | 31.900 | 33.300 | 25.100 | 25.975 | 0.00000 |
| 18-18,99 | 4 | 31.000 | 13.913 | 3.730 | 1.865 | 26.300 | 28.550 | 31.150 | 33.450 | 35.400 | 26.300 | 16.622 | 0.00047 |
| 19-19,99 | 1 | 28.600 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 28.600 | 28.600 | 28.600 | 28.600 | 28.600 | 28.600 | - | - |
| Celkem | 325 | | | | | | | | | | | | |

| KONEC | n | Průměr | Rozptyl | SD | Stř. Chyba | Minimum | 25%kvantil | Medián | 75%kvantil | Maximum | Modus | t test | p |
|-----------------|-----|--------|---------|-------|------------|---------|------------|--------|------------|---------|--------|--------|----------|
| 6-6,99 | 1 | 25.500 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 25.500 | 25.500 | 25.500 | 25.500 | 25.500 | 25.500 | - | - |
| 7-7,99 | 3 | 21.767 | 0.573 | 0.757 | 0.437 | 20.900 | 20.900 | 22.100 | 22.300 | 22.300 | 20.900 | 49.791 | 0.00040 |
| 8-8,99 | 8 | 21.562 | 14.854 | 3.854 | 1.363 | 14.400 | 19.350 | 22.400 | 23.750 | 27.100 | 14.400 | 15.824 | 0.00000 |
| 9-9,99 | 21 | 22.662 | 11.904 | 3.450 | 0.753 | 17.800 | 20.600 | 22.000 | 23.500 | 31.000 | 17.800 | 30.099 | -0.00000 |
| 10-10,99 | 33 | 23.727 | 11.490 | 3.390 | 0.590 | 16.100 | 21.700 | 23.200 | 25.100 | 35.100 | 16.100 | 40.211 | -0.00000 |
| 11-11,99 | 50 | 24.446 | 9.866 | 3.141 | 0.444 | 19.200 | 22.200 | 24.000 | 26.200 | 34.200 | 19.200 | 55.032 | 0.00000 |
| 12-12,99 | 60 | 25.468 | 8.772 | 2.962 | 0.382 | 17.800 | 23.200 | 25.700 | 27.050 | 31.900 | 17.800 | 66.607 | 0.00000 |
| 13-13,99 | 66 | 25.558 | 11.050 | 3.324 | 0.409 | 16.900 | 23.000 | 25.400 | 27.900 | 31.700 | 16.900 | 62.461 | 0.00000 |
| 14-14,99 | 40 | 26.582 | 12.145 | 3.485 | 0.551 | 16.500 | 24.350 | 27.100 | 28.800 | 35.000 | 16.500 | 48.242 | 0.00000 |
| 15-15,99 | 19 | 29.132 | 26.336 | 5.132 | 1.177 | 17.200 | 26.600 | 28.100 | 34.000 | 36.700 | 17.200 | 24.744 | 0.00000 |
| 16-16,99 | 7 | 28.229 | 29.822 | 5.461 | 2.064 | 18.700 | 25.200 | 28.000 | 33.300 | 35.400 | 18.700 | 13.676 | 0.00001 |
| 17-17,99 | 7 | 29.343 | 8.933 | 2.989 | 1.130 | 25.100 | 26.800 | 30.300 | 31.900 | 33.300 | 25.100 | 25.975 | 0.00000 |
| 18-18,99 | 4 | 31.000 | 13.913 | 3.730 | 1.865 | 26.300 | 28.550 | 31.150 | 33.450 | 35.400 | 26.300 | 16.622 | 0.00047 |
| 19-19,99 | 1 | 28.600 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 28.600 | 28.600 | 28.600 | 28.600 | 28.600 | 28.600 | - | - |
| Celkem | 320 | | | | | | | | | | | | |

7.7.4.1 Novorozenecké a kojenecké období

Průměrná porodní délka sledovaných chlapců byla 50,4 cm (s.d. 2,50). Průměrná hmotnost činila v době narození 3460 gramů (s.d. 606,94). Parametry chlapců odpovídají parametrům donošených novorozenců, tj. porodní hmotnost 2500 – 4200 g, délka 48 – 52 cm (Klíma, 2003).

Výlučně kojeno bylo celkem 17,6% chlapců. Po dobu kratší než 6 měsíců tedy bylo kojeno více než 80% chlapců. Kojení je nenahraditelný způsob poskytování potravy dítěti, který je ideální pro jeho zdravý růst a vývoj, a má jedinečný vliv na biologické a psychické zdraví dítěte. Doporučení světové zdravotnické organizace hovoří o výlučném kojení po minimální dobu 4 – 6 měsíců (Lhotská, 1995). Je také prokázáno, že kojené děti mají menší pravděpodobnost vzniku nadměrné tělesné hmotnosti (Koletzko a kol., 2003). Vzhledem k této skutečnosti je toto číslo stále malé. Je otázkou, jaká je prevalence výlučného kojení v populačním měřítku. Výsledky V. CAV udávají 8% plně kojených dětí (Bláha, 1991). Výsledek V. CAV a soubor obézních dětí nelze porovnávat, soubor obézních chlapců není reprezentativní. Je také otázkou, zda výsledek kojených dětí (17,3%) do 6 měsíců života můžeme považovat za výlučné kojení, tedy kojení bez doplňkové výživy. Spousta matek ve strachu z hladovění dítěte přikrmují, tím mohou být výsledky zkresleny. Výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 8.

Tab. č. 8: Délka kojení (n = 323)

| | Soubor obézních 2006 | | CAV 1991 | |
|---------------------|----------------------|------------|--------------|------------|
| | N | % | N | % |
| Nekojeno | 56 | 17.3 | 6477 | 7.8 |
| Kojeno < 6 měsíců | 60 | 18.6 | 21659 | 26.2 |
| Kojeno 6-12 měsíců | 93 | 28.8 | 35856 | 43.5 |
| Kojeno 13-24 měsíců | 57 | 17.6 | 10620 | 12.9 |
| Kojeno > 24 měsíců | 57 | 17.6 | 7906 | 9.6 |
| Celkem | 323 | 100 | 82518 | 100 |

7.7.4.2 Stravovací zvyklosti v domácím prostředí

Analýzou dotazníků bylo zjištěno, že obézní děti nejvíce konzumují jídlo 5krát za den (49,8%). Rozložení jídla do několika malých porcí za den je jedním ze základních pravidel správného stravování. Děti do 18 let by měly přijímat stravu minimálně v pěti dávkách za den (Müllerová, 2003). V souboru však nejsou výjimkou jedinci, kteří tento požadavek nesplňují, celkem tomu tak je téměř u 31% dětí. Naopak více než 5krát za den jí okolo 9% chlapců. Tabulky jsou uvedeny v tabulce č. 9.

Tab. č. 9: Kolikrát denně dítě jí

| Jídlo z jídel | N | % |
|---------------|------------|------------|
| 2x/d | 3 | 1 |
| 3x/d | 41 | 14 |
| 4x/d | 76 | 15.9 |
| 5x/d | 146 | 49.8 |
| 6x/d | 26 | 8.9 |
| 7x/d | 1 | 0.3 |
| Celkem | 293 | 100 |

Logicky z odpovědí na tuto otázku vyplývá, že 31% dětí bude vynechávat některé z denních jídel. Obsah následující otázky byl zaměřen právě na vynechávání některého z hlavních jídel z jídelníčku. Menší polovina chlapců (36,6%) odpověděla pozitivně.

Nejčastěji děti nesnídají (75,6%). Výsledky uvádí tabulka č. 10 a č. 11.

Častou chybou ve stravování obézních jedinců je posun maxima denního energetického příjmu do odpoledních a večerních hodin (Kolenič, 1996⁹). Jestliže dítě nesnídá, přichází do školy hladové, pokud nesvačí a jeho prvním jídlem je až oběd nebo svačina nevyhovujícího složení, popodporuje tato stravovací nevyrovnanost ukládání tuku do tukových buněk (Lisá, 2005). To může být umocněno přítomností tzv. úsporného metabolismu jako důsledek selekce „úsporného“ neboli „thrifty“ genu u dříve hladovějících populací. U těchto jedinců můžeme očekávat odpověď na nedostatek stravy a omezení pohybu rychlý nárůst prevalence obezity (Hainer, 2004).

Tab. č. 10: Vynechává dítě některé z hlavních jídel

| | N | % |
|---------------|------------|------------|
| ANO | 117 | 36.6 |
| NE | 203 | 63.4 |
| Celkem | 320 | 100 |

Tab. č. 11: Které hlavní jídlo dítě vynechává

| | N | % |
|---------------|------------|------------|
| Snídání | 96 | 75.6 |
| Oběd | 23 | 18.1 |
| Večeře | 8 | 6.3 |
| Celkem | 127 | 100 |

Plná závislost stravování na rodině je potvrzena u 28,5% dětí. Větší procento dětí se přijímá živiny kombinací školního a domácího stravování. Jiný způsob je udaný v případě 1,8% dětí. Výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 12.

Tab. č. 12: Kde se dítě stravuje

| | N | % |
|---------------|------------|------------|
| Učitelna | 94 | 28.5 |
| Domá ŠJ | 230 | 69.7 |
| Jiný způsob | 6 | 1.8 |
| Celkem | 330 | 100 |

* ŠJ = školní jídelna

Rodiče mají snahu omezovat dětem příjem cukru v 67,2%. Vzhledem ke zvýšené hmotnosti jejich dětí můžeme toto zjištění považovat za pozitivní. Výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 13. Více vypovídající by však bylo specifikování doby, ve kterou je příjem cukru omezován (dopoledne, odpoledne, navečer), a jestli dítě vůbec nějaký volný cukr přijme.

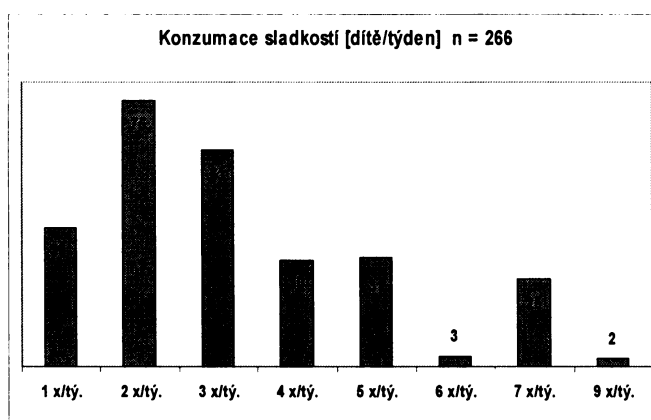
Tab. č.13: Omezování příjmu cukru rodiči

| | N | % |
|---------------|------------|------------|
| ANO | 221 | 67.2 |
| NE | 108 | 32.8 |
| Celkem | 329 | 100 |

Sladkosti alespoň jednou denně jí 99,8% chlapců (1krát až 7 krát týdně), vícekrát do týdne konzumuje sladkosti minimum dětí (9krát týdně), minimálně konzumuje sladkosti 14% chlapců. Výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 14 a graf č. 1. Obecná doporučení pro zdravou populaci povolují denní příjem jednoduchých cukrů, resp. sladkostí v množství do 50 gramů (MP, 6, 1998). Důraz by však měl být kladen zejména na náhražky sladkostí, vhodnou formou je například sušené ovoce, které dodá žádanou sladkou chuť společně s množstvím vlákniny a vitamínů.

Tab. č. 14: Graf č.:1 Konzumace sladkých jídel za týden

| | N | % |
|---------------|------------|------------|
| 1 x/tý. | 39 | 14.7 |
| 2 x/tý. | 75 | 28.2 |
| 3 x/tý. | 61 | 22.9 |
| 4 x/tý. | 30 | 11.3 |
| 5 x/tý. | 31 | 11.7 |
| 6 x/tý. | 3 | 1.1 |
| 7 x/tý. | 25 | 9.4 |
| 8 x/tý. | 2 | 0.8 |
| Celkem | 266 | 100 |



U 41,4% dětí jsou nejoblíbenější sladkostí bonbóny a čokoláda. Necelých 5% respondentů má raději zákusky. Zbývající procenta připadají na jiné sladkosti. Výsledky uvádí tabulka č. 15. Opět je otázkou, zda jsou to právě výše zmíněné náhražky či jiné, nezdravé formy sladkostí. Bylo by proto vhodné nechat respondenta vypsát tuto jinou možnost.

Tab. č.15: Jaké sladkosti dítě konzumuje

| | N | % |
|-------------------|------------|------------|
| Čokoláda, bonbóny | 126 | 41.4 |
| Zákusky | 15 | 4.9 |
| Jiné | 163 | 53.6 |
| Čelkem | 304 | 100 |

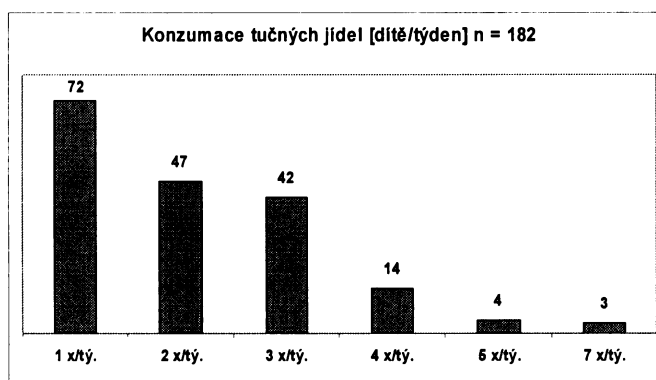
Také v příjmem tuků se snaží rodiče obézním dětem omezovat, a to v 80% případů. I přesto každý chlapec alespoň jednou týdně zkonsumuje tučné jídlo. Minimální konzumaci (1krát týdně) můžeme zaznamenat ve 39,6%, maximální pak u 1,6% chlapců. Tučná jídla jsou vzhledem k naměrné tělesné hmotnosti chlapců nevhodnou formou stravy. Bylo by vhodné specifikovat jaká tučná jídla děti konzumují. Také je otázkou, co si pod pojmem „tučné jídlo“ respondent vysvětluje. Výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 16, 17 a graf č. 2.

Tab. č.16: Omezují rodiče dítěti příjem tuků

| | N | % |
|---------------|------------|------------|
| ANO | 261 | 80.3 |
| NE | 64 | 19.7 |
| Čelkem | 325 | 100 |

Tab. č.17 a graf č. 2: Kolik týdně jí dítě tučná jídla?

| | N | % |
|---------------|------------|------------|
| 1 x/tý. | 72 | 39.6 |
| 2 x/tý. | 47 | 7.7 |
| 3 x/tý. | 42 | 23.1 |
| 4 x/tý. | 14 | 7.7 |
| 5 x/tý. | 4 | 2.2 |
| 6 x/tý. | 3 | 1.6 |
| Čelkem | 182 | 100 |



Co se týče konzumace mléčných výrobků v domácím prostředí, zjištění, že téměř 70% dětí pije méně než 0,5 litru mléka za den, je vzhledem k věkové struktuře souboru celkem uspokojivé. Více než 11% chlapců pije mléko v množství vyšším než 0,5 litru, téměř 20% dětí mléko nepije. Výsledky jsou uvedeny v tabulce č 18.

Tab. č. 18: Kolik mléka za den dítě vypije

| | N | % |
|----------------|------------|------------|
| Do 0,5 litru/D | 62 | 19.3 |
| 0,5 litru/D | 223 | 69.3 |
| D, litru/D | 37 | 11.5 |
| Celkem | 322 | 100 |

U dětí do 18 let je doporučený denní příjem mléka a mléčných výrobků minimálně 2 až 3 porce za den (Rážová a kol., 1998⁵, Müllerová, 2003). Při běžné porci mléka 250 ml je to tedy maximálně 750 ml mléka za den potřebného k naplnění tohoto doporučení. Kdybychom tedy uvažovali o naplnění této dávky pouze pitím mléka, byl by tento výsledek neuspokojivý. Vzhledem k tomu, že více než 90% dětí konzumuje sýry a téměř všichni chlapci (96,6%) konzumují i jiné mléčné výrobky než mléko a sýry (tab. č. 20 a č. 21), můžeme předpokládat, že příjem vápníku a bílkovin z mléčných výrobků je u většiny chlapců pravděpodobně dostatečný. Jen je opět otázkou, jaká je příčina toho, že chlapci nepijí mléko a jestli konzumované sýry jsou tavené či tvrdé. Vzhledem k malé využitelnosti vápníku z tavených sýrů dáváme přednost sýrům tvrdým u obézních dětí s nižším obsahem tuku (do 30%, max. 40%) (Jjirkovská, 2003), za podmínek plného zdraví je povolena tučnost do 45% (Rážová a kol., 1998⁵).

Jestliže chlapci konzumují mléko, většinou je netučné (89,6%). Ve zbývajících 10,4% případů je to však mléko tučné. Výsledky uvádí tabulka č. 19. Opět se zde nabízí otázka, co vede rodiče k tomu, že dávají svému dítěti tučné mléko, a jak moc je toto mléko tučné. Mléčný tuk obsahuje velké množství nasycených mastných kyselin, to znamená, že je nepříznivý vzhledem k riziku vzniku aterosklerózy (Stratil, 1993). Vzhledem k této skutečnosti se doporučuje konzumovat mléko zejména nízkotučné, ale nikoli „bez tuku“, vzhledem k obsahu vitamínu rozpustných v tucích (Velíšek, 2002).

Tab. č. 19: Druhy mléka konzumované dětmi

| | N | % |
|---------------|------------|------------|
| Netučné | 29 | 10.4 |
| Tučné | 251 | 89.6 |
| Celkem | 280 | 100 |

Tab. č. 20: Konzumuje dítě sýry

| | N | % |
|---------------|------------|------------|
| | 307 | 93 |
| | 23 | 7 |
| celkem | 330 | 100 |

Tab. č. 21: Jí dítě jiné mléčné výrobky

| | N | % |
|---------------|------------|------------|
| | 317 | 96.6 |
| | 11 | 3.4 |
| celkem | 328 | 100 |

Denně přijímá zeleninu 43,5% dětí. Zbývajících zhruba 57% připadá na konzumaci zeleniny 5krát týdně a méně (viz tab. č. 22). Toto zjištění není vzhledem k doporučení denního příjmu zeleniny vyhovující.

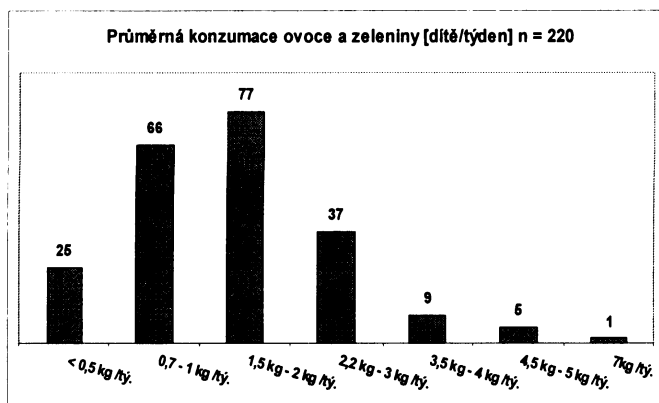
Tab. č. 22: Kolikrát týdně jí dítě ovoce a zeleninu

| | N | % |
|---------------|------------|------------|
| | 57 | 17.3 |
| | 129 | 39.2 |
| | 143 | 43.5 |
| celkem | 329 | 100 |

Obecně je dětem do 18 let doporučováno konzumovat 3 – 5 porcí zeleniny za den. Při úvaze velikosti jedné porce 100 gramů by měl být minimální příjem zeleniny 300 gramů, optimální pak 500 gramů. Při takové denní konzumaci by měla týdenní konzumace být minimálně 2,1 kg, optimálně pak 3,5 kg. Do 2 kg zeleniny za týden konzumuje 76% chlapců. V rozmezí 2,2 až 3 kg zeleniny za týden zkonsumuje 16,7% chlapců. Optimální příjem zeleniny, tedy 3,5 kg a více zeleniny za týden zkonsumuje asi 7% dětí. Výjimkou není konzumace zeleniny v množství 7 kg za týden (43,5%). Výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 23 a grafu č. 3.

Tab. č. 23, graf č. 3: Průměrná množství týdenní konzumace ovoce či zeleniny za týden

| | | |
|---------------|------------|------------|
| | 25 | 11.4 |
| | 66 | 30 |
| | 77 | 35 |
| | 37 | 16.7 |
| | 9 | 4.1 |
| | 5 | 2.3 |
| | 1 | 0.5 |
| celkem | 220 | 100 |



7.7.4.3 Anamnéza nemocí

V této části jsou uvedeny výsledky týkající se možných a prodělaných nemocí u oběžního probanda. Výsledky uvádí tabulky č. 24 až 28.

Pouze 4 jedinci z vyšetřovaného souboru (n = 329) udali, že prodělali žloutenku. Také zde by bylo vhodné otázku upřesnit. Rozlišujeme žloutenku novorozeneckou, tedy fyziologickou a získanou v dětství a pozdních fázích života. Je tedy otázkou, jak respondenti tuto otázku chápali.

Tab. č.24: Mělo dítě žloutenku

| | | |
|---------------|------------|------------|
| | N | % |
| ANO | 4 | 1.2 |
| NE | 325 | 98.8 |
| celkem | 329 | 100 |

I přestože je dětem v souboru maximálně 19,8 let, vyskytuje se mezi nimi jedinec, který udává, že měl žlučové kameny. Můžeme u něj usuzovat buď o vysoké rodinné zátěži či velice nevhodný životní styl.

Tab. č.25: Mělo dítě žlučové kameny

| | | |
|---------------|------------|------------|
| | N | % |
| ANO | 1 | 0.3 |
| NE | 326 | 99.7 |
| celkem | 327 | 100 |

Jiné závažné choroby udalo 13,2% respondentů. Opět by zde bylo zajímavé upřesnění otázky. Vzhledem k alergizaci populace můžeme uvažovat o vyšším počtu jedinců s alergiemi či vzhledem k vyšší tělesné hmotnosti o komplikacích obezity souvisejícími s metabolismem (hyperglykémie, hyperlipidémie, vyšší krevní tlak) (Hainer, 2004).

Tab. č.26: Mělo dítě jiné závažné choroby

| | N | % |
|---------------|------------|------------|
| ANO | 42 | 13.2 |
| NE | 276 | 86.8 |
| CELKEM | 318 | 100 |

Jinou komplikací nadměrné hmotnosti jsou ortopedické vady. Ty se vyskytují téměř u 30% chlapců. Přes 28% jedinců má špatné držení těla.

Tab. č.27: Má dítě nějaké ortopedické poruchy

| | N | % |
|---------------|------------|------------|
| ANO | 96 | 29.6 |
| NE | 228 | 70.4 |
| CELKEM | 324 | 100 |

Tab. č.28: Má dítě špatné držení těla

| | N | % |
|---------------|------------|------------|
| ANO | 91 | 28.3 |
| NE | 230 | 71.7 |
| CELKEM | 321 | 100 |

7.7.4.4 Zájmová činnost obézního dítěte

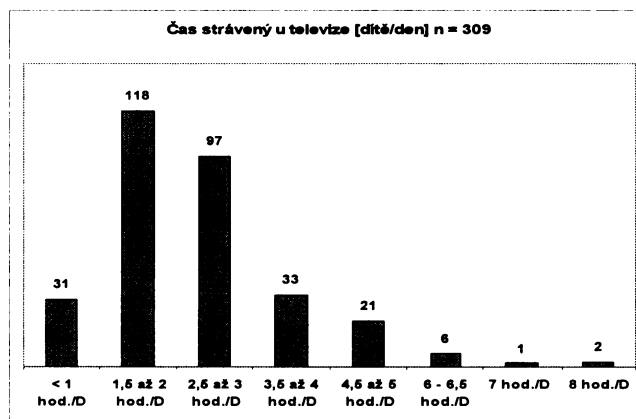
Výsledky zájmové činnosti obézních chlapců jsou uvedeny v tabulkách č. 29 až č. 32 a grafu č. 4. Nejvíce obézních dětí stráví u televize 1,5 až 2 hodiny denně (38,3%). Nepatrně menší je procento chlapců (31,4%) takto stráví denně 2,5 až 3 hodiny. Necelých 11% chlapců sleduje televizní pořady více než 3,5 hodiny, ale méně než 4 hodiny denně. Téměř 10% chlapců sleduje televizi více než 4,5 hodin denně, podobné množství chlapců se dívá na televizi méně než 1 hodinu denně.

Televizi nejvíce chlapci sledují 2 až 3 hodiny ve všech věkových skupinách (tab. č. 30 až č. 32). U dětí stoupá prevalence obezity úměrně počtu hodin strávených u televize a u

osobních počítačů. Byla prokázána korelace mezi časem stráveným u televize a výší BMI (Hainer, 2004).

Tab. č.29, graf č. 4: Kolik hodin denně dítě sleduje televizi

| | | |
|-----------------|------------|------------|
| < 1 hod./D | 31 | 10 |
| 1,5 až 2 hod./D | 118 | 38,3 |
| 2,5 až 3 hod./D | 97 | 31,4 |
| 3,5 až 4 hod./D | 33 | 10,7 |
| 4,5 až 5 hod./D | 21 | 6,8 |
| 6 - 6,5 hod./D | 6 | 1,9 |
| 7 hod./D | 1 | 0,3 |
| 8 hod./D | 2 | 0,6 |
| Celkem | 309 | 100 |



Tab. č. 30, 31, 32: Sledování televize – rozdělení dle věkových kategorií

| Čas (hod./D) | N | % |
|---------------|-----------|------------|
| < 1 hod./D | 4 | 12,5 |
| 1,5 hod./D | 5 | 15,6 |
| 2 hod./D | 12 | 37,5 |
| 2,5 hod./D | 1 | 3,1 |
| 3 hod./D | 1 | 3,1 |
| 3,5 hod./D | 5 | 15,6 |
| 4 hod./D | 4 | 12,5 |
| Celkem | 32 | 100 |

| Čas (hod./D) | N | % |
|---------------|------------|------------|
| 0,2 hod./D | 2 | 0,8 |
| 1 hod./D | 22 | 9,2 |
| 1,5 hod./D | 15 | 6,3 |
| 2 hod./D | 76 | 31,7 |
| 2,5 hod./D | 11 | 4,6 |
| 3 hod./D | 62 | 25,8 |
| 3,5 hod./D | 3 | 1,3 |
| 4 hod./D | 23 | 9,6 |
| 4,5 hod./D | 4 | 1,7 |
| 5 hod./D | 13 | 5,4 |
| 6 hod./D | 5 | 2,1 |
| 6,5 hod./D | 1 | 0,4 |
| 7 hod./D | 1 | 0,4 |
| 8 hod./D | 2 | 0,8 |
| Celkem | 240 | 100 |

| Čas (hod./D) | N | % |
|---------------|-----------|------------|
| 1 hod./D | 3 | 8,1 |
| 2 hod./D | 10 | 27 |
| 2,5 hod./D | 3 | 8,1 |
| 3 hod./D | 14 | 37,8 |
| 3,5 hod./D | 1 | 2,7 |
| 4 hod./D | 2 | 5,4 |
| 5 hod./D | 4 | 10,8 |
| Celkem | 37 | 100 |

7.7.4.5 Pohybový režim dítěte

Od tělesné výchovy je osvobozeno malé množství respondentů (1,5% z 328). Překvapivá je informace, že mezi dětmi s nadměrnou tělesnou hmotností jsou jedinci, kteří závodně sportují (39%). Výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 33 a grafu č. 5.

Chlapci v nižší věkových kategoriích (6 – 9,99 let) provozují spíše závodní sportovní aktivity, s vyšším věkem je spojena především zájmová a rekreační činnost. Rozdělení sportovní činnosti obézních chlapců je uvedeno v tabulkách č. 34 až č. 36.

Rekreační sport provozuje 50,6% chlapců. Také v tomto případě by upřesnění počtu dní strávených těmito aktivitami bylo užitečnou informací. Pouze ve škole se aktivně pohybují 4% chlapců. Jinou pohybovou činnost provozuje téměř 5% chlapců.

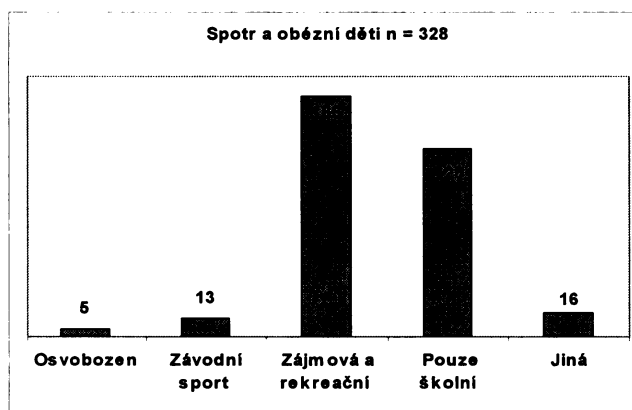
Výsledky studie české mládeže Sigmunda a kol. (2003) potvrzují klesající pohybovou aktivitu mládeže s jejich vzrůstajícím věkem, ale také rozdíl mezi pohybovou aktivitou ve školních a víkendových dnech.

Jednou z možností, jak docílit zvýšení pohybové aktivity, je chůze. Výhodou chůze je přirozený pohyb, nenáročnost, snadno zvládnutelná technika, fyziologická zátěž a minimální riziko pro jedince (Máček a kol., 2005).

„Dostačující“ úroveň PA zahrnuje podle Sigmunda a kol. (2005) déletrvající chůzi (> 45 minut) nebo běh, jogging, jízdu na kole či sportovní aktivitu (basketbal, volejbal, fotbal, florbal, apod.) trvající déle než 20 minut . Čím větší intezita aktivity, tím větší je účinek a zdravotní prospěch (WHO, 2005).

Tab. č. 33, graf č. 5: Pěstuje dítě sportovní či jinou aktivitu

| | | |
|---------------------|------------|------------|
| Osvozen | 5 | 1,5 |
| Závodní sport | 128 | 39 |
| Zájmová a rekreační | 166 | 50,6 |
| Pouze školní | 13 | 4 |
| Jiná | 16 | 4,9 |
| Čelkem | 328 | 100 |



Tab. č.34, 35, 36: Rozdělení sportovních aktivit obězních dětí dle věkových kategorií

| Kategorie | N | % |
|---------------|-----------|------------|
| Osvozen | 17 | 51,5 |
| Závodní sport | 15 | 45,5 |
| Jiná | 1 | 3 |
| Čelkem | 33 | 100 |

| Kategorie | N | % |
|---------------------|------------|------------|
| Osvozen | 2 | 0,8 |
| Závodní sport | 95 | 37 |
| Zájmová a rekreační | 134 | 52,5 |
| Pouze školní | 12 | 4,7 |
| Jiná | 12 | 4,7 |
| Čelkem | 255 | 100 |

| Kategorie | N | % |
|---------------------|-----------|------------|
| Osvozen | 3 | 7,5 |
| Závodní sport | 16 | 40 |
| Zájmová a rekreační | 17 | 42,5 |
| Pouze školní | 1 | 2,5 |
| Jiná | 3 | 7,5 |
| Čelkem | 40 | 100 |

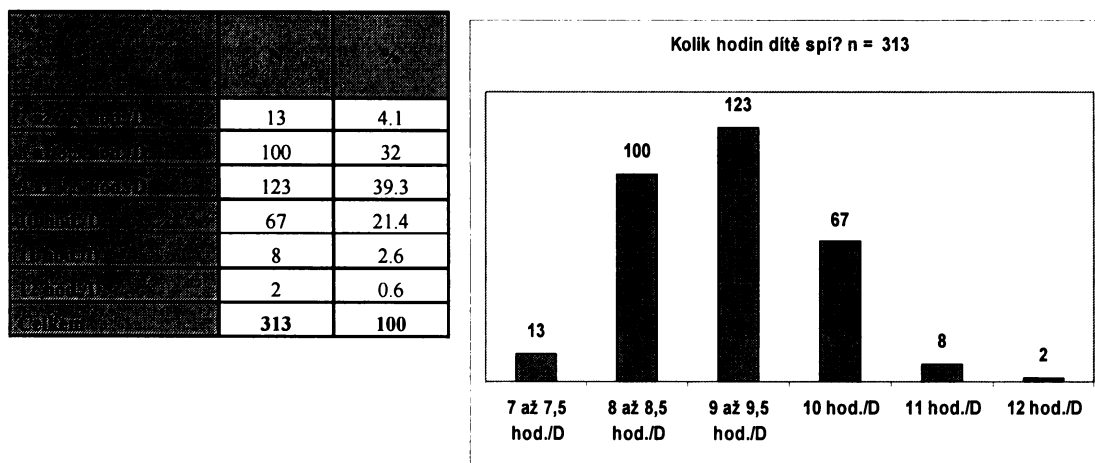
7.7.4.6 Spánek

Průměrná (a jen orientační) potřeba spánku ve vybraných věkových obdobích je v rozmezí 8 až 12 hodin. Nejvíce spánku vyžadují děti v prepubertálním období, a to 11 až 12 hodin. V pubertálním období by měly děti spát 10 hodin denně, adolescenti pak 8 až 9 hodin. S věkem klesá potřeba spánku a převažuje potřeba aktivního pohybu (Klíma, 2003).

Tabulka č. 37 uvádí, že minimální průměrná doba spánku 7 až 7,5 hodiny je spíše výjimkou (4,1%). Většina chlapců spí 8 až 10 hodin (92,7%). Chlapců, kteří spí i delší dobu, tj. nad 10 hodin je 3,2%.

Z výsledků v tabulce č. 38 až č. 40 vyplývá, že děti ve skupině 6 – 9,99 let spí nejvíce 9 až 10 hodin. Děti ve věku 10 – 14,99 let spí nejvíce 9 hodin, ve věku 14,99 – 19,99 let 8 hodin.

Tab. č. 37, graf. č. 6: Kolik hodin denně dítě spí



Tab. č.38, 39, 40: Rozdělení času, které děti prospí – dle věkových kategorií (n = 313)

| | | |
|---------------|-----------|------------|
| 6-9,99 let | 1 | 3,2 |
| 10-14,99 let | 5 | 16,1 |
| 15-19,99 let | 1 | 3,2 |
| 20-24,99 let | 12 | 38,7 |
| 25-29,99 let | 1 | 3,2 |
| 30-34,99 let | 11 | 35,5 |
| Celkem | 31 | 100 |

| 6-9,99 let | N | % |
|-----------------|------------|------------|
| 7 až 7,5 hod./D | 4 | 1,6 |
| 8 až 8,5 hod./D | 1 | 0,4 |
| 9 až 9,5 hod./D | 53 | 21,7 |
| 10 hod./D | 21 | 8,6 |
| 11 hod./D | 93 | 38,1 |
| 12 hod./D | 8 | 3,3 |
| 10-14,99 let | 54 | 22,1 |
| 15-19,99 let | 8 | 3,3 |
| 20-24,99 let | 2 | 0,8 |
| Celkem | 244 | 100 |

| 14,99-19,99 | N | % |
|-----------------|-----------|------------|
| 7 až 7,5 hod./D | 7 | 18,4 |
| 8 až 8,5 hod./D | 18 | 47,4 |
| 9 až 9,5 hod./D | 2 | 5,3 |
| 10 hod./D | 9 | 23,7 |
| 11 hod./D | 2 | 5,3 |
| Celkem | 38 | 100 |

7.7.4.7 Psychologie dítěte

Většina dětí s nevyhovující tělesnou hmotností vykazuje průměrné školní výsledky (69,2%). Výborné školní výsledky má 18,8%, podprůměrné pak 12% (viz. tab. č. 41).

Tabulky č. 42 až č. 44 ukazují, že výborný prospěch má 51,5 % chlapců ve věku 6 – 9,99 let, s vyšším věkem jsou spojeny spíše průměrné školní výsledky.

Tab. č.41: Jaký má dítě školní prospěch

| | N | % |
|---------------|------------|------------|
| Výborný | 61 | 18.8 |
| Průměrný | 225 | 69.2 |
| Podprůměrný | 39 | 12 |
| Čelkem | 325 | 100 |

Tab. č.42, 43, 44: Školní prospěch dle věku (n = 325)

| | N | % |
|---------------|-----------|------------|
| Výborný | 17 | 51,5 |
| Průměrný | 12 | 36,4 |
| Podprůměrný | 4 | 12,1 |
| Čelkem | 33 | 100 |

| 10-14,99 | N | % |
|---------------|------------|------------|
| Výborný | 40 | 15,9 |
| Průměrný | 184 | 73 |
| Podprůměrný | 28 | 11,1 |
| Čelkem | 252 | 100 |

| 15,99-19,99 | N | % |
|---------------|-----------|------------|
| Výborný | 4 | 10 |
| Průměrný | 29 | 72,5 |
| Podprůměrný | 7 | 17,5 |
| Čelkem | 40 | 100 |

Přes 83% chlapců se umí i vzhledem ke své vyšší tělesné hmotnosti zařadit do kolektivu (83%), svoji tělesnou hmotnost zřejmě nepovažují za handicap. Legraci si ze sebe umí udělat pouze 7,8% chlapců (viz. tab. č. 45).

Potíže při socializaci však má, a svoji tělesnou hmotnost tedy hůře nese, téměř 17% chlapců. Přes 92% chlapců prožívá deprese (viz tab. č. 46).

Tab. č.45: Umí se dítě zařadit do kolektivu

| | N | % |
|-----------------|------------|------------|
| Umí se zařadit | 259 | 83 |
| Nemí se zařadit | 7 | 2.2 |
| Podle nezná | 46 | 14.7 |
| Čelkem | 312 | 100 |

Tab. č. 46: Umí si ze sebe udělat legraci

| | N | % |
|---------------|-----------|------------|
| Umí | 4 | 7.8 |
| Nemí legraci | 47 | 92.2 |
| Čelkem | 51 | 100 |

7.7.5 Rodinná anamnéza

7.7.5.1 Sourozenci obézních dětí

7.7.5.1.1 První sourozenci

Průměrný věk prvních sourozenců je 14,5 roku (s.d. 0,35). Údaje charakterizující první sourozence obézních dětí jsou zajištěny celkem od 257 až 282 jedinců.

Tělesná hmotnost prvních sourozenců obézních dětí je 56,7 kg (s.d. 21,41), průměrná tělesná výška činí 158,8 cm (s.d. 22,41). Základní antropometrické charakteristiky jsou uvedeny v tabulce č. 48. Indexy tělesné hmotnosti uvádí tabulka č. 49.

Index BMI je sice uveden u všech prvních sourozenců. Věkové skupiny do 18 let není možné hodnotit pouze podle poměru tělesné hmotnosti a výšky, ale také podle pohlaví a věku. Hodnocení indexu tělesné hmotnosti je tedy podle klasického BMI indexu možné provést pouze u skupin jedinců starších 18 let. Do 18 let také dochází k výraznému vývoji tělesného složení, více vypovídající z dlouhodobého hlediska je proto tělesná hmotnost starších jedinců. Na druhou stranu je známo, že jedinci, kteří jsou obézní v dětství, s velkou pravděpodobností (80%) budou obézní i v dospělosti (Bláha, 2001).

Hodnota indexu BMI u sourozenců nad 18 let se řadí do kategorie přiměřené tělesné hmotnosti ($BMI = 19 - 25 \text{ kg/m}^2$) (Rážová a kol., 2001⁶), kategorie však už nelze vzhledem k chybějícím údajům specifikovat podle pohlaví.

Tabulka č. 47 uvádí výsledky onemocnění, které se u vyskytují mj. prvních sourozenců. Překvapivé zjištění, že více než 9% jedinců do věku 30 let, má vysoký cholesterol. V případě dětí do 18 let znamená vysoká hladina celkového cholesterolu nad 5,2 mmol/l (referenční hodnoty Endokrinologického ústavu), u dospělých pak $\geq 6,50 \text{ mmol/l}$ (Rážová a kol., 2001⁶). Žlučové kameny se vyskytují celkem u čtyř jedinců (1,4%). Jinými závažnými chorobami trpí nad 10% prvních sourozenců.

7.7.5.1.2 Druzí sourozenci

Průměrná tělesná hmotnost druhých sourozenců činí 52,74 kg (s.d. 26,29), tělesná výška 150,22 (s.d. 27,85), věk 13,55 (s. d. 7,43). Podrobněji jsou výsledky uvedeny v tabulce č. 50. Údaje byly získány celkem od 60 až 74 sourozenců.

Indexy tělesné hmotnosti druhých sourozenců uvádí tabulka č. 51. Sourozenci nad 18 let, v pořadí druhí, se hodnotami indexu BMI řadí do kategorie přiměřené tělesné hmotnosti ($BMI = 19 - 25 \text{ kg/m}^2$) (Rážová a kol., 2001), kategorie však už nelze vzhledem k chybějícím údajům specifikovat podle pohlaví. Vyšší index BMI je zaznamenán u věkové kategorie 20 –

24,99 let ($25,9 \pm 4,9$), tj. podle kategorizace WHO v pásmu nadměrné tělesné hmotnosti (BMI = 24 – 29, resp. 30 kg/m²).

Také u druhých sourozenců se vzhledem k věkové struktuře vyskytuje poměrně často vysoký, tedy rizikový cholesterol ($\geq 6,50$ mmol/l) (10,3%). Naopak pozitivní je nulové zjištění výskytu žlučových kamenů, naproti tomu téměř 3% jedinců trpí jinými závažnými chorobami (viz. tab. č. 47).

7.7.5.1.3 Třetí sourozenci

Celkem byly získány informace od 9 až 12 jedinců. Průměrný věk je třetích sourozenců je 13,7 let (s.d. 10,52), tělesná výška 138,1 cm (s.d. 10,52), tělesná hmotnost 45,6 kg (s.d. 25,06). Antropometrické charakteristiky třetích sourozenců jsou uvedeny v tabulce č. 52.

Indexy tělesné hmotnosti uvádí tabulka č. 53. Uvedené průměry indexů BMI jsou u jedinců nad 18 let opět v pásmu přiměřené tělesné hmotnosti BMI = 19 – 25 kg/m² (Rážová a kol., 2001⁶).

Vysokým cholesterolem trpí 27,3% jedinců, žlučové kameny se vyskytují pouze u jednoho z těchto sourozenců (8,3%). Jiné závažné choroby se opět vyskytují pouze u jednoho sledovaného jedince (viz tab. č. 47).

Tab. č.47: Anamnéza sourozenců obézních dětí

| | | 1. souroženec | | 2. souroženec | | 3. souroženec | |
|----------------------|---------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|
| | | N | % | N | % | N | % |
| Cholesterol | normální | 245 | 90.7 | 61 | 89.7 | 8 | 72.7 |
| | vysoký | 25 | 9.3 | 7 | 10.3 | 3 | 27.3 |
| | celkem | 270 | 100 | 68 | 100 | 11 | 100 |
| Žlučové kameny | ne | 4 | 1.4 | 0 | 0 | 1 | 8.3 |
| | ano | 275 | 98.6 | 70 | 100 | 11 | 91.7 |
| | celkem | 279 | 100 | 70 | 100 | 12 | 100 |
| Jiné závažné choroby | ne | 29 | 10.5 | 2 | 2.9 | 1 | 8.3 |
| | ano | 248 | 89.5 | 66 | 97.1 | 11 | 91.7 |
| | celkem | 277 | 100 | 68 | 100 | 12 | 100 |

Tab. č.: 48 Základní antropometrické charakteristiky prvňáčků sourozenců obézních dětí

| Kategorie | N | Průměr | Rozptyl | SD | Stř. Chyba | Minimum | 25%kvantil | Medián | 75%kvantil | Maximum | Modus | t test | p |
|------------------|-----|---------|---------|--------|------------|---------|------------|---------|------------|---------|---------|---------|---------|
| Věk | 282 | 14,467 | 33,912 | 5,823 | 0,347 | 0,800 | 11,000 | 14,000 | 19,000 | 30,000 | 12,000 | 41,719 | 0,00000 |
| Tělesná výška | 266 | 158,803 | 502,384 | 22,414 | 1,374 | 79,000 | 148,000 | 165,000 | 174,000 | 198,000 | 165,000 | 115,553 | 0,00000 |
| Tělesná hmotnost | 261 | 56,686 | 458,396 | 21,410 | 1,325 | 8,700 | 43,000 | 60,000 | 70,000 | 110,000 | 60,000 | 42,773 | 0,00000 |
| BMI | 257 | 21,607 | 19,951 | 4,467 | 0,279 | 11,600 | 18,100 | 21,500 | 24,500 | 35,200 | 24,700 | 77,548 | 0,00000 |

Tab. č. 49: Index tělesné hmotnosti prvňáčků sourozenců - rozdělení podle věkových kategorií

| BMIS1 | N | Průměr | Rozptyl | SD | Střední chyba | Min. | 25%kvantil | Medián | 75%kvantil | Max. | Modus | t - test | p - value |
|---------------|------------|--------|---------|------|---------------|------|------------|--------|------------|------|-------|----------|-----------|
| 0,5 - 5,99 | 17 | 15,78 | 11,30 | 3,36 | 0,815 | 11,6 | 13,6 | 14,5 | 17,2 | 21,9 | 11,6 | 19,35 | 0,000000 |
| 7 - 7,99 | 7 | 16,71 | 7,38 | 2,72 | 1,03 | 13,9 | 14,8 | 16,6 | 17,5 | 22 | 13,9 | 16,28 | 0,000000 |
| 8 - 8,99 | 12 | 18,09 | 17,38 | 4,17 | 1,20 | 13,4 | 15,6 | 16,85 | 19,3 | 27,7 | 13,4 | 15,03 | 0,000000 |
| 9 - 9,99 | 8 | 21,16 | 16,75 | 4,09 | 1,45 | 14,2 | 18,6 | 21,4 | 24,55 | 26 | 14,2 | 14,63 | 0,000000 |
| 10 - 10,99 | 15 | 19,24 | 13,69 | 3,7 | 0,96 | 14,3 | 17,4 | 18,4 | 22 | 27,6 | 14,3 | 20,14 | 0,000000 |
| 11 - 11,99 | 17 | 21,17 | 16,59 | 4,07 | 0,99 | 15,7 | 17,3 | 21,1 | 25,4 | 28,1 | 15,7 | 21,43 | 0,000000 |
| 12 - 12,99 | 19 | 22,05 | 22,41 | 4,73 | 1,09 | 15,5 | 17,8 | 21,1 | 27,3 | 30,1 | 15,5 | 20,30 | 0,000000 |
| 13 - 13,99 | 21 | 23,55 | 30,74 | 5,54 | 1,21 | 15,6 | 19,9 | 22,7 | 27,4 | 35,2 | 15,6 | 19,46 | 0,000000 |
| 14 - 14,99 | 13 | 21,35 | 8,29 | 2,88 | 0,80 | 16,6 | 19,8 | 21 | 22,2 | 27,3 | 16,6 | 26,73 | 0,000000 |
| 15 - 15,99 | 18 | 21,53 | 10,21 | 3,2 | 0,75 | 16,8 | 19,3 | 20,6 | 23,9 | 29 | 16,8 | 28,59 | 0,000000 |
| 16 - 16,99 | 17 | 21,38 | 9,72 | 3,12 | 0,76 | 16,5 | 20 | 21 | 23,1 | 29,4 | 22 | 28,28 | 0,000000 |
| 17 - 17,99 | 19 | 22,22 | 9,10 | 3,02 | 0,7 | 17 | 20,4 | 22,8 | 24,4 | 28,3 | 22,8 | 32,1 | - |
| 18 - 18,99 | 7 | 23,46 | 3,47 | 1,86 | 0,7 | 19,7 | 23,1 | 23,7 | 24,5 | 25,7 | 19,7 | 33,03 | 0,000000 |
| 19 - 19,99 | 13 | 22,2 | 17,69 | 4,21 | 1,17 | 14,8 | 20,3 | 21,5 | 25,2 | 29,4 | 14,8 | 19,03 | 0,000000 |
| 20 - 24,99 | 45 | 24,56 | 14,65 | 3,83 | 0,57 | 17,5 | 21,8 | 24,7 | 26 | 34,4 | 24,2 | 43,04 | - |
| 25 - 29,99 | 6 | 23,67 | 9,14 | 3,02 | 1,23 | 19,6 | 21,3 | 23,55 | 26,2 | 27,8 | 19,6 | 19,17 | 0,000010 |
| 30 - 30,99 | 3 | 22,9 | 28,99 | 5,38 | 3,11 | 19,4 | 19,4 | 20,2 | 29,1 | 29,1 | 19,4 | 7,37 | 0,017930 |
| Celkem | 257 | | | | | | | | | | | | |

Tab. č.50: Základní antropometrické charakteristiky druhých sourozenců obézních dětí

| Kategorie | N | Průměr | Rozptyl | SD | Stř. Chyba | Minimum | 25%kvantil | Medián | 75%kvantil | Maximum | Modus | t test | p |
|-------------------------|----|---------|---------|--------|------------|---------|------------|---------|------------|---------|---------|--------|---------|
| Věk | 74 | 13,551 | 55,162 | 7,427 | 0,863 | 0,300 | 7,500 | 12,000 | 21,000 | 29,000 | 22,000 | 15,696 | 0,00000 |
| Tělesná výška | 63 | 150,222 | 775,724 | 27,852 | 3,509 | 55,000 | 130,000 | 155,000 | 175,000 | 192,000 | 130,000 | 42,811 | 0,00000 |
| Tělesná hmotnost | 62 | 52,737 | 691,037 | 26,288 | 3,339 | 7,600 | 26,000 | 54,500 | 72,000 | 115,000 | 35,000 | 15,797 | 0,00000 |
| BMI | 60 | 21,807 | 32,925 | 5,738 | 0,741 | 11,000 | 17,150 | 22,450 | 24,950 | 37,600 | 15,300 | 29,438 | 0,00000 |

Tab. č. 51: Index tělesné hmotnosti druhých sourozenců - rozdělení podle věkových kategorií

| BMI2 | N | Průměr | Rozptyl | SD | Střední chyba | Min. | 25%kvantil | Medián | 75%kvantil | Max. | Modus | t - test | p - value |
|-------------------|----|--------|---------|-------|---------------|------|------------|--------|------------|------|-------|----------|-----------|
| 0,3 - 5,99 | 7 | 15,56 | 21,97 | 4,69 | 1,77 | 11 | 11,5 | 15,2 | 16,3 | 25,1 | 11 | 8,78 | 0,000120 |
| 6 - 6,99 | 3 | 14,83 | 9,36 | 3,06 | 1,77 | 11,3 | 11,3 | 16,6 | 16,6 | 16,6 | 11,3 | 8,400 | 0,013890 |
| 7 - 7,99 | 3 | 20,07 | 16,33 | 4,04 | 2,33 | 15,4 | 15,4 | 22,4 | 22,4 | 22,4 | 22,4 | 8,6 | 0,013250 |
| 8 - 8,99 | 3 | 15,33 | 0,003 | 0,058 | 0,03 | 15,3 | 15,3 | 15,3 | 15,4 | 15,4 | 15,3 | 460,0 | 0,000000 |
| 9 - 9,99 | 4 | 19,85 | 35,77 | 5,98 | 2,99 | 12,5 | 15,3 | 20,2 | 24,4 | 26,5 | 12,5 | 6,64 | 0,006970 |
| 10 - 10,99 | 3 | 18,7 | 25,75 | 5,07 | 2,93 | 14,2 | 14,2 | 17,7 | 24,2 | 24,2 | 14,2 | 6,387 | 0,023680 |
| 11 - 11,99 | 3 | 26,83 | 27,60 | 5,25 | 3,03 | 23,8 | 23,8 | 23,8 | 32,9 | 32,9 | 23,8 | 8,85 | 0,012540 |
| 12 - 12,99 | 3 | 24,67 | 72,16 | 8,5 | 4,91 | 17,9 | 17,9 | 21,9 | 34,2 | 34,2 | 17,9 | 5,03 | 0,037330 |
| 13 - 13,99 | 2 | 24,05 | 1,13 | 1,06 | 0,75 | 23,3 | 23,3 | 24,05 | 24,8 | 24,8 | 23,3 | 32,07 | 0,019850 |
| 15 - 15,99 | 1 | 22,5 | - | - | - | - | 22,5 | 22,5 | 22,5 | 22,5 | 22,5 | - | - |
| 16 - 16,99 | 2 | 25,15 | 1,81 | 1,34 | 0,95 | 24,2 | 24,2 | 25,15 | 26,1 | 26,1 | 24,2 | 26,47 | 0,024040 |
| 17 - 17,99 | 2 | 22,2 | 24,5 | 4,95 | 3,5 | 18,7 | 18,7 | 22,2 | 25,7 | 25,7 | 18,7 | 6,34 | 0,099550 |
| 18 - 18,99 | 3 | 23,3 | 11,32 | 3,37 | 1,94 | 19,5 | 19,5 | 24,5 | 25,9 | 25,9 | 19,5 | 12,00 | 0,006880 |
| 19 - 19,99 | 2 | 20,5 | 3,92 | 1,98 | 1,4 | 19,1 | 19,1 | 20,5 | 21,9 | 21,9 | 19,1 | 14,64 | 0,043410 |
| 20 - 24,99 | 14 | 25,98 | 24,01 | 4,9 | 1,31 | 19,4 | 23 | 24,45 | 30,2 | 37,6 | 19,4 | 19,84 | 0,000000 |
| 25 - 29,99 | 5 | 23,78 | 7,42 | 2,72 | 1,22 | 19,2 | 23,6 | 24,6 | 25,4 | 26,1 | 19,2 | 19,52 | 0,000040 |
| Celkem | 60 | | | | | | | | | | | | |

Tab. č. 52: Základní antropometrické charakteristiky třetích sourozenců obézních dětí

| Kategorie | N | Průměr | Roztřpyl | SD | Sř. Chyba | Minimum | 25%kvantil | Medián | 75%kvantil | Maximum | Modus | t test | P |
|------------------|----|---------|----------|--------|-----------|---------|------------|---------|------------|---------|---------|--------|---------|
| Věk | 12 | 13.667 | 110.652 | 10.519 | 3.037 | 0.500 | 5.750 | 9.500 | 24.500 | 30.000 | 0.500 | 4.501 | 0.00090 |
| Tělesná výška | 12 | 138.083 | 1713.720 | 41.397 | 11.950 | 50.000 | 120.000 | 145.000 | 172.500 | 184.000 | 120.000 | 11.555 | 0.00000 |
| Tělesná hmotnost | 10 | 45.556 | 627.778 | 25.055 | 8.352 | 8.000 | 25.000 | 50.000 | 56.000 | 85.000 | 25.000 | 5.455 | 0.00061 |
| BMI | 10 | 21.278 | 32.952 | 5.740 | 1.913 | 16.000 | 16.300 | 19.400 | 24.400 | 32.000 | 16.000 | 11.120 | 0.00000 |

Tab. č. 53: Index tělesné hmotnosti třetích sourozenců - rozdělení podle věkových kategorií

| BMIIS3 | N | Průměr | Roztřpyl | SD | Sřřední chyba | Min. | 25%kvantil | Medián | 75%kvantil | Max. | Modus | t - test | p - value |
|------------|----|--------|----------|------|---------------|------|------------|--------|------------|------|-------|----------|-----------|
| 0,3 - 5,99 | 1 | 32 | 0 | 0 | 0 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | - | - |
| 6 - 6,99 | 1 | 16 | 16,3 | 0 | 0 | 16,3 | 16,3 | 16,3 | 16,3 | 16,3 | 16,3 | - | - |
| 7 - 7,99 | 1 | 17,4 | 0 | 0 | 0 | 17,4 | 17,4 | 17,4 | 17,4 | 17,4 | 17,4 | - | - |
| 8 - 8,99 | 1 | 16 | 0 | 0 | 0 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | - | - |
| 11 - 11,99 | 1 | 24,4 | 0 | 0 | 0 | 24,4 | 24,4 | 24,4 | 24,4 | 24,4 | 24,4 | - | - |
| 20 - 24,99 | 1 | 16 | 16,3 | 0 | 0 | 16,3 | 16,3 | 16,3 | 16,3 | 16,3 | 16,3 | - | - |
| 25 - 29,99 | 3 | 23,03 | 18,6 | 4,31 | 2,49 | 19,4 | 19,4 | 21,9 | 27,8 | 27,8 | 19,4 | 9,25 | 0,011490 |
| 30 - 30,99 | 1 | 21,9 | 0 | 0 | 0 | 21,9 | 21,9 | 21,9 | 21,9 | 21,9 | 21,9 | - | - |
| Celkem | 10 | | | | | | | | | | | | |

7.7.5.2 Rodiče obézních dětí

Základní antropometrické charakteristiky otců a matek podrobně uvádí tabulka č. 66 a č. 68, tabulky č. 67 a č. 69 obsahují indexy BMI v jednotlivých věkových kategoriích.

Z tabulek můžeme vysledovat vzrůstající průměr indexu tělesné hmotnosti (BMI) s věkem, u matek po padesátém roce života se index BMI snižuje, u otců postupně narůstá od 20 - 20,99 let. Indexy tělesné hmotnosti se u všech otců, a matek ve věkových skupinách 20 – 20,99, 30 – 30,99 a 50 – 50,99 pohybují v pásmu nadměrné tělesné hmotnosti (norma BMI muži = 25 – 30 kg/m², norma BMI ženy = 24 – 29 kg/m²). Matky ve věkové skupině 40 – 49,99 mají již BMI, které je podle WHO hodnoceno jako obezita, tj. nad 30 kg/m² (Rážová a kol., 2001⁶). Podle WHO (2005) by neměl být celoživotní přírůstek tělesné hmotnosti vyšší než 5kilogramů. Optimální je BMI v rozsahu mezi 18.5až 24.9 kg/m².

Tab. č. 54, 55: Obvod pasu a WHR otců

| Obvod pasu otců | N |
|-----------------------|------------|
| Znížený (< 92 cm) | 81 |
| Střední (92 – 102 cm) | 76 |
| Výšší (> 102 cm) | 86 |
| Celkem | 243 |

| WHR otcové | N |
|----------------------------------|------------|
| Spíše periferální (< 0,75 cm) | 2 |
| Vyrovnaná (0,75 – 0,80 cm) | 3 |
| Spíše centrální (0,80 – 0,85 cm) | 19 |
| Centrální risk (> 0,85 cm) | 198 |
| Celkem | 222 |

Tab. č. 56, 57: Obvod pasu a WHR matek

| Obvod pasu matek | N |
|----------------------|------------|
| Znížený (< 80 cm) | 103 |
| Střední (80 – 85 cm) | 58 |
| Výšší (> 85 cm) | 125 |
| Celkem | 286 |

| WHR matek | N |
|-------------------------------|------------|
| Spíše periferální (< 0,85) | 170 |
| Vyrovnaná (0,85 – 0,90) | 48 |
| Spíše centrální (0,90 – 0,95) | 41 |
| Centrální risk (> 0,95) | 18 |
| Celkem | 277 |

7.7.5.2.1 Pohybová aktivita

Z tabulek obsahující informace o pohybové aktivitě ve volném čase a v zaměstnání vyplývá, že více fyzicky namáhavá je práce mužů (39,7%), ženy jsou více zaměstnávány převážně chzí (34,2%). Není však výjimkou, že 18,4 % žen provozuje fyzicky namáhavou práci (viz. tab. č. 58).

Tab. č.58: Tělesná aktivita rodičů v zaměstnání

| | OTCŮVĚ | | MATEK | |
|---------------|------------|------------|------------|------------|
| | n | % | n | % |
| Neaktivní | 43 | 14.7 | 57 | 18.4 |
| 1-2krát týdně | 80 | 27.4 | 90 | 29 |
| 3-4krát týdně | 53 | 18.2 | 105 | 34.2 |
| 5-6krát týdně | 116 | 39.7 | 57 | 18.4 |
| Částen | 292 | 100 | 310 | 100 |

Pohyb ve volném čase si nejvíce dopřává podobné procento otců (28,4%) i matek (29,5%), tato činnost je provozována maximálně 2krát za týden. Přičtením kategorie častějších sportovních aktivit provozovaných rekreačně (9,8% v případě otců a 8,1% v případě matek) získáme téměř 40% rekreačně sportujících rodičů v obou skupinách. Vůbec největší procento otců (60,8%) a matek (61,8%) obézních dětí nesportuje. To může být způsobenou námahou v zaměstnání, ale také nezažitými pohybovými návyky v rodině s obézními jedinci (Lisá, 2005). Výsledky shrnuje tabulka č. 59.

Závodně sportuje minimální procento otců (1%), matek ještě méně (0,6%).

Tab. č.59: Sportovní aktivita rodičů

| | OTCŮVĚ | | MATEK | |
|---------------------------|------------|------------|------------|------------|
| | n | % | n | % |
| Neaktivní | 180 | 60.8 | 199 | 61.8 |
| Rekreačně (1-2krát týdně) | 84 | 28.4 | 95 | 29.5 |
| Rekreačně (3-4krát týdně) | 29 | 9.8 | 26 | 8.1 |
| Závodně (max. 1x týdně) | 2 | 0.7 | 2 | 0.6 |
| Závodně (častěji) | 1 | 0.3 | 0 | 0 |
| Částen | 296 | 100 | 322 | 100 |

7.7.5.2.2 Vzdělání rodičů

U otců vyšetřovaného souboru je potvrzen častější výskyt titulu „vyučen v oboru“ (44,8%), matky udaly nejčastěji absolvování středoškolského oboru s maturitou (35,3%). Základní vzdělání má 7,9% otců a 14,7% matek. Naopak vysokoškolský titul získalo více otců (9,8%) oproti matkám (6,7%). Ze získaných dat můžeme učinit závěr, že nejvíce otců (téměř 58%) a matek (přes 43%) obézních dětí absolvovalo na odborných učilištích.

V našich podmínkách je vzdělání rodičů charakteristikou, která nejvíce ovlivňuje růst a vývoj dítěte (Vígnerová et. al. 1999). Kvalita výživy dítěte, množství pohybové aktivity,

trávení volného času souvisí vždy úzce se vzděláním rodičů. Čím vyšší vzdělání rodičů, tím nižší procento obézních dětí (Bláha, 1999).

Tab. č. 60: Vzdělání rodičů

| | Vzdělání rodičů | | | |
|----------------|-----------------|------------|------------|-------------|
| | Bez vzdělání | 1-3 let | 4-6 let | 7-12 let |
| Matka | 25 | 7.9 | 48 | 14.7 |
| Otec | 141 | 44.8 | 99 | 30.4 |
| Matka + otec | 40 | 12.7 | 42 | 12.9 |
| Matka - otec | 78 | 24.8 | 115 | 35.3 |
| Otec - matka | 31 | 9.8 | 22 | 6.7 |
| Celkem | 315 | 100 | 326 | 100 |

7.7.5.2.3 Zdravotní stav rodičů

Výsledky anamnézy rodičů jsou uvedeny v tabulkách č. 61 až č. 65 a grafu č. 7.

Podle údajů WHO (2002) kouřilo v České republice roce 2000 36,2% mužů ve věku 15 až 64 let a 22% stejně starých žen. Do výsledku jsou zahrnuti denní i příležitostní kuřáci.

Z našich výsledků se ukazuje, že kouří 43,1 % matek a 54,8 % otců. Ve sledovaném souboru nekouří 45,6% otců a 56,8% matek. Silnější kuřáctví (\uparrow 20 cigg/D) vykazují výrazně více otcové (21,5%).

Normální krevní tlak udalo nejvyšší procento otců (61,7%) i matek (48,6%). Vysoký krevní tlak má v téměř 7% otců i matek, naopak nízkým tlakem trpí více matek (27,7%). Neinformováno o svém krevním tlaku je téměř 5% otců a 1,4% matek (viz tab. č. 65).

Zajímavé zjištění při zpracovávání výsledků bylo, že když zná rodič hodnotu svého systolického tlaku, nezná ve většině případů hodnotu tlaku diastolického. Z dostupných údajů se potvrdilo výše uvedené zjištění, že vyšší až vysoký systolický krevní tlak mají spíše otcové (62,5%). Diastolický je ve většině případů u otců normální (41,1%) a optimální (19,2%).

Rozdělením hodnot krevního tlaku podle WHO z roku 1993 zjistíme, že téměř 50 % otců má hodnotu systolického krevního tlaku vyhovující, druhá polovina otců má hodnoty systolického krevního tlaku zvýšené. Diastolický krevní tlak otců je ve většině případů (60,3%) normální. Normální systolický krevní tlak u 53,6% matek normální, ve 4,6 se vyskytuje hypotenze a mírná hypertenze u 20,9 %. Diastolický krevní tlak je v 76,5% normální, zbývající část připadá na vyšší hodnoty diastolického krevního tlaku. Podrobné údaje o krevním tlaku otců jsou uvedeny v tabulkách č.61 až č 64.

Následky neprávneho životního stylu jedince se promítají do jeho zdravotního stavu zejména vyšší incidencí civilizačních nemocí. Diabetes mellitus, ateroskleróza, srdeční infarkt, cévní mozkové příhody a další nemoci jsou toho důkazem. Ve vyšetřovaném souboru se nacházejí otcové a matky, kteří již prodělali srdeční infarkt (4,8% vs. 1,6%), mozkovou mrtvici (0,3 % vs. 0,3%), trpí cukrovkou (4,4 % vs. 5,7%), žlučovými kameny (4,8 % vs. 12,8%), vysokým krevním cholesterolem (17,4 % vs. 11,1%), tj. $\geq 6,5$ mmol/l (Rážová a kol., 2001⁶), křečovými žilami (19,9 % vs. 35,6%), ischemickou chorobou srdeční (4,2 % vs. 1,9%), aterosklerózou (1,7 % vs. 0,3%), či měli nádorové onemocnění (1,4 % vs. 2,5%). Vzhledem k přítomnosti rodičů vyššího věku v souboru je výskyt těchto nemocí více pravděpodobný. Když byli rodiče dotázáni, jak dlouho mají diabetes mellitus (DM), odpovědělo jich více, než v případě pouhého dotázání na přítomnost či nepřítomnost DM. Celkem 2 otcové a 5 matek trpí DM od mládí, 17 otců a 19 matek získalo DM v pozdějším období. Na inzulínu závislý DM se vyskytuje pouze u 1 otce a 6 matek.

Tab.č. 61:Systolický krevní tlak otcové (n=59) Tab.č. 62:Diastolický krevní tlak otcové (n=73)

| Hodnocení TK (mmHg) | STK | N | % |
|---------------------|------------|-----------|------------|
| Hypotenze | < 90 | 0 | 0 |
| Opimální | 90 - 99 | 2 | 3.4 |
| Normální | 100 - 129 | 26 | 44.1 |
| Zvýšená normální | 130 - 139 | 10 | 17 |
| Mírná hypertenze | 140 - 159 | 16 | 27 |
| Střední hypertenze | 160 - 179 | 4 | 6.8 |
| Závažná hypertenze | ≥ 180 | 1 | 1.7 |
| Celkem | | 59 | 100 |

* STK = systolický krevní tlak

| Hodnocení TK (mmHg) | DTK | N | % |
|---------------------|------------|-----------|------------|
| Hypotenze | < 60 | 0 | 0 |
| Opimální | < 80 | 14 | 19.2 |
| Normální | 80 - 84 | 30 | 41.1 |
| Zvýšená normální | 85 - 89 | 6 | 8.3 |
| Mírná hypertenze | 90 - 99 | 19 | 26 |
| Střední hypertenze | 100 - 109 | 2 | 2.7 |
| Závažná hypertenze | ≥ 110 | 2 | 2.7 |
| Celkem | | 73 | 100 |

* DTK = diastolický krevní tlak

Tab.č.63:Systolický krevní tlak matky (n=86) Tab.č.64:Diastolický krevní tlak matky (n=51)

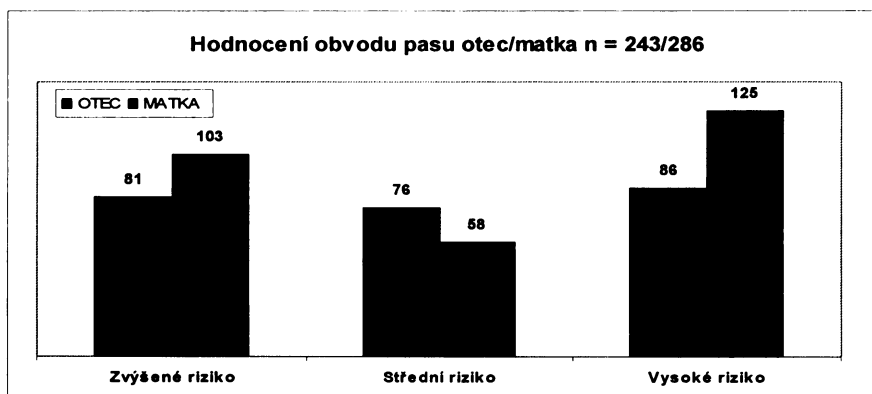
| Hodnocení TK (mmHg) | STK | N | % |
|---------------------|------------|-----------|------------|
| Hypotenze | < 90 | 4 | 4.6 |
| Opimální | 90 - 99 | 21 | 24.5 |
| Normální | 100 - 129 | 25 | 29.1 |
| Zvýšená normální | 130 - 139 | 18 | 20.9 |
| Mírná hypertenze | 140 - 159 | 18 | 20.9 |
| Střední hypertenze | 160 - 179 | 0 | 0 |
| Závažná hypertenze | ≥ 180 | 0 | 0 |
| Celkem | | 86 | 100 |

* STK = systolický krevní tlak

| Hodnocení TK (mmHg) | DTK | N | % |
|---------------------|------------|-----------|------------|
| Hypotenze | < 60 | 0 | 0 |
| Opimální | < 80 | 25 | 49 |
| Normální | 80 - 84 | 14 | 27.5 |
| Zvýšená normální | 85 - 89 | 1 | 2 |
| Mírná hypertenze | 90 - 99 | 10 | 19.5 |
| Střední hypertenze | 100 - 109 | 0 | 0 |
| Závažná hypertenze | ≥ 110 | 1 | 2 |
| Celkem | | 51 | 100 |

* DTK = diastolický krevní tlak

Graf č. 7: Obvod pasu rodičů obézních dětí (n = 243/286)



Tab. č. 65: Anamnéza rodičů

| | | OTCOVÉ | | MATKY | | | | | |
|-------------------------------|------------------|------------|-------------|------------|-------------|----|------|-----|------|
| | | n | % | n | % | | | | |
| Národnost | Československá | 136 | 45.6 | 179 | 56.8 | | | | |
| | Polská | 98 | 32.9 | 116 | 36.8 | | | | |
| | jiná | 64 | 21.5 | 20 | 6.3 | | | | |
| | celkem | 298 | 100 | 315 | 100 | | | | |
| Vzdělání | Průměrné | 271 | 91.0 | 300 | 95.2 | | | | |
| | Průměrné | n | % | n | % | | | | |
| | Střední | 59* | 19.8 | 86* | 27.3 | | | | |
| | Střední | 153 | 51.0 | 72 | 22.9 | | | | |
| | Vysoké | 17 | 5.7 | 10 | 3.2 | | | | |
| | Vysoké | 28 | 9.4 | 23 | 7.3 | | | | |
| | Nizší | 38 | 12.7 | 41 | 12.9 | | | | |
| | Nizší | 12 | 4.0 | 2 | 0.6 | | | | |
| celkem | 248 | 100 | 148 | 100 | | | | | |
| Místní příslušnost | Československá | 14 | 4.8 | 5 | 1.6 | | | | |
| | Nečeskoslovenská | 280 | 95.2 | 315 | 98.4 | | | | |
| | celkem | 294 | 100 | 320 | 100 | | | | |
| Dětská nemoc | ANO | n | | n | | n | | n | |
| | ANO | 13 | 4.4 | 281 | 95.6 | 18 | 5.7 | 298 | 94.3 |
| | NE | n | | n | | n | | n | |
| | NE | 294 | | 316 | | | | | |
| | Průměrné | n | | n | | n | | n | |
| | Průměrné | Mladí | Později | Mladí | Později | | | | |
| | Průměrné | 2 | 17 | 17 | 89.5 | 5 | 20.8 | 19 | 79.2 |
| | Průměrné | 19 | | 24 | | | | | |
| | Průměrné | n | | n | | n | | n | |
| | Průměrné | 1 | 4.3 | 22 | 95.7 | 6 | 19.4 | 25 | 80.6 |
| celkem | 23 | | 31 | | | | | | |
| Zdravotní stav | ANO | 14 | 4.8 | 41 | 12.8 | | | | |
| | NE | 279 | 95.2 | 280 | 87.2 | | | | |
| | celkem | 293 | 100 | 321 | 100 | | | | |
| | celkem | 233 | 82.6 | 271 | 88.9 | | | | |
| Chřipka | ANO | 49 | 17.4 | 34 | 11.1 | | | | |
| | NE | 233 | 82.6 | 271 | 88.9 | | | | |
| | celkem | 282 | 100 | 305 | 100 | | | | |
| Krvavá stolice | ANO | 58 | 19.9 | 115 | 35.6 | | | | |
| | NE | 233 | 80.1 | 208 | 64.4 | | | | |
| | celkem | 291 | 100 | 323 | 100 | | | | |
| Krvavá stolice v dětském věku | ANO | 4 | 1.4 | 8 | 2.5 | | | | |
| | NE | 290 | 98.6 | 312 | 97.5 | | | | |
| | celkem | 294 | 100 | 320 | 100 | | | | |
| Bolest břicha v dětském věku | ANO | 1 | 0.3 | 1 | 0.3 | | | | |
| | NE | 292 | 99.7 | 319 | 99.7 | | | | |
| | celkem | 293 | 100 | 320 | 100 | | | | |
| Vápník v dětském věku | ANO | 5 | 1.7 | 1 | 0.3 | | | | |
| | NE | 284 | 98.3 | 315 | 99.7 | | | | |
| | celkem | 289 | 100 | 316 | 100 | | | | |
| Vápník v dětském věku | ANO | 12 | 4.2 | 6 | 1.9 | | | | |
| | NE | 277 | 95.8 | 314 | 98.1 | | | | |
| | celkem | 289 | 100 | 320 | 100 | | | | |

Tab. č. 66: Základní antropometrické charakteristiky otců obézních dětí

| OTCOVÉ | N | Průměr | Rozptyl | SD | Stř. Chyba | Minimum | 25%kvantil | Medián | 75%kvantil | Maximum | Modus | t test | p |
|------------------|-----|---------|---------|--------|------------|---------|------------|---------|------------|---------|---------|---------|----------|
| Věk | 311 | 41.679 | 44.490 | 6.670 | 0.378 | 20.000 | 37.000 | 41.000 | 46.000 | 77.000 | 39.000 | 110.198 | 0.00000 |
| Tělesná výška | 304 | 177.426 | 77.858 | 8.824 | 0.506 | 89.000 | 173.500 | 178.000 | 182.500 | 207.000 | 175.000 | 350.591 | 0.00000 |
| Tělesná hmotnost | 292 | 90.467 | 254.727 | 15.960 | 0.934 | 60.000 | 80.000 | 89.000 | 98.000 | 178.000 | 80.000 | 96.860 | 0.00000 |
| Obvod pasu | 243 | 98.753 | 153.253 | 12.380 | 0.794 | 68.000 | 90.000 | 98.000 | 105.000 | 145.000 | 100.000 | 124.351 | -0.00000 |
| Obvod přes boky | 223 | 103.800 | 116.497 | 10.793 | 0.723 | 72.000 | 97.000 | 104.000 | 110.000 | 149.000 | 100.000 | 143.613 | -0.00000 |
| BMI | 289 | 28.452 | 17.908 | 4.232 | 0.249 | 19.400 | 25.400 | 28.000 | 30.800 | 46.500 | 26.100 | 114.298 | 0.00000 |

Tab. č. 67: Index tělesné hmotnosti otců obézních dětí – rozdělení podle věkových kategorií (n = 289)

| BMI | N | Průměr | Rozptyl | SD | Stř. Chyba | Minimum | 25%kvantil | Medián | 75%kvantil | Maximum | Modus | t test | p |
|---------------|------------|--------|---------|-------|------------|---------|------------|--------|------------|---------|--------|--------|----------|
| 20 - 20,99 | 2 | 26.500 | 5.120 | 2.263 | 1.600 | 24.900 | 24.900 | 26.500 | 28.100 | 28.100 | 24.900 | 16.563 | 0.03839 |
| 30 - 39,99 | 115 | 28.178 | 20.240 | 4.499 | 0.420 | 19.400 | 24.700 | 27.800 | 30.800 | 46.500 | 23.700 | 67.167 | -0.00000 |
| 40 - 49,99 | 145 | 28.593 | 17.625 | 4.198 | 0.349 | 20.200 | 25.400 | 28.000 | 30.900 | 40.900 | 26.100 | 82.013 | -0.00000 |
| 50 - 59,99 | 23 | 28.735 | 11.502 | 3.392 | 0.707 | 23.900 | 26.300 | 28.400 | 30.800 | 38.800 | 23.900 | 40.633 | 0.00000 |
| 60 - 69,99 | 3 | 29.733 | 3.293 | 1.815 | 1.048 | 27.800 | 27.800 | 30.000 | 31.400 | 31.400 | 27.800 | 28.378 | 0.00124 |
| 70 - 79,99 | 1 | 30,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 30,04 | 30,04 | 30,04 | 30,04 | 30,04 | 30,04 | - | - |
| Celkem | 289 | | | | | | | | | | | | |

Tab. č. 68: Základní antropometrické charakteristiky matek obézních dětí

| MATKY | N | Průměr | Rozptyl | SD | Stř. Chyba | Minimum | 25%kvantil | Medián | 75%kvantil | Maximum | Modus | t test | p |
|------------------|-----|---------|---------|--------|------------|---------|------------|---------|------------|---------|---------|---------|---------|
| Věk | 326 | 38.080 | 32.465 | 5.698 | 0.316 | 27.000 | 34.000 | 38.000 | 42.000 | 59.000 | 35.000 | 120.671 | 0.00000 |
| Tělesná výška | 326 | 165.139 | 80.929 | 8.996 | 0.498 | 73.000 | 161.000 | 165.000 | 170.000 | 180.000 | 168.000 | 331.441 | 0.00000 |
| Tělesná hmotnost | 326 | 76.566 | 325.556 | 18.043 | 0.999 | 42.000 | 64.000 | 73.000 | 85.000 | 164.000 | 65.000 | 76.618 | 0.00000 |
| Obvod pasu | 286 | 87.388 | 242.951 | 15.587 | 0.922 | 60.000 | 75.000 | 85.000 | 98.000 | 149.000 | 80.000 | 94.815 | 0.00000 |
| Obvod přes boky | 278 | 105.584 | 148.037 | 12.167 | 0.730 | 68.000 | 97.000 | 104.000 | 112.000 | 149.000 | 100.000 | 144.689 | 0.00000 |
| BMI | 325 | 29.093 | 368.515 | 19.197 | 1.065 | 16.400 | 23.400 | 26.600 | 31.200 | 302.000 | 28.000 | 27.321 | 0.00000 |

Tab. č. 69: Index tělesné hmotnosti matek obézních dětí – rozdělení podle věkových kategorií (n = 324)

| BMI | N | Průměr | Rozptyl | SD | Stř. Chyba | Minimum | 25%kvantil | Medián | 75%kvantil | Maximum | Modus | t test | p |
|---------------|------------|--------|---------|--------|------------|---------|------------|--------|------------|---------|--------|--------|---------|
| 20 - 29,99 | 14 | 25.064 | 32.739 | 5.722 | 1.529 | 18.600 | 21.900 | 23.700 | 26.000 | 38.600 | 24.500 | 16.390 | 0.00000 |
| 30 - 39,99 | 182 | 28.534 | 444.777 | 21.090 | 1.563 | 16.400 | 22.800 | 26.400 | 30.400 | 302.000 | 29.400 | 18.252 | 0.00000 |
| 40 - 49,99 | 118 | 30.549 | 321.961 | 17.943 | 1.652 | 18.200 | 24.200 | 27.450 | 33.000 | 211.000 | 27.600 | 18.494 | 0.00000 |
| 50 - 59,99 | 10 | 28.610 | 20.557 | 4.534 | 1.434 | 21.700 | 24.200 | 29.550 | 32.000 | 34.900 | 21.700 | 19.955 | 0.00000 |
| Celkem | 324 | | | | | | | | | | | | |

7.7.5.3 Sourozenci rodičů obézních dětí

7.7.5.3.1 Sourozenci otce

Průměrné indexy tělesné hmotnosti prvních (25,7 - 27,5) i druhých sourozenců (25,9 - 29,8) otce se svou hodnotou pohybují v pásmu nadměrné tělesné hmotnosti ($BMI = 24 - 29$ (30 kg/m^2)) až obezity ($BMI = > 29$ (30 kg/m^2)) (Rážová a kol., 2001⁶), normální hodnotu BMI mají první sourozenci ve věku 70 až 79,99 let ($18.9 \pm 0,0$). Věková struktura a další charakteristiky prvních i druhých sourozenců otců jsou uvedeny v tabulkách č. 70 až 73.

Vzhledem k vyšší věkové struktuře souboru prvních otcových sourozenců můžeme předpokládat vyšší výskyt všech civilizačních chorob a stavů u prvních otcových sourozenců. Tato skutečnost je potvrzena ve všech odpovědích na uvedené otázky, výsledky uvádí tabulka č. 74. Je však nutné vzít v úvahu odlišnou velikost obou souborů. Bylo by vhodné upřesnit pohlaví sourozenců, abychom získali ucelený přehled o výskytu civilizačních nemocí vzhledem k pohlaví a věku.

7.7.5.3.2 Sourozenci matky

Index tělesné hmotnosti je vyšší zejména u prvních sourozenců matky, výjimkou jsou jedinci do 30 let (24.9 ± 3.22). V případě druhých matčinych sourozenců je překročena hranice optima zejména u jedinců ve věkové skupině 40 až 49,99 let ($26,8 \pm 4,42$), 50 až 59,99 let (25.86 ± 3.67) a 20 až 29,99 let (25.720 ± 4.42) a jedince v těchto skupinách můžeme proto ohodnotit jako jedince s nadměrnou tělesnou hmotností ($BMI = 24 - 29$ (30 kg/m^2)) (Rážová a kol., 2001⁶). Přitom jako obézní, tj. podle norem WHO $BMI = > 29$ (30 kg/m^2), se osobně hodnotí 23,1% prvních a 19,5% druhých sourozenců.

Můžeme tedy u těchto jedinců usuzovat o větším nahromadění tukové tkáně, kterou však z hodnot BMI nepoznáme (Bláha, 2001). Podrobně jsou tělesné charakteristiky matčinych sourozenců uvedeny v tabulkách č. 75 až 79.

Vzhledem k vyššímu věku prvních matčinych sourozenců lze opět předpokládat vyšší výskyt civilizačních chorob a stavů u těchto jedinců. Očekávané výsledky jsou potvrzeny a doloženy v tabulce č. 79. Je však nutné opět vzít v úvahu odlišnou velikost obou souborů.

Tab. č. 70: Základní charakteristiky prvních sourozenců otců

| | N | Průměr | Rozptyl | SD | Stř. Chyba | Minimum | 25%kvantil | Medián | 75%kvantil | Maximum | Modus | t test | p |
|------------------|-----|---------|---------|--------|------------|---------|------------|---------|------------|---------|---------|---------|---------|
| Věk | 242 | 43.220 | 70.781 | 8.413 | 0.541 | 25.000 | 37.000 | 43.000 | 49.000 | 75.000 | 50.000 | 79.916 | 0.00000 |
| Tělesná výška | 223 | 171.919 | 78.498 | 8.860 | 0.593 | 150.000 | 165.000 | 170.000 | 179.000 | 198.000 | 175.000 | 289.766 | 0.00000 |
| Tělesná hmotnost | 216 | 79.771 | 210.260 | 14.500 | 0.987 | 48.000 | 70.000 | 78.000 | 90.000 | 120.000 | 70.000 | 80.852 | 0.00000 |
| BMI | 216 | 26.927 | 19.689 | 4.437 | 0.302 | 18.900 | 24.200 | 26.400 | 29.400 | 43.000 | 25.700 | 89.186 | 0.00000 |

Tab. č. 71: Index tělesné hmotnosti prvních sourozenců otců – rozdělení podle věkových kategorií (n = 214)

| Věk | N | Průměr | Rozptyl | SD | Stř. Chyba | Minimum | 25%kvantil | Medián | 75%kvantil | Maximum | Modus | t test | p |
|------------|-----|--------|---------|-------|------------|---------|------------|--------|------------|---------|--------|--------|----------|
| 20 - 20,99 | 7 | 27.371 | 6.216 | 2.493 | 0.942 | 24.200 | 25.800 | 26.000 | 29.400 | 31.100 | 24.200 | 29.047 | 0.00000 |
| 30 - 30,99 | 62 | 25.690 | 15.284 | 3.909 | 0.497 | 19.000 | 23.400 | 25.750 | 28.700 | 34.700 | 19.100 | 51.742 | 0.00000 |
| 40 - 40,99 | 98 | 27.459 | 22.610 | 4.755 | 0.480 | 18.900 | 24.500 | 26.750 | 29.400 | 43.000 | 25.700 | 57.168 | 0.00000 |
| 50 - 50,99 | 41 | 27.495 | 18.788 | 4.335 | 0.677 | 19.300 | 25.200 | 26.800 | 30.000 | 40.100 | 27.800 | 40.617 | -0.00000 |
| 60 - 60,99 | 5 | 27.220 | 7.612 | 2.759 | 1.234 | 24.700 | 24.800 | 26.400 | 29.400 | 30.800 | 24.700 | 22.061 | 0.00002 |
| 70 - 70,99 | 1 | 18.900 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 18.900 | 18.900 | 18.900 | 18.900 | 18.900 | 18.900 | | |
| Celkem | 214 | | | | | | | | | | | | |

Tab. č. 72: Základní charakteristiky druhých sourozenců otců

| Kategorie | N | Průměr | Rozptyl | SD | Stř. Chyba | Minimum | 25%kvantil | Medián | 75%kvantil | Maximum | Modus | t test | p |
|------------------|-----|---------|---------|--------|------------|---------|------------|---------|------------|---------|---------|---------|---------|
| Věk | 102 | 41.246 | 93.362 | 9.662 | 0.957 | 13.000 | 34.500 | 41.000 | 49.000 | 70.000 | 40.000 | 43.112 | 0.00000 |
| Tělesná výška | 92 | 171.326 | 84.903 | 9.214 | 0.961 | 140.000 | 165.500 | 170.000 | 178.000 | 198.000 | 170.000 | 178.342 | 0.00000 |
| Tělesná hmotnost | 88 | 77.602 | 279.714 | 16.725 | 1.783 | 45.000 | 65.000 | 77.000 | 87.000 | 130.000 | 80.000 | 43.527 | 0.00000 |
| BMI | 88 | 26.478 | 25.544 | 5.054 | 0.539 | 17.400 | 23.000 | 25.050 | 29.400 | 42.400 | 23.000 | 49.146 | 0.00000 |

Tab. č. 73: Index tělesné hmotnosti prvních sourozenců otců – rozdělení podle věkových kategorií (n = 88)

| Věk | N | Průměr | Rozptyl | SD | Stř. Chyba | Minimum | 25%kvantil | Medián | 75%kvantil | Maximum | Modus | t test | p |
|------------|----|--------|---------|--------|------------|---------|------------|--------|------------|---------|--------|--------|----------|
| 10 - 19,99 | 1 | 23 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 23.000 | 23.000 | 23.000 | 23.000 | 23.000 | 23.000 | | |
| 20 - 20,99 | 9 | 27.311 | 26.859 | 5.183 | 1.728 | 19.600 | 23.400 | 27.700 | 31.000 | 34.000 | 34.000 | 15.810 | 0.00000 |
| 30 - 30,99 | 27 | 25.863 | 28.012 | 5.293 | 1.019 | 20.500 | 22.200 | 23.500 | 27.700 | 39.800 | 22.200 | 25.391 | 0.00000 |
| 40 - 40,99 | 35 | 26.406 | 14.568 | 3.817 | 0.645 | 20.100 | 23.200 | 26.100 | 29.400 | 34.600 | 22.000 | 40.930 | -0.00000 |
| 50 - 50,99 | 14 | 27.086 | 32.334 | 5.686 | 1.520 | 20.200 | 24.200 | 24.900 | 29.400 | 42.400 | 24.200 | 17.823 | 0.00000 |
| 60 - 60,99 | 2 | 29.800 | 307.520 | 17.536 | 12.400 | 17.400 | 17.400 | 29.800 | 42.200 | 42.200 | 17.400 | 2.403 | 0.25103 |
| Celkem | 88 | | | | | | | | | | | | |

Tab. č. 74: Sourozenci otce

| | | I. sourozenec | | II. sourozenec | |
|-------------------------|---------------|---------------|------------|----------------|------------|
| | | n | % | n | % |
| Druh sourozence | ANO | 10 | 4.7 | 5 | 5.3 |
| | NE | 225 | 95.7 | 90 | 94.7 |
| | CELKEM | 235 | 100 | 95 | 100 |
| Věk sourozence | ANO | 6 | 2.6 | 4 | 4.3 |
| | NE | 227 | 97.4 | 89 | 95.7 |
| | CELKEM | 233 | 100 | 93 | 100 |
| Vzdělání | Normální | 152 | 81.3 | 61 | 80.3 |
| | Vysoký | 20 | 10.7 | 12 | 15.8 |
| | Kurzový | 4 | 2.1 | 0 | 0 |
| | Nizký | 1 | 0.5 | 0 | 0 |
| | Neumí | 10 | 5.3 | 3 | 3.9 |
| | CELKEM | 187 | 100 | 76 | 100 |
| Míra zaměstnanosti | ANO | 22 | 9.4 | 12 | 13 |
| | NE | 211 | 90.6 | 80 | 87 |
| | CELKEM | 332 | 100 | 92 | 100 |
| Obratnost | Normální | 191 | 86.8 | 72 | 82.8 |
| | Vysoký | 29 | 13.2 | 15 | 17.2 |
| | CELKEM | 220 | 100 | 87 | 100 |
| Míra zaměstnanosti (II) | ANO | 8 | 3.4 | 4 | 4.3 |
| | NE | 224 | 96.6 | 90 | 95.7 |
| | CELKEM | 232 | 100 | 94 | 100 |
| Obratnost (II) | ANO | 66 | 28.3 | 23 | 24.5 |
| | NE | 167 | 71.7 | 71 | 75.5 |
| | CELKEM | 233 | 100 | 94 | 100 |

Tab. č. 75: Základní charakteristiky prvních sourozenců matky

| Kategorie | N | Průměr | Rozptyl | SD | Sř. Chyba | Minimum | 25%kvantil | Medián | 75%kvantil | Maximum | Modus | t test | p |
|-------------------------|-----|---------|---------|--------|-----------|---------|------------|---------|------------|---------|---------|---------|----------|
| Věk | 266 | 38.333 | 56.270 | 7.501 | 0.460 | 20.000 | 33.000 | 38.000 | 43.000 | 59.000 | 40.000 | 83.34 | 0.00000 |
| Tělesná výška | 251 | 173.386 | 95.646 | 9.780 | 0.617 | 149.000 | 165.000 | 173.000 | 180.000 | 200.000 | 180.000 | 280.878 | -0.00000 |
| Tělesná hmotnost | 242 | 78.308 | 229.395 | 15.146 | 0.974 | 45.000 | 68.000 | 77.500 | 89.000 | 125.000 | 80.000 | 80.430 | 191.299 |
| BMI | 242 | 26.123 | 24.104 | 4.910 | 0.316 | 15.200 | 22.900 | 25.400 | 27.900 | 46.900 | 24.700 | 82.772 | 0.00000 |

Tab. č. 76: Index tělesné hmotnosti prvních sourozenců matky – rozdělení podle věkových kategorií (n = 242)

| Věk | N | Průměr | Rozptyl | SD | Sř. Chyba | Minimum | 25%kvantil | Medián | 75%kvantil | Maximum | Modus | t test | p |
|-------------------|-----|--------|---------|-------|-----------|---------|------------|--------|------------|---------|--------|--------|----------|
| 20 - 29,99 | 25 | 24.892 | 10.357 | 3.218 | 0.644 | 19.000 | 22.200 | 25.700 | 26.900 | 30.700 | 22.200 | 38.673 | 0.00000 |
| 30 - 39,99 | 112 | 25.576 | 25.173 | 5.017 | 0.474 | 15.200 | 22.550 | 24.700 | 27.350 | 46.900 | 24.700 | 53.948 | 0.00000 |
| 40 - 49,99 | 87 | 27.056 | 23.817 | 4.880 | 0.523 | 18.400 | 23.700 | 26.600 | 29.000 | 43.800 | 24.700 | 51.711 | -0.00000 |
| 50 - 59,99 | 18 | 26.722 | 33.195 | 5.761 | 1.358 | 15.500 | 23.400 | 27.300 | 29.400 | 39.100 | 29.400 | 19.678 | 0.00000 |
| Celkem | 242 | | | | | | | | | | | | |

Tab. č. 77: Základní charakteristiky druhých sourozenců matky

| Kategorie | N | Průměr | Rozptyl | SD | Sř. Chyba | Minimum | 25%kvantil | Medián | 75%kvantil | Maximum | Modus | t test | p |
|-------------------------|-----|---------|---------|--------|-----------|---------|------------|---------|------------|---------|---------|---------|---------|
| Věk | 124 | 36.755 | 72.540 | 8.517 | 0.765 | 14.000 | 31.000 | 37.000 | 42.300 | 57.000 | 40.000 | 48.055 | 0.00000 |
| Tělesná výška | 117 | 172.393 | 95.017 | 9.748 | 0.901 | 139.000 | 165.000 | 172.000 | 179.000 | 198.000 | 175.000 | 191.299 | 0.00000 |
| Tělesná hmotnost | 112 | 75.373 | 217.385 | 14.744 | 1.393 | 48.000 | 65.000 | 75.000 | 85.150 | 110.000 | 80.000 | 54.102 | 0.00000 |
| BMI | 112 | 25.491 | 23.934 | 4.892 | 0.462 | 16.300 | 22.200 | 24.300 | 27.800 | 40.900 | 21.500 | 55.143 | 0.00000 |

Tab. č. 78: Index tělesné hmotnosti prvních sourozenců matky – rozdělení podle věkových kategorií (n = 112)

| Věk | N | Průměr | Rozptyl | SD | Sř. Chyba | Minimum | 25%kvantil | Medián | 75%kvantil | Maximum | Modus | t test | p |
|-------------------|-----|--------|---------|-------|-----------|---------|------------|--------|------------|---------|--------|--------|---------|
| 10 - 19,99 | 2 | 22.900 | 3.380 | 1.838 | 1.300 | 21.600 | 21.600 | 22.900 | 24.200 | 24.200 | 21.600 | 17.615 | 0.03610 |
| 20 - 29,99 | 20 | 25.720 | 19.505 | 4.416 | 0.988 | 20.400 | 22.300 | 24.800 | 28.150 | 37.400 | 20.400 | 26.044 | 0.00000 |
| 30 - 39,99 | 48 | 24.573 | 27.971 | 5.289 | 0.763 | 16.300 | 21.250 | 23.600 | 26.800 | 40.900 | 19.100 | 32.190 | 0.00000 |
| 40 - 49,99 | 31 | 26.803 | 24.123 | 4.912 | 0.882 | 19.500 | 22.900 | 26.400 | 30.300 | 37.600 | 22.900 | 30.385 | 0.00000 |
| 50 - 59,99 | 11 | 25.855 | 13.465 | 3.669 | 1.106 | 22.000 | 22.600 | 24.500 | 29.400 | 32.100 | 22.000 | 23.369 | 0.00000 |
| Celkem | 112 | | | | | | | | | | | | |

Tab. č. 79: Sourozenci matky

| | | 1. SOUPOZEBE | | 2. SOUPOZEBE | |
|-----------------|---------------|--------------|------------|--------------|------------|
| | | n | % | n | % |
| Děti z matek | All | 9 | 3.5 | 3 | 2.6 |
| | Normální | 247 | 96.5 | 114 | 97.4 |
| | celkem | 256 | 100 | 117 | 100 |
| Děti z otců | All | 5 | 2 | 2 | 1.8 |
| | Normální | 248 | 98 | 112 | 98.2 |
| | celkem | 253 | 100 | 114 | 100 |
| Kvůli otci | Normální | 175 | 79.5 | 84 | 82.4 |
| | Chůle | 32 | 14.5 | 9 | 8.8 |
| | Kolony | 2 | 0.9 | 3 | 2.9 |
| | Bojy | 4 | 1.8 | 2 | 2 |
| | Bojné | 7 | 3.2 | 4 | 3.9 |
| | celkem | 220 | 100 | 102 | 100 |
| | All | 26 | 10.3 | 7 | 6.1 |
| Zdravé matky | Normální | 227 | 89.7 | 108 | 93.9 |
| | celkem | 253 | 100 | 115 | 100 |
| Chůle z matek | Normální | 200 | 84 | 94 | 86.2 |
| | Chůle | 38 | 16 | 15 | 13.8 |
| | celkem | 238 | 238 | 109 | 100 |
| Normální z otců | All | 10 | 4 | 6 | 5.2 |
| | Normální | 243 | 96 | 110 | 94.8 |
| | celkem | 253 | 100 | 116 | 100 |
| Chůle z otců | All | 57 | 23.1 | 22 | 19.5 |
| | Normální | 190 | 76.9 | 91 | 80.5 |
| | celkem | 247 | 100 | 113 | 100 |

7.7.5.4 Prarodiče obézních dětí

Tělesná výška i tělesná hmotnost je u většiny prarodičů pouhým odhadem a členěna do kategorií podle úsudku respondentů. Výsledky jsou proto pouze orientační a jsou uvedeny v tabulkách č. 82 až č. 93.

7.7.5.4.1 Rodiče otce

Průměrný věk otců je 65,1 let (s.d. 9,78) a matek 65,5 let (s.d. 8,87). Nejvíce otců má (mělo) středně vysokou postavu (67,7%) a střední tělesnou hmotnost (65%). Podobný výsledek ukazuje analýza odpovědí vztahující se k antropometrickým parametrům matek. Nejvíce matek spadá do kategorie střední tělesné výšky (61,4%) i tělesné hmotnosti (62,4%).

Vzhledem k vyšší predispozici mužského pohlaví můžeme předpokládat také vyšší výskyt civilizačních nemocí u otců. Jak ukazují výsledky uvedené v tabulce č. 86, vyšší incidence civilizačních nemocí je potvrzena u mužského pohlaví v případě srdečního (27,6 vs. 8,7%) a mozkového infarktu (14,3 vs. 8,2%) a aterosklerózy (10,8 vs. 7,7%) a ischemické choroby srdeční (15,4 vs. 13,4%). Naopak, matky trpí více vysokým krevním tlakem (26 vs. 21,2%), cukrovkou (29,9 vs. 24%), žlučovými kameny (28,1 vs. 7,6%), křečovými žilami (35,2 vs. 22,3%) a je u nich zjištěno více nádorových stavů oproti otcům (15,2 vs. 13,4%).

7.7.5.4.2 Rodiče matky

Průměrný věk otců je 63,7 let (s.d. 8,26), matek 61,3 let (s.d. 8,90). Základní antropometrické charakteristiky u otců i matek dosahují nejvíce střední kategorie. Střední tělesnou hmotnost má (mělo) 66,2% otců a 61,4% matek, střední tělesnou výšku (mělo) 71,7% otců a 68,1% matek.

Výsledky v tabulce č. 93 ukazují vyšší výskyt srdečního infarktu (24 vs. 10%), cukrovky (22,6 vs. 20,6%), mozkové mrtvice (11,4 vs. 7,4%) a aterosklerózy (9 vs. 8,6%) u otců. Matky naopak více trpí (trpěly) vysokým krevním tlakem (30,5 vs. 20,4%), žlučovými kameny (26,9 vs. 13,1%), křečovými žilami (43,2 vs. 25%), nádorovými stavy (13,5 vs. 10,3%) a ischemickou chorobou srdeční (20,9 vs. 17,4%).

Tab. č. 80: Věk rodičů – otec otce (n = 243)

| | N | Průměr | Rozptyl | SD | Stř. Chyba | Minimum | 25% kvantil | Medián | 75% kvantil | Maximum | Modus | t test | p |
|-----|-----|--------|---------|-------|------------|---------|-------------|--------|-------------|---------|--------|---------|---------|
| Věk | 243 | 65.047 | 95.729 | 9.784 | 0.628 | 25.000 | 59.500 | 66.000 | 72.000 | 90.000 | 60.000 | 103.635 | 0.00000 |

Tab. č. 81: Odhad tělesné výšky – otec otce (n = 263)

| | N | % |
|---------------|------------|------------|
| Malý | 37 | 14.1 |
| Střední | 178 | 67.7 |
| Vysoký | 48 | 18.3 |
| Celkem | 263 | 100 |

Tab. č. 82: Odhad tělesné hmotnosti – otec otce (n = 263)

| | N | % |
|---------------|------------|------------|
| Hubeň | 54 | 20.5 |
| Střední | 171 | 65 |
| Tlustý | 38 | 14.4 |
| Celkem | 263 | 100 |

Tab. č. 83: Věk rodičů – matka otce (n = 243)

| Kategorie | N | Průměr | Rozptyl | SD | Stř. Chyba | Minimum | 25% kvantil | Medián | 75% kvantil | Maximum | Modus | t test | p |
|-----------|-----|--------|---------|-------|------------|---------|-------------|--------|-------------|---------|--------|---------|---------|
| Věk | 252 | 65.502 | 78.756 | 8.874 | 0.559 | 34.000 | 60.000 | 66.000 | 72.000 | 88.000 | 68.000 | 117.169 | 0.00000 |

Tab. č. 84: Odhad tělesné výšky – matka otce (n = 277)

| | N | % |
|---------------|------------|------------|
| Malý | 97 | 35 |
| Střední | 170 | 61.4 |
| Vysoký | 10 | 3.6 |
| Celkem | 277 | 100 |

Tab. č. 85: Odhad tělesné hmotnosti – matka otce (n = 274)

| | N | % |
|---------------|------------|------------|
| Hubeň | 32 | 11.7 |
| Střední | 171 | 62.4 |
| Tlustý | 71 | 25.9 |
| Celkem | 274 | 100 |

Tab. č. 86: Rodiče otce

| | | OTEC | | MATKA | |
|------------------|-----------------|------------|------------|------------|------------|
| | | n | % | n | % |
| CELKEM | Návratní | 103 | 42.7 | 90 | 34.4 |
| | Ne návratní | 51 | 21.2 | 68 | 26 |
| | Kolárů | 18 | 7.5 | 41 | 15.6 |
| | Černošských | 4 | 1.7 | 14 | 5.3 |
| | Neznámí | 65 | 27 | 49 | 18.7 |
| | Společně | 241 | 100 | 262 | 100 |
| Hodkovická ulice | Ano | 70 | 27.6 | 23 | 8.7 |
| | Ne | 184 | 72.4 | 242 | 91.3 |
| | Společně | 254 | 100 | 265 | 100 |
| Dělnická ulice | Ano | 60 | 24 | 79 | 29.9 |
| | Ne | 190 | 76 | 185 | 70.1 |
| | Společně | 250 | 100 | 264 | 100 |
| Zlínská ulice | Ano | 18 | 7.6 | 72 | 28.1 |
| | Ne | 218 | 92.4 | 184 | 71.9 |
| | Společně | 236 | 100 | 256 | 100 |
| Křeslavská | Ano | 54 | 22.3 | 92 | 35.2 |
| | Ne | 188 | 77.7 | 169 | 64.8 |
| | Společně | 242 | 100 | 261 | 100 |
| Lidová ulice | Ano | 33 | 13.4 | 40 | 15.2 |
| | Ne | 214 | 86.6 | 224 | 84.8 |
| | Společně | 247 | 100 | 264 | 100 |
| Mlýnská ulice | Ano | 35 | 14.3 | 22 | 8.2 |
| | Ne | 210 | 85.7 | 246 | 91.8 |
| | Společně | 245 | 100 | 268 | 100 |
| Kopaničná | Ano | 26 | 10.8 | 20 | 7.7 |
| | Ne | 215 | 89.2 | 239 | 92.3 |
| | Společně | 241 | 100 | 259 | 100 |
| Táborská | Ano | 37 | 15.4 | 35 | 13.4 |
| | Ne | 203 | 84.6 | 227 | 86.6 |
| | Společně | 240 | 100 | 262 | 100 |

Tab. č. 87: Věk rodičů – otec matky (n = 284)

| Kategorie | N | Průměr | Rozptyl | SD | Stř. Chyba | Minimum | 25% kvantil | Medián | 75% kvantil | Maximum | Modus | t test | p |
|-----------|-----|--------|---------|-------|------------|---------|-------------|--------|-------------|---------|--------|---------|---------|
| Věk | 284 | 63.718 | 68.180 | 8.257 | 0.490 | 27.000 | 58.000 | 64.000 | 70.000 | 86.000 | 70.000 | 130.045 | 0.00000 |

Tab. č. 88: Odhad tělesné výšky - otec matky (n = 293)

| | N | % |
|---------------|------------|------------|
| Malý | 14 | 4.8 |
| Střední | 210 | 71.7 |
| Vysoký | 69 | 23.5 |
| Celkem | 293 | 100 |

Tab. č. 89: Odhad tělesné hmotnosti – otec matky (n = 293)

| | N | % |
|---------------|------------|------------|
| Hubešý | 51 | 17.4 |
| Střední | 194 | 66.2 |
| Tlustý | 48 | 16.4 |
| Celkem | 293 | 100 |

Tab. č. 90: Věk rodičů – matka matky (n = 288)

| Kategorie | N | Průměr | Rozptyl | SD | Stř. Chyba | Minimum | 25% kvantil | Medián | 75% kvantil | Maximum | Modus | t test | p |
|-----------|-----|--------|---------|-------|------------|---------|-------------|--------|-------------|---------|--------|---------|---------|
| Věk | 288 | 61.286 | 79.274 | 8.904 | 0.525 | 32.000 | 55.000 | 61.250 | 67.000 | 89.000 | 62.000 | 116.814 | 0.00000 |

Tab. č. 91: Odhad tělesné výšky – matka matky (n = 307)

| | N | % |
|---------------|------------|------------|
| Malý | 88 | 28.7 |
| Střední | 209 | 68.1 |
| Vysoký | 10 | 3.3 |
| Celkem | 307 | 100 |

Tab. č. 92: Odhad tělesné hmotnosti – matka matky (n = 306)

| | N | % |
|---------------|------------|------------|
| Hubešý | 38 | 12.4 |
| Střední | 188 | 61.4 |
| Tlustý | 80 | 26.1 |
| Celkem | 306 | 100 |

Tab. č. 93: Rodiče matky

| | | OTEC | | MATKA | |
|-----------------|---------------|------------|------------|------------|------------|
| | | n | % | n | % |
| | Normální | 128 | 45.7 | 106 | 35.9 |
| | Vysoký | 74 | 26.4 | 90 | 30.5 |
| | Kolísavý | 28 | 10 | 42 | 14.2 |
| | Nizký | 13 | 4.6 | 29 | 9.8 |
| | Nevím | 37 | 13.2 | 28 | 9.5 |
| | Celkem | 280 | 100 | 295 | 100 |
| IM | Ano | 68 | 24 | 30 | 10 |
| | Ne | 215 | 76 | 269 | 90 |
| | Celkem | 283 | 100 | 299 | 100 |
| DM | Ano | 63 | 22.6 | 61 | 20.6 |
| | Ne | 216 | 77.4 | 235 | 79.4 |
| | Celkem | 279 | 100 | 296 | 100 |
| Zahradní kuchař | Ano | 36 | 13.1 | 78 | 26.9 |
| | Ne | 238 | 86.9 | 212 | 73.1 |
| | Celkem | 274 | 100 | 290 | 100 |
| Kuchyně | Ano | 71 | 25 | 127 | 43.2 |
| | Ne | 207 | 74.5 | 167 | 56.8 |
| | Celkem | 278 | 100 | 294 | 100 |
| Nízká úroveň | Ano | 29 | 10.3 | 40 | 13.5 |
| | Ne | 252 | 89.7 | 256 | 86.5 |
| | Celkem | 281 | 100 | 296 | 100 |
| Mozek v mrazáku | Ano | 32 | 11.4 | 22 | 7.4 |
| | Ne | 249 | 88.6 | 276 | 92.6 |
| | Celkem | 281 | 100 | 298 | 100 |
| Věk dítěte | Ano | 25 | 9 | 25 | 8.6 |
| | Ne | 252 | 91 | 267 | 91.4 |
| | Celkem | 277 | 100 | 292 | 100 |
| MIS | Ano | 48 | 17.4 | 61 | 20.9 |
| | Ne | 228 | 82.6 | 231 | 79.1 |
| | Celkem | 276 | 100 | 292 | 100 |

7.7.6 Závěr

Výsledky anamnestického vyšetření souboru obézních chlapců a jejich rodiny ukázalo, že přes 80% dětí nebyla kojena déle než 6 měsíců. Jídelní návyky jsou většinou nevhodné co se týká počtu denních jídel (5krát denně jí pouze 49,8%) a nejvíce je opomíjena snídaně (75,5%). Nejvíce chlapců se stravuje ve školní jídelně (69,7%).

Také vnitřní složení stravy není vyhovující. Nejvíce chybí skupiny zeleniny a ovoce, pouze 43,5% konzumuje tuto potravinovou komoditu denně, vyšší příjem (cca 2 až 3 kg) je zaznamenán u 16% chlapců, nad 3 kg zeleniny nebo ovoce konzumuje 7 % chlapců.

Naproti tomu sladká a tučná jídla jí alespoň jednou denně všechny děti.

Závažné je zjištění, že 29,5 % chlapců ze souboru trpí ortopedickými komplikacemi, zřejmě způsobené nadměrnou tělesnou hmotností, špatné držení těla bylo zaznamenáno u 28,3 %.

Děti se většinou věnují rekreační a zájmové sportovní činnosti (50,6 %). Na denním pořádku je sledování televize, popř. hraní počítačových her (nebylo zjišťováno), téměř 40% chlapců se této činnosti věnuje až 2 hodiny denně. Většina chlapců spí 8 až 9 hodin.

Vynikající školní výsledky jsou nejvíce prokázány u mladších dětí (6 – 9,99), a to v 50,6 % případů. Závažné je zjištění, že asi 17 % chlapců se potýká s handicapem tělesné hmotnosti a neumí se zařadit do kolektivu. Alarmující je, že 92,2 % chlapců trpí depresemi, pravděpodobně způsobené nadměrnou tělesnou hmotností.

Rodiče obézních chlapců mají většinou rizikový obvod pasu, u otců se vyskytuje spíše centrální, tj. androidní typ obezity, u matek pak obezita periferní. U otců je prokázána zvyšující se tělesná hmotnost s věkem, u matek je do 50. roku BMI zvýšené, pak pozvolna klesá. Krevní tlak matek je ve většině případů normální, u otců je více zvýšený systolický tlak (35,5%). Otcové (54,4%) i matky (43,1%) kouří. Silnější kuřáci jsou otcové (21,5%).

Kolem 60 % otců i matek neprovozuje sportovní aktivitu. Ženy ve sledovaném souboru jsou více středoškolsky vzdělané (35,3%), muži absolvovali ve více případech učební obor (44,8%).

Sourozenci starší 18 let mají průměrnou tělesnou hmotnost. Bohužel není možné podrobněji hodnotit, jelikož nebylo udáno pohlaví vyšetřovaných probandů.

Výsledky prokázaly, že prarodiče, podle údajů respondentů, mají (měli) průměrnou tělesnou hmotnost a výšku. Větší výskyt „tlustých“ jedinců je mezi matkami, jak otců (25,9%), tak matek (26,1%).

Výše uvedené výsledky naznačují, že životní styl rodiny obézního dítěte je ve většině případů nevyhovující. Dítě pravděpodobně většinu dne tráví neaktivním způsobem. Můžeme také říci, že ani stravovací zvyklosti rodiny nejsou vyhovující.

Takové prostředí je podle Hainera (2004) nazýváno obezigenním. Jestliže se dítě po absolvování lázeňského redukčního režimu navrací do takového prostředí, není možné, aby svou tělesnou hmotnost nadále udržovalo, příd. dále snižovalo.

Více pozitivních výsledků lázeňské terapie, z dlouhodobého hlediska také udržení tělesné hmotnosti, je prokázáno u dětí starších. Jednak jsou více motivované potřebou „líbit se“, ale také nejsou tolik závislé na zvyklostech rodičů, příp. celé rodiny.

Skupina Epsteina a kol. (1998) prokázala, že kombinovaná rodinná terapie vykazuje jak krátkodobé, tak dlouhodobé efekty na váhový úbytek u obézních dětí. Je proto potřebné edukovat a příp. léčit celou rodinu.

8 Závěr

Předložená práce podává přehled jednak o životním stylu dětí v domácí prostředí, ale také monitoruje režim během lázeňské léčby. Je tedy možné pozorovat odlišnosti životního stylu v domácím režimu a řízeném lázeňském systému.

Kromě výsledků rozboru životního stylu tato práce obsahuje závěry týkající se energetického výdeje během pohybové aktivity, změn biochemických parametrů následkem úpravy pohybového a dietního režimu, ale také přívod nutrientů lázeňskou dietou.

Asi 9,26 % dětí nastupuje k lázeňské léčbě se zvýšenou tělesnou hmotností, 24,07 % ve stadiu mírné obezity, 51,85 % má střední stupeň obezity a 14,82 % je těžce obézních.

Během redukčního pobytu snižují tělesnou hmotnost všichni chlapci. Úbytek tukové složky je až 8krát vyšší, než úbytek složky svalové. To je dáno zejména zvýšeným přívodem proteinů v potravě, jak prokázal rozbor příjmu nutrientů v programu Nutridan¹.

Na konci pobytu došlo u sledovaného souboru k nárůstu jedinců se zvýšenou tělesnou hmotností na 35,19% a prvním stupněm obezity 48,15%, ve skupině jedinců s druhým stupněm obezity 14,82 % a třetím stupněm obezity 1,85 % došlo naopak ke snížení četností probandů.

Po redukci hmotnosti je výrazný sklon tukových buněk doplnit svůj objem tuky, proto je zajistit alespoň udržování stávajícího stavu příjmu a výdeje energie po návratu z lékařského prostředí. Váhový přírůstek je způsoben zejména zvětšením objemu tukových buněk na úkor svalové tkáně. U většiny dětí dochází k návratu k původní, či vyšší tělesné hmotnosti.

Ke zlepšení změn biochemických parametrů dochází u všech chlapců. Významný je zejména vliv na hladinu celkového cholesterolu a inzulinémie. Lázeňská léčba má pozitivní vliv na úpravu krevních hladin ukazatelů funkce lipidového a glycidového metabolismu. Je však potřebné věnovat zvýšenou pozornost zejména hladinám C-peptidu, které zůstávají u 23% chlapců po redukční terapii nadále zvýšené.

Lázeňská restriktivní dieta obsahuje minimální množství energie. Nedostatečný přívod živin je z dlouhodobého hlediska nevyhovující. Zejména rostoucí organismus potřebuje dostatečný přívod proteinů, lipidů, resp. mastných kyselin, vápníku, apod. ke správnému vývoji. Je otázkou, jak moc je pro dítě škodlivé snížení tělesné hmotnosti za relativně krátký časový úsek rapidním omezením energetického přívodu. Je známé, že většina dětí po návratu nabývá původní, příp. vyšší tělesnou hmotnost. Nedostatečným příjmem živin trpí zejména děti nižších věkových kategorií a starší chlapci.

Je nutné vždy zhodnotit přínos případné restriktivní diety. V některých případech postačí změnit vnitřní skladbu jídelníčku a pravidelnost v konzumaci jednotlivých jídel. Taková změny je však dlouhodobým procesem a vyžaduje trpělivost ze strany vyšetřujícího, tak samotného dítěte.

Prostřednictvím ozdravných programů by bylo možné tuto úpravu jídelníčků u dětí s metabolicky nekomplikovanou obezitou provést ambulantně, navrhnout jim plán redukčního procesu, docílit tak dlouhodobě pozitivních výsledků.

Lázeňská léčba má své tradice v léčbě obezity a dyslipoproteinémie, řadí se k podpůrným léčebným prostředkům. Rodině i samotnému dítěti se touto cestou prakticky dokazuje, že lze tělesnou hmotnost snížit. Cílem by však neměl být vždy jen váhový úbytek, ale především změna dosavadních životních návyků, terá je z hlediska dlouhodobého efektu důležitější. Je nutné, aby rodičům byly prostřednictvím lázeňských zařízení nabízeny ozdravné přednášky a preventivní programy zaměřené na celou rodinu.

Rozbor rodinné anamnézy prokázal, že u většiny rodičů se vyskytuje zvýšené riziko vzniku kardiovaskulárních nemocí podmíněných nesprávnými životními návyky. Spousta rodičů neprovozuje pohybovou aktivitu, kouří, má nevyhovující obvod pasu a tělesnou hmotnost. Je vhodné vždy léčit alespoň rodiče a sourozence spolu s obézním dítětem.

Úpravou kvantitativního a kvalitativního složení jídelníčku lze dosáhnout přiměřené tělesné hmotnosti. Z populačního hlediska je nutné zvyšovat zájem jednotlivců o své zdraví a upozorňovat na negativa nesprávného životního stylu. Tyto cíle jsou však náplní pracovníků v oblasti veřejného zdraví, resp. primární prevence, především pak jedince samotného.

9 Použitá literatura

Alhassan, S., Reesse, K. A., Mahurin, J., Plaisance, E. P., Hildin, B. D., Garner, J. C., Wee, S. O., Grandjean, P. W.: *Blood lipid response to plant stanol ester supplementation and aerobic exercise training*. *Metabolism Clinical and Experimental*, 2006, No. 55, p. 541-549.

Barengo NC, Hu G, Kastarinen M, Lakka TA, Pekkarinen H, Nissinen A, Tuomilehto J.: *Low physical activity as a predictor for antihypertensive drug treatment in 25-64-year-old populations in eastern and south-western Finland*. PMID: 15662217, 2005 Feb;23(2):293-9.

Bartoš, V., Pelikánová, T. a kol.: *Praktická diabetologie*. MAXDORF, 2000, druhé vydání, Praha².

Bláha, P., Lisá, L., Zamrazilová H., Kouba, M., Vacková, B.: *Stanovení tělesného složení obézních dětí. Porovnání metod klasické antropometrie s moderní zobrazovací metodou-duální rentgenovou absorpciometrií*. *Čes.-slov. Pediatrie*, 2004, No. 59 (4), p. 176-181.

Bláha, P. a kol.: *6. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001*. 2005, SZÚ Praha, první vydání, Praha¹.

Bláha, P., Vígnerová, J.: *Vývoj tělesných parametrů českých dětí a mládeže se zaměřením na rozměry hlavy (0 – 16 let)*. SZÚ Praha, první vydání, Praha, 1999.

Bláha, P., Lisá, L., Šrajfer, J., Raková, R.: *Možnosti využití antropologických metod při hodnocení redukčního procesu obézních dětí*. *Sborn. Lék.*, 1998, No. 99 (3), p. 267-272¹³.

Bláha, P., Lisá, L., Šrajfer, J.: *Hodnocení dětské obezity a její léčby pomocí metod klinické antropologie*. *Čs. pediatrie*, 1994, No. 49 (7), p. 395-403.

Bláha, P. a kol.: *Antropometrie českých předškolních dětí ve věku od 3 do 7 let – Díl 1*. Ústav sportovní medicíny, 1990, Praha.

Bosy-Westphal, A., Geisler, C., Onur, S., Korfu, O., Selberg, O., Scherenzenmeir, S., Miller, M.J.: *Value of body fat mass vs. anthropometric obesity indices in the assesment of metabolit risk factors*. *International Journal of Obesity*, 2006, No.30, p. 475-483.

Brát, J.: *Význam mastných kyselin ve výživě*. *Výživa a potraviny*, 2003, č. 1, str. 24-26.

Bronský, J., Nevoral, J., Průša, R.: *Adiponektin – marker inzulinové senzitivity*. *Československá fyziologie*, 2005, No. 54 (3), p. 92-96.

Čihák, R.: *Anatomie 1*. Grada publishing, 2003, druhé upravené a doplněné vydání, Praha.

Dlouhý, P., Anděl, M.: *Srovnání doporučených výživových dávek pro kojence, děti a mladistvé*. *Hygiena*, 1996, No. 41, p. 275-294.

Dostálová, J.: *Mléko a mléčné výrobky – důležitá složka výživy dětí a dospělých*. *Výživa a potraviny*, 2003, č. 5, str. 130-132.

Epstein, Leonard H., Paluch, Rocco A., Raynor, Hollie A.: *Sex Differences in Obese Children and Siblings in Family-based Obesity Treatment*. Obesity research, 2001, No. 9 (12), p 746-753.

Fraňková, S., Dvořáková-Janů, V.: *Psychologie výživy a sociální aspekty jídla*. Karolinum, první vydání, Praha, 2003.

Foreyt, J., Bouchard, C., Brownell, K. D., Dietz, W. H.; Rauvassin, E., Salbe, A. D., Schwenger, S., ST. Jeor, S., Torun, B.: *Physical activity, genetic, and nutritional considerations in childhood weight management*. Medicine & Science in Sports & Exercise, 1998, 30 (1), p.2-10.

Fabichová, K.: *Hodnocení obezity v dětském věku*. Zdravotnické noviny., 2005, č. 54 (12), str. 12-13.

Fajfková, J., Hlúbik, P., Pavlík, V., Skřítecká, H.: *Výživové doporučené dávky vitamínů pro dětskou populaci*. Sborník „Celostátní konference s mezinárodní účastí – Výživa a zdraví 2004“. 2004, KHS Ústí nad Labem, Teplice.

Fetter, V., Suchý, P., Prokopec, M., Titlbachová S.: *Antropologie*. ČSAV, 1967, Praha.

Gustavsson, S., Rhodes, Ryan E.: *Parentel Correlates of Physical Aktivity in Children and Early Adolescent*. Sports Med, 2006, No. 36 (1), p. 79-97.

Hainer, V., Bendlová, B., Hainerová, I., Kunešová, M., Aldhoon, B.: *Úloha genetických faktorů v patogenezi a léčbě obezity*. DMEV suplementum, 2006, No. 1, p. 56-64.

Hainer, V. a kol.: *Základy klinické obezitologie*. Grada Publishing, 2004, vydání první, Praha.

Haluzík, M.: *Poruchy výživy a leptin*. Grada Publishing, 2002, první vydání, Praha.

Hlúbik, P., Oporová, L.: *Vitaminy*. Grada Publishing, 2004, vydání první, Praha.

Hlúbik, P., Chaloupková, J., Oporová, L., Malá, H.: *Využití neinvazivních metod hodnocení tělesného složení v průběhu redukce hmotnosti*. Sborn. Lék., 1998, No. 99 (3), p. 265-266.

Hrubý, S.: *Návrh VDD z hlediska fyziologa lidské výživy*. Výživa a potraviny, 2006, č. 3, str. 70.

Helge, Joern W, Overgaard, K., Damsgaard, R., Sørensen, K., Andersen, Jesper L., Dyrskog, E.U., Hermansen, K., Saltin, B., Wojtaszewski, Jørgen F. P.: *Repeated prolonged whole-body low-intensity exercise: effects on insulin sensitivity and limb Musile adaptations*. Metabolism Clinical and Experimental, 2006, No. 55, p. 217-223.

Kalač, P.: *Také příjem antioxidantů má své horní meze*. Výživa a potraviny, 2003, č. 3, str. 66 - 67.

Katsanos, Ch. S.: *Prescribing Aerobic Exercise for the Regulation of Postprandial Lipid Metabolism*. Sports Med., 2006, No. 36 (7), p. 547-560.

Keller, U., Meier, R., Bertolli, S.: *Klinická výživa*. VCH, 1992, Weinheim.

Kleinwächterová, H., Brázdová, Z.: *Výživový stav člověka a způsoby jeho zjišťování*. Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví v Brně, 2001, druhé přepracované vydání, Brno.

Klíma J. a kol.: *Pediatric*. EUROLEX, 2003, první vydání, Praha.

Koletzko, B., Toschke, A. M., Vignerova, J., Osancova, K., von Kries, R.: *Does Brest Fediny Porotect Against Later Overweight and Obesity?* Čes.-slov. Pediatr., 2003, No. 58 (1), p. 3 – 9.

Kovářová, M., Bláha, P., Vígnerová, J.: *Tělesná charakteristika a životní styl českých dětí ve věku od 7,00 do 10,99 let, výskyt obezity v dětství v závislosti na velikosti obce*. Čes.-slov. Pediatrice, 2001, No. 56 (10), p.575-578⁹.

Korvas, P.: *Srovnání výsledků měření energetického výdeje Lentovým kalorimetrem a Spottestrem Polar*. Med. Sport. Boh. Slov., 2006, No. 15 (1), p. 23-28¹⁵.

Kostelníková, L.: *Studie funkčních vlastností zatěžované nohy u skupiny obézních dětí v průběhu redukce hmotnosti*. Česká antropologie, 2004, No. 54, p.92-93.

Krásničanová, H.: *Hodnocení stavu výživy a tělesného složení v pediatrické praxi*. Abstrakta-XXI. dny klinické a praktické pediatrice, 2003, p. 163.

Kroke, A., Buyken, AE, Liese, AD: *A comparative evaluation of two different approaches to estimating age at adiposity rebound*. International Journal of Obesity, 2006, No. 30, p. 261-266.

Kučera, M., Golebiowska, M.: *Hodnocení pohybové aktivity obézních dětí*. Čas. Lék. Českých, 1994, No. 133 (4), p. 116-119¹².

Kyntarová, J., Frühauf, P., Moravcová, A., Kunešová, M., Gauner, V.: *Možnosti sonografického zjišťování množství viscerálního tuku u obézních dětí*. Časopis lékařů českých, 2004, No. 11, p. 766-769¹⁷.

Kyntarová, J.: *Léčba obezity v dětském věku*. Pediatrice pro praxi, 2000, č. 2, str. 51-53⁸.

Lébl, J., Krásničanová, H., Kalvachová, B., Zapletalová, J., Koloušková, S., Cabrnachová, H., Procházka, B., Zimová, J.: *Posouzení tělesné hmotnosti a stavu výživy*. Postgraduální medicína, 2005, No. 7 (2), p. 20-23.

Lisá, L.: *Obezita v dětském věku*. Čes.-slov. Pediatr., 2005, No. 60 (3), p. 131-134.

Lisá, L.: *Nový pohled na obezitu*. Čes.- slov. Pediatr., 2003, No.: 58 (1), p. 41-42¹¹.

Lisá, L.: *Význam hladiny leptinu v dětském věku*. Čs. Pediatrice, 1998, No. 53(6), p. 340-342.

Lisá, L.: *Je obezita v dětském věku nebezpečná?* Děti a my, 1999, č. 29 (2), str. 12-13.

Lisá, L., Kňourková, M., Drozdová, V.: *Obezita v dětském věku*. Avicenum, 1990, Praha.

Máček, M., Máčková, J., Radvanský, J.: *Jaká je nejnižší účinná dávka pohybové aktivity?* Med. Sport Boh. Slov., 2005, No. 147(3), p. 140-148.

Máček, M., Máčková, J.: *Některé novější názory na principy tělesné zdatnosti a její vliv na zdravotní stav*. Med. Sport. Boh. Slov., 2005, No. 14(2), p. 89-97.

Mehra, M. R., Lavie, C.J., Ventura, H.J., Milani, R.V.: *Fish oils produce anti-inflammatory effects and improve weight in severe heart failure*. PMID: 16818127, Jul, 25 (7): 834-8. Epub 2006 May 24.

Müllerová, D., Matějková, D., Rušavý, Z., Müller, L.: *Resting energy expenditure and obesity*. Sborn. Lék., 1998, No. 99 (3), p. 255-257¹⁰.

Müllerová, D.: *Výživové doporučené dávky z hlediska prevence obezity*. Výživa a potraviny. 2006, č. 2, str. 39 – 40.

Nancy L., Wilson, B.S.: *Obesity*. F.A. Davis company, Philadelphia, 1969⁴.

Němec, V., Šichová, H.: *Tábory pro obézní děti-zhodnocení účinnosti léčby*. Čs. Pediatr., 1994, No. 49 (2), p. 109-111.

Pavlík, F., Stejskal, P., Jakubec, A., Řehová, I., Botek, M., Vlčková, E., Gaddur, E.: *Praktické problémy předpisu pohybové aktivity u obézních pacientů*. Česká antropologie, 2004, No. 54, p. 150-152.

Pařízková, J.: *Obezita v období růstu*. Diabetes, metabolismus, endokrinologie, výživa, 2001, No. 4 (2), p.124-128.

Pařízková, J.: *Childhood obesity: prevention and treatment*. Med. sport. bohem. Slov., No. 9 (4), 2000, p. 193-200.

Provazník a kol.: *Manuál prevence v lékařské praxi II. - Výživa*. SZÚ Praha, 1995, první vydání, Praha.

Provazník a kol.: *Manuál prevence v lékařské praxi VI. – Prevence poruch zdraví dětí a mládeže*. SZÚ Praha, 1998, první vydání, Praha⁵.

Průhová a kol.: *Diferenciální diagnostika hyperglykémie u dětí a dospívajících*. Pediatrie pro praxi. 2005, No. 6, p. 305-309¹⁶.

Průša, R.: *Orientační rozmezí hodnot laboratorních vyšetření podle věkových skupin*. Fakultní nemocnice v Motole, 2000, druhé doplněné a rozšířené vydání, Praha.

Rážová, J., Kebza, V., Komárek, L., Šoltysová, T.: *Metody a postupy v poradnách podpory zdraví. Národní program podpory zdraví - Projekty podpory zdraví 2001 „Prevence nádorových onemocnění ve 21. století*. SZÚ Praha, 2001, Praha⁶.

Reil, P.: *Nové poznatky o úloze sacharidů ve výživě*. Výživa a potraviny, 2003, č. 4, str. 123-125.

Ridgers, Nicola D., Stratton, G., Fairclough, Stuart J.: *Physical Activity Levels of Children during School Playtime*. Sports Med, 2006, No. 36 (4), p. 359-371¹⁴.

Rippe JM, Hess S.: *The role of physical activity in the prevention and management of obesity*. J Am Diet Assoc. , PMID: 9787734, 1998 Oct;98(10 Suppl 2):S31-8.

Rokyta, R. a kol.: *Fyziologie pro bakalářská studia v medicíně, přírodovědných a tělovýchovných oborech*. ISV, 2000, vydání první, Praha.

Rušavý, Z.: *Hladina cukru v krvi po jídle a ateroskleróza*. Výživa a potraviny, 2003, č. 4, str. 105 - 107.

Řehová, I., Stejskal, P., Jakubec, A., Pavlík, F., Žujová, E., Botek, M., Gaddur, E.I.: *Glykemický index potravin a obezita*. Česká antropologie, 2004, No. 54, p. 175-176.

Sangyo, I., Yamada, S., Baba, Y.: *Assessment of physical activity by means of a calorie counter combined with an accelerometer*. PMID: 2232320, 1990, No. 32 (4), p. 253 – 257.

Sabrina, L., G., Rhodes, R., E.: *Parental Correlates of Physical Activity in Children and Early Adolescents*. Sports Med., 2006, No. 36 (1), p. 79-97.

Siegelová, J., Svačinová, H., Dobrák, P., Jančík, J., Placheta, Z.: *Pohybová aktivita jako prevence obezity*. Čes.-slov. Pediat., No. 55 (10), příl. s. VI, 2000.

Sigmund, E., Frömel, K.: *Pohybová aktivita dětí a mládeže: ukazatele k hodnocení z hlediska podpory zdraví*. Med. Sport. Boh. Slo., 2005, 14(3), p. 106-114¹⁸.

Serbessa, M., Bunc, V.: *Porovnání vytrvalostně orientované motorické výkonnosti 11-15letých dětí v Etiopii a České republice*. Česká kinantropologie, 2005, No. 9 (1), p. 75-88.

Sofia, A., Reese, Kristin A., Manuti, J., Plaisance, Eric P., Hilson, Bethany D, Garner, John C., Wee, Sang O., Grandjean, Peter W.: *Blood lipid response to plant stanol ester supplementation and aerobic exercise training*. Metabolism Clinical and Experimental, 2006, No. 55, p. 541-549

Stejskal, P., Vystrčil, M.: *Severská chůze a její využití v tělovýchovném lékařství*. Med. sport. bohem. slov., No. 14 (4), 2005 , p. 158-165.

Stejskal, P.: *Pohybová aktivita a obezita z hlediska metabolismu kosterních svalů*. Česká antropologie, 2004, No. 54, p. 185-187³.

Stožický, F.: *Hyperlipidémie u dětí*. Pediatrie pro praxi, 2002, č. 4, str. 167-171.

Stratil, P.: *ABC Zdravé výživy Díl I*. Pavel Stratil, 1993, Brno⁷.

Svačina, Š., Bretšnajdrová, A.: *Cukrovka a obezita*. Maxdorf, 2003, první vydání, Praha.

Šrámková, D., Šrajfer, J., Bláha, P.: *Korelace leptinu s antropometrickými parametry během redukční léčby obézních dětí.* Sborník lékařský, 2002, No. 103 (4), p. 487-494.

Tudor, Locke C. et. Al.: *BMI-referenced standards for recommended pedometer-determined steps/day in children.* PMID: 15193909, 2004 Jun;38(6):857-64.

Turek, B., Ježková, D., Procházková, R.: *Glykemický index.* 2003, SZÚ Praha, první vydání, Praha.

Turek, B.: *Východiska k tvorbě výživových doporučených dávek.* Výživa a potraviny, 2004, č. 3, str. 80 – 82.

Urbanová Z., Šamánek M., Češka R., Cívková R., Poledne R., Rosolová H., Soška V., Šimon J., Veverková H., Widimský J. jun., Widimský J. sen., Zadák Z.: *Doporučení pro diagnostiku a léčbu hyperlipoproteinémií v dětství a dospívání vypracované výborem české společnosti při aterosklerózu.* Čas. Lék. Čes., 1998, 137: p. 89 – 92.

Urbanová, Z., Šamánek, M.: *Obezita u dětí jako významný rizikový faktor kardiovaskulárních onemocnění v dospělosti.* Pediatrie po promoci. 2005, No.2 (3), p. 47-49.

Urbanová, Z., Šamánek, M.: *Obezita, významný rizikový faktor aterosklerózy v dětství.* Vox Pediatrie, 2004, No. 4(5), p. 28-29.

Velíšek, J.: *Chemie potravin díl 1.* OSSIS, 2002, druhé upravené vydání, Tábor.

Velíšek, J.: *Chemie potravin díl 2.* OSSIS, 2002, druhé upravené vydání, Tábor.

Rodriguez -Vincence, G.: *How does Exercise Affect Bone Development during Growth.* Sports Med., 2006, No. 36(7), p. 561-569.

Vígnerová, J., Bláha, P.: *Sledování růstu českých dětí a dospívajících.* SZÚ Praha, 2001, první vydání.

Vígnerová, J., Riedlová, J., Bláha, P.: *Dlouhodobé změny tělesných parametrů.* MaMiTa, 2004, No. 4 (11), p. 10-11.

Walter, U., Kramer, S., Robl, M.: *Physical (in)activity in childhood and adolescence.* PubMed: 16342010, 2005 Dec 16;130(50):2876-8.

Widimský, J.: *Arteriální hypertenze – současné klinické trendy.* TRITON, 2004, vydání první, Praha.

Zloch, Z.: *Kapitoly z hygieny pro bakalářské medicínské studium.* Karolinum, 2001, první vydání, Praha.

Zvára, K.: *Biostatistika.* Karolinum, 1998, první vydání, Praha.

World Health Organization: *The challenge of obesity in the WHO European Region.* Fact Sheet EURO/13/05, 2005, Kopenhagen, Bucharest.

World Health Organization: *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases*. Technical Report Series. Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation, Geneva, World Health Organization, 2003 (document No. 916/2003).

WHO: <http://www.who.int/tobacco/media/en/Czech_Republic.pdf > 21.8.2006 02:07 hod., *National Institute of Public Health survey on smoking prevalence 2000*. Reported in World Health Organization. (2002). *European Country Profiles on Tobacco Control*, 2001. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.“

Sigmund, E., Frömel, K., Sigmundová, D.: *Zastoupení chůze v životním stylu mládeže ve věku 14 – 19 let.*
<[<<http://www.endo.cz/>>](http://72.14.207.104/search?q=cache:AzzmUYhzBG0J:www.ftvs.cuni.cz/knspolecnost/pedagogicka/1-eriksb2003D.doc+validity+pedometr&hl=en&ct=clnk&cd=1&lr=lang_cs|lang_en&client=opera.></p></div><div data-bbox=)

Informovaný souhlas

Vážení rodiče,

V současné době zpracováváme na katedře antropologie a genetiky člověka přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy diplomovou práci, která je zaměřena na energetický výdej obézních dětí. K objektivnímu hodnocení jsou také potřebná referenční data od dětí s normální hmotností. Tyto práce jsou součástí řešení výzkumného záměru Ministerstva školství a tělovýchovy č. MSM 0021620843, který je řešen v rámci katedry.

Pokud bude mít Vaše dítě zájem zúčastnit se na prováděné studii, bude mu během hodiny tělesné výchovy změřen energetický výdej kalorimetrem. Kalorimetr je malý přístroj velikosti 8 x 5 x 0,5 cm a během měření je připnut za opasek kalhot. Dále bude provedeno antropologické vyšetření ke stanovení jednotlivých tělesných komponent (tělesného tuku, svalstva a dalších parametrů). Toto vyšetření je nebolestivé a trvá přibližně 10 minut. Výsledky tohoto vyšetření Vám mohou být poskytnuty, včetně dalších informací týkajících se tělesné stavby vašeho dítěte.

Věříme, že vaším souhlasem přispějete ke zdárnému průběhu výzkumného záměru.

Děkujeme Vám.

Diplomantky: Bc. Lenka Doležalová

Bc. Jana Maříková

Vedoucí práce a spoluřešitel výzkumného záměru: Doc. RNDr. Pavel Bláha CSc.

Prohlášení

Přečetl(a) jsem si všechny výše uvedené informace a dobrovolně dávám souhlas k účasti svého dítěte ve studii.

Další informace a výsledky studie mi budou na vyžádání poskytnuty.

V Praze dne

Podpis:

Dotazník pro rodiče dítěte

Vážení rodiče, Vaše dítě bude vyšetřeno (přijato do dětské léčebny) s cílem úbytku jeho nadměrné hmotnosti. Vzhledem k tomu je třeba znát některé údaje jak ohledně vývoje dítěte, tak od rodinného lékaře. Předkládáme tento dotazník.

Při vyplňování dotazníku uveďte do příslušných políček buď konkrétní číselné údaje, nebo zaškrtněte příslušný slovní údaj.

Prosíme vyplňujte pečlivě!

Dotazník vyplněn dne:

| A Údaje o vyšetřovaném dítěti | | | | | | | | | |
|---|----------------------|--|--------------------------|--|--|--|--|---|---|
| Příjmení _____ Jméno _____ Dat. narozen _____ | | | | | | | | | |
| Rodné číslo: _____ | | | | | | | | | |
| 1 | Porodní délka (cm) | | | | | | | | |
| 2 | Porodní hmotnost (g) | | | | | | | | |
| 3 | Kojení: | Nekojeno | | | | | | | 1 |
| | | Kojeno méně než 1 měs. | | | | | | | 2 |
| | | Kojeno méně než 3 měs. | | | | | | | 3 |
| | | Kojeno méně než 6 měs. | | | | | | | 4 |
| | | Kojeno více než 6 měs. | | | | | | | 5 |
| 4 | Stravování: | 4.1. Kolikrát denně dítě jí? | | | | | | | |
| | | 4.2. Vynechává některé hlavní jídlo? | ano | | | | | | 1 |
| | | | ne | | | | | | 2 |
| | | 4.3. Pokud ano, které? | snídaně | | | | | | 1 |
| | | oběd | | | | | | 2 | |
| | | večeře | | | | | | 3 | |
| | | 4.4. Kde se stravuje? | pouze doma | | | | | 1 | |
| | | | doma a ve škol. jídelně | | | | | 2 | |
| | | | jiný způsob | | | | | 3 | |
| 5 | Cukr a sladkosti: | 5.1. Omezujete dítěti příjem cukru? | ano | | | | | | 1 |
| | | | ne | | | | | | 2 |
| | | 5.2. Kolikrát týdně jí dítě sladkosti? | | | | | | | |
| | | 5.3. Přitom převažují: | čokoláda, bombóny | | | | | 1 | |
| | | | zákusky | | | | | 2 | |
| | | | jiné | | | | | 3 | |
| 6 | Tuky (živočišné): | 6.1. Omezujete dítěti příjem tuků? | ano | | | | | | 1 |
| | | | ne | | | | | | 2 |
| | | 6.2. Kolikrát týdně jí dítě tučná jídla? | | | | | | | |
| 7 | Mléčné výrobky: | 7.1. Kolik vypije dítě mléka denně? | mléko nepije | | | | | | 1 |
| | | | do 0,5 litru | | | | | | 2 |
| | | | více než 0,5 litru | | | | | | 3 |
| | | 7.2. Přitom pije mléko převážně: | tučné | | | | | | 1 |
| | | netučné | | | | | | 2 | |
| | | 7.3. Jí dítě sýry? | ano | | | | | 1 | |
| | | | ne | | | | | 2 | |
| | | 7.4. Jí dítě jiné mléčné výrobky? | ano | | | | | 1 | |
| | | | ne | | | | | 2 | |
| 8 | Zelenina, ovoce: | 8.1. Kolikrát týdně jí dítě zeleninu či ovoce? | jednou až dvakrát | | | | | | 1 |
| | | | tříkrát až pětkrát denně | | | | | | 2 |
| | | 8.2. Přitom průměrná týdenní dávka je cca kg: | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--|---------------------------------------|-----|--|--|--|--|--|--|--|---------------|--|--|---------------|--|-------|---------------|--|---|---|---|
| 9 | Prodělané Choroby: | 9.1. Mělo dítě žloutenku? | ano | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| | | | ne | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| | | 9.2. Mělo dítě žlučové kameny? | ano | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| | | | ne | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| | | 9.3. Mělo dítě jiné závažné choroby? | ano | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| | | | ne | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| | | 9.4. Má dítě nějaké ortopedické vady? | ano | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| | | | ne | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| | | 9.5. Má dítě špatné držení těla? | ano | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| | | | ne | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| 10 | Jak dlouho denně sleduje dítě televizi (v hodinách)? | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Pěstuje dítě nějakou sportovní či jinou aktivitu? | osvobozen | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| | | pouze školní | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | |
| | | zájmová a rekreační | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | | |
| | | závodní sport | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | |
| | | jiná | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | | |
| 12 | Kolik hodin denně dítě spí? | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Školní prospěch: | výborný | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| | | průměrný | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | |
| | | podprůměrný | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | | |
| 14 | Přizpůsobivost dítěte vzhledem k nadměrné hmotnosti: | umí se zařadit do kolektivu | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| | | neumí se zařadit | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | |
| | | s potížemi, | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | | |
| | | deprese | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | |
| | | umí si ze sebe udělat legraci | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | | |
| 15 | Menstruace (dívky): | 15.1. Od kterého roku má menstruaci? | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 15.2. Je její menstruace pravidelná? | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | ano | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| | | ne | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | |
| B Údaje o sourozencích dítěte | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 1. sourozenec | | | 2. sourozenec | | | 3. sourozenec | | | | |
| 16 | Věk v letech: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | Tělesná výška v cm: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | Tělesná hmotnost v kg: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | Cholesterol: | normální | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| | | vysoký | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | |
| 20 | Žlučové kameny: | ano | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| | | ne | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | |
| 21 | Jiné závažné choroby | ano | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| | | ne | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | |
| C Údaje o rodičích dítěte | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | otec | | | | | matka | | | | | |
| 22 | Věk v letech: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | Tělesná výška v cm: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | Tělesná hmotnost v kg: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | Obvod pasu v cm: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | Obvod přes boky v cm: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | otec | | matka | |
|----|---|-------------------------|---|-------|---|
| 27 | Vzdělání: | základní | 1 | | 1 |
| | | vyučení | 2 | | 2 |
| | | odborné nižší | 3 | | 3 |
| | | maturita | 4 | | 4 |
| | | vysokoškolské | 5 | | 5 |
| 28 | Tělesná aktivita v zaměstnání: | minimum pohybu | 1 | | 1 |
| | | občasná chůze | 2 | | 2 |
| | | převážně chůze | 3 | | 3 |
| | | fyzická námaha | 4 | | 4 |
| 29 | Sportovní aktivita: | nesportuje | 1 | | 1 |
| | | rekreačně max. 2x týdně | 2 | | 2 |
| | | rekreačně častěji | 3 | | 3 |
| | | závodně max. 2x týdně | 4 | | 4 |
| | | závodně častěji | 5 | | 5 |
| 30 | Kouření: | nekouřím | 1 | | 1 |
| | | méně než 20 cig. denně | 2 | | 2 |
| | | více než 20 cig. denně | 3 | | 3 |
| 31 | Krevní tlak: 31.1. Pokud znáte, uveďte údaj: / / / / / / / / / 31.2. Neznáte-li, odhad: | normální | 1 | | 1 |
| | | vysoký | 2 | | 2 |
| | | kolísavý | 3 | | 3 |
| | | nízký | 4 | | 4 |
| | | nevím | 5 | | 5 |
| | | | | | |
| 32 | Prodělán infarkt? | ano | 1 | | 1 |
| | | ne | 2 | | 2 |
| 33 | Cukrovka: 32.1. Máte cukrovku? | ano | 1 | | 1 |
| | | ne | 2 | | 2 |
| | 32.2. Pokud ano, od kdy? | mládí | 1 | | 1 |
| | | později | 2 | | 2 |
| | 32.3. Pokud od mládí, inzulín: | ano | 1 | | 1 |
| | | ne | 2 | | 2 |
| 34 | Žlučové kameny: | ano | 1 | | 1 |
| | | ne | 2 | | 2 |
| 35 | Cholesterol: | normální | 1 | | 1 |
| | | vysoký | 2 | | 2 |
| 36 | Křečové žíly: | ano | 1 | | 1 |
| | | ne | 2 | | 2 |
| 37 | Měl jste někdy nádor? | ano | 1 | | 1 |
| | | ne | 2 | | 2 |
| 38 | Mozková mrtvice: | ano | 1 | | 1 |
| | | ne | 2 | | 2 |
| 39 | Ateroskleróza: | ano | 1 | | 1 |
| | | ne | 2 | | 2 |
| 40 | Ischemická choroba srdeční: | ano | 1 | | 1 |
| | | ne | 2 | | 2 |

| D Údaje o sourozencích rodičů | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|------------------------------|-----------------|--|---------------|--|--------------|------------------|-------|---------------|--|---|--|
| | | sourozenci otce | | | | | sourozenci matky | | | | | |
| | | 1. sourozenec | | 2. sourozenec | | | 1. sourozenec | | 2. sourozenec | | | |
| 41 | Věk v letech: | | | | | | | | | | | |
| 42 | Tělesná výška v cm: | | | | | | | | | | | |
| 43 | Tělesná hmotnost v kg: | | | | | | | | | | | |
| 44 | Má cukrovku? | ano | | 1 | | 1 | | | 1 | | 1 | |
| | | ne | | 2 | | 2 | | | 2 | | 2 | |
| 45 | Infarkt: | ano | | 1 | | 1 | | | 1 | | 1 | |
| | | ne | | 2 | | 2 | | | 2 | | 2 | |
| 46 | Tlak: | normální | | 1 | | 1 | | | 1 | | 1 | |
| | | vysoký | | 2 | | 2 | | | 2 | | 2 | |
| | | kolísavý | | 3 | | 3 | | | 3 | | 3 | |
| | | nízký | | 4 | | 4 | | | 4 | | 4 | |
| | | nevíte | | 5 | | 5 | | | 5 | | 5 | |
| 47 | Žlučové kameny: | ano | | 1 | | 1 | | | 1 | | 1 | |
| | | ne | | 2 | | 2 | | | 2 | | 2 | |
| 48 | Cholesterol: | normální | | 1 | | 1 | | | 1 | | 1 | |
| | | vysoký | | 2 | | 2 | | | 2 | | 2 | |
| 49 | Nádory: | ano | | 1 | | 1 | | | 1 | | 1 | |
| | | ne | | 2 | | 2 | | | 2 | | 2 | |
| 50 | Obezita: | ano | | 1 | | 1 | | | 1 | | 1 | |
| | | ne | | 2 | | 2 | | | 2 | | 2 | |
| E Údaje o rodičích rodičů | | | | | | | | | | | | |
| | | rodiče otce | | | | rodiče matky | | | | | | |
| | | otec | | matka | | otec | | matka | | | | |
| 51 | Věk, případně věk při úmrtí: | | | | | | | | | | | |
| 52 | Odhad tělesné výšky: | malý | | 1 | | 1 | | | 1 | | 1 | |
| | | střední | | 2 | | 2 | | | 2 | | 2 | |
| | | vysoký | | 3 | | 3 | | | 3 | | 3 | |
| 53 | Odhad tělesné hmotnosti: | hubený | | 1 | | 1 | | | 1 | | 1 | |
| | | střední | | 2 | | 2 | | | 2 | | 2 | |
| | | tlustý | | 3 | | 3 | | | 3 | | 3 | |
| 54 | Krevní tlak: | normální | | 1 | | 1 | | | 1 | | 1 | |
| | | vysoký | | 2 | | 2 | | | 2 | | 2 | |
| | | kolísavý | | 3 | | 3 | | | 3 | | 3 | |
| | | nízký | | 4 | | 4 | | | 4 | | 4 | |
| | | nevím | | 5 | | 5 | | | 5 | | 5 | |
| 55 | Infarkt: | ano | | 1 | | 1 | | | 1 | | 1 | |
| | | ne | | 2 | | 2 | | | 2 | | 2 | |
| 56 | Cukrovka: | ano | | 1 | | 1 | | | 1 | | 1 | |
| | | ne | | 2 | | 2 | | | 2 | | 2 | |
| 57 | Žlučové kameny: | ano | | 1 | | 1 | | | 1 | | 1 | |
| | | ne | | 2 | | 2 | | | 2 | | 2 | |
| 58 | Křečové žíly: | ano | | 1 | | 1 | | | 1 | | 1 | |
| | | ne | | 2 | | 2 | | | 2 | | 2 | |
| 59 | Nádory: | ano | | 1 | | 1 | | | 1 | | 1 | |
| | | ne | | 2 | | 2 | | | 2 | | 2 | |
| 60 | Mozková mrtvice: | ano | | 1 | | 1 | | | 1 | | 1 | |
| | | ne | | 2 | | 2 | | | 2 | | 2 | |
| 61 | Ateroskleróza: | ano | | 1 | | 1 | | | 1 | | 1 | |
| | | ne | | 2 | | 2 | | | 2 | | 2 | |
| 62 | Ischemická choroba srdeční: | ano | | 1 | | 1 | | | 1 | | 1 | |
| | | ne | | 2 | | 2 | | | 2 | | 2 | |

JÍDELNÍ LÍSTEK

Pacienti

Pondělí 03.04.2006

Snídaně

Čaj, mléko, chléb, pražská pomazánka, zeleninová obloha

Přesnídávka

Jablko

Oběd

Polévka květáková

Vepřová frankfurtská pečeně, rýže, salát

Svačina

Jogurt nízkotučný

Večeře

Brambory s tvarohem, kefir

II. večeře

Mandarinka

JÍDELNÍ LÍSTEK

Pacienti

Úterý 04.04.2006

Snídaně

Kakao, chléb, sýr- vanička, zeleninová obloha

Přesnídávka

Banán

Oběd

Polévka krupková

Uzená krůtí rolka, hrachová kaše, okurka

Svačina

Jablkový dezert

Večeře

Zapečené těstoviny se zeleninou a sýrem, salát

II. večeře

Mandarinka

Léčebna Dr. Filipa s. r. o.
JÍDELNÍ LÍSTEK

Pacienti

Středa 05.04.2006

Snídaně

Kakao, chléb, sýr eidam, zeleninová obloha

Přesnídávka

Jablko

Oběd

Polévka houbová

Krůtí pečeně, brambory, dušená zeleninová směs

Svačina

Plněná paprika tvarohovou pěnou

Večeře

Lahůdkové párky, chléb, hořčice

II. večeře

Mrkev

Léčebna Dr. Filipa s. r. o.
JÍDELNÍ LÍSTEK

Pacienti

Čtvrtek 06.04.2006

Snídaně

Čaj, mléko, kuřecí nářez, zeleninová obloha

Přesnídávka

Víno hroznové

Oběd

Polévka vločková

Vepřová pečeně, brambory, dušená zeleninová směs

Svačina

Mléko, tyčinky - graham

Večeře

Zeleninový toust, čaj

II. večeře

Jablko

Léčebna Dr. Filipa s. r. o.
JÍDELNÍ LÍSTEK

Pacienti

Pátek 07.04.2006

Snídaně

Bikava, chléb, sýr tavený nízkotučný, zeleninová obloha

Přesnídávka

Banán

Oběd

Polévka s krupicí a sýrem

Hovězí roštěná se sýrem, těstoviny, zeleninový salát

Svačina

Mléko, křehký chléb

Večeře

Zapečená brokolice, brambory, salát

II. večeře

Jablko

Léčebna Dr. Filipa s. r. o.
JÍDELNÍ LÍSTEK

Pacienti

Sobota 08.04.2006

Snídaně

Čaj, chléb, masová pomazánka, zeleninová obloha

Přesnídávka

Víno hroznové

Oběd

Vepřové protýkané zeleninou, rýže, salát

Svačina

Ovocné želé

Večeře

Nákyp z rybiho filé, bramborová kaše, mrkvový salát

II. večeře

Rajče

Léčebna Dr. Filipa s. r. o.
JÍDELNÍ LÍSTEK

Pacienti

Neděle 09.04.2006

Snídaně

Kakao, chléb, šlehané žervé, zeleninová obloha

Přesnídávka

Mandarinka, křehký chléb

Oběd

Přírodní kuřecí řízek, hranolky, kompot

Svačina

Ovocná přesnídávka

Večeře

Kuřecí nářez, šunka, sýr eidam, trojhránek uzený, vejce, zeleninová obloha

II. večeře

Jablko