

**UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE**

**PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA**

**KATEDRA ANTROPOLOGIE A GENETIKY ČLOVĚKA**



**OBEZITA V DĚTSKÉM VĚKU -  
HODNOCENÍ VYBRANÝCH CHARAKTERISTIK  
U OBÉZNÍCH DÍVEK V PRŮBĚHU REDUKČNÍHO POBYTU  
V LÁZNÍCH**

**Diplomová práce**

**2006**

**Bc. LENKA POLANSKÁ**

## Bibliografická identifikace

NÁZEV DIPLOMOVÉ PRÁCE	Obezita v dětském věku - hodnocení vybraných charakteristik u obézních dívek během redukčního pobytu v lázních
AUTOR DIPLOMOVÉ PRÁCE	Bc. Lenka Polanská
VYSOKÁ ŠKOLA, FAKULTA	Univerzita Karlova v Praze Přírodovědecká fakulta
OBOR STUDIA	Biologie
SPECIALIZACE	Antropologie a genetika člověka
ROK OBHAJOBY	2006
VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE	Doc. RNDr. Pavel Bláha Csc.
KLÍČOVÁ SLOVA	<b>obezita v dětském věku – antropometrie – biochemické parametry – energetický výdej - menarché</b>

**Svoluji k zapůjčení této práce ke studijním účelům, zároveň prosím o evidenci zájemců a přesnost případného citování převzatých údajů:**

Jméno a příjmení:

Datum vypůjčení:

## Bibliographical Identification

THE THESIS TITLE	Obesity in childhood - The obese girls chosen features evaluation during losing-weight stay in spa
THE AUTOR OF THESIS	Bc. Lenka Polanská
UNIVERSITY, FACULTY	The Charles' University, Prague Faculty of Science
FIELD OF STUDY	Biology
SPECIALIZATION	Antropology and human genetics
YEAR OF DEFENDATION	2006
THE SUPERVISOR	Doc. RNDr. Pavel Bláha Csc.
<b>KEYWORDS</b>	<b>obese in childhood – antropometry – biochemical parametres – energetic expenditure - menarché</b>

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem při přípravě využila jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

V Praze dne 30.8.2006

*Lenka Poláková*  
.....

## **PODĚKOVÁNÍ**

Ráda bych touto cestou poděkovala všem, kdo mi s vypracováním diplomové práce pomohli. Mé zvláštní poděkování patří Doc. RNDr. Pavlu Bláhovi Csc. za odborné vedení diplomové práce, trpělivost, cenné rady a připomínky. Dále děkuji RNDr. Viktoru Hynčicovi a Mgr. Aleně Koubkové za pomoc se statistickým hodnocením dat. Na tomto místě bych také ráda vyjádřila díky celému kolektivu pracovníků Dětské léčebny doktora Filipa v Poděbradech, kteří byli při získávání potřebných dat pro mou diplomovou práci velmi vstřícní. Další velké poděkování patří mé rodině, která mě po celou dobu studia plně podporovala.

# OBSAH

Strana

<b>SOUHRN</b> .....	<b>7</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>8</b>
<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>I. OBECNÁ ČÁST</b> .....	<b>11</b>
<b>1. DEFINICE OBEZITY</b> .....	<b>11</b>
1.1. ZMĚNY TĚLESNÉHO SLOŽENÍ BĚHEM ONTOGENETICKÉ VÝVOJE.....	11
1.2. DIAGNOSTIKA OBEZITY U DĚTÍ .....	12
1.2.1. <i>Posuzování množství tuku podle antropometrických metod</i> .....	12
1.2.2. <i>Bioelektrická impedance</i> .....	14
1.2.3. <i>Hydrodenzitometrie</i> .....	14
1.2.4. <i>Zobrazovací metody</i> .....	15
1.3. URČENÍ STUPNĚ OBEZITY .....	15
1.4. TYPIZACE OBEZITY PODLE CHARAKTERU DISTRIBUCE TUKU .....	17
<b>2. PREVALENCE OBEZITY V DĚTSKÉ POPULACI</b> .....	<b>19</b>
<b>3. ETIOPATOGENEZE OBEZITY</b> .....	<b>22</b>
3.1. TUKOVÁ TKÁŇ A JEJÍ ÚLOHA V ORGANISMU .....	22
3.2. REGULACE ENERGETICKÉHO METABOLISMU V ORGANISMU .....	23
3.3. ENERGETICKÝ PŘÍJEM.....	26
3.3.1. <i>Lipidy ve výživě a jejich vliv na rozvoj obezity</i> .....	27
3.3.2. <i>Sacharidy ve výživě a jejich vliv na rozvoj obezity</i> .....	27
3.3.3. <i>Proteiny ve výživě a jejich vliv na rozvoj obezity</i> .....	27
3.3.4. <i>Další složky potravy a jejich vliv na rozvoj obezity</i> .....	27
3.4. ENERGETICKÝ VÝDEJ .....	28
3.4.1. <i>Klidový (bazální) energetický výdej</i> .....	28
3.4.2. <i>Energetický výdej spojený s pohybovou aktivitou</i> .....	29
3.4.3. <i>Postprandiální termogeneze</i> .....	30
3.5. GENETICKÉ FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ VZNIK A ROZVOJ OBEZITY .....	31
3.5.1. <i>Obezita jako polygenní onemocnění</i> .....	31
3.5.2. <i>Monogenní formy obezity</i> .....	32
3.5.3. <i>Chromozomální vady spojené s obezitou</i> .....	35
3.6. OBEZITA PROVÁZEJÍCÍ ENDOKRINOPATOLOGIE.....	36
3.7. OBEZITA NAVOZENÁ LÉKOVOU TERAPIÍ .....	36
3.8. DALŠÍ FAKTORY PREDISPONUJÍCÍ KE VZNIKU OBEZITY .....	36
<b>4. ZDRAVOTNÍ KOMPLIKACE SPOJENÉ S OBEZITOU</b> .....	<b>38</b>
4.1. METABOLICKÉ KOMPLIKACE OBEZITY.....	38
4.1.1. <i>Změny v glycidovém metabolismu</i> .....	38
4.1.2. <i>Změny v hodnotách krevních lipidů</i> .....	38
4.1.3. <i>Změny ve fibrinolytické aktivitě</i> .....	39
4.1.4. <i>Hyperurikémie</i> .....	39
4.2. KARDIOVASKULÁRNÍ KOMPLIKACE OBEZITY.....	39
4.2.1. <i>Hypertenze</i> .....	40
4.2.2. <i>Jiné vaskulární komplikace obezity</i> .....	40

4.3. ENDOKRINNÍ KOMPLIKACE OBEZITY .....	40
4.4. RESPIRAČNÍ KOMPLIKACE OBEZITY .....	41
4.5. GASTROINTESTINÁLNÍ KOMPLIKACE OBEZITY .....	42
4.6. ORTOPEDICKÉ KOMPLIKACE OBEZITY .....	42
4.7. NÁDOROVÁ ONEMOCNĚNÍ SPOJENÁ S OBEZITOU .....	42
4.8. PSYCHOSOCIÁLNÍ KOMPLIKACE OBEZITY .....	43
<b>5. TERAPIE OBEZITY .....</b>	<b>45</b>
5.1. OBECNÉ ZÁSADY TERAPIE OBEZITY V DĚTSTVÍ.....	45
5.1.1. <i>Redukční dieta</i> .....	45
5.1.2. <i>Kognitivně behaviorální léčba obezity</i> .....	47
5.1.3. <i>Pohybová aktivita</i> .....	47
5.1.4. <i>Farmakoterapie a chirurgická léčba obezity v dětství</i> .....	48
5.1.5. <i>Indikace odeslání obézního dítěte k dětskému obezitologovi</i> .....	48
5.2. LÁZEŇSKÁ LÉČBA OBÉZNÍCH DĚTÍ.....	48
<b>6. PREVENCE OBEZITY.....</b>	<b>50</b>
<b>II. PRAKTICKÁ ČÁST.....</b>	<b>52</b>
<b>CÍLE DIPLOMOVÉ PRÁCE: .....</b>	<b>52</b>
<b>MATERIÁL:.....</b>	<b>53</b>
<b>METODIKA .....</b>	<b>55</b>
VÝSLEDKY, CÍL A:.....	68
DISKUZE, CÍL A:.....	74
VÝSLEDKY, CÍL B:.....	77
DISKUZE, CÍL B:.....	81
VÝSLEDKY, CÍL C:.....	84
DISKUSE, CÍL C:.....	85
VÝSLEDKY, CÍL D:.....	86
DISKUZE, DÍL D: .....	91
VÝSLEDKY, CÍL E: .....	93
DISKUZE, CÍL E: .....	109
VÝSLEDKY, CÍL F: .....	113
DISKUZE, CÍL F: .....	125
<b>ZÁVĚR:.....</b>	<b>128</b>
Seznam použité literatury .....	130
Seznam použitých zkratk .....	136
Seznam obrázků .....	137
Seznam grafů.....	137
Seznam tabulek .....	137
Přílohy k diplomové práci .....	140

## SOUHRN

Práce je zaměřena na problematiku dětské obezity a její terapii v lázeňském zařízení. V obecné části obsahuje stručné sdělení o definici a klasifikaci obezity v dětském věku, prevalenci v dětství, etiopatogenezi obezity, zdravotních komplikacích spojených s obezitou a možnostech její prevence a léčby.

V praktické části jsem se zaměřila na hodnocení vybraných charakteristik zjištěných u dětí během redukčního lázeňského pobytu v léčebně doktora Filipa v Poděbradech. Práce je rozdělena do 6 cílů označených alfabetycky.

Nejprve jsem hodnotila vybrané antropometrické charakteristiky s cílem zjistit, zda je redukce hmotnosti během lázeňské léčby efektivní a správná. Pro tento účel jsem si skupinu obézních dívek rozdělila do 4 skupin podle kategorií obezity vytvořených pro dětskou populaci (Bláha, 2001). U dívek s těžkým stupněm obezity jsem zjistila nadměrný úbytek svalové hmoty, v ostatních kategoriích byl redukční proces správný a úbytek tukové tkáně vždy alespoň šestkrát převyšoval úbytek tkáně svalové (Bláha a kol., 1994). V další části jsem se zaměřila na hodnocení biochemických hodnot, které byly zjištěny na začátku a na konci redukčního procesu. Hodnotila jsem hladiny HDL, celkového cholesterolu a glukózy. Zaznamenala jsem statisticky významné snížení hladin celkového cholesterolu, současně se ale také snížila hladina HDL. U glykémie došlo také ke statisticky významnému snížení. Během antropometrického vyšetřování jsme se dívek dotazovali na nástup menarché. Průměrný, takto zjištěný věk, je 12,01 roku. Obézní dívky jsou tedy o rok akcelerované před neobézní populací. Dále jsem zjišťovala energetický výdej na začátku a na konci redukčního pobytu, ten jsem ho porovnávala s energetickým výdejem neobézních dívek. Zjistila jsem, že energetický výdej nejvíce závisí na tělesné hmotnosti, u neobézní populace je tato závislost více patrná. U obézních jsem zjistila zvýšení energetické výdeje při stejné aktivitě na konci pobytu. Součástí práce je také analýza dotazníků pro rodiče obézních dětí. Dotazníky jsou zaměřeny na osobní a rodinnou anamnézu obézního dítěte, s cílem zjistit komplikace a prediktory obezity u dítěte a jeho nejbližších příbuzných. V poslední části práce jsem hodnotila údaje získané z archivů léčeben zabývajících se léčbou obézních dětí.

Práce obsahuje 10 obrázků, 10 grafů, 148 tabulek a 4 přílohy.



## SUMMARY

The thesis is focused on the problem of the childhood obesity and its therapy in spa facilities. The theoretical part consists of a brief explanation of the definition and classification of childhood obesity, its prevalence, etiopathogenesis of obesity, obesity-related health risks and possibilities of its prevention and treatment.

In the practical part, I have made an evaluation of the chosen features which emerged from the examination of the children who underwent a spa weight loss programme in doctor's Filip health resort in Poděbrady. The thesis consists of 6 goals arranged in alphabetical order.

At first I made an evaluation of some selected anthropometrical characteristics to find out, whether the weight loss reported during the spa therapy was effective and correct. In order to achieve this goal I divided the group of the obese girls in four smaller groups according to the categorization of obesity designed specifically for children (Bláha, 2001). An excessive loss of muscular mass was noted with the girls with high level of obesity, whereas the weight reduction process was found to be correct in the other categories and the loss of the fat tissue exceeded at least six times the loss of the muscular mass in every case (Bláha et al., 1994). In the following part I undertook an assessment of the biochemical features which were found out in the beginning and at the end of the weight reduction programme. I took into consideration the HDL levels, the total cholesterol and glucose level. A considerable decrease of the total cholesterol level has been noted, while the level of HDL has been reduced. In the course of the anthropometric examination the girls were asked about the time of their first menstrual period. The average age, as follows from the examination, is 12,01 years. Obese girls are thus one year ahead the non-obese population in this aspect. Furthermore, I made an inquiry of the energy expenditure of non-obese girls. I found out that the energy expenditure depends mostly on body weight, the correlation being more apparent in non-obese population. The obese children showed an increased energy expenditure during the same activity at the end of the programme. Another part of the thesis represents an evaluation of the questionnaires which were given to the parents of the obese children. The questionnaires were designed to find out the personal and family anamnesis of the obese children in order to detect obesity-related complications and predictors in children and their closest relatives. In the final part of the thesis I made an assessment of the data obtained from the archives of the health resorts who tackle childhood obesity.

This thesis contains 10 illustrations, 10 graphs, 148 tables and four supplements.

# ÚVOD

Obezita je nejčastější metabolickou chorobou dneška, její následky získávají v rozvinutých zemích prvenství mezi příčinami úmrtí. Obezita provází lidstvo po celou dobu jeho existence. Doklady o výskytu obezity máme už z prehistorické doby. Z období více než před 30 000 lety se dochovaly na různých místech světa sošky představující Venuše jako symbol hojnosti a plodnosti. Charakter obezity prezentovaný u nás Věstonickou Venuší odpovídá gynoidně dysplastickému typu obezity. Vzhledem k tomu, že lidé měli v minulosti nevelký příjem energie, dostatek pohybové aktivity, byl výskyt obezity spíše vzácností. Naopak se člověk se ve své existenci potýkal většinou s negativní energetickou bilancí v důsledku nedostatku potravy. Proto také většina regulačních mechanismů vzniklých u lidí v průběhu fylogeneze umožňuje adaptaci na snížený energetický příjem s cílem zajistit přežití hladovějícího jedince (Hainer, 2004). V důsledku současných životních podmínek a životního stylu, který vede k pozitivní energetické bilanci se obezita stala s 300 milióny obézními na světě skutečnou pandemií. Dnes víme, že obezita vede k závažným následkům, i když ještě před několika desítkami let byla považována pouze za kosmetickou vadu (Lisá, 2005). Prevalence obezity nabývá alarmujících rozměrů nejen v rozvinutých zemích, ale v poslední době také v zemích rozvojových. Podle současných údajů WHO dosahuje prevalence obezity v České republice u mužů 20% a u žen 22, 5% ([www.who.int](http://www.who.int)).

V současné době se obezita stává problémem nejen u dospělých jedinců, ale také u dětí. Současné výzkumy uvádějí, že obezitou trpí v České republice kolem 6 % chlapců a 5,6 % dívek (Vignerová, 2002). Studie American Academy of Pediatrics uvádí, že až 80% obézních zůstává obézními i v dospělosti. Vznik obezity u dítěte bývá mimo jiné podmíněn socioekonomickým statusem rodiny, vzděláním rodičů a velikostí obce ve kterém dítě žije. V poslední době jsou také v rozvoji obezity uvažována genetické příčiny obezity.

Obezita u dětí má velmi závažné účinky, ty se dají rozdělit na účinky mechanické a metabolické. První zahrnují artrózu, osteoporózu, degenerativní onemocnění kloubů a kostní hmoty, muskulární hypotrofii a respirační deficienci. Hlavními metabolickými poruchami provázející dětskou obezitu je dyslipidémie, nejčastěji hypercholesterolémie, porucha regulace glycidového metabolismu (hyperinzulinémie) a hyperurikémie (Brio a kol., 1994). Prevalence hypertenze je daleko vyšší u obézních dětí a korelace mezi hypertenzí a obezitou je velice významná. Jistě nelze i opomenout negativní vlivy působící na obézního dětského jedince po stránce psychické a psychomotorické (Bláha a kol., 1998).

Terapie obezity je nesmírně zdlouhavá a nákladná, často nevede k očekávanému cíli. Finanční náklady na léčbu obezity mnohonásobně převyšují náklady na prevenci, právě proto je velmi důležité věnovat prevenci velkou pozornost. Řešení problematiky obezity patří mezi priority českého veřejného zdravotnictví i mezi priority Světové zdravotnické organizace (WHO). V květnu 2004 vydala WHO Globální strategii pro výživu, fyzickou aktivitu a zdraví, která obsahuje návrhy postupů pro snížení výskytu obezity. Významným mezníkem boje proti obezitě se stane Ministerská konference WHO o boji proti obezitě (WHO Ministerial Conference on Counteracting Obesity) v Istanbulu (listopad 2006). Výsledkem Konference bude přijetí Evropské charty o boji proti obezitě, která bude sloužit jako politický průvodce k posílení kroků v této oblasti. Ministerstvo zdravotnictví ČR nyní připravuje podmínky pro přijetí těchto mezinárodních dokumentů. V současné době je také vytvářen Národní akční plán proti obezitě na jehož tvorbě se podílí mnoho odborníků z různých oborů. Cílem tohoto akčního plánu je posílení především preventivních aktivit, ale i léčby obezity, sjednocení přístupu k této problematice, zvýšení informovanosti veřejnosti a zapojení všech složek společnosti do řešení tohoto problému. Vzhledem k tomu, že nadměrná hmotnost a obezita mají multifaktoriální původ, musí i prevence a léčba spočívat v komplexním přístupu. Jako nejúčinnější se jeví právě primární prevence obezity – je třeba vychovávat populaci k ozdravení výživy a k dostatečné pohybové aktivitě.

# I. OBECNÁ ČÁST

## 1. Definice obezity

Obezita je definována jako nadměrný podíl tukové složky v organismu. V žádném případě tedy nelze obezitu definovat pouze jako zvýšenou hmotnost. Podíl tuku v organismu je určován pohlavím, věkem a etnickým charakterem populace. Fyziologicky je vyšší podíl tuku u žen (do 28 – 30%) než u mužů (do 23 – 25%), tyto rozdíly se začínají projevovat až v prepubertálním období. S věkem podíl tuku stoupá (Hainer, 2004).

Hmotnost lidského těla závisí na několika složkách. Obecně je můžeme rozdělit do pěti skupin, tuková hmota, svalová hmota, hmotnost kostry, hmotnost orgánů a hmotnost ostatní. Nejvariabilnější složkou je hmotnost tuku, a to vlivem výživy, pohybové aktivity a některých nemocí. Může se tedy stát, že dítě, které má zvýšenou hmotnost není obézní, protože na jeho hmotnosti se podílí robustní kostra a zase naopak některé dítě má malou hmotnost, ale je obézní, neboť jeho kosti a svalstvo jsou slabé (Lisá, 2001). Diagnóza obezity by tedy měla spočívat v průkazu nadměrného množství tukové tkáně.

### 1.1. Změny tělesného složení během ontogenetické vývoje

Během ontogenetického vývoje dítěte dochází ke změnám jednotlivých tělesných složek. V polovině intrauterinního vývoje tvoří podíl tuku pouze 1% celkové tělesné hmotnosti, při narození je to už 15%. Na konci prvního roku života je již podíl tuku okolo 30%, to je způsobeno hypertrofií a hyperplazií tukových buněk. Tomuto období se také říká období první plnosti. Později se podíl tukové tkáně snižuje až do věku 6 – 8 let. Poté podíl tuku v organismu opět narůstá, toto období je v literatuře popisováno jako adiposity rebound. Po 8. roce života dochází k pohlavní diferenciaci a u dívek se objevuje větší tuková složka než u chlapců. U chlapců mezi 5 – 17 lety dochází k rozvoji svalové hmoty z 42% na 54% celkové hmotnosti a u dívek v tomto období pouze ze 40 na 45%. Rozvoj tukové tkáně je ovlivněn také genetickými faktory, jejich výrazný vliv byl potvrzen především studiemi dvojčat. Odlišný věk adiposity rebound byl zjištěn v různých částech světa. V Senegalu byl zjištěn průměrný věk 8 let, naopak v USA už 5, 2 let (Lisá, 2004). Současně s tukovou

vrstvou se během ontogenetického vývoje mění také hodnoty BMI, obvodové rozměry a tloušťka kožních řas.

Nové nálezy v patogenezi obezity poukazují na vliv věku, v němž dítě začalo svou tukovou vrstvu zvětšovat. Platí tedy, že čím dříve u dítěte dojde k rebound fenoménu, tím je poté nárůst obezity závažnější. Nyní již neplatí dřívější domněnka, že pro rozvoj obezity je nejdůležitější adolescence.

Některé obézní děti jsou také vyšší než jejich vrstevníci a mají současně vyšší podíl svalové hmoty. V některých studiích (Pozo a kol., 2005) byla u těchto dětí zjištěna vysoká hladina IGF1, což vede k buněčné hyperplazii a akcelerovanému zrání. Vývoj těchto dětí není ovlivněn nadměrným příjmem energie, ale bývá ovlivněn nadměrným příjmem bílkovin v raném věku.

## 1.2. Diagnostika obezity u dětí

Jak již bylo řečeno výše, diagnóza obezity u dítěte nemůže být v žádném případě stanovena pouze ze zjištění nadměrné hmotnosti. Ideální kritérium pro diagnostiku obezity musí odrážet množství tělesného tuku a zároveň být velmi jednoduché.

### 1.2.1. Posuzování množství tuku podle antropometrických metod

Pro běžné posouzení se používá index tělesné hmotnosti – BMI – body mass index. BMI byl definován v 19. století belgicánem Queteletem, a tak se někdy lze setkat také s označením Queteletův index. Jedná se o index vypočítaný z tělesné výšky a tělesné hmotnosti podle vzorce:

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

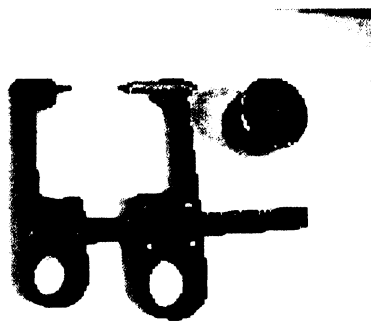
**Tuto hodnotu je však nutné ještě relativizovat pro jednotlivá období!**

Hodnota BMI je silně koreluje s hodnotou podkožního tuku, koreluje také s výskytem sekundárních komplikací obezity (hypertenze, hyperlipidémie, dyslipoproteinémie a další).

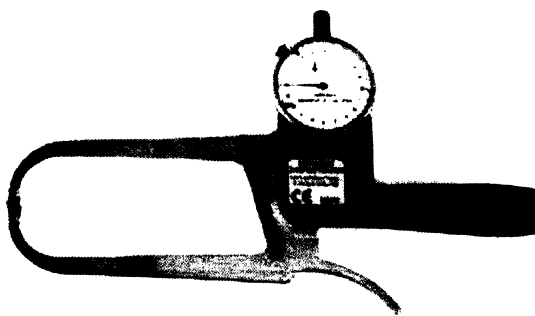
Vzhledem k zmíněným změnám tělesného složení během tělesného vývoje dítěte, které byly popsány výše, nelze tento index pro dětskou populaci, bez úprav pro jednotlivá věková období, použít. Proto byly na základě údajů získaných v rámci Celostátních antropologických výzkumu dětí a mládeže (CAV) vypracovány standardy pro českou populaci pro jednotlivé věkové kategorie. Na základě těchto standardů byly vypracovány percentilové grafy BMI zvlášť pro dívky (příloha č. 1) a pro chlapce (příloha č. 2). Nejnovější

BMI percentilové grafy jsou vypracovány na základě údajů z CAV 2001. Hodnocení je následující: zvýšená hmotnost odpovídá hodnotám od 75 – 90 percentilu, nadměrné hmotnosti v těchto grafech odpovídá hodnota nad 90. percentilem, obezitě nad 97. percentilem a těžké obezitě hodnoty nad 99. percentilem. Tyto percentilové grafy jsou součástí Zdravotního záznamníku dítěte jako součást záznamů o somatickém vývoji. Zdravotní záznamník je dítěti veden od narození a je vyplňován při pravidelných preventivních prohlídkách dítěte. Lékař má tak možnost rychle zhodnotit hmotnost dítěte a při případném nárůstu včas zasáhnout.

Nejvíce přesnou metodou k diagnostice obezity je zjišťování množství tuku. Tuk lze zjišťovat mnoha způsoby. V praxi je nejvíce rozšířen způsob měření podkožního tuku kaliperem. Výhoda této metody spočívá v tom, že je relativně levná, nezatěžuje probanda, a lze ji použít v terénu. K měření se používá přesně kalibrovaný kaliper. Kaliperů existuje několik typů. Mezi nejčastěji používané patří typ Best (viz. obr. č. 1) a Harpenden (viz. obr. č. 2). Měření kožních řas je možné s přesností na 0,5 mm s kaliperem typu Best s přesností 0,2 mm s kaliperem typu Harpenden. Použití kaliper typu Harpenden je, vzhledem k rozpětí jeho ramen pouze 40 mm, omezené u obézní populace. Hodnoty získané měřením jednotlivými kaliperů však nelze zaměňovat, pro zjištění hodnoty byly vytvořeny převodní tabulky.



Obrázek č. 1: kaliper typu BEST



Obrázek č. 2: kaliper typu Harpenden

Odhad podílu celkového tělesného tuku vychází ze dvou základních předpokladů. Prvním předpokladem je, že tloušťka podkožní tukové tkáně je v konstantním poměru k celkovému množství tuku. Druhým předpokladem je, že místa používaná pro měření kožních řas reprezentují celkovou průměrnou tloušťku podkožní tukové vrstvy. Ne vždy jsou však tyto předpoklady bezesbytku splněny. Distribuce tukové tkáně v organismu se mění s věkem, závisí na pohlaví a pohybové aktivitě jedince. K hodnocení tukové tkáně pomocí kaliperování je vhodné využít regresních rovnic, které byly vytvořeny v dané populaci.

V praxi se nyní nejčastěji k výpočtu tukové složky vychází z Matiegkových rovnic a metody podle Pařízkové. Podrobně jsem tyto metody popsala v metodické části této práce.

### **1.2.2. Bioelektrická impedance**

V poslední době se ke zjišťování množství tělesného tuku rozšířila metoda bioelektrické impedance (BIA). Tato metoda je založena na rozdílné vodivosti tkání. Při kalkulaci podílu tuku se vychází z lepší vodivosti beztukové hmoty oproti tukové tkáni. Při vyšetření je ale nutné dodržet standardní podmínky, ty se nejvíce týkají hydratace vyšetřovaného. Vhodné je vyšetřovat ráno, nalačno a bez předchozí námahy. Při zadržování tekutin v těle a při tvorbě edémů, nebo naopak při dehydrataci organismu nelze vyšetření BIA hodnotit, neboť pak dochází k podhodnocování, respektive nadhodnocování obsahu tuku v těle. Při přísných redukčních dietách, či po fyzickém cvičení dochází k větším ztrátám tekutin a vyšetření BIA paradoxně zaznamená nárůst podílu tuku v těle (Hainer, 2001). K vyšetřování se používají různé typy přístrojů. Přístroj Bodystat® počítá tělesný tuk pomocí čtyř elektrod z nichž, dvě jsou na horních a dvě na dolních končetinách. Omron® používá pouze bimanuální umístění elektrod, Tanita® má bipedálně umístěné elektrody, současně umožňuje zvažení pacienta. Lepší výsledky poskytují přístroje využívající většího frekvenčního rozsahu při vyšetření (Bodystat®). Výhodou BIA vyšetření je jeho relativně nízká cena a pohodlnost vyšetření pro pacienta a vyšetřovaného. Mezi nevýhody patří jeho snadné ovlivnění při nedodržení standardních podmínek. Obecně lze říci, že vyšetření BIA neposkytuje přesné výsledky zejména u dětí, sportovců a lidí s vyšším stupněm obezity (Hainer, 2004).

### **1.2.3. Hydrodenzitometrie**

Hydrodenzitometrie, neboli podvodní vážení patří mezi referenční metody stanovování podílu tukové tkáně v organismu. Jedná se o náročné vyšetření, kdy je pacient nejprve zvažen na suchu a poté pod vodou na hydrostatické váze. Je-li vyšetřovaný silně obézní, přidává se mu při vyšetření závaží, aby se potopil. Podíl tukové tkáně je vypočítán z rozdílu denzity těla vypočtené z hmotnosti těla na suchu a pod vodou při definované teplotě vody. Výpočet je dále nutné korigovat s ohledem na reziduální objem plic, který se zjišťuje před vyšetřením a o objem plynu ve střevech (dosazuje se konstantní hodnota). Toto vyšetření poskytuje velmi dobré výsledky jen s malou chybou, je však velmi náročné.

Pro děti, staré lidi a neplavce se používá modifikace toho vyšetření – celotělová pletysmografie. Jeho výhodou je, že vyšetřovaný se nemusí potápět. K vyšetření se používá celotělový pletysmograf - vzduchotěsně uzavřená komora umožňující měřit tlakové a objemové změny, které probíhají uvnitř. Princip měření objemů je založen na fyzikálních vlastnostech plynů, které popisuje Boyle-Marriotův zákon: součin tlaku a objemu v uzavřeném prostoru je konstantní, pokud se nemění fyzikální podmínky.

#### **1.2.4. Zobrazovací metody**

Ke zjištění tělesného složení, tedy i podílu tělesného tuku, lze využít i řadu známých běžně používaných zobrazovacích metod. Nejčastěji se pro tento účel využívá duální rentgenová absorpciometrie, známá pod zkratkou DEXA. Jedná se o velmi přesnou metodu, která prokáže podíl tuku, svalstva, kostra a dalších částí lidského těla na celkové hmotnosti. Toto vyšetření tělesného složení bylo poprvé použito v roce 1990 Mazessem (Lisá, 2001). Hodnocení denzitometrie zatím není dokonale propracována a jeho využití v obezitologii je stále předmětem studií (Bruton). Nevýhodou vyšetření je nežádoucí expozice rentgenovému záření.

Ke zjišťování tělesného složení lze využít také vyšetření pomocí computerové tomografie (CT). Tato metoda je velmi přesná, ale nákladná. Její nevýhodou je rovněž nežádoucí expozice x- paprskům.

Další využívanou metodou je vyšetření pomocí ultrazvuku (UZ). Využívají se při ní krátké vysokofrekvenční ultrazvukové impulsy. UZ vlny se odrážejí na hranicích mezi tkáněmi a opět se zachycují v přístroji. Jednotlivé tkáně mající různé složení mají i různé akustické vlastnosti. Tato metoda má pouze omezené využití, lze ji použít pouze na určité části těla, nejčastěji se využívá k zjištění viscerálního (organového) tuku.

Ke zjišťování tělesného složení je možné využít i metodu nukleární magnetické rezonance (NMR). Poskytuje stejně přesné výsledky jako metoda CT a její výhodou navíc je, že zde odpadá riziko z nežádoucí radiace při vyšetření.

### **1.3. Určení stupně obezity**

Pro klinickou praxi bývá důležité stanovit míru obezity, aby mohla být určena zdravotní rizika spojená s obezitou. Běžně se obezita dělí do tří kategorií podle závažnosti zdravotních rizik, které daný stav provázejí, a to takto: obezita 1. stupně (mírná obezita),



obezita 2. stupně (střední obezita) a obezita 3. stupně (těžká obezita). WHO IOTF (International Obesity Task Force) navrhl pro dospělé rozdělení podle hodnoty BMI a spojení se zdravotními riziky (viz. tabulka č. 1/I)

Tabulka č. 1/I: Klasifikace obezity podle kategorií BMI (podle WHO IOTF)

Hodnota BMI	Kategorie podle WHO IOTF	Zdravotní rizika
< 18,5	podváha	zvýšená
18,5 - 24,9	normální rozmezí	minimální
25,0 - 29,9	nadměrná hmotnost	lehce zvýšená
30,0 - 34,9	obezita 1. stupně	zvýšená
35,0 - 39,9	obezita 2. stupně	vysoká
> 40	obezita 3. stupně	velmi vysoká

Pro českou dětskou a adolescentní populaci je také vypracováno rozdělení do jednotlivých stupňů obezity podle hodnot BMI do jednotlivých kategorií (tabulka č. 2/I). V klasifikaci je zohledněno pohlaví a věk dítěte. Tabulka byla vypracována na základě referenčního souboru 8237 českých obézních dětí a mládeže na základě údajů z CAV 1991 (Bláha, 2001).

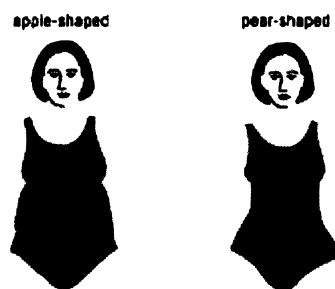
Tabulka č. 2/I: Hraniční hodnoty BMI vymežující 3 stupně obezity české dětské a adolescentní populace (© Bláha, 2001)

Věk/ roky	Chlapci			Dívky		
	1. stupeň	2. stupeň	3. stupeň	1. stupeň	2. stupeň	3. stupeň
	Mírná obezita	Střední obezita	Těžká obezita	Mírná obezita	Střední obezita	Těžká obezita
<b>6,00 - 6,99</b>	19,6 - 24,8	24,9 - 28,8	nad 28,8	19,7 - 24,8	24,9 - 28,6	nad 28,6
<b>7,00 - 7,99</b>	20,2 - 25,0	25,1 - 29,2	nad 29,2	20,6 - 24,6	24,7 - 28,8	nad 28,8
<b>8,00 - 8,99</b>	21,1 - 25,3	25,4 - 30,4	nad 30,4	21,5 - 24,4	24,5 - 28,8	nad 28,8
<b>9,00 - 9,99</b>	22,2 - 25,7	26,3 - 30,5	nad 30,5	22,4 - 25,2	25,3 - 29,4	nad 29,4
<b>10,00 - 10,99</b>	23,3 - 26,2	26,3 - 30,9	nad 30,9	23,1 - 25,7	24,8 - 30,0	nad 30,0
<b>11,00 - 11,99</b>	24,3 - 27,0	27,1 - 32,0	nad 32,0	24,2 - 26,3	26,4 - 31,4	nad 31,4
<b>12,00 - 12,99</b>	24,8 - 27,8	27,9 - 33,3	nad 33,3	25,3 - 27,6	27,7 - 32,8	nad 32,8
<b>13,00 - 13,99</b>	25,1 - 28,6	28,7 - 33,5	nad 33,5	25,6 - 28,9	29,0 - 34,6	nad 34,6
<b>14,00 - 14,99</b>	25,5 - 29,3	29,4 - 34,7	nad 34,7	25,5 - 29,5	29,6 - 35,0	nad 35,0
<b>15,00 - 15,99</b>	26,2 - 31,0	31,1 - 39,6	nad 39,6	25,8 - 29,7	29,8 - 36,3	nad 36,3
<b>16,00 - 16,99</b>	26,9 - 32,5	32,6 - 38,3	nad 38,3	27,2 - 30,2	30,3 - 37,3	nad 37,3
<b>17,00 - 18,99</b>	27,6 - 33,5	33,6 - 40,4	nad 40,4	27,3 - 31,4	31,5 - 38,1	nad 38,1

#### 1.4. Typizace obezity podle charakteru distribuce tuku

Metabolická a kardiovaskulární rizika souvisí nejen s množstvím tuku v těle, ale také s jeho lokalizací. Rizika plynoucí z obezity se zvyšují s množstvím tuku akumulovaného uvnitř břicha (útrobního = viscerálního tuku). Tuk uložený v oblasti břicha je charakteristický zvýšeným obratem mastných kyselin a jejich zvýšeným tokem do jater, kde se jejich zvýšení podílí na rozvoji metabolického syndromu. Tento typ obezity se nazývá androidní (mužský) typ obezity. Vzhledem k hromadění tuku v oblasti hrudníku a břicha bývá tento typ obezity také nazýván jako obezita tvaru jablka (viz. obr. č. 3). Trpí ji jak muži i ženy.

U žen se nejčastěji, a to vlivem hormonů, zmnožuje tuk na hýždích a stehnech. Tento typ obezity představuje menší metabolická a kardiovaskulární rizika. Jedná se o gynoidní typ obezity, známý také pod názvem obezity tvaru hrušky (viz. obr. č. 3). Tento typ obezity je více determinován geneticky.

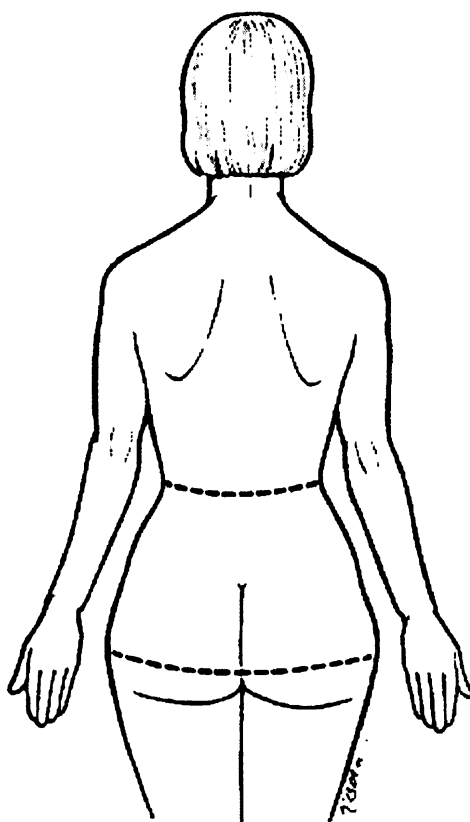


Obrázek č. 3: Typy obezity dle distribuce tuku

Charakter rozložení tuku se v běžné praxi nejčastěji určuje podle antropometrických metod. Nejjednodušším a nejvhodnějším ukazatelem je obvod pasu. Zvýšené zdravotní riziko spojené s viscerálním ukládáním tuku je u mužů charakterizováno obvodem vyšším než 94 cm, o vysoké riziko se jedná pokud mají muži obvod pasu zvýšen nad 102 cm. U žen je riziko zvýšení zdravotních obtíží spojených s obezitou patrné již u obvodu pasu nad 80 cm, při obvodu pasu nad 88 cm se jedná již o vysoké riziko plynoucí z komplikací spojených s viscerální obezitou. Ovšem hodnoty obvodu pasu jsou pro různé populace spojeny s různými riziky. Například u obyvatel jihovýchodní Asie je nižší obvod pasu než u bělochů

spojen s vyšším rizikem kardiovaskulárních a metabolických chorob. Naopak u černošek i vyšší obvod pasu nebývá spojen s rizikem zdravotních komplikací (Hainer, 2003).

Dalším ukazatelem je poměr pas / boky – WHR (waist to hip ratio). Obvod pasu se měří v horizontální rovině uprostřed vzdálenosti mezi hřebenem kosti kyčelní a spodním okrajem posledního žebra (viz. obr. č. 4). Obvod boků se měří v horizontální rovině v úrovni maximálního vyklenutí hýždí. Riziko viscerální obezity je spojeno s hodnotami WHR většími než 0,85 u žen a 1,0 u mužů.



Obrázek č. 4: Měření obvodu pasu a boků pro určení WHR indexu

Vedle obvodu pasu a WHR indexu byla z antropometrických ukazatelů prokázána vysoká korelace mezi útrobním tukem též u sagitálního rozměru měřeného ve výši meziobratlového prostoru mezi 4. a 5. bederním obratlem. Tento rozměr se zjišťuje pomocí pelvimetru. U obézních však může být nesnadné určit meziobratlový prostor mezi L<sub>4</sub> a L<sub>5</sub> obratlem.

Při posuzování zdravotních komplikací spojených s obezitou je však nutné vzít v úvahu také další anamnestické údaje, jako jsou hodnota krevního tlaku, biochemické a hematologické ukazatele.

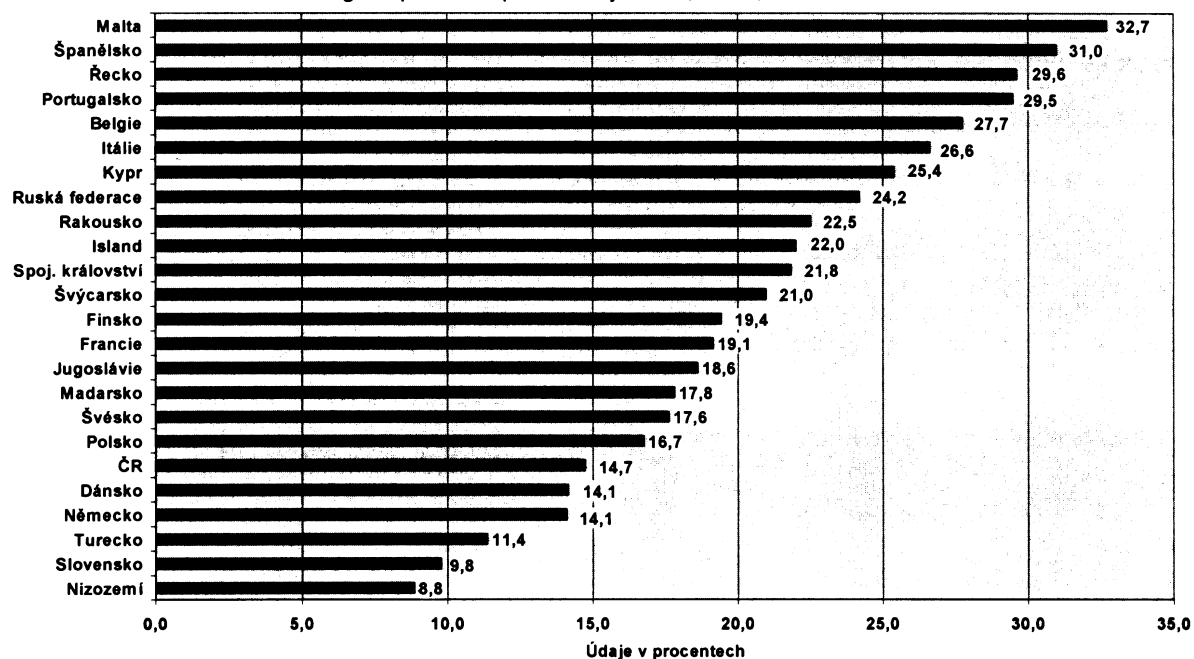
## 2. Prevalence obezity v dětské populaci

Prevalence obezity nyní celosvětově narůstá, a to nejen v dospělé populaci, ale výskyt obezity se zvyšuje i mezi dětmi. Nadměrná hmotnost u dětí v předpubertálním věku znamená vysoké riziko (až 80%) výskytu nadměrné hmotnosti u takovýchto jedinců v dospělosti. Vyrůstající podíl obézních jedinců vede ke snaze zachytit tento trend a porovnat situaci v jednotlivých zemích. (Vignerová, 2001) Prevalence obezity stoupá alarmujícím tempem nejen v zemích rozvinutých, ale i rozvojových zemích. To zřejmě souvisí s tím, že některé tyto země přebírají současně s ekonomickým rozvojem také i zvyklosti západní civilizace včetně jídelníčku, rozvoje individuální dopravy a TV mánie. Vlivem takového prostředí pak dochází k manifestaci „úsporného genu“, který byl v těchto populacích vyselektován při nedostatku potravy. S nápadně vysokou prevalencí se setkáváme na ostrovech v Tichomoří, v bohatých arabských zemích jako je Kuvajt, Saudská Arábie a Spojené arabské emiráty. Zatímco v rozvojových zemích stoupá prevalence obezity ve městech, v rozvinutých je tomu naopak (Hainer, 2004).

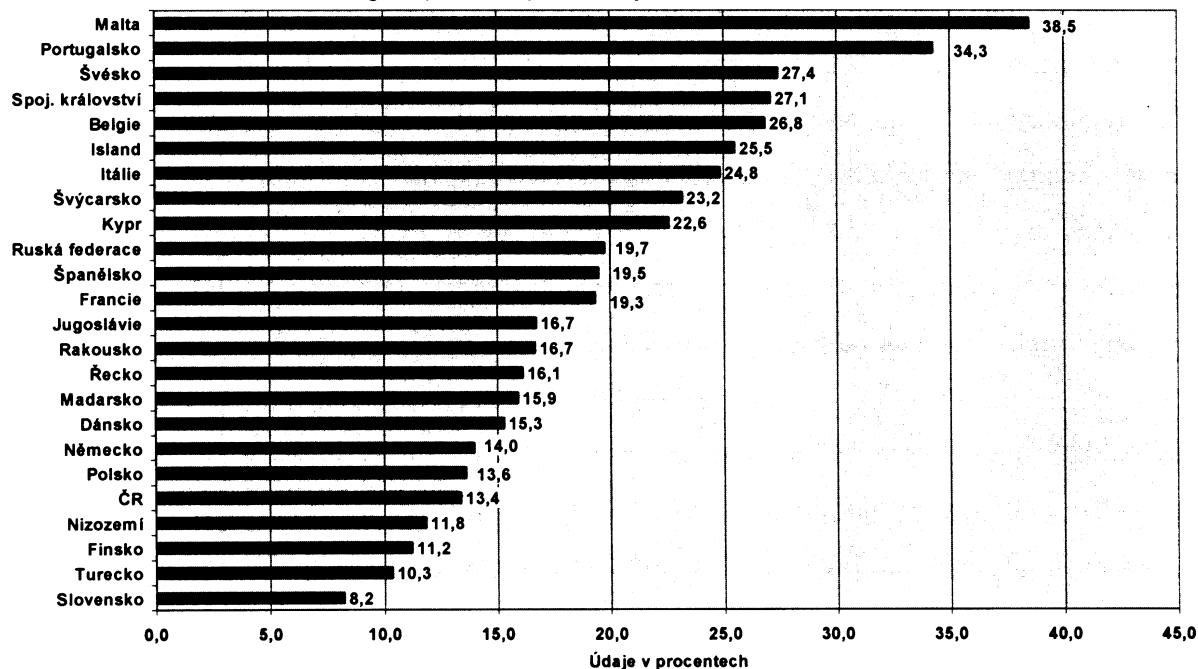
V ordinacích dětských lékařů se v posledních letech objevuje stále více dětí, u kterých se projevují první příznaky onemocnění dříve provázejících pouze dospělé, jako jsou např. vysoký krevní tlak nebo cukrovka 2. typu. Mnohá z těchto onemocnění přitom mají jeden společný rizikový faktor – nadměrnou hmotnost. Pediatři již delší dobu upozorňují na nárůst výskytu nadměrné hmotnosti a obezity v dětském věku (Cabrnichová, 2006).

International Obesity Task Force (IOTF) zřízená při Světové zdravotnické organizaci (WHO), sleduje vývoj obezity na celém světě nejen u dospělé, ale i dětské populace. IOTF uvádí, že v USA má nadměrnou hmotnost 28,1% dětí (včetně dětí obézních), 11% z celkového počtu trpí obezitou, šetření bylo provedeno v roce 1994. V grafu č. 1/I a č. 2/I uvádím ze zdrojů IOTF prevalenci obezity u chlapců (graf č. 1/I) a u dívek (graf č. 2/I) v evropské populaci. Údaje byly pro IOTF v Evropě získávány z různých šetření mezi léty 1998 – 2002, údaje z České republiky pocházejí z roku 2001.

Graf č. 1/I: Prevalence nadváhy a obezity v zemích evropského regionu u CHLAPCŮ;  
graf zpracován podle zdrojů IOTF, WHO, 2006



Graf č. 2/I: Prevalence nadváhy a obezity v zemích evropského regionu u DÍVEK;  
graf zpracován podle zdrojů IOTF, WHO, 2006



Další studie z roku 2001 (Vignerová a kol., 2001) udává o něco nižší prevalenci obezity (viz. tabulka č. 3/I). Šetření bylo provedeno ve 38 náhodně vybraných školách ze všech regionů České republiky. Jako kritérium pro stanovení nadměrné hmotnosti a obezity byly použity hodnoty 90. a 97. percentilu referenčních hodnot BMI pro českou dětskou populaci získané z CAV 1991.

Tabulka č. 3/I: **Prevalence nadměrné hmotnosti a obezity u dětí v ČR ve věku 7,00 – 10,99 let, podle Vignerová a kol., 2001**

	Četnost	Nadměrná hmotnost (včetně obézních)		Obezita	
		n	%	n	%
<b>Obě pohlaví celkem</b>	3345	420	12,6	195	5,8
<b>Chlapci</b>	1688	222	13,2	102	6,0
<b>Dívky</b>	1657	198	11,9	93	5,6

Nejnovější šetření o prevalenci dětské obezity, které jsem měla k dispozici, pochází z roku 2005. Bylo provedeno v souvislosti s přípravou Národního akčního plánu proti obezitě. Jejím iniciátorem byla Česká obezitologická společnost ČLS JEP ve spolupráci s Národní radou pro obezitu. Studie byla podpořena Ministerstvem zdravotnictví ČR a Potravinářskou komorou a byla realizována společností STEM/MARK. Respondenty byli jednak dospělí ve věku nad 18 let, a dále pak děti ve věku 6 – 12 let a 13 - 18 let (Kunešová, 2006). Jako kritérium stanovení nadměrné hmotnosti a obezity byly použity jako referenční data BMI percentilové grafy získané v rámci CAV 2001, kdy jako nadměrná hmotnosti byla hodnocena data na 90. a jako obezita data nad 97. percentilem.

Ve věkové kategorii 6 – 12 let bylo osloveno celkem 712 respondentů, 320 chlapců a 392 dívek. Bylo zjištěno, že zhruba 20% dětí trpí nadměrnou hmotností u 10% je již rozvinuta obezita. Analýza kategorizovaného BMI podle pohlaví neprokázala mezi děvčaty a chlapci významný rozdíl. Struktura kategorizovaného BMI v jednotlivých věkových kategoriích je velmi podobná. Nejvyšší podíl dětí s obezitou (18 %) je u dětí ve věku 7 let. U dospívajících jsou nové údaje naopak o něco příznivější, než se očekávalo. Ve věku 13 – 18 let klesá podíl dětí s nadměrnou hmotností na 11 % (cca 6 % s nadměrnou hmotností, 5 % obézních).

### 3. Etiopatogeneze obezity

Obezita vzniká v důsledku pozitivní energetické bilance. To znamená, že když dojde k porušení energetické rovnováhy a energetický příjem převyší energetický výdej, vzniká obezita. Jak energetický příjem a jeho skladba, tak energetický výdej a spalování živin jsou ovlivňovány řadou endogenních i exogenních (především genetických) faktorů. Moderní pojetí etiopatogeneze obezity chápe obezitu jako multifaktoriálně podmíněnou metabolickou chorobu, bere v úvahu individuální geneticky podmíněnou náchylnost k hromadění tukových zásob a pozitivní energetické bilanci. Mezi zevními a vnitřními příčinami obezity existuje vzájemný vztah, kdy negativně působící zevní faktory mohou zdůraznit i menší energetickou zátěž a naopak.

#### 3.1. Tuková tkáň a její úloha v organismu

Základní jednotkou tukové tkáně jsou tukové buňky - adipocyty. Adipocyty vytvářejí velké vnitřní vakuoly obsahující triacylglyceroly. Jádro a zbytky cytoplasmy jsou stlačeny až k okraji buňky. Tukové buňky patří k největším v lidském těle. Mají oválný (okrouhlý) tvar, jsou-li osamocené, nebo polygonální tvar, jsou-li nahromaděny. Jejich velikost se různí, v průměru však činí 50 μm. Vznikají z lipoblastů, odvozených od mesenchymu, podobně jako fibroblasty. Na rozdíl od nich mají schopnost tvořit tukové vakuoly a skladovat tak tuk (triacylglyceroly). Když tukové vakuoly splývají do jedné velké, tyto buňky se nazývají unilokulární adipocyty, je-li vakuol více, pak se jedná o multilokulární adipocyty. Adipocyty slouží především jako energetická zásobárna. Kromě toho se podílejí na metabolismu dalších lipidových sloučenin. Tuková buňka (adipocyt) tvoří rezervoár tělesné energie tím, že se expanduje nebo kontrahuje podle stavu energetické rovnováhy. Adipocyty při nadměrném příjmu postupně mění svoji velikost až do určité hranice, kterou je 1 μg hmotnosti. Po té dojde ke stimulaci diferenciaci preadipocytů a dochází k produkci nových tukových buněk, kterých může přibývat neomezeně, takže jejich celkový počet v tukové tkáni stoupá. Jakmile se však adipocyt vytvořil, je nesnadné, aby byl opět dediferencován. I když obézní jedinec ztrácí na hmotnosti, počet jeho tukových buněk zůstává stejný. Jeho adipocyty získávají postupně normální objem; při pokračující ztrátě na váze pak objem podnormální. Protože nediferencované preadipocyty nacházíme u jedinců každého věku, je vzestup počtu adipocytů možný i v dospělosti, nejen v dětství, jak se dříve soudilo.

Adipocyt však není pouze pasivním příjemcem a výdejcem tukových zásob, ale buňkou, která je aktivní v sekreci řady členů cytokinové rodiny jako je leptin, TNF $\alpha$ , interleukin 6 (IL-6) a další; podílí se cytokinovými signály na periferním ukládání energetických zdrojů, na mobilizaci a spalování triacylglycerolů, tím tedy na udržování energetické homeostáze organismu. Existence sítě signálních drah tukové tkáně, hierarchicky uspořádané, představuje metabolický repertoár, který umožňuje adaptaci organismu na široké spektrum různých metabolických podnětů jako hladovění, stres, infekce a krátkodobé periody nadměrného přívodu nutriční energie.

Obezita se podle počtu a velikosti tukových buněk může rozdělit na dva typy: hyperplastický typ a hypertrofický typ. Hyperplastický typ se vyznačuje zvýšením počtu tukových buněk, hypertrofický zvětšením jejich objemu. Hranice mezi těmito typy je však neostrá. Protože k rozvoji adipocytů z preadipocytů dochází především v dětství, je u dětských obezit převažující typ hyperplastický (Anděl, 2001).

Lipogeneze je stimulována dietou s vysokým obsahem sacharidů a je inhibována polynenasycenými mastnými kyselinami a hladověním. Tyto účinky jsou částečně zprostředkovávány hormony: inhibičně působí růstový hormon a leptin, stimulačně insulin.

### **3.2. Regulace energetického metabolismu v organismu**

Regulace pocitu sytosti a hladu (příjmu energie) je komplexní děj. Účastní se na něm řada faktorů (viz. tabulka č. 4/I). Mezi tyto faktory patří mechanické signály z gastrointestinálního traktu, nutriční signály odrážející přísun živin, termogenní signály signalizující teplotu a konečně i četné neurohumorální signály zajišťující složitou integraci těchto dějů ve ventromediálním a laterálním hypothalamu. V současnosti je zřejmé, že integrující úlohu hypothalamu v regulaci energetické rovnováhy významně ovlivňuje i přímá signalizace na úrovni tukových energetických zásob zprostředkovaná leptinem. Ventromediální hypothalamus je centrem sytosti, zatímco laterální hypothalamus je centrem hladu. Signály spojené se snížením příjmu potravy a se zvýšením příjmu energie se označují jako katabolické (anorexigenní), zatímco signály navozující zvýšení příjmu potravy se označují jako anabolické (orexigenní). Poznatků o regulaci příjmu potravy se využívá při farmakoterapii obézních anorektiky.



Tabulka č. 4/1: Regulace energetického příjmu, modifikováno dle Hainer, 2001

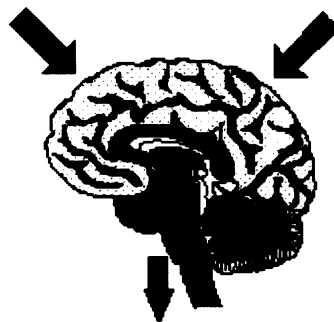
<b>Regulace energetického příjmu</b>		
<b>(-) tlumivý vliv na příjem potravy</b>		<b>(+) stimulační vliv na příjem potravy</b>
<b>Signály mechanické (-)</b> (prostředkovány vagem i sympatikem)	<b>Signály termogenní (-)</b>	<b>Signály nutriční (-)</b>
distenze žaludku	zevní teplota	glykémie
distenze střeva	tvorba tepla v termogenních orgánech	hladina mastných kyselin
		β-OH-butyrát
		laktátá
		aminokyseliny (tyrozin, tryptofan)
<b>Signály neurohormonální (+)</b>	<b>Signály neurohormonální (-)</b>	
α 2-andregenní	β-andregenní	fibroblast growth factor (FGF)
β-endorfin	dopaminergní	glukagon
dynorfin	histaminergní	bombezin
neuropeptid Y	kortikoliberin	neurotenzin
galanin	cholecystokinin	adipsin
somatoliberin	somatostatin	leptin

### Balancing energy intake and use

#### Afferent signals include:

Cholecystokinin, leptin, epinephrine and norepinephrine (β-adrenergic effects)

Opioids, GHRH, glucocoids, insulin, epinephrine and norepinephrine (α-adrenergic effects)



#### Efferents

Neuropeptide Y, norepinephrine, serotonin, etc.

+ Energy expenditure -  
- Energy intake +

Obrázek č. 5: Neurohormonální regulace příjmu a výdeje energie v organismu

Leptin a insulin v CNS stimulují katabolické procesy stimulací neuropřenašečového systému POMC a CART a inhibicí neuronů zprostředkujících anabolickou signalizaci, které začínají v nucleus arcuatus. V periferních tkáních je insulin samozřejmě anabolicky působícím hormonem, který mimo jiné působí lipogeneticky.

Leptin je proteohormon patřící do rodiny hematopoetických cytokinů, který je produktem OB-genu na chromosomu 7q31.3, a který hraje klíčovou úlohu v regulaci tělesné hmotnosti. Je produkován diferencovanými adipocyty. Hlavním faktorem určujícím hladinu cirkulujícího leptinu je množství tukové tkáně. Koncentrace stoupá s BMI nebo s podílem tělesného tuku. I malé variace v množství tělesného tuku mají za následek výrazné rozdíly v hladině leptinu – od 0,03 mg/l u anorektických pacientů až po hodnoty > 100 mg/l u extrémně obézních jedinců. Hladina leptinu vykazuje závislost na věku (až do 20ti let). Biologický účinek leptinu je zprostředkován leptinovým receptorem (OB-R), který patří do rodiny receptorů cytokinů třídy I. Leptin působí snížení příjmu potravy (u pokusných zvířat) a zvýšený výdej energie, včetně termogeneze. Kromě toho leptin ovlivňuje řadu endokrinních systémů. Tento účinek je zprostředkován působením na hypothalamus, a to na produkci neuropeptidu Y (NPY). Leptin potlačuje expresi a sekreci NPY, který je stimulatorem příjmu potravy a reguluje řadu hypofyzárních hormonů. Velmi zjednodušeně řečeno, leptin představuje signál z tukové tkáně, kterým je informován organismus o zásobě energie uskladněné v tukové tkáni. Zvýšená exprese leptinu u obezity je důsledkem chronického hyperinsulinismu a zvýšeného obratu kortisolu. Hladovění vede ke snížení leptinu, což se přisuzuje poklesu insulinu a účinku katecholaminů, které snižují expresi leptinu. Vzestup leptinu také nastává asi 4 - 7 h po jídle. Důležitou funkcí leptinu je schopnost vytvářet zásoby triacylglycerolů v adipocytech, zatímco ukládání do non-adipocytů je omezeno. Exces triacylglycerolů v non-adipocytech vede k poruchám funkcí buněk, ke zvýšené tvorbě ceramidu, což navozuje lipotoxicitu a lipoapoptózu prostřednictvím radikálu NO. Skutečnost, že obsah triacylglycerolů v non-adipocytech se udržuje normálně ve velmi úzkých hranicích, bez ohledu na nadměrný přívod energie, zatímco obsah tuků v adipocytech je v souladu se systémem homeostázy mastných kyselin v netukových tkáních. Je-li leptin deficientní nebo receptory leptinu dysfunkční, obsah triacylglycerolů v tkáních jako je kosterní sval, pankreatické ostrůvky, myokard se může zvýšit 10 - 50krát, což ukazuje, že leptin je důležitý pro homeostázu intracelulárních triacylglycerolů. Přetížení buněk kosterního svalstva, kardiomyocytů nebo pankreatických ostrůvků respektive insulinorezistence vedou k lipotoxickému poškození myokardu a adipogennímu diabetu typu 2.

### 3.3. Energetický příjem

Celkový energetický příjem závisí na skladbě potravy, respektivě na obsahu základních živin (sacharidů, lipidů a proteinů), alkoholu a vlákniny. Odborníci ve výživě se podílejí na zpracování doporučených výživových dávek, kde se snaží stanovit doporučený energetický příjem, včetně příjmu základních vitamínů, minerálů a stopových prvků. Energetický příjem bývá v těchto dávkách odlišen podle pohlaví, věku, stupně enegetického výdeje. Speciální doporučené dávky jsou vytvářeny pro těhotné a kojící ženy. Podle různých šetření je zjištěno, že doporučené denní výživové dávky jsou v České republice překračovány průměrně o 20 – 25%. To znamená, že zvýšený energetický výdej je bezpochyby jedním z významných faktorů, který se podílí na vysoké prevalenci obezity v naší populaci.

Hyperfagie (zvýšený příjem potravy) je jasnou příčinou obezity na zvířecích modelech, u lidí není tato souvislost tak jednoznačně patrná. Je dokázáno, že přírůstek tělesného tuku při přejídání je individuálně velmi variabilní, množství kalorií nutných ke vzestupu tělesné hmotnosti o 1 kg se může lišit až o 100% - od 47 do 84 kcal (Foster, 1985).

U řady obézních není při analýze výživových zvyklostí zjištěn zvýšený energetický příjem. Období hyperfagie však často bývá zjištěno v minulosti ve fázi vzestupu hmotnosti, tomuto období se říká dynamická fáze obezity. V této fázi je energetická rovnováha vychýlena ve prospěch energetického příjmu. Naopak v období, kdy je hmotnost obézního jedince stabilizovaná, v takzvané statické fázi obezity, bývá často zjištěna energetická rovnováha na vyšší úrovni v důsledku nárůstu energetického výdeje při zmožení tukové a beztukové tkáně. Navíc bylo v několika studiích potvrzeno, že obézní svůj energetický příjem podhodnocují (Anděl, 2001).

Jak bylo zjištěno v mnoha studiích většina obézních pacientů vynechává ranní a polední jídlo. Většinu svého energetického příjmu pak konzumuje během čtyř až šesti hodin v odpoledních a večerních hodinách. Již v 60. letech prokázal Fábry, že častější konzumace jídla zabraňuje rozvoji obezity jak u experimentálních zvířat, tak u lidí. U jedinců s nízkou frekvencí příjmu potravy se objevuje enrgetická úspornost (metabolic efficiency), která predisponuje k rozvoji obezity.

Ukazuje se, že navození pocitu sytosti, tak preference potravin jsou významně geneticky determinovány. To znamená, že energetický příjem je ovlivňován jednak socioekonomickými a kulturními faktory a jednak také faktory hereditárními. Více se o této problematice zmiňuji v části 3.5.

### ***3.3.1. Lipidy ve výživě a jejich vliv na rozvoj obezity***

V rozvoji obezity sehrávají ze základních složek potravy nejdůležitější úlohu tuky. Tuky mají velmi vysokou energetickou denzitu (38 kJ/g) a velmi malou sytící schopnost. Na celkovém energetickém příjmu by se měly podílet ze 30%. Toto doporučení bývá velmi často překračováno. Ve skutečnosti to bývá až 35%, u venkovské populace až 40% z celkového energetického příjmu. Zvýšený přívod tuků nevede k okamžitému vzestupu jeho oxidace, a tak je veškerý nadbytečný příjem energie ve formě tuku ukládán do tukových zásob. Tuk je zabudováván do adipocytů s vysokou účinností – až 95%. Kapacita tvorby tukových zásob je prakticky neomezená. Obézní preferují tuky ve stravě především pro jeho senzorycké vlastnosti, tuky dodávají potravě plnost a jsou nositeli chuti.

### ***3.3.2. Sacharidy ve výživě a jejich vliv na rozvoj obezity***

Sacharidy oproti tukům nesehrávají významnou úlohu při rozvoji obezity. Mají nižší energetickou denzitu než tuky – 17 kJ/g a mají dobrou sytící schopnost. Organismus má pro ukládání sacharidů velmi omezenou kapacitu, a to do pouze glykogenových zásob ve svalch a v jaterním glykogenu. Na rozdíl od tuků se při zvýšeném příjmu sacharidy rychle oxidují, během několika dnů se může oxidace až zdvojnásobit. Teprve až při dlouhodobé excesivní konzumaci sacharidů dochází k jejich přeměně na tukové zásoby. Přeměna sacharidů na tuky je málo účinná – sacharidy se uloží do tukových zásob pouze ze 75%. Na rozdíl od tuků nelze tedy sacharidům připisovat zásluhu na rozvoji obezity. Problémem je v tomto případě obvykle to, že většina sladkostí obsahuje velmi vysoké procento tuku.

### ***3.3.3. Proteiny ve výživě a jejich vliv na rozvoj obezity***

Nadbytečný příjem bílkovin nesehrává v rozvoji obezity v dospělém věku podstatnou roli. Bílkoviny mají nízkou energetickou denzitu (17 kJ/g) a nejvyšší sytivost ze všech složek potravy. U dětí však, na rozdíl od dospělých by mohl být nadměrný přívod bílkovin v dětství spojen s rozvojem obezity v pozdějším věku (Lisá, 2001).

### ***3.3.4. Další složky potravy a jejich vliv na rozvoj obezity***

Ze složek potravy, které se mohou podílet na rozvoji obezity je třeba zmínit ještě alkohol. Alkohol má velmi vysokou energetickou denzitu (29 kJ/g) a je bezprostředně po požití oxidován. Využití alkoholu jako energetického substrátu vede k potlačení oxidace

jiných energetických zdrojů, což má za následek jejich hromadění. Bylo zjištěno, že alkohol přispívá k rozvoji obezity a přispívá zejména k akumulaci rizikového viscerálního tuku.

Nezanedbatelný vliv na rozvoj obezity, má také příjem dietární vlákniny. Vláknina je obsažena především v ovoci, zelenině a neloupaných obilninách. Vláknina má pouze malou energetickou denzitu (6,3 kJ/g). Její přítomnost v potravinách tak snižuje celkovou energetickou denzitu pokrmů, navíc díky své bobtnavosti navozuje dilataci horních partií gastrointestinálního traktu a navozuje pocit plnosti. Rozpustná vláknina (např. pektin) navíc příznivě ovlivňuje lipidový metabolismus.

Z ostatních nutrientů by se na rozvoji obezity mohl podílet nedostatek vitamínu A (retinolu). Vitamin A a jeho deriváty či prekurzory mají tlumivý vliv na diferenciaci adipocytů a rovněž zvyšují tvorbu coupling proteinů. Z minerálních látek je nyní studován vliv hladiny vápníku na rozvoj obezity. Některé studie již potvrdily souvislost mezi deficitem vápníku a vznikem obezity.

### **3.4. Energetický výdej**

Energetický výdej má tři složky: klidový metabolismus, výdej spojený s pohybovou aktivitou a energetické výdeje spojené s příjmem potravy – tzv. postprandiální termogeneze.

#### **3.4.1. Klidový (bazální) energetický výdej**

Největší část energetického výdeje tvoří (55 – 70%) tvoří klidový energetický výdej. To je energie, která je potřebná pro zachování základních životních funkcí v naprostém klidu duševním i tělesném za normální teploty a vlhkosti. Tato hodnota je závislá na pohlaví, hmotnosti, výšce a věku. Roste s hmotností a výškou tzn. že „větší tělo“ má větší klidovou energetickou potřebu. Na druhou stranu se snižuje s přibývajícím věkem. Ženy mají při stejné hmotnosti nižší energetickou spotřebu než muži. Oba posledně jmenované parametry souvisí se složením těla, s větším zastoupením tuku a menší svalovou hmotou u žen, a s vyšším věkem. Kromě těchto vlivů, které je možné dobře určit, ovlivňuje klidový energetický výdej i řada situací, které jsou těžko postižitelné. Bazální energetický výdej lze i změřit. Měření se provádí v klidovém stavu. Pod pojmem klidového stavu rozumíme ráno, vleže po zklidnění (nikoliv ve spánku), po 12 ti hodinovém lačnění, v teplotně a vlhkostně neutrálním prostředí. Nejpřesnější a také nejméně dostupná metodika je tzv. přímá kalorimetrie, kdy se v uzavřeném prostoru měří množství vyprodukovaného tepla. Metodikou poněkud dostupnější je tzv. nepřímá kalorimetrie, kdy se měří za výše uvedených podmínek po určitou dobu

spotřeba kyslíku. Množství spotřebovaného kyslíku se pak přepočítává tzv. kalorickým ekvivalentem na výdej energie v kaloriích. Přibližná hodnota klidového energetického výdeje za 24 hodin je uváděna u mužů 1700 kcal (7140 kJ) a 1500 kcal (6300 kJ) u žen. Basální metabolismus může být ovlivněn různými situacemi např. těhotenstvím, kojením nebo některými chorobami (např. horečkou, onemocněním štítné žlázy a dalšími). Po razantních dietách bez doprovodného pohybového programu z důvodu ztráty svalové hmoty dochází k snížení klidového energetického výdeje. U obézních ve srovnání s osobami s normální hmotností obecně nebyl zjištěn nižší klidový metabolismus naopak často bývá vyšší v důsledku větší aktivní tělesné hmoty. Rozdíly v klidovém energetickém výdeji mezi různými jedinci jsou v neposlední řadě také ovlivněny geneticky. Některé studie potvrzují, že nižší klidový metabolismus predisponuje jedince ke vzniku obezity – např. u indiánů Pima v USA. Také studie u dětí ukazují na to, že ty které mají nižší klidový metabolismus v prvním roce života, budou mít s větší pravděpodobností obezitu.

#### ***3.4.2. Energetický výdej spojený s pohybovou aktivitou***

Z hlediska obezitologie je nejdůležitější složkou celodenního energetického výdeje výdej spojený s pohybovou aktivitou. Jeho hodnota je nejvíce variabilní a pohybuje se asi od 20% u lidí neaktivních až po 50% u lidí mimořádně aktivních, u sportovců. Toto je část, kterou lidé mohou na rozdíl od klidového energetického výdeje a postprandiální termogeneze výrazně ovlivnit svým chováním.

V etiopatogenezi obezity se v posledních letech pod vlivem socioekonomických faktorů stále více uplatňuje snižující se podíl pohybové aktivity na energetickém výdeji. Ukazuje se to především v západních zemích, kde bylo studii spotřeby potravin zjištěno, že klesl celkový příjem energie a tuků, ale díky snižující se pohybové aktivitě se zde stále zvyšuje prevalence obezity. Klesá využívání veřejné dopravy ve prospěch dopravy individuální. Během pracovní doby se v posledních letech také výrazně snížil energetický výdej v důsledku automatizace a využívání výpočetní techniky. U dětí stoupá prevalence obezity úměrně počtu hodin strávených u televize, nebo u osobních počítačů. I minimální pohyb po bytě se snižuje se zvyšujícím se počtem elektrospotřebičů usnadňujícím práci (pračka, myčka na nádobí) a dálkových ovladačů (Hainer, 2004). Dítě je svou přirozeností mnohem pohyblivější než dospělí, a proto je omezení pohybu v dětském věku jako na příčinu vzniku obezity kladen větší důraz než v dospělosti.

Pohybová aktivita jednak zvýší výdej energie při samotném cvičení, pohybu, jednak po déletrvajících, dostatečně dlouhých aktivitách přetrvává po nějaký čas výdej energie vyšší

než je ten klidový. Pravidelná pohybová aktivita může zmírnit negativní vliv redukčních režimů na klidový energetický metabolismus, kdy pozorujeme jeho snížení po několika týdnech diety. Toto snížení se mimo jiné podílí na jo-jo efektu. Proto je pravidelná pohybová aktivita nutnou součástí správného redukčního režimu. Objektivní měření energetického výdeje při pohybu je velmi složitá záležitost. V laboratorních podmínkách se k určení energetického výdeje (a to v klidu i při pohybu) používá stanovení množství spotřebovaného kyslíku, v terénu se pro přibližné určení energetického výdeje při pohybu mohou použít různé kalorimetry zaznamenávající kroky či i jiný pohyb. Pro orientační určení množství energie vydané při pohybu se, i s vědomím nepřesnosti, používají výpočty podle tabulek energetické náročnosti různých činností. Výdej energie při pohybu závisí na jeho celkovém objemu, to znamená na intenzitě neboli náročnosti určité činnosti, pak na době, kterou danou činností strávíme a na naší hmotnosti. Při použití tabulek pro výpočet energetického výdeje je třeba si uvědomit, že se jedná o čísla pouze orientační, že výdej je vždy ovlivněn řadou parametrů, které nelze v tabulkách postihnout. Např. různý terén, kvalitu povrchu při chůzi, kvalitu a hmotnost obuvi, techniku prováděného pohybu, to jest zkušenosti jedince. Vliv má i složení těla, zastoupení tukové a aktivní tělesné hmoty. Nejlépe se odhaduje výdej při dlouhodobých aktivitách stejné intenzity např. chůze.

Výdej při pohybové aktivitě u obézních jedinců bývá větší než u neobézních, v důsledku větší aktivní tělesné hmoty a také větší hmotnosti, kterou je třeba „pohybovat“. Nicméně u obézních pacientů byla v řadě studií zjištěna velmi nízká spontánní pohybová aktivita spojená s běžnými denními činnostmi. Spontánní pohybová aktivita, neboli fidgeting je významně geneticky determinována.

### **3.4.3. Postprandiální termogeneze**

Třetí složkou celodenního energetického výdeje je energie spotřebovaná v souvislosti s příjmem potravy, s jejím trávením, tzv. termický efekt potravy neboli dietou indukovaný termogenní efekt. Jedná se o energii potřebnou jednak k trávení, vstřebávání a zpracování přijaté potravy (obligatorní postprandiální termogeneze), jednak o energii spojenou s aktivací sympatického nervového systému po jídle (fakultativní postprandiální termogeneze). Maximální hodnota této složky je asi 1 hodinu po jídle. Hodnota této složky je ovlivněna množstvím požitého jídla, jeho konzistencí a v neposlední řadě jeho makro nutričním složením. Potřeba energie tak stoupá při trávení potravy s vysokým obsahem bílkovin. Hodnota této složky se pohybuje přibližně mezi 10-15 % z celodenního energetického výdeje. U této složky byly nalezeny snížené hodnoty u obézních. Snížení je patrně spojeno se

sníženou utilizací glukózy při insulinorezistenci, která je často spojena s obezitou. Úlohu má i snížená reaktivita sympatoadrenálního systému na příjem potravy, stejně tak i na další podněty na chlad, tělesnou zátěž.

### **3.5. Genetické faktory ovlivňující vznik a rozvoj obezity**

Nejčastější formy obezity se považují za polygenní onemocnění, která jsou výsledkem kombinace četných kandidátních genů obezity s faktory prostředí. Hledání jejích genetických příčin je proto nesmírně obtížné. V poslední době však bylo objeveno několik genů, jejichž mutace vedou k monogenním formám obezit. Existuje i několik chromozomálních poruch, které provází lehčí nebo těžší formy obezity.

#### **3.5.1. Obezita jako polygenní onemocnění**

Člověk žil po většinu své existence v energeticky restriktivním prostředí a až teprve několik posledních desetiletí minulého století se toto energeticky restriktivní prostředí změnilo v důsledku nabídky potravy o vysoké energetické denzitě a sedavému způsobu života v prostředí obezitogenní. V tomto prostředí se začaly uplatňovat obezitogenní geny, které jsou podkladem úsporného genotypu („thrifty genotype“), (Neel, 1999). Ukazuje se, že v euroatlantické civilizaci se kvůli hladomorům v 14. až 17. století vyselektovala skupina lidí se značným sklonem k obezitě. Jsme zřejmě potomci lidí přeživších velké morové rány a hladomory, které se přehnaly Evropou. Zmutované geny, způsobující obezitu, byly výhodné, protože v období nadbytku umožňovaly nositelům nabrat dostatečnou váhu, aby bez úhony přežili období nedostatku potravin a období nemocí. Dnes, v období hojnosti a nízké fyzické aktivity jedinců, však tyto geny způsobují obrácený selekční tlak a snižují šanci na přežití nositelů těchto genů.

Řada studií nasvědčuje nepochybnému vlivu dědičnosti na vznik obezity, kdy je 30 – 60% variability připisováno genetickým faktorům. K pochopení úlohy genetických faktorů výraznou měrou přispěly studie sledující korelaci BMI v rodinách. Byly zjištěny podobné korelační koeficienty u porovnání s hmotností rodičů ( $r = 0,20 - 0,37$ ) a sourozenců ( $r = 0,22 - 0,35$ ). Nicméně u jednovaječných dvojčat, která mají stejný genom, dosahovala korelace BMI mnohem vyšších hodnot ( $r = 0,788 - 0,81$ ) (Stunkard a kol. 1986). Ten samý autor v roce 1990 zjistil že, hmotnost jednovaječných dvojčat vychovávaných v odlišných rodinách také výrazně koreluje. Podobné studie došly k obdobným závěrům: hmotnost adoptovaných dětí více koreluje s hmotností biologických rodičů než s hmotností adoptivních

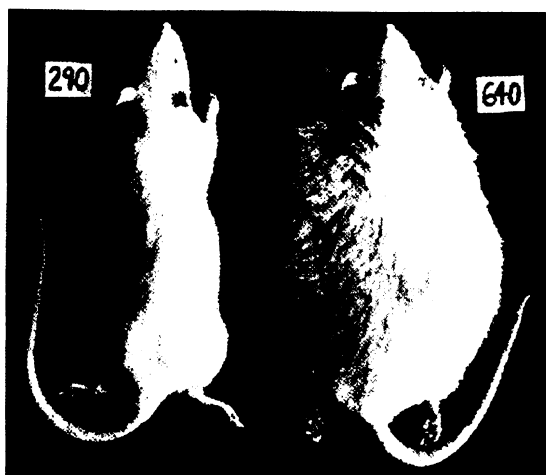


(Pietilainen a kol. 1999). Ve studii Boucharda z roku 1990 bylo zjištěno, že při hyperfagii je velmi podobný charakter vzestupu hmotnosti u jednovaječných dvojčat a naopak při stejném dietním režimu mezi dvojčaty je významná korelace v úbytcích hmotnosti.

### 3.5.2. Monogenní formy obezity

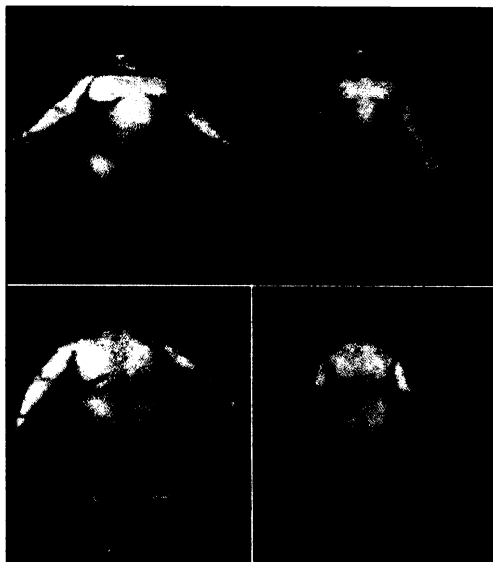
Velkým úspěchem posledního desetiletí je odhalení genetických příčin monogenních forem obezity prvně identifikovaných na genetických modelech u hlodavců a později také u lidí. Velkým přínosem pro pacienty s monogenními typy obezity je možnost cílené terapie. Monogenní formy obezity jsou sice velmi vzácné, nicméně znalost těchto několika genů je vodítkem ke studiu běžnějších, multifaktoriálních forem lidské obezity.

U myši byl izolován tzv. ob-gen, který produkuje leptin. Jeho mutace u myši vede k extrémní obezitě, větší chuti k jídlu, insulinové resistenci, hyperinsulinémii a infertilitě (viz. obr. č. 6). Leptin se váže na specifické receptory a dokáže přimět neurony k omezení produkce neuropeptidu Y, což je jeden z nejsilnějších stimulátorů příjmu potravin. Nedostatek leptinu u "ob" myši způsobí nedostatek neuropeptidu Y, což má za následek hubnutí. Naopak geneticky zmutované "ob" myši, u kterých je produkce neuropeptidu Y zvýšená, jsou obézní. Podání leptinu myším odstraní všechny příznaky syndromu.



Obrázek č. 6: Myš s mutací ob-genu (vpravo), porovnání s myší bez mutace

Gen pro leptin je u lidí lokalizován na chromozomu 7q31.3. V roce 1997 byli popsáni v časopisu Nature dva pacienti s mutací tohoto genu. Pokud je tento gen mutován u člověka vede k morbidní obezitě u dětí. Později byly popsány v Cambridge dvě pákistánské děti – první vážilo v 8. roce 86 kg a druhé dítě ve 2. roce 29 kg. Při nasazení substituční terapie leptinem se může tělesná hmotnost normalizovat (viz. obr. č. 7).

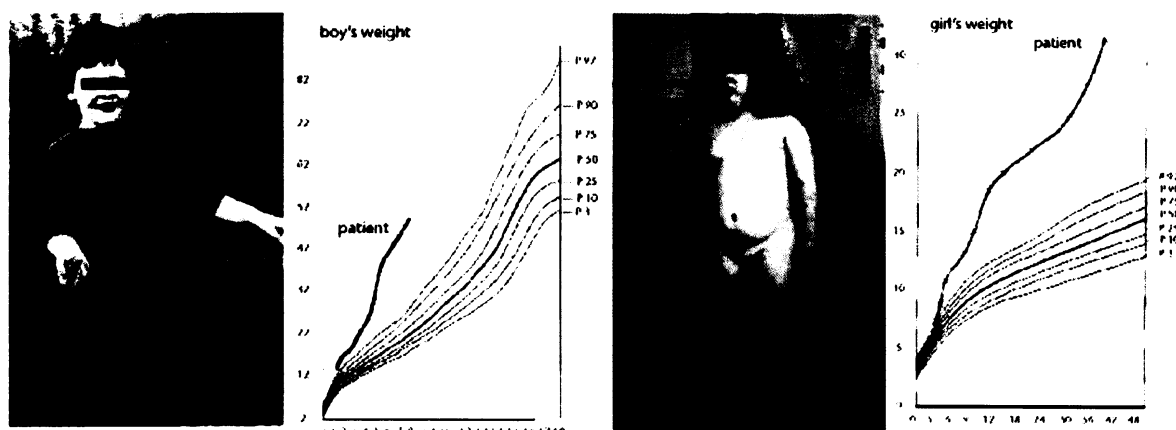


Obrázek č. 7: Chlapec s mutací genu pro leptin před a po substituční terapii leptinem

V roce 1998 byly Clementovou popsány 3 sestry s poruchou leptinových receptorů. Měly morbidní obezitu, vysokou hladinu sérového leptinu a neměly známky puberty. Měly nízkou hladinu FSH a LH při porušení osy hypothalamo-hypofýzo-gonadální. Vykazovaly rovněž malou růstovou rychlost, nízkou hladinu IGF1 a IGF-BP3. Tato studie potvrdila význam leptinu nejen v regulaci tukové tkáně, ale i v regulaci mnoha endokrinních funkcí (Lisá, 2004). Fyziologicky se leptinová rezistence objevuje v prepubertálním období. Způsobí snížení energetického výdeje a zvýšení chuti k jídlu. Tyto změny jsou důležité pro intenzivní vývoj v období puberty. U štíhlých dětí se poté hladiny leptinu upraví, u obézních zůstávají regulační mechanismy většinou trvale poškozeny.

U pacientky s mutací genu pro pro-hormon konvertázu 1 (PCSK1) byla popsána spolu s obezitou postprandiální hypoglykémie, nízká hladina insulinu, nízká hladina kortizolu a hypogonadotropní hypogonadismus. PCSK1 je enzym zodpovědný za proteolytické štěpení řady prohormonů a proneuropeptidů.

Mutace genu pro proiomelanokortin (POMC) se vyznačuje časným začátkem obezity spojeným s adrenální insuficiencí. Postižení mívají nápadně rusé vlasy (viz. obr. č. 8). POMC je polypeptid, který se exprimuje v nucleus arcuatus, placentě a pankreatu. Expres POMC je stimulována navázáním leptinu na leptinový receptor. POMC se následně štěpí na několik menších peptidů, z nichž některé jsou důležitými ligandy pro skupinu melanokortinových receptorů. Navázáním na tyto receptory je stimulována pigmentace, sekrece kortizolu a rovnováha tělesné hmotnosti.



Obrázek č. 8: Fenotyp a percentilové hmotnostní grafy u postižených s mutací POMC, vlevo chlapec, vpravo dívka

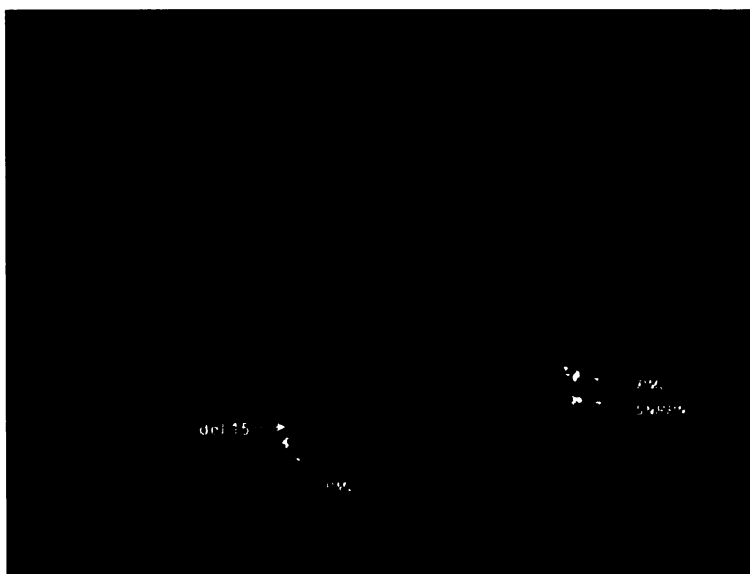
Melanokortinový receptor 3. typu (MCR3-R) hraje důležitou roli v regulaci tělesné hmotnosti. MCR3-R se exprimuje v jádrech hypothalamu a reguluje energetickou homeostázu zejména tím, že zamezuje ukládání energetických zásob. Mutace genu pro MCR3-R byly zatím popsány ojedinelé s heterogenním souborem příznaků a variabilním stupněm obezity.

Mutace melanokortinového receptoru 4. typu (MCR4-R) představuje nejčastější monogenní formu obezity. Tyto mutace jsou detekovány v poměrně vysoké frekvenci (6 %) u těžce obézních dětí a jsou spojeny s časně vzniklou obezitou. Poprvé byla u člověka detekována v roce 1998. Mutace genu MCR4-R se ve většině případů dědí autosomálně dominantně s různým stupněm exprese a penetrance (Dubern a kol., 2004). V klinickém obraze dětí s mutací MCR4-R dominuje těžká obezita s nástupem před 10. rokem života, hyperfagie, zvýšená kostní denzita a zrychlené růstové tempo. Z laboratorních hodnot bývá zvýšena pouze hladina inzulínu, hladina leptinu a IGF1 je zcela v normě. Fyziologický je i nástup a průběh puberty, v normě je i fertilita (na rozdíl od mutací v genech regulujících leptin). Po 20. roku života povolna mizí hyperfagie.

Další mutace, která přispívá k rozvoji obezity, byla objevena nedávno. Jedná se o mutaci genu peroxisome proliferator-activated receptor gama-2 (PPAR gama-2), která vede ke zvýšené a zrychlené diferenciaci adipocytů a tím rychlejšímu rozvoji obezity.

### 3.5.3. Chromozomální vady spojené s obezitou

Nejčastější skupinou chorobou z této skupiny onemocnění je Prader – Willi syndrom, jehož prevalence se udává jako 1: 25 000. Syndrom vzniká dojde-li k intersticiální deleci 12. segmentu na 15. chromozomu (15q11-12 – viz. obr. č. 9). Tato delece je otcovského původu. Pokud je maternálního původu, manifestuje se jako Angelmanův syndrom (genetický imprinting), ten již není provázen obezitou. Jedinci s Prader – Willi syndromem jsou malého vzrůstu s malými končetinami, obezitou, hypotonií a hypogenitalismem (viz obrázek č. 10).



Obrázek č. 9: Delece 15. chromozomu u Prader-Willi syndromu



Obrázek č. 10: Fenotyp u Angelmanova syndromu (vlevo) a u Prader – Willi syndromu (vpravo)

Bardetův - Biedlův syndrom je mapován se šesti různými chromozomálními oblastmi. Tatož fenotypická manifestace choroby může být tudíž podmíněna mutacemi na různých chromozomech (genetická heterogenita). Postižení jedinci trpí obezitou, vyskytuje se nich retinis pigmentosa, nadpočetné prsty (polydaktilie) a hypogenitalismus. Etiopatogeneze obezity u těchto syndromu není známá.

### **3.6. Obezita provázející endokrinopatie**

Obezita bývá součástí některých systémových onemocnění, především endokrinopatií. I když se endokrinopatie podílí na výskytu obezity jen nevýznamně, je nutné zvažovat je v diferenciální diagnostice obezity. Většinu poruch endokrinního systému provází charakteristický klinický obraz. Mezi endokrinopatie, které se mohou manifestovat obezitou patří, hypothyreóza, Cushingův syndrom, hypothalamické poruchy, hypopituitarismus, hyperprolaktémie a hypogonadismus.

### **3.7. Obezita navozená lékovou terapií**

Existuje řada farmak, které mohou vyvolat vzestup tělesné hmotnosti. Většina těchto léků buď zvyšuje chuť k jídlu, nebo snižuje energetický výdej a zvyšuje ukládání tukových zásob. Mezi farmaka, které mohou navodit vzestup tělesné hmotnosti, patří například tyreostatika, ty se užívají při onemocněních štítné žlázy. Další lékovou skupinou, která navozuje vzestup hmotnosti, a to především akumulaci viscerálního tuku jsou glukokortikoidy. Mezi dalšími léky navozující nástup obezity patří tricyklická antidepresiva, lithium, některá antiepileptika, beta-blokátory a estrogeny.

### **3.8. Další faktory predisponující ke vzniku obezity**

Ukazuje se, že vznik a rozvoj obezity také ovlivňuje socioekonomické postavení jedince. Lidé s nižším vzděláním bývají častěji obézní, než lidé se vzděláním vyšším. Stejně tak lidé z nízkopříjmových skupin mají vyšší prevalenci obezity než lidé s vyššími příjmy. V západních zemích je vyšší prevalence obezity ve venkovských populacích než ve městech. V rozvojových zemích je tomu naopak.

Důležitý je také věk, kdy došlo k rozvoji obezity. V životě existuje několik období, kdy je vyšší riziko rozvoje obezity. V první řadě je to malnutrice během intrauterinního

vývoje. Dalším rizikovým faktorem je předčasný „adiposity rebound“, druhý vzestup BMI během růstu dítěte. Ten fyziologicky nastupuje ve věku 6 – 7 let. Pokud nastává dřív, bývá asociován s časným rozvojem obezity. Rizikovým obdobím u žen je období dospívání, těhotenství a období menopauzy. V dospělosti se obezita začíná vyvíjet často po změně životního stylu; například po změně zaměstnání, založení rodiny, po úrazech, po odchodu do důchodu a podobně.

Vliv na rozvoj obezity má také kojení. Několika studiemi bylo zjištěno, že děti, které byly kojené delší dobu méně trpí obezitou v pozdějším věku než děti které byly krmené náhradní výživou. Dlouhodobé kojení příznivě ovlivňuje také poporodní hmotnost matky. Toto bylo potvrzeno v několika studiích.

## **4. Zdravotní komplikace spojené s obezitou**

Obezita není pouze kosmetickou záležitostí. Již v dětském věku ji provází řada zdravotních problémů (Lisá, 2005). Zdravotní význam obezity je však podceňován jak laiky, tak zdravotníky, protože obezita jako taková život bezprostředně neohrožuje (Hainer, 2001). Komplikace obezity se mohou rozvíjet již v dětském věku a významně ovlivňují kvalitu i délku života obézního jedince. Metabolické komplikace obezity mohou vyústit až v metabolický syndrom se všemi jeho zdravotními důsledky.

### **4.1. Metabolické komplikace obezity**

#### **4.1.1. Změny v glycidovém metabolismu**

U obézních dětí se často objevují změny v glycidovém metabolismu. Obézní děti mohou špatně zpracovávat cukr, mluvíme o intoleranci cukru při zvýšené produkci insulínu (Lisá, 1999). Závažnou komplikací obezity je diabetes 2. typu. Ústřední roli v rozvoji toho onemocnění sehraává hyperinsulinémie a insulinoreistence. Zajímavé jsou vztahy leptinu a insulínu. Leptin tlumí produkci neuropeptidu Y, který stimuluje zvýšenou sekreci insulínu. U enormně obézních dětí je prokázána hyperinsulinémie, a to jak při orálním testu glukózy tolerance, tak při i.v. testu insulínové tolerance (Lisá, 2005). Lisá uvádí ve skupině již vyšetřovaných obézních dětí až 13% výskyt vysokých hladin insulínu. Tato hyperinsulinémie potencuje vliv lipidů na cévní stěnu a může zvýraznit i vliv nižších patologických hodnot lipidů. Hyperinsulinémie je známkou počínající resistance na insulín s rizikem vzniku diabetu mellitu 2. typu v pozdějším věku. Diabetes mellitus je stále častější diagnózou u adolescentů.

#### **4.1.2. Změny v hodnotách krevních lipidů**

Důležitou metabolickou komplikací jsou také změny lipidového spektra. Obezita bývá spojena hypertriacylglycerolémií, poklesem hladin HDL a vzestupem LDL a celkového cholesterolu. Možným pojítkem mezi obezitou a dyslipoproteinémií je pravděpodobně insulínová resistance. Ta se uplatňuje dvojím způsobem. Jednak dochází ke zvýšení syntézy VLDL v játrech, jednak je vzestup celkového cholesterolu podmíněn nárůstem koncentrace aterogenních částic. Lisá ve své studii našla zvýšenou koncentraci triacylglycerolů u 33,5% obézních chlapců a u 30,7% obézních dívek, podobné je to i s koncentrací celkového cholesterolu. Ve stejné studii, ale kupodivu nenalezla sníženou koncentraci HDL.

### **4.1.3. Změny ve fibrinolytické aktivitě**

U obézních dětí se také často nachází snížená fibrinolytická aktivita. Ta je způsobena nárůstem aktivity plazminogenů při současném poklesu aktivátorů plazminogenu. Má prokázanou souvislost jak s nárůstem BMI, tak se zmožením viscerálního tuku. Snížená fibrinolytická aktivita potencuje trombogenezi. V této souvislosti se vyšetřuje tkáňový plazminogenní aktivátor (t-PA), fibrinogen a inhibitor plazminogenního aktivátoru (PAI). Skupina polských autorů našla u obézních dětí zvýšenou koncentraci t-PA, PAI, fibrinogenu a triacylglycerolů při snížené hladině HDL. Van Gaal uvádí přímý vliv insulinu na buňky syntetizující PAI. Tyto laboratorní nálezy mají vztah k pozdějším změnám cévního systému (Lisá, 2005).

### **4.1.4. Hyperurikémie**

Hyperurikémie je u obezity častým nálezem, představuje rizikový faktor pro rozvoj ischemické choroby srdeční. Patogeneze rozvoje hyperurikémie není dosud přesně objasněna. Hyperurikémi je součástí metabolického syndromu.

## **4.2. Kardiovaskulární komplikace obezity**

Kardiovaskulární komplikace obezity jsou z větší části vázány na tzv. metabolický Reavenův syndrom. Nejdůležitější komplikací metabolického syndromu je ateroskleróza, proto se i androidní obezita jeví jako klíčový rizikový faktor kardiovaskulárních onemocnění. Metabolickým syndromem, resp. některou z jeho složek, onemocní během života více než 60% populace. V dlouhodobých studiích, např. Framinghamské i v Nurses' Health Study, vyšel přesvědčivý vztah mezi vzestupem hmotnosti v dospělosti a výskytem ischemické choroby srdeční (ICHS) podobně jako diabetu. Riziko ICHS přitom při vzestupu hmotnosti o 20 kg stoupá až šestinásobně. Prakticky všechny složky metabolického syndromu mají aterogenní potenciál, a podílejí se tak nepřímo na cévních onemocněních – od mozkových příhod přes ischemickou chorobu srdeční až po ischemickou chorobu dolních končetin a další onemocnění.



#### **4.2.1. Hypertenze**

Hypertenze ve všech populacích koreluje s obezitou. Je zajímavé, že v civilizovaných zemích je sklon závislosti tlaku na BMI strmější, tj. stejnému BMI odpovídá vyšší tlak. Na první pohled je tedy zřejmé, že obezita způsobuje hypertenzi. Situace je však složitější. V nedávno publikovaném editoriale Journal of Hypertension byla tato situace přirovnána k diskusi, zda bylo dříve vejce, či slepice. Nedávná studie totiž prokázala, že být potomkem hypertonika dobře predikuje váhový vzestup v dospělosti. Hypertenze je tedy vlastně příčinou obezity. Podobné jevy s nejasným vztahem mezi příčinou a následkem platí pro všechny složky metabolického syndromu. Redukce hmotnosti vede vždy k poklesu systolického i diastolického tlaku spolu s dalšími složkami metabolického syndromu. Snížení hmotnosti o 10 % sníží diastolický tlak přibližně o 10 mm/Hg. Jiné pravidlo říká, že snížení hmotnosti o 10 % sníží mortalitu hypertonika s diabetem o 20 %. Nedávná studie ukázala, že vztah velikosti srdce, hypertenze a obezity lze prokázat i u populace 80letých osob (Svačina, 2002). Lisá uvádí výskyt juvenilní hypertenze u 50% dětí.

#### **4.2.2. Jiné vaskulární komplikace obezity**

Tyto komplikace vyplývají ze zvýšeného tlaku v žilním řečišti a z insuficience žilní stěny. Vzniká venostáza provázená závažnými změnami v kapilárním řečišti, to se klinicky manifestuje vznikem varixů. Žilní varixy jsou nalézány již u dětí a adolescentů.

Nejzávažnější periferní cévní komplikací je trombóza hlubokých žil dolních končetin. Její incidence je úzce spojena se stupněm obezity, která navíc výrazně stěžuje diagnostiku hluboké žilní trombózy. Zvýšeným rizikem jsou zatížení zejména dlouhodobě imobilní pacienti a pacienti po velkých operačních výkonech (Hainer, 2001).

#### **4.3. Endokrinní komplikace obezity**

Obezita je spojena s mnoha endokrinními komplikacemi. U obézních dívek se nejčastěji objevují poruchy v souvislosti s nástupem menstruačního cyklu. U dívek s nadměrným stupněm obezity dochází k nepravidelnému cyklu, dívky s malým stupněm obezity mají naopak urychlené zrání. Dívky s oddáleným stupněm zrání je vždy nutné podrobně hormonálně vyšetřit, může jít o syndrom polycystických ovárií, který se projevuje oligomenorrhoeou či amenorrhoeou a hirsutismem. Poruchy menstruačního cyklu u obézních žen souvisí s nadměrnou produkcí estrogenů tukovou tkání.

U obézních chlapců je často nalézána nižší koncentrace testosteronu, v důsledku toho u nich nalézáme často hypogenitalismus. Hypogenitalismus u chlapců může být však pouze zdánlivý, neboť zevní genitál bývá zanořen ve výrazně zvětšené tukové řase v mons pubis.

U obou pohlaví bývá rovněž pozorován funkční hyperkortizolismus. Zvýšená koncentrace kortizolu u obézních je jednak důsledkem aktivace hypothalamo-hypofýzo-adrenokortikální osy, jednak důsledkem zvýšeného odbourávání kortizolu v periferních tkáních. Zvýšená hladina kortizolu se podílí na rozvoji metabolického syndromu.

#### **4.4. Respirační komplikace obezity**

Obezita má vliv také na respirační systém. U obézních dětí se může vyskytovat nadměrná spavost během dne, jež je důsledkem hypoventilace při obezitě – stav se nazývá hypoventilační syndrom obézních. Je při něm zvýšen intraabdominální tlak a snížená compliance hrudní stěny, což může vést až k nutnosti použití dýchání kontinuálním přetlakem do doby redukce hmotnosti a zlepšení ventilačních parametrů.

Další poruchou je spánková apnoe, zvláště ve spojitosti s hypertrofií tonzil – řešením je tonzilektomie. Diagnózu stanovíme provedením spánkové studie. Obě poruchy dýchání jsou život ohrožující.

V minulý letech proběhlo mnoho studií, které se zabývají zvláště vztahem astmatu a obezity. V mnoha z nich byla potvrzena asociace vysokého BMI a astmatického onemocnění. Bylo zkoumáno několik mechanismů, jak může obezita přispívat ke vzniku astmatického onemocnění. Huang (1999) prokázal signifikantní asociaci mezi BMI, atopií, bronchiální hyperaktivitou a alergickými syndromy u dívek, nikoli u chlapců. Von Mutius (2001) vliv obezity vysvětluje poruchou regulace zánětlivých mechanismů a mechanickým zúžením dýchacích cest. Hakala (2000) prokázal zlepšení plicních funkcí při astmatu po redukci hmotnosti. Naproti tomu Chinn (2001) uvádí, že obezita je důsledkem změněného životního stylu a s nárůstem astmatu nesouvisí.

#### **4.5. Gastrointestinální komplikace obezity**

U obézních se častěji vyskytuje gastroezofageální reflux a hiátové hernie, souvisí to zejména se zvýšeným tlakem na bránici a s insuficiencí kardioezofageálního svěrače.

Obezita je rizikovým faktorem, který výrazně zvyšuje incidenci cholelitiázy. Přibližně u 50% obézních dospělých s BMI vyšším než 30 jsou při vyšetření nalézány žlučové kameny (Hainer, 2004). U dětí staršího školního věku je nález cholelitiázy také poměrně častý, Lisá (2001) uvádí až 10%.

#### **4.6. Ortopedické komplikace obezity**

Nadměrná hmotnost vede k výrazné zátěži kostního a svalového systému. U obézních dětí nacházíme často skoliózu, kyfózu. Poměrně častou ortopedickou komplikací je epiphyseolysis capitis femoris a Bluntova nemoc (tibia vara). Tyto změny mohou v pozdějším věku vést až k artróze.

#### **4.7. Nádorová onemocnění spojená s obezitou**

Obezita zvyšuje riziko výskytu řady nádorů. Řada klinických studií potvrdila souvislost obezity a výskytu kolorektálního karcinomu, zvláště pak u mužů. Rovněž nedávno publikovaná významná studie známá jako Nurses' Health Study naznačila, že podobný vztah však může existovat i u žen. Obezita je spojena s rizikem vzniku nádorů žlučníku, zvláště pak u žen. V několika studiích byla také potvrzena asociace obezity a nádorů ledvin.

Další studie trvale ukazují, že obezita je přímo spojena s úmrtími na nádory prsu a to především u žen v menopauze. Ženy, které zvýší svoji hmotnost mezi 18. rokem a středním věkem o více než 9 kg, mají dvakrát větší pravděpodobnost, že u nich bude zjištěno toto nádorové onemocnění. U žen již dokonce i menší zvýšení hmotnosti je pozitivně spjata s rizikem vzniku nádorů v menopauze. V porovnání s ženami s normální hmotností mají obézní ženy třikrát větší riziko vzniku nádoru endometria.

#### **4.8. Psychosociální komplikace obezity**

Psychosociální problémy spojené s obezitou jsou velmi podceňovány rodinou a praktickými lékaři. Psychické změny spojené s odlišným zjevem dítěte jsou však velmi důležité. Některé děti se straní dětskému kolektivu, neboť se jim ostatní děti pro jejich neohrabanost posmívají. Některé děti se ocitají v deprivaci, jsou samotářské. Svou frustraci často řeší zvýšenou konzumací potravy a ocitají se tak v bludném kruhu. Jiné děti, nejčastěji to jsou obézní chlapci, využívají své tloušťky a stávají se středem pozornosti, se svou tloušťkou se chlubí a tato situace samozřejmě nepřispívá ke snaze o redukci hmotnosti.

Tyto psychické reakce mohou u dítěte však vést až rozvoji depresivního stavu. Deprese a úzkost je u obézních jedinců třikrát až čtyřikrát častější než u normostenické populace. Dítě se nedovede se svým vzhledem a stravovacími návyky samo vyrovnat. Mnohdy je naopak v nevhodných návycích utvrzováno. Nedobrou roli sehrávají především babičky, které nutí děti ke konzumaci velkých porcí a k nevhodné stravě. Většině dětí nezáleží na jejich vzhledu, chybí jim vůle upravit svou špatnou životosprávu zvláště v rodinách, kde je obezita nemocí celé rodiny (Lisá, 2004).

Obézní děti mají nejen problém zapojit se do kolektivu, ale problémem nastává i s výběrem pracovního místa pro tyto děti. Obézní jsou považováni za méněcenné z hlediska fyzické atraktivity a z hlediska osobnosti a profesionálních kvalit. Očekávaný nižší pracovní výkon je limitujícím faktorem při hledání nového zaměstnání i při případném pracovním postupu. Jsou úmyslně i neúmyslně diskriminováni v každodenním životě. Naše společnost v současné době zaujímá proti obézním postoj, který několik autorů označuje jako „anti-fat racism“ (rasismus proti obézním). Obezita u dětí v předškolním věku je spojována s přisuzováním negativních vlastností, jako je lhavost, hloupost, lenost, nečinnost a podobně. Takové hodnocení není časté pouze ze strany spolužáků a pedagogů, ale nezřídka i ze strany vlastních rodičů (Hainer, 2001).

#### **4.9. Další komplikace spojené s obezitou**

V souvislosti s obezitou se objevují také neurologické a oftalmologické komplikace. Neostré okraje optického disku na očním pozadí spolu s krutými bolestmi hlavy budí podezření, že jde o pseudotumor cerebri. Toto onemocnění není vždy provázeno nálezem na

očním pozadí, ale pokud jsou změny na optickém disku zachyceny, jde o velmi závažný akutní stav, kdy je ohrožen.

Vlivem četných kožních laloků dochází také k výskytu četných mykóz a ekzémů. Ty se nejčastěji vyskytují v místech vlhké zapáčky (v tříselech, pod prsy).

Předoperační příprava obézního vyžaduje větší pozornost než u neobézního nemocného. Je třeba se věnovat efektivní prevenci žilní trombózy. Výrazný nárůst anesteziologického a chirurgického rizika spočívá především v omezené pohyblivosti obézních, poruch respiračních funkcí a zhoršených funkcí kardiovaskulárního systému. Na chirurgických rizicích se podílí i ztížené hojení ran.

U obézních byl také zaznamenán zvýšený výskyt úrazů, který souvisí zejména s omezenou hybností a určitou neohrabaností. Obézní děti navíc, z důvodu posměšků, nerozvíjejí svoje pohybové dovednosti. Problémem je, že obézní dítě nemůže při hodinách tělesné výchovy podávat stejné výkony jako jeho štíhlí vrstevníci, k tomu by mělo být při klasifikaci tohoto předmětu přihlíženo. Namísto toho rodiče obézních dětí často žádají o uvolnění z hodin tělesné výchovy, což není dítěti ku prospěchu (Lisá, 2004).

## 5. Terapie obezity

Nejvhodnější léčbou obezity v dětském věku je spojení restriktivní diety se zvýšenou pohybovou aktivitou a nácvik správných stravovacích návyků. Ambulantní léčbu je možné doplnit v indikovaném případě lázeňskou léčbou. Aby byla léčba úspěšná, musí být stanoveny reálné cíle, za bezpečný je považován hmotnostní úbytek přibližně 0,5 kg za týden, maximální hmotnostní úbytek by se měl pohybovat mezi 0,5 – 2 kg za měsíc. V období rychlého růstu postačí udržovat stávající hmotnost. Léčba obézního dítěte by měla být vedena endokrinologem v odborné ambulanci ve spolupráci s praktickým lékařem, v případě nadváhy bez zvýšeného rizika metabolických komplikací (negativní rodinná anamnéza, negativní výsledky laboratorního a klinického vyšetření) je možné ambulantní sledování praktickým lékařem.

### 5.1. Obecné zásady terapie obezity v dětství

#### 5.1.1. Redukční dieta

Restrikce energie musí být v dětském věku velmi opatrná, protože příliš přísná a jednostranná dieta by mohla vést k poruše lineárního růstu dítěte. Bezpečného hmotnostního úbytku je možné dosáhnout omezením energetického příjmu přibližně o 20 - 25%, tj. přibližně o 2100 kJ (500 kcal) na den. Energetický obsah diety by měl představovat 0,17 - 0,25 MJ/kg ideální hmotnosti. Strava musí být vyvážená a pestrá, musí obsahovat dostatečné množství bílkovin, komplexních sacharidů, vitamínů a minerálů a přiměřené množství tuků. Ve stravě je nutné omezit přívod tuků, vyloučit plnotučné mléčné výrobky, tučná masa, uzeniny a omezit spotřebu živočišných tuků. Živočišné tuky nelze doporučit ani na přípravu pokrmů. Je vhodné omezit příjem jednoduchých cukrů, sladkých nápojů, sladkostí, moučných jídel a bílé pečivo nahradit tmavým, celozrnným. Z technologických postupů přípravy jídel je vhodné dušení, vaření, eventuálně příprava v mikrovlnné troubě, foliích na pečení, na teflonových pánvích.

Diety s velmi nízkým obsahem energie a definované nízkoenergetické diety (Redita ®, Herbalife ®) nejsou v dětském věku vhodné, protože není dodržen správný poměr živin, který je nutný pro udržení růstu a vývoje, nehodí se však ani do dietního režimu adolescentů. Množství zkonsumovaného jídla a stravovací návyky rodiny se posuzují na základě nejméně sedmidenních zápisů jídelníčku. Doporučená dieta by měla být jednoduchá, aby jí rodina

mohla snadno kontrolovat. Existuje celá řada přístupů, jak sledovat a hodnotit energetický příjem a sestavovat vhodný jídelníček.

- **Individuální výpočet kalorického příjmu** je časově i technicky značně náročná metoda. Pro prepubertální děti je velmi složitá.
- **Výměnné jednotky - porce.** Spotřeba energie je vypočítávána ve výměnných jednotkách = porcích. Různé druhy potravin tvoří pyramidu, na jejímž vrcholu jsou nejméně vhodné potraviny. Ostatní potraviny jsou uvedeny v počtech porcí, které je možné během dne konzumovat. Základnu tvoří nejvhodnější potraviny.
- **“Metoda semaforu”** je pro předškolní a školní děti velmi jednoduchá. Tato metoda představuje strukturovaný stravovací plán s energetickým příjmem podle věku dítěte 3780 kJ, 5040 kJ, 6300 kJ (900, 1200 nebo 1500 kcal). Je založena na rozdělení potravin podle obsahu energie do tří skupin. Dítě počítá počet porcí, které během dne snědlo. Porce v tomto případě představují takové množství potraviny, které obsahuje určité množství energie (př. 400 kJ, tj. 95 kcal). Při dietě, která představuje 1200 kcal tedy může dítě sníst přibližně 12,6 porce.
  - a. Zelené potraviny (jed’!)** jsou povoleny v neomezeném množství. Mají velmi malé množství energie. Není v nich obsažen tuk, jsou bohaté na vitamíny, minerály a vlákninu (zejména zelenina).
  - b. Žluté potraviny (“pozor”!)** jsou potraviny s průměrnou nutriční hodnotou. Do této skupiny patří většina potravin. Jsou vhodné pro redukční dietu, přesto je není možné konzumovat v neomezeném množství (netučné mléčné výrobky, ovoce, celozrnné pečivo, těstoviny).
  - c. Červené potraviny (“stop”!)** jsou potraviny s vysokým obsahem tuků nebo jednoduchých cukrů. Červené potraviny jsou povoleny maximálně 4x týdně.

S touto metodou jsou u prepubertálních dětí velmi dobré zkušenosti u nás i v zahraničí. Dochází k úspěšné redukci hmotnosti, zvyšuje se spotřeba bílkovin i vitamínů a snižuje se spotřeba tuků a jednoduchých cukrů.

Nesprávně vedená redukční dieta má řadu negativních důsledků. V období růstu může restriktivní dieta s nadměrným omezením energetického příjmu vést k jeho poruše. Může dojít ke zvýšenému výskytu poruch příjmu potravy (mentální anorexie i bulimie).

### **5.1.2. Kognitivně behaviorální léčba obezity**

Nedílnou součástí léčby obezity je i nácvik správného procesu jení. Nevhodné stravovací a pohybové návyky jsou naučené a je tedy možné se je odnaučit. V behaviorální psychoterapii obezity je možné rozlišit osm složek léčby.

1. **Sebezpozorování** napomáhá dítěti uvědomit si své jídelní chování. Obézní si denně zaznamená množství, složení a dobu jídla i své pocity při jídle.
2. **Kontrola samotného procesu jení.** Více než 50% obézních dospělých (i dětí) nesnídá a hlavní energetický příjem přesunuje do večerních hodin. Řada dětí konzumuje energeticky bohaté potraviny u televize. Obézní děti jedí často rychle, aniž by měly možnost přestat v okamžiku nasycení. Děti se učí jíst pětkrát denně menší porce, snídat, nevečeřet po 18. hodině. Doma by měly jíst na jednom určeném místě, pomalu, mezi sousty odkládat příbor, každé sousto pečlivě rozkousat apod.
3. **Aktivní kontrola vnějších podnětů.** Je nutné získat ke spolupráci rodinu. Je nesmírně složité dodržovat restriktivní dietu a mít neustále na očích “červené potraviny”. Dítě se také učí zvládat rizikové situace (oslavy, návštěvy) Poznává vhodné potraviny a učí se nakupovat.
4. **Technika sebezpešování.** Podpora rodiny a přátel je důležitá (drobné odměny za splnění dílčího cíle).
5. **Kognitivní techniky.** Dítě by si nemělo klást nereálné cíle (příliš rychlý hmotnostní úbytek), aby se vyvarovalo sebeobviňování, pokud “selže” a úkol nesplní.
6. **Relaxačními technikami** se dítě učí zvládat stresové situace jinak než přejídáním.
7. **Výuka základů výživy, dietetiky a přípravy nízkenergetických pokrmů.** Na úrovni svého věku se dítě učí základům racionální výživy a správného zpracování potravin.
8. **Pravidelná fyzická aktivita** je součástí behaviorální terapie.

Léčba obézního dítěte spočívá v terapii celé rodiny. V rodině dítě získává nesprávné stravovací návyky, rodinu dítě potřebuje k překonání těžkostí, spojených s dodržováním restriktivní diety a ke změně jídelního chování. V prepubertálním věku je společná terapie rodičů a dětí, u dospívajících má větší naději na úspěch oddělená terapie rodičů a dětí.

### **5.1.3. Pohybová aktivita**

Zvyšující se prevalence obezity dětí a dospívajících je způsobena zejména snížením pohybové aktivity. Zatímco v 50. a 60. letech děti trávily volný čas převážně venku, nyní se stává náplní volného času sledování televize. Pohybovou aktivitou se zvyšuje energetický výdej. Cvičení by mělo být aerobní, vhodnými pohybovými aktivitami je jízda na kole, chůze,



plavání. U dětí s těžkou obezitou je vhodné vyloučit doskoky. Vhodným cvičením je jazzgymnastika a některá kalanetická cvičení. Ze sportů lze doporučit veslování, běh na lyžích. Silové, izometrické cviky (vzpírání, kulturistika, zápas) nejsou pro obézní vhodné. Mohou sice zabránit nepřiměřenému úbytku svalové hmoty, protože však probíhají za anaerobních podmínek, neuplatňují se při lipomobilizaci. Navíc mohou vést k nepřiměřenému přetěžování kloubů a k narušení svalových pouzder. Abychom docílili pozitivního účinku, je vhodné cvičit minimálně třikrát až čtyřikrát týdně vždy alespoň 30 - 45 minut v intenzitě odpovídající 50-70 % maximální funkční kapacity (tepová frekvence 140/min). Vzestup zátěže musí být pozvolný podle individuální tolerance obézního dítěte.

#### ***5.1.4. Farmakoterapie a chirurgická léčba obezity v dětství***

Farmakoterapie a chirurgická léčba nejsou v dětském věku indikované. Důležitá je prevence rozvoje obezity v dětském věku, a to již od útlého kojeneckého věku. Vliv překrmování a nadměrného užívání jednoduchých cukrů v pozdějším rozvoji obezity je dobře známý.

#### ***5.1.5. Indikace odeslání obézního dítěte k dětskému obezitologovi***

K dětskému obezitologovi by měly být odeslány děti, u kterých se již projeví komplikace obezity, a které vyžadují rychlou redukci hmotnosti. V obezitologických centrech je zajištěna adekvátní monitoring, farmakologická léčba obezity a v nutných případech chirurgická intervence. Mezi komplikace vyžadující rychlé řešení patří pseudotumor cerebri, spánková apnoe, hypoventilační syndrom obézních a ortopedické obtíže. Dále by měly být dětským obezitologem vyšetřeny pacienti s těžkou nadváhou. Arbitrárně je doporučeno odeslat do péče dětského obezitologa pacienty s BMI nad 95. percentilem a především všechny děti mladší 2 let.

## **5.2. Lázeňská léčba obézních dětí**

Ambulantní léčbu je možné podpořit v indikovaných případech lázeňskou léčbou nebo pobytem dítěte na edukačním letním táboře. Lázeňská léčba obezity má v naší republice dlouhou tradici. Měla by však následovat až po edukaci celé rodiny. Léčba obézních pacientů se opírá o redukční dietu, o behaviorální intervenci a zvýšení energetického výdaje pohybovou aktivitou. Pokud nelze obezitu upravit v domácím prostředí (často bývá obézní celá rodina) Pobyt trvá od 4-6 týdnů a dítě zhubne kolem 10% své hmotnosti, hubnou

prakticky všechny děti. Výhodou je, že dítě se naučí správným stravovacím návykům a pozná své fyzické možnosti. Rodiče a dítě se přesvědčí, že je skutečně možné zhubnout, což může posílit jeho motivaci. Nevýhoda spočívá v rychlém úbytku hmotnosti, kdy může docházet k jo-jo efektu, pokud se dítě po návratu vrací ke stejnému způsobu života

Nejlepších výsledků dosahují dívky starší 12 let s mírnou nebo střední obezitou. V těchto případech musíme dbát na to, aby úbytky hmotnosti nebyly příliš velké a nevedly k druhému extrému, tj. anorexii. Naopak chlapci mladší 11 let mají výsledky významně horší (Lisá, 2004).

## 6. Prevence obezity

V předchozích kapitolách jsem se zmínila o zvyšující se prevalenci a incidenci obezity. Protože obezita je chorobou s obrovskými socioekonomickými dopady, je nutné věnovat obrovskou pozornost její prevenci. Nyní náklady na léčbu obezity a především jejich komplikací tvoří podle různých rozborů 3 – 8 % z celkových přímých nákladů na zdravotnictví, nepřímé náklady jsou patrně mnohem vyšší. Podle různých šetření bylo zjištěno, že doba pracovní neschopnosti byla u obézních lidí ve středním věku až dvojnásobná oproti lidem s normální hmotností, u obézních žen je až dvakrát vyšší invalidita než u žen neobézních. Farmakoeconomické studie prokázaly, že při snížení obezity dochází spolu se snížením výskytu zdravotních komplikací obezity i k úspoře výdajů za hypolipidemika, antihypertenziva, antidiabetika a antirevmatika. Léčba a především prevence obezity se tedy vyplatí i ekonomicky.

Léčba obezity bezesporu vyžaduje celospolečenskou podporu, ale stěžejní roli při ní sehrávají zdravotníci. Prevence obezity je však celospolečenským úkolem na němž by se měla vedle zdravotníků podílet vláda, zákonodárci, orgány místní správy, zaměstnavatelé, potravináři, zemědělci, školy, sdělovací prostředky, tvůrci dopravních systémů, tělovýchovné jednoty a občanská sdružení (Hainer, 2001).

Základní principy obezity spočívají především v propagaci zdravého životního stylu a dostatečné informovanosti o zásadách zdravé výživy. Informovanost o zdravotních důsledcích obezity se v poslední době podle různých šetření zvyšuje (Kunešová, 2001). V posledních 17 letech došlo také k výrazné změně k lepšímu ve spotřebě potravin; snížil se příjem živočišných tuků, vepřového a hovězího masa, naopak se zvýšila konzumace drůbežního, ryb a zeleniny.

Prevence se obecně rozděluje do tří rovin: na prevenci primární, sekundární a terciární. Primární prevence obezity s klade za cíl eliminovat vznik nových případů (incidenci) obezity. Sekundární prevence se zaměřuje na snížení již existujících případů obezity. Terciární prevence má stabilizovat nebo snížit počet pracovních neschopností a invalidních důchodů nastávajících v důsledku obezity. Dále lze prevenci rozdělit na prevenci všeobecnou, zaměřenou na celou populaci, prevenci selektivní, zaměřenou na skupiny osob, které mají zvýšené riziko obezity a konečně na prevenci indikovanou, zaměřenou na jednotlivé osoby, u nichž už jsou známky obezity přítomny.

Všeobecná prevence je zaměřena na celou populaci, případně na specifické skupiny obyvatel, jako jsou děti, těhotné ženy, starší osoby a podobně. Tyto programy by měli především obsahovat propagaci zdravé a vyvážené stravy a dostatečného pohybu. Vhodné je zapojení mnoha resortů, které by se mohly na prevenci obezity podílet – zdravotnictví, potravinářství, doprava a dalších.

Při tvorbě všech preventivních programů zaměřujících se na snížení hmotnosti je nutné pamatovat na to, že obezita je nemoc, která má chronický charakter a vede k řadě závažných komplikací jejichž důsledkem může být trvalá invalidita a smrt. V informování veřejnosti o následcích obezity a účinnosti i nevelkého úbytku hmotnosti by mělo být používáno názornějších a atraktivnějších postupů. Úspěch informačních kampaní závisí také na dostatečné finanční podpoře.

## II. PRAKTICKÁ ČÁST

### CÍLE DIPLOMOVÉ PRÁCE:

Pro lepší přehlednost v textu dělím cíle této diplomové práce do následujících částí:

**Cíl A)** Hodnocení změn vybraných antropometrických parametrů u dívek během redukčního pobytu v léčebně Dr. Filipa v Poděbradech (106 pacientek).

**Cíl B)** Hodnocení změn vybraných biochemických parametrů u dívek na začátku a na konci redukčního pobytu v léčebně Dr. Filipa v Poděbradech (82 pacientek)

**Cíl C)** Vyhodnocení nástupu menarché na základě přímého dotazování při antropometrickém vyšetření (1902 probandek)

**Cíl D)** Zhodnocení energetického výdeje během pohybové aktivity u obézních dívek, srovnání s neobézní populací (energetický výdej byl zjištěn u 35 obézních dívek a kontrolní skupiny 30 neobézních)

**Cíl E)** Analýza vybraných údajů z dotazníků pro rodiče obézních dětí léčených pro obezitu v léčebně Dr. Filipa v Poděbradech ( 623 pacientek)

**Cíl F)** Hodnocení dat získaných z archivu dětské léčebny Doktora Filipa v Poděbradech a dětské léčebny v Salské (10 042 pacientů – chlapci i dívky)

## **MATERIÁL:**

### **Cíl A)**

V rámci grantu Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy České republiky č. MSM 0021620843 byl antropometricky vyšetřen soubor 106 obézních dívek od 7 do 18 let. Tyto dívky absolvovaly lázeňský redukční pobyt v léčebně Doktora Filipa v Poděbradech mezi únorem 2005 a červnem 2006 a jejich vyšetřování jsem se v rámci získávání dat pro tuto diplomovou práci účastnila. Dívky byly antropometricky vyšetřeny standardní metodou podle Martina-Sallera případně její modifikací. Přesný průběh vyšetření jsem popsala v metodické části této práce. Antropometrické vyšetření proběhlo na začátku a na konci redukčního pobytu, který v současné době trvá 5 týdnů.

### **Cíl B)**

Skupině, jejíž vyšetřování jsem se zúčastnila, byla zároveň byla provedena základní biochemická vyšetření krve, která byla vyhodnocena v laboratořích Endokrinologického ústavu, Praha. Tato vyšetření byla taktéž provedena na začátku a na konci redukčního pobytu. Byly vyšetřovány následující parametry: celkový cholesterol, HDL frakce cholesterolu, glykémie, c-peptid a inzulín. V rámci této diplomové práce jsem zhodnotila parametry tukového metabolismu – celkový cholesterol a HDL cholesterol a glykémii, jako ukazatel glycidového metabolismu.

### **Cíl C)**

V průběhu antropometrické vyšetření, nejčastěji při vstupním vyšetření na začátku pobytu, bylo celkem 1902 dívek dotázáno na nástup menarché. Jedná se o dívky ze souboru, které jsme antropometricky vyšetřili a dále byly připojeny také dívky, které byly vyšetřeny v rámci starších (od roku 1989 – do roku 2006), již proběhlých grantů v léčebně Doktora Filipa v Poděbradech.

### **Cíl D)**

Energetický výdej byl zjištěn u 35 dívek, které se redukčního lázeňského pobytu účastnily mezi únorem až červnem 2006. Energetický výdej dívek v kontrolní skupině byl zjištěn u žákyně ZŠ Londýnská, Praha 2 v rámci hodin tělesné výchovy na přelomu května a června 2006.

### **Cíl E)**

Dotazníky pro rodiče dětí byly získány od rodičů obézních dětí, které se léčily pro obezitu v dětské léčebně v Poděbradech v průběhu let 1996 – 2006, obsahuje tedy také soubor dívek, který byl námi antropometricky vyšetřen a jsou k němu připojeny data ze starších výzkumných záměrů, které probíhaly v rámci této léčebny. K tomuto šetření byl použit stejný formát dotazníků. Tento dotazník je připojen jako příloha č. 4 této diplomové práce.

### **Cíl F)**

V této diplomové práci jsem zhodnotila údaje získané z archivu léčebny Doktora Filipa v Poděbradech a léčebny v Sadské. Jedná se o údaje celkem od 10 042 pacientů této léčebny, kteří se zde léčili v průběhu let 1980 – 2005. Přičemž údaje z let 2003 – 2006 jsem v archivu vyhledala a zadala do PC programu vypracovaného pro tento účel, jedná se celkem o 1266 údajů.

## METODIKA

Ke všem vyšetřením, včetně vyšetření kontrolní skupiny pro sledování energetického výdeje, která byla provedena v rámci této diplomové práce, vyslovily rodiče probandů informovaný souhlas.

### Cíl A)

Vždy na začátku a na konci pětítýdenního redukčního lázeňského pobytu byly zjištěny antropometrické údaje s cílem zjištění tělesného složení probandů. Pokud některá dívka ukončila pobyt dříve a neabsolvovala výstupní vyšetření, byla pro co největší objektivitu při hodnocení z mého souboru vyloučena. Neinvazivní antropometrické vyšetření bylo prováděno standardní metodou podle Martina-Sallera, případně modifikací této metody. Po dobu vyšetření byly probandky oděny pouze v nejnútnejším oblečení.

K antropometrickému vyšetření byly použity následující pomůcky: páková osobní váha, antropometr, posuvné měřidlo, pelvimetr, kefalometr, pásová míra a kaliper typu Best.

V rámci tohoto vyšetření byla zjištěna aktuální tělesná hmotnost na pákové osobní váze. Byly zjišťovány základní výškové a šířkové parametry. Dále byla zjištěna tloušťka kožních řas. Zjišťovány byly především rozměry potřebné pro stanovení tělesného složení podle Matiegvých rovnic. Pro zjištění efektivity redukčního režimu byly dále zjištěny některé obvodové rozměry. Po dobu vyšetření byly probandky měřeny v základním postoji u stěny, popřípadě podle pokynů vyšetřujícího měnily polohu podle měření aktuálního parametru během vyšetření.

Vybrány pro měření byly níže popsané základní rozměry, a to standardní antropometrickou metodou podle Martina-Sallera (dle Fetter a kol. 1967):

V následujícím stručném popisu vždy stručně definuji daný rozměr, dále bod (body) od kterého se rozměr odečítá, pokud zmiňuji tento bod znovu u dalšího rozměru, již jeho definici neuvádím. V každé kategorii zároveň uvádím stručný popis metodiky při získávání jednotlivých údajů a uvádím použitý antropologický nástroj.



**Výškové rozměry:** při zjišťování výškových rozměrů byl použit antropometr. Výškové rozměry byly změřeny u svislé stěny, kdy se paty při vyšetření dotýkají stěny. Měření probíhalo bez obuvi.

1. *Tělesná výška* : vertikální vzdálenost bodu vertex od podložky, *vertex* = nejvyšší bod na lebce
2. *Výška nadpažku*: vzdálenost bodu akromiale od podložky, *akromiale* = bod nejvíce laterálně na akromionu lopatky (při vzpřímeném postoji a připažení)
3. *Výška hrotu třetího prstu*: vzdálenost bodu daktylion od podložky při natažené ruce s prsty semknutými, *daktylion* = bod na konci nejdelšího prstu (= 3. prstu)
4. *Výška předního kyčelního trnu*: vzdálenost bodu iliospinale od podložky, *iliospinale* = na spina iliaca anterior superior kosti kyčelní
5. *Výška horního okraje kosti kyčelní* – vzdálenost bodu iliochrómie od podložky, *iliochrómie* = bod na crista iliaca kosti kyčelní, který je nejvíce kraniálně a laterálně

**Šířkové rozměry:** při zjišťování šířkových rozměrů byl použit kefalometr, pelvimetr a posuvné měřidlo. Průběhu měření šířkových rozměrů měnily dívky polohy podle pokynů vyšetřujícího.

1. *Šířka biakromiální*: přímá vzdálenost mezi body akromiale na pravé a levé polovině těla
2. *Sagitální průměr hrudníku*: přímá vzdálenost bodu mezosternale od trnového výběžku obratle ležícího v téže horizontální rovině, *mezosternale* = bod uprostřed sternu v místě úponu 4. žebra
3. *Transverzální průměr hrudníku*: měří se ve výši 4. žebra
4. *Šířka bikristální*: přímá vzdálenost mezi pravým a levým bodem iliochrómie
5. *Šířka bispinální*: přímá vzdálenost mezi pravým a levým bodem iliospinale
6. *Šířka dolní epifýzy humeru*: přímá vzdálenost nejvíce od sebe vzdálených bodů na mediálním a laterálním epikondylu humeru
7. *Šířka zápěstí*: přímá vzdálenost mezi body styliion radiale a styliion ulnare, *styliion radiale* = bod na procesu styloideus radii, *styliion ulnare* = bod na processus styloideus ulnae
8. *Šířka ruky*: přímá vzdálenost mezi body metacarpale radiale a metacarpale ulnare na natažené ruce, *metacarpale radiale* = bod nejvíce radiálně na metacarpu 2. prstu, *metacarpale ulnare* = bod nejvíce ulnárně na metacarpu 5. prstu

9. *Šířka kotníku*: přímá vzdálenost bodů nejvíce od sebe vzdálených na malleolus medialis a malleolus lateralis tibiae
10. *Šířka dolní epifyzy humeru*: přímá vzdálenost bodů nejvíce od sebe vzdálených na epicondylus lateralis humeri, dolní končetina je při zjišťování tohoto rozměru ohnuta do pravého úhlu
11. *Šířka nohy*: přímá vzdálenost bodu metatarsale tibiale a metatarsale fibulare na zatížené noze, *metatarsale tibiale* = bod nejvíce laterálně na 5. metatarsu, *metatarsale fibulare* = bod na hlavičce 1. metatarsu nejvíce mediálně

**Obvodové rozměry:** při zjišťování obvodových rozměrů bylo použito pásové měřidlo. Při měření obvodových rozměrů přes hrudník byla různými otázkami odpoutána pozornost dítěte, aby mohla být odečtena správná hodnota.

1. *Obvod hrudníku přes mezosternale v klidové poloze*: pásovou míru vedeme těsně pod dolními úhly lopatek, vpředu u mužů nad prsními bradavkami, u žen přes střed sternu
2. *Obvod hrudníku přes xifosternale v klidové poloze*: pásovou míru vedeme v klidové poloze přes bod xifosternale a dolními úhly lopatek, *xifosternale* = bod na rozhraní sternu a proc. xiphoideus
3. *Obvod břicha*: pásovou míru vedeme v horizontální rovině přes pupek, při silném stupni obezity s výskytem převislého břicha je rozměr modifikován na místo největšího vytvoření tukového polštáře
4. *Obvod gluteální*: pásová míra je vedena horizontálně v místě nejmohutněji vyvinutého gluteálního svalstva
5. *Obvod paže relaxované*: pásová míra je vedena v poloviční vzdálenosti mezi bodem akromiale a hrotem lokte na volně podél těla visící paži
6. *Obvod paže kontrahované*: měříme největší obvod paže ve flexi při maximální kontrakci flexorů a extenzorů
7. *Maximální obvod předloktí*: měříme největší obvod předloktí
8. *Minimální obvod předloktí*: měříme nejmenší obvod předloktí
9. *Obvod stehna gluteální*: při mírném rozkročení probanda vedeme pásovou míru cca 1 cm pod gluteální rýhou kolmo na podélnou osu končetiny
10. *Obvod stehna střední*: pásovou míru vedeme kolmo na podélnou osu končetiny v poloviční vzdálenosti mezi trochanterem a zevním epikondylem femuru
11. *Obvod lýtky maximální*: měříme v místě největšího vyklenutí lýtkového svalu kolmo na podélnou osu končetiny

12. *Obvod lýtka minimální*: měříme v nejužším místě nad kotníkem kolmo na podélnou osu končetiny

**Měření tloušťky kožních řas**: byl použit kaliper typu Best, který je vhodnější pro velké rozpětí měřících ramen k hodnocení obézní populace. Kaliper typu Best měří s přesností na 0,5 mm. Tloušťka kožních řas by měla být zjišťována zkušeným vyšetřujícím na předem určených bodech – v případě tohoto souboru byly změřeny kožní řasy Doc. RNDr. P. Bláhou, CSc. – vedoucím mé diplomové práce. Pro potřeby našeho šetření byly zvoleny tyto kožní řasy:

1. *Kožní řasa na tváři*: probíhá vodorovně na spojnici tragu a nozdry, měří se přímo pod spánkem tak, aby nebyl do měření zavzat tukový polštář tváře
2. *Kožní řasa na podbradku*: řasa se měří přímo nad jazyčkou, při měření je hlava mírně zvednutá, krk se nesmí napínat
3. *Kožní řasa v místě - hrudník 1*: řasa probíhá šikmo nad velkým prsním svalem v místě předního podpažního záhybu
4. *Kožní řasa v místě - hrudník 2*: řasa jde podél průběhu žeber, měří se v místě předního průsečíku 10. žebra s přední axilární čarou
5. *Kožní řasa suprailiakální*: probíhá podél hřebene kosti kyčelní, měří se v průsečíku hřebene s přední axilární čarou
6. *Kožní řasa břišní*: řasa probíhá vodorovně, měří se v jedné čtvrtině vzdálenosti mezi pupkem a horním předním kyčelním trnem, tj. nejbliže k pupku
7. *Kožní řasa nad patelou*: řasa probíhá svisle, dolní končetina je při měření ohnuta v kolenu, zcela uvolněná, opřená o špičku nohy
8. *Kožní řasa nad tricepsem*: řasa probíhá svisle, měří se v polovině vzdálenosti nad bodem akromionu a olekranon na zadní straně paže, která volně visí podél trupu
9. *Kožní řasa nad bicipsem*: řasa probíhá svisle podél osy paže, měří se při uvolněné horní končetině, která je v základním anatomickém postavení, kdy dlaň směřuje dopředu
10. *Kožní řasa v místě – předloktí 1*: řasa je měřena na volární straně předloktí v místě maximálního obvodu
11. *Kožní řasa nad čtyřhlavým svalem stehenním*: řasa se měří v poloviční vzdálenosti mezi rozkrokem a kolenem na uvolněné končetině
12. *Kožní řasa supscapulární*: řasa probíhá svisle, měří se přímo pod dolním úhlem lopatky

13. *Kožní řasa v místě - lýtko 1*: řasa probíhá svisle, měří se asi 5 cm pod fossa poplitea, dolní končetina je uvolněná

14. *Kožní řasa v místě - lýtko 2* - řasa se měří v místě největšího vývinu lýtkového svalu mediálně

Výsledky vyšetření byly zapisovány do Záznamového archu pro antropometrické vyšetření (viz. příloha č. 3). Poté byly uloženy do počítačového programu ANTROPO, který je s tímto záznamovým archem kompatibilní. V tomto programu byly také vypočteny různé indexy, bylo stanoveno složení těla podle Matiegkových rovnic. Pomocí tohoto programu lze také vypočítat normalizační indexy pro dané rozměry. Referenční soubory jsou v programu stanoveny podle šetření z roku 1986 (Bláha, 1986). Pro účely této diplomové práce jsem vybrala následující parametry, jež budu sledovat začátku a na konci redukčního pobytu ke zjištění míry úbytku a ke zjištění tělesného složení. Bylo totiž zjištěno, že redukční režim je možno považovat za úspěšný jedině tehdy, je-li úbytek tukové vrstvy alespoň šestkrát vyšší než úbytek vrstvy svalové. Pokud je úbytek svalů vyšší je nutné redukční režim přehodnotit (Bláha, 2001).

#### **Přehled sledovaných parametrů a způsoby jejich výpočtu:**

1. **Věk** – program ANTROPO automaticky vypočte věk z data narození a data měření, věk se vypočítává na dvě desetiny roku
2. **Tělesná hmotnost** – hmotnost zjištěná v den vyšetření v kilogramech
3. **Tělesná výška** – tělesná výška zjištěná v den vyšetření v centimetrech
4. **BMI** – „Body mass index“ – neboli též Queletův vzorec, vypočten automaticky v programu ANTROPO podle následujícího vzorce  
$$\text{BMI} = \text{hmotnost (kg)} / \text{výška (m)}^2$$
5. **Rohrerův index (IR)** – index tělesné plnosti, vypočítá se jako poměr tělesné hmotnosti v gramech a třetí mocniny výšky v cm, celý zlomek se pak vynásobí 100.  
$$\text{IR} = \text{hmotnost (g)} / \text{výška (m)}^3 * 100$$
6. **WHR index** = index Waist-Hip Ratio = index pas boky, dobře vypovídá o distribuci tělesného tuku, pro naše užití jsem použili modifikaci WHR indexu  
$$\text{WHR} = \text{obvod břicha (cm)} / \text{obvod boků (cm)} * 100$$
7. **Hmotnost tuku v % a kg, hmotnost svalstva v % a kg** – vypočtené pomocí Matiegkových rovnic - výpočet proveden opět pomocí programu ANTROPO podle

následujících vzorců:

**Matiegkova metoda**

O - kostra (ossa),

D – kůže (dermis),

M – kosterní svalstvo – (musculus),

R – zbytek (reziduum),

hmotnost kostry:  $O = o^2 \times L \times K_1$ ,  $o = o^1 + o^2 + o^3 + o^4 / 4$

$o^1$  = šířka epikondylu humeru

$o^2$  = šířka zápěstí

$o^3$  = šířka dolní diafýzy femuru

$o^4$  = šířka kotníku

L = výška těla

$K_1 = 1/2$

hmotnost svalstva:  $M = r^2 \times L \times K_3$ ,  $r = r^1 \times r^2 \times r^3 \times r^4 / 4$

$r^1$  = poloměr obvodu paže

$r^2$  = poloměr největšího obvodu předloktí

$r^3$  = poloměr středního obvodu stehna

$r^4$  = poloměr max. obvodu lýtky

L = výška těla

$K_3 = 6,5$

hmotnost tuku:  $D = d \times S \times K_2$ ,  $d = 0,5 \times d^1 \times d^2 \times d^3 \times d^4 \times d^5 \times d^6$

$d^1$  = řasa nad bicepsem

$d^2$  = řasa na předloktí

$d^3$  = řasa na stehně

$d^4$  = řasa na lýtku 2

$d^5$  = řasa na hrudníku 2

$d^6$  = řasa na břicho

S = povrch těla dle Duboise

$K_2 = 0,13$

Hmotnost rezidua:  $R = AHM - (O + D + M)$

AHM (aktuální tělesná hmotnost)

nebo modifikace dle Bláhy:  $R = b \times L \times K_4$

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

$L = TV$

$K_4 = 0,35$

→ lze určit chybu odhadu a provést korekci hmotnosti jednotlivých komponent

- tyto rovnice poskytují lepší výsledky než rovnice Pařízkové – k dispozici jsou referenční data pro čs. populaci

8. **Suma 10 řas**: suma 10 kožních řas požívaná při výpočtu % tuku podle Pařízkové, použity tyto kožní řasy - tvář, brada, hrudník 1, hrudník 2, nad tricepsem, subscapulární, na bříše, nad patelou, suprailiakální, na lýtku 1, změřeno kaliperem typu Best
9. **Tuk v % podle Pařízkové**: použity výše zmíněné kožní řasy podle následujících vzorců, podle věkových kategorií a pohlaví

Tabulka č. 1/ MA: Výpočet tělesného tuku podle Pařízkové

<b>9 – 12 let</b>	<b>chlapci</b>	$y = 1,18 - 0,069 \times \log X$
	<b>děvčata</b>	$y = 1,16 - 0,061 \times \log X$
<b>13 – 16 let</b>	<b>chlapci i děvčata</b>	$y = 1,205 - 0,78 \times \log X$
<b>17 – 45 let</b>	<b>muži</b>	$\%T = 28,96 \times \log X - 41,27$
	<b>ženy</b>	$\%T = 35,572 \times \log X - 61,25$

$x$  = součet 10 kožních řas (mm)

$\%T$  = procento tuku tělesné hmotnosti

$y$  – denzita

$\%T = (4,201/y - 3,813) \times 100$

10. **Obvodové rozměry**: pro hodnocení efektivity redukčního režimu jsem vybrala tyto kožní řasy: obvod hrudníku přes mezosternale, obvod břicha, obvod gluteální, obvod paže relaxované, obvod paže relaxované korig., obvod stehna středního a obvod stehna středního korigovaný
11. **Kožní řasy**: údaje v mm – hodnotím změny těchto kožních řas, nad tricepsem, nad bicepsem, subscapulární, řasa na bříše, řasa suprailiakální

Celou skupinu dívek jsem podle stupňů obezity dle hodnot zjištěného BMI na začátku pobytu rozdělila (dle Bláha, 2001), viz. tabulka č. 2/I do čtyř skupin: kategorie bez obezity, kategorie 1. stupeň obezity, kategorie 2. stupeň obezity a kategorie 3. stupeň obezity. V rámci těchto skupin byla zhodnocena diference v jednotlivých sledovaných parametrech na začátku a na konci. Získané údaje byly v rámci těchto čtyř skupin zhodnoceny pomocí dvojvýběrového párového T-testu v programu MS Excel, aby byla zjištěna hladina statistické významnosti změn v jednotlivých sledovaných parametrech.

### Cíl B)

V rámci této diplomové práce jsem hodnotila změny následujících vybraných biochemických hodnot: celkového cholesterolu, HDL frakce a glukózy, opět na začátku a na konci redukčního pobytu. Z hodnocení jsem, stejně jako v hodnocení cíle A, vyřadila dívky jež se neúčastnily výstupního vyšetření, dále také hodnoty, které by mohly být ovlivněny krevní hemolýzou.

Jako referenční data pro hodnoty lipidového metabolismu pro jednotlivá věková období jsem použila hladiny uvedené v publikaci Hrodek z roku 2002, tyto referenční hladiny vycházejí z doporučení České lékařské společnosti Jana Evangelisty Purkyně (ČLS JEP).

Tabulka č. 1/ MB: **Referenční hladiny pro hodnoty lipidového metabolismu – fyziologické rozmezí, dle Hrodek 2002**

		HDL (mmol/l)	Cholesterol (mmol/l)
<b>6 - 10 let</b>	<b>Obě pohlaví</b>	1,11 - 1,83	2,6 - 4,8
<b>10 - 15 let</b>	<b>Obě pohlaví</b>	1,27 - 1,71	
<b>15 a více let</b>	<b>Muži</b>	0,9 - 1,42	3,4 - 5,2
	<b>Ženy</b>	1,16 - 1,68	

Referenční data pro hodnocení hladiny krevní glukózy (glykémii) jsem použila z výše uvedené publikace (Hrodek, 2002), uvádím je v následující tabulce č. 2 /MB

Tabulka č. 2/ MB: **Referenční hodnoty pro glykémii – fyziologické rozmezí, dle Hrodek 2002**

	Glukóza (mmol /l)
<b>1 rok - 15 let</b>	3,33 - 5,83
<b>15 a více let</b>	3,33 - 5,55

Změny biochemických hodnot jsem hodnotila v rámci jednotlivých biochemických charakteristik. To znamená, že pro hodnocení hladiny HDL cholesterolu jsem si rozdělila skupinu do 3 kategorií podle věku (7 – 9,99 let, 10 – 14,99 let a 15 a více let). Cholesterol a glykémii jsem hodnotila ve dvou skupinách (do 14,99 let, nad 15 let na začátku). Hodnotila jsem podle věku na začátku pobytu (viz. tabulka č. 1/ VA). Grafy jsem vypracovala v programu MS Excel. Hodnocení, zda došlo ke statisticky významné změně biochemických hodnot, jsem provedla v programu MS Excel opět pomocí dvouvýběrového párového T-testu při stejných hladinách statistické významnosti.

### **Cíl C)**

Nástup menarché byl ukládán při zadávání antropometrických údajů do programu ANTROPO. Mým úkolem bylo, doplnit tyto údaje pro skupinu dívek, jejichž měření jsem se zúčastnila a spojit se staršími sledováními. Pomocí frekvenční tabulky jsem zapsala zjištěné údaje do frekvenční tabulky a následně statisticky zhodnotila v programu MS Excel.

### **Cíl D)**

Další součástí této diplomové práce bylo sledování energetické výdeje obézních dívek při pohybové aktivitě. Zjišťován byl energetický výdej u kontrolní skupiny neobézních dívek.

Energetický výdej jsem zjišťovala pomocí Kenzova kalorimetru. Kenzův kalorimetr je přístroj registrující akceleraci a deceleraci těla, který pracuje se změnami těla ve dvou rovinách. Výpočet energetického výdeje je prováděn na základě mechanických změn polohy těla a zadaných údajů – pohlaví, věk, výška a hmotnost. (Korvas, 2006). Jedná se o malý přístroj o rozměrech 8 x 5 x 0,5 cm. Během měření je připnut za opasek kalhot. Bylo zjištěno, že nejvýhodnější umístění kalorimetru je na pravém nebo levém boku (Sigmund, 2001). Ze studií přístrojů měřících výdej energie za pohybu vyplývá (Sigmund, 2001), že hodnoty získané Kenzovým kalorimetrem jsou srovnatelné s ostatními přístroji a měření pomocí akcelerometrů odpovídá výsledkům získaným metodami přímé i nepřímé kalorimetrie (Radvanský, 1997). Výstupem je hodnota celkového energetické výdeje v kilokaloriích (kcal).

Energetický výdej byl sledován vždy při 45 minutách aerobní aktivity. Děti cvičily při stejné cvičební videokazetě (Olga Šípková – Aerobic 2), aby byly zajištěny co možná nejvíce stejné podmínky.

Hodnoty energetického výdeje jsem zjistila u 35 dívek. Obézní děvčata byly změřeny vždy dvakrát po sobě na začátku redukčního pobytu a dvakrát na konci. Při tom byla zjištěna



jejich aktuální hmotnost. Ze získaných dvou hodnot jsem spočítala průměr, aby byla získána co nejvíce validní data. Získané údaje o energetickém výdeji jsem u skupiny obézních porovnávala s tělesnou hmotností, BMI, procentem tuku dle Matiegky a kilogramy svalové tkáně dle Matiegky.

U neobézní – kontrolní skupiny byla pomocí antropometru zjištěna tělesná výška a pomocí náslapné digitální váhy tělesná hmotnost. U těchto dívek byl opět změřen energetický výdej při 45 minutách aerobní aktivity. Dívky v tomto případě cvičily podle cvičitelky aerobic, sestavu téměř identickou se sestavou, kterou cvičily dívky v léčebně. Údaje o energetickém výdeji jsem v tomto případě porovnávala pouze s BMI a tělesnou hmotností.

Všechny tyto údaje jsem hodnotila ve statistickém programu NCSS, grafy jsem vytvořila v programu MS Excel.

### **Cíl E)**

Další součástí této práce je hodnocení dotazníků pro rodiče. Tento rozsáhlý dotazník je k nahlédnutí v přílohové části této diplomové práce (příloha č. 4). Dotazníky byly získány od skupiny dětí, jejichž vyšetřování jsem se zúčastnila. Mým úkolem bylo založit odpovědi do speciálně vytvořeného programu (RODICE) a vyloučit chybné záznamy. Tyto dotazníky jsem přiřadila ke starším záznamům rovněž získaným v dětské léčebně doktora Filipa v Poděbradech. Zhodnocení jsem provedla v programu Epi Info, verze 6.

### **Cíl F)**

Dalším cílem této práce bylo zhodnotit údaje získané z archivu léčebny doktora Filipa v Poděbradech, tyto údaje byly získávány z lékařské dokumentace. K dispozici jsem měla 10 042 záznamů od pacientů, kteří se léčili pro obezitu mezi lety 1980 – 2005. Sama jsem při tom zadala 1266 záznamů o pacientech, kteří byli pacienty léčebny mezi léty 2003 - 2005. Zadání starších údajů provedl Doc. RNDr. Pavel Bláha, CSc., vedoucí mé diplomové práce. Zjištěné údaje jsem zapisovala do programu vytvořeného speciálně pro tento účel s názvem PODEB. Z lékařské dokumentace jsem vyhledávala následující data:

1. datum narození,
2. datum nástupu do léčebny,
3. tělesnou výšku (cm),
4. tělesnou hmotnost (kg) při nástupu do léčebny,
5. tělesnou hmotnost (kg) při propouštění z léčebny
6. porodní hmotnost (g)

7. porodní délku (cm)
8. délka kojení (v měsících)
9. věk rozvoje obezity (v letech)
10. krevní tlak (mmhg)
11. hladinu celkového cholesterolu (mmol/l)
12. hladinu HDL frakce cholesterolu (mmol/l)
13. hladinu LDL frakce cholesterolu (mmol/l)
14. hladinu triacylglycerolů (mmol/l)
15. hodnotu sedimentace erytrocytů - FW (mm), hodnota odečítána po 1. a 2. hodině

Pokud jsem měla k dispozici více údajů k jednotlivým hodnotám, volila jsem vždy hodnotu zjištěnou blíže k začátku redukčního pobytu. V lékařských záznamech nebylo vždy možné dohledat všechny potřebné údaje, proto ve výsledcích nesouhlasí počty v jednotlivých sledovaných kategoriích. Především u opakovaných pobytů již nebyla zjišťována porodní hmotnost a délka, doba kojení a věk v době rozvoje obezity.

Hodnocení celého souboru jsem provedla v programu Epi Info. Nejdříve jsem ze souboru vyloučila záznamy obsahující nesmyslné hodnoty. Dále jsem v jednotlivých kategoriích vyloučila nulové hodnoty, aby mohly být správně vypočteny jednotlivé statistické charakteristiky. Pro účely dalšího hodnocení jsem z dat narození a nástupu vypočetla věk v době léčení, diferenci mezi tělesnou hmotností na počátku a konci pobytu a BMI taktéž na počátku a konci pobytu.

Jednotlivé antropometrické charakteristiky (tělesnou výšku, tělesnou hmotnost a BMI) jsem rozdělila do věkových skupin a to podle WHO, kdy se jako šestiletý udává jedinec s věkem mezi 6,00 – 6,99 let, a podle pohlaví. Tyto hodnoty jsem zhodnotila pomocí deskriptivní statistiky pro porovnání a přiřadila k hodnotám z CAV 2001.

Porodní hmotnost, porodní délku, délku kojení a rok rozvoje obezity jsem hodnotila zvlášť pro chlapce a dívky.

Pro hodnocení hladin krevních lipidů jsem použila referenční hodnoty doporučené ČLS JEP, čerpala jsem opět z publikace Hrodka z roku 2002. Jsou uvedeny v tabulce č. 2/MF.

Tabulka č. 1/ MF: **Referenční hladiny pro hodnoty lipidového metabolismu – fyziologické rozmezí**, dle Hrodek 2002

		<b>HDL (mmol/l)</b>	<b>LDL (mmol/l)</b>	<b>TAG (mmol/l)</b>	<b>Cholesterol (mmol/l)</b>
<b>6 - 10 let</b>	<b>Obě pohlaví</b>	1,11 - 1,83	1,63 - 3,34		
<b>10 - 15 let</b>	<b>Obě pohlaví</b>	1,27 - 1,71	1,66 - 3,52	1,18 - 1,64	2,6 - 4,8
<b>15 a více let</b>	<b>Muži</b>	0,9 - 1,42	1,61 - 3,55	0,68 - 1,69	3,4 - 5,2
	<b>Ženy</b>	1,16 - 1,68			

Sedimentaci erytrocytů jsem hodnotila podle referenčních hodnot, které uvádí Zina, jsou uvedeny v tabulce č. 3/ MF.

Tabulka č. 2/ MF: **Referenční hladiny pro sedimentaci erytrocytů – fyziologické rozmezí**, dle Zina, 2006

	<b>Za 1. hodinu (mm)</b>	<b>Za 2. hodinu (mm)</b>
<b>Muži</b>	2 - 10	4 - 27
<b>Ženy</b>	3 - 21	7 - 48

Hodnoty krevního tlaku (TK) jsem hodnotila podle referenčních hodnot, které byly zpracovány v práci „The fourth report on the diagnostics, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents“, tyto hodnoty vychází z celosvětově nejpoužívanějších druhé zprávy americké pracovní skupiny pro dětskou hypertenzi z roku 1987 („Report of the Second Task Force“). Tyto grafy jsou v posledních letech součástí přílohy Zdravotního a očkovacího průkazu, který dostávají všechny děti již v porodnici. „Second Task Force“ byl aktualizován v roce 1996 (třetí zpráva „Update on the 1987 Task Force Report“) a 2004 (čtvrtá zpráva „Fourth Report“) a hodnoty krevního tlaku zde již nejsou uváděny v percentilových grafech, ale v tabulkách s vyznačením percentilových hodnot. (Seeman, 2006). Uvádím je v tabulce č. 1/ MF. V souboru obézních dětí jsem sledovala hodnoty překračující 90. percentil a 95. percentil. Hodnoty mezi 90. a 95. percentilem se interpretují jako hraniční TK (high normal blood pressure), hodnoty na 95. percentilem již lze interpretovat jako hypertenzi. Vzhledem k rozsáhlosti souboru jsem v hodnocení nevztahovala v jednotlivém výškovém percentilům, ke kterým byl daný pacient příslušný, ale použila jsem hodnotu 50. výškového percentilu pro celý soubor (hodnoty v dané věk. kategorii se vždy liší jen o několik mmHg).

Tabulka č. 3/ MF: Hodnoty 90. a 95. percentilu pro chlapce a dívky ve věku 6,00 – 17,99 let, modifikováno podle The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents

Věk/ roky	Chlapci			Dívky		
	Percentil	Systolický TK (mmHg)	Diastolický TK (mmHg)	Percentil	Systolický TK (mmHg)	Diastolický TK (mmHg)
6,00 - 6,99	90th	110	70	90th	108	70
	95th	114	74	95th	111	74
7,00 - 7,99	90th	111	72	90th	109	71
	95th	115	76	95th	113	75
8,00 - 8,99	90th	112	73	90th	111	72
	95th	116	78	95th	115	76
9,00 - 9,99	90th	114	75	90th	113	73
	95th	118	79	95th	117	77
10,00 - 10,99	90th	115	75	90th	115	74
	95th	119	80	95th	119	78
11,00 - 11,99	90th	117	76	90th	117	75
	95th	121	80	95th	121	79
12,00 - 12,99	90th	120	76	90th	119	76
	95th	123	81	95th	123	80
13,00 - 13,99	90th	122	77	90th	121	77
	95th	126	81	95th	124	81
14,00 - 14,99	90th	125	78	90th	122	78
	95th	128	82	95th	126	82
15,00 - 15,99	90th	127	79	90th	123	79
	95th	131	83	95th	127	83
16,00 - 16,99	90th	130	80	90th	124	80
	95th	134	84	95th	128	84
17,00 - 17,99	90th	132	82	90th	125	80
	95th	136	87	95th	129	84

## VÝSLEDKY A DISKUZE

### Cíl A) Hodnocení změn vybraných antropometrických parametrů u dívek během redukčního pobytu v léčebně Dr. Filipa v Poděbradech

#### Výsledky, cíl A:

Legenda k tabulkám a grafům:

N = počet jednotlivců v dané kategorii

SD = směrodatná odchylka

Min. = minimální hodnota v dané kategorii

Max. = maximální hodnota v dané kategorii

SV = statistická významnost

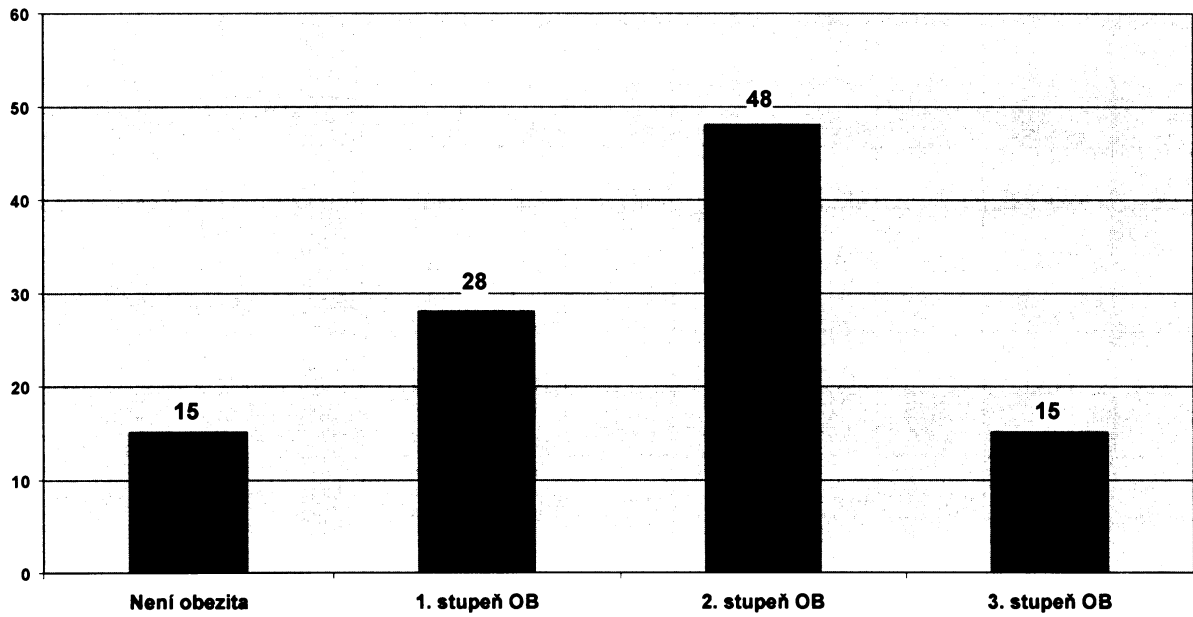
Tabulka č. 1/ VA: Zastoupení v jednotlivých věkových kategoriích

Věk/ roky	Začátek pobytu					Konec pobytu				
	N	Průměr	SD	Min.	Max	N	Průměr	SD	Min.	Max
<b>7,00 - 7,99</b>	2	7,39	0,09	7,30	7,48	2	7,75	0,08	7,41	7,58
<b>8,00 - 8,99</b>	3	8,37	0,18	8,17	8,61	3	8,49	0,19	8,27	8,74
<b>9,00 - 9,99</b>	4	9,59	0,28	9,31	9,98	3	9,56	0,18	9,42	9,81
<b>10,00 - 10,99</b>	7	10,65	0,3	10,04	10,99	8	10,54	0,32	10,09	10,99
<b>11,00 - 11,99</b>	15	11,45	0,29	11,15	11,98	15	11,43	0,25	11,04	11,88
<b>12,00 - 12,99</b>	8	12,58	0,35	12,01	12,93	8	11,45	0,35	12,07	12,74
<b>13,00 - 13,99</b>	22	13,54	0,28	13,00	13,96	21	13,54	0,29	13,01	13,98
<b>14,00 - 14,99</b>	23	14,37	0,22	14,11	14,97	22	14,41	0,21	14,03	14,86
<b>15,00 - 15,99</b>	10	15,33	0,19	15,09	15,72	12	16,40	0,21	15,08	15,83
<b>16,00 - 16,99</b>	5	16,29	0,24	16,03	16,71	5	16,41	0,25	16,12	16,83
<b>17,00 - 17,99</b>	6	17,45	0,25	17,20	17,90	5	17,47	0,17	17,30	17,74
<b>18,00 - 18,99</b>	1	18,21	0	18,21	18,21	2	18,17	0,16	18,01	18,33

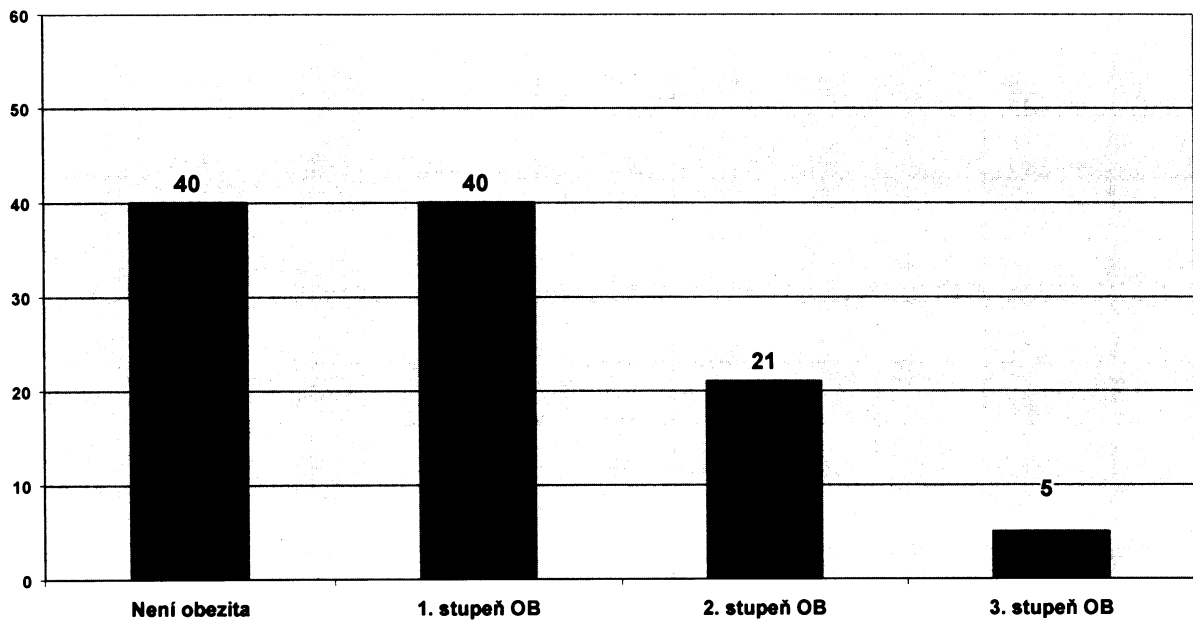
Tabulka č. 2/VA: Rozložení stupňů obezity (dle Bláha, 2001) na začátku a na konci redukčního pobytu

	Začátek pobytu		Konec pobytu	
	n	%	n	%
<b>Není obezita</b>	15	14,2	40	37,7
<b>1. stupeň OB</b>	28	26,4	40	37,7
<b>2. stupeň OB</b>	48	45,3	21	19,8
<b>3. stupeň OB</b>	15	14,2	5	4,7
<b>Celkem</b>	106,00	100,0	106,00	100,0

**Graf č. 1/VA: Zastoupení jednotlivých kategorií obezity na začátku pobytu  
v absolutních číslech**



**Graf č. 2/VA: Zastoupení jednotlivých kategorií obezity na konci pobytu  
v absolutních číslech**



Tabulka č. 3/ VA: Hodnocení změn vybraných parametrů – kategorie bez obezity (n = 15)

Antropometrický parametr	Začátek pobytu			Konec pobytu			Diference	SV
	Průměr	SD	Z-skóre	Průměr	SD	Z-skóre		
<b>Věk (v letech)</b>	13,83	2,62		13,96	2,63		+ 0,1 let	0
<b>Tělesná hmotnost (kg)</b>	59,3	13,30	1,79	54,5	12,3	1,20	- 4,8 kg	++
<b>Tělesná výška (cm)</b>	156,8	13,20	0,27	157,2	13,2	0,22	+ 0,4 cm	+
<b>BMI</b>	23,68	2,16	1,47	21,67	2,09	0,76	- 2,01	++
<b>Rohrerův index</b>	1,51	0,10		1,38	0,1		- 0,13	++
<b>WHR index</b>	90,15	4,86		87,9	4,65		- 2,25	0
<b>Tuk (kg) Matiegka</b>	18,4	5,07		14,85	5,1		- 3,55 kg	++
<b>Tuk (%) Matiegka</b>	31,08	4,62	2,37	27,08	5,09	1,42	- 4 %	++
<b>Sval. (kg) Matiegka</b>	21,62	6,03		21,44	5,69		- 0,18 kg	0
<b>Sval. (%) Matiegka</b>	36,04	3,40	0,80	39,1	3,24	0,93	+ 3,06 %	++
<b>Suma 10 řas (mm)</b>	168,5	21,60		137,7	23,7		- 30,8 mm	++
<b>Tuk (%) Pařízková</b>	26,6	2,40		23,1	2,8		- 3,5 %	++
<b>O. hrudníku (cm)</b>	85,2	6,4	1,65	82,1	6,1	1,21	- 3,1 cm	++
<b>O. břicha (cm)</b>	85	9,7	2,39	79	11	1,61	- 6 cm	++
<b>O. gluteální (cm)</b>	94,4	9,9	1,82	89,8	9,8	1,09	- 4,6 cm	++
<b>O. paže relax. (cm)</b>	26,2	2,6	1,60	25	2,5	1,16	- 1,2 cm	++
<b>O. paže relax. kor. (cm)</b>	20	2,2		20	2,1		0 cm	0
<b>O. stehna střední (cm)</b>	51,2	6,2	1,39	49,7	5,9	1,09	- 1,5 cm	+
<b>O. stehna střední kor. (cm)</b>	42,3	5,7		42,2	4,8		- 0,1 cm	0
<b>Kož. řasa - biceps (mm)</b>	11,2	3,70		8,2	2,7		- 3 mm	+
<b>Kož. řasa - triceps (mm)</b>	19,5	3,38		16	2,9		- 3,5 mm	++
<b>Kož. řasa - scapulární (mm)</b>	19,4	4,91		14,2	4,4		- 5,2 mm	++
<b>Kož. řasa - břicho (mm)</b>	24,7	5,12		21,6	5,1		- 3,1 mm	++
<b>Kož. řasa - suprailiakální (mm)</b>	21,8	4,26		17,7	4,2		- 4,1mm	++

Tabulka č. 4/ VA: Hodnocení změn vybraných parametrů – kategorie 1. stupeň obezity (n = 28)

Antropometrický parametr	Začátek pobytu			Konec pobytu			Diference	SV
	průměr	SD	Z-skóre	průměr	SD	Z-skóre		
<b>Věk (v letech)</b>	13,32	2,36		13,42	3,31		+ 0,1 let	0
<b>Tělesná hmotnost (kg)</b>	70,09	12,01	2,90	65,39	15,14	2,08	- 4,70 kg	++
<b>Tělesná výška (cm)</b>	160,87	10,92	0,54	161,10	10,84	0,55	+ 0,23 cm	+
<b>BMI</b>	26,81	1,69	2,57	24,89	4,04	1,89	- 1,92	++
<b>Rohrerův Index</b>	1,67	0,09		1,54	0,23		- 0,13	++
<b>WHR index</b>	89,22	7,35		89,99	6,72		0,77	0
<b>Tuk (kg) Matiegka</b>	23,35	4,25		19,24	4,89		- 4,11 kg	++
<b>Tuk (%) Matiegka</b>	33,56	4,07	3,23	29,50	4,02	2,28	- 4,06 %	++
<b>Sval. (kg) Matiegka</b>	25,53	5,45		25,06	6,47		- 0,47 kg	0
<b>Sval. (%) Matiegka</b>	36,28	3,46	1,66	38,20	2,97	1,34	+ 1,92 %	++
<b>Suma 10 řas (mm)</b>	198,04	22,23		196,97	37,97		- 1,07 mm	++
<b>Tuk (%) Pařízková</b>	29,5	1,91		26,35	2,92		- 3,15 %	++
<b>O. hrudníku (cm)</b>	91,08	5,14	2,56	88,29	7,90	1,86	- 2,79 cm	++
<b>O. břicha (cm)</b>	91,25	6,84	2,97	87,44	8,26	2,3	- 3,81 cm	++
<b>O. gluteální (cm)</b>	102,73	8,66	2,82	97,63	10,93	1,83	- 5,10 cm	++
<b>O. paže relax. (cm)</b>	29,11	2,20	2,49	27,88	3,12	1,79	- 1,23 cm	+
<b>O. paže relax. kor. (cm)</b>	21,81	2,24		21,50	2,65		- 0,31 cm	0
<b>O. stehna střední (cm)</b>	56,04	5,05	2,11	54,29	6,46	1,63	- 1,75 cm	+
<b>O. stehna střední kor. (cm)</b>	45,67	4,29		45,89	11,89		+ 0,22 cm	0
<b>Kož. řasa - biceps (mm)</b>	11,7	3,19		11,9	6,72		+ 0,2 mm	0
<b>Kož. řasa - triceps (mm)</b>	23,2	2,92		20,3	2,94		- 2,9 mm	++
<b>Kož. řasa - scapulární (mm)</b>	24,0	28,71		19,2	4,02		- 4,8 mm	++
<b>Kož. řasa - břicho (mm)</b>	28,7	5,90		24,3	4,81		- 4,4 mm	++
<b>Kož. řasa - suprillakální (mm)</b>	26,5	4,63		21,1	3,75		- 5,5 mm	++



Tabulka č. 5/ VA: Hodnocení změn vybraných parametrů – kategorie 2. stupeň obezity (n = 48)

Antropometrický parametr	Začátek pobytu			Konec pobytu			Diference	SV
	průměr	SD	Z-skóre	průměr	SD	Z-skóre		
<b>Věk (v letech)</b>	13,03	2,2		13,13	2,20		+ 0,1 let	0
<b>Tělesná hmotnost (kg)</b>	77,6	15,67	4,40	70,32	14,67	3,29	- 7,28 kg	++
<b>Tělesná výška (cm)</b>	159,15	11,09	0,62	159,27	11,03	0,56	+ 0,12 cm	+
<b>BMI</b>	30,27	2,83	3,78	27,36	2,82	2,76	- 2,91	++
<b>Rohrerův Index</b>	1,9	0,14		1,72	0,14		- 0,18	++
<b>WHR Index</b>	91,65	6,51		90,7	6,21		- 0,95	0
<b>Tuk (kg) Matiegka</b>	27,52	6,18		21,71	6,55		- 5,8 kg	++
<b>Tuk (%) Matiegka</b>	35,48	3,83	4,63	30,66	5,30	2,98	- 4,82 %	++
<b>Sval. (kg) Matiegka</b>	27,24	6,04		26,76	5,61		- 0,48 kg	0
<b>Sval. (%) Matiegka</b>	35,11	3,72	2,62	38,16	2,92	2,44	+ 3,05 %	++
<b>Suma 10 řas (mm)</b>	224,1	22,95		182,8	24,42		- 41,3 mm	++
<b>Tuk (%) Pařízková</b>	31,47	11,61		28,05	2,34		- 3,42 %	++
<b>O. hrudníku (cm)</b>	95,12	7,54	3,56	90,61	7,20	2,71	- 4,51 cm	++
<b>O. břicha (cm)</b>	98,03	10,34	4,19	91,85	10,09	3,28	- 6,18 cm	++
<b>O. gluteální (cm)</b>	107,1	9,6	3,94	101,34	9,22	2,93	- 5,76 cm	++
<b>O. paže relax. (cm)</b>	30,85	2,99	3,53	29	2,94	2,69	- 1,85 cm	++
<b>O. paže relax. kor. (cm)</b>	23,23	2,55		22,6	2,44		- 0,63 cm	+
<b>O. stehna střední (cm)</b>	59,71	5,45	3,30	56,97	5,08	2,62	- 2,74 cm	++
<b>O. stehna střední kor. (cm)</b>	48,35	5,27		47,9	4,35		- 0,45 cm	0
<b>Kož. řasa - biceps (mm)</b>	15,4	4,80		12,7	9,10		- 2,7 mm	0
<b>Kož. řasa - triceps (mm)</b>	24,3	4,16		20,5	3,24		- 3,7 mm	++
<b>Kož. řasa - suscapulární (mm)</b>	28,1	3,95		21,8	4,33		- 6,3 mm	++
<b>Kož. řasa - břicho (mm)</b>	31,4	5,45		25,4	5,22		- 6,0 mm	++
<b>Kož. řasa - suprailakální (mm)</b>	29,4	4,72		24,4	4,40		- 5,0 mm	++

Tabulka č. 6/ VA: Hodnocení změn vybraných parametrů – kategorie 3. stupeň obezity (n = 15)

Antropometrický parametr	Začátek pobytu			Konec pobytu			Diference	SV
	průměr	SD	Z-skóre	průměr	SD	Z-skóre		
<b>Věk (v letech)</b>	13,82	1,78		13,93	1,82		+ 0,1 let	0
<b>Tělesná hmotnost (kg)</b>	99,19	20,75	6,58	85,72	18,35	5,25	- 13,5 kg	++
<b>Tělesná výška (cm)</b>	157,74	9,75	0,02	158,8	9,79	0,04	+ 1,1 cm	0
<b>BMI</b>	38,94	4,94	6,82	33,66	4,61	4,97	- 5,3 cm	++
<b>Rohrerův index</b>	2,45	0,27		2,12	0,27		- 0,3	++
<b>WHR index</b>	92,43	5,79		91,81	5,30		- 0,6	0
<b>Tuk (kg) Matiegka</b>	32,78	6,70		24,52	6,02		- 8,3 kg	++
<b>Tuk (%) Matiegka</b>	33,25	3,07	5,53	28,67	3,59	3,75	- 4,6 %	++
<b>Sval. (kg) Matiegka</b>	35,67	7,98		33,23	7,62		- 2,4 kg	+
<b>Sval. (%) Matiegka</b>	35,98	3,42	4,32	38,7	2,66	3,96	+ 2,7 %	++
<b>Suma 10 řas (mm)</b>	254,09	30,00		201,8	29,31		- 52,3 mm	++
<b>Tuk (%) Pařízková</b>	32,64	30,30		29,73	2,60		- 2,9 %	++
<b>O. hrudníku (cm)</b>	109,46	8,66	5,66	101,68	7,23	4,62	- 7,8 cm	++
<b>O. břicha (cm)</b>	113,35	11,10	6,17	103,25	12,10	4,93	- 10,1 cm	++
<b>O. gluteální (cm)</b>	122,87	12,21	6,01	112,54	11,99	4,75	- 10,3 cm	++
<b>O. paže relax. (cm)</b>	36,28	4,30	5,64	33,35	4,09	4,69	- 2,9 cm	++
<b>O. paže relax. kor. (cm)</b>	27,52	3,52		26,21	3,50		- 1,3 cm	0
<b>O. stehna střední (cm)</b>	67,85	7,11	4,69	63,21	6,82	3,88	- 4,6 cm	++
<b>O. stehna střední kor. (cm)</b>	55,48	6,52		53,72	6,40		- 1,8 cm	0
<b>Kož. řasa - biceps (mm)</b>	15,3	5,18		11,6	6,68		- 3,7 mm	0
<b>Kož. řasa - triceps (mm)</b>	27,9	4,36		22,7	5,00		- 5,2 mm	++
<b>Kož. řasa - suscapulární (mm)</b>	33,1	5,54		26,6	4,90		- 6,5 mm	++
<b>Kož. řasa - břicho (mm)</b>	33,7	4,92		28,6	4,89		- 5,2 mm	++
<b>Kož. řasa - suprailakální (mm)</b>	32,1	5,25		25,6	5,08		- 6,5 mm	++

Tabulka č. 7/ VA: / Úbytek tělesné hmotnosti v kilogramech a procentech tělesné hmotnosti podle kategorií obezity

	<b>Hmotnost počáteční (kg)</b>	<b>Hmotnost konečná (kg)</b>	<b>Rozdíl v hmotnosti (kg)</b>	<b>Rozdíl v hmotnosti (%)</b>
<b>Bez obezity</b>	59,3	54,5	4,8	8,1
<b>1. stupeň obezity</b>	70,1	65,4	4,7	6,7
<b>2. stupeň obezity</b>	77,6	70,3	7,3	9,4
<b>3. stupeň obezity</b>	99,2	85,7	13,5	13,6

## Diskuze, cíl A:

V tabulce č. 1/ VA jsem celý soubor rozdělila do věkových kategorií dle WHO z důvodu ilustrace věkové distribuce v hodnoceném souboru.

Pro testování změn pomocí dvouvýběrového párového t-testu jsem rozdělila celý soubor do čtyř kategorií podle stupňů obezity (Bláha, 2001) na začátku pobytu – viz. tabulka č. 2/ VA. Jednotlivé probandky jsem pro účely testování ponechala v kategorii, ke které náležely na začátku pobytu, i když většina dívek na konci pobytu již spadala do nižší kategorie.

Tabulka č. 2 /VA, graf č. 1/ VA a graf č. 1 /VB ukazuje, k jakým změnám došlo ve složení souboru během lázeňské terapie. Na začátku pobytu nebylo obézních 14,2 %, na konci to bylo již 37,7 % dívek. Do 1. stupeň obezity (mírná obezita) na počátku pobytu spadalo 26,4%, na konci již 37,7%. V kategorii 2. stupeň obezity (střední obezita) se před redukcí nacházelo 45, 3% pacientek, při propuštění patřilo do této kategorie jen 19,8 %. K dalšímu snížení došlo i v kategorii 4. stupeň obezity (těžká obezita) a to z 14,2 % na 4,7 %. Změny sledované v tomto parametru lze označit za příznivé.

Tabulky č. 3 /VA – č. 6/VA obsahují stručnou antropometrickou v jednotlivých souborech na začátku a na konci pobytu. Hodnoty jsou zde prezentovány průměrem a standardní deviací. U vybraných hodnot je doplněno také Z-skóre, vypočítané v programu ANTROPO. Tabulky dále obsahují diferenci mezi hodnotami na konci a začátku pobytu, vždy v jednotkách, ve kterých je daná hodnota udaná v tabulce.

Během pětitydenního lázeňského redukčního pobytu se mírně zvýšila tělesná výška probandek. Nejvyšší průměrný přírůstek byl v kategorii 3. stupeň obezity (1,1 cm) p-hodnota

( $p = 0,73$ ) však neprokázala statistickou významnost. V kategorii bez obezity jsem zaznamenala přírůstek 0,4 cm, v 1. stupni obezity 0,23 cm a ve stupni č. 2. 0,12 cm, zde však již p-hodnoty prokázaly statistický význam, je ovšem nutné brát v úvahu poměrně krátké časové období.

Ve všech čtyřech skupinách došlo ke snížení tělesné hmotnosti. Největší průměrné úbytky má kategorie obezita 3. stupně (13,5 kg), nejnižší v kategorii 1. stupeň obezity (4,7 kg), kategorie bez obezity měla průměrné úbytky 4,8 kg, v kategorii 2. stupeň obezity jsem zaznamenala úbytek 9,4 kg. V obezitologii se často pro hodnocení efektivity redukce tělesné hmotnosti, používá úbytek kilogramů v procentech původní hmotnosti. Tyto hodnoty uvádím v tabulce č. 7/ VA. Největší úbytek tělesné hmotnosti v procentech jsem zaznamenala v kategorii 3. stupeň obezity (13,6 %), dále v kategorii 2. stupeň obezity (9,4 %), poté v kategorii bez obezity (8,1 %), nejméně pak v kategorii 1. stupeň obezity (6,7 %).

Podobně, jak poklesla tělesná hmotnost, došlo i k poklesu BMI. Rohrerův index nejvíce klesl v kategorii 3. stupeň obezity. Průměrný WHR index se naproti tomu nejvíce snížil v kategorii bez obezity (z 90,15 na 87,9). Ve všech kategoriích však byly zaznamenány nízké hodnoty párového t-testu a vysoké p-value nepotvrzující statistickou významnost tohoto úbytku.

V tabulkách č. 3 /VA – č. 6/VA jsou dále uvedeny hodnoty tělesného složení: a to jednak tuku (v % a kg) a svalů (v % a kg) vypočítaném dle Matiegky, a dále tuku (v %) dle Pařízkové. Jak je z tabulek patrné, jsou zde obrovské rozdíly mezi úbytkem procent tuku podle Matiegky a podle Pařízkové; Matiegkovy hodnoty ukazují větší úbytky: čím více stoupá stupeň obezity, tím je tento rozdíl patrnější. Procento tuku je lépe počítat především u dětské a adolescentní populace podle Matiegkových rovnic (Bláha, 1994). Ve všech hodnotách charakterizujících objem tělesného tuku jsem zaznamenala velmi vysokou statistickou významnost úbytku tuku. Ve všech čtyřech testovaných kategoriích došlo k absolutnímu snížení hmotnosti svalové tkáně. V kategorii 3. stupeň obezity byl tento úbytek již statisticky významný, v ostatních kategoriích jsem tuto statistickou významnost nezaznamenala. Pokud úbytek tukové složky nejméně šestkrát převyšuje úbytek svalové, lze redukci hmotnosti považovat za správnou (Bláha, 2004). Tento předpoklad je splněn v těchto kategoriích: kategorie bez obezity (19krát vyšší úbytek tuku než svalů), kategorie 1. stupeň obezity (9krát vyšší úbytek tuku než svalů) a v kategorii 2. stupeň obezity (12krát vyšší úbytek tuku než svalů). V kategorii stupeň obezity 3. byl úbytek tuku pouze 3,5krát vyšší než úbytek svalů. V tomto případě je nutné uvažovat o úpravě terapie obezity (Bláha, 2004). Procento svalové

tkáně bylo na konci pobytu vyšší, vysoké hodnoty t-testu a nízké p-value prokázaly vysokou statistickou významnost v tomto parametru.

Ze sedmi sledovaných obvodů byl ve všech kategoriích nejvyšší úbytek zaznamenán v gluteálním obvodu, na druhém místě v obvodu břicha, pouze v kategorii 2. stupeň obezity bylo pořadí opačné. Nejmenší úbytky jsem ve všech kategoriích zaznamenala v hodnotě obvodu paže, zaznamenala jsem zde však také vysokou statistickou významnost úbytku. Statisticky nevýznamné se jeví změny v korigovaných obvodech (obvod stehna střední korigovaný, obvod paže relaxované korigovaný). Mírnou statistickou významnost jsem zaznamenala pouze u korigovaného obvodu paže relaxované v kategorii 2. stupeň obezity, to by mohlo být způsobeno také největším procentuálním nárůstem svalové tkáně v této kategorii.

Co se týče kožních řas, byly nejvyšší hladiny statistické významnosti zaznamenány ve všech čtyřech kategoriích v úbytku kožní řasy suprailiakální, na druhém místě následuje řasa supscapulární a poté kožní řasa na břicho. Kožní řasy na končetinách vykazovaly nižší hladiny statistické významnosti, p-hodnota však vždy byla menší než 0,01. Vysoké hodnoty párového t-testu jsem zaznamenala také při srovnání sumy 10 kožních řas, které se používají k výpočtu procenta tuku podle Pařízkové.

Ze zjištěných údajů vyplývá, že ve většině případů došlo k žádoucímu úbytku tukové hmoty. V kategorii těžkých obezit by, vzhledem statisticky významnému úbytku svalové tkáně, stála za uvážení změna redukčního režimu.

**Cíl B) Hodnocení změn vybraných biochemických parametrů u dívek na začátku a na konci redukčního**

**Výsledky, cíl B:**

Legenda k tabulkám a grafům:

n = počet jednotlivců v dané kategorii

% = procentuální vyjádření zastoupení v dané kategorii

Tabulka č. 1/ VB: Hladiny HDL na začátku pobytu; rozděleno podle věk. kategorií, (n = 81)

Věk/ roky	Snížená hladina		Fyziologická hladina		Zvýšená hladina	
	n	%	n	%	n	%
<b>6, 00 - 9,99 let</b>	0	0,0	9	100,0	0	0,0
<b>10,00 - 14,99 let</b>	31	56,4	21	38,2	3	5,5
<b>15,00 a více let</b>	7	41,2	9	52,9	1	5,9

Tabulka č. 2/ VB: Hladiny HDL na začátku pobytu; všechny věkové kategorie, (n = 81)

Věk/ roky	Snížená hladina		Fyziologická hladina		Zvýšená hladina	
	n	%	n	%	n	%
<b>Všechny věkové kategorie</b>	38	46,9	39	48,1	4	4,94

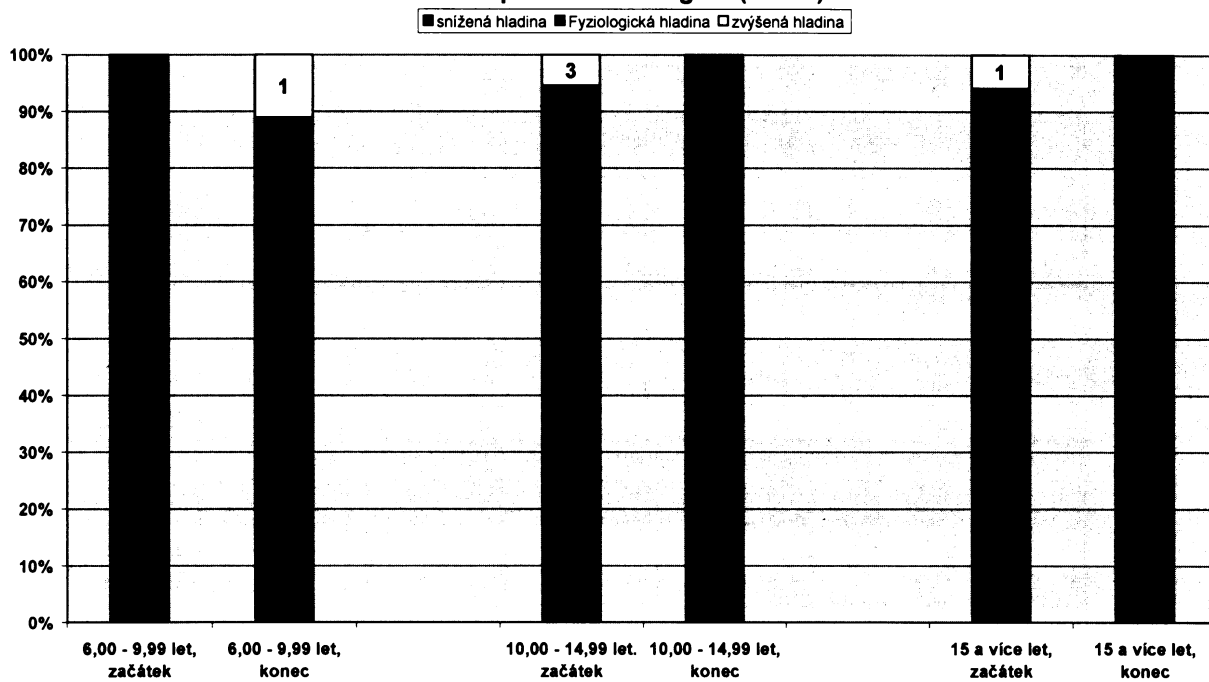
Tabulka č. 3/ VB: Hladiny HDL na konci pobytu; rozděleno podle věk. kategorií, (n = 81)

Věk/ roky	Snížená hladina		Fyziologická hladina		Zvýšená hladina	
	n	%	n	%	n	%
<b>6, 00 - 9,99 let</b>	0	0,0	8	88,9	1	11,1
<b>10,00 - 14,99 let</b>	35	63,6	20	36,4	0	0,0
<b>15,00 a více let</b>	11	64,7	6	35,3	0	0,0

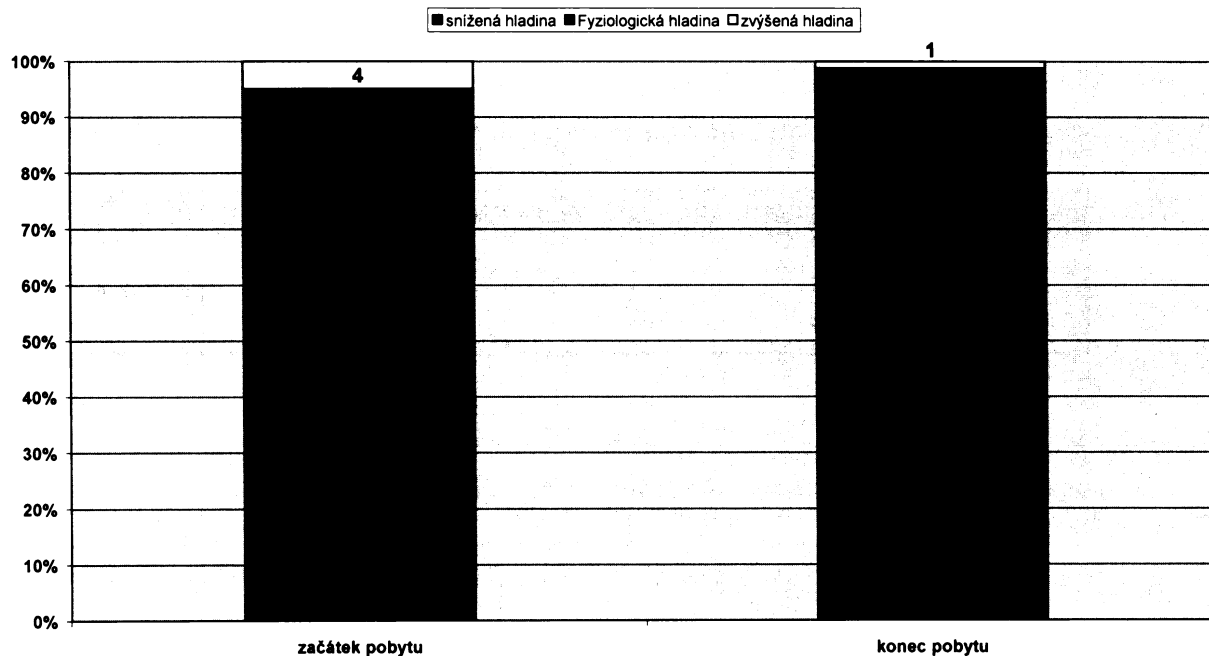
Tabulka č. 4/ VB: Hladiny HDL na konci pobytu; všechny věkové kategorie, (n = 81)

Věk/ roky	Snížená hladina		Fyziologická hladina		Zvýšená hladina	
	n	%	n	%	n	%
<b>Všechny věkové kategorie</b>	46	56,8	34	42,0	1	1,2

Graf č. 1/ VB: Porovnání hladin HLD cholesterolu na začátku a konci pobytu; rozděleno podle věk. Kategorii (n = 81)



Graf č. 2/ VB: Porovnání hladin HLD cholesterolu na začátku a konci pobytu; všechny věkové kategorie (n = 81)



Tabulka č. 5/VB: Hladiny celkového cholesterolu na začátku pobytu; rozděleno podle věk. kategorií, (n=82)

Věk/ roky	Snížená hladina		Fyziologická hladina		Zvýšená hladina	
	n	%	n	%	n	%
<b>6,00 - 14,99 let</b>	0	0,0	49	75,4	16	24,6
<b>15,00 a více let</b>	2	11,8	14	82,4	1	5,9

Tabulka č. 6/VB: Hladiny celkového cholesterolu na začátku pobytu; všechny věkové kategorie, (n=82)

Věk/ roky	Snížená hladina		Fyziologická hladina		Zvýšená hladina	
	n	%	n	%	n	%
<b>Všechny věkové kategorie</b>	2	2,4	63	76,8	17	20,7

Tabulka č. 7/VB: Hladiny celkového cholesterolu na konci pobytu; rozděleno podle věk. kategorií, (n=82)

Věk/ roky	Snížená hladina		Fyziologická hladina		Zvýšená hladina	
	n	%	n	%	n	%
<b>6,00 - 14,99 let</b>	6	9,2	57	87,7	2	3,1
<b>15,00 a více let</b>	7	41,2	10	58,8	0	0,0

Tabulka č. 8/VB: Hladiny celkového cholesterolu na konci pobytu; všechny věkové kategorie, (n=82)

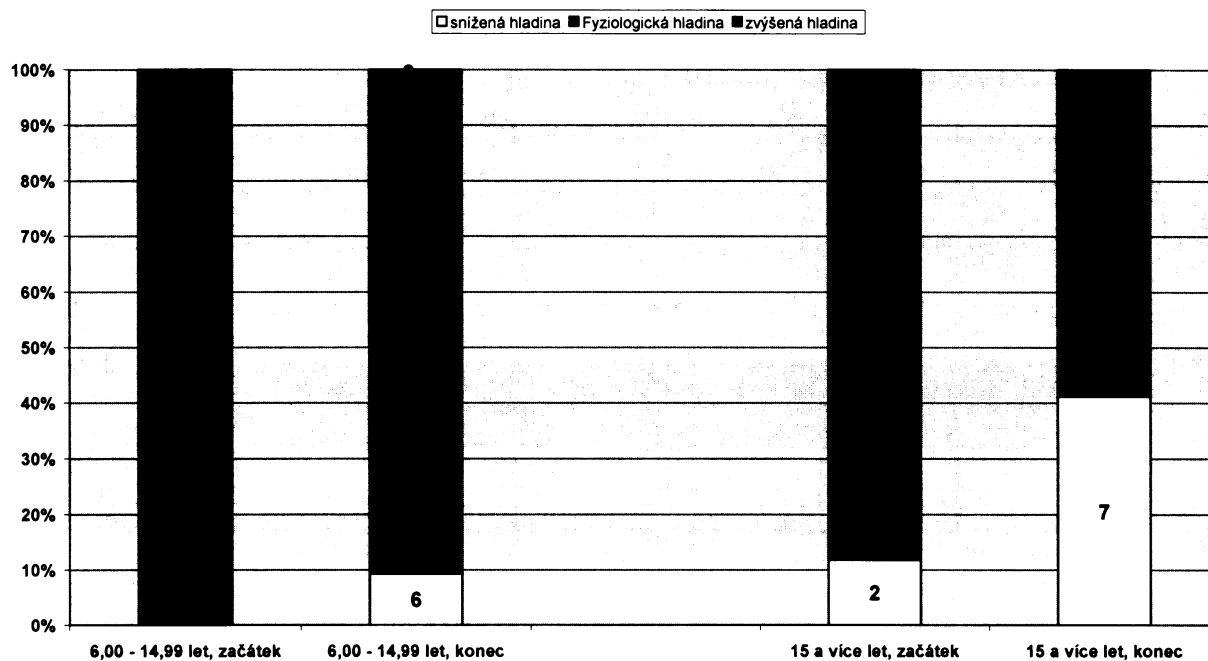
Věk/ roky	Snížená hladina		Fyziologická hladina		Zvýšená hladina	
	n	%	n	%	n	%
<b>Všechny věkové kategorie</b>	13	15,9	67	81,7	2	2,4

Tabulka č. 9/VB: Hodnoty indexu cCH/ HDL, porovnání hodnot na začátku a konci pobytu, (n = 81)

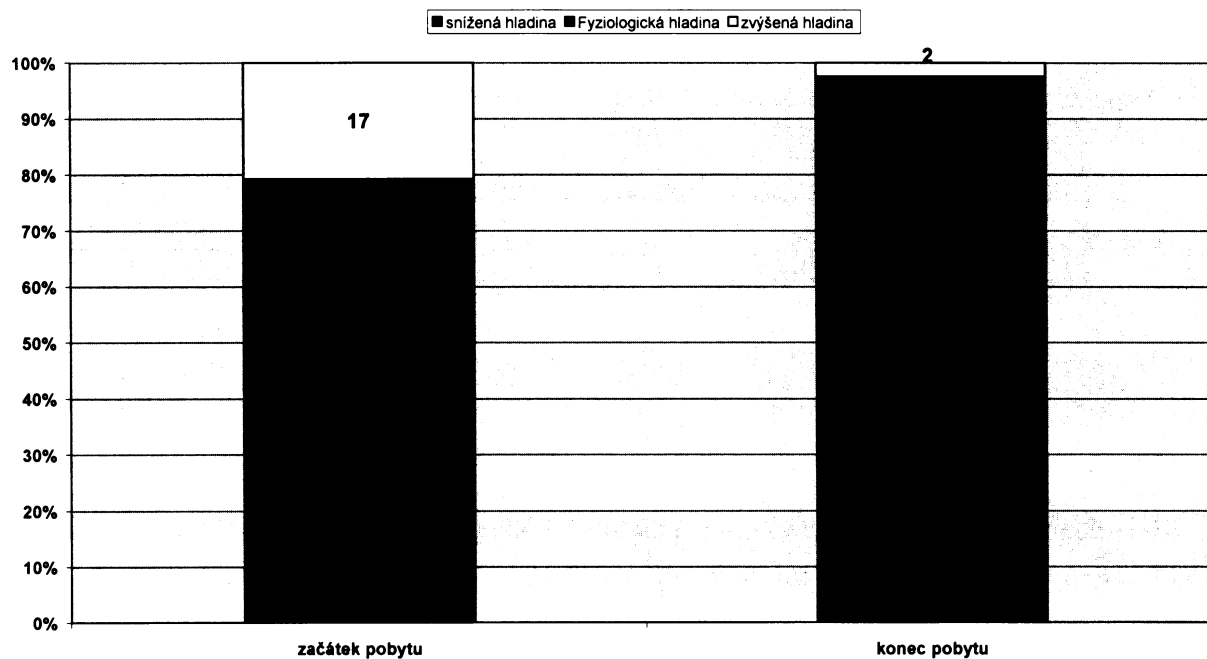
	< 5		= nebo > 5	
	n	%	n	%
<b>Začátek pobytu</b>	74	91,4	7	8,6
<b>Konec pobytu</b>	81	100,0	0	0,0



**Graf č. 3/ VB: Porovnání hladin celkového cholesterolu na začátku a konci pobytu; rozděleno podle věk. Kategorii (n = 82)**



**Graf 4/VB: Porovnání hladin celkového cholesterolu na začátku a konci pobytu; všechny věkové kategorie (n = 82)**



Tabulka č. 10/ VB: Hodnoty glykémie na začátku pobytu; rozděleno podle věk. kategorií, (n=82)

Věk/ roky	Snížená hladina		Fyziologická hladina		Zvýšená hladina	
	n	%	n	%	n	%
<b>6,00 - 14,99 let</b>	0	0,0	65	100,0	0	0,0
<b>15,00 a více let</b>	0	0,0	16	94,1	1	5,9

Tabulka č. 11/ VB: Hodnoty glykémie na začátku pobytu; všechny věkové kategorie, (n=82)

Věk/ roky	Snížená hladina		Fyziologická hladina		Zvýšená hladina	
	n	%	n	%	n	%
<b>Všechny věkové kategorie</b>	0	0,0	81	98,8	1	1,2

Tabulka č. 12/ VB: Hodnoty glykémie na konci pobytu; rozděleno podle věk. kategorií, (n=82)

Věk/ roky	Snížená hladina		Fyziologická hladina		Zvýšená hladina	
	n	%	n	%	n	%
<b>6,00 - 14,99 let</b>	0	0,0	65	100,0	0	0,0
<b>15,00 a více let</b>	0	0,0	17	100,0	0	0,0

Tabulka č. 13/ VB: Hodnoty glykémie na konci pobytu; všechny věkové kategorie, (n=82)

Věk/ roky	Snížená hladina		Fyziologická hladina		Zvýšená hladina	
	n	%	n	%	n	%
<b>Všechny věkové kategorie</b>	0	0,0	82	100,0	0	0,0

## Diskuze, cíl B:

HDL (lipoproteiny o vysoké hustotě) vznikají v enterocytech a hepatocytech. HDL působí protektivně před rozvojem aterosklerózy. Zvýšení hladiny HDL může být determinováno geneticky, hladinu lze zvýšit pravidelnou fyzickou aktivitou a stravou bohatou na polynenasycené mastné kyseliny. Snížení hladiny HDL způsobuje tělesná inaktivita a strava bohatá na nasycené mastné kyseliny.

Tabulky č. 1/ VB až č. 4/ VB ukazují, k jaké změně došlo v hodnotách HDL frakce cholesterolu během redukčního procesu. Zjištěné hodnoty uvádím vždy rozdělené nejdříve

podle věkových kategorií, které doporučuje ČLP JEP při hodnocení dané biochemické charakteristiky. Dále uvádím tabulku, kde jsou všechna data spojena pouze do kategorií podle hladiny. Grafy č. 1/ VB a č. 2/ VB ukazují, k jaké změně došlo na začátku a na konci pobytu. Pro sníženou hladinu, která sebou nese zvýšené zdravotní riziko, jsem v grafech zvolila červenou barvu. Pro normální hladinu jsem zvolila zelenou barvu, pro zvýšenou, která sebou nenese výrazná zdravotní rizika barvu žlutou. Na začátku pobytu mělo 49,6 % dívek sníženou hladinu HDL, 48,1% mělo hladiny HDL ve fyziologickém rozmezí a 5% obézních děvčat mělo hladinu HDL vyšší. Na konci pobytu mělo sníženou hladinu 56,6%, fyziologická hladina byla zaznamenána u 42% dívek a zvýšená hladina jen u 1,2%. Jak je i z grafů patrné došlo během redukčního pobytu ke snížení hladin HDL cholesterolu, a to až k hodnotám, které jsou rizikové pro rozvoj aterosklerotických změn v cévách. Tyto změny jsou podle hodnot párového t-testu již statisticky významné.

Cholesterol existuje v organismu ve dvou základních formách: volný a esterifikovaný, stanovení cholesterolu v krvi zahrnuje obě tyto skupiny. Cholesterol je původu jednak exogenního (z potravy) a jednak endogenního (syntetizovaný organismem). Klíčovým enzymem v syntéze cholesterolu je 3-hydroxymethyl-3-glutaryl koenzym A reduktáza. Při nedostatku cholesterolu v buňce je aktivita tohoto enzymu utlumena. Aktivita tohoto enzymu se zvyšuje při depleci cholesterolu v organismu, také při vysokoenergetické dietě a u obezity. Cholesterol je hlavní strukturální součástí buněčných membrán, je výchozí látkou pro syntézu steroidních hormonů a žlučových kyselin.

V této diplomové práci dále hodnotím změnu hladin celkového cholesterolu na začátku a na konci redukčního léčebného pobytu. Tabulky č. 4/ VB – č. 8/ VB ukazují, k jakým změnám v hodnotách celkového cholesterolu za dobu redukčního pobytu. Na začátku pobytu mělo 2,4% dívek hladinu celkového cholesterolu sníženou, 76,8% mělo hladinu ve fyziologickém rozmezí a 20,7% mělo zvýšenou hladinu celkového cholesterolu. Na konci pobytu mělo sníženou hladinu cholesterolu 15,7%, fyziologickou hladinu jsem zaznamenala u 81,7% a zvýšenou hladinu celkového cholesterolu již pouze u 2,4% dívek. Vysoká hodnota párového testu a nízká p-hodnota ( $p < 0,0005$ ) opět ukazuje na statistickou významnost těchto změn.

Pro zpřesnění výsledků, kdy jsem zaznamenala snížení hladiny HDL (negativní zdravotní dopad) a snížení hladiny celkového cholesterolu (pozitivní zdravotní dopad), jsem se rozhodla vypočítat jeden z aterogenních indexů - index celkový cholesterol/ HDL cholesterol (cCH/ HDL). Úkolem aterogenních indexů je zpřesnění stanovení rizika, které vyplývá z naměřených hodnot krevních lipidů. Výsledná hodnota indexu cCH/ HDL má být

menší než 5. Index zohledňuje fakt, že na výši individuálního rizika se významně podílí nejen koncentrace celkového cholesterolu (Soška, 2001). V tabulce č. 9/ VB jsem uvedla hodnoty indexu cCH/ HDL na začátku a konci pobytu ve dvou kategoriích, a to menší než pět a hodnoty, které byly rovny pěti nebo větší než pět. Na začátku pobytu mělo zvýšený index cCH/ HDL 8,6% dívek, 91,4% mělo index normální. Na konci lázeňského pobytu mělo index menší než 5 (tzn. fyziologický) 100% dívek. Z tohoto hlediska tedy došlo ke zlepšení.

Tabulky č. 10/ VB – 13/ VB ukazují hladiny glykémie na začátku a na konci redukčního pobytu. Na začátku mělo 1,2% dívek zvýšenou hladinu glykémie, 98,8% mělo hladinu glykémie fyziologickou. Na konci pobytu mělo fyziologickou hladinu glykémie již 100% všech dívek. Podle párové t-testu došlo během redukce ke statisticky významné změně hladin glykémie.

## Cíl C) Vyhodnocení nástupu menarché na základě přímého dotazování při antropometrickém vyšetření

### Výsledky, cíl C:

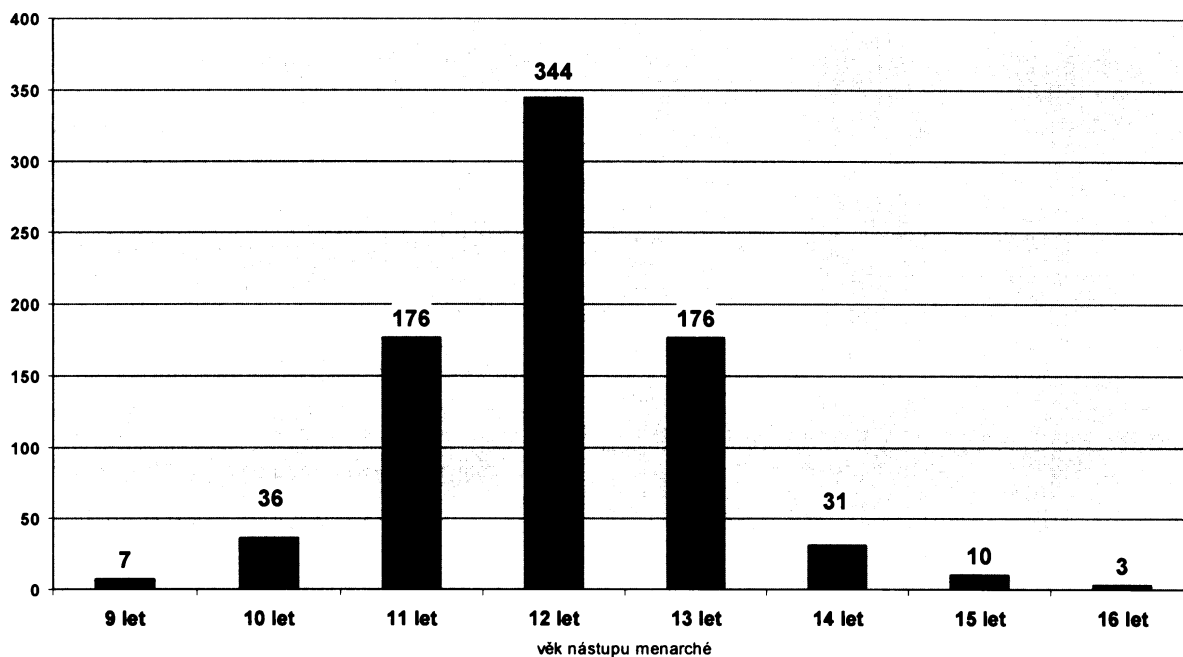
Tabulka č. 1/VC: Nástup menarché v absolutních počtech (n = 1902)

Věk v letech	8,00 - 8,99	9,00 - 9,99	10,00 - 10,99	11,00 - 11,99	12,00 - 12,99	13,00 - 13,99	14,00 - 14,99	15,00 - 15,99	16,00 - 16,99	17,00 - 17,99	18,00 - 18,99
Bez nástupu menarché	94	123	145	255	157	140	86	41	40	34	4
Nástup před 9 rokem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nástup v 9 letech		0	0	2	3	0	0	1	0	1	0
Nástup v 10 letech			5	9	5	0	13	1	0	2	1
Nástup v 11 letech				33	25	44	36	15	12	9	2
Nástup v 12 letech					45	119	80	39	29	25	7
Nástup v 13 letech						38	62	29	22	18	7
Nástup v 14 letech							7	8	10	5	1
Nástup v 15 letech								0	2	6	2
Nástup v 16 letech									3	0	0
Nástup v 17 letech										0	0
Nástup v 18 letech											0
<b>Sečet celkem n = 1902</b>	94	123	150	299	235	341	284	134	118	100	24

Tabulka č. 2/VC: Nástup menarché v % (n = 1902)

Věk v letech	8,00 - 8,99	9,00 - 9,99	10,00 - 10,99	11,00 - 11,99	12,00 - 12,99	13,00 - 13,99	14,00 - 14,99	15,00 - 15,99	16,00 - 16,99	17,00 - 17,99	18,00 - 18,99
Bez nástupu menarché	100,0	100,0	96,7	85,3	66,8	41,1	30,3	30,6	33,9	34,0	16,7
Nástup před 9 rokem	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nástup v 9 letech		0,0	0,0	0,7	1,3	0,0	0,0	0,7	0,0	1,0	0,0
Nástup v 10 letech			3,3	3,0	2,1	0,0	4,6	0,7	0,0	2,0	4,2
Nástup v 11 letech				11,0	10,6	12,9	12,7	11,2	10,2	9,0	8,3
Nástup v 12 letech					19,1	34,9	28,2	29,1	24,6	25,0	29,2
Nástup v 13 letech						11,1	21,8	21,6	18,6	18,0	29,2
Nástup v 14 letech							2,5	6,0	8,5	5,0	4,2
Nástup v 15 letech								0,0	1,7	6,0	8,3
Nástup v 16 letech									2,5	0,0	0,0
Nástup v 17 letech										0,0	0,0
Nástup v 18 letech											0,0
<b>Číslo v jednotlivých věk. kategoriích</b>	94	123	150	299	235	341	284	134	118	100	24

Graf 1/ VC: Věk nástupu menarché, absolutní počty (n=753)



## Diskuse, cíl C:

Dívky byly při antropometrickém vyšetření dotázány na věk menarché. Tyto údaje byly získávány v průběhu let 1989 - 2006, včetně dívek jejichž vyšetřování jsem se zúčastnila. Takto osloveno bylo celkem 1902 dívek. Zjištěné údaje jsou uvedeny v tabulce č. 1/VC v absolutních hodnotách, v tabulce č. 2/VC jsou uvedeny v hodnotách relativních a to v procentech. Z 1902 vyšetřovaných dívek 1119 nástup menarché nepotvrdilo. Průměrný věk nástupu menarché byl tedy vypočten z údajů od 753 dívek a je 12,01 roku. Nástup menarché se tedy jeví o rok akcelerovaný před neobézní populací, kde je průměrný věk nástupu menarché podle CAV 1991 (Bláha a kol., 1991) 13 let.

Graf č. 1 /VC pak ukazuje nástup menarché u děvčat ve výše popsaném souboru v absolutních hodnotách. Do tohoto grafu jsem zahrnula pouze kategorie, kde bylo číslo vyšší než nula. Z tohoto grafu je také patrná nejvyšší četnost nástupu menarché v kategorii 12 let.

## Cíl D) Zhodnocení energetického výdeje během pohybové aktivity u obézních dívek, srovnání s neobézní populací

### Výsledky, cíl D:

#### Legenda k tabulkám a grafům:

n = počet jednotlivců v dané kategorii

TH = tělesná hmotnost (kg)

EV = energetický výdej v kilokaloriích

SD = směrodatná odchylka

Min. = minimální hodnota v dané kategorii

Max. = maximální hodnota v dané kategorii

SV = statistická významnost

TV = tělesná výška (cm)

Cor. koeficient = hodnota korelačního koeficientu (r)

P – value = p - hodnota

#### Hodnoty statistické významnosti:

Hodnota p	Statistická významnost	Symbol použitý v tabulkách
$p \leq 0,01$	Vysoce statisticky významné	++
$p \leq 0,05$	Statisticky významné	+
$p > 0,05$	Statisticky nevýznamné	0

Tabulka č. 1/ VD: Energetický výdej, údaje zjištěné od skupiny obézních dívek na začátku pobytu (n = 35)

Věk (v letech)	BMI	TH (kg)	% tuku dle Matiegky	(kg) dle Matig.	1.měření EV	2.měření EV	hodnota EV
7	19,1	31,5	36,1	10,23	68	60	64
9	24,5	46,2	37,8	15,91	107	118	112,5
9	27,2	55,7	38,6	19,04	146	155	150,5
10	23,1	45,1	42,5	15,48	88	99	93,5
10	26,5	45,8	26,3	18,86	87	99	93
11	25,5	60,8	32,6	22,21	159	165	162
11	28,9	67,7	31,4	25,03	151	166	158,5
11	28,5	64,2	32,5	26,18	153	119	136
11	22,1	45,3	35,6	16,58	199	148	173,5
11	33,9	64,1	33,5	25,27	117	158	137,5
11	33,5	79,4	37,6	26,88	139	134	136,5
11	24,8	60,1	37,3	21,35	151	139	145
12	24,8	56,4	33,7	20,01	179	140	159,5
12	28,6	59,8	33,9	21,32	174	139	156,5
12	26,0	67,8	34,1	23,87	199	184	191,5
12	28,0	75,5	42,0	24,83	169	167	168
13	25,0	62,3	31,2	22,66	183	151	167
13	35,8	90,3	33,6	31,86	164	253	208,5
13	36,5	84,0	36,0	29,28	160	111	135,5
13	28,5	72,2	29,9	30,70	179	157	168
14	24,0	65,5	32,4	26,11	139	128	133,5
14	27,0	66,3	35,8	22,78	187	150	168,5
14	29,6	89,3	35,4	34,38	189	142	165,5
14	32,9	94,3	35,8	30,35	196	132	164
14	30,7	93,4	35,2	31,44	192	179	185,5
14	38,4	96,6	29,8	35,43	202	200	201
15	27,8	78,8	28,3	32,48	127	226	176,5
15	31,5	101,1	34,2	33,63	252	188	220
15	24,2	68,7	27,5	26,12	262	154	208
15	36,2	94,0	33,8	34,14	154	122	138
15	28,7	75,4	29,2	44,85	218	220	219
15	33,3	80,8	29,1	35,97	131	160	145,5
15	29,7	78,5	31,8	28,72	120	135	127,5
17	42,9	116,0	32,3	40,70	209	210	209,5
18	47,3	135,8	25,9	48,98	217	210	213,5

Tabulka 2 / VD: Základní statistické charakteristiky, skupina obézních dívek na začátku redukčního pobytu (n = 35)

	Věk (v letech)	BMI	TH (kg)	% tuku dle Matiegky	(kg) dle Matig.	1.měření EV	2.měření EV	hodnota EV
<b>Průměr</b>	12,8	29,6	73,4	33,5	27,2	165	155	160
<b>SD</b>	2,34	5,81	21,08	3,85	8,22	43,36	39,26	36,46
<b>Min.</b>	7,3	19,1	31,5	25,9	10,2	68	60	64
<b>Max.</b>	17,9	47,3	135,8	42,5	49,0	262	253	220



Tabulka č. 3/ VD: Energetický výdej, údaje zjištěné od skupiny obézních dívek na konci pobytu (n = 35)

Věk (v letech)	BMI	TH (kg)	% tuku dle Matiegky	Hm. sval. (kg) dle	1.měření EV	2.měření EV	Prům. hodnota
7	17,1	28,2	32,3	9,48	75	75	75
9	21,3	40,1	28,7	17,49	96	101	98,5
9	23,7	48,6	26,3	19,78	149	107	128
10	20,4	39,8	40,5	14,02	121	171	146
10	24,4	42,2	26,7	15,98	103	104	103,5
11	22,5	53,8	28,1	21,14	201	236	218,5
11	25,8	60,3	28,5	24,08	201	257	229
11	25,3	57,1	25,1	23,57	140	123	131,5
11	19,7	40,4	24,9	16,55	122	133	127,5
11	30,0	56,8	31,1	20,74	143	131	137
11	29,6	70,1	29,3	26,31	181	202	191,5
12	21,6	52,4	30,1	19,97	148	178	163
12	22,1	50,2	27,4	19,04	240	157	198,5
12	25,9	54,1	30,0	20,51	170	180	175
12	23,3	60,8	24,5	23,08	176	238	207
12	25,4	68,3	29,4	25,15	156	181	168,5
13	23,6	58,7	26,4	24,50	192	146	169
13	31,1	78,4	25,3	31,23	205	212	208,5
13	32,9	75,9	30,4	28,59	169	162	165,5
14	25,8	65,5	22,5	29,19	195	199	197
14	23,0	62,7	23,1	26,63	137	146	141,5
14	24,9	61,0	34,6	22,45	189	162	175,5
14	27,4	82,7	27,4	32,79	143	232	187,5
14	29,4	84,4	26,3	30,18	214	167	190,5
14	27,3	83,0	25,8	32,96	243	253	248
15	33,6	84,5	28,5	36,49	238	172	205
15	26,1	73,9	24,3	31,13	160	174	167
15	29,1	93,6	31,8	35,90	250	275	262,5
15	21,5	60,9	22,4	26,28	204	174	189
15	33,1	85,9	25,4	35,07	105	123	114
15	26,2	68,7	22,9	44,91	330	246	288
15	29,0	70,3	27,0	31,81	125	157	141
16	26,9	71,2	25,9	27,78	91	135	113
17	38,2	103,5	32,4	40,58	159	280	219,5
18	43,1	123,9	21,9	49,78	223	223	223

Tabulka č. 4/VD: Základní statistické charakteristiky, skupina obézních dívek na konci pobytu (n = 35)

	Věk (v letech)	BMI	TH (kg)	% tuku dle Matiegky	Hm. sval. (kg) dle Matig.	1.měření EV	2.měření EV	Prům. hodnota EV
<b>Průměr</b>	13	27	66	28	27	171	177	174
<b>SD</b>	2,34	5,20	19,22	3,79	8,53	53,04	51,62	47,69
<b>Min.</b>	7	17	28	22	9	75	75	75
<b>Max.</b>	18	43	124	41	50	330	280	288

Tabulka č. 5/VD: Energetický výdej, údaje zjištěné od kontrolní skupiny neobézních dívek (n = 30)

<b>Věk (v letech)</b>	<b>TV (cm)</b>	<b>TH (kg)</b>	<b>BMI</b>	<b>EV</b>
9	137	37	19,7	91
9	145	42	20,0	151
10	149	40	18,0	93
10	129	28	16,8	95
10	152	45	19,5	145
10	137	29	15,5	95
11	146	38	17,8	71
11	159	57	22,5	152
11	153	44	18,8	110
11	143	36	17,6	102
12	159	54	21,4	264
12	158	48	19,2	238
12	160	37	14,5	156
12	148	38	17,3	130
12	159	51	20,2	148
12	147	34	15,7	143
12	144	32	15,4	114
12	160	43	16,8	133
12	150	35	15,6	114
13	163	49	18,4	103
13	153	48	20,5	98
14	160	52	20,3	152
14	157	54	21,9	276
15	169	60	21,0	176
15	161	54	20,8	197
15	160	44	17,2	167
15	173	61	20,4	200
15	162	63	24,0	222
15	174	62	20,5	203
15	171	58	19,8	237

Tabulka č. 6/ VD: Základní statistické charakteristiky, kontrolní skupina neobézních dívek (n = 30)

	<b>Věk (v letech)</b>	<b>TV (cm)</b>	<b>TH (kg)</b>	<b>BMI</b>	<b>EV</b>
<b>Průměr</b>	12,3	154,60	45,8	18,90	153
<b>SD</b>	1,90	10,65	10,06	2,30	54,44
<b>Min.</b>	9	129	28	14,50	71
<b>Max.</b>	15	174	63	24,00	276

Tabulka č. 7/ VD: Závislost jednotlivých těl. charakteristik na EV, skupina obézních dívek na začátku pobytu

	BMI	TH (kg)	% tuku dle Matiegky	Hm. sval. (kg) dle Matig.
<b>Cor. koeficient</b>	0,457	0,663	-0,348	0,679
<b>p - value</b>	0,006	0,000	0,041	0,000
<b>SV</b>	++	++	+	++

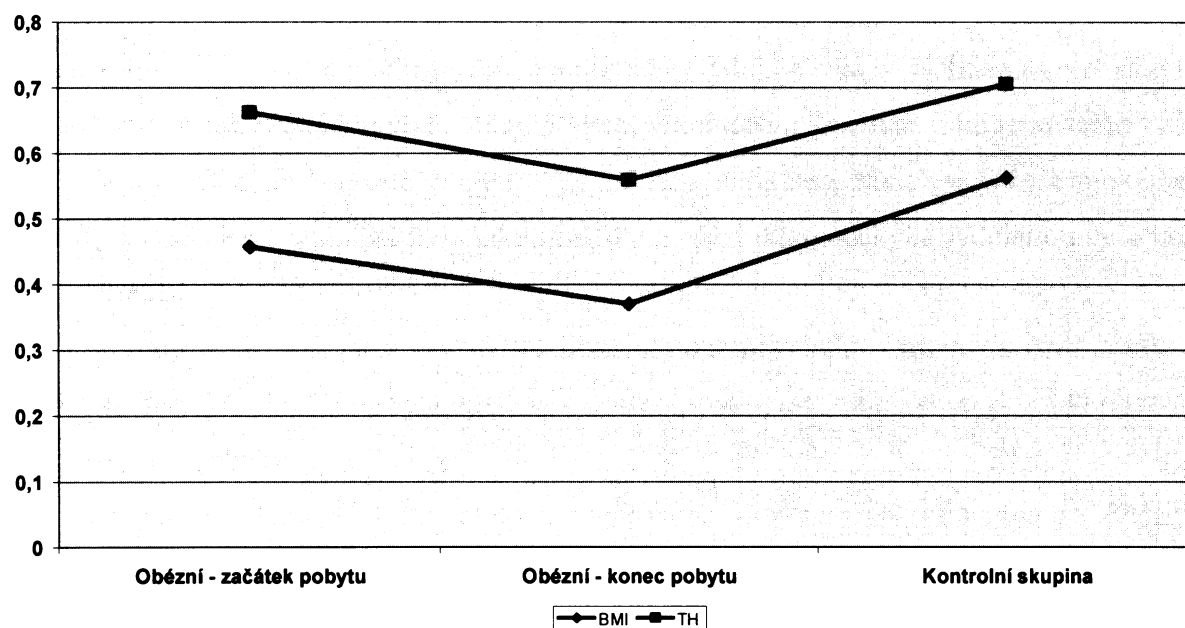
Tabulka č. 8/ VD: Závislost jednotlivých těl. charakteristik na EV, skupina obézních dívek na konci pobytu

	BMI	TH (kg)	% tuku dle Matiegky	% sval. dle Matiegky
<b>Cor. koeficient</b>	0,370	0,559	-0,146	0,633
<b>p - value</b>	0,029	0,000	0,404	0,000
<b>SV</b>	+	++	0	++

Tabulka č. 9/ VD: Závislost jednotlivých těl. charakteristik na EV, kontrolní skupina neobézních dívek

	BMI	TH (kg)
<b>Cor. koeficient</b>	0,563	0,706
<b>p - value</b>	0,001	0,000
<b>SV</b>	++	++

Graf č. 1/ VD: Porovnání závislosti BMI a TH na EV v jednotlivých sledovaných skupinách



## Diskuze, díl D:

V tabulkách č. 1/VD – 6/VD jsou obsažena všechna získaná data, která jsem používala při hodnocení energetického výdeje, a jejich základní statistické charakteristiky. Základním cílem bylo zjistit, co nejvíce ovlivňuje energetický výdej u dětí. U skupiny obézních dětí jsem vybrala tyto charakteristiky – BMI, tělesnou hmotnost, procento tělesného tuku vypočítaného z Matiegkových rovnic a procento svalové hmoty vypočítaného z Matiegkových rovnic, které odpovídali u jednotlivých probandek údajům zjištěným na začátku a konci redukčního pobytu. U kontrolní skupiny jsem měla k dispozici pouze BMI a tělesnou hmotnost.

Pro toto zhodnocení jsem vybrala následující charakteristiky: hodnotu korelačního koeficientu a p- hodnotu, pro určení, zda se jedná o statisticky významnou závislost.

V tabulkách č. 7/VD – 9/ VD je znázorněna korelace mezi jednotlivými vybranými hodnotami a energetickým výdejem změřeným Kenzovým akcelerometrem. Korelace mezi tělesnou hmotností a energetickým výdejem dosahuje ve všech třech sledovaných skupinách vysoké hladiny statistické významnosti, nejvyšší korelační koeficient pak je mezi tělesnou hmotností a energetickým výdejem v kontrolní skupině neobézních dívek. Korelace mezi BMI je vysoká ve skupině obézních dívek na začátku pobytu a v kontrolní skupině neobézních. Zajímavé je, že ve skupině obézních na konci pobytu má tato korelace již mnohem nižší statistickou významnost.

Záporný korelační koeficient při srovnání energetického výdeje a procent tělesného tuku získaného z Matiegkových rovnic by se dal interpretovat takto: čím více má sledovaný jedinec tuku, tím více je snížen jeho energetický výdej. Nízká p – hodnota ve skupině obézních dívek na začátku pobytu (tedy skupina s největším podílem tuku) pro tento názor svědčí. V téže skupině na konci pobytu však již tato statistická závislost nebyla prokázána. Významná statistická závislost byla také prokázána mezi energetickým výdejem a hmotností svalové hmoty.

V grafu č. 1/ VD jsem porovnávala závislost energetického výdeje na BMI a tělesné hmotnosti. Nejvyšší korelace byla zjištěna v kontrolní skupině, nejnižší ve skupině obézních dívek na konci pobytu.

Dále jsem pomocí dvouvýběrového párového T-testu zjišťovala, zda se obézním dívkám v průběhu pobytu nějak změnil energetické výdej. Již pouze podle průměru lze zjistit, že výdej energie byl na konci pobytu vyšší. P- hodnota ( $p = 0,0043$ ) prokázala také statisticky významný rozdíl. Jedná se pravděpodobně o důsledek toho, že v závěru léčebného pobytu

dívky již dobře zvládly cvičební sestavu a pohybová aktivita se tak stala efektivnější a vedla k vyššímu energetickému výdeji.

## Cíl E) Analýza vybraných údajů z dotazníků pro rodiče obézních dívek

### Výsledky, cíl E:

#### Legenda k tabulkám a grafům:

n = počet jednotlivců v dané kategorii

TV = tělesná výška (cm)

TH = tělesná hmotnost (kg)

Tabulky jsou řazeny podle struktury dotazníku, který je k nahlédnutí v příloze této práce. Vzhledem k rozsáhlosti dotazníků (celkem 62 otázek, některé ještě s podotázkami), nebyly všechny otázky vyplněny kompletně. Uvádím proto vždy u každé tabulky počet odpovědí, který se týkal dané otázky.

Tabulka č. 1/ VE: Tělesná výška a hmotnost na počátku a na konci pobytu (n = 616)

Věk/ roky	TV (cm)			Hmotnost na začátku (kg)			Hmotnost na konci (kg)		
	n	průměr	Z skóre	n	průměr	Z skóre	n	průměr	Z skóre
<b>6,00 - 6,99</b>	1	122,0	0,1	1	39,4	3,8	1	35,7	2,9
<b>7,00 - 7,99</b>	16	129,4	0,4	16	41,7	3,1	16	34,9	1,7
<b>8,00 - 8,99</b>	19	140,0	1,2	19	47,8	3,2	19	42,5	2,3
<b>9,00 - 9,99</b>	33	144,9	1,0	33	54,8	3,3	33	49,0	2,4
<b>10,00 - 10,99</b>	56	152,1	1,1	56	63,6	3,3	56	56,9	2,5
<b>11,00 - 11,99</b>	93	154,0	0,4	93	65,5	2,6	93	58,9	1,9
<b>12,00 - 12,99</b>	59	161,6	0,5	59	72,8	2,8	59	65,6	2,0
<b>13,00 - 13,99</b>	102	161,7	0,0	102	81,0	3,4	102	72,3	2,4
<b>14,00 - 14,99</b>	78	165,2	0,1	78	75,2	2,4	78	72,2	2,0
<b>15,00 - 15,99</b>	59	163,5	-0,4	59	82,8	3,2	59	75,8	2,4
<b>16,00 - 16,99</b>	52	163,2	-0,6	52	83,6	3,2	52	76,6	2,3
<b>17,00 - 17,99</b>	40	166,2	-0,2	40	86,4	3,4	40	78,9	2,5
<b>18,00 - 18,99</b>	8	167,9	0,1	8	93,5	4,0	8	85,3	3,1

Tabulka č. 2/ VE: Úbytek tělesné hmotnosti v kilogramech a procentech tělesné hmotnosti podle věkových kategorií

Věk/ roky	TH na začátku	TH na konci	Diference TH (kg)	Diference TH (%)
6,00 - 6,99	39,4	35,7	3,7	9,4
7,00 - 7,99	41,7	34,9	6,8	16,3
8,00 - 8,99	47,8	42,5	5,3	11,1
9,00 - 9,99	54,8	49,0	5,8	10,6
10,00 - 10,99	63,6	56,9	6,7	10,5
11,00 - 11,99	65,5	58,9	6,6	10,1
12,00 - 12,99	72,8	65,6	7,2	9,9
13,00 - 13,99	81,0	72,3	8,7	10,7
14,00 - 14,99	75,2	72,2	3,0	4,0
15,00 - 15,99	82,8	75,8	7,0	8,5
16,00 - 16,99	83,6	76,6	7,0	8,4
17,00 - 17,99	86,4	78,9	7,5	8,7
18,00 - 18,99	93,5	85,3	8,2	8,8

Tabulka č. 3/ VE: BMI na počátku a na konci pobytu, (n = 616)

Věk/ roky	BMI na začátku			BMI na konci		
	n	průměr	Z skóre	n	průměr	Z skóre
6,00 - 6,99	1	26,5	5,1	1	24,0	3,9
7,00 - 7,99	16	24,9	3,8	16	19,3	1,4
8,00 - 8,99	19	24,0	3,1	19	21,3	2,0
9,00 - 9,99	33	26,0	3,5	33	23,3	2,5
10,00 - 10,99	56	27,3	3,4	56	24,4	2,4
11,00 - 11,99	93	27,4	3,1	93	24,7	2,2
12,00 - 12,99	59	27,7	2,9	59	24,9	2,0
13,00 - 13,99	102	30,8	4,0	102	27,5	2,8
14,00 - 14,99	78	27,6	2,7	78	26,5	2,3
15,00 - 15,99	59	30,9	4,0	59	28,3	3,0
16,00 - 16,99	52	31,4	4,1	52	28,8	3,1
17,00 - 17,99	40	31,2	4,0	40	28,5	2,9
18,00 - 18,99	8	33,2	4,4	8	30,3	3,3

Tabulka č. 4/ VE: Průměrná porodní délka (n = 590) a průměrná porodní hmotnost (n = 510)

	<b>Dívky</b>
<b>Průměrná porodní délka</b>	n = 590
	49,98 cm
<b>Průměrná porodní hmotnost</b>	n = 510
	3361 g

Tabulka č. 5/ VE: Délka kojení, (n = 613)

	<b>Dívky</b>		<b>CAV 1991</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Nekojeno</b>	89	14,5	6477	7,8
<b>Kojeno &lt; 1 měsíc</b>	123	20,1	21659	26,2
<b>Kojeno &lt; 3 měsíc</b>	175	28,5	35856	43,5
<b>Kojeno &lt; 6 měsíc</b>	123	20,1	10620	12,9
<b>Kojeno &gt; 6 měsíc</b>	103	16,8	7906	9,6
<b>Celkem</b>	<b>613</b>	<b>100,0</b>	<b>82518</b>	<b>100</b>

Tabulka č. 6/ VE: Frekvence příjmu potravy, (n = 530)

<b>Kolikrát denně dítě jí?</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>1 krát denně</b>	5	0,9
<b>2 krát denně</b>	6	1,1
<b>3 krát denně</b>	86	16,2
<b>4 krát denně</b>	148	27,9
<b>5 krát denně</b>	246	46,4
<b>7 krát a vícedenně</b>	39	7,4
<b>Celkem</b>	<b>530</b>	<b>100,0</b>

Tabulka č. 7/ VE: Vynechávání hlavního jídla, (n = 613)

<b>Vynechává některé hlavní jídlo?</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>ano</b>	269	43,9
<b>ne</b>	344	56,1
<b>Celkem</b>	<b>613</b>	<b>100,0</b>



Tabulka č. 8/ VE: Nejčastěji vynechané hlavní jídlo (n = 288)

<b>Pokud ano, které?</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Snídaně</b>	185	64,2
<b>Oběd</b>	68	23,6
<b>Večeře</b>	35	12,2
<b>Celkem</b>	<b>288</b>	<b>100,0</b>

Tabulka č. 9/ VE: Místo, kde se dítě nejčastěji stravuje, (n = 619)

<b>Kde se dítě stravuje?</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Pouze doma</b>	198	32,0
<b>Doma a ve šk. jídelně</b>	403	65,1
<b>Jiný způsob</b>	18	2,9
<b>Celkem</b>	<b>619</b>	<b>100,0</b>

Tabulka č. 10/ VE: Omezování příjmu cukru, (n = 616)

<b>Omezují rodiče dítěti příjem cukru?</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>ano</b>	455	73,9
<b>ne</b>	161	26,1
<b>Celkem</b>	<b>616</b>	<b>100,0</b>

Tabulka č. 11/ VE: Frekvence příjmu sladkostí, (n = 469)

<b>Kolikrát týdně jí dítě sladkosti?</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>1 krát týdně</b>	76	15,3
<b>2 krát týdně</b>	135	27,2
<b>3 krát týdně</b>	121	24,4
<b>4 krát týdně</b>	65	13,1
<b>5 krát týdně</b>	43	8,7
<b>6 krát týdně</b>	3	0,6
<b>7 krát týdně</b>	53	10,7
<b>Celkem</b>	<b>496</b>	<b>100,0</b>

Tabulka č. 12/ VE: Preferované sladkosti, (n = 575)

<b>Jaké sladkosti dítě převážně konzumuje?</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Čokoláda, bonbóny</b>	228	39,7
<b>Zákusky</b>	27	4,7
<b>Jiné</b>	320	55,7
<b>Celkem</b>	<b>575</b>	<b>100,0</b>

Tabulka č. 13/ VE: Omezování příjmu tuků, (n = 612)

<b>Omezujete dítěti příjem tuků?</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>ano</b>	490	80,1
<b>ne</b>	122	19,9
<b>Celkem</b>	<b>612</b>	<b>100,0</b>

Tabulka č. 14/ VE: Frekvence příjmu tučných jídel, (n = 360)

<b>Kolikrát týdně jí dítě tučná jídla?</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>1 krát týdně</b>	141	39,2
<b>2 krát týdně</b>	128	35,6
<b>3 krát týdně</b>	58	16,1
<b>4 krát týdně</b>	15	4,2
<b>5 krát týdně</b>	16	4,4
<b>6 krát týdně</b>	0	0,0
<b>7 krát týdně</b>	2	0,6
<b>Celkem</b>	<b>360</b>	<b>100,0</b>

Tabulka č. 15/ VE: Konzumace mléka

<b>Kolik mléka za den dítě vypije?</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>mléko nepije</b>	132	21,6
<b>do 0,5 litru</b>	417	68,1
<b>více než 0,5 litru</b>	63	10,3
<b>Celkem</b>	<b>612</b>	<b>100,0</b>
<b>Přitom pije mléko převážně:</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>tučné</b>	67	13,0
<b>netučné</b>	448	87,0
<b>Celkem</b>	<b>515</b>	<b>100,0</b>

Tabulka č. 16/ VE: Konzumace mléčných výrobků

<b>Jí dítě sýry?</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>ano</b>	522	96,0
<b>ne</b>	22	4,0
<b>Celkem</b>	<b>544</b>	<b>100,0</b>
<b>Jí dítě jiné mléčné výrobky?</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>ano</b>	598	97,4
<b>ne</b>	16	2,6
<b>Celkem</b>	<b>614</b>	<b>100,0</b>

Tabulka č. 17/ VE: Frekvence spotřeby zeleniny

<b>Kolikrát týdně jí dítě ovoce či zeleninu?</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>1 krát až 2 krát týdně</b>	65	10,5
<b>3 krát až 5 krát týdně</b>	227	36,7
<b>denně</b>	327	52,8
<b>Celkem</b>	<b>619</b>	<b>100,0</b>
<b>Přitom průměrná týdenní dávka je cca?</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>do 1 kg</b>	164	36,2
<b>1,1 až 3 kg</b>	250	55,2
<b>více než 3 kg</b>	39	8,6
<b>Celkem</b>	<b>453</b>	<b>100,0</b>

Tabulka č. 18/ VE: Prodělaná onemocnění

<b>Prodělané choroby</b>					
	celková četnost	ano		ne	
		n	%	n	%
<b>žloutenka</b>	619	15	2,4	604	97,6
<b>žlučové kameny</b>	616	3	0,5	613	99,5
<b>jiné závažné choroby</b>	601	85	14,1	516	85,9
<b>ortopedické vady</b>	606	146	24,1	460	75,9
<b>vadné držení těla</b>	604	162	26,8	442	73,2

Tabulka č. 19/ VE: Sledování televize, (n = 572)

<b>Kolik hodin denně dítě sleduje televizi?</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>méně než 1 hodina</b>	8	1,4
<b>1 - 2 hodiny</b>	344	60,1
<b>3 - 4 hodiny</b>	174	30,4
<b>5 - 6 hodin</b>	40	7,0
<b>7 - 8 hodin</b>	4	0,7
<b>více než 8 hodin</b>	2	0,3
<b>Celkem</b>	<b>572</b>	<b>100,0</b>

Tabulka č. 20/ VE: Sportovní aktivity, (n = 615)

<b>Pěstuje dítě sport. aktivity?</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Osvobozen</b>	28	4,6
<b>Pouze školní</b>	292	47,5
<b>Zájmová a rekreační</b>	254	41,3
<b>Závodní sport</b>	12	2,0
<b>Jiná</b>	29	4,7
<b>Celkem</b>	<b>615</b>	<b>100,0</b>

Tabulka č. 21/ VE: Délka spánku, (n = 597)

Kolik hodin denně dítě spí?	n	%
6 hodin	5	0,8
7 hodin	31	5,2
8 hodin	197	33,0
9 hodin	223	37,4
10 hodin	116	19,4
11 a více hodin	25	4,2
<b>Celkem</b>	<b>597</b>	<b>100,0</b>

Tabulka č. 22/ VE: Školní prospěch, (n = 597)

Školní prospěch:	n	%
výborný	189	30,9
průměrný	386	63,1
podprůměrný	37	6,0
<b>Celkem</b>	<b>612</b>	<b>100,0</b>

Tabulka č. 23/ VE: Přizpůsobivost dítěte vzhledem k obezitě

Zařazení dítěte do kolektivu	n	%	Reakce dítěte:	n	%
umí se zařadit	505	85,4	deprese	13	15,1
neumí se zařadit	5	0,8	má se ze sebe legraci	73	84,9
s potíže	81	13,7	<b>Celkem</b>	<b>86</b>	<b>100,0</b>
<b>Celkem</b>	<b>591</b>	<b>100,0</b>			

Tabulka č. 24/ VE: Nástup menarché, (n = 356)

Od kterého roku má menstruaci?	n	%
Nástup v 9 letech	5	1,3
Nástup v 10 letech	22	6,2
Nástup v 11 letech	68	19,1
Nástup v 12 letech	122	34,3
Nástup v 13 letech	100	28,1
Nástup v 14 letech	28	7,9
Nástup v 15 letech	10	2,8
Nástup v 16 letech	1	0,3
<b>Celkem</b>	<b>356</b>	<b>100</b>

Tabulka č. 25/ VE: Pravidelnost menstruace, (n = 365)

Je její menstruace pravidelná?	n	%
ano	247	67,9
ne	117	32,1
<b>Celkem</b>	<b>364</b>	<b>100,0</b>

Tabulka č. 26/ VE: Údaje o sourozencích obézních dětí

		1. sourozenec		2. sourozenec		3. sourozenec		Sourozenci celkem	
		n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Cholesterol</b>	normální	461	94,3	141	95,9	30	96,8	632	94,8
	vysoký	28	5,7	6	4,1	1	3,2	35	5,2
	<b>Celkem</b>	<b>489</b>	<b>100,0</b>	<b>147</b>	<b>100,0</b>	<b>31</b>	<b>100,0</b>	<b>667</b>	<b>100,0</b>
<b>Žlučové kameny</b>	ano	8	1,5	4	2,5	0	0,0	12	1,7
	ne	510	98,5	154	97,5	34	100,0	698	98,3
	<b>Celkem</b>	<b>518</b>	<b>100,0</b>	<b>158</b>	<b>100,0</b>	<b>34</b>	<b>100,0</b>	<b>710</b>	<b>100,0</b>
<b>Jiné závažné choroby</b>	ano	40	7,8	11	7,1	2	6,3	53	7,6
	ne	472	92,2	143	92,9	30	93,8	645	92,4
	<b>Celkem</b>	<b>512</b>	<b>100,0</b>	<b>154</b>	<b>100,0</b>	<b>32</b>	<b>100,0</b>	<b>698</b>	<b>100,0</b>

Tabulka č. 27/ VE: Rodiče, průměr základní antropometrické charakteristiky

Základní antropometrické charakteristiky	Otec		Matka	
	n	Průměr	n	Průměr
průměrný věk	571	41,4	610	38,3
tělesná výška	564	177,2	607	165,0
tělesná hmotnost (kg)	545	91,5	604	76,5
obvod pasu (cm)	436	98,3	523	87,3
obvod přes boky (cm)	401	103,3	509	106,3

Tabulka č. 28/ VE: Vzdělání rodičů

Vzdělání	Otec		Matka	
	n	%	n	%
základní	42	7,2	71	11,5
vyučení	288	49,3	221	35,9
odborné nižší	55	9,4	64	10,4
maturita	136	23,3	203	33,0
vysokoškolské	63	10,8	56	9,1
<b>Celkem</b>	<b>584</b>	<b>100,0</b>	<b>615</b>	<b>100,0</b>

Tabulka č. 29/ VE: Rodiče, tělesná aktivita v zaměstnání

Tělesná aktivita v zaměstnání	Otec		Matka	
	n	%	n	%
minimum pohybu	65	11,7	110	18,4
občasná chůze	141	25,4	184	30,8
převážně chůze	92	16,5	195	32,7
fyzická námaha	258	46,4	108	18,1
<b>Celkem</b>	<b>556</b>	<b>100,0</b>	<b>597</b>	<b>100,0</b>

Tabulka č. 30/ VE: Rodiče, sportovní aktivita

Sportovní aktivita	Otec		Matka	
	n	%	n	%
nesportuje	366	65,2	391	64,4
rekreačně max. 2x týdně	122	21,7	160	26,4
rekreačně častěji	64	11,4	54	8,9
závodně max. 2x týdně	7	1,2	2	0,3
závodně častěji	2	0,4	0	0,0
<b>Celkem</b>	<b>561</b>	<b>100,0</b>	<b>607</b>	<b>100,0</b>

Tabulka č. 31/ VE: Rodiče, kouření

Kouření	Otec		Matka	
	n	%	n	%
nekouřím	269	48,0	360	59,2
méně než 20 cigaret denně	197	35,1	214	35,2
více než 20 cigaret denně	95	16,9	34	5,6
<b>Celkem</b>	<b>561</b>	<b>100,0</b>	<b>608</b>	<b>100,0</b>

Tabulka č. 32/ VE: Rodiče, krevní tlak

Krevní tlak	Otec		Matka	
	n	%	n	%
normální	295	60,5	132	47,8
vysoký	51	10,5	13	4,7
kolísavý	42	8,6	45	16,3
nízký	75	15,4	83	30,1
nevím	25	5,1	3	1,1
<b>Celkem</b>	<b>488</b>	<b>100,0</b>	<b>276</b>	<b>100,0</b>

Tabulka č. 33/ VE: Rodiče, infarkt

Prodělán infarkt?	Otec		Matka	
	n	%	n	%
ano	13	2,3	6	1,0
ne	554	97,7	605	99,0
<b>Celkem</b>	<b>567</b>	<b>100,0</b>	<b>611</b>	<b>100,0</b>



Tabulka č. 34/ VE: Rodiče, diabetes mellitus

		Otec		Matka	
		n	%	n	%
<b>Máte cukrovku?</b>	<b>ano</b>	28	5,1	20	3,3
	<b>ne</b>	524	94,9	584	96,7
<b>Pokud ano, odkdy?</b>	<b>mládí</b>	2	7,1	5	25,0
	<b>později</b>	26	92,9	15	75,0
<b>Inzulín?</b>	<b>ano</b>	1	50,0	5	100,0
	<b>ne</b>	1	50,0	0	0,0

Tabulka č. 35/ VE: Rodiče, žlučové kameny

<b>Žlučové kameny:</b>	Otec		Matka	
	n	%	n	%
<b>ano</b>	33	6,0	82	13,6
<b>ne</b>	515	94,0	521	86,4
<b>Celkem</b>	<b>548</b>	<b>100,0</b>	<b>603</b>	<b>100,0</b>

Tabulka č. 36/ VE: Rodiče, cholesterol

<b>Cholesterol:</b>	Otec		Matka	
	n	%	n	%
<b>normální</b>	430	83,0	511	87,5
<b>vysoký</b>	88	17,0	73	12,5
<b>Celkem</b>	<b>518</b>	<b>100,0</b>	<b>584</b>	<b>100,0</b>

Tabulka č. 37/ VE: Rodiče, křečové žíly

<b>Křečové žíly:</b>	Otec		Matka	
	n	%	n	%
<b>ano</b>	90	16,2	202	33,1
<b>ne</b>	466	83,8	409	66,9
<b>Celkem</b>	<b>556</b>	<b>100,0</b>	<b>611</b>	<b>100,0</b>

Tabulka č. 38/ VE: Rodiče, nádorová onemocnění

<b>Měl jste někdy nádor:</b>	<b>Otec</b>		<b>Matka</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>ano</b>	11	2,0	29	4,8
<b>ne</b>	543	98,0	578	95,2
<b>Celkem</b>	<b>554</b>	<b>100,0</b>	<b>607</b>	<b>100,0</b>

Tabulka č. 39/ VE: Rodiče, mozková mrtvice

<b>Mozková mrtvice:</b>	<b>Otec</b>		<b>Matka</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>ano</b>	4	0,7	4	0,7
<b>ne</b>	555	99,3	607	99,3
<b>Celkem</b>	<b>559</b>	<b>100,0</b>	<b>611</b>	<b>100,0</b>

Tabulka č. 40/ VE: Rodiče, ateroskleróza

<b>Ateroskleróza:</b>	<b>Otec</b>		<b>Matka</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>ano</b>	7	1,3	4	0,7
<b>ne</b>	545	98,7	600	99,3
<b>Celkem</b>	<b>552</b>	<b>100,0</b>	<b>604</b>	<b>100,0</b>

Tabulka č. 41/ VE: Rodiče, ischemická choroba srdeční

<b>Ischemická choroba srdeční:</b>	<b>Otec</b>		<b>Matka</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>ano</b>	11	2,0	11	1,8
<b>ne</b>	544	98,0	597	98,2
<b>Celkem</b>	<b>555</b>	<b>100,0</b>	<b>608</b>	<b>100,0</b>

Tabulka č. 42/ VE: Údaje o sourozencích otce

Sourozenci otce:		1. sourozenec		2. sourozenec		sourozenci celkem	
		n	%	n	%	n	%
Má cukrovku?	ano	25	5,8	4	2,0	29	4,6
	ne	406	94,2	193	98,0	599	95,4
	<b>Celkem</b>	<b>431</b>	<b>100,0</b>	<b>197</b>	<b>100,0</b>	<b>628</b>	<b>100,0</b>
Infarkt?	ano	11	2,6	4	2,0	15	2,4
	ne	416	97,4	192	98,0	608	97,6
	<b>Celkem</b>	<b>427</b>	<b>100,0</b>	<b>196</b>	<b>100,0</b>	<b>623</b>	<b>100,0</b>
Tlak:	normální	295	81,7	143	85,1	438	82,8
	vysoký	39	10,8	13	7,7	52	9,8
	kolísavý	4	1,1	1	0,6	5	0,9
	nizký	7	1,9	11	6,5	18	3,4
	nevíte	16	4,4	0	0,0	16	3,0
	<b>Celkem</b>	<b>361</b>	<b>100,0</b>	<b>168</b>	<b>100,0</b>	<b>529</b>	<b>100,0</b>
Duževné kmeny:	ano	28	6,7	10	5,1	38	6,2
	ne	392	93,3	187	94,9	579	93,8
	<b>Celkem</b>	<b>420</b>	<b>100,0</b>	<b>197</b>	<b>100,0</b>	<b>617</b>	<b>100,0</b>
Cholesterol:	Normální	344	87,1	157	83,5	501	85,9
	Vysoký	51	12,9	31	16,5	82	14,1
	<b>Celkem</b>	<b>395</b>	<b>100,0</b>	<b>188</b>	<b>100,0</b>	<b>583</b>	<b>100,0</b>
Nedary:	Ano	12	2,8	3	1,5	15	2,4
	Ne	414	97,2	194	98,5	608	97,6
	<b>Celkem</b>	<b>426</b>	<b>100,0</b>	<b>197</b>	<b>100,0</b>	<b>623</b>	<b>100,0</b>
Obezita:	Ano	109	25,7	49	24,9	158	25,4
	Ne	315	74,3	148	75,1	463	74,6
	<b>Celkem</b>	<b>424</b>	<b>100,0</b>	<b>197</b>	<b>100,0</b>	<b>621</b>	<b>100,0</b>

Tabulka č. 43/ VE: Údaje o sourozencích matky

Sourozenci matky:		1. sourozenec		2. sourozenec		sourozenci celkem	
		n	%	n	%	n	%
<b>Má cukrovku?</b>	ano	19	3,7	8	3,6	27	3,7
	ne	488	96,3	215	96,4	703	96,3
	<b>Celkem</b>	<b>507</b>	<b>100,0</b>	<b>223</b>	<b>100,0</b>	<b>730</b>	<b>100,0</b>
<b>Infarkt?</b>	ano	6	1,2	1	0,5	7	1,0
	ne	499	98,8	221	99,5	720	99,0
	<b>Celkem</b>	<b>505</b>	<b>100,0</b>	<b>222</b>	<b>100,0</b>	<b>727</b>	<b>100,0</b>
<b>Tlak:</b>	normální	345	80,0	151	81,6	496	80,5
	vysoký	59	13,7	21	11,4	80	13,0
	kolísavý	8	1,9	2	1,1	10	1,6
	nízký	4	0,9	3	1,6	7	1,1
	nevíme	15	3,5	8	0,0	23	3,7
	<b>Celkem</b>	<b>431</b>	<b>100,0</b>	<b>185</b>	<b>95,7</b>	<b>616</b>	<b>100,0</b>
<b>Žlučové kameny:</b>	ano	38	7,6	25	11,4	63	8,7
	ne	464	92,4	194	88,6	658	91,3
	<b>Celkem</b>	<b>502</b>	<b>100,0</b>	<b>219</b>	<b>100,0</b>	<b>721</b>	<b>100,0</b>
<b>Cholesterol:</b>	Normální	382	81,3	171	83,0	553	81,8
	Vysoký	88	18,7	35	17,0	123	18,2
	<b>Celkem</b>	<b>470</b>	<b>100,0</b>	<b>206</b>	<b>100,0</b>	<b>676</b>	<b>100,0</b>
<b>Nedary:</b>	Ano	18	3,5	14	6,3	32	4,4
	Ne	496	96,5	207	93,7	703	95,6
	<b>Celkem</b>	<b>514</b>	<b>100,0</b>	<b>221</b>	<b>100,0</b>	<b>735</b>	<b>100,0</b>
<b>Obesita:</b>	Ano	132	26,5	44	20,0	176	24,5
	Ne	367	73,5	176	80,0	543	75,5
	<b>Celkem</b>	<b>499</b>	<b>100,0</b>	<b>220</b>	<b>100,0</b>	<b>719</b>	<b>100,0</b>

Tabulka č. 44/ VE: Údaje o prarodičích

Údaje o prarodičích:		Rodiče otce				Rodiče matky				Rodiče celkem			
		otec		matka		otec		matka		otec		matka	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Odklad tělesné výšky:	malý	72	14,8	215	41,0	38	7,1	162	28,4	110	10,8	377	34,4
	střední	299	61,6	281	53,5	355	66,1	386	67,7	654	64,0	667	60,9
	vysoký	114	23,5	29	5,5	144	26,8	22	3,9	258	25,2	51	4,7
	<b>Celkem</b>	<b>485</b>	<b>100,0</b>	<b>525</b>	<b>100,0</b>	<b>537</b>	<b>100,0</b>	<b>570</b>	<b>100,0</b>	<b>1022</b>	<b>100,0</b>	<b>1095</b>	<b>100,0</b>
Odklad tělesné hmotnosti:	malý	98	20,5	46	8,8	88	16,3	68	12,0	186	18,3	114	10,5
	střední	299	62,6	332	63,7	360	66,8	350	61,5	659	64,8	682	62,6
	vysoký	81	16,9	143	27,4	91	16,9	151	26,5	172	16,9	294	27,0
	<b>Celkem</b>	<b>478</b>	<b>100,0</b>	<b>521</b>	<b>100,0</b>	<b>539</b>	<b>100,0</b>	<b>569</b>	<b>100,0</b>	<b>1017</b>	<b>100,0</b>	<b>1090</b>	<b>100,0</b>
Tlak:	normální	160	35,7	160	32,5	236	46,4	186	33,7	396	41,4	346	33,1
	vysoký	111	24,8	120	24,3	126	24,8	155	28,1	237	24,8	275	26,3
	kolísavý	51	11,4	78	15,8	48	9,4	98	17,8	99	10,3	176	16,8
	nízký	9	2,0	34	6,9	17	3,3	56	10,1	26	2,7	90	8,6
	nevíte	117	26,1	101	20,5	82	16,1	57	10,3	199	20,8	158	15,1
	<b>Celkem</b>	<b>448</b>	<b>100,0</b>	<b>493</b>	<b>100,0</b>	<b>509</b>	<b>100,0</b>	<b>552</b>	<b>100,0</b>	<b>957</b>	<b>100,0</b>	<b>1045</b>	<b>100,0</b>
Infarkt?	ano	121	26,4	59	11,6	125	23,9	56	10,0	246	25,0	115	10,8
	ne	338	73,6	448	88,4	399	76,1	504	90,0	737	75,0	952	89,2
	<b>Celkem</b>	<b>459</b>	<b>100,0</b>	<b>507</b>	<b>100,0</b>	<b>524</b>	<b>100,0</b>	<b>560</b>	<b>100,0</b>	<b>983</b>	<b>100,0</b>	<b>1067</b>	<b>100,0</b>
Má cukrovku?	ano	110	24,1	113	22,6	111	21,1	123	22,0	221	22,5	236	22,2
	ne	347	75,9	388	77,4	416	78,9	437	78,0	763	77,5	825	77,8
	<b>Celkem</b>	<b>457</b>	<b>100,0</b>	<b>501</b>	<b>100,0</b>	<b>527</b>	<b>100,0</b>	<b>560</b>	<b>100,0</b>	<b>984</b>	<b>100,0</b>	<b>1061</b>	<b>100,0</b>
Žlučové kameny:	ano	41	9,1	122	24,7	68	13,2	172	30,8	109	11,3	294	27,9
	ne	408	90,9	372	75,3	448	86,8	386	69,2	856	88,7	758	72,1
	<b>Celkem</b>	<b>449</b>	<b>100,0</b>	<b>494</b>	<b>100,0</b>	<b>516</b>	<b>100,0</b>	<b>558</b>	<b>100,0</b>	<b>965</b>	<b>100,0</b>	<b>1052</b>	<b>100,0</b>
Křečové žíly	ano	81	18,1	162	32,9	111	21,3	247	44,1	192	19,9	409	38,9
	ne	366	81,9	330	67,1	409	78,7	313	55,9	775	80,1	643	61,1
	<b>Celkem</b>	<b>447</b>	<b>100,0</b>	<b>492</b>	<b>100,0</b>	<b>520</b>	<b>100,0</b>	<b>560</b>	<b>100,0</b>	<b>967</b>	<b>100,0</b>	<b>1052</b>	<b>100,0</b>
Nádory:	ano	71	15,3	66	13,0	79	15,0	69	12,3	150	15,2	135	12,6
	ne	392	84,7	443	87,0	448	85,0	492	87,7	840	84,8	935	87,4
	<b>Celkem</b>	<b>463</b>	<b>100,0</b>	<b>509</b>	<b>100,0</b>	<b>527</b>	<b>100,0</b>	<b>561</b>	<b>100,0</b>	<b>990</b>	<b>100,0</b>	<b>1070</b>	<b>100,0</b>
Musková nitvice:	Ano	72	15,6	48	9,5	61	11,6	37	6,6	133	13,5	85	8,0
	Ne	390	84,4	457	90,5	465	88,4	526	93,4	855	86,5	983	92,0
	<b>Celkem</b>	<b>462</b>	<b>100,0</b>	<b>505</b>	<b>100,0</b>	<b>526</b>	<b>100,0</b>	<b>563</b>	<b>100,0</b>	<b>988</b>	<b>100,0</b>	<b>1068</b>	<b>100,0</b>
Atrosciklóza:	Ano	86	17,2	42	8,6	43	8,3	48	8,7	129	12,7	90	8,7
	Ne	413	82,8	444	91,4	472	91,7	503	91,3	885	87,3	947	91,3
	<b>Celkem</b>	<b>499</b>	<b>100,0</b>	<b>486</b>	<b>100,0</b>	<b>515</b>	<b>100,0</b>	<b>551</b>	<b>100,0</b>	<b>1014</b>	<b>100,0</b>	<b>1037</b>	<b>100,0</b>
Ischemická choroba srdce:	Ano	80	17,9	41	9,2	88	15,9	86	15,6	168	16,7	127	12,7
	Ne	368	82,1	405	90,8	467	84,1	467	84,4	835	83,3	872	87,3
	<b>Celkem</b>	<b>448</b>	<b>100,0</b>	<b>446</b>	<b>100,0</b>	<b>555</b>	<b>100,0</b>	<b>553</b>	<b>100,0</b>	<b>1003</b>	<b>100,0</b>	<b>999</b>	<b>100,0</b>

## Diskuze, cíl E:

### *Údaje o vyšetřovaném dítěti:*

V tabulce č. 1/ VE a 2/VE uvádím antropometrické charakteristiky celkem 616 dívek, které byly součástí dotazníku. Provedla jsem výpočet s Z-skore s využitím referenčních hodnot získaných z CAV 2001. Z hodnot Z-skore pro tělesnou výšku je patrné, že tělesná výška obézních dětí se pohybuje v normě. Pouze v nižších věkových kategoriích (8 – 10 let) se jeví tělesná výška nadprůměrná. Vzhledem k malému počtu probandek, to však nelze považovat za signifikantní. Průměrná hmotnost a BMI je oproti referenční populaci výrazně zvýšená. Z hodnot Z-skore na konci pobytu je patrné zlepšení při ukončení lázeňské léčby.

Porodní délka byla zjištěna od 590 dívek, porodní hmotnost od 510 probandek. Zjištěna byla porodní délka 49,98 cm. Ta se významně statisticky neliší od porodní délky referenční populace, která byla zjištěna při CAV 2001 (49,79 cm). Také zjištěná porodní hmotnost (3316 g), odpovídá porodní hmotnosti referenční populace zjištěné při CAV 2001 (3320 g).

V rámci dotazníků byla také zjišťována průměrná délka kojení, tento údaj se podařilo zjistit od 613 rodičů obézních dívek. Bylo zjištěno, že nejvíce děvčat je kojeno méně než 3 měsíce (28,5%). V tabulce č. 4/VE porovnávám délku kojení s údaji zjištěnými z CAV 1991. Podařilo se mi prokázat, že prodlužování doby, po kterou je dítě kojeno, souvisí s vyšším vzděláním matky ( $p < 0,01$ ), se vzděláním otců není souvislost významná ( $p < 0,05$ ).

V tabulkách č. 5/ VE až 16/ VE jsou uvedeny stravovací zvyklosti obézních dívek. Zjistila jsem, že nejčastěji dívky jedí pětkrát denně (46,5 %). Přitom však téměř polovina (43,2%) dívek občas vynechá některé z hlavních jídel, nejčastěji (64,2%) je to snídaně. Oběd občas vynechá 23,6%. Většina dívek (65,2%) se stravuje ve školní jídelně, 32% dětí pouze doma, 2,9% udává jiný způsob. Většina rodičů (73,9%) omezuje dítěti příjem cukrů, přitom však více než třetina dětí (33,1%) konzumuje sladkosti častěji než týdně. Každý den pak sladkosti konzumuje 10,2% obézních děvčat. Tučná jídla jsou dětem většinou omezována (80,1 %), ale 9,2 % rodičů podává dětem tučnou stravu častěji než třikrát týdně. Jelikož většina sladkostí obsahuje i vysoký podíl tuku, vyplývá z rozdílů konzumace sladkostí a tučných jídel to, že rodiče si patrně neuvědomují vysoký obsah tuku ve sladkostech. 78,4% dívek pije pravidelně mléko, přičemž 87% dává přednost netučnému. Mléčné výrobky (97,4 %) a sýry (96%) konzumuje většina dívek. Více než polovina dívek (52,8 %) jí denně zeleninu. Doporučenou denní porci zeleniny, alespoň 450 g denně, tzn. více než 3 kg týdně

(De Onis a kol., 2004) však konzumují pouze 8,6% dívek. Problémem ovšem je formulace tohoto dotazu v dotazníku, kdy je pro rodiče obtížné odhadnout průměrnou týdenní spotřebu zeleniny.

Prodělaná onemocnění dívek jsou popsány v tabulce č. 17/ VE. Za zmínku jistě stojí, že více než čtvrtina dívek trpí nějakou ortopedickou vadou (24, 1%), nebo mají špatné držení těla (26,8%). Tyto ortopedické vady jsou patrně způsobeny vysokou hmotností, která nadměrně zatěžuje pohybový aparát.

Průměrný čas, který stráví děti před televizní obrazovkou je 2,515 hodin denně (SD=1,249). Přitom 38,5 % se dívá na televizi tři a více hodin denně (viz. tabulka č. 18/ VE).

Sportovním aktivitám se děti věnují ve většině případů pouze v rámci povinného školního tělocviku (47,5%), poměrně hodně dětí sportuje rekreačně (41,3%) a pouze 4,6 % dětí je z tělesné výchovy osvobozeno. Naopak 2,0 % dívek uvádí závodní sportování (viz. tabulka č. 19/ VE).

V tabulce č. 20/ VE je uvedena doba spánku. Průměrná doba spánku je podle údajů z dotazníků 8,87 hodin (SD = 0,95).

U obézních dětí převládá průměrný školní prospěch (63,1%), mnoho rodičů udává u dívek nadprůměrný prospěch (30,9 %). Obézních dívek s podprůměrným prospěchem je 6% (tabulka č. 21/ VE). V tabulce č. 22/ VE je uvedeno zařazení dítěte do kolektivu. 85,4% děvčat se umí dobře zařadit, 13,7% se do kolektivu zařazuje s problémy a 0,8% dívek se cítí vyčleněno. Depresivní stavy u dětí uvádí 15,1% rodičů.

Průměrný věk nástupu menstruace u obézních dívek podle dotazníku je 12,16 let (SD = 1,32). 60,9 % dívek dosáhne menarché před dovršením 13. roku věku, minimální věk byl 9 let u (5 dívek), maximální 16 let byl udán u 1 dívky (viz tabulka č. 23/ VE ). Podle údajů z CAV 1991 je průměrná doba nástupu menarché 13 let, obézní dívky jsou tedy téměř o rok akcelerované. Více než třetina dívek (32,1%) navíc udává nepravidelný cyklus.

### ***Údaje o blízkých příbuzných dítěte:***

Protože sourozenci vyšetřovaných dětí nejsou v dotazníku odlišeni podle pohlaví, nehodnotila jsem udané antropometrické charakteristiky. Zaměřila jsem se na hodnocení výskytu komplikací obezity. 5,2 % sourozenců má zvýšený cholesterol, 1,7 % trpí žlučovými kameny a 7,6% má nějakou jinou závažnou chorobu.

V tabulce č. 26/ VE jsou uvedeny průměry základních antropometrických charakteristik rodičů, z tabulky je patrná zvýšená hmotnost rodičů obézních dětí a také zvýšené obvodové rozměry. Co se týká sourozenců rodičů, obezitu uvádí 25,4 % sourozenců otce a 25,5 % sourozenců matky. Vysokou tělesnou hmotnost rodiče uváděli u 16,9 % dědečků a 27 % babiček.

Mezi rodiči je jako vzdělání nejčastěji uvedeno vyučení, mezi matkami 46,3 % a mezi otci 35,9 % (tabulka č. 27/ VE).

V tabulce č. 28/ VE je uvedena tělesná aktivita rodičů v zaměstnání. Zaměstnání matek vyžaduje převážně lehkou tělesnou aktivitu – chůzi či občasné přecházení uvádí 63,3 %. U otců naopak převládá fyzická námaha (46,4 %).

Sportovní aktivita u matek je naprosto nedostatečná, 64,4 % matek nesportuje vůbec, pouze 8,9 % se věnuje rekreačnímu sportu častěji než dvakrát týdně. Otcové obézních dětí sportují podobně jako matky. Většina jich nespornuje vůbec (65,2 %), rekreačnímu sportu častěji než dvakrát týdně se věnuje 11,4 %. Další podrobnosti jsou uvedeny v tabulce č. 29/ VE.

V tabulce č. 30/ VE jsou uvedeny údaje o kouření. Zastoupení nekuřáků mezi otci je 48 %, více než 20 cigaret denně kouří 16,9 %. Matky nekuřačky jsou zastoupeny více, a to 59,2 %, přes 20 cigaret denně vykouří pouze 5,9 %.

Vysoký krevní tlak udává 10,5 % otců a 4,7 % matek. Nízký krevní tlak je častý u matek, a to celkem u 30,1 %, otcové udávali nízký krevní tlak 15,4 %. Hodnotu svého krevního tlaku neznalo 5,1 % otců a pouze 1,1 % matek (viz. tabulka č. 31/ VE).

Infarkt prodělalo 2,9 % otců a 1 % matek (viz. tabulka č.32/ VE). Prodělání infarktu uvedeno 10,8 % babiček a 25 % dědečků. Ve výskytu infarktu myokardu mezi příbuznými jsem nezjistila žádná významná statistická schoda.

Výskyt ICHS (ischemická choroba srdeční) uvedlo 2 % otců ze 555 a 1,8 % matek ze 608. Zjišťovala jsem výskyt souvislosti ICHS a jejími rizikovými faktory. Byla zjištěna statisticky významná ( $p < 0,5$ ) souvislost mezi výskytem ICHS a intenzitou kouření u otců,



stejně jako souvislost s výskytem infarktu myokardu ( $p < 0,5$ ), u matek jsem závislost neprokázala. ICHS byla dále zjištěna u 12,7% babiček a u 16,7% dědečků. U sourozenců rodičů nebyl výskyt ICHS zjišťován.

Diabetes mellitus udalo 5,1 % otců a 3,3 % matek. U otců převažuje diabetes mellitus 2. typu (96,2%), u matek se jedná ze 75% o diabetes 2. typu. Sourozenci otce mají výskyt diabetu 5,6 % ( $n = 628$ ), sourozenci matky také 3,7 % ( $n = 730$ ). U prarodičů je výskyt diabetu díky vyššímu věku četnější, u dědečků 22,5%, u babiček je 22,2%. Prokázala jsem také vysokou statistickou významnost mezi jeho výskytem u matek dětí a jejich matek ( $p < 0,01$ ), a rovněž mezi matčinými sourozenci a jejich matkami ( $p < 0,01$ ). Významnost nebyla prokázána mezi dědečky ze strany matek a sourozenci matek ani mezi babičkami dětí z otcovy strany a otcovými sourozenci. Také se mi nepodařilo prokázat shodu ve výskytu diabetu mezi matkami a jejich sourozenci, ani mezi otci a jejich sourozenci.

Vysoká hladina cholesterolu je mezi příbuznými obězních dětí poměrně častým jevem. Udává ji 12,5 % matek a 17 % otců. Vysokou hladinu cholesterolu má také 14,1 % sourozenců otců a 18,2 % sourozenců matek. Vysoce významnou odlišnost od náhody vykazuje rozdělení vysokých hladin cholesterolu u dospělých členů téže rodiny ( $p < 0,01$ ). Ze statistického hlediska se jeví jako nevýznamná shoda mezi výskytem u matek a jejich sourozenců, mezi matčinými sourozenci je naopak shoda významná ( $p < 0,01$ ), stejně jako u otců a jejich sourozenců.

Křečové žíly (varixy) se vyskytují u 33,1 % matek a 16,2 % otců (tabulka č. 36/ VE). U starší generace je výskyt varixů ještě o něco vyšší: u babiček 38,9 %, u dědečků 19,9 %. Ze získaných údajů vyplývá velmi silný vliv dědičnosti na rozvoj křečových žil. Vysoce statisticky významná je závislost mezi výskytem varixů mezi matkami a babičkami z matčiny strany ( $p < 0,01$ ) a rovněž mezi matkami a dědečky z matčiny strany ( $p < 0,01$ ). Stejně je tomu mezi otci a babičkami z otcovy strany a též mezi otci a dědečky z otcovy strany. Zjišťovala jsem také souvislost varixů s přítomností obezit, ta se přitom pohybuje na hranici statistické významnosti ( $p = 0,051$ ).

Nádorové onemocnění prodělalo 4,8 % matek 2% otců. U babiček se nádor vyskytl v 12,6 % a u dědečků ve 15,2 %. Zjistila jsem statisticky významnou shodu ve výskytu nádorů mezi matkami a babičkami ze strany matek ( $p < 0,01$ ).

Přítomnost aterosklerózy uvedlo 1,3 % otců ze a 0,7 % matek. U babiček se ateroskleróza vyskytla v 8,7 %, u dědečků v 12,7 %.

## Cíl F) Hodnocení dat získaných z archivu dětské léčebny doktora Filipa v Poděbradech

### Výsledky, cíl F:

#### Legenda k tabulkám a grafům:

n = počet jednotlivců v dané kategorii

SD = směrodatná odchylka

Min. = minimální hodnota v dané kategorii

Max. = maximální hodnota v dané kategorii

Tabulka č. 1/ VF: Zastoupení v souboru podle pohlaví, (n = 10042)

	n	%
<b>Chlapci</b>	3666	36,5
<b>Dívky</b>	6376	63,5
<b>Celkem</b>	10042	100,0

Tabulka č. 2/ VF: Zastoupení v souboru podle věku, (n = 10042)

Věk/ roky	Chlapci		Dívky	
	n	%	n	%
<b>6,00 - 6,99</b>	19	0,5	51	0,8
<b>7,00 - 7,99</b>	41	1,1	84	1,3
<b>8,00 - 8,99</b>	85	2,3	147	2,3
<b>9,00 - 9,99</b>	153	4,2	308	4,8
<b>10,00 - 10,99</b>	310	8,5	445	7,0
<b>11,00 - 11,99</b>	523	14,3	725	11,4
<b>12,00 - 12,99</b>	665	18,1	857	13,4
<b>13,00 - 13,99</b>	745	20,3	1030	16,2
<b>14,00 - 14,99</b>	607	16,6	1219	19,1
<b>15,00 - 15,99</b>	240	6,5	692	10,9
<b>16,00 - 16,99</b>	110	3,0	347	5,4
<b>17,00 - 17,99</b>	85	2,3	252	4,0
<b>18,00 - 18,99</b>	74	2,0	193	3,0
<b>19,00 - 19,99</b>	9	0,2	26	0,4
<b>Celkem</b>	3666	100,0	6376	100,0

Tabulka č. 3/ VF: Chlapci – tělesná výška, (n = 3646)

Věk/ roky	Poděbrady - archiv					CAV 2001		
	n	Průměr	SD	Min.	Max.	n	Průměr	SD
6,00 - 6,99	19	125,2	15,01	100,00	131,50	802	122,7	5,52
7,00 - 7,99	41	126,7	6,90	112,80	142,00	1129	128,4	5,92
8,00 - 8,99	85	136,5	7,91	121,00	145,10	1227	133,9	6,01
9,00 - 9,99	153	140,1	6,16	123,00	138,00	1367	138,9	6,26
10,00 - 10,99	310	146,2	7,02	119,00	148,00	1401	144,3	6,70
11,00 - 11,99	523	151,0	7,44	129,50	168,00	1494	149,7	7,25
12,00 - 12,99	655	155,7	6,86	130,00	178,00	1676	156,8	8,25
13,00 - 13,99	744	160,4	7,85	134,10	183,00	1703	163,7	8,76
14,00 - 14,99	607	166,6	8,14	140,00	192,00	1447	171,0	8,55
15,00 - 15,99	240	170,2	8,27	139,00	190,50	1640	176,2	7,52
16,00 - 16,99	110	175,1	7,28	152,00	194,00	1839	178,8	6,87
17,00 - 17,99	85	176,7	8,62	152,00	195,50	1616	180,1	6,95
18,00 - 18,99	74	178,9	6,95	164,00	195,50	1193	180,2	7,04

Tabulka č. 4/ VF: Dívky – tělesná výška, (n = 6376)

Věk/ roky	Poděbrady - archiv					CAV 2001		
	n	Průměr	SD	Min.	Max.	n	Průměr	SD
6,00 - 6,99	51	123,0	6,02	110,0	134,5	834	121,7	5,50
7,00 - 7,99	84	130,0	6,44	115,0	162,0	1101	127,1	5,67
8,00 - 8,99	147	135,0	6,96	116,0	158,0	1241	132,8	6,06
9,00 - 9,99	308	140,2	6,93	120,5	167,0	1284	138,4	6,41
10,00 - 10,99	445	145,2	7,50	113,0	175,0	1469	144,6	7,10
11,00 - 11,99	725	151,5	6,89	128,0	180,0	1641	151,0	7,60
12,00 - 12,99	857	156,2	7,06	130,0	177,0	1644	157,6	7,34
13,00 - 13,99	1030	160,7	6,70	128,0	180,0	1578	162,0	6,62
14,00 - 14,99	1219	163,3	6,75	133,0	185,0	1495	164,6	6,45
15,00 - 15,99	692	164,6	6,68	144,0	189,0	2536	166,2	6,17
16,00 - 16,99	347	165,1	6,61	136,0	189,0	2691	166,9	6,27
17,00 - 17,99	252	164,5	6,60	136,0	189,5	2532	167,2	6,43
18,00 - 18,99	193	165,3	7,27	143,0	193,5	1701	167,3	6,27
19,00 - 19,99	26	165,9	7,94	144,0	178,1	--	--	--

Tabulka č. 5/ VF: Chlapci – hmotnost na začátku pobytu, (n = 3656)

Věk/ roky	Poděbrady					CAV 2001			Z skóre
	n	Průměr	SD	Min.	Max.	n	Průměr	SD	
6,00 - 6,99	19	40,4	14,85	22,0	95,0	802	24,2	4,16	3,9
7,00 - 7,99	41	41,4	9,00	29,0	78,4	1130	27,0	5,06	2,8
8,00 - 8,99	85	49,5	10,86	34,5	100,4	1227	30,4	5,61	3,4
9,00 - 9,99	153	51,7	9,18	29,0	86,0	1367	33,6	6,97	2,6
10,00 - 10,99	310	57,3	10,70	33,0	102,0	1403	37,5	7,75	2,6
11,00 - 11,99	523	62,6	10,75	29,1	117,5	1495	41,3	9,01	2,4
12,00 - 12,99	665	67,6	12,41	37,4	115,5	1675	47,0	10,40	2,0
13,00 - 13,99	744	73,7	12,74	39,1	146,0	1704	52,4	10,98	1,9
14,00 - 14,99	607	82,9	15,50	30,6	177,0	1446	58,8	10,72	2,2
15,00 - 15,99	240	93,7	58,70	48,8	170,0	1638	64,2	10,62	2,8
16,00 - 16,99	110	98,8	18,69	48,0	166,0	1839	67,4	10,33	3,0
17,00 - 17,99	85	105,1	16,86	65,3	159,9	1615	70,0	10,16	3,5
18,00 - 18,99	74	105,9	20,28	55,1	173,0	1193	72,2	10,55	3,2

Tabulka č. 6/ VF: Dívky – hmotnost na začátku pobytu, (n = 6375)

Věk/ roky	Poděbrady - archiv					CAV 2001			Z skóre
	n	Průměr	SD	Min.	Max.	n	Průměr	SD	
6,00 - 6,99	51	38,0	7,00	19,0	55,3	835	23,6	4,10	3,5
7,00 - 7,99	84	37,0	7,46	22,4	72,4	1103	26,3	4,96	2,2
8,00 - 8,99	147	44,8	9,21	21,0	74,4	1243	29,5	5,64	2,7
9,00 - 9,99	308	50,3	9,39	26,0	88,0	1284	32,7	6,70	2,6
10,00 - 10,99	445	54,7	9,89	31,0	116,6	1469	37,3	7,94	2,2
11,00 - 11,99	725	61,4	11,10	32,5	118,5	1640	41,8	9,09	2,2
12,00 - 12,99	857	67,5	11,62	35,5	122,8	1644	47,1	9,13	2,2
13,00 - 13,99	1030	75,7	12,06	35,2	119,6	1578	51,3	8,86	2,8
14,00 - 14,99	1219	80,0	13,03	42,0	176,0	1495	54,6	8,63	2,9
15,00 - 15,99	692	82,6	13,87	51,0	171,0	2536	56,8	8,07	3,2
16,00 - 16,99	346	83,0	13,12	50,0	128,0	2686	58,1	7,94	3,1
17,00 - 17,99	252	83,0	14,83	55,0	141,0	2527	58,9	8,13	3,0
18,00 - 18,99	193	88,3	14,85	51,0	127,0	1696	59,5	8,44	3,4
19,00 - 19,99	26	89,8	13,83	66,8	120,1	--	--	--	--

Tabulka č. 7/ VF: Chlapci – hmotnost konci pobytu, (n = 3653)

Věk/ roky	Poděbrady - archiv					CAV 2001			Z skóre
	n	Průměr	SD	Min.	Max.	n	Průměr	SD	
6,00 - 6,99	19	36,2	12,78	21,0	83,5	802	24,2	4,16	2,9
7,00 - 7,99	40	35,0	6,10	21,3	48,1	1130	27,0	5,06	1,6
8,00 - 8,99	85	43,4	9,71	30,0	92,8	1227	30,4	5,61	2,3
9,00 - 9,99	153	45,3	8,17	25,2	76,2	1367	33,6	6,97	1,7
10,00 - 10,99	310	50,6	9,52	32,0	96,1	1403	37,5	7,75	1,7
11,00 - 11,99	523	52,2	9,55	28,4	107,8	1495	41,3	9,01	1,2
12,00 - 12,99	665	59,7	10,95	31,6	101,2	1675	47,0	10,40	1,2
13,00 - 13,99	743	65,3	11,41	37,8	127,4	1704	52,4	1,98	6,5
14,00 - 14,99	607	73,0	13,40	28,8	124,6	1446	58,8	10,72	1,3
15,00 - 15,99	239	80,2	16,66	42,0	139,2	1638	64,2	10,62	1,5
16,00 - 16,99	110	88,5	15,79	43,0	145,9	1839	67,4	10,33	2,0
17,00 - 17,99	85	95,0	15,21	60,0	105,5	1615	70,0	10,16	2,5
18,00 - 18,99	74	96,1	18,90	53,7	164,8	1193	72,2	10,55	2,3

Tabulka č. 8/ VF: Dívky – hmotnost na konci pobytu, (n = 6371)

Věk/ roky	Poděbrady - archiv					CAV 2001			Z skóre
	n	Průměr	SD	Min.	Max.	n	Průměr	SD	
6,00 - 6,99	51	34,2	6,74	17,2	53,7	835	23,6	4,10	2,6
7,00 - 7,99	84	37,0	7,61	22,4	72,4	1103	26,3	4,96	2,2
8,00 - 8,99	147	39,7	7,00	23,5	64,8	1243	29,5	5,64	1,8
9,00 - 9,99	308	44,5	8,27	27,0	79,2	1284	32,7	6,70	1,8
10,00 - 10,99	445	48,5	8,90	26,0	103,3	1469	37,3	7,94	1,4
11,00 - 11,99	723	54,7	10,53	29,2	149,5	1640	41,8	9,09	1,4
12,00 - 12,99	856	60,0	10,27	33,7	110,0	1644	47,1	9,13	1,4
13,00 - 13,99	1030	66,7	11,10	31,4	160,5	1578	51,3	8,86	1,7
14,00 - 14,99	1219	71,2	13,03	42,0	164,2	1495	54,6	8,63	2,3
15,00 - 15,99	692	74,8	12,33	40,8	148,5	2536	56,8	8,07	2,4
16,00 - 16,99	346	76,3	11,82	43,7	121,0	2686	58,1	7,94	2,4
17,00 - 17,99	252	76,8	13,27	45,0	134,9	2527	58,9	8,13	2,2
18,00 - 18,99	192	81,3	13,61	49,8	117,3	1696	59,5	8,44	2,6
19,00 - 19,99	26	82,1	12,48	65,0	110,4	--	--	--	--

Tabulka č. 9/ VF: Chlapci – BMI na začátku pobytu, (n = 3646)

Věk/ roky	Poděbrady - archiv					CAV 2001			Z skóre
	n	Průměr	SD	Min.	Max.	n	Průměr	SD	
6,00 - 6,99	19	25,0	2,93	19,0	29,9	802	16,1	2,00	4,5
7,00 - 7,99	41	25,6	3,75	19,3	40,0	1128	16,3	2,17	4,3
8,00 - 8,99	85	26,4	3,54	21,0	34,4	1226	16,9	2,31	4,1
9,00 - 9,99	153	26,2	3,79	16,0	44,4	1367	17,3	2,67	3,3
10,00 - 10,99	310	26,7	3,50	15,3	38,3	1401	17,9	2,85	3,1
11,00 - 11,99	523	27,4	3,55	17,0	46,5	1494	18,3	2,99	3,0
12,00 - 12,99	661	27,7	3,77	17,8	43,1	1675	19,0	3,05	2,9
13,00 - 13,99	741	28,5	3,66	18,0	47,6	1703	19,4	2,97	3,1
14,00 - 14,99	606	29,7	4,43	19,2	48,7	1446	20,0	2,84	3,4
15,00 - 15,99	239	30,9	4,87	16,9	49,2	1638	20,6	2,84	3,6
16,00 - 16,99	109	31,9	4,79	21,0	48,0	1839	21,1	2,76	3,9
17,00 - 17,99	85	33,6	4,71	24,0	47,1	1615	21,6	2,78	4,3
18,00 - 18,99	74	33,0	5,55	17,3	49,8	1193	22,2	2,93	3,7

Tabulka č. 10/ VF: Dívky – BMI na začátku pobytu, (n = 6372)

Věk/ roky	Poděbrady - archiv					CAV 2001			Z skóre
	n	Průměr	SD	Min.	Max.	n	Průměr	SD	
6,00 - 6,99	51	25,1	4,20	15,8	35,8	834	15,9	2,08	4,4
7,00 - 7,99	84	24,5	3,71	16,0	34,0	1101	16,2	2,27	3,7
8,00 - 8,99	147	24,4	3,87	16,7	40,7	1241	16,6	2,40	3,2
9,00 - 9,99	308	25,4	3,63	17,9	48,5	1284	17,0	2,57	3,3
10,00 - 10,99	445	25,8	3,19	18,3	39,9	1469	17,7	2,82	2,9
11,00 - 11,99	725	26,7	3,65	17,0	44,8	1640	18,2	3,01	2,8
12,00 - 12,99	857	27,5	3,69	19,1	45,4	1644	18,9	2,99	2,9
13,00 - 13,99	1030	28,8	3,85	17,0	46,3	1578	19,5	2,85	3,3
14,00 - 14,99	1219	29,9	4,19	18,5	47,5	1495	20,1	2,78	3,7
15,00 - 15,99	690	30,4	4,27	18,0	48,2	2536	20,5	2,56	3,9
16,00 - 16,99	345	30,4	4,81	22,3	46,3	2686	20,8	2,58	3,8
17,00 - 17,99	252	30,7	5,04	18,0	47,9	2527	21,1	2,55	3,8
18,00 - 18,99	193	32,3	4,86	23,0	51,0	1696	21,2	2,75	4,0
19,00 - 19,99	26	32,6	4,20	26,1	43,0	--	--	--	--

Tabulka č. 11/ VF: Chlapci – BMI na konci pobytu, (n = 3646)

Věk/ roky	Poděbrady - archiv					CAV 2001			Z skóre
	n	Průměr	SD	Min.	Max.	n	Průměr	SD	
6,00 - 6,99	19	22,5	5,90	17,7	27,0	802	16,1	2,00	3,2
7,00 - 7,99	41	21,8	2,74	16,0	28,8	1128	16,3	2,17	2,5
8,00 - 8,99	85	23,1	3,01	18,3	31,2	1226	16,9	2,31	2,7
9,00 - 9,99	153	22,9	3,35	16,4	38,8	1367	17,3	2,67	2,1
10,00 - 10,99	310	23,6	3,16	15,3	21,4	1401	17,9	2,85	2,0
11,00 - 11,99	523	24,1	3,14	17,2	38,6	1494	18,3	2,99	1,9
12,00 - 12,99	661	24,5	3,34	17,0	40,0	1675	19,0	3,05	1,8
13,00 - 13,99	741	25,2	3,31	18,1	41,9	1703	19,4	2,97	1,9
14,00 - 14,99	606	26,1	3,90	17,2	49,0	1446	20,0	2,84	2,1
15,00 - 15,99	239	27,4	4,43	18,0	44,1	1638	20,6	2,84	2,4
16,00 - 16,99	109	28,7	4,37	19,0	45,0	1839	21,1	2,76	2,8
17,00 - 17,99	85	30,4	4,50	22,1	47,6	1615	21,6	2,78	3,2
18,00 - 18,99	74	30,0	5,17	17,2	47,0	1193	22,2	2,93	2,7

Tabulka č. 12/ VF: Dívky – BMI na konci pobytu, (n = 6371)

Věk/ roky	Poděbrady - archiv					CAV 2001			Z skóre
	n	Průměr	SD	Min.	Max.	n	Průměr	SD	
6,00 - 6,99	51	22,6	4,17	13,9	33,2	834	15,9	2,08	3,2
7,00 - 7,99	84	21,8	3,22	15,4	30,8	1101	16,2	2,27	2,5
8,00 - 8,99	147	21,6	3,31	16,1	35,0	1241	16,6	2,40	2,1
9,00 - 9,99	308	22,6	3,29	16,5	42,3	1284	17,0	2,57	2,2
10,00 - 10,99	445	23,0	2,90	17,0	34,9	1469	17,7	2,82	1,9
11,00 - 11,99	723	23,7	3,65	16,2	41,3	1640	18,2	3,01	1,8
12,00 - 12,99	856	24,5	3,31	17,6	40,8	1644	18,9	2,99	1,9
13,00 - 13,99	1030	25,8	3,56	18,4	40,5	1578	19,5	2,85	2,2
14,00 - 14,99	1219	26,8	3,57	17,9	46,1	1495	20,1	2,78	2,7
15,00 - 15,99	690	27,6	3,80	18,4	48,2	2536	20,5	2,56	2,9
16,00 - 16,99	346	28,0	4,04	19,5	43,0	2686	20,8	2,58	2,9
17,00 - 17,99	252	28,3	4,45	19,0	47,2	2527	21,1	2,55	2,8
18,00 - 18,99	192	29,7	4,55	21,1	50,3	1696	21,2	2,75	3,1
19,00 - 19,99	26	29,9	4,11	23,3	38,4	--	--	--	--

Tabulka č. 13/ VF: Chlapci - průměrné hmotnostní úbytky během pobytu, (n = 3646)

Věk/ roky	n	TH počáteční	TH konečná	Diference TH (kg)	Diference TH (%)	SD	Min.	Max.
6,00 - 6,99	19	40,4	36,2	4,2	10,4	2,69	1,0	12,2
7,00 - 7,99	40	41,4	35,0	6,4	15,5	2,01	2,0	12,3
8,00 - 8,99	85	49,5	43,4	6,1	12,3	1,84	1,0	12,0
9,00 - 9,99	153	51,7	45,3	6,4	12,4	2,04	1,0	11,4
10,00 - 10,99	310	57,3	50,6	6,7	11,8	2,18	1,0	17,0
11,00 - 11,99	522	62,6	52,2	10,4	16,6	2,31	0,0	7,1
12,00 - 12,99	665	67,6	59,7	7,9	11,7	2,56	1,0	17,0
13,00 - 13,99	744	73,7	65,3	8,4	11,4	2,55	0,0	10,5
14,00 - 14,99	604	82,9	73,0	9,9	11,9	2,94	0,0	12,4
15,00 - 15,99	237	93,7	80,2	13,5	14,4	3,46	0,0	19,8
16,00 - 16,99	108	98,8	88,5	10,3	10,4	3,09	0,0	16,3
17,00 - 17,99	85	105,1	95,0	10,1	9,6	3,42	1,0	17,0
18,00 - 18,99	74	105,9	96,1	9,8	9,3	3,07	1,0	17,2
<b>Celkem</b>	3646	–	–	8,5	12,1	2,6	–	–

Tabulka č. 14/ VF: Dívky – průměrné hmotnostní úbytky během pobytu, (n = 6358)

Věk/ roky	n	TH počáteční	TH konečná	Diference TH (kg)	Diference TH (%)	SD	Min.	Max.
6,00 - 6,99	51	38,0	34,2	3,8	10,0	1,67	1,0	7,0
7,00 - 7,99	84	37,0	37,0	0,0	0,0	1,79	0,0	10,0
8,00 - 8,99	147	44,8	39,7	5,1	11,4	1,79	-2,0	10,0
9,00 - 9,99	308	50,3	44,5	5,8	11,5	1,97	-2,0	16,0
10,00 - 10,99	445	54,7	48,5	6,2	11,3	2,04	0,0	15,0
11,00 - 11,99	723	61,4	54,7	6,7	10,9	4,47	0,0	18,0
12,00 - 12,99	856	67,5	60,0	7,5	11,1	2,36	-2,0	18,0
13,00 - 13,99	1029	75,7	66,7	9,0	11,9	2,93	0,0	17,0
14,00 - 14,99	1216	80,0	71,2	8,8	11,0	2,60	-3,0	17,0
15,00 - 15,99	688	82,6	74,8	7,8	9,4	2,95	0,0	18,0
16,00 - 16,99	345	83,0	76,3	6,7	8,1	2,69	-3,0	18,0
17,00 - 17,99	249	83,0	76,8	6,2	7,5	2,44	1,1	15,7
18,00 - 18,99	191	88,3	81,3	7,0	7,9	2,44	1,0	16,0
19,00 - 19,99	26	89,8	82,1	7,7	8,6	3,09	0,0	16,0
<b>Celkem</b>	6358	–	–	6,3	9,3	2,5	–	–



Tabulka č. 15/ VF: Průměrná porodní hmotnost, (n = 7788)

Průměrná porodní hmotnost	Chlapci	Dívky
	n = 2854	n = 4934
	3500.4	3384.3

Tabulka č. 16/ VF: Průměrná porodní délka, (n = 4144)

Průměrná porodní délka	Chlapci	Dívky
	n = 1509	n = 2635
	50.628	50.088

Tabulka č. 17/ VF: Věk, kdy došlo k rozvoji obezity, (n = 6996)

Věk/ roky	Chlapci		Dívky	
	n	%	n	%
<b>Od 1 roku</b>	898	35,4	1634	36,7
<b>Od 2 let</b>	151	5,9	240	5,4
<b>Od 3 let</b>	264	10,4	476	10,7
<b>Od 4 let</b>	173	6,8	251	5,6
<b>Od 5 let</b>	265	10,4	339	7,6
<b>Od 6 let</b>	237	9,3	514	11,5
<b>Od 7 let</b>	149	5,9	211	4,7
<b>Od 8 let</b>	110	4,3	161	3,6
<b>Od 9 let</b>	73	2,9	126	2,8
<b>Od 10 let</b>	119	4,7	221	5,0
<b>Od 11 let</b>	53	2,1	121	2,7
<b>Od 12 let</b>	28	1,1	93	2,1
<b>Od 13 let</b>	14	0,6	42	0,9
<b>Od 14 let</b>	3	0,1	19	0,4
<b>Od 15 let</b>	2	0,1	9	0,2
<b>Celkem</b>	2539	100,0	4457	100,0

Tabulka č. 18/ VF: Délka kojení, (n = 4545)

	Chlapci		Dívky		Celkem	
	n	%	n	%	n	%
<b>Nekojeno</b>	184	14,0	525	16,2	709	15,6
<b>Kojeno &lt; 1 měsíc</b>	183	13,9	605	18,7	788	17,3
<b>Kojeno &lt; 3 měsíc</b>	482	36,7	1040	32,2	1522	33,5
<b>Kojeno &lt; 6 měsíc</b>	264	20,1	724	22,4	988	21,7
<b>Kojeno &gt; 6 měsíc</b>	200	15,2	338	10,5	538	11,8
<b>Celkem</b>	1313	100,0	3232	100	4545	100,0

Tabulka č. 19/ VF: Délka kojení, porovnání s CAV 2001, (n = 4545)

	Celkem		Celkem	
	Poděbrady archiv	%	CAV 1991	%
<b>Nekojeno</b>	709	15,6	6477	7,8
<b>Kojeno &lt; 1 měsíc</b>	788	17,3	21659	26,2
<b>Kojeno &lt; 3 měsíc</b>	1522	33,5	35856	43,5
<b>Kojeno &lt; 6 měsíc</b>	988	21,7	10620	12,9
<b>Kojeno &gt; 6 měsíc</b>	538	11,8	7906	9,6
<b>Celkem</b>	4545	100	82518	100

Tabulka č. 20/ VF: Hodnoty cholesterolu, (n = 9400)

	Chlapci		Dívky	
	n	%	n	%
<b>Snížená hladina</b>	16	0,5	77	1,3
<b>Fyziologická hladina</b>	1798	52,7	3223	53,8
<b>Zvýšená hladina</b>	1598	46,8	2688	44,9
<b>Celkem</b>	3412	100,0	5988	100,0

Tabulka č. 21/ VF: Hodnoty LDL, (n = 2291)

	Chlapci		Dívky	
	n	%	n	%
<b>Snížená hladina</b>	37	4,1	101	7,3
<b>Fyziologická hladina</b>	559	62,0	894	64,3
<b>Zvýšená hladina</b>	305	33,9	396	28,5
<b>Celkem</b>	901	100,0	1391	100,0

Tabulka č. 22/ VF: Hodnoty HDL, (n = 4355)

	Chlapci		Dívky	
	n	%	n	%
<b>Snížená hladina</b>	1105	60,8	1370	54,0
<b>Fyziologická hladina</b>	610	33,6	932	36,8
<b>Zvýšená hladina</b>	102	5,6	233	9,2
<b>Celkem</b>	1817	100,0	2535	100,0

Tabulka č. 23/ VF: Hodnoty triacylglycerolů, (n = 684)

	Chlapci		Dívky	
	n	%	n	%
<b>Snížená hladina</b>	7	2,4	19	4,9
<b>Fyziologická hladina</b>	128	43,5	142	36,4
<b>Zvýšená hladina</b>	159	54,1	229	58,7
<b>Celkem</b>	294	100,0	390	100,0

Tabulka č. 24/ VF: Hodnoty krevní sedimentace, po jedné hodině, (n = 9805)

	Chlapci		Dívky	
	n	%	n	%
<b>Snížená hladina</b>	4	0,1	10	0,2
<b>Fyziologická hladina</b>	394	11,0	2902	46,6
<b>Zvýšená hladina</b>	3174	88,9	3321	53,3
<b>Celkem</b>	3572	100,0	6233	100,0

Tabulka č. 25/ VF: Hodnoty krevní sedimentace, po dvou hodinách, (n = 9805)

	Chlapci		Dívky	
	n	%	n	%
<b>Snížená hladina</b>	0	0,0	12	0,2
<b>Fyziologická hladina</b>	2005	56,1	5219	83,7
<b>Zvýšená hladina</b>	1567	43,9	1002	16,1
<b>Celkem</b>	3572	100,0	6233	100,0

Tabulka č. 26/ VF: Chlapci – hraniční hodnoty systolického krevního tlaku, (n = 3533)

Věk/ roky	n celkem	Chlapci							
		90. percentil				95. percentil			
		pod		nad		pod		nad	
		n	%	n	%	n	%	n	%
6,00 - 6,99	19	15	78,9	4	21,1	15	78,9	4	21,1
7,00 - 7,99	34	21	61,8	13	38,2	25	73,5	9	26,5
8,00 - 8,99	82	45	54,9	37	45,1	54	65,9	28	34,1
9,00 - 9,99	145	76	52,4	69	47,6	95	65,5	50	34,5
10,00 - 10,99	299	208	69,6	91	30,4	208	69,6	91	30,4
11,00 - 11,99	510	308	60,4	202	39,6	411	80,6	99	19,4
12,00 - 12,99	638	493	77,3	145	22,7	493	77,3	145	22,7
13,00 - 13,99	726	527	72,6	199	27,4	582	80,2	144	19,8
14,00 - 14,99	583	411	70,5	172	29,5	416	71,4	167	28,6
15,00 - 15,99	231	158	68,4	73	31,6	192	83,1	39	16,9
16,00 - 16,99	110	84	76,4	26	23,6	84	76,4	26	23,6
17,00 - 18,99	156	108	69,2	48	30,8	111	71,2	45	28,8
<b>Celkem</b>	<b>3533</b>	<b>2454</b>	<b>67,7</b>	<b>1079</b>	<b>32,3</b>	<b>2686</b>	<b>74,5</b>	<b>847</b>	<b>25,5</b>

Tabulka č. 27/ VF: Chlapci - hodnoty diastolického krevního tlaku, (n = 3533)

Věk/ roky	n celkem	Chlapci							
		90. percentil				95. percentil			
		pod		nad		pod		nad	
		n	%	n	%	n	%	n	%
6,00 - 6,99	19	16	84,2	3	15,8	16	84,2	3	15,8
7,00 - 7,99	34	31	91,2	3	8,8	31	91,2	3	8,8
8,00 - 8,99	82	67	81,7	15	18,3	73	89,0	9	11,0
9,00 - 9,99	145	121	83,4	24	16,6	122	84,1	23	15,9
10,00 - 10,99	299	250	83,6	49	16,4	291	97,3	8	2,7
11,00 - 11,99	510	409	80,2	101	19,8	485	95,1	25	4,9
12,00 - 12,99	638	487	76,3	151	23,7	602	94,4	36	5,6
13,00 - 13,99	726	552	76,0	174	24,0	674	92,8	52	7,2
14,00 - 14,99	583	359	61,6	224	38,4	528	90,6	55	9,4
15,00 - 15,99	231	139	60,2	92	39,8	206	89,2	25	10,8
16,00 - 16,99	110	94	85,5	16	14,5	100	90,9	10	9,1
17,00 - 18,99	156	114	73,1	42	26,9	125	80,1	31	19,9
<b>Celkem</b>	<b>3533</b>	<b>2639</b>	<b>78,1</b>	<b>894</b>	<b>21,9</b>	<b>3253</b>	<b>89,9</b>	<b>280</b>	<b>10,1</b>

Tabulka č. 28/ VF: Dívky – hraniční hodnoty systolického krevního tlaku, (n = 6112)

Věk/ roky	n celkem	Dívky							
		90. percentil				95. percentil			
		pod		nad		pod		nad	
		n	%	n	%	n	%	n	%
6,00 - 6,99	43	18	41,9	25	58,1	20	46,5	23	53,5
7,00 - 7,99	80	24	30,0	56	70,0	41	51,3	39	48,8
8,00 - 8,99	139	82	59,0	57	41,0	91	65,5	48	34,5
9,00 - 9,99	293	163	55,6	130	44,4	192	65,5	101	34,5
10,00 - 10,99	427	277	64,9	150	35,1	279	65,3	148	34,7
11,00 - 11,99	686	440	64,1	246	35,9	560	81,6	126	18,4
12,00 - 12,99	832	446	53,6	386	46,4	641	77,0	191	23,0
13,00 - 13,99	996	747	75,0	249	25,0	751	75,4	245	24,6
14,00 - 14,99	1172	856	73,0	316	27,0	928	79,2	244	20,8
15,00 - 15,99	662	473	71,5	189	28,5	518	78,2	144	21,8
16,00 - 16,99	340	226	66,5	114	33,5	254	74,7	86	25,3
17,00 - 18,99	442	330	74,7	112	25,3	336	76,0	106	24,0
<b>Celkem</b>	<b>6112</b>	<b>4082</b>	<b>60,8</b>	<b>2030</b>	<b>39,2</b>	<b>4611</b>	<b>69,7</b>	<b>1501</b>	<b>30,3</b>

Tabulka č. 29/ VF: Dívky - hodnoty diastolického krevního tlaku, (n = 6112)

Věk/ roky	n celkem	Dívky							
		90. percentil				95. percentil			
		pod		nad		pod		nad	
		n	%	n	%	n	%	n	%
6,00 - 6,99	43	39	90,7	4	9,3	39	90,7	4	9,3
7,00 - 7,99	80	68	85,0	12	15,0	73	91,3	7	8,8
8,00 - 8,99	139	118	84,9	21	15,1	122	87,8	17	12,2
9,00 - 9,99	293	242	82,6	51	17,4	257	87,7	36	12,3
10,00 - 10,99	427	350	82,0	77	18,0	379	88,8	48	11,2
11,00 - 11,99	686	560	81,6	126	18,4	564	82,2	122	17,8
12,00 - 12,99	832	648	77,9	184	22,1	782	94,0	50	6,0
13,00 - 13,99	996	709	71,2	287	28,8	926	93,0	70	7,0
14,00 - 14,99	1172	830	70,8	342	29,2	1094	93,3	78	6,7
15,00 - 15,99	662	449	67,8	213	32,2	608	91,8	54	8,2
16,00 - 16,99	340	310	91,2	30	8,8	313	92,1	27	7,9
17,00 - 18,99	442	394	89,1	48	10,9	394	89,1	48	10,9
<b>Celkem</b>	<b>6112</b>	<b>4717</b>	<b>81,2</b>	<b>1395</b>	<b>18,8</b>	<b>5551</b>	<b>90,1</b>	<b>561</b>	<b>9,9</b>

## **Diskuze, cíl F:**

### ***Tělesná výška:***

V tabulce č. 3/ VF a 4/VE uvádím průměrnou tělesnou výšku chlapců (n = 3646) a děvčat (n = 6376) uvedenou v lékařských záznamech získaných z archivu.

### ***Tělesná hmotnost:***

Údaje ilustrujících změny tělesné hmotnosti v průběhu lázeňské léčby jsou uvedeny v tabulkách č. 5/ VF – 14/ VF. Ze získaných údajů jsem provedla výpočet BMI a úbytků tělesné hmotnosti v kilogramech. Po výpočtu Z-skóre jsem zjistila výrazně zvýšené hodnoty oproti referenční populaci, tyto rozdíly jsou ještě patrnější při použití BMI indexu. Průměrné úbytky tělesné hmotnosti u chlapců byly 8,5 kg (12,1 % tělesné hmotnosti), u děvčat byly ztráty tělesné hmotnosti o něco nižší: 6,3 kg (9,3 % tělesné hmotnosti).

### ***Porodní délka a porodní hmotnost:***

Porodní hmotnost byla udána celkem u 2854 chlapců a její průměr byl 3500,4 gramů. V tomto parametru jsem nezjistila statisticky významnou změnu oproti údajům z CAV 2001 (3510 g). Průměrná porodní hmotnost dívek, zjištěná celkem od 4934 pacientek je 3384 gramů. Zde jsem zaznamenala mírné statisticky významné zvýšení ( $p < 0,05$ ) oproti referenční populaci CAV 2001 (3320 g). Zjištěná data obsahuje tabulka č. 15/ VF.

U chlapců (n = 1509) jsem zjistila průměrnou porodní délku 50,63 cm, při porovnáním s údaji z CAV 2001 (50,79 cm) jsem nezjistila statistický rozdíl. Statisticky se od údajů zjištěných v rámci CAV 2001 (49,79 cm) nelišila ani průměrná porodní délka dívek (n = 2635), která byla zjištěna 50,09 cm. Údaje o zjištěné porodní délce jsou v obsaženy v tabulce č. 16/VF.

### ***Věk, kdy se začala rozvíjet obezita:***

Tyto údaje obsahuje tabulka č. 17/ VF, data byla získána od 2539 chlapců a 4457 dívek. Do věku jednoho roku byla nadměrná hmotnost zjištěna u 35,4% chlapců a 36,7 % dívek. Mezi druhým až šestým rokem byl rozvoj obezity zaznamenán u 42,9 % chlapců a 40,8% dívek. Mezi sedmým a desátým rokem je uveden rozvoj obezity u 17,8 % chlapců a 16,1 % dívek. Ve vyšším věku se obezity rozvinula u 3,9 % chlapců a 6,4% dívek. Podrobnější údaje jsou uvedeny v tabulce č. 17/ VF.

### ***Délka kojení:***

Délka kojení je uvedena v tabulce č. 18/ VF. Hodnoty jsem porovnávala s údaji z CAV 1991. Z těchto údajů vyplývá, že vůbec nebylo kojeno 14,6% obézních dětí, v CAV pouze 7,8% . Absence kojení a nedostatečná doba kojení je jedním z rizikových faktorů rozvoje obezity.

### ***Biochemické hodnoty lipidového metabolismu:***

Hodnoty lipidového metabolismu jsou uvedeny v tabulkách č. 20/ VF a 23/VF. Při hodnocení jsem vycházela z aktuálních doporučení ČLS JEP pro dětskou populaci. Složitější je však interpretace výsledků, protože získaná data pochází z rozmezí 25 let, kdy se měnila kritéria pro hodnocení dyslipidémie. Hodnoty celkového cholesterolu byly zaznamenány u 3412 chlapců a 5988 dívek. U 46,8 % chlapců a 44,9 % jsem zjistila zvýšenou hladinu celkového cholesterolu, u 0,5 % chlapců a 1,3 % děvčat byla hladina cholesterolu pod fyziologickou hladinou. U hladiny LDL jsem zaznamenala zvýšenou hladinu u 33,9 % chlapců a 28,5% dívek. Zvýšenou hladinu triacylglycerolů jsem zaznamenala u 54,1 % chlapců a 58,7% dívek. Snížené hladiny HDL cholesterolu, které jsou hodnoceny jako rizikové, jsem zjistila u 60,8 % chlapců a 54 % dívek. Fyziologickou a zvýšenou hladinu potom mělo 81,5 % chlapců a 72,5 % obézních děvčat.

Zjištěné změny v lipidovém metabolismu obézních dětí svědčí o tom, že rizikové faktory související s obezitou se projevují již v dětství. Varující je zejména výrazné snížení hladin HDL cholesterolu, které jsem zjistila u více než poloviny dětí. Výraznější změny v lipidovém metabolismu jsem zaznamenala u chlapců.

### ***Hodnoty sedimentace:***

Sedimentace červených krvinek (FW) je nescifické vyšetření, které však velmi citlivě reaguje na různé změny v organismu, ať už je to infekce nebo zánět. Při tomto vyšetření se využívá nesrážlivé krve, která se ponechá v klidu sedimentovat v pipetě označené dílky. Po určitém časovém intervalu - nejčastěji po 1 a 2 hodinách - se odečítá, ke kterému dílku poklesla hranice usazení krvinek ve sloupci krevního séra.

Zvýšená hodnota bývá u nemocí akutních i chronických onemocnění, jako jsou záněty, infekce, nádory, revmatismus, poruchy krevních lipidů a mnoho dalších poruch. Hodnota sedimentace byla zaznamenána celkem u 9805 dětí. U chlapců (n = 3572) jsem

zaznamenala zvýšenou sedimentaci po jedné hodině u 88,9% z nich, po dvou hodinách pak u 43,9 %. U dívek byly zjištěné hodnoty sedimentace nižší. Po jedné hodině mělo zvýšenou sedimentaci 53,3 % obézních děvčat, po dvou hodinách 16,1%.

Z vysokých hladin sedimentace zjištěných u obézních dětí je patrné, že přítomnost obezity různými způsoby ovlivňuje sedimentaci erytrocytů. Zvýšené hodnoty sedimentace mohou souviset s častou dyslipidemií obézních dětí. Bylo také zjištěno, že zmožení tukové tkáně má vliv na imunitní odpovědi organismu. Tyto změny se pak mohou odrazit ve zvýšené sedimentaci erytrocytů. Zmnožené adipocyty potencují produkci interleukinu-6 (IL-6), který dále zvyšuje produkci prostaglandinu E2, který stimuluje humorální imunitu a indukuje produkci cytokininů Th2 (IL-4, IL-5, IL-13), tento mechanismus byl prokázán na zvířecích modelech. Dalším mechanismem modulace imunitní odpovědi organismu je leptinová cesta. U obézních bývá často zjištěna vysoká hladina leptinu, který patří k rodině IL-6. v tomto případě IL-6 ovlivňuje zánět tím, že podporuje uvolňování IL-6 z makrofágů a lymfocytů.

### ***Hodnoty krevního tlaku:***

Hodnoty systolického a diastolického tlaku jsou uvedeny, zvláště pro chlapce a pro dívky v tabulkách č. 26/ VF – 29/ VF. Měla jsem k dispozici údaje od 3533 chlapců a 6112 dívek. V tabulkách uvádím procentuální a četností zastoupení vzhledem k referenčním normám k 90. percentilu, který reprezentuje zvýšený krevní tlak a 95. percentilu ohraničující vysoký krevní tlak.

Zvýšený systolický krevní tlak má celkem 32,3 % chlapců, zvýšený diastolický tlak pak 21,9 % chlapců. Hodnoty spadající již do úrovně vysokého systolického krevního tlaku jsem zjistila u 25,5% chlapců. Vysoký diastolický krevní tlak pak mělo průměrně 10,2 % chlapců.

Mezi skupinou děvčat jsem zjistila zvýšený systolický tlak u 39,2 %, zvýšený diastolický tlak u 18,8 %. Vysoký systolický tlak, tedy hodnotu nad 95. percentilem jsem zjistila u 30,3 % děvčat, diastolický tlak pak mělo vysoký průměrně 9,9 % dívek.

Z uvedených údajů vyplývá, že vysoké hodnoty krevního tlaku, jsou u obézní populace přítomny již v dětském věku.



## ZÁVĚR:

Ve své diplomové práci jsem se zaměřila na problematiku dětské obezity, především její terapie v lázeňském zařízení. Stanovené cíle diplomové práce byly splněny:

1. Zhodnotila jsem změny vybraných antropometrických parametrů u dívek během redukčního pobytu v léčebně Dr. Filipa v Poděbradech. V nich jsem prokázala nejen absolutní, ale ve většině z nich i statistické rozdíly. U dívek s nejtěžším stupněm obezity jsem prokázala nadměrný úbytek svalové tkáně. V kategorii těžkých obezit by měla být zvážena změna redukční terapie.
2. Zhodnotila jsem změny vybraných biochemických parametrů u dívek na začátku a na konci redukčního pobytu v léčebně Dr. Filipa v Poděbradech. Sníženou hladinu HDL, která s sebou nese zvýšená zdravotní rizika, na začátku pobytu mělo 46,9% dívek, na konci to již bylo 56,8%. Zvýšenou hladinu cholesterolu měla na počátku pobytu 20,7% dívek, na konci pobytu jen 2,4%. Pro zpřesnění výsledků jsem použila jeden z aterogenních indexů (celkový cholesterol), ten mělo na počátku pobytu v normě 91,4% dívek, na konci pobytu již 100%. Hodnoty glykémie byly normální u 98,8% dívek, na konci pobytu již u 100%. Z těchto čísel vyplývá příznivý dopad lázeňské terapie a redukce hmotnosti na hodnoty lipidového a glycidového metabolismu
3. Vyhodnotila jsem nástup menarché na základě přímého dotazování při antropometrickém vyšetření. Z něho jsem zjistila průměrný věk první menses 12,01 roku. Při porovnání s neobézní populací (CAV 1991, průměrný věk menarché = 13 let) jsou obézní dívky o rok akcelerované.
4. Zhodnotila jsem energetický výdej během pohybové aktivity u obézních dívek a srovnala ho s neobézní populací. Zjistila jsem, že energetický výdej nejvíce závisí na tělesné hmotnosti, u neobézní populace je tato závislost více patrná. U obézních jsem zjistila zvýšení energetické výdeje při stejné aktivitě na konci pobytu.
5. Zanalyzovala jsem vybrané údaje z dotazníků pro rodiče obézních dívek. Zjistila jsem řadu zajímavých údajů, především z životního stylu, stravovacích návyků a rodinné anamnézy dítěte. Téměř polovina (43,2%) dívek občas vynechá některé z hlavních jídel, nejčastěji (64,2%) je to snídaně, Většina dívek (65,2%) se stravuje ve školní jídelně. Průměrná doba, kterou dívky stráví u televizoru je 2,5 hodin. Průměrná doba spánku je 8,9 hodin. Průměrná doba menarché byla v rámci tohoto dotazníku zjištěna

12,16 let. Mezi rodiči je jako vzdělání nejčastěji uvedeno vyučení, mezi matkami 46,3 % a mezi otci 35,9 %. U příbuzných dítěte jsem zjistila řadu rizikových faktorů souvisejících s obezitou. Navíc se mi podařilo u řady z nich podařilo prokázat statistickou schodu.

6. Zhodnotila jsem data získaných z archivu dětské léčebny v Poděbradech a dětské léčebny v Salské. Celkem se jednalo o 10 042 pacientů – chlapců i dívek. Zde se mi podařila prokázat přítomnost řady rizikových faktorů obezity již v dětském věku, a to hlavně změny v lipidovém metabolismu a hodnotách krevního tlaku. Zajímavé údaje vyplynuly z analýzy rozvoje vzniku obezity. Od prvního roku bylo obézních 35,4% chlapců a 36,7 % dívek. Mezi druhým až šestým rokem byl rozvoj obezity zaznamenán u 42,9 % chlapců a 40,8% dívek.

Zaznamenaná zjištění svědčí o důležitosti a prospěšnosti terapie dětské obezity.

## **Seznam použité literatury**

### MONOGRAFIE

Anděl M.: *Diabetes mellitus a další poruchy metabolismu*, Galén, Praha, 2001, ISBN-80-7262-047-9

Beutler-E; Waalen-J: *Reference intervals for haematological parameters in urban school children and adolescents*, Beutler-E; Waalen-J

Bláha P., Vignerova J., Riedlová J., Kobzová J., Krejčovský L., Brabec. M.: *6. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže, 2001, Česká republika*, SZÚ Praha, 2005, ISBN-80-7071-251-1

Burniat W., Cole T., Lissau I., Poskitt E.: *Child and adolescent obesity – Cause and Consequences, Prevention and Management*, Cambridge university Press, Cambridge, 2002, ISBN 0 521 65237 5

Czémy L., Krch F.D., Provazníková H., Rážová J., Sovinová H.: *Životní styl a zdraví českých školáků*, Psychiatrické centrum Praha 2005, ISBN-80-85121-94-8

Fetter V.: *Antropologie*, Academia, Praha, 1967, MED00076820

Hainer V.: *Obezita – minimum pro praxi*, Triton, Praha, 2003, ISBN-80-7254-384-9

Hainer V., Kunešová M.: *OBEZITA Etiopatogeneze, diagnostika a terapie*, Galén, Praha, 1997, ISBN-80-85824-67-1

Hainer V a kolektiv.: *Základy klinické obezitologie*, Grada Publishing, a.s., Praha, 2004, ISBN-80-247-0233-9

Haluzík M.: *Poruchy výživy a leptin*, Grada Publishing, a.s., Praha, 2002, ISBN-80-7169-972

Hatina J., Sykes B.: *Lékařská genetika*, Academia, Praha 2002, ISBN-80-200-0700-8

Hrodek O., Vavřínek J.: *Pediatric*, Galén, Praha 2002, ISBN-80-7262-178-5

Krejsek J., Kopecký O.: *Klinická imunologie*, Nucleus HK, Hradec Králové, 2004, ISBN-80-86225-50-X

Lhotská L., Bláha P., Vignerová J., Roth Z., Prokopec M.: *V. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 1991 (České země), Antropometrické charakteristiky*. Státní zdravotní ústav ústav, Praha 1993.

Lhotská L., Bláha P., Vignerová J., Roth Z., Prokopec M.: *V. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 1991 (České země), Zpracování dotazníku pro rodiče*. Státní zdravotní ústav, Praha, 1995, ISBN 80-900053-9-X

LISÁ, Lidka. *Vrozená adrenální hyperplazie*, Triton , Praha, 2004, ISBN 80-7254-461-6.

Masarykův onkologický ústav - kolektiv autorů: *Manuál prevence a časné detekce nádorových onemocnění*, Brno, 2002 ISBN-80-238-9513-3

Mastná B.: *Nadváha, obezita, výživa*, Triton, Praha, 2002, ISBN-80-7254-143-9

Niessen K. H. a kol: *Pediatric*, Scienta Medica, Praha 1996, ISBN-80-85526-29-8

De Onis M., Garza C., Victora C.G., Bhan m.k., Norun: *Food and Nutrition Bulletin*, United Kation University Press, Boston, 2004, ISBN-0379-5721

Perušičová J. Anděl M.: *Diabetes mellitus a poruchy metabolismu lipidů*, Galén, Praha, 2000, ISBN-80-7262-050-9

Provazník K., Komárek L.: *Manuál prevence v lékařské praxi, souborné vydání*, 3LF UK ve spolupráci se SZÚ a MŠMT, Fortuna, 2005, ISBN-80-7168-942-4

Průša R.,Grivna M., *Sérové a močové hodnoty vybraných biochemických parametrů u zdravých dětí školního věku*, Klin. Biochem. Metabol., Roč. 9/30, č. 1 (2001), s. 25-27.

Soška V.: *Poruchy metabolismu lipidů – diagnostika a léčba*, Grada Publishing, a.s., Praha, 2001, ISBN-80-247-0234-7

Svačina Š.: *Metabolický syndrom*, Triton, Praha, 2001, ISBN-80-7254-178-1

SVACHINA, Štěpán. *Obezita a psychofarmaka*, Triton , Praha, 2002, ISBN 80-7254-253-2.

Vignerová J., Bláha P.: *Sledování růstu českých dětí a dospívajících NORMA, VYHUBLOST, OBEZITA*, SZÚ a PŘUK, Praha, 2001, ISBN-80-7071-173-6

WHO: *WHO Child Growth Standards*, WHO 2006, ISBN 92 4 154693 X

#### ČLÁNKY Z ODBORNÝCH ČASOPISŮ:

Bláha P., Lisá L., Raková R.: *Možnosti využití antropologických metod při hodnocení redukčního procesu obézních dětí*, Sbor. lék., Vol. 1999, No. 3, p. 267 – 272, ISSN: 0036-5327

Bláha P., Lisá L., Šrajber J.: *Hodnocení dětské obezity a léčby pomocí metod klinické antropologie*, Československá Pediatrie, roč. 49, č. 7 p. 395 - 403, 1994, ISSN: 0069-2328

Brio R., Porphiglia M., Chair A.: *Internal medicine, obstetrics and gynecological problems related to overweight*, Panminerva-Med., 1994, Sep. 36(3), p. 1633-1636, ISSN: 0031-0808

Bóday et al.: *Detekce delecí a uniparetálních disomií u Praderova-Williho a Angelmanova syndromu – metodické a interpretační hledisko*, Československá Pediatrie, roč. 55/ č. 1, p. 3 – 8, 2000, ISSN: 0069-2328

Bouchard C. et al.: *The response to exercise with constant energy intake in identical twins*, *Obes. Res.*, 2, p. 400 – 410, 1994, ISSN: 1071-7323

Burianová M., Hrstková H.: *Tělesná zdatnost u dětí s astma bronchiale*, *Alergie* 2, p.107 – 114, ISSN: 1212-3536

Čeřovská J., Pobišová Z., Zamrazil V.: *Somatometrické údaje se vztahem k nadváze, výskyt alergií a kuřáckých návyků dětí z devíti okresů České republiky*, *Medica Revue*, 1, p. 40 – 41, 2000, ISSN: 1210-9673

Dubern et al.: *Mutational analysis of MCR4-R, agouti-related protein and alfa-melanocyte-stimulating hormone genes in severely obese*, *J. Pediatr.*, 139, p. 204 – 209, 2004

Fabichová K.: *Hodnocení obezity u dětí a její léčba (doporučení komise amerických expertů)*, *Zdrav. Nov. ČR*, Roč. 54, č. 12 (2005), s. 12-13. ISSN: 0044-1996

Foster: *Health implications of obesity: an NIH Consensus Development Conference*. *Journal American Diet Association*, 85, p. 1117-21., 1985

Guidelines Committee: *2003 European Society of Hypertension - European Society of Cardiology guidelines for the management of arterial hypertension*. *J Hypertens*, 2003, 17, p. 151-183.

Hainer V. a kol.: *Úloha genetických faktorů v patogenezi a léčbě obezity*, *DMEV Supplementum* 1, p. 56 – 64, 2006

Hainerová I, Lébl J.: *Monogenní formy obezity*, *DMEV* 4, str. 188 – 193, 2004

Hakala K., Stenius, Aarnila B., Sovijarvi A.: *Effects of weight loss on peak flow variability airways obstruction, and lung volumes in obese patient with asthma*, *chest*, 118, p. 1315 – 1321, ISSN: 0012-3692

Huang SL., Shiao G., Chou P.: *Association between body mass index and allergy in teenage girls in Taiwan*, *Clin Exp Allergy*, 29, p. 323 – 329, 1999, ISSN: 1097-1424

Chinn S., Rona JR., *Can the increase in body mass index explain the rising trend in asthma in children*, *Thorax*, 55, p. 845 – 850, 2001, ISSN: 0040-6376

Koletzko et al.: *Does breast feeding protect against later overweight and obesity?*, *Čes.-slov. Pediat.*, Roč. 58, č. 1 (2003), s. 3-9. ISSN: 0069-2328

Korvas P.: *Srovnání výsledků měření energetického výdeje Kenzovým kalorimetrem a Sporttesterem Polar*, *Med. Sport. Boh. Slov.* 2006; 15(1): 23 – 28

Kovářová M., Bláha P., Vignerová 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. Pediat., Roč. 56, č. 10 (2001), s. 575-578. ISSN: 0069-2328

Kučera M.: *Hodnocení pohybové aktivity obézních*, Čas. Lék. čes., Roč. 133, č. 4 (1994), s. 116-119. ISSN: 0008-7335.

Kytnarová J.: *Léčba obezity v dětském věku*, Pediat. pro Praxi, Roč. 1, č. 2 (2000), s. 51-53. ISSN: 1213-0494

Lebl J. a kol: *Diferenciální diagnóza dětské obezity*, Diabet. Metabol. Endokrin. Výž., Roč. 5, č. 2 (2002), s. 102-105. ISSN: 1211-9326.

Lebl J. a kol: *Posouzení tělesné hmotnosti a stavu výživy (preventivní pediatrie - manuál pro provádění preventivních prohlídek*, Postgrad. Med., Roč. 7, č. 2 (2005). s. 20-23 ISSN: 1212-4184

Lisá L.: *Je obezita v dětském věku nebezpečná?*, Děti a my, roč. 2, č. 5, str. 12 – 15, 1999

Lisá L.: *Nový pohled na obezitu*, Čes.-slov. Pediat., Roč. 58, č. 1, p. 41-42., 2003 ISSN: 0069-2328

Lisá L.: *Obezita v dětském věku*, Československá Pediatrie, roč. 60, č. 3 str. 131-134, 2005, ISSN: 0069-2328

Lobstein T., Frelut M.L.: *Prevalence of overweight among children in Europe*, The International Association for the study of obesity: Obesity reviews 4, p. 195 – 200, 2003

National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents: *The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents*, Pediatrics 2004; 114: 555–576.

Neel J.V.: *The „thrifty genotype“ in Europe*, Nut. Rev., 57, p. 2 – 9, 1999, ISSN: 0029-6643

Němec, V.: *Tábory pro obézní děti - zhodnocení účinnosti léčby*, Čes.-slov. Pediat., Roč. 49, č. 2 (1994), s. 109-111. ISSN: 0069-2328

Pařízková J.: *Obezita v období růstu*, Diabet. Metabol. Endokrin. Výž., Roč. 4, č. 2 (2001), s. 124-128. ISSN: 1211-9326

Pietilainen KH., Schousboe K., Willemsen G., Kyvik KO., Mortensen J., Boomsma DI., Cornes BK., Davis CJ, Fagnani C, Hjelmberg, Kaprio, de Lange, Luciano, Martin, Pedersen, Saarni, Thorkild I.A. Sørensen, van Baal CM, Harris JR.: *Sex Differences in Heritability of BMI: A Comparative Study of Results from Twin Studies in Eight Countries*, Twin Research, 6, 5, p. 409-421, 2002

Pozo J., Argente J., Caballo N., Barrios V., Muñoz M. T., Chowen J. A., Hernández M., *Multiple Endocrine Abnormalities of the Growth Hormone and Insulin-Like Growth Factor Axis in Prepubertal Children with Exogenous Obesity: Effect of Short- and Long-Term Weight Reduction*, The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, 82, p. 2076-2083, 2005, ISSN: 0021-972X

Radvanský J., Nečasová L., Matouš M.: *Využití pohybových senzorů v měření nethetického výdeje pro potřeby pohybové terapie*, Med. Sport. Boh. Slov. 1997, 6: 113-6

Report of the Second Task Force on Blood Pressure Control in Children - 1987. *Task Force on Blood Pressure Control in Children*. Pediatrics, 1987, 19, p. 1-25.

Seifertová, J. *Záchyt obézních dětí při preventivních prohlídkách (21. dny klinické a praktické pediatrie. Olomouc, 22.-23.5.2003. Abstrakta.)*, Pediat. pro Praxi, Roč. 4, č. 3 (2003), s. 163. ISSN: 1213-0494

Sigmund E., Frömel K., Novosad J.: *Validita a reliabilita určování energetického výdeje pomocí akcelerometrů a pedometrů*, Med. Sport. Boh. Slov. 2001; 1:11 11 – 24

Schneider P., Dohnal L.: *Kachová, J.: Erythrocyte sedimentation rate in glass and plastic pipettes*, Sbor. lék., Roč. 98, č. 4 (1997), s. 301-315. ISSN: 0036-5327

Stránský M.: *Programy na snížení tělesné hmotnosti u dětí ve Švýcarsku*, Výživa a Potraviny, 2000, č. 2, s. 24-25.

Stunkard A.J. et al.: *The twin study of human obesity*, JAMA, 256, p. 52 – 54, 1986

Stunkard A.J. et al.: *The body mass index of twins who have been reared apart*, N. Engl. Med., 322, p. 1432 – 1487, 1990

Update on the 1987 Task Force Report on High Blood Pressure in Children and Adolescents: *A Working Group Report from the National High Blood Pressure Education Program*. Pediatrics, 1996, 98, p. 649-658

Vignerová J., Bláha P., Ošancová K., Lisá L.: *Výskyt obezity v dětské populaci*, Česká antropologie 51, Olomouc, 2001

Vignerová J., Ošancová K.: *Extrémní hodnoty BMI a životní styl školních dětí*, Výživa a Potrav., Roč. 56, č. 2 (2001), s. 59-60. ISSN: 1211-846X

Von Mutius E., Schaub B., *Obezita a astma: jaké jsou mezi nimi spojitosti?*, Curr Opin Allergy clin Immunol/ CS, 2, p. – 31 – 38, 2005, ISSN: 1214-472X

Von Mutius E., Schwarty J., Neas LM., Doctery D., Weiss ST.: *Relation of body mass index to asthma and atopy in children: The National Health and Nutrition Study III.*, Thorax, , 56, p. 835 – 838, 2001, ISSN: 0040-6376

Zina T.: *Databáze laboratorních hodnot*, Ústav klinické biochemie a laboratorní diagnostiky VFN v Praze, 2006

## DALŠÍ:

Rážová J.: *Mladí lidé a zdraví – faktory chování dětí a mládeže a možnosti jejich ovlivnění jako součást politiky ochrany a podpory veřejného zdraví*, disertační práce, FVZ Hradec Králové, UO Brno, 2005

Tůmová M.: *Vybrané charakteristiky u obézních dětí*, diplomová práce, PřF UK, Praha, 2003

Vignerová J.: *Výskyt obezity v České republice*, závěrečná zpráva o řešení grantu IGA MZ ČR NJ/515-3, SZÚ, 2002

## INTERNETOVÉ STRÁNKY:

[http://www.who.int/ncd\\_surveillance/infobase/web/InfoBasePolicyMaker/CountryProfiles/QCStart.aspx](http://www.who.int/ncd_surveillance/infobase/web/InfoBasePolicyMaker/CountryProfiles/QCStart.aspx) – 29. 7. 2006, 9:14 hod

[http://www.mzcr.cz/data/c2087/lib/TM\\_Vyskyt\\_nadvahy\\_a\\_obezity\\_u\\_deti.rtf](http://www.mzcr.cz/data/c2087/lib/TM_Vyskyt_nadvahy_a_obezity_u_deti.rtf) - 29. 7. 2006, 11:20

<http://www.paho.org/English/CFNI/NyamnewsApr1-205.pdf> - 1.8.2006, 8:58

[http://publib.upol.cz/~obd/fulltext/Gymnica%2030-2/Gymnica%2030-2\\_6.pdf](http://publib.upol.cz/~obd/fulltext/Gymnica%2030-2/Gymnica%2030-2_6.pdf)

<http://www.obesitas.cz/download/obezitologie2005Luhacovice.pdf> - 6.8.2006, 13:26

<http://www.obesitas.cz/download/obezitologie2002.pdf> - 6.8. 2006, 13:26

[http://www.icaa.cc/WCI/articles/000053\\_5.htm](http://www.icaa.cc/WCI/articles/000053_5.htm) - 7.8. 2006, 18:12

<http://www.ionf.org/database/ChildhoodTablebyRegionFeb06.htm> - 14.8. 2006, 12:35

[http://www.zdravcentra.sk/cps/rde/xchg/zcsk/xsl/3141\\_1452.html](http://www.zdravcentra.sk/cps/rde/xchg/zcsk/xsl/3141_1452.html) - 15.8. 2006, 10:01

<http://www.stob.cz/view.php?cislocianku=2006062005> – 16.8. 2006, 11:09

[https://www.zdravcentra.cz/cps/rde/xchg/zc/xsl/56\\_1404.html](https://www.zdravcentra.cz/cps/rde/xchg/zc/xsl/56_1404.html) - 16.8. 2006, 12:20

<http://www.plivamed.cz/?section=arhiva&cat=t&id=517&show=1> - 16.8. 2006, 13:55

[www.nature.com/.../v19/n2/full/ng0698\\_155.html](http://www.nature.com/.../v19/n2/full/ng0698_155.html) - 16.8. 2006, 16:47

<http://www.cls.cz/dp/2002/t172.rtf> - 17.8. 2006, 11:14

<http://www.zdn.cz/detail.htm?id=45499> – 17.8.2006, 11:19

<http://www.kapitoly.cz/pdf/2002001.pdf> - 17.8.2006, 12:39



### ***Seznam použitých zkratek***

AHM – aktuální tělesná hmotnost  
BIA – bioelektrická impedance  
BMI – body mass index  
CART – neuropřenaškový systém  
CAV – celostátní antropologický výzkum mládeže  
CNS – centrální nervový systém  
CT – computerová tomografie  
ČLS JEP – česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně  
DEXA - rentgenová absorpciometrie  
EV – energetický výdej  
FSH – folikuly stimulující hormon  
HDL – lipoproteiny o vysoké hustotě  
IGF – insulin growth factor  
IGF1 - insulin growth factor  
ICHS – ischemická choroba srdeční  
IL-6 – interleukin 6  
IOTF – International Obesity Task Force  
kol. – kolektiv  
L<sub>4</sub>– čtvrtý lumbální (bederní) obratel  
L<sub>5</sub> – pátý lumbální (bederní) obratel  
LDL – lipoproteiny o nízké hustotě  
LH – luteinizační hormon  
MCR3-R - melanokortinový receptor 3. typu  
MCR4-R - melanokortinový receptor 3. typu  
MS – MicroSoft  
NMR – nukleární magnetická rezonance  
NO – oxid dusný  
NPY – neuropeptid Y  
OB-gen – gen pro leptin  
OB-R – receptor pro leptin  
PAI - inhibitor plazminogenního aktivátoru  
PC – personal computer, osobní počítač  
PCSK1 - pro-hormon konvertáza 1  
POMC – neuropřenaškový systém  
PPAR gama-2 - peroxisome proliferator-activated receptor gama-2  
TH – tělesná hmotnost  
TK – krevní tlak  
TNF $\alpha$  – tumor necrosis factor alfa  
t-PA - plazminogenní aktivátor  
UZ - ultrazvuk  
VLDL – lipoproteiny o velmi nízké hustotě  
WHO – World Health Organisation  
WHR – waist hip ratio, poměr pas boky  
ZŠ – základní škola

## **Seznam obrázků**

- Obrázek č. 1: kaliper typu BEST  
Obrázek č. 2: kaliper typu Harpenden  
Obrázek č. 3: Typy obezity dle distribuce tuku  
Obrázek č. 4: Měření obvodu pasu a boků pro určení WHR indexu  
Obrázek č. 5: Neurohumorální regulace příjmu a výdeje energie v organismu  
Obrázek č. 6: Myš s mutací ob-genu porovnání s myší bez mutace  
Obrázek č. 7: Chlapec s mutací genu pro leptin před a po substituční terapii leptinem  
Obrázek č. 8: Fenotyp a percentilové hmotnostní grafy u postižených s mutací POMC  
Obrázek č. 9: Delece 15. chromozomu u Prader-Willi syndromu  
Obrázek č. 10: Fenotyp u Angelmanova syndromu a u Prader – Willi syndromu

## **Seznam grafů**

- Graf č. 1/I: **Prevalence nadváhy a obezity v zemích evropského regionu u CHLAPCŮ; graf zpracován podle zdrojů IOTF, WHO, 2006**  
Graf č. 2/I: **Prevalence nadváhy a obezity v zemích evropského regionu u DÍVEK; graf zpracován podle zdrojů IOTF, WHO, 2006**  
Graf č. 1/VA: **Zastoupení jednotlivých kategorií obezity na začátku pobytu, v absolutních číslech**  
Graf č. 2/VA: **Zastoupení jednotlivých kategorií obezity na konci pobytu, v absolutních číslech**  
Graf č. 1/ VB: **Porovnání hladin HLD cholesterolu podle jednotlivých věkových kategorií na začátku a konci pobytu; rozděleno podle věk. Kategorií (n = 81)**  
Graf č. 2/ VB: **Porovnání hladin HLD cholesterolu podle jednotlivých věkových kategorií na začátku a konci pobytu; všechny věkové kategorie (n = 81)**  
Graf č. 3/ VB: **Porovnání hladin celkového cholesterolu podle jednotlivých věkových kategorií na začátku a konci pobytu; rozděleno podle věk. Kategorií (n = 82)**  
Graf 4/VB: **Porovnání hladin celkového cholesterolu podle jednotlivých věkových kategorií na začátku a konci pobytu; všechny věkové kategorie (n = 82)**  
Graf 1/ VC: **Věk nástupu menarché, absolutní počty (n=753)**  
Graf č. 1/ VD: **Porovnání závislosti BMI a TH na EV v jednotlivých sledovaných skupinách**

## **Seznam tabulek**

- Tabulka č. 1/I: **Klasifikace obezity podle kategorií BMI (podle WHO IOTF)**  
Tabulka č. 2/I: **Hraniční hodnoty BMI vymezující 3 stupně obezity české dětské a adolescentní populace (© Bláha, 2001)**  
Tabulka č. 3/I: **Prevalence nadměrné hmotnosti a obezity u dětí v ČR ve věku 7,00 – 10,99 let, podle Vignerová a kol., 2001**  
Tabulka č. 4/I: **Regulace energetického příjmu, modifikováno dle Hainer, 2001**  
Tabulka č. 1/ MA: **Výpočet tělesného tuku podle Pařízkové**  
Tabulka č. 1/ MB: **Referenční hladiny pro hodnoty lipidového metabolismu – fyziologické rozmezí, dle Hrodek 2002**  
Tabulka č. 2/ MB: **Referenční hodnoty pro glykémii – fyziologické rozmezí, dle Hrodek 2002**

Tabulka č. 1/ MF: **Referenční hladiny pro hodnoty lipidového metabolismu – fyziologické rozmezí**, dle Hrodek 2002

Tabulka č. 2/ MF: **Referenční hladiny pro sedimentaci erytrocytů – fyziologické rozmezí**, dle Zina, 2006

Tabulka č. 3/ MF: **Hodnoty 90. a 95. percentilu pro chlapce a dívky ve věku 6,00 – 17,99 let**, modifikováno podle The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents

Tabulka č. 1/ VA: **Zastoupení v jednotlivých věkových kategoriích**

Tabulka č. 2/VA: **Rozložení stupňů obezity (dle Bláha, 2001) na začátku a na konci redukčního pobytu**

Tabulka č. 3/ VA: **Hodnocení změn vybraných parametrů – kategorie bez obezity (n = 15)**

Tabulka č. 4/ VA: **Hodnocení změn vybraných parametrů – kategorie 1. stupeň obezity (n = 28)**

Tabulka č. 5/ VA: **Hodnocení změn vybraných parametrů – kategorie 2. stupeň obezity (n = 48)**

Tabulka č. 6/ VA: **Hodnocení změn vybraných parametrů – kategorie 3. stupeň obezity (n = 15)**

Tabulka č. 7/ VA: **Úbytek tělesné hmotnosti v kilogramech a procentech tělesné hmotnosti podle kategorií obezity**

Tabulka č. 1/ VB: **Hladiny HDL na začátku pobytu; rozděleno podle věk. kategorií, (n = 81)**

Tabulka č. 2/ VB: **Hladiny HDL na začátku pobytu; všechny věkové kategorie, (n = 81)**

Tabulka č. 3/ VB: **Hladiny HDL na konci pobytu; rozděleno podle věk. kategorií, (n = 81)**

Tabulka č. 4/ VB: **Hladiny HDL na konci pobytu; všechny věkové kategorie, (n = 81)**

Tabulka č. 5/VB: **Hladiny celkového cholesterolu na začátku pobytu; rozděleno podle věk. kategorií, (n=82)**

Tabulka č. 6/VB: **Hladiny celkového cholesterolu na začátku pobytu; všechny věkové kategorie, (n=82)**

Tabulka č. 7/VB: **Hladiny celkového cholesterolu na konci pobytu; rozděleno podle věk. kategorií, (n=82)**

Tabulka č. 8/VB: **Hladiny celkového cholesterolu na konci pobytu; všechny věkové kategorie, (n=82)**

Tabulka č. 9/VB: **Hodnoty indexu cCH/ HDL, porovnání hodnot na začátku a konci pobytu, (n = 81)**

Tabulka č. 10/ VB: **Hodnoty glykémie na začátku pobytu; rozděleno podle věk. kategorií, (n=82)**

Tabulka č. 11/ VB: **Hodnoty glykémie na začátku pobytu; všechny věkové kategorie, (n=82)**

Tabulka č. 12/ VB: **Hodnoty glykémie na konci pobytu; rozděleno podle věk. kategorií, (n=82)**

Tabulka č. 13/ VB: **Hodnoty glykémie na konci pobytu; všechny věkové kategorie, (n=82)**

Tabulka č. 1/VC: **Nástup menarché v absolutních počtech (n = 1902)**

Tabulka č. 2/VC: **Nástup menarché v % (n = 1902)**

Tabulka č. 1/ VD: **Energetický výdej, údaje zjištěné od skupiny obézních dívek na začátku pobytu (n = 35)**

Tabulka 2 / VD: **Základní statistické charakteristiky, skupina obézních dívek na začátku redukčního pobytu (n = 35)**

Tabulka č. 3/ VD: **Energetický výdej, údaje zjištěné od skupiny obézních dívek na konci pobytu (n = 35)**

Tabulka č. 4/VD: **Základní statistické charakteristiky, skupina obézních dívek na konci pobytu** (n = 35)

Tabulka č. 5/VD: **Energetický výdej, údaje zjištěné od kontrolní skupiny neobézních dívek** (n = 30)

Tabulka č. 6/ VD: **Základní statistické charakteristiky, kontrolní skupina neobézních dívek** (n = 30)

Tabulka č. 7/ VD: **Závislost jednotlivých těl. charakteristik na EV,skupina obézních dívek na začátku pobytu**

Tabulka č. 8/ VD: **Závislost jednotlivých těl. charakteristik na EV, skupina obézních dívek na konci pobytu**

Tabulka č. 9/ VD: **Závislost jednotlivých těl. charakteristik na EV, kontrolní skupina neobézních dívek**

Tabulka č. 1/ VE: **Tělesná výška a hmotnost na počátku a na konci pobytu** (n = 616)

Tabulka č. 2/ VE: **Úbytek tělesné hmotnosti v kilogramech a procentech tělesné hmotnosti podle věkových kategorií**

Tabulka č. 3/ VE: **BMI na počátku a na konci pobytu,** (n = 616)

Tabulka č. 4/ VE: **Průměrná porodní délka ( n = 590) a průměrná porodní hmotnost** (n = 510)

Tabulka č. 5/ VE: **Délka kojení,** (n = 613)

Tabulka č. 6/ VE: **Frekvence příjmu potravy,** (n = 530)

Tabulka č. 7/ VE: **Vynechávání hlavního jídla,** (n = 613)

Tabulka č. 8/ VE: **Nejčastěji vynechané hlavní jídlo** (n = 288)

Tabulka č. 9/ VE: **Místo, kde se dítě nejčastěji stravuje,** (n = 619)

Tabulka č. 10/ VE: **Omezování příjmu cukru,** (n = 616)

Tabulka č. 11/ VE: **Frekvence příjmu sladkostí,** (n = 469)

Tabulka č. 12/ VE: **Preferované sladkosti,** (n = 575)

Tabulka č. 13/ VE: **Omezování příjmu tuků,** (n = 612)

Tabulka č. 14/ VE: **Frekvence příjmu tučných jídel,** (n = 360)

Tabulka č. 15/ VE: **Konzumace mléka**

Tabulka č. 16/ VE: **Konzumace mléčných výrobků**

Tabulka č. 17/ VE: **Frekvence spotřeby zeleniny**

Tabulka č. 18/ VE: **Prodělaná onemocnění**

Tabulka č. 19/ VE: **Sledování televize,** (n = 572)

Tabulka č. 20/ VE: **Sportovní aktivity,** (n = 615)

Tabulka č. 21/ VE: **Délka spánku,** (n = 597)

Tabulka č. 22/ VE: **Školní prospěch,** (n = 597)

Tabulka č. 23/ VE: **Přízpůsobivost dítěte vzhledem k obezitě**

Tabulka č. 24/ VE: **Nástup menarché,** (n = 356)

Tabulka č. 25/ VE: **Pravidelnost menstruace,** (n = 365)

Tabulka č. 26/ VE: **Údaje o sourozencích obézních dětí**

Tabulka č. 27/ VE: **Rodiče, průměr základní antropometrické charakteristiky** Tabulka č.

Tabulka č. 28/ VE: **Vzdělání rodičů**

Tabulka č. 29/ VE: **Rodiče, tělesná aktivita v zaměstnání**

Tabulka č. 30/ VE: **Rodiče, sportovní aktivita**

Tabulka č. 31/ VE: **Rodiče, kouření**

Tabulka č. 32/ VE: **Rodiče, krevní tlak**

Tabulka č. 33/ VE: **Rodiče, infarkt**

Tabulka č. 34/ VE: **Rodiče, diabetes mellitus**

Tabulka č. 35/ VE: **Rodiče, žlučové kameny**

Tabulka č. 36/ VE: **Rodiče, cholesterol**

Tabulka č. 37/ VE: **Rodiče, křečové žíly**  
 Tabulka č. 38/ VE: **Rodiče, nádorová onemocnění**  
 Tabulka č. 39/ VE: **Rodiče, mozková mrtvice**  
 Tabulka č. 40/ VE: **Rodiče, ateroskleróza**  
 Tabulka č. 41/ VE: **Rodiče, ischemická choroba srdeční**  
 Tabulka č. 42/ VE: **Údaje o sourozencích otce**  
 Tabulka č. 43/ VE: **Údaje o sourozencích matky**  
 Tabulka č. 44/ VE: **Údaje o prarodičích**  
 Tabulka č. 1/ VF: **Zastoupení v souboru podle pohlaví, (n = 10042)**  
 Tabulka č. 2/ VF: **Zastoupení v souboru podle věku, (n = 10042)**  
 Tabulka č. 3/ VF: **Chlapci – tělesná výška, (n = 3646)**  
 Tabulka č. 4/ VF: **Dívky – tělesná výška, (n = 6376)**  
 Tabulka č. 5/ VF: **Chlapci – hmotnost na začátku pobytu, (n = 3656)**  
 Tabulka č. 6/ VF: **Dívky – hmotnost na začátku pobytu, (n = 6375)**  
 Tabulka č. 7/ VF: **Chlapci – hmotnost konci pobytu, (n = 3653)**  
 Tabulka č. 8/ VF: **Dívky – hmotnost na konci pobytu, (n = 6371)**  
 Tabulka č. 9/ VF: **Chlapci – BMI na začátku pobytu, (n = 3646)**  
 Tabulka č. 10/ VF: **Dívky – BMI na začátku pobytu, (n = 6372)**  
 Tabulka č. 11/ VF: **Chlapci – BMI na konci pobytu, (n = 3646)**  
 Tabulka č. 12/ VF: **Dívky – BMI na konci pobytu, (n = 6371)**  
 Tabulka č. 13/ VF: **Chlapci - průměrné hmotnostní úbytky během pobytu, (n = 3646)**  
 Tabulka č. 14/ VF: **Dívky – průměrné hmotnostní úbytky během pobytu, (n = 6358)**  
 Tabulka č. 15/ VF: **Průměrná porodní hmotnost, (n = 7788)**  
 Tabulka č. 16/ VF: **Průměrná porodní délka, (n = 4144)**  
 Tabulka č. 17/ VF: **Věk, kdy došlo k rozvoji obezity, (n = 6996)**  
 Tabulka č. 18/ VF: **Délka kojení, (n = 4545)**  
 Tabulka č. 19/ VF: **Délka kojení, porovnání s CAV 2001, (n = 4545)**  
 Tabulka č. 20/ VF: **Hodnoty cholesterolu, (n = 9400)**  
 Tabulka č. 21/ VF: **Hodnoty LDL, (n = 2291)**  
 Tabulka č. 22/ VF: **Hodnoty HDL, (n = 4355)**  
 Tabulka č. 23/ VF: **Hodnoty triacylglycerolů, (n = 684)**  
 Tabulka č. 24/ VF: **Hodnoty krevní sedimentace, po jedné hodině, (n = 9805)**  
 Tabulka č. 25/ VF: **Hodnoty krevní sedimentace, po dvou hodinách, (n = 9805)**  
 Tabulka č. 26/ VF: **Chlapci – hraniční hodnoty systolického krevního tlaku, (n = 3533)**  
 Tabulka č. 27/ VF: **Chlapci - hodnoty diastolického krevního tlaku, (n = 3533)**  
 Tabulka č. 28/ VF: **Dívky – hraniční hodnoty systolického krevního tlaku, (n = 6112)**  
 Tabulka č. 29/ VF: **Dívky - hodnoty diastolického krevního tlaku, (n = 6112)**

### ***Přílohy k diplomové práci***

1. Percentilový graf BMI pro chlapce
2. Percentilový graf BMI pro dívky
4. Záznamový arch pro antropometrické vyšetření dítěte
5. Dotazník pro rodiče obézních dětí

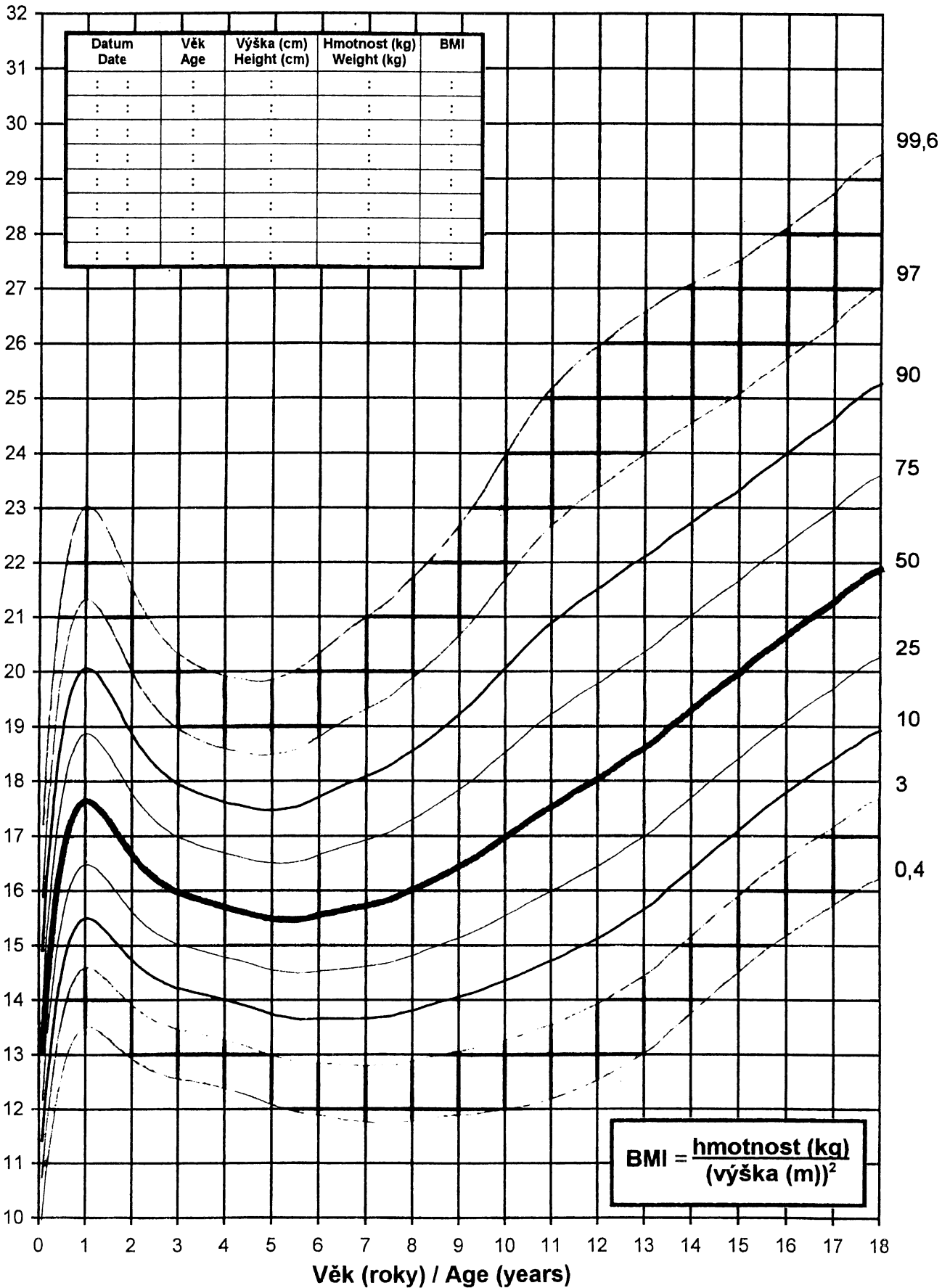
Příjmení / Name										Jméno / First name									
Datum narození / Date of Birth										Rodné číslo									

# CHLAPCI

Česká republika / Czech Republic

Percentilový graf BMI

BMI Chart



## Percentilový graf BMI

### Metoda

Grafy tělesné výšky, hmotnosti a jejich hmotnostně-výškových poměrů - matematicky upravených - jsou nepostradatelné při posouzení růstu jedince. Předkládaný graf vybraných empirických percentilů BMI (Body Mass Index) umožňuje sledovat vývoj tohoto indexu v souvislosti s věkem od narození do 18 let. Rovněž umožňuje posoudit, zda aktuální tělesná hmotnost odpovídá tělesné výšce jedince nebo je nadměrná či snižena. Graf také umožňuje, na základě hodnoty BMI jedince, určit korpulenci těla vzhledem k referenční populaci. Může být rovněž prediktivním faktorem adipozity a obezity na jedné straně, na druhé straně poruch příjmu potravy. V obou případech, při extrémních hodnotách, dochází ke zvyšování rizika mortality.

Graf je konstruován tak, aby umožňoval přesné zařazení především těch jedinců, kteří svou hodnotou BMI spadají do krajních pásem percentilové škály, to je pod 3. percentil a nad 97. percentil. Při opakovaných vyšetřeních je možno přesněji zachytit změny v hmotnostně-výškovém poměru, v tomto případě prezentovanou hodnotou BMI indexu.

### Původ použitých dat

Pro výpočet referenčních standardů vybraných empirických percentilů byly použity údaje tělesné výšky a hmotnosti 90 910 jedinců (44 638 chlapců a 46 272 dívek), které byly získány v rámci V. Celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže 1991 (České země). V rámci tohoto transverzálního výzkumu byla vyšetřena populace ve věku od narození do 18 let.

### Využití - hodnocení

Percentilový graf BMI indexu umožňuje okamžité a přesné zhodnocení BMI jedince v rámci variability tohoto indexu populace stejného věku. Jedinci s hodnotami BMI, kteří spadají mezi 25. a 75. P jsou jedinci, jejichž BMI považujeme za *normální*. Hodnoty mezi 75. a 90. P považujeme za hodnoty, které signalizují *zvýšenou hmotnost*. Jedinci s hodnotou BMI nad 90. P mají *nadměrnou hmotnost* hraničící s obezitou, která souvisí většinou s nadměrným rozvojem tukové složky, nad 97.P jsou *obézní*. Jedinci s hodnotou BMI pod 25. P mají *hmotnost sniženou*. U hodnot BMI nižších 3. P je nutné zjistit příčinu takto nízké hmotnosti.

*Poznámka: U jedinců s robustní kostrou eventuálně s výrazným rozvojem svalstva hodnota BMI nad 90. Percentil nemusí znamenat obezitu.*

*Měření tělesné výšky (délky):* U dětí do 18-24 měsíců měříme vleže, s využitím tzv. korýtka, či nověji "bodomětru", s temenem hlavy u nulového bodu svislé plochy měřidla, při natažených dolních končetinách a současném dotyku pat druhé svislé plochy bodometru. Starší jedince měříme bez bot u svislé stěny, při maximálním vzpřímení, paty a špičky nohou jsou u sebe, paty se dotýkají stěny, stejně jako i hýždě a lopatky, týl hlavy jen výjimečně. Hlava je v poloze jako při pohledu do dálky a nesmí být skloněna dopředu ani dozadu. Měříme vzdálenost nejvyššího bodu na hlavě od podložky s přesností 0,1 cm.

*Určování hmotnosti těla:* U dětí do 18 měsíců zjišťujeme hmotnost na kojenecké, u dětí schopných samostatného stání na osobní váze, která byla předem vyzkoušena. Kojenci se váží pouze s plenou, jejíž hmotnost se odečítá, starší jedinci se váží v trenýrkách nebo v kalhotkách, vždy bez obuvi. Zjišťujeme s přesností na 0,1 kg. V případě použití nášlapných vah je nutné počítat s nepřesností.

## Percentile BMI graph

### Method

Graphs of height, body weight and the weight/height ratio expressed by mathematical methods are indispensable for evaluation of individual growth. The submitted figure of selected empirical percentiles of BMI (Body Mass Index) makes it possible to follow up the trend of this index in relation to age from birth to 18 years. It also renders it possible to evaluate whether the actual body weight corresponds to height or is excessive or reduced. The figure makes it also possible, based on the individual BMI, to assess the subject's dimensions in relation to the reference population. It can serve also as a predictive factor of adiposity and obesity on the one hand and eating disorders on the other hand. In both instances extreme values imply an increased mortality risk.

The figure is designed to make possible correct placement in particular of all individuals who by their BMI value belong into the extreme zones of the percentile range, i.e. below the 3<sup>rd</sup> percentile and above the 97<sup>th</sup> percentile. During repeated examinations it is possible to record more accurately changes of the weight/height ratio expressed by the BMI.

### Source of data used

For calculation of the reference standards of selected empirical percentiles heights and body-weights of 90 910 subjects were used (44 638 boys and 46 272 girls) assembled within the framework of the 5<sup>th</sup> Nationwide anthropological survey of children and youth in 1991 (Czech Republic). Within the framework of this cross-sectional survey the population from birth to the age of 18 years was examined.

### Evaluation

The percentile BMI figure makes immediate and accurate evaluation of the individual's BMI possible within the range of variability of this index of the population of corresponding age. Subjects with BMI values which are between the 25<sup>th</sup> and 75<sup>th</sup> percentile are subjects whose BMI is considered *normal*. Values between the 75<sup>th</sup> and 90<sup>th</sup> percentile *signalise overweight*. Subjects with a BMI above 90 are *overweight bordering with obesity*, usually associated with excessive body fat. Subjects above the 97<sup>th</sup> percentile are *obese*. Those with BMI values below the 25<sup>th</sup> percentile have a *reduced body weight*. When values are below the 3<sup>rd</sup> percentile the cause of the low body weight must be investigated.

*Comment: In subjects with a robust frame or markedly developed musculature a BMI above the 90<sup>th</sup> percentile does not necessarily signalise obesity.*

*Assessment of height (length):* Children aged 18-24 months are measured in a recumbent position using a so-called "bodometer" with the vertex at zero point of the vertical surface of the bodometer, with the lower extremities extended and the heels touching the other vertical surface of the bodometer. Older individuals are measured without shoes, standing against a vertical wall, in a maximum erect position, heels and toes touching, heels against the wall. The same applies to the buttocks and shoulder blades, the vertex only in exceptional cases. The head is in a position looking straight ahead and must not be tilted forward or backward. The distance between their highest point of the head from the ground is measured with an accuracy of 0.1 cm.

*Assessment of body weight:* In infants under 18 months the body weight is measured on a scale for infants, in children who can stand up, on normal scales previously calibrated. Infants are weighed with a diaper only, its weight is subtracted. Older individuals are weighed in slips without shoes with an accuracy of 0.1 kg. When automatic scales are used a certain inaccuracy must be allowed for.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Příjmení / Name

Jméno / First name

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Datum narození / Date of Birth

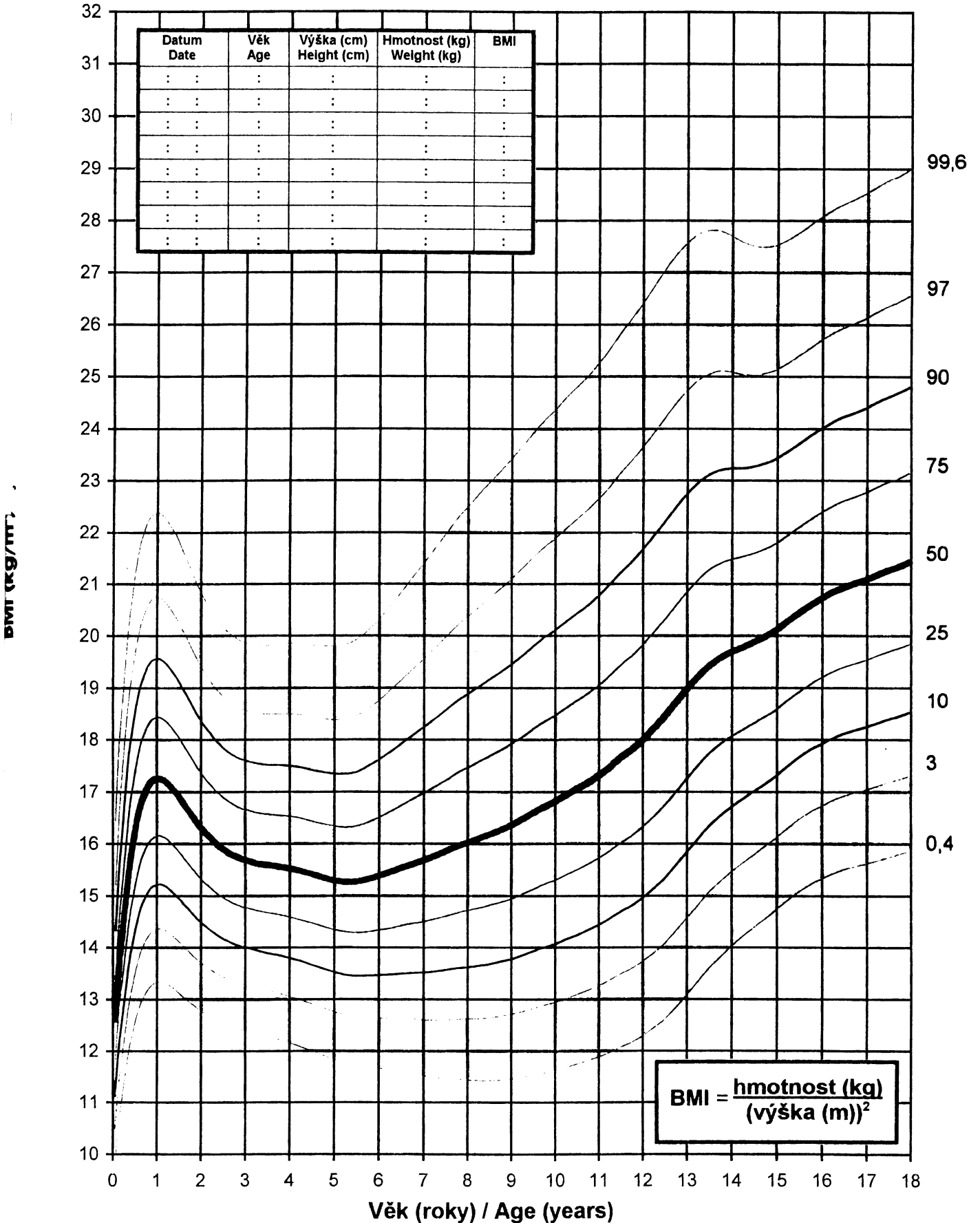
Rodné číslo

# DÍVKY

Česká republika / Czech Republic

Percentilový graf BMI

BMI Chart





## Percentilový graf BMI

### Metoda

Grafy tělesné výšky, hmotnosti a jejich hmotnostně-výškových poměrů - matematicky upravených - jsou nepostradatelné při posouzení růstu jedince. Předkládaný graf vybraných empirických percentilů BMI (Body Mass Index) umožňuje sledovat vývoj tohoto indexu v souvislosti s věkem od narození do 18 let. Rovněž umožňuje posoudit, zda aktuální tělesná hmotnost odpovídá tělesné výšce jedince nebo je nadměrná či snižena. Graf také umožňuje, na základě hodnoty BMI jedince, určit korpulenci těla vzhledem k referenční populaci. Může být rovněž prediktivním faktorem adipozity a obezity na jedné straně, na druhé straně poruch příjmu potravy. V obou případech, při extrémních hodnotách, dochází ke zvyšování rizika mortality.

Graf je konstruován tak, aby umožňoval přesné zařazení především těch jedinců, kteří svou hodnotou BMI spadají do krajních pásem percentilové škály, to je pod 3. percentil a nad 97. percentil. Při opakovaných vyšetřeních je možno přesněji zachytit změny v hmotnostně-výškovém poměru, v tomto případě prezentovanou hodnotou BMI indexu.

### Původ použitých dat

Pro výpočet referenčních standardů vybraných empirických percentilů byly použity údaje tělesné výšky a hmotnosti 90 910 jedinců (44 638 chlapců a 46 272 dívek), které byly získány v rámci V. Celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže 1991 (České země). V rámci tohoto transverzálního výzkumu byla vyšetřena populace ve věku od narození do 18 let.

### Využití - hodnocení

Percentilový graf BMI indexu umožňuje okamžitě a přesně zhodnocení BMI jedince v rámci variability tohoto indexu populace stejného věku. Jedinci s hodnotami BMI, kteří spadají mezi 25. a 75. P jsou jedinci, jejichž BMI považujeme za *normální*. Hodnoty mezi 75. a 90. P považujeme za hodnoty, které signalizují *zvýšenou hmotnost*. Jedinci s hodnotou BMI nad 90. P mají *nadměrnou hmotnost* hraničící s obezitou, která souvisí většinou s nadměrným rozvojem tukové složky, nad 97. P jsou *obézní*. Jedinci s hodnotou BMI pod 25. P mají *hmotnost sniženu*. U hodnot BMI nižších 3. P je nutné zjistit příčinu takto nízké hmotnosti.

*Poznámka: U jedinců s robustní kostrou eventuálně s výrazným rozvojem svalstva hodnota BMI nad 90. Percentil nemusí znamenat obezitu.*

*Měření tělesné výšky (délky):* U dětí do 18-24 měsíců měříme vleže, s využitím tzv. korýtka, či nověji "bodymetru", s temenem hlavy u nulového bodu svislé plochy měřidla, při natažených dolních končetinách a současném dotyku pat druhé svislé plochy bodymetru. Starší jedince měříme bez bot u svislé stěny, při maximálním vzpřímení, paty a špičky nohou jsou u sebe, paty se dotýkají stěny, stejně jako i hýždě a lopatky, týl hlavy jen výjimečně. Hlava je v poloze jako při pohledu do dálky a nesmí být skloněna dopředu ani dozadu. Měříme vzdálenost nejvyššího bodu na hlavě od podložky s přesností 0,1 cm.

*Určování hmotnosti těla:* U dětí do 18 měsíců zjišťujeme hmotnost na kojenecké, u dětí schopných samostatného stání na osobní váze, která byla předem vyzkoušena. Kojenci se váží pouze s plenou, jejíž hmotnost se odečítá, starší jedinci se váží v trenýrkách nebo v kalhotkách, vždy bez obuvi. Zjišťujeme s přesností na 0,1 kg. V případě použití nášlapných vah je nutné počítat s nepřesností.

Přírodovědecká fakulta UK, Praha  
Katedra antropologie  
Státní zdravotní ústav, Praha  
Grant IGA MZ ČR 3979-3, 4033-3

© Bláha P., Vignerová J.

## Percentile BMI graph

### Method

Graphs of height, body weight and the weight/height ratio expressed by mathematical methods are indispensable for evaluation of individual growth. The submitted figure of selected empirical percentiles of BMI (Body Mass Index) makes it possible to follow up the trend of this index in relation to age from birth to 18 years. It also renders it possible to evaluate whether the actual body weight corresponds to height or is excessive or reduced. The figure makes it also possible, based on the individual BMI, to assess the subject's dimensions in relation to the reference population. It can serve also as a predictive factor of adiposity and obesity on the one hand and eating disorders on the other hand. In both instances extreme values imply an increased mortality risk.

The figure is designed to make possible correct placement in particular of all individuals who by their BMI value belong into the extreme zones of the percentile range, i.e. below the 3<sup>rd</sup> percentile and above the 97<sup>th</sup> percentile. During repeated examinations it is possible to record more accurately changes of the weight/height ratio expressed by the BMI.

### Source of data used

For calculation of the reference standards of selected empirical percentiles heights and body-weights of 90 910 subjects were used (44 638 boys and 46 272 girls) assembled within the framework of the 5<sup>th</sup> Nationwide anthropological survey of children and youth in 1991 (Czech Republic). Within the framework of this cross-sectional survey the population from birth to the age of 18 years was examined.

### Evaluation

The percentile BMI figure makes immediate and accurate evaluation of the individual's BMI possible within the range of variability of this index of the population of corresponding age. Subjects with BMI values which are between the 25<sup>th</sup> and 75<sup>th</sup> percentile are subjects whose BMI is considered *normal*. Values between the 75<sup>th</sup> and 90<sup>th</sup> percentile *signalise overweight*. Subjects with a BMI above 90 are *overweight bordering with obesity*, usually associated with excessive body fat. Subjects above the 97<sup>th</sup> percentile are *obese*. Those with BMI values below the 25<sup>th</sup> percentile have a *reduced body weight*. When values are below the 3<sup>rd</sup> percentile the cause of the low body weight must be investigated.

*Comment: In subjects with a robust frame or markedly developed musculature a BMI above the 90<sup>th</sup> percentile does not necessarily signalise obesity.*

*Assessment of height (length):* Children aged 18-24 months are measured in a recumbent position using a so-called "bodymeter" with the vertex at zero point of the vertical surface of the bodymeter, with the lower extremities extended and the heels touching the other vertical surface of the bodymeter. Older individuals are measured without shoes, standing against a vertical wall, in a maximum erect position, heels and toes touching, heels against the wall. The same applies to the buttocks and shoulder blades, the vertex only in exceptional cases. The head is in a position looking straight ahead and must not be tilted forward or backward. The distance between their highest point of the head from the ground is measured with an accuracy of 0.1 cm.

*Assessment of body weight:* In infants under 18 months the body weight is measured on a scale for infants, in children who can stand up, on normal scales previously calibrated. Infants are weighted with a diaper only, its weight is subtracted. Older individuals are weighed in slips without shoes with an accuracy of 0.1 kg. When automatic scales are used a certain inaccuracy must be allowed for.

Faculty of Science, Charles University, Prague  
Dept. of Anthropology  
National Institute of Public Health, Prague  
Grant IGA Ministry of Health CR 3979-3, 4033-3

# 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:  .  . 1 9

A Údaje o vyšetřovaném dítěti			
Příjmení _____ Jméno _____ Dat. narozen <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> <input type="text"/> . 1 9 <input type="text"/> <input type="text"/>			
Rodné číslo: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> / <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>			
1	Porodní délka (cm) <input type="text"/>		
2	Porodní hmotnost (g) <input type="text"/>		
3	Kojení: Nekojeno <input type="checkbox"/>	1	
	Kojeno méně než 1 měs. <input type="checkbox"/>	2	
	Kojeno méně než 3 měs. <input type="checkbox"/>	3	
	Kojeno méně než 6 měs. <input type="checkbox"/>	4	
	Kojeno více než 6 měs. <input type="checkbox"/>	5	
4	Stravování: 4.1. Kolikrát denně dítě jí? <input type="text"/>		
	4.2. Vynechává některé hlavní jídlo? ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/>	1	
	4.3. Pokud ano, které? snídaně <input type="checkbox"/> oběd <input type="checkbox"/> večeře <input type="checkbox"/>	2	
	4.4. Kde se stravuje? pouze doma <input type="checkbox"/> doma a ve škol. jídelně <input type="checkbox"/> jiný způsob <input type="checkbox"/>	3	
	5	Cukr a sladkosti: 5.1. Omezujete dítěti příjem cukru? ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/>	1
		5.2. Kolikrát týdně jí dítě sladkosti? <input type="text"/>	2
		5.3. Přítom převažují: čokoláda, bombóny <input type="checkbox"/> zákusky <input type="checkbox"/> jiné <input type="checkbox"/>	3
	6	Tuky (živočišné): 6.1. Omezujete dítěti příjem tuků? ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/>	1
6.2. Kolikrát týdně jí dítě tučná jídla? <input type="text"/>		2	
7		Mléčné výrobky: 7.1. Kolik vypije dítě mléka denně? mléko nepije <input type="checkbox"/> do 0,5 litru <input type="checkbox"/> více než 0,5 litru <input type="checkbox"/>	3
	7.2. Přítom pije mléko převážně: tučné <input type="checkbox"/> netučné <input type="checkbox"/>	1	
	7.3. Jí dítě sýry? ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/>	2	
	7.4. Jí dítě jiné mléčné výrobky? ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/>	3	
8	Zelenina, ovoce: 8.1. Kolikrát týdně jí dítě zeleninu či ovoce? jednou až dvakrát <input type="checkbox"/> třikrát až pětkrát <input type="checkbox"/> denně <input type="checkbox"/>	1	
	8.2. Přítom průměrná týdenní dávka je cca kg: <input type="text"/>	2	



		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							
		vyšoký	2		2								
		kolísavý	3		3								
		nížký	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								
		vyšoký	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	Ateroskleroza:	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		

