

**UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI**

**Pedagogická fakulta**

**Katedra antropologie a zdravovědy**

Petra Kikalová

III. ročník – prezenční studium

Obor: Český jazyk se zaměřením na vzdělávání a Výchova ke zdraví se zaměřením na  
vzdělávání

**Hodnocení výživového stavu u dětí ve věku  
od 6 do 11 let v olomouckém regionu**

**Bakalářská práce**

**Vedoucí práce: doc. PaedDr. Miroslav Kopecký, Ph. D.**

Olomouc 2010

*Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a použila jsem jen uvedenou literaturu.*

*V Olomouci dne: .....*

.....

*Petra Kikalová*

*Děkuji doc. PaedDr. Miroslavovi Kopeckému, Ph.D., za odborné vedení bakalářské práce, poskytování rad a materiálových podkladů k práci.*

*Děkuji MUDr. Kateřině Kikalové, Ph. D, a MUDr. Miladě Bezděkové, Ph.D., za půjčení odborné literatury.*

# OBSAH

OBSAH.....	4
<b>1 Úvod .....</b>	<b>6</b>
<b>2 Cíle práce .....</b>	<b>8</b>
2.1 Hlavní cíl.....	8
2.2 Dílčí úkoly práce.....	8
<b>3 Teoretické poznatky .....</b>	<b>9</b>
3.1 Rozdělení lidského věku .....	9
3.1.1 Charakteristika dětí mladšího školního věku.....	10
3.2 Historie antropologických výzkumů v ČR a bývalé ČSR .....	11
3.2.1 Celostátní antropologické výzkumy .....	12
3.2.2 Sekulární trend.....	13
3.3 Obezita v dětském věku .....	14
3.3.1 Definice obezity .....	15
3.3.2 Nejčastější příčiny obezity.....	16
3.3.2.1 Výživa.....	16
3.3.2.2 Nedostatek pohybu .....	18
3.3.2.3 Genetika .....	18
3.3.2.4 Rezistence na leptin .....	18
3.4 Zásady správné výživy.....	19
<b>4 Metodika práce .....</b>	<b>24</b>
4.1 Charakteristika souboru .....	24
4.2 Organizace výzkumu .....	25
4.3 Antropometrie.....	25
4.4 Statistické zpracování .....	27
<b>5 Výsledky.....</b>	<b>29</b>
5.1 Porovnání vybraných tělesných parametrů olomouckých chlapců a dívek s referenčními hodnotami 6. CAV 2001 .....	29
5.1.1 Porovnání tělesné výšky, hmotnosti a BMI chlapců s referenčními údaji 6. CAV 2001 .....	29
5.1.2 Porovnání tělesné výšky, hmotnosti a BMI dívek s referenčními údaji 6. CAV 2001 .....	33

5.2	Porovnání vývoje tělesné výšky a hmotnosti mezi současnými olomouckými chlapci a dívkami .....	38
5.2.1	Tělesná výška.....	38
5.2.2	Tělesná hmotnost .....	39
5.3	Index tělesné hmotnosti (BMI) .....	40
<b>6</b>	<b>Závěr</b> .....	<b>44</b>
<b>7</b>	<b>Souhrn</b> .....	<b>46</b>
<b>8</b>	<b>Summary</b> .....	<b>47</b>
<b>9</b>	<b>Literatura</b> .....	<b>48</b>
<b>10</b>	<b>Přílohy</b> .....	<b>51</b>

# 1 Úvod

V současné době dochází ke změně životního stylu. Svět okolo nás nabývá na rychlosti. Mění se společenské i ekonomické podmínky pro život zejména díky vědeckému pokroku a technickému rozvoji.

Vlivem „výdobytků“ moderní techniky se postupně snižuje tělesná aktivita, horší se zdravotní stav i celkový fyzický vývoj populace.

Výzkumy somatického vývoje dětí a mládeže, jenž mají v naší zemi dlouholetou tradici, poukazují na postupné narůstání určitých tělesných parametrů. Děti rostou do výšky a zároveň se zvyšuje jejich tělesná hmotnost, což se projevuje jako sekulární akcelerace.

Tělesná hmotnost se však stále častěji stává jedním z ukazatelů celosvětového nárůstu obézních jedinců již v dětském věku. Zároveň přibývá dospívajících jedinců, u nichž tělesná hmotnost hraničí s vyhublostí. V obou případech se potýkáme se zdravotními komplikacemi, které vyvolávají obavy u odborníků, jelikož výskyt těchto obtíží je pandemický.

V předkládané práci se budu zabývat zejména výživovým stavem současných dětí mladšího školního věku v olomouckém regionu.

Veškeré podklady a parametry pro vyhodnocení výsledků této práce byly získány v průběhu semilongitudinálního (střednědobého) antropologického výzkumu v olomouckém regionu, který organizovala Katedra antropologie a zdravotní pedagogie Pedagogické fakulty UP v Olomouci.

Jako studentka Výchovy ke zdraví se zaměřením na vzdělávání jsem měla možnost se aktivně podílet na výzkumu ve formě sběru potřebného antropometrického materiálu. A právě tato spolupráce s fakultou ve mně probudila zájem o problematiku týkající se stavu výživy dnešních školních dětí.

V první části práce se věnuji teoretickým poznatkům, které byly zjištěny v předchozích letech. Dostaneme se k počátkům antropologických výzkumů na našem území a k jejich přínosu současnosti. Dále je potřeba přiblížit sledovaný soubor prostřednictvím vývojových zákonitostí, probíhajících v mladším školním věku, aby byly jasně stanoveny hranice „normálního“ tělesného vývoje. Pokusím se tedy o charakteristiku tohoto období.

Větším rizikem, týkající se výživy, je pro stanovené věkové období spíše nadbytečný příjem, než odmítání jídla, které by mohlo hraničit s poruchou příjmu potravy. Většina dětí ráda „baští“ potraviny s vysokou energetickou hodnotou, což může mít za následek rychlé přibývání na váze a ukládání podkožního tuku. Proto v teorii věnuji větší pozornost problému obezity v dětství, o jejímž nárůstu se v současné době stále více spekuluje. Zaměřím se na definici tohoto pojmu, na nejčastější příčiny vzniku obezity a na boj proti ní, prostřednictvím zásad správné výživy.

Jádrem práce bude její praktická část, v níž se pokusím naplnit a vyhodnotit níže vytyčené cíle.

## **2 Cíle práce**

### **2.1 Hlavní cíl**

Hlavním cílem práce bylo zjistit současný výživový stav u dětí mladšího školního věku v olomouckém regionu pomocí hmotnostně-výškové proporcionality, tzv. indexu tělesné hmotnosti (BMI – body mass index). Tento hlavní cíl byl poté rozdělen do několika dílčích úkolů.

### **2.2 Dílčí úkoly práce**

1. Porovnat tělesnou výšku, hmotnost a BMI současných chlapců a dívek v olomouckém regionu s referenčními hodnotami 6. celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže 2001 pomocí normalizačního indexu.
2. Porovnat vývoj tělesné výšky a hmotnosti mezi současnými olomouckými chlapci a dívkami pomocí statistické významnosti, tzv. Studentova t – testu, a to pouze v I. etapě výzkumu.
3. Provést analýzu zjištěných hodnot BMI chlapců a dívek z I. etapy výzkumu a zařadit je do percentilových pásem BMI.



## 3 Teoretické poznatky

### 3.1 Rozdělení lidského věku

V průběhu historie ontogenetického vývoje člověka se pokoušelo mnoho odborníků vytvořit několik klasifikací lidského věku. Snažili se přesně vymezit jeho hranice, stanovit jednotlivá období života člověka. Ovšem určit pevné mezníky vývoje, které by platily bez rozdílů na každého jedince není možné.

Jednotlivé etapy života člověka nelze vymezit striktními hranicemi kalendářního věku, jelikož biologický vývoj každého jedince neprobíhá stejně rychle. Objevují se individuální rozdíly, které závisí na různých faktorech, ty mohou být vnitřní nebo vnější. Pokud mluvíme o vnitřních faktorech patří sem bezesporu dědičnost. Do vnějších faktorů řadíme zejména rozdíly etnické, geografické, mateřské aj. Obecně tyto rozdíly můžeme nazvat jako souhrn sociálních a životních podmínek, do kterých se dítě narodí. Důležitým faktorem, jenž ovlivňuje správný vývoj dítěte, je optimální výživa (Riegerová a Ulbrichová, 1998).

Existují také velké odlišnosti intersexuální, kde všechny průměrné parametry tělesného i funkčního vývoje ukazují vyšší hodnoty u chlapců než u děvčat. Pohlavní diferenciací je zjevná už od nejtělejšího věku a přetrvává celý školní věk kromě puberty, kdy jsou ukazatele tělesného vývoje dívek, v důsledku dřívějšího nástupu pubertálního období, přechodně vyšší (Lipková, 1980). Proto jsou veškeré údaje o délce jednotlivých vývojových etap lidského věku spíše přibližné a informativní a jsou stanoveny na základě dohod.

Přehled rozdělení lidského věku (Riegerová a Ulbrichová, 1998):

#### A. První dětství (Infans I) končí v 7 letech

- Novorozenecké období začíná narozením dítěte a končí 28. dnem. Za biologické ukončení se považuje zahojení pupeční jizvy.
- Kojenecké období končí 1. rokem dítěte, ovšem biologicky končí toto období do prořezání prvního zubu, což bývá nejčastěji kolem 6. měsíce věku dítěte.
- Batolivé období od 1. – 3. roku, končí prořezání dočasných chrupů. Toto období se vyznačuje poměrně rychlým vývojem motorickým.

- Předškolní věk od 4 do 6 – 7 let – ke konci období dochází k tzv. první proměně postavy (první vytáhlost).

#### B. Druhé dětství (Infans II) končí ve 14 – 15 letech

- Mladší školní věk od 6 – 7 do 11 let – růst trvalého chrupu a první známky sekundárních pohlavních znaků.
- Starší školní věk od 11 do 15 let – začíná dospívání (puberta), u dívek nástup menarché, u chlapců první poluce. Pubertální růstový výšvih.

#### C. Dospělost

- Dorostenecký věk (Juvenis) od 15 do 18 let – dochází k ukončení kvantitativního růstu, mění se proporcionalita těla (u mužů nárůst svaloviny u žen typické ukládání tuku v oblasti stehen a hýždí).
- Plná dospělost (Adultus) do 30 let - člověk se ocitá na vrcholu tělesné výkonnosti, vhodné období pro založení rodiny.
- Zralost (Maturus I) do 45 let – psychické zrání, ukončení osifikace lebky a počátek regrese morfologických znaků.
- Střední věk (Maturus II) do 60 let – vrchol psychické výkonnosti, ale pokles výkonnosti tělesné. U žen končí reprodukční období a nastává klimakterium.
- Stárnutí (Presenilis) do 75 let – tzv. biologické předpolí stáří, dochází k involučním změnám.
- Stáří (Senilit) do 90 let – změny ve stáří fyzické (oslabování činnosti jednotlivých tělních soustav) i psychické (ztráta paměti).
- Kmetský věk nad 90 let

### 3.1.1 Charakteristika dětí mladšího školního věku

Období mladšího školního věku se zpravidla vymezuje časovým úsekem od 6 – 7 let, kdy dítě vstupuje do školy, do 11 - 12 let, kdy začínají první známky pohlavního dospívání (Langmeier, 1983).

Toto období je z biologického hlediska ohraničeno první a druhou strukturální přeměnou tzn., že se postupně mění proporcionalita těla dítěte. Na začátku školní docházky i ve vyšších třídách 1. stupně základních škol existují mezi dětmi významné rozdíly (Šimíčková-Čížková a kol., 2005). Někteří autoři např. Matějček (1986) hovoří o možnosti rozdělit školní věk do dvou etap, a to na mladší školní věk v užším pojetí (6 – 8 let) a střední školní věk (9 – 12 let).

Tělesný růst je v první polovině období spíše pozvolný. I když během dětství se přibližně po dvou letech opakují období mírně urychleného růstu, které se nazývají růstové spurty. První z nich nastává ještě před nástupem do školy, druhý tzv. dětský růstový spurt se projevuje mezi 7. a 8. rokem života dítěte. Bývá spojován se zvýšenou sekrecí androgenů. Po něm mezi 9. a 10. rokem následuje tzv. pozdní dětský spurt a o rok později prepubertální spurt. Nástup i průběh těchto minispurtů je u jednotlivých dětí individuální (Lebl a Krásničanová, 1996).

Koncem období se začínají objevovat první známky pohlavního dospívání (počátek puberty). U dívek se projeví zrání mléčné žlázy a počátečním růstem prsu průměrně kolem 11. roku, ale toto zrání může nastoupit i dříve nebo později (8 – 13 let). U chlapců je znakem pohlavního dospívání aktivace a zvětšování varlat mezi 10. a 11. rokem (Smékal, Lacinová a Kukla, 2004).

Začíná se také projevovat pubertální růstový výšvih, který je poměrně variabilní a navíc se liší u dívek a chlapců. U dívek se růst zrychluje již počátkem 10. roku života. V tomto věku dívky chlapce převyšují, a to nejen v tělesné výšce, ale i v hmotnostním přírůstku. U chlapců dochází k zrychlenému růstu asi o dva roky později, tedy až na konci období. Pubertální růstový výšvih je způsoben nástupem komplexu hormonů ovlivňovaných hormony pohlavními. Jistou roli zde hraje i dědičnost a faktory prostředí např. nedostatek výživy v kritickém období růstového výšvihu může způsobit opoždění růstu, nebo dokonce jeho zastavení (Smékal, Lacinová a Kukla, 2004).

## **3.2 Historie antropologických výzkumů v ČR a bývalé ČSR**

Výzkumy zaměřené na sledování tělesného vývoje dětí a mládeže mají v naší zemi dlouholetou tradici. Pro posuzování růstového trendu a srovnávání výsledků mají význam zejména celostátní antropologické výzkumy dětí a mládeže (CAV), které se pravidelně opakují vždy po deseti letech, již od roku 1951.

Celostátní antropologické výzkumy jsou transverzální (průřezové) výzkumy růstu a váhy reprezentativního vzorku dětské populace a jejich hlavním cílem je informovat veřejnost o současném stavu růstu a o výživovém stavu dětí ve státě (Prokopec, Suchý a Titlbachová, 1973). Reprezentativní vzorky dětí a mládeže bývají získávány metodou náhodného výběru.

### 3.2.1 Celostátní antropologické výzkumy

I. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže proběhl v 50. letech 20. století (1951). Tehdy bylo v českých krajích změřeno 120 000 dětí a mládeže ve věku od narození do dospělosti (0 – 18 let). Hlavním iniciátorem a realizátorem výzkumu byl univerzitní profesor dr. V. Fetter. Jeho spolupracovníci byli M. Prokopec, J. Suchý, A. Šobová (Fetter, Prokopec, Suchý a Šobová, 1963).

II. celostátní antropologický výzkum realizoval stejný tým odborníků o deset let později (1961). Celkem bylo změřeno 250 000 probandů ve věku od 0 – 18 let v českých zemích i na Slovensku.

Výsledky III. celostátního výzkumu mládeže byly zveřejněny v časopisu Československá pediatrie v roce 1973. Tento výzkum metodicky navazuje na předchozí dva. Provedl ho v roce 1971 Institut hygieny a epidemiologie ve spolupráci s pedagogickou fakultou, katedrou antropologie KU a Výzkumným ústavem hygieny v Bratislavě (Prokopec, Suchý a Titlbachová, 1973). Zpracování výsledků proběhlo zvlášť na Slovensku a zvlášť v Čechách. Realizační tým Prokopec, Suchý, Titlbachová, Lipková přeměřil 120 000 dětí a mládeže v českých zemích.

Také výsledky IV. a V. výzkumu, z let 1981 a 1991, byly uveřejněny v Československé pediatrii.

V pořadí IV. celostátní antropologický výzkum proběhl za podmínek spolupráce stejných institucí jako výzkum z roku 1971 (Institut hygieny a epidemiologie v Praze a katedra antropologie KU). Tým řešitelů: Prokopec, Titlbachová, Dutková a Zlámalová (1986) opět přeměřil na 120 000 dětí v oblasti Čech a Moravy.

V. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže se uskutečnil na podzim v roce 1991. Hlavními partnery pro realizaci tohoto výzkumu byli Ústav sportovní instituce a Státní zdravotní ústav v Praze. Tým byl složen s odborných pracovníků a vyškolených laiků. Hlavní organizátoři zpracovali získaná data celkem od 90 910 jedinců (Bláha, Lhotská, Vignerová a Bošková, 1993).

Na tento V. CAV 1991 navázal, zatím poslední, 6. celostátní antropologický výzkum v roce 2001. Souhrnné výsledky byly prezentovány v publikaci v roce 2006 pod názvem *6. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001 Česká republika*. Tento výzkum finančně podporovala Interní grantová agentura MZ ČR. Sběr dat a jejich zpracování zajistil realizační tým (Vignerová, Riedlová, Bláha, Kobzová, Krejčovský, Brabec a Hrušková, 2006).

Předchůdcem celostátních výzkumů v českých zemích byl antropologický výzkum dětí a mládeže, který provedl český lékař a významný antropolog prof. Jiří Matiegka. Svou pozornost zaměřil na sto tisíc dětí ve věku od 6 – 14 let žijící v Čechách a na Moravě v bývalém Rakousko-Uhersku. Výsledky měření publikoval až v roce 1927 (Matiegka, 1927). Tento výzkum transverzálního charakteru proběhl v roce 1895 a položil základy postupů pro další výzkumy.

Výsledky těchto výzkumů slouží zejména pro aktualizaci růstových grafů, které jsou nepostradatelné při posuzování přiměřeného růstu a vývoje českých dětí v souvislosti s výživou. Grafy dále umožňují rozeznat případné poruchy růstu a také pomáhají při diagnostice nadměrné hmotnosti a obezity, nebo naopak mohou odhalit případné poruchy příjmu potravy.

### **3.2.2 Sekulární trend**

Za posledních padesát let, v nichž proběhly všechny zmíněné celostátní antropologické výzkumy dětí a mládeže (1951 až 2001), bylo zjištěno pozitivní působení sekulárního trendu (sekulární od saeculum = století) ke zvyšování postavy a zrychlení tělesného vývoje v naší zemi. V průběhu 100 let u nás došlo v průměru k deseti až patnácticentimetrovému zvýšení tělesné výšky dospělé populace (Lebl a Krasničanová, 1996).

Působení tohoto trendu se dokonce stále posunuje do nižších věkových kategorií. Ovšem podle výsledků 6. celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže 2001 dochází v posledních letech ke zpomalování trendu zvyšování postavy, a to zejména u dívek. S tím souvisí i zpomalení posunu období pohlavního dozrávání do nižších věkových skupin. U některých věkových skupin (dívky starší 12 let a chlapci starší 14 let) byly dokonce zjištěny nižší průměrné hodnoty tělesné výšky než v roce 1991 (Vignerová a Bláha, 2001).

Zpomalování sekulárního trendu v posledním desetiletí vede k úvahám o jeho příčinách. Toto zjištění může znamenat, že genetický potenciál ve směru růstu byl už vyčerpán, nebo dochází k negativním změnám vlivem vnějšího prostředí, případně mohou působit obě tyto složky současně. Proto je důležité věnovat velkou pozornost sledování a analýze socioekonomických podmínek v nichž děti vyrůstají (Vignerová, Riedlová, Bláha, et. al., 2006).

Nelze říci, že by se pozitivní působení sekulárního trendu zcela zastavilo. Určité přírůstky v naměřených výškových parametrech chlapců i dívek jsou stále aktuální, ovšem rozdíly už nejsou tak markantní jako v dřívějších letech.

### **3.3 Obezita v dětském věku**

Obezita je celosvětovým problémem. Nárůst obézních jedinců je tak velký, že se v souvislosti s ní často hovoří o pandemii. Výskyt obézních se zvyšuje také v dětském věku, a to i v České republice.

V průběhu historie nebyla obezita hodnocena jako nedostatek, ale spíše naopak. Sochy a obrazy baculatých andílků ukazovaly ideální dítě, které nebylo ani zdaleka štíhlé. Větší zásoby tuku v tkáni byly klíčem ke snadnějšímu přežití v případě infekčních onemocnění, zejména onemocnění dýchacího a trávicího ústrojí (Pařízková, Lisá et. al, 2007)

Současné lékařství však nabízí spoustu medikamentů, které napomáhají poměrně rychlému uzdravení bez větších komplikací a nadměrný podíl tuku s sebou nese spíše negativní důsledky, které člověka mohou zasáhnout v pozdějších letech ve formě různých zdravotních rizik a mohou mu zkrátit život (Svačina a Bretšnajdrová, 2008).

Obezita ovlivňuje látkovou výměnu tuků, cukrů a běžně se už u dětí vyskytuje zvýšená hodnota cholesterolu v krvi. Nadměrná hmotnost v období růstu zatěžuje kostní, kloubní i cévní systém. Potíže s přetěžováním nosného systému se nejčastěji manifestují jako kulatá záda (zvětšená hrudní kyfóza), uchýlení páteře do strany (skolióza), nebo dochází k deformitám dolních končetin (např. vbočená kolena). Takové kloubní změny pak často vedou k artrotickým poruchám (Smékal, Lacinová a Kukla, 2004).

Dalším rizikem jsou srdeční a cévní choroby. Častá je hypertenze již v dětském věku. U mládeže se dále častěji vyskytuje diabetes mellitus typu 2. Obezita může mít také vliv na vznik různých nádorových onemocnění (např. tumory gastrointestinálního traktu). Kromě těchto zdravotních rizik s sebou obezita nese značné psychické problémy, které začínají sníženým sebevědomím a podceňováním jedince a mohou se vystupňovat až k depresivním stavům (Vignerová a Bláha, 2001).

Obezita vzniklá v dětském věku často přetrvává až do dospělosti, a to asi u 70 až 80 % dětí (Bláha, 1990). U těchto jedinců se také zvyšuje riziko, že se u nich postupem času projeví některé z výše uvedených onemocnění.

Rychlé přibývání obézních jedinců nelze vysvětlit pouze změnami genofondu, ale především novým způsobem života a sníženou pohybovou aktivitou.

### 3.3.1 Definice obezity

Důležité je zdůraznit, že slovo „obezita“ nepředstavuje synonymní označení pro nadměrnou hmotnost, jak se mnozí lidé domnívají. Lidské tělo se totiž skládá z několika složek. Jiří Matiegka v roce 1921 rozdělil lidské tělo, a tedy i jeho hmotnost, na čtyři komponenty: tkáň svalovou, kostní, tukovou a na hmotnost orgánů. Obezita není výsledkem celkové hmotnosti těla, ale vychází z nadměrného nakupení tukové tkáně. Může se tedy stát, že dítě, které má poměrně zvýšenou hmotnost, není ve skutečnosti obézní, protože se na jeho hmotnosti podílí např. robustní kostra. Naopak jiné dítě má hmotnost nízkou, ale je obézní, neboť jeho svalstvo či kosti jsou slabé. Obezita tedy nemůže být diagnostikována na základě vysoké tělesné hmotnosti (Lisá, Kňourková a Drozdová, 1990) a (Vignerová a Bláha, 2001).

Podíl tuku je v organismu určován pohlavím, věkem a etnickým charakterem populace. Fyziologicky bývá vyšší procento tuku u žen než u mužů a s věkem podíl tuku stoupá (Hainer, Kunešová et. al, 1997).

U dětí se tuk nejčastěji ukládá v oblasti prsou, beder a v okolí genitálu, což může u chlapců vyvolat i chybnou diagnózu hypogenitalismu se zabořením genitálu do tukové tkáně (Volf a Volfová, 1996).

Kritéria pro stanovení neúměrné hmotnosti u dětí, jsou v současné době velmi diskutována. Nejčastěji se používá Boddy Mass Index (BMI), jehož výpočet je relativně jednoduchý (Vignerová a Bláha, 2001).

U dospělé populace existují různé kategorizace BMI, na jejichž základě je pak hodnocena hmotnost jedince. Nejznámější je kategorizace podle Knighta. Hodnoty BMI jsou jasně vytyčeny a platí pro všechny věkové kategorie dospělých stejně. U dětí jsou ale hodnoty BMI závislé na věku a růstu. Bez správných referenčních údajů nelze posoudit, zda má dítě nízkou hmotnost nebo nadváhu (Vignerová, Riedlová, Bláha, et. al., 2006).

Doposud však neexistují celosvětově uznávané mezníky pro nadváhu či obezitu dětí a dospívajících. Definice vysoké hmotnosti a otylosti pro tuto věkovou skupinu se odvíjí od dostupných percentilových grafů a jejich rozdělení (Hainerová, 2009).

V naší zemi se dětská obezita klasifikuje podle percentilových růstových grafů BMI, jenž byly zkonstruovány na základě výsledků V. celostátního antropologického

výzkumu v roce 1991 (Bláha et. al, 1994). Podle těchto výsledků je obezita u dětí definována jako váha nad 97. percentil, zvýšená hmotnost nad 75. percentil a hodnoty nad 90. percentilem jsou známkou nadměrné hmotnosti (Pařízková, Lisá et. al, 2007).

### **3.3.2 Nejčastější příčiny obezity**

Mezi nejčastější příčiny nárůstu obézních jedinců patří zejména faktory zevního prostředí. Mezi tyto faktory řadíme hlavně příjem a výdej energie, který je v nepoměru, tzn., že příjem bývá obvykle vyšší než výdej.

Obecně můžeme hovořit o životním stylu, o celkovém způsobu života, jehož změna v posledních desetiletích značně ovlivňuje vznik obezity. Do způsobu života můžeme zařadit výživu (její množství, skladbu, poměr živin, pravidelnost stravování) nebo nedostatek fyzické aktivity. Někdy je však nárůst tělesné hmotnosti ovlivněn genetickými faktory.

#### **3.3.2.1 Výživa**

Během posledních desetiletí se výrazně změnily druhy konzumovaných potravin. Reklama se zaměřuje zejména na potraviny, které jsou sice levnější, ale jsou bohaté na kalorie. Mají vyšší podíl tuků a jednoduchých cukrů, což vede k většímu ukládání tuku do podkoží. Naopak potřebné nutriční hodnoty chybí. U dětí jsou stále oblíbené potraviny rychlého občerstvení, které mají svůj původ v americkém životním stylu, tzv. fast food (Hainerová, 2009).

Závažným nedostatkem ve stravě je nadměrná spotřeba tuků a jejich nevhodná skladba. Tuky nebo-li lipidy mají nejvyšší kalorickou hodnotu ze všech potravin. Jejich základní složkou jsou mastné kyseliny, z nichž jsou pro lidský organismus nejdůležitější tzv. nenasycené mastné kyseliny – obsaženy v rostlinných tucích (Luhanová a Vlachová, 1974). Jejich hlavním úkolem je uvolňování energie z tuků. Navíc mají ochranný účinek proti srdečním a cévním chorobám, jelikož ovlivňují srážlivost krve a zabraňují vzniku krevních sraženin (Kernová, Komárek et. al, 2007).

Tukovou dávku tvoří tuky skryté, které jsou obsaženy v mase, v mléčných výrobcích, vejcích, ořechách a tuky volné jako jsou oleje, máslo, margaríny aj., tudíž nestačí omezit pouze tuky volné, ale je třeba vybírat si celkově potraviny s nižším obsahem tuku. Tuků s vyšším obsahem nasycených mastných kyselin (živočišných tuků) by nemělo být více než 10 % energetického příjmu. Zbytek denní dávky by měly pokrýt rostlinné tuky (Vignerová a Bláha, 2001).



Další chybou ve výživě je vysoká spotřeba jednoduchých cukrů, protože při nadměrném obsahu sacharidů ve stravě se sacharidy mění v tuk a spolupůsobí tak rovněž při vzniku obezity. Jednoduché cukry (glukóza, fruktóza, galaktóza, manóza) jsou rychlým zdrojem energie, ale již brzy po jejich konzumaci následuje únava z prudkého poklesu cukru v krvi a hlad. Jsou obsaženy ve sladkých pokrmech typu koláčů, čokolád, zmrzlin, sušenek aj. (Kernová, Komárek et. al, 2007). Mládež si mnohdy neuvědomuje, že poměrně velké procento těchto škodlivých sacharidů, do těla dostávavá konzumací slazených limonád, např. dva decilitry Coca coly obsahují 21 g cukru (Vignerová a Bláha, 2001). U colových nápojů má negativní vliv na dětský organismus působení kofeinu. Navíc obsahuje kyselinu fosforečnou, jež má špatný vliv na kostní metabolismus, způsobuje odvápnění kostí (Pařízková, Lisá et. al, 2007). S tím souvisí nízká spotřeba vápníku zapříčiněná nedostatečnou konzumací mléka a mléčných výrobků. Dostatek vápníku v dětství je totiž nejlepší prevencí proti osteoporóze v pozdějších letech.

K hlavním nedostatkům ve stravě patří nízká spotřeba zeleniny a ovoce, přestože v posledních letech byl zaznamenán vzestup jejich kontumace. K nežádoucím složkám stravy dětí patří uzeniny, které mají kromě vysokého obsahu tuku i vysoký podíl soli a obsahují další řadu látek, jež nejsou pro dětský organismus žádoucí (Vignerová a Bláha, 2001).

Kromě preference nevhodných potravin je problémem stravování dětí jejich výživový režim. Správný výživový rytmus spočívá v respektu pravidelnosti jídla. Pravidelný příjem potravy má vliv na činnost trávicího traktu a na látkovou výměnu ve všech buňkách organismu. Opakované vynechávání jídla vede k rozvratu metabolismu.

Nejčastější chybou je vynechání snídaně. Mnoho dětí odchází do školy s prázdným žaludkem. Rodiče již bývají obvykle v zaměstnání a na děti nemohou v tomto směru dohlédnout. Prvním jídlem, které pak dítě má je buď svačina či oběd. Dlouhé pauzy mezi jídly výrazně snižují hladinu cukru v krvi. Děti jsou unavené, malátné a nejsou schopny se dostatečně soustředit na vyučování. Dopolední hladovění má pak za následek větší příjem potravy v odpoledních a večerních hodinách, což opět zatěžuje metabolismus organismu (Luhanová a Vlachová, 1974).

### **3.3.2.2 Nedostatek pohybu**

Poměrně velký podíl má na nadměrné ukládání tuku způsob trávení volného času dětí a mládeže. V poslední době se u dětí snižuje pohybová aktivita, klesá zájem o tělesné cvičení a různé sporty, namísto toho roste sedavý způsob života.

Děti tráví svůj čas před televizí nebo počítačem, který představuje jejich únik před realitou ve formě různých počítačových her, ale zároveň jeho prostřednictvím mohou komunikovat s přáteli a navazovat nové kontakty, které nemusí být vždy bezpečné. Počítač a hlavně možnosti internetu dnes zcela zastihují ostatní zájmy mladé generace.

### **3.3.2.3 Genetika**

Obezita je výsledkem interakce faktorů prostředí a faktorů genetických. Ve 40 až 70 % jsou však změny tělesné hmotnosti determinovány faktory genetickými. Genetické faktory regulují tělesnou hmotnost a zároveň předurčují jednotlivce k určité odpovědi na vlivy prostředí, jako je dieta či pohybová aktivita (Pařízková, Lisá et. al, 2007).

Genetické vlivy mohou buď tendenci vzniku obezity posilovat tzv. obezigenní geny, nebo naopak před ní chrání – leptogenní geny. Na vzniku běžné obezity se většinou podílí několik genů, v tomto případě hovoříme o polygenní formě dědičnosti. Tyto geny a jejich varianty se uplatňují např. v regulaci energetického příjmu a výdeje. Nebo vzniká mutace jediného genu tzv. monogenní forma, která se ovšem vyskytuje méně než polygenní. (Hainerová, 2009).

K obezitám ryze geneticky podmíněným patří mendelovsky děděné syndromy. V tomto případě se jedná o syndromatickou obezitu. Obezita je zde totiž pouze jedním z projevů daného onemocnění. Dalšími symptomy onemocnění bývají mentální retardace a různé typy morfologického postižení. Do současnosti bylo popsáno asi 25 syndromů. Často jsou vázány na chromozom X. Patří sem např. Bardetův-Biedlův syndrom, Cohenův syndrom, Praderové-Williho syndrom, který je nejznámější. Jeho výskyt se odhaduje na 1 : 10 000 dětí. Existuje také celá řada případů, u nichž není mutační gen znám a dobře charakterizován (Adámková, 2009).

### **3.3.2.4 Rezistence na leptin**

Regulace příjmu potravy má hormonální povahu. Stojí proti sobě řady hormonů snižujících či zvyšujících chuť k jídlu. Nejznámějším regulátorem příjmu jídla je hormon zvaný leptin (Svačina a Bretšnajdrová, 2008).

Leptin je proteohormon o 167 aminokyselinách produkovaný tukovou tkání, kde je jeho tvorba zakódovaná v tzv. *ob* genu. Tento gen byl před několika lety prokázán u myši. Leptin se váže na receptor v hypotalamu, v němž tlumí příjem potravy a zároveň vyvolává zvýšení energetického výdeje. Myši, u nichž byla zjištěna porucha receptoru pro leptin v hypotalamu, jsou obézní (Hainer, Kunešová et. al, 1997).

Také u obézních osob je předpokládaná rezistence na leptin, kdy ani centrum sytosti ani další tkáně na jeho účinky nereagují. Pokud je tato necitlivost rozvinuta, tak jedinec velmi špatně hubne, neboť jeho regulační mechanismy ovládající jeho hmotnost jsou porušeny. Necitlivost na leptin vede ke zvýšené chuti k jídlu, k omezení výdeje energie a také k omezení výroby a výdeje tepla. Hladina leptinu se mění během vývoje dítěte. Nejvíce se mění jeho hodnoty v období puberty, kdy nastává změna v tělesném složení. V období před začátkem puberty (prepubescenci) si tělo vytváří energetické zásoby pro další tělesný rozvoj. V této době se proto objevuje určitá rezistence na leptin, která je pouze dočasná. Dochází ke zvýšené chuti k jídlu a i ke snížení energetického výdeje. Proto v tomto stádiu lidského vývoje vídáme nejvyšší výskyt obezity (Vignerová a Bláha, 2001).

### **3.4 Zásady správné výživy**

U zásad správné výživy jde v první řadě o odstranění nedostatků ve výživě. Tedy o omezení či vypuštění nevhodných potravin a jejich nahrazení pro organismus výhodnějšími protějšky.

Hlavní zásady v tomto směru jsou: omezení spotřeby cukrů, snížení příjmu tuků (jak skrytých tak volných), a naopak zvýšení spotřeby zeleniny a ovoce. Dále zařazovat do stravy přiměřené množství živočišných bílkovin (nejlépe libová masa, mléčné výrobky s nižším obsahem tuku, ryby), dávat přednost celozrnnému druhu pečiva, také zařazovat občas do jídelníčku luštěniny. Nejpodstatnější je přizpůsobit energetickou spotřebu současnému životnímu stylu (Smékal, Lacinová a Kukla, 2004).

Složení potravy má velký význam zvláště v období růstu a vývoje, protože je přímo ovlivňuje. Optimální je pestrá a vyvážená strava, která obsahuje všechny základní složky, nezbytné pro funkci a zdravý vývoj organismu. Vignerová a Bláha (2001) uvádějí, že celkový energetický příjem by měl být takový, aby se do konzumované dávky vešlo i nutné množství všech nezbytných složek. Mezi základní živiny nebo-li makronutrienty patří bílkoviny (proteiny), tuky (lipidy) a sacharidy (dříve označovány

jako uhlohydráty nebo glycinu). Ve výživě člověka s normální hmotností by měly tvořit bílkoviny 15, tuky 25 a sacharidy 60 energetických procent. Energetická hodnota v 1 g bílkovin je 17 kJ, ve stejném množství tuku je 38 kJ a energetická hodnota sacharidů je shodná s hodnotou bílkovin (17 kJ). Neznamená to ovšem, že se bílkoviny dají nahradit sacharidy či naopak (Kernová, Komárek et. al., 2007).

Mezi sacharidy, přesněji polysacharidy, řadíme také vlákninu, která má pro výživu zásadní význam. Vláknina snižuje energetickou denzitu stravy a zbavuje tělo přebytečného množství cholesterolu. Zvětšuje svůj objem, a proto navozuje rychlejší pocit sytosti. Tím vede ke konzumaci menšího množství jídla. Rozlišujeme vlákninu nerozpustnou ve vodě. Ta zlepšuje střevní peristaltiku (celulóza, hemicelulóza, lignin) a rozpustnou ve vodě (pektin, oligofruktóza). Ve vodě silně bobtná s tím zpomaluje celkové vyprazdňování, trávení a vstřebávání živin. Vysoká spotřeba vlákniny není vhodná pro děti do dvou let, jelikož snižuje vstřebávání vitamínů a minerálů. Doporučená denní dávka pro děti školního věku je zhruba 5 až 10 gramů na den. Značný obsah vlákniny je v obilninách, otrubách, kořenové zelenině a slupce ovoce (Pařízková, Lisá et. al, 2007).

Nezbytné pro lidský organismus jsou i vitaminy a minerální látky, které se společně označují jako mikroživiny či mikronutrienty, a to proto, že na rozdíl od základních živin jich naše tělo potřebuje menší množství (Kernová, Komárek et. al., 2007). U vitamínů se setkáváme s pojmy jako je hypovitaminóza (nedostatek určitého vitamínu), hypervitaminóza (předávkování) a avitaminóza (znamená, že daný vitamín zcela chybí). Podle rozpustnosti, vitamíny rozdělujeme na vitamíny rozpustné v tucích (A, D, E K) a na rozpustné ve vodě - B komplex a vitamín C (Volf, Volfová, 1996).

Každý vitamín má v organismu své zastoupení a jejich nedostatek nebo naopak předávkování způsobuje různé poruchy jeho funkce. Zdrojem vitamínů je potrava živočišného i rostlinného původu. Existují doporučené denní dávky charakterizované věkem, pohlavím i tělesnou zátěží.

Minerální látky jsou hlavním podkladem pro stavbu pevných tkání, zvláště kostry. Jsou ovšem obsaženy i v káních měkkých i v tělesných tekutinách. Zdrojem minerálních látek jsou potraviny. Při jejich nedostatku je stejně jako u vitamínů ohrožen zdravý tělesný vývoj. Dochází k poruchám výstavby kostí, tvorby krve či ke změně činnosti některých žláz. Pro vývoj dětí a mládeže jsou nejdůležitější látky – fosfor, vápník a železo (Luhanová a Vlachová, 1974).

Při stravě nesmíme zapomínat na pitný režim, který je nedílnou součástí zdravé výživy. Nedostatek tekutin způsobuje únavu, podrážděnost a bolesti hlavy. Při dlouhodobém nedostatku hrozí dokonce poškození ledvin. Potřeba tekutin je individuální. Záleží na tělesné hmotnosti, věku, pohlaví či tělesné zátěži. Dále na složení stravy, protože každá potravina obsahuje určitý podíl vody. A v neposlední řadě spotřeba tekutin závisí na faktorech prostředí např. v suchých letních dnech bude přísun vody vyšší než v zimě. Důležité je rovnoměrné pití během celého dne. K nevhodnějším nápojům patří čistá pitná voda bez ohledu na věk. Vhodnou alternativou jsou ovocné, zelené nebo bylinné čaje nebo ředěné ovocné džusy. Stejně jako u stravy by ani u nápojů neměl převažovat jeden druh. Podstatné je zachovat jejich pestrost (Pařízková, Lisá et. al, 2007) a (Kernová, Komárek et. al., 2007). Konkrétní potřebu vody pro daný věk zjistíme podle tabulky 1, ve které je množství vody vyjádřeno v mililitrech na kilogram hmotnosti za den. S přibývajícím věkem a růstem váhy potřeba vody na kilogram klesá (Volf a Volfová, 1996).

Tabulka 1. Potřeba vody u dětí (ml/kg)

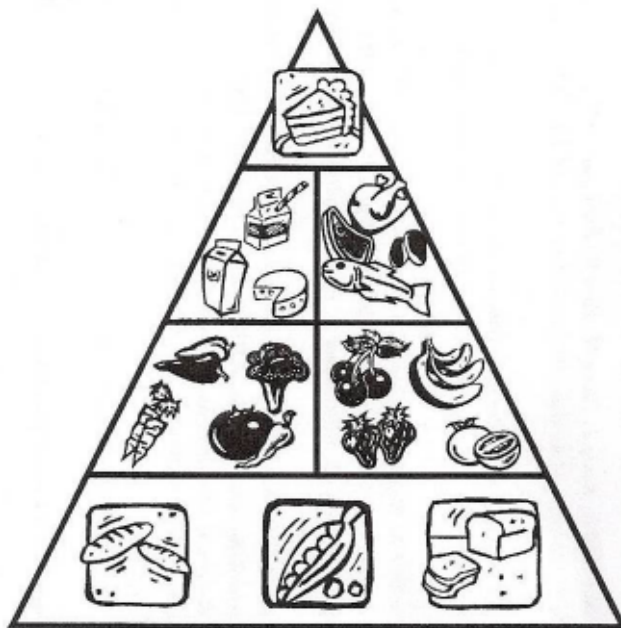
Věk dítěte(roky)	Množství vody (ml)
Novorozenec	60 až 100
0 - 1	130 až 150
1 - 3	120
4 – 6	100
7 – 12	75
13	50

Ovšem kromě vhodného výběru potravin, musíme brát v úvahu i množství potravy, které dítě během dne přijme. Nejpřehledněji se množství vyjadřuje v obvyklých porcích. Nejvíce se v současnosti využívá model tzv. Pyramidy výživy (Obr. 1), jež zároveň představuje ideální složení každodenní stravy. Pyramida se skládá ze čtyř pater. Potraviny, které bychom měli konzumovat nejčastěji jsou umístěny v její základně. Tvoří ji přílohy jako obiloviny, těstoviny, rýže, obilniny a brambory. Dále sem můžeme zařadit luštěniny a ořechy. Tyto druhy potravin by měly být zastoupeny v 5 – 9 porcích denně.

V druhém patře se nachází různé druhy ovoce a zeleniny. Přednost dáváme vždy syrové zelenině, nebo pouze krátkému dušení před vařením. Zeleniny bychom měli denně zkonsumovat 3 – 5 porcí, což odpovídá zhruba 300 – 500 gramům. U ovoce se denní spotřeba pohybuje v rozmezí 2 – 4 porcí za den. Kdy se jedna porce rovná střední velikosti jablka, banánu, kiwi. Ovoce může být zastoupeno i 125 ml neslazeného džusu.

Třetí patro zahrnuje mléko, mléčné výrobky včetně sýrů a pokrmy z masa (ryby, drůbež, hovězí a vepřové maso, masné výrobky), vejce. Mléčné výrobky je vhodné dopřávat dospívajícímu organismu ve 2 – 3 porcích denně. Jedna porce se dá vyjádřit 25 ml mléka, 150 ml jogurtu, či 50 g nízkotučného sýru. Maso by mělo být zastoupeno během dne v 1 – 3 porcích. Přitom preferujeme libová masa a drůbež. Ryby je ideální zařadit do jídelníčku alespoň jedenkrát v týdnu. Masné výrobky jako jsou uzeniny nejsou vhodné pro dětskou výživu, a to zejména pro jejich vysoký obsah nasycených tuků, cholesterolu a značný obsah soli a dalších konzervačních látek. Vejce bychom měli jíst 3 – 5krát týdně.

Na úplném vrcholu pyramidy se nachází potraviny, které by děti, ale i dospělí měli užívat jen střídmě. Do této kategorie řadíme tuky, cukry a velké množství soli (Vignerová a Bláha 2001) a (Smékal, Lacinová a Kukla, 2004).



Obr. 1 Pyramida výživy (Vignerová a Bláha, 2001)

Stravovací návyky se formují již od útlého mládí. Vliv na jejich utváření mají především rodiče a později i školní jídelny. Rodiče by si měli uvědomit, že spousta pokrmů, které oni sami preferují nejsou vždy ideální pro zdravý vývoj jejich dětí. Proto je v první řadě důležitá osvěta v rodinném prostředí.

## 4 Metodika práce

### 4.1 Charakteristika souboru

Předložené výsledky bakalářské práce s názvem „Hodnocení výživového stavu chlapců a dívek ve věku od 6 do 11 let v olomouckém regionu“ jsou součástí semilongitudinálního výzkumu Katedry antropologie a zdravotní pedagogiky Pedagogické fakulty UP v Olomouci. Měření proběhlo ve čtyřech etapách v roce 2008 a 2009: I. etapa se uskutečnila v únoru roku 2008, II. etapa probíhala v červnu 2008, III. etapa v říjnu 2008 a poslední IV. etapa v měsíci únoru roku 2009.

Sledovaný soubor dětí v mladším školním věku zahrnuje celkem 1369 probandů, z toho 709 chlapců a 660 dívek. Počet zastoupení dívek a chlapců v jednotlivých věkových kategoriích zobrazuje tabulka 2.

Soubor byl podle věku a pohlaví rozdělen do pěti věkových skupin na základě výpočtu chronologického věku. Chronologický věk probanda byl stanoven ke dni měření v decimální soustavě podle zásad IBP (Mezinárodní biologický program). V této práci bylo použito členění, které doporučuje Světová zdravotnická organizace (WHO), podle které se testovaná osoba zařazuje do věkové skupiny s ročním rozpětím (Vignerová, Lhotská, Bláha, Roth, 1996).

Tabulka 2. Zastoupení chlapců a dívek v jednotlivých věkových kategoriích

<b>Věk (WHO)</b>	<b>Chlapci (n)</b>	<b>Dívky (n)</b>
6,00-6,99	38	51
7,00-7,99	119	122
8,00-8,99	122	110
9,00-9,99	125	124
10,00-10,99	147	101
11,00 – 11,99	158	152
<b>Celkem</b>	<b>709</b>	<b>660</b>



## 4.2 Organizace výzkumu

Organizace výzkumu spočívala v přípravě a zajištění podmínek pro měření. Tento časově náročný úkol zajišťovalo vedení Katedry a antropologie Pedagogické fakulty UP v Olomouci.

Výzkum se nakonec uskutečnil na šesti základních školách v olomouckém regionu: ZŠ Senice na Hané; ZŠ Náměšť na Hané; ZŠ Litovel, Vítězná 1250; ZŠ Terera a Helsinská, Olomouc; ZŠ Heyrovského, Olomouc.

Měření všech somatických parametrů probíhalo v hodinách tělesné výchovy v tělocvičně příslušné základní školy.

Pro zápis naměřených parametrů byly použity předtištěné záznamní listy, které obsahovaly základní data probandů a údaje o škole (jména žáků, školu, třídu, datum měření a antropometrické charakteristiky).

## 4.3 Antropometrie

Pro zhodnocení výživového stavu školních dětí pomocí hmotnostně-výškového poměru nebo-li Indexu tělesné hmotnosti je potřeba znát určité tělesné charakteristiky (tělesnou výšku a hmotnost).

Měření těchto základních tělesných parametrů, tělesné výšky a hmotnosti, bylo provedeno podle standardizovaných metod antropometrie (Riegrová a Ulbrichová, 1998).

### **Tělesná hmotnost**

Tělesnou hmotnost (Obr. 2) zjišťujeme na digitální nebo osobní váze, která byla předem vyzkoušena a položena na pevném rovném podkladu. Proband je oblečen v nejnútnejším oblečení, nebo sportovním úboru. Vážíme vždy bez obuvi a měříme s přesností 100 g.

### **Tělesná výška**

Tělesná výška (Obr. 3) je vertikální vzdálenost vertexu (v – bod na temeni lebky, který při poloze hlavy v orientační rovině leží nejvíce na hoře) od země. Tělesnou výšku měříme antropometrem. Při měření výškových rozměrů se paty, hýždě a lopatky

probanda dotýkají stěny (špičky i paty nohou jsou u sebe). Hlava je v rovnovážné poloze. Měříme s přesností 0,1 cm.



Obr. 2 Tělesná hmotnost  
(Riegerová a Ulbrichová, 1998)



Obr.3 Tělesná výška  
(Riegerová a Ulbrichová, 1998)

## Body mass index

Se z angličtiny překládá jako index tělesné hmotnosti, ale také se někdy označuje jako Queteletův index, a to podle jeho objevitele, který tento index definoval v roce 1836.

BMI index byl vybrán po vzájemné dohodě jako ukazatel nadváhy a obezity v každém věku. Je dobře použitelný v praxi. Z fyzikálního hlediska vyjadřuje plošnou hustotu, kterou zaujímá hmotnost lidského těla ve čtverci o straně rovné tělesné výšce (Pařízková, Lisá et. al, 2007).

BMI se vypočítá tak, že se hmotnost vyjádřená v kilogramech vydělí výškou vyjádřenou v metrech a umocněnou na druhou (Hainer, 2003).

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

Jeho nevýhodou je, že nedává představu o rozložení tuku v těle jako jiné metody např. kaliperační.

Na základě výpočtu BMI byly děti rozřazeny do sedmi kategorií. Pro hodnocení a zařazení dětí do jednotlivých kategorií BMI byly použity percentilové grafy BMI, jenž byly zkonstruovány na základě výsledků V. CAV 1991 (Bláha et. al, 1994).

## 4.4 Statistické zpracování

### Normalizační index

Normalizační indexy (SD scóre nebo také z-skóre) jsou vhodné k vzájemnému porovnávání znaků proporcionality jednotlivce vzhledem k populaci. Udávají o kolik se v jednotkách směrodatné odchylky odlišuje konkrétní naměřená hodnota znaku od průměrné hodnoty daného rozměru referenčního souboru populace odpovídajícího věku. Užívá se jich pro porovnání libovolného počtu znaků aniž se stírá jejich individuální charakter, bez ohledu na věk. Informují rovněž o postavení jednotlivce vzhledem k referenčnímu souboru, eventuelně o postavení celého souboru.

$$\text{Výpočet: } N_i = x_i - \bar{x} / SD$$

$N_i$  – normalizační index

$x_i$  – zjištěná hodnota jednotlivce nebo souboru

$\bar{x}$  – průměr referenčního souboru

SD – směrodatná odchylka referenčního souboru

Pokud je normalizační index kladný, je zkoumaný znak nad průměrem. Záporná hodnota znamená, že je znak pod průměrem. Za průměrný rozvoj znaku se považují hodnoty v rozmezí  $\pm 0,75$ . Hodnoty od 0,75 do 1,5 směrodatné odchylky značí nadprůměrný rozvoj a hodnoty přesahující 1,5 jsou vysoce nadprůměrné. Naopak hodnoty od  $-0,75$  do  $-1,5$  SD jsou označovány za podprůměrné a pokud znak ukazuje menší hodnotu než  $-1,5$  je charakterizován jako vysoce podprůměrný.

Je-li rozložení daného znaku v populaci normální (což platí u většiny kosterních rozměrů), je možné srovnání a převedení na percentily. Za statisticky významnou odchylku od normy (na 5% hladině významnosti), považujeme hodnotu, která se liší od průměru o více než 2 SD (Riegerová a Ulbrichová 1998).

### Studentův t-test

Studentův t-test je jedním z nejznámějších statistických testů významnosti pro metrická data. S jeho pomocí můžeme rozhodnout, zda dva soubory dat, získané měřeními ve dvou různých skupinách objektů, mají stejný aritmetický průměr např. chceme-li zjistit, zda dívky a chlapci mladšího školního věku mají stejnou průměrnou výšku.

Studentův t-test, byl použit pro statistické zhodnocení a porovnání průměrných hodnot vývoje tělesné výšky a hmotnosti mezi chlapci a dívkami. Testy byly prováděny na hladině významnosti  $*p < 0,05$  a  $**p < 0,01$  (Chráška, 2007).

## 5 Výsledky

### 5.1 Porovnání vybraných tělesných parametrů olomouckých chlapců a dívek s referenčními hodnotami 6. CAV 2001

Druhá část práce, část praktická, je demonstrována předložením výsledků rozboru základních tělesných charakteristik – tělesné výšky, hmotnosti a BMI – chlapců a dívek v olomouckém regionu. Pro srovnání těchto parametrů, které byly naměřeny během I. etapy výzkumu, tedy v měsíci únoru 2008, byly použity referenční hodnoty z 6. celostátního antropologického výzkumu, jenž se uskutečnil v roce 2001 (Vignerová, Riedlová, Bláha, et. al., 2006).

K porovnání průměrných hodnot našeho souboru olomouckých dětí a referenčního vzorku z roku 2001 byl použit normalizační index ( $N_i$ ).

#### 5.1.1 Porovnání tělesné výšky, hmotnosti a BMI chlapců s referenčními údaji 6. CAV 2001

Vývoj **tělesné výšky** současných chlapců ve věku od 6 do 11 let ukazuje tabulka 3. Podle výpočtu normalizačního indexu se výškové hodnoty všech věkových kategorií nacházejí v rozmezí od  $\pm 0,75$ , což značí, že rozvoj znaku tělesné výšky je průměrný (Graf 1).

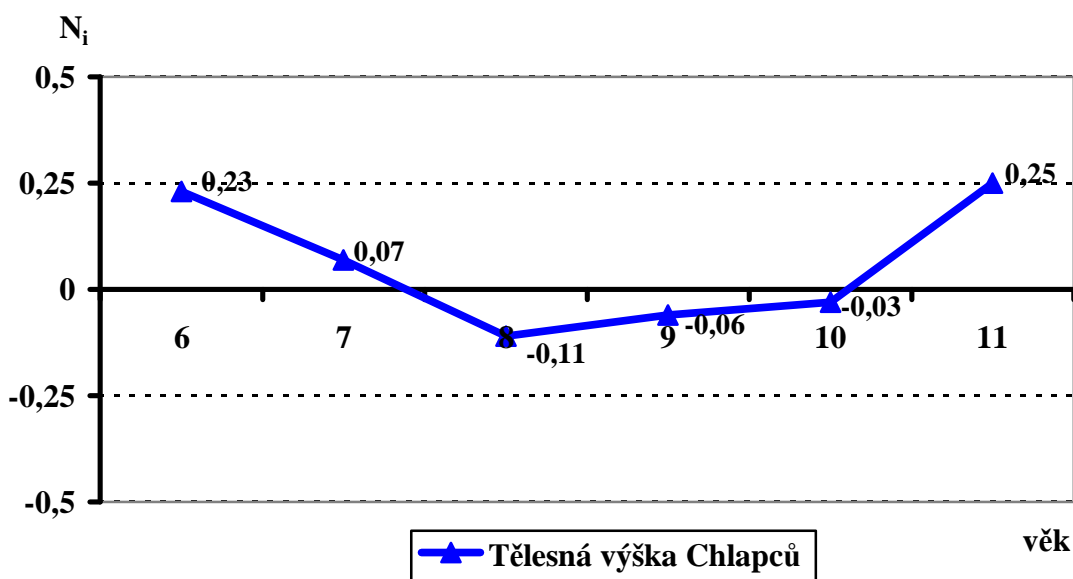
U současných olomouckých chlapců nebyly zjištěny žádné významné rozdíly v tělesné výšce oproti chlapcům z roku 2001. Za statisticky významný rozdíl můžeme pokládat pouze hodnoty u kategorie 11letých chlapců, kdy jejich průměrná výška vzrostla téměř o 2 cm.

Z tabulky je patrný tzv. druhý dětský růstový spurt, který se projevuje mezi 7. a 8. rokem dětí podle Lebla a Krasničanové (1996), kdy roční přírůstek u olomouckých chlapců činí 4, 5 cm. O rok později následuje pozdní dětský spurt, v němž přírůstek v letech 9 – 10 dosahuje 5, 5 cm.

Tabulka 3. Srovnání tělesné výšky (cm) olomouckých chlapců s referenčními hodnotami 6. CAV 2001 pomocí normalizačního indexu ( $N_i$ )

Věk	6. CAV 2001			Chlapci 2008			
	n	$\bar{x}$	sd	n	$\bar{x}$	sd	$N_i$
6	802	122,68	5,52	38	123,94	4,69	0,23
7	1129	128,39	5,92	119	128,78	6,18	0,07
8	1227	133,88	6,01	122	133,24	5,89	-0,11
9	1367	138,92	6,26	125	138,56	6,88	-0,06
10	1401	144,25	6,70	147	144,02	6,58	-0,03
11	1494	149,66	7,25	158	151,44	7,47	0,25

Graf 1. Srovnání tělesné výšky olomouckých chlapců s referenčními hodnotami 6. CAV 2001 pomocí normalizačního indexu ( $N_i$ )



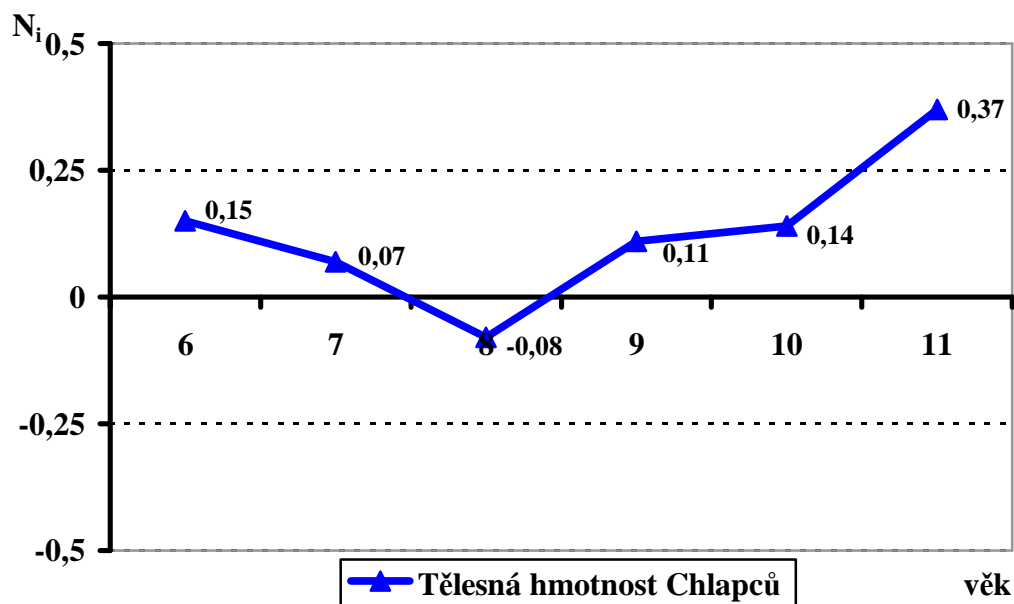
Rozvoj **tělesné hmotnosti** olomouckých chlapců je zaznamenán v tabulce 4 a grafu 2. Podle výpočtu normalizačního indexu je i znak tělesné hmotnosti vyhodnocen jako průměrný. Mezi naměřenými hodnotami souboru olomouckých chlapců a referenčními hodnotami chlapců z 6. CAV, nebyly zjištěny žádné větší rozdíly ve váhových přírůstcích či úbytcích. Výraznější rozdíl byl zjištěn pouze u chlapců v 11 letech, kdy jejich průměrná tělesná hmotnost stoupla o 3,40 kg. Tento váhový přírůstek souvisí s konstatovaným zvyšováním postavy v tomto věkovém období.

Roční přírůstky v mladším školním věku se pohybují v rozmezí od 2 do 6 kilogramů, což ukazuje na nerovnoměrný vývoj. K nejpodstatnějšímu nárůstu hmotnosti dochází mezi 10. a 11. rokem, kdy se během jediného roku tělesná hmotnost u olomouckých chlapců zvýšila o 6,13 kg.

Tabulka 4. Srovnání tělesné hmotnosti (kg) olomouckých chlapců s referenčními hodnotami. CAV 2001 pomocí normalizačního indexu ( $N_i$ )

Věk	6. CAV 2001			Chlapci 2008			
	n	$\bar{x}$	sd	n	$\bar{x}$	sd	$N_i$
6	802	24,20	4,16	38	24,84	3,42	0,15
7	1130	27,03	5,06	119	27,37	5,24	0,07
8	1227	30,36	5,61	122	29,91	5,75	-0,08
9	1367	33,55	6,97	125	34,29	9,35	0,11
10	1403	37,47	7,75	147	38,58	9,18	0,14
11	1495	41,34	9,01	158	44,70	11,94	0,37

Graf 2. Srovnání tělesné hmotnosti olomouckých chlapců s referenčními hodnotami. 6. CAV 2001 pomocí normalizačního indexu ( $N_i$ )



**Index tělesné hmotnosti (BMI)** je ukazatelem výživového stavu. Výsledky hodnocení výživového stavu olomouckých chlapců a chlapců z 6. CAV 2001 jsou uvedeny v tabulce 5.

Výsledky výpočtu normalizačního indexu poukazují na průměrný rozvoj BMI (Graf 3). Porovnání průměrných hodnot BMI sledovaného souboru chlapců ukázalo, že průměrné hodnoty BMI jsou ve všech věkových skupinách, s výjimkou 10 a 11letých chlapců, shodné s referenčními údaji 6. celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže z roku 2001. Zjištěné signifikantní rozdíly v tomto věkovém období odpovídá jejich vyšší tělesné hmotnosti.

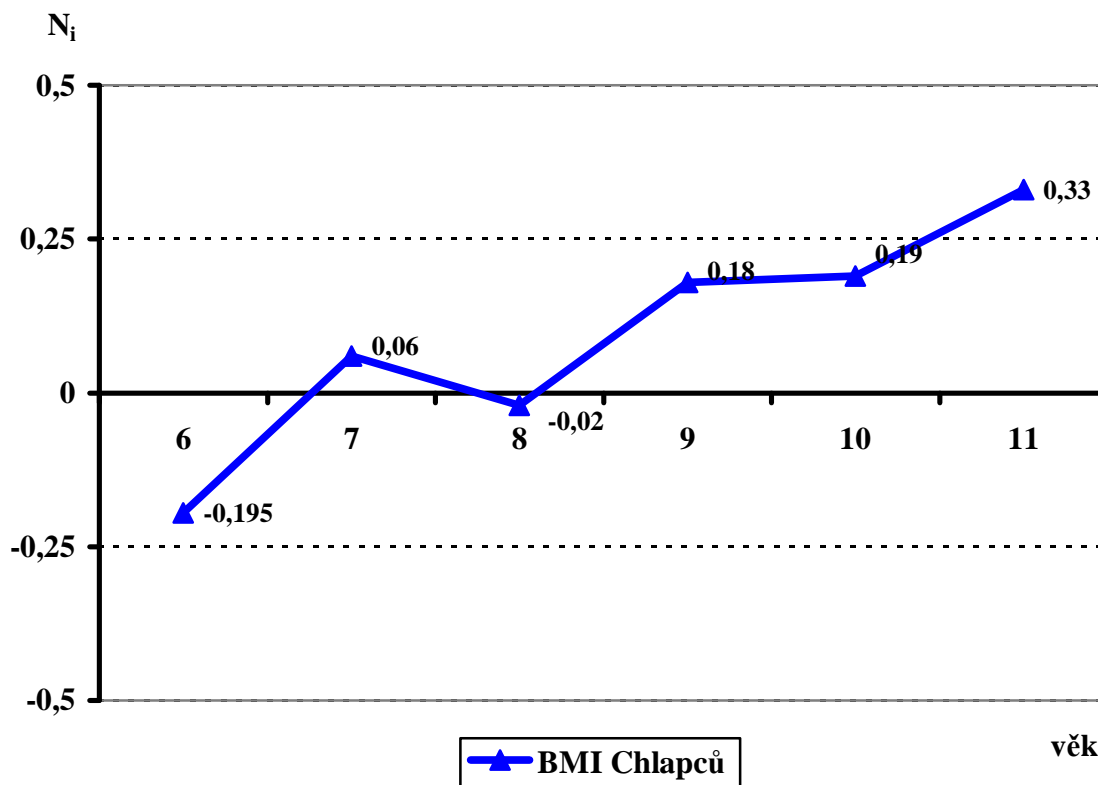
Tabulka 5. Srovnání BMI ( $\text{kg/m}^2$ ) olomouckých chlapců s referenčními hodnotami

6. CAV 2001 pomocí normalizačního indexu ( $N_i$ )

Věk	6. CAV 2001			Chlapci 2008			
	n	$\bar{x}$	sd	n	$\bar{x}$	sd	$N_i$
<b>6</b>	802	16,01	2,00	38	15,62	1,45	-0,20
<b>7</b>	1128	16,30	2,17	119	16,43	2,34	0,06
<b>8</b>	1226	16,85	2,31	122	16,81	2,93	-0,02
<b>9</b>	1367	17,27	2,67	125	17,76	4,17	0,18
<b>10</b>	1401	17,90	2,85	147	18,43	3,24	0,19
<b>11</b>	1494	18,32	2,99	158	19,31	3,92	0,33



Graf 3. Srovnání BMI olomouckých chlapců s referenčními hodnotami 6. CAV 2001 pomocí normalizačního indexu ( $N_i$ )



### 5.1.2 Porovnání tělesné výšky, hmotnosti a BMI dívek s referenčními údaji 6. CAV 2001

**Tělesný růst** u dívek probíhá v jiných časových intervalech než u chlapců. Dívky v tomto období vyspívají rychleji, proto bývá jejich tělesná výška i hmotnost vyšší než u chlapců. Vývoj tělesné výšky olomouckých dívek je znázorněn v tabulce 6.

Rozvoj tělesné výšky olomouckých dívek odpovídá průměrnému rozvoji znaku jako tomu bylo v 6. celostátním antropologickém výzkumu v roce 2001 (Graf 4).

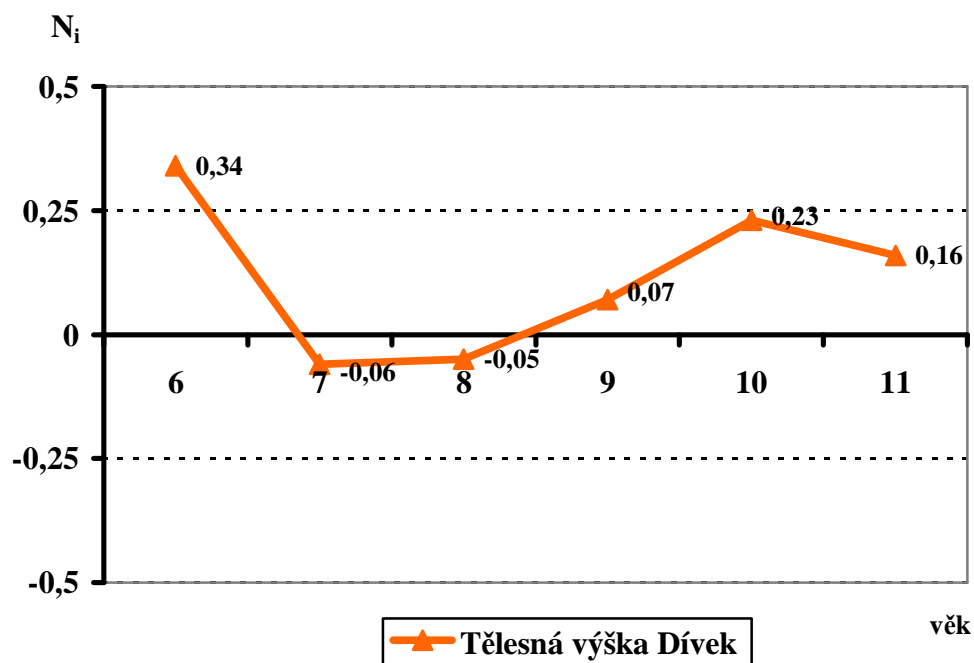
Statisticky významné rozdíly ve výšce byly nalezeny u věkové kategorie 6 a 10letých dívek. Současné šestileté dívky jsou v průměru vyšší téměř o 2 cm. a desetileté o 1, 63 cm. V ostatních věkových skupinách nejsou patrné žádné větší změny.

U dívek ve věku od 9 do 10 let byl zaznamenán největší výškový přírůstek. Jejich výška se změnila za rok o 7,40 cm, což ukazuje na počáteční zrychlení růstu, které signalizuje první náznaky pubertálního růstového výšvihu.

Tabulka 6. Srovnání tělesné výšky (cm) olomouckých dívek s referenčními hodnotami  
6. CAV 2001 pomocí normalizačního indexu ( $N_i$ )

Věk	6. CAV 2001			Dívky 2008			
	n	$\bar{x}$	sd	n	$\bar{x}$	sd	$N_i$
6	834	121,65	5,50	51	123,54	4,70	0,34
7	1101	127,13	5,67	122	126,80	4,84	-0,06
8	1241	132,82	6,06	110	132,51	5,99	-0,05
9	1284	138,39	6,41	124	138,85	6,15	0,07
10	1469	144,61	7,10	101	146,24	7,80	0,23
11	1641	151,00	7,60	152	152,19	7,38	0,16

Graf 4. Srovnání tělesné výšky olomouckých dívek s referenčními hodnotami  
6. CAV 2001 pomocí normalizačního indexu ( $N_i$ )



**Tělesná hmotnost** dívek se vyvíjí současně s jejich růstem do výšky. Hodnoty normalizačního indexu naznačují průměrný rozvoj znaku (Graf 5). V prvních třech

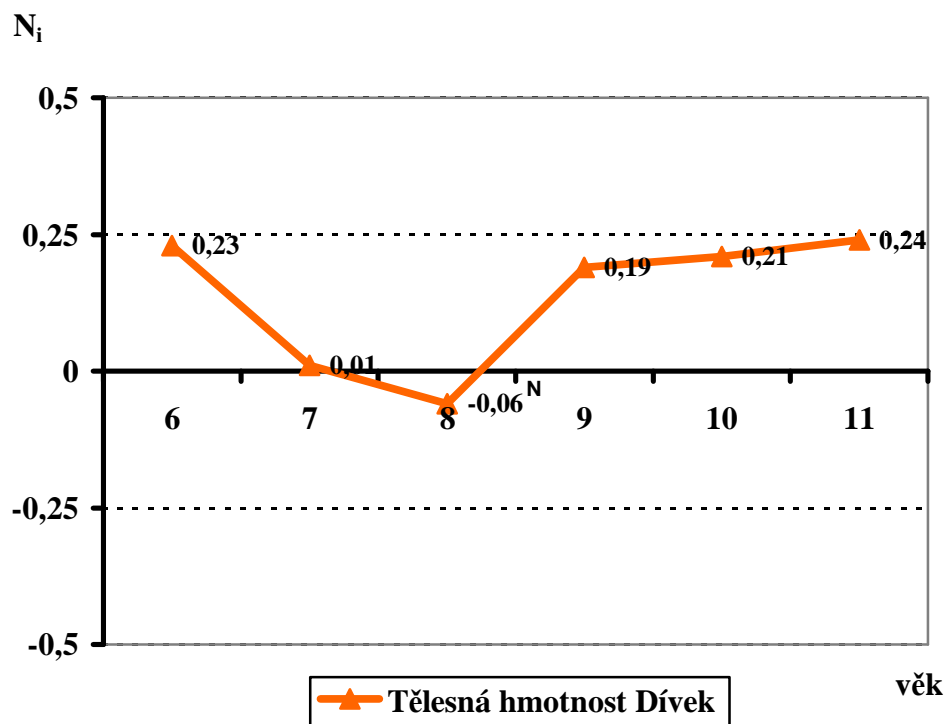
letech (období 6, 7 a 8 let) se přírůstky hmotnosti pohybují v rozmezí 2 – 3 kg za rok (tabulka 7). V 9 a v 10 letech přesahuje jejich roční zvýšení hmotnosti 5 kg.

Ve srovnání s 6. CAV 2001 dosahovaly dívky v únoru 2008 vyšší hmotnosti zejména dívky 9 až 11leté, kdy se jejich hodnoty liší od naměřených referenčních hodnot VI. celostátního antropologického výzkumu z roku 2001 o 1, 21 až 2, 17 kg.

Tabulka 7. Srovnání tělesné hmotnosti (kg) olomouckých dívek s referenčními hodnotami 6. CAV 2001 pomocí normalizačního indexu ( $N_i$ )

Věk	6. CAV 2001			Dívky 2008			
	n	$\bar{x}$	sd	n	$\bar{x}$	sd	$N_i$
<b>6</b>	835	23,64	4,10	51	24,61	4,38	0,24
<b>7</b>	1103	26,31	4,96	122	26,36	4,76	0,01
<b>8</b>	1243	29,48	5,64	110	29,13	6,74	-0,06
<b>9</b>	1284	32,70	6,70	124	33,94	7,42	0,19
<b>10</b>	1469	37,33	7,94	101	38,96	8,57	0,21
<b>11</b>	1640	41,81	9,09	152	43,98	9,58	0,24

Graf 5. Srovnání tělesné hmotnosti olomouckých dívek s referenčními hodnotami 6.. CAV 2001 pomocí normalizačního indexu ( $N_i$ )

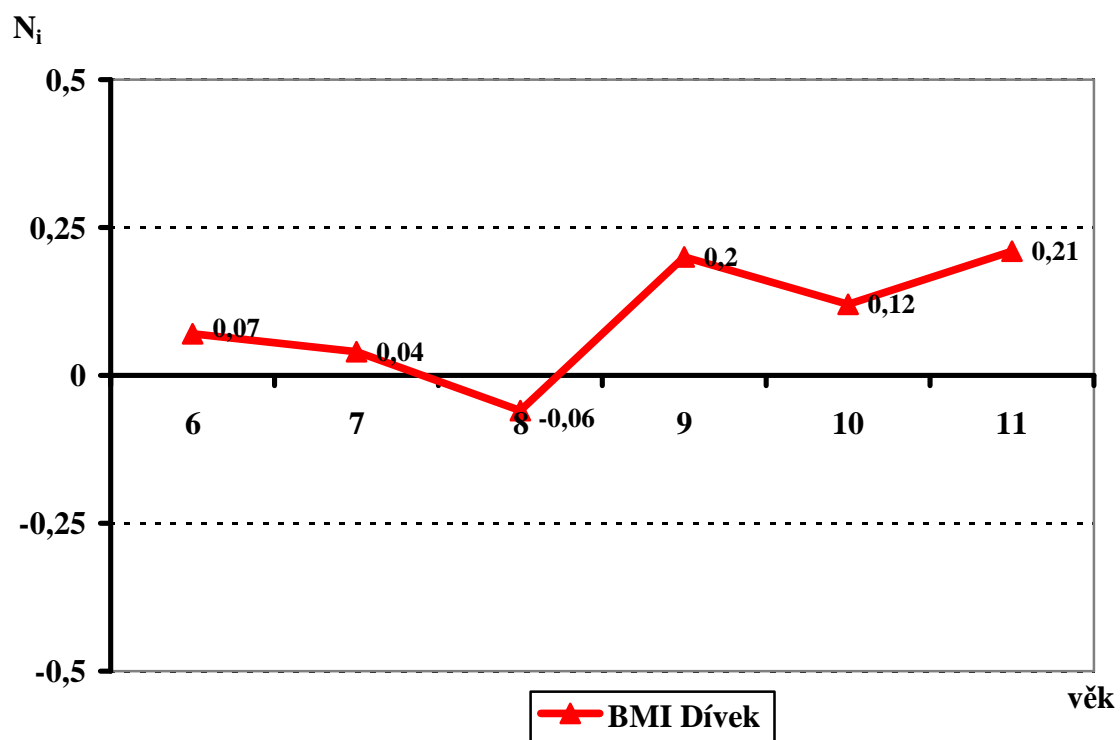


U dívek byly zjištěny vyšší průměrné hodnoty **indexu tělesné hmotnosti** v porovnání s referenčními hodnotami 6. celostátního výzkumu z roku 2001. Tyto hodnoty jsou zobrazeny v tabulce 8. Statisticky významné rozdíly jsou u 9 – 11letých dívek. Tyto rozdíly odpovídají i rozdílům v tělesné hmotnosti, které byly také zjištěny při porovnávání s referenčními údaji (Tabulka 7). Rozvoj tělesného znaku BMI je vyznačen v grafu 6.

Tabulka 8. Srovnání BMI ( $\text{kg/m}^2$ ) olomouckých dívek s referenčními hodnotami 6. CAV 2001 pomocí normalizačního indexu ( $N_i$ )

Věk	6. CAV 2001			Dívky 2008			
	n	$\bar{x}$	sd	n	$\bar{x}$	sd	$N_i$
6	834	15,91	2,08	51	16,05	2,07	0,07
7	1101	16,20	2,27	122	16,30	2,21	0,04
8	1241	16,62	2,40	110	16,47	2,89	-0,06
9	1284	16,97	2,57	124	17,48	2,88	0,20
10	1469	17,73	2,82	101	18,08	2,90	0,12
11	1640	18,21	3,01	152	18,86	3,24	0,22

Graf 6. Srovnání BMI olomouckých dívek s referenčními hodnotami 6. CAV 2001 pomocí normalizačního indexu ( $N_i$ )



## **5.2 Porovnání vývoje tělesné výšky a hmotnosti mezi současnými olomouckými chlapci a dívkami**

V tělesném růstu i vývoji existují určité intersexuální rozdíly. Lipková (1980) uvádí, že pohlavní diferenciaci je zjevná už od nejtělejšího věku a přetrvává celý školní věk. Větší rozměry tělesných parametrů jsou v období mladšího školního věku spjaté s chlapci, kromě pubertálního růstového výšvihu, který se projevuje dříve u děvčat.

Cílem tohoto úkolu je provést srovnání vytčených tělesných charakteristik – tělesné výšky a tělesné hmotnosti, mezi chlapci a dívkami v olomouckém regionu ve věku od 6 do 11 let. V tomto směru hovoříme o vývojovém pohlavním dimorfismu.

Průměrné hodnoty chlapců a dívek byly statisticky vyhodnoceny pomocí Studentova t-testu .

### **5.2.1 Tělesná výška**

Naměřené hodnoty tělesné výšky chlapců a dívek v jednotlivých věkových kategoriích od 6 do 11 let jsou znázorněny v tabulce 9. Při pohledu na růstovou křivku chlapců a dívek je zřejmé, že vývoj tělesné výšky se v některých věkových skupinách liší (Graf 7). V první polovině mladšího školního věku (od 6 do 8 let) je tělesná výška chlapců jen o málo větší než u dívek. Statisticky významné jsou hodnoty v sedmi letech, kdy se růstová křivka zvyšuje ve prospěch chlapců. Chlapci v tomto věku děvčata převyšují v průměru o 2 cm.

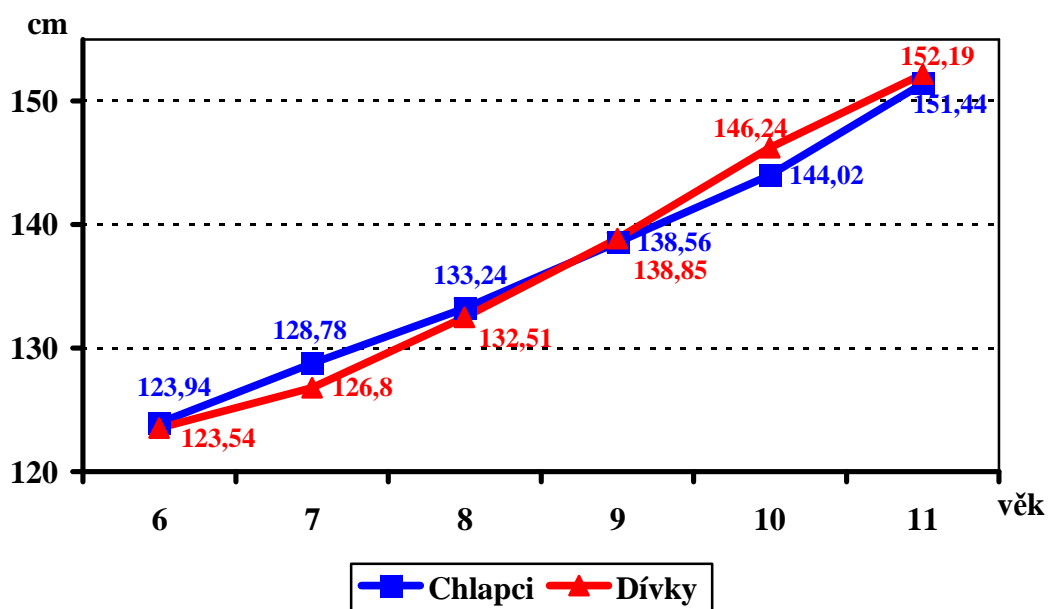
Od devíti let dochází u dívek k urychlení růstu, což se manifestuje největším meziročním přírůstkem (7,40 cm) za celé období mladšího školního věku. U chlapců k takovému signifikantnímu nárůstu v tomto období nedochází. Jejich největší přírůstky se pohybují v rozmezí 4,5 – 5,5 cm ve věku mezi 7. – 8. a 9. – 10. rokem.

V druhé polovině mladšího školního věku působí růstová křivka ve prospěch dívek, kdy chlapce ve svých deseti letech převyšují až o 2,2 cm.

Tabulka 9. Porovnání tělesné výšky (cm) chlapců a dívek v I. etapě výzkumu

Věk	Chlapci 2008			Dívky 2008			t-test
	n	$\bar{x}$	p	n	$\bar{x}$	sd	p
6	38	123,94	4,69	51	123,54	4,70	0,397
7	119	128,78	6,18	122	126,80	4,84	0,0062**
8	122	133,24	5,89	110	132,51	5,99	0,3579
9	125	138,56	6,88	124	138,85	6,15	0,7282
10	147	144,02	6,58	101	146,24	7,80	0,0182*
11	158	151,44	7,47	152	152,19	7,38	0,391

Graf 7. Porovnání tělesné výšky (cm) chlapců a dívek v I. etapě výzkumu



### 5.2.2 Tělesná hmotnost

Při měření v únoru 2008 bylo prokázáno, že vývoj tělesné hmotnosti je u dívek i chlapců v mladším školním věku podobný (Tabulka 10, Graf 8). Během celého mladšího školního věku se průměrná tělesná hmotnost zvýší zhruba o 19 až 20 kg, a to jak u chlapců tak u dívek.

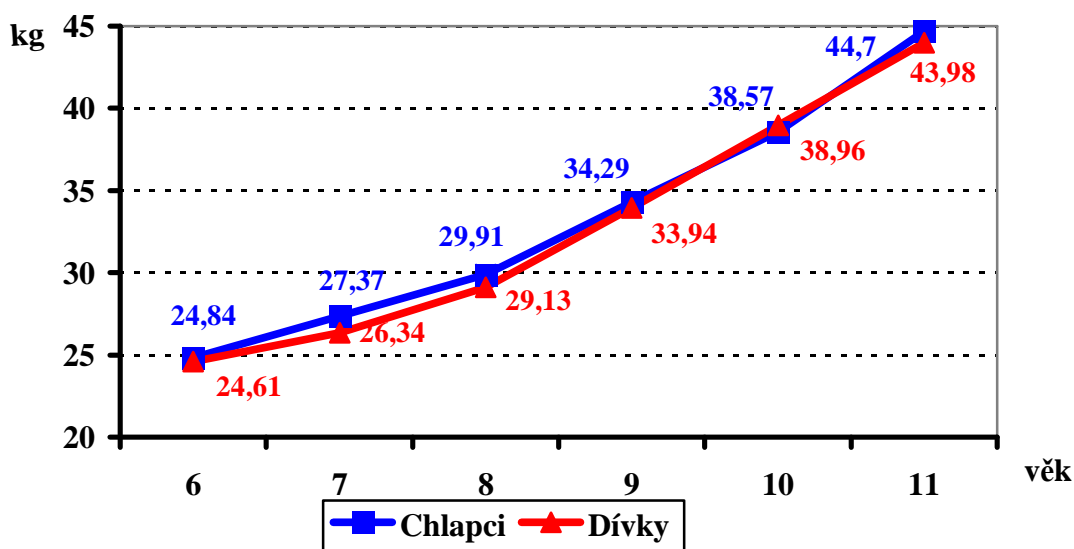
Chlapci jsou po celé období těžší než dívky, kromě 10. roku, kdy dívky dosahují jen o málo vyšší hmotnosti než chlapci, což je způsobeno jejich rychlejším tělesným růstem v tomto období.

Obě pohlaví dosahují nejvyššího meziročního hmotnostního přírůstku ve věku 10 a 11 let. Hmotnost chlapců se zvýší o více než 6 kg za rok a hmotnost dívek o 5 kg.

Tabulka 10. Porovnání tělesné hmotnosti (kg) chlapců a dívek v I. etapě výzkumu

Věk	Chlapci 2008			Dívky 2008			t-test
	n	$\bar{x}$	p	n	$\bar{x}$	sd	p
6	38	24,84	3,42	51	24,61	4,38	0,268
7	119	27,37	5,24	122	26,34	4,76	0,1104
8	122	29,91	5,75	110	29,13	6,74	0,3537
9	125	34,29	9,35	124	33,94	7,42	0,7453
10	147	38,57	9,18	101	38,96	8,57	0,7385
11	158	44,70	11,94	152	43,98	9,58	0,5674

Graf 8. Porovnání tělesné hmotnosti (kg) chlapců a dívek v I. etapě výzkumu



### 5.3 Index tělesné hmotnosti (BMI)

Poslední kapitola výsledků práce je věnována hodnocení výživového stavu chlapců a dívek mladšího školního věku v olomouckém regionu. Hodnocení bylo provedeno pomocí hmotnostně-výškového poměru.

Na základě výpočtu BMI byly děti rozřazeny do sedmi kategorií. Pro hodnocení a zařazení dětí do jednotlivých kategorií BMI byla použita percentilová pásma BMI.



Hodnoty percentilu pro věkovou skupinu WHO chlapců a dívek ve věku od 6 – 19 let (Vignerová, Riedlová, Bláha, et. al., 2006)

jsou:

I. pásmo: X – P 3.....velmi nízká hmotnost

II. pásmo: P 3 – P 10.....nízká hmotnost

III. pásmo: P 10 – P 25.....snížená hmotnost

IV. pásmo: P 25 – P 75.....normální hmotnost

V. pásmo: P 75 – P 90.....zvýšená hmotnost

VI. pásmo: P 90 – P 97 .....nadměrná hmotnost

VII. pásmo: P 97 – X.....obezita

Největší zastoupení dívek (Tabulka 11) a chlapců (Tabulka 12) se nachází v průměrné kategorii, která je označena jako normální hmotnost. Z celkového zastoupení počtu 709 chlapců má normální hmotnost 42 % z nich a z počtu 660 změřených děvčat je v tomto pásmu zastoupeno 39 % dívek.

V rizikových pásmech s velmi nízkou a nízkou hmotností je zařazeno 44 dívek, což představuje 6, 70 % z celku. Téměř 11 % dívek má zastoupení mezi 90. a 97. percentilem, jenž signalizuje nadměrnou hmotnost a obezita byla zjištěna u 6, 52 % dívek, což dohromady představuje 115 dívek, u kterých se mohou projevit zdravotní komplikace v dospělém věku. Není vyloučeno, že zdravotní obtíže oslabují jejich výkonnost již v tomto věku. Zároveň není pravidlem, že všichni obézní jedinci onemocní.

U chlapců je překvapující vysoké procentuální zastoupení v kategorii velmi nízké hmotnosti do 3. percentilu a nízké hmotnosti tj. mezi 3. a 10. percentilem, kdy jejich součet činí 14, 95 %. V rozmezí této stupnice se nachází celkem 106 chlapců, což představuje více než dvojnásobný počet dívek zastoupených ve stejných percentilových pásmech.

Nižší hodnoty než u dívek, byly u chlapců vypočteny i v percentilovém pásmu nadměrné hmotnosti. Nadměrnou hmotnost má celkem 56 chlapců, což představuje 7, 90 % chlapců. Naopak obezitou trpí 53 chlapců (7, 48 %), a to je o 10 probandů více, než je uvedeno u děvčat. Po celkovém procentuálním součtu nadměrné hmotnosti a obezity u dívek a chlapců, však výsledky hovoří ve prospěch chlapců s 15, 38 %, protože dívky překonávají chlapce o 2 % (celkem 17, 44 %).

Větší pozornost by měla být věnována i jedincům, jejichž hodnoty jsou reprezentovány kategorií zvýšené hmotnosti. Díky těmto výsledkům můžeme zahájit

včasnou „terapii“, která může zabránit dalšímu spontánnímu vzrůstu tělesné hmotnosti. Početní zastoupení dívek i chlapců je mezi 75. a 90. percentilem vyrovnaný. Ke zvýšené hmotnosti inklinuje 117 dívek a 118 chlapců.

Prezentované hodnoty vývoje tělesné hmotnosti mezi chlapci a dívkami jsou procentuálně vyjádřeny nejen v tabulkách 11 a 12, ale i v grafu 9.

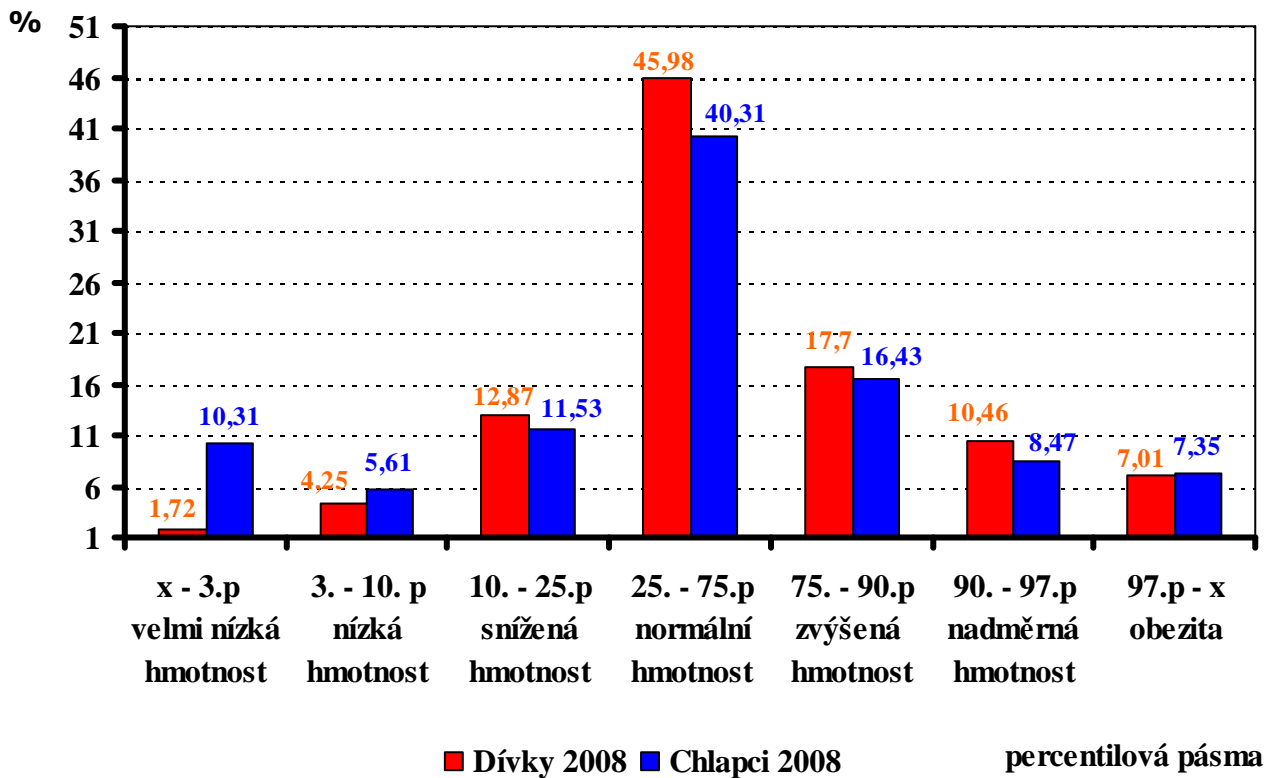
Tabulka 11. Četnostní zastoupení dívek v percentilových pásmech BMI

Věk	n	Percentilová pásma													
		velmi nízká hmotnost		nízká hmotnost		snížená hmotnost		normální hmotnost		zvýšená hmotnost		nadměrná hmotnost		obezita	
		⇒ P 3		P 3 - 10		P 10 - 25		P 25 - 75		P 75 - 90		P 90 - 97		P 97 ⇒	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>6</b>	<b>51</b>	0	0,00	3	5,88	8	15,69	23	45,10	7	13,73	7	13,73	3	5,88
<b>7</b>	<b>122</b>	0	0,00	7	5,74	16	13,11	62	50,82	16	13,11	14	11,48	7	5,74
<b>8</b>	<b>110</b>	3	2,73	8	7,27	23	20,91	44	40,00	16	14,55	9	8,18	7	6,36
<b>9</b>	<b>124</b>	4	3,23	4	3,23	18	14,52	48	38,71	30	24,19	12	9,68	8	6,45
<b>10</b>	<b>101</b>	3	2,97	4	3,96	7	6,93	50	49,50	18	17,82	13	12,87	6	5,94
<b>11</b>	<b>152</b>	4	2,63	4	2,63	11	7,24	74	48,68	30	19,74	17	11,18	12	7,89
<b>Celkem</b>	<b>660</b>	<b>14</b>	<b>2,12</b>	<b>30</b>	<b>4,55</b>	<b>83</b>	<b>12,58</b>	<b>256</b>	<b>38,79</b>	<b>117</b>	<b>17,72</b>	<b>72</b>	<b>10,91</b>	<b>43</b>	<b>6,52</b>

Tabulka 12. Četnostní zastoupení chlapců v percentilových pásmech BMI

Věk	n	Percentilová pásma													
		velmi nízká hmotnost		nízká hmotnost		snížená hmotnost		normální hmotnost		zvýšená hmotnost		nadměrná hmotnost		obezita	
		⇒ P 3		P 3 - 10		P 10 - 25		P 25 - 75		P 75 - 90		P 90 - 97		P 97 ⇒	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>6</b>	<b>38</b>	0	0,00	4	10,53	4	10,53	21	55,26	5	13,16	4	10,53	0	0,00
<b>7</b>	<b>119</b>	3	2,52	6	5,04	20	16,81	53	44,54	19	15,97	11	9,24	7	5,88
<b>8</b>	<b>122</b>	14	11,48	9	7,38	16	13,11	49	40,16	16	13,11	9	7,38	9	7,38
<b>9</b>	<b>125</b>	14	11,20	8	6,40	7	5,60	55	44,00	26	20,80	8	6,40	7	5,60
<b>10</b>	<b>147</b>	12	8,16	5	3,40	17	11,56	65	44,22	19	12,93	15	10,20	14	9,52
<b>11</b>	<b>158</b>	25	15,82	6	3,80	16	10,13	53	33,54	33	20,89	9	5,70	16	10,13
<b>celkem</b>	<b>709</b>	<b>68</b>	<b>9,59</b>	<b>38</b>	<b>5,36</b>	<b>80</b>	<b>11,28</b>	<b>296</b>	<b>41,75</b>	<b>118</b>	<b>16,6</b>	<b>56</b>	<b>7,90</b>	<b>53</b>	<b>7,48</b>

Graf 9. Zastoupení dívek a chlapců v percentilových pásmech BMI



## 6 Závěr

Předkládaná práce vyhodnocuje poznatky z I. etapy semilongitudinálního antropologického výzkumu dětí ve věku od 6 do 11 let v olomouckém regionu z roku 2008.

K výzkumnému šetření bylo vybráno šest základních škol v olomouckém regionu. Tři školy městské a tři školy ležící v okolí Olomouce (v Litovli, Náměšti a Senici na Hané).

Soubor studovaných dětí zahrnoval celkem 1369 probandů, z toho 709 chlapců a 660 dívek. V průběhu antropometrického šetření byly u těchto probandů změřeny dvě základní charakteristiky tělesného vývoje, tělesná výška a tělesná hmotnost. Následně se díky zjištěným parametrům provedl výpočet indexu tělesné hmotnosti a chlapci a dívky byly rozčleněny do percentilových pásem BMI. Tato pásma se ustanovila na základě výsledků V. celostátního antropologického výzkumu v roce 1991 (Bláha et. al, 1994).

Naměřené parametry chlapců a dívek byly porovnávány s referenčními údaji posledního celostátního antropologického výzkumu, který se uskutečnil před devíti lety (6. CAV 2001) pomocí normalizačního indexu ( $N_i$ ). Výzkumný soubor byl dále podroben hlubší analýze vývoje tělesné výšky a hmotnosti mezi chlapci a děvčaty, a to pomocí Studentova t-testu.

Z prezentovaných výsledků naměřených somatických parametrů vyplývají následující údaje:

1. Po výpočtu normalizačního indexu a srovnání průměrných hodnot tělesné výšky, hmotnosti a BMI s referenčními standardy s VI. celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže 2001 plyne, že sledované parametry chlapců a dívek mladšího školního věku (6 – 11 let) v olomouckém regionu se shoduje s referenčními hodnotami 6. CAV 2001 (Bláha, Vignerová, Riedlová et. al., 2006).
2. Z výsledků dále vyplynulo, že během vývoje tělesné výšky mezi chlapci a dívkami dochází u chlapců k projevu tzv. druhého dětského spurtu, zejména v 7 letech.
3. U dívek se projevuje počátek pubertálního růstového výšvihu kolem 10. roku. V tomto období dochází k prvnímu růstovému překřížení, v němž dívky převyšují chlapce.

4. V hodnocení tělesné hmotnosti mezi pohlavím nebyly zjištěny žádné významné difference.
5. Bylo zjištěno, že u zkoumaného souboru chlapců a dívek je celkově procentuálně zastoupeno více jedinců s nadměrnou hmotností a obezitou, tj. téměř 33 % (17, 44 % dívek a 15, 38 % chlapců) v porovnání s procentuálním výskytem jedinců v pásmech vymezujících velmi nízkou a nízkou hmotnost, v němž se celkem nachází 21, 65 % dětí.
6. Překvapující je vysoké zastoupení chlapců v pásmu pod 10. percentilem (14, 95 %), což je více než dvojnásobek dívek, které jsou též zařazeny do kategorie s velmi nízkou a nízkou hmotností (6, 70 %).
7. V pásmu normální hmotnosti se z celkového počtu 1369 dětí nachází 81 % (39 % dívek a 42 % chlapců).

## 7 Souhrn

V únoru 2008 se uskutečnil semilongitudinální antropologický výzkum dětí od 6 do 11 let v olomouckém regionu. Výzkumný soubor zahrnoval celkem 1369 probandů (709 chlapců a 660 dívek). Výzkum se uskutečnil celkem na 6 základních školách v olomouckém regionu. V průběhu měření byly u každého probanda změřeny dvě antropometrické charakteristiky – tělesná výška a tělesná hmotnost, z nichž byl vypočítán index tělesné hmotnosti. Poté byly chlapci a dívky rozděleny do percentilových pásem BMI.

Z výsledků sledovaných somatických parametrů u současných dětí s referenčními standardy 6. CAV 2001, bylo prokázáno, že sledované parametry jsou téměř shodné. Tělesný vývoj chlapců a dívek probíhá ve sledovaných somatických parametrech (tělesná výška a hmotnost) přibližně shodně. U chlapců dochází k mírně urychlenému růstu v 7 letech. U dívek začíná pubertální růstový výšvih kolem 10. roku. Jejich roční přírůstek činí 7, 40 cm. V hodnocení tělesné hmotnosti mezi pohlavím nebyly zjištěny žádné významné diference.

Z analýzy hmotnostně-výškového indexu bylo zjištěno, že se procentuálně více jedinců nachází v pásmech s nadměrnou hmotností a obezitou (33 %), než v pásmech s velmi nízkou a nízkou hmotností (21, 65 %). Překvapující byl vysoký počet chlapců s nízkou hmotností (106) oproti dívkám (44).

Prezentované výsledky z roku 2008 podávají obraz somatického vývoje současných chlapců a dívek ve věku od 6 do 11 let v olomouckém regionu.

## 8 Summary

A semilongitudinal antropogical investigation of children from 6 to 11 years took place in Olomouc region in February 2008. In total, the investigation sample comprised 1369 subjects (709 boys and 660 girls). The investigation took place at 6 elementary schools in Olomouc region. In course of measurement, in total two anthropometric characteristics – height and weight, out of was calculated Body Mass Index. Then were boys and girls were divided into percentile ranges of BMI.

The results of observed somatic parameters in today's children with reference standards 6. CAV 2001 proved that the observed parameters are almost identical. In the observed somatic parameters (height and weight), the body development of boys and girls is approximately identical. In boys manifest speed grow in 7 years. In girls, the puberta growth spurt start about 10<sup>th</sup> year. Their growth in year is 7, 40 cm. In evaluation weight between boys and girls didn't found significant differences.

The analisis of the weight-height index showed than a higher percentage of individuals are within the excessive weight and obesity (33 %) than in ranges with a very low and only low weight (21, 65 %). Surprising was hight numer boys with the low weight (106) compared to girls (44).

Present results from zdar 2008 provide an image of the somatic in today's boys and girls from the age of 6 to 11 in Olomouc region.

## 9 Literatura

1. ADÁMKOVÁ, V. *Obezita: Příčiny, typy, rizika, prevence a léčba*. 1. vyd. Brno: Facta Medica, 2009. 122 s. ISBN 978-80-904260-5-4.
2. BLÁHA, P., LHOTSKÁ, L., VIGNEROVÁ, J., BOŠKOVÁ, R. 5. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže v roce 1991 (České země) – vybrané antropologické charakteristiky. In *Československá pediatrie*, 1993, roč. 48, č.10, s. 621 – 630.
3. BLÁHA, P. *Základní tělesné charakteristiky českých obézních dětí od 6 do 16 let*. Praha: Ústav národního zdraví pro vrcholový sport, 1990.
4. BLÁHA, P., LHOTSKÁ, L., ŠRAJER, J., VIGNEROVÁ, J., VANČATA, V. Percentilové grafy BMI a Rohreva indexu. In *Československá pediatrie*, 1994, roč. 49, č. 12, s. 716 – 728. ISSN 0069-2328.
5. FETTER, V. PROKOPEC, M., SUCHÝ, J., ŠOBOVÁ, A. Vývojová akcelerace u mládeže podle antropometrických výzkumů z let 1951 a 1961. In *Československá pediatrie*, 1963, roč. 18, č. 8, s. 673 – 677.
6. HAINER, V., KUNEŠOVÁ, M. et al. *Obezita: Etiopatogeneze, diagnostika a terapie*. 1. vyd. Praha: Galén, 1997. 127 s. ISBN 80-85814-67-1.
7. HAINER, V. *Obezita*. 1. vyd. Praha: TRITON, 2003. 119 s. ISBN 80-7254-384-9.
8. HAINEROVÁ, I. *Dětská obezita*. 1. vyd. Praha: MAXDORF, s. r. o., 2009. 114 s. ISBN 978-80-7345-196-7.
9. CHRÁSKA, M. *Metody pedagogického výzkumu: Základy kvantitativního výzkumu*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007. 272 s. ISBN 978-80-247-1369-4.
10. KERNOVÁ, V., KOMÁREK, V., KLUBRICHTOVÁ, L. REŽNÁ, P. SÝKOROVÁ, K., ŠTUNDLOVÁ, D., TANDLER, J. *Výchova ke zdravé výživě dětí a mládeže v Euroregionu Nisa*. 1. vyd. Liberec: 2007. 84. s. ISBN 978-80-903897-1-7.



11. KOPECKÝ, M., HŘIVNOVÁ, M. Antropometrické a fyziologické charakteristiky dětí a dospívajících v olomouckém regionu. Olomouc: Univerzita Palackého, 2005. s. ISBN 80-244-1145-8.
12. LANGMEIER, J. *Vývojová psychologie pro dětské lékaře*. 1. vyd. Praha: Avicenum, 1983. 215 s.
13. LEBL, J., KRÁSNÍČANOVÁ, H. *Růst dětí a jeho poruchy*. Praha: Galén, 1996. 157 s. ISBN 80-85824-30-2.
14. LISÁ, L., KŇOURKOVÁ, M. a DROZDOVÁ, V. *Obezita v dětském věku*. 1 vyd. Praha: Avicenum, 1990. 144 s.
15. LUHANOVÁ, Z., VLACHOVÁ, L. *Zdravá výživa dětí a mládeže v teorii a praxi*. 1. vyd. Praha: Avicenum, 1974. 360 s.
16. MATĚJČEK, Z. a LANGMEIER, J. *Počátky našeho duševního života*. 1. vyd. Praha: Panorama, 1986. 386 s. ISBN 505-21-825.
17. MATIEGKA, J. *Somatologie školní mládeže*. Praha: Česká akademie věd a umění, 1927. 304 s.
18. PAŘÍZKOVÁ J., LISÁ, L. et al. *Obezita v dětství a dospívání: terapie prevence*. 1. vyd. Praha: Galén, 2007. 229 s. ISBN 978-80-7262-466-9.
19. PROKOPEC, M., SUCHÝ, J., TITLBACHOVÁ, S. Výsledky třetího celostátního výzkumu mládeže 1971 (české kraje). In *Československá pediatrie*, 1973, roč. 28, č. 7, s. 341 – 346.
20. PROKOPEC, M., TITLBACHOVÁ, Š., DUTKOVÁ, L., ZLÁMALOVÁ, H. Tělesná výška a hmotnost českých dětí v roce 1981 podle výsledků Celostátního antropologického výzkumu. In *Česko – slovenská pediatrie*, 1986, roč. 41, č. 1, s. 20-26.
21. RIEGEROVÁ, J., ULBRICHOVÁ, M. *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu*. Olomouc: Univerzita Palackého, 1998. 185 s. ISBN 80-7067-847-X.

22. SMÉKAL, V., LACINOVÁ, L. A KUKLA, L. *Dítě na prahu dospívání*. 1. vyd. Brno: Barrister & Principál, 2004. 268 s. ISBN 80-86598-84-5.
23. SVAČINA, Š., BRETŠNAJDROVÁ, A. *Jak na obezitu a její komplikace*. 1. vyd. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2395-2.
24. ZIMČÍKOVÁ-ČÍŽKOVÁ, J. a kol. *Přehled vývojové psychologie*. 1. vyd. Olomouc: UP, 2005. 175 s. ISBN 80-244-0629-2.
25. VIGNEROVÁ, J., LHOTSKÁ, L., BLÁHA, P., ROTH, P. Porovnání růstu české dětské populace s růstovými referenčními údaji WHO (2 – 18 let). In *Československá pediatrie*, 1996, roč. 51, č. 1, s. 24 – 30. ISSN 0069-2328.
26. VIGNEROVÁ, J., BLÁHA, P. *Sledování růstu českých dětí a dospívajících: Norma, vyhublost, obezita*. 1. vyd. Praha: SZÚ, 2001. 173 s. ISBN 80-7071-173-6.
27. VIGNEROVÁ, J., RIEDLOVÁ, J., BLÁHA, P., KOBZOVÁ, J., KREJČOVSKÝ, L., BRABEC, M., HRUŠKOVÁ, M. *6. Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001 Česká republika*. Praha: PřF UK a SZÚ, 2006. ISBN 80-86561-30-5
28. VOLF, V., VOLFOVÁ, H. *Pediatrie pro střední zdravotnické školy*. 1. vyd. Praha: Informatorium, 1996. 210 s. ISBN 80-85427-87-7.

# 10 Přílohy

## Seznam příloh

Příloha 1. Záznamní list antropometrických parametrů

Příloha 2. Tabulka decimální soustavy pro výpočet chronologického věku

Příloha 1. Záznamní list antropometrických parametrů

## Antropometrie

Základní škola:

Datum měření:

Čas (hodina od – do):

Třída:

Sportovní:

Nesportovní:

	<b>Jméno</b>	<b>Datum narození</b>	<b>Chronologický věk</b>	<b>Tělesná výška (cm)</b>	<b>Tělesná hmotnost (kg)</b>
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					
13.					
14.					
15.					
16.					
17.					
18.					
19.					
20.					
21.					
22.					

Příloha 2. Tabulka decimální soustavy pro výpočet chronologického věku

Den	Měsíc											
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
1	000	085	162	247	329	414	496	581	666	748	833	915
2	003	088	164	249	332	416	499	584	668	751	836	918
3	005	090	167	252	334	419	501	586	671	753	838	921
4	008	093	170	255	337	422	504	589	674	756	841	923
5	011	096	173	258	340	425	507	592	677	759	844	926
6	014	099	175	260	342	427	510	595	679	762	847	929
7	016	101	178	263	345	430	512	597	682	764	849	932
8	019	104	181	266	348	433	515	600	685	767	852	934
9	022	107	184	268	351	436	518	603	688	770	855	937
10	025	110	186	271	353	438	521	605	690	773	858	940
11	027	112	189	274	356	441	523	608	693	775	860	942
12	030	115	192	277	359	444	526	611	696	778	863	945
13	033	118	195	279	362	447	529	614	699	781	866	948
14	036	121	197	282	364	449	532	616	701	784	868	951
15	038	123	200	285	367	452	534	619	704	786	871	953
16	041	126	203	288	370	455	537	622	707	789	874	956
17	044	129	205	290	373	458	540	625	710	792	877	959
18	047	132	208	293	375	460	542	627	712	795	879	962
19	049	134	211	296	378	463	545	630	715	797	882	964
20	052	137	214	299	381	466	548	633	718	800	885	967
21	055	140	216	301	384	468	551	636	721	803	888	970
22	058	142	219	304	386	471	553	638	723	805	890	973
23	060	145	222	307	389	474	556	641	726	808	893	975
24	063	148	225	310	392	477	559	644	729	811	896	978
25	066	151	227	312	395	479	562	647	731	814	899	981
26	068	153	230	315	397	482	564	649	734	816	901	984
27	071	156	233	318	400	485	567	652	737	819	904	986
28	074	159	236	321	403	488	570	655	740	822	907	989
29	077	159	238	323	405	490	573	658	742	825	910	992
30	079	-	241	326	408	493	575	660	745	827	912	995
31	082	-	244	-	411	-	578	663	-	830	-	997

# ANOTACE

<b>Jméno a příjmení:</b>	Petra Kikalová
<b>Katedra:</b>	Antropologie a zdravotní PdF UP Olomouc
<b>Vedoucí práce:</b>	doc. PaedDr. Miroslav Kopecký, Ph.D.
<b>Rok obhajoby:</b>	2010

<b>Název práce:</b>	Hodnocení výživového stavu u dětí od 6 do 11 let v olomouckém regionu
<b>Název v angličtině:</b>	The evaluation of nutrition condition of children from the age of 6 to 11 in Olomouc region
<b>Anotace práce:</b>	Bakalářská práce je zaměřena na výživový stav současných dětí od 6 do 11 let v olomouckém regionu. Byl sledován tělesný vývoj somatických parametrů chlapců a dívek a sexuální dimorfismus. Z analýzy hmotnostně-výškového indexu bylo zjištěno procentuální zastoupení probandů v percentilových pásmech BMI.
<b>Klíčová slova:</b>	Chlapci a dívky od 6 do 11 let, tělesná výška, tělesná hmotnost, index tělesné hmotnosti, olomoucký region
<b>Anotace v angličtině:</b>	Bachelor thesis specialize in the nutrition condition today's children from the age of 6 to 11 in Olomouc region. Was observed a body development of somatic parameters of boys and girls and sexual dimorphism. The analysis of the weight-height index showed percentage occurrence of subjects in percentile ranges of BMI.
<b>Klíčová slova v angličtině:</b>	Boys and girls from the age of 6 to 11, Height, Weight, Body Mass Index, Olomouc Region
<b>Přílohy vázané v práci:</b>	P 1. Záznamní list antropometrických parametrů P 2. Tabulka decimální soustavy pro výpočet chronologického věku
<b>Rozsah práce:</b>	51 s.
<b>Jazyk práce:</b>	čeština