UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Pedagogická fakulta

Katedra antropologie a zdravovědy

Bakalářská práce

Zuzana Kopecká

3. ročník - kombinované studium

Německý jazyk se zaměřením na vzdělávání a Výchova ke zdraví
se zaměřením na vzdělávání

HODNOCENÍ NUTRIČNÍHO STAVU U CHLAPCŮ A DÍVEK NA 1. STUPNI ZÁKLADNÍCH ŠKOL V OLOMOUCKÉM KRAJI

Olomouc 2014 Vedoucí práce: MUDr. Kateřina Kikalová, Ph.D.

Prohlašuji, že jsem závěrečnou písemnou práci zpracovala samostatně s odbornou pomocí MUDr. Kateřiny Kikalové, Ph.D a doc. PaedDr. Miroslava Kopeckého Ph.D. Uvedla jsem všechny použité literární a odborné zdroje a řídila jsem se zásadami vědecké etiky.

V Olomouci 23. 6. 2014 ……..…….

Děkuji MUDr. Kateřině Kikalové, Ph.D. a doc. PaedDr. Miroslavu Kopeckému Ph.D. za pomoc a cenné rady, které mi poskytli při zpracování závěrečné písemné práce.

OBSAH

ÚVOD **6**
1 CÍLE A ÚKOLY PRÁCE **7**
2 TEORETICKÉ POZNATKY **8**
2. 1 Charakteristika mladšího školního věku 8
2. 2 Antropologické výzkumy 11
2. 3 Hodnocení nutričního stavu jedince 14
2. 3. 1 Obezita u dětí 14
2. 3. 2 Léčba obezity u dětí 16
2. 3. 3 Metody hodnocení výživového stavu jedince 17
2. 3. 4 Tělesné složení 22
3 METODIKA VÝZKUMU **26**
3. 1 Charakteristika souboru 26
3.2 Organizace výzkumu 27
3. 3 Antropometrie 28
3. 4 Měření tělesného složení pomocí přístroje InBody 230 30
3. 5 Zpracování výsledků 31
4 VÝSLEDKY A DISKUSE **33**
4. 1 Porovnání tělesné výšky chlapců a dívek od 6 do 11 let s referenčními hodnotami 6. Celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže 2001 Česká republika 33
4.2 Porovnání tělesné hmotnosti chlapců a dívek od 6 do 11 let s referenčními hodnotami 6. Celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže 2001 Česká republika 38
4.3 Porovnání BMI chlapců a dívek od 6 do 11 let s referenčními hodnotami 6. CAV 2001 42
4. 4 Hodnocení nutričního stavu pomocí BMI u 6–11letých chlapců a dívek 45
4. 5 Tělesné složení 6–11letých chlapců a dívek 48
4. 5. 1 Porovnání tělesné výšky a hmotnosti 6–11letých chlapců a dívek 48
4. 5. 2 Porovnání tělesného složení chlapců a dívek od 6 do 11 let 50
ZÁVĚR **59**
SOUHRN **61**
SUMMARY **62**
REFERENČNÍ SEZNAM **63**

SEZNAM TABULEK **67**
SEZNAM GRAFŮ **68**
SEZNAM ZKRATEK **69**
PŘÍLOHY **70**
ANOTACE **10**

ÚVOD

Jedním z nejvýraznějších zevních projevů v životě člověka je růst v období dětství. Díky tomuto jevu je možno posuzovat celkový stav jedince (Bouchalová, 1987). Růst je ovlivněn různými zevními faktory, mezi které můžeme zařadit mateřské, klimatické a sociálně ekonomické podmínky, zdravotní stav jedince, pohybovou aktivitu aj. (Riegerová, Ulbrichová, Přidalová, 2006).

Růst jedince můžeme snadno sledovat, a proto se v období dětství a dospívání růst pravidelně sleduje. S pojmem růst jedince velmi úzce souvisí i pojem vývoj jedince. Výsledkem správného vývoje je objevení nových funkcí a dovedností, které si jedinec následně osvojí a zdokonaluje se v nich.

Práce je zaměřena na aktuální téma současné doby – zvyšující se podíl dětí s nadměrnou hmotností a obezitou již v období mladšího školního věku. Myslím si, že by nadváha a obezita neměla být vůbec doménou dětí, které jsou ještě „závislé“ na přísunu potravin od rodičů a nedostatku pohybové aktivity. Obézní děti totiž podle mého názoru nemohou za to, že jejich rodiče kupují nekvalitní potraviny z finančních důvodů. Z odborné literatury vyplývá velmi důležitý fakt, že dítě, které si nadměrnou hmotnost „vypěstuje“ již v raném věku, ze 70–80 % bude mít nepřiměřeně vysokou hmotnost i v dospělosti (Pařízková, Lisá a kol., 2007).

První část mé bakalářské práce se zabývá teoretickými poznatky. Je v ní zahrnuta charakteristika mladšího školního věku, souhrn antropologických výzkumů, výskyt obezity u dětí, léčba obezity u dětí, metody pro určení tělesného složení a klasifikace obezity. Ve druhé části se zaměřuji na vyhodnocení a porovnávání výsledků antropologického výzkumu, který se uskutečnil v rámci projektu v Operačním programu přeshraniční spolupráce 2007–2013 Česká republika – Polská republika /Republika Czeska – Rzeczpospolita Polska, s názvem „*Epidemie obezity -společný problém: předávání znalostí, vzdělávání, prevence“,* reg. č. PL.3.22/2.3.00/11.02576, který byl realizován v letech 2012–2014. Výsledky antropologického výzkumu byly porovnávány s referenčními hodnotami 6. Celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže 2001 Česká republika a dále pak bylo provedena analýza a hodnocení sexuálního dimorfismu sledovaného souboru 6–11letých chlapců a dívek.

1 CÍLE A ÚKOLY PRÁCE

Hlavním cílem práce je zhodnotit somatický stav a sexuální dimorfismus v tělesném složení 6–11letých chlapců a dívek na prvním stupni základních škol v Olomouckém kraji.

Dílčí úkoly:

1. Zjistit tělesnou výšku, hmotnost a BMI u chlapců a dívek.
2. Provést analýzu tělesného složení u chlapců a dívek pomocí metody bioelektrické impedance za použití přístroje InBody 230.
3. Porovnat tělesnou výšku, hmotnost a BMI s referenčními standardy 6. Celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže 2001.
4. Provést hodnocení nutričního stavu podle BMI a následně zařadit chlapce a dívky do percentilových pásem BMI.
5. Porovnat tělesnou výšku a hmotnost chlapců a dívek.
6. Analyzovat a zhodnotit rozdíly v tělesném složení (absolutní a relativní množství tělesného tuku, tukuprosté tělesné hmoty a viscerálního tuku) u chlapců a dívek.

2 TEORETICKÉ POZNATKY

V této kapitole uvádím charakteristiku mladšího školního věku. Dále se zde zabývám problematikou obezity, její prevencí a léčbou. Uvádím zde přehled antropologických výzkumů a zmiňuji se o metodách měření a hodnocení tělesného složení.

2. 1 Charakteristika mladšího školního věku

Vývojová etapa mladšího školního věku začíná nástupem do školy. Jedná se o období 6–7 let do 11 let věku dítěte, kdy dítě přechází z předškolního věku do věku školního, tzv. druhé dětství Infans II, který zahrnuje období mladšího (6–11 let) a staršího (11–15 let) školního věku (Riegerová, Přidalová, Ulbrichová, 2006).

Kopecký, Tomanová a Kikalová (2014) uvádí, že mladší školní věk označujeme jako období relativního **vývojového klidu** a to u dívek přibližně až do 10 let a u chlapců do 11 let. V počátcích tohoto období končí kostnatění lebky, kostra se stává pevnější, je zde vyšší nárůst svalů a také fyzické síly (Klementa, Machová, Malá, 1981). Po těchto letech nastupuje prudké růstové tempo, které ohlašuje nástup dospívání, pubertu**.**

V **tělesném vývoji** jsou chlapci v průměru větší a těžší než dívky. Přírůstky tělesné výšky a hmotnosti jsou v tomto období rovnoměrné a pozvolné. Bláha a kol. (2005) uvádí, že roční přírůstky tělesné hmotnosti činí okolo 2,5–3 kg a tělesné výšky 5–6 cm (Tabulka 1).

Tabulka 1. Tělesná výška a hmotnost chlapců a dívek v období mladšího školního věku

Věk	Chlapci		Dívky	
	Tělesná výška (cm)	Hmotnost (kg)	Tělesná výška (cm)	Hmotnost (kg)
6,00–6,99	122,68	24,20	121,65	23,64
7,00–7,99	128,39	27,03	127,13	26,31
8,00–8,99	133,88	30,36	132,82	29,48
9,00–9,99	138,92	33,55	138,39	32,70
10,00–10,99	144,25	37,47	144,61	37,33
11,00–11,99	149,66	41,34	151,00	41,81

Pokračuje zpevňování kostry, růst svalové hmoty, zvyšuje se množství tělesného tuku a zvyšuje se tělesná síla. Po předškolní vytáhlosti se tělesné tvary stávají plnějšími a proto se období mladšího školního věku označuje jako **2. období plnosti.**

V období prepubescence se začínají objevovat znaky pohlavního dospívání, které se vyznačuje velkými vývojovými rozdíly. Každý jedinec se rozvíjí individuálně, a proto nelze stanovit přesné ohraničení tělesného vývoje. Obecně se uvádí, že přeměny tělesné stránky jedince lze vidět již kolem 8. roku. Čihák (2002) uvádí, že během této etapy života dochází k výměně dočasného chrupu, který je nahrazen chrupem trvalým (Tabulka 2). Díky výměně dočasného chrupu můžeme odhadnout pomyslný konec období mladšího školního věku a začátek puberty (Malá, Klementa, 1985).

Tabulka 2. Prořezávání stálých zubů (Čihák, 2002)

Věk (roky)	Zub	Poznámka
6. – 8.	první stolička (M_1)	zpravidla dříve než dolní
6. – 7.	první řezák (I_1)	zpravidla dříve než dolní
7. – 9.	druhý řezák (I_2)	zpravidla dříve než dolní
9. – 11.	první třenový (P_1)	
9. – 14.	špičák (C)	
11. – 14.	druhý třenový (P_2)	druhý třenový zub P_2 někdy předbíhá špičák
10. – 15.	druhá stolička (M_2)	
17. – 30.	třetí stolička (M_3)	protože se třetí stoličky M_3 prořezávají zpravidla až v době dospělosti, mají staré označení „zuby moudrosti, dentes sapientiae“

Autoři Malá a Klementa (1985) uvádějí, že toto období se nazývá také jako druhé dětství. Během tohoto období se dívkám zaoblují hýždě, nepatrně se jim začínají zvětšovat prsa a také se zvětšuje kost pánevní.

Kopecký, Tomanová a Kikalová (2014) uvádí, že jedinec v tomto období přesněji vykonává pohyby a má jistější koordinaci celého těla, proto v tomto období mluvíme o tzv. **zlatém věku motoriky**. Děti kolem šestého roku věku života se lépe učí novým pohybovým úkonům. Nemají strach a také ještě neznají své hranice, proto se například v porovnání s dospělým člověkem učí lépe a rychleji skákat přes kozu.

Dítě, které ještě nemá zkušenosti s tím, co se může všechno stát při pádu, nebojí se co nejvíce odrazit a nemá psychický blok. Ale dospělý člověk, který již v minulosti viděl několik pádů při skoku přes kozu, blok má. Zná následky pádů a tak, pokud se mu nepodaří odbourat strach z pádu, opatrně se rozbíhá, čímž nedostane dostatečnou rychlost, následně se málo odrazí a poté má strach ze samotného skoku, následuje zakopnutí, popř. pád. Když dítě získá pohybové dovednosti již v období mladšího školního věku, v dospělosti nebude mít problém vykonat některé činnosti, které by se mohly zdát jako problém. Na tyto dovednosti by měli klást důraz nejen učitelé ve škole, ale také samotní rodiče dětí. Děti jsou velmi otevřené jakékoliv činnosti či hře (Čížková a kol., 1999). Je tedy na rodičích, učitelích a dalších, aby tyto činnosti a hry přizpůsobili dětem k získávání nových dovedností. Podle Kopeckého a kol. (2014) by děti v období mladšího školního věku měly trávit pohybovou aktivitou stejně dlouhou dobu, jakou tráví ve škole při plnění svých povinností.

Toto období není jen a pouze o přeměně fyzické stránky člověka, ale je také začátkem etapy, kdy se dítě začíná osamostatňovat, mění se návyky, které dříve obstarávali jeho rodiče (Allen, Marotz, 2008). Tyto návyky si dítě po nějaké době natolik zautomatizuje, že nemusí na některé úkony myslet. Jeho denní režim získává jakýsi řád, který zahrnuje plnění mnoha povinností apod. Dítě si uvědomuje následky svého chování. Po nevhodném chování by měl následovat trest v podobě napomenutí. Dle mého názoru je napomenutí nezbytnou součástí reakcí na nevhodné chování, protože děti v období nástupu do školy mají mít již nějaké základy slušného chování. Kdo jiný nežli rodiče by jim tyto základy měl dát. Rodiče představují pro děti přirozenou autoritu, která by měla následovat i ve škole v podobě učitele.

Na dítě mladšího školního věku působí několik faktorů, které ovlivňují ať už pozitivně, nebo negativně jeho vývoj. Mezi pozitivní faktory bychom mohli zařadit kladný vztah k pohybové činnosti, kterou dítě vyvíjí i mimo školní prostředí. Dále sem můžeme zařadit zájem o získávání informací, prohlížení naučných knih, filmů, dokumentů. Také sem patří vhodné stravování, které dítěti zajišťují rodiče. Tento faktor však můžeme ale také zařadit mezi negativní, protože jestliže nemají rodiče zvládnuté správně stravovací návyky, nemohou je přebírat jejich děti.
Z **psychologického hlediska** se období mladšího školního věku označuje jako **období věrného kopírování** (Čížková a kol., 1999; Allen, Marotz, 2008). Znamená to, že děti napodobují svoje rodiče a jsou jejich věrnými kopiemi jak v chování, tak v naučených špatných návycích. Uveďme si například kouření, pití alkoholu, nadměrné

konzumování nezdravého jídla, pasivní vztah k pohybové aktivitě, vyslovování sprostých slov apod.

Z výčtu těchto faktorů musíme usoudit, že věnování se dětem po všech stránkách má **pozitivní vliv na správný vývoj dítěte**. Jestliže dítě vyrůstá v rodině, kde nestrádá po stránce citové, sociální, psychické, pak splňuje předpoklady, že z něj vyroste plnohodnotný jedinec s kvalitním životem.

Období mladšího školního věku je období zvýšené aktivity dítěte. Dítě se potřebuje bádání účastnit i osobně, ne jen a pouze přijímat informace od okolí. Potřebuje pochopit souvislosti a vlastnosti jevů a předmětů, se kterými se setkává (Allen, Marotz, 2008).

2. 2 Antropologické výzkumy

Pro hodnocení nutričního stavu jedince a plošněji i jednotlivých skupin populace se využívají výsledky referenčních norem, které se získávají na základě antropologických výzkumů. Slouží ke zjišťování vývoje základních somatických charakteristik, posuzování růstových trendů a srovnávání výsledků (Kopecký, 2006). Díky těmto výzkumům můžeme sledovat trend somatických znaků. Bohužel jen málo těchto antropologických výzkumů je děláno průřezem větších věkových skupin.

Prvním velkým antropologickým výzkumem byl transverzální výzkum, který provedl prof. Jindřich Matiegka v roce 1895 (Matiegka, 1927). Tento antropologický výzkum byl proveden pro Národopisnou výstavu. Jednalo se o první výzkum, který byl proveden na našem území. Tohoto výzkumu se účastnilo 100 000 dětí ve věku od 6 do 14 let. Matiegkův antropologický výzkum položil „základní kámen“ pro další srovnávací studie růstu dětské populace.

E. Roubal a Jan Roubal v roce 1923 jako první uskutečnili výzkum hodnocení tělesné výkonnosti dětí a mládeže. Své poznatky přednesli v Praze při příležitosti konání sjezdu „Mezinárodní federace středoškolských profesorů“ v srpnu 1923. Do měření bylo zařazeno 8 967 dívek a 16 167 chlapců ve věku 10 až 19 let, měření probíhalo za účelem zjištění tělesné vyspělosti a výkonnosti (Roubal, Roubal, 1925).

František Štampach v roce 1925 provedl v okrese Kralupy měření podle prof. Matiegky. U 3 000 dětí zjišťoval kromě jiných údajů také věk, výšku a hmotnost, zdravotní stav rodičů, stav výživy, domácí prostředí a další. Z měření zjistil, že kromě genetiky má na tělesný vývoj jedince vliv i stav výživy. Po srovnání výsledků prof. Matiegky zjišťuje, že děti v okrese Kralupy byly nad průměry dětí stejného věku

z oblasti Čech a Prahy. Uvádí, že je to dáno lepšími životními poměry a výživou v kralupském kraji (Štampach, 1925).

Antropologické výzkumy mají na našem území již dlouholetou tradici. Tyto výzkumy byly velmi rozsáhlé. Po období druhé světové války se tyto výzkumy prováděly pravidelně po deseti letech.

I. celostátní antropologický výzkum provedl prof. Vojtěch Fetter a jeho spolupracovníci Prokopec, Suchý a Šobová v roce 1951. Tento výzkum byl transverzální a zahrnoval děti od 3 do 18 let. Transverzální výzkum byl prováděn na území Československa. Cílem bylo posoudit zdravotní a výživový stav u dětí a mládeže po 2. světové válce (Pařízková, Lisá a kol., 2007).

II. celostátní antropologický výzkum byl proveden v roce 1961. Tomuto výzkumu se věnoval stejný tým pracovníků, který provedl o 10 let později výzkum opakovaně. Tak jako minule byly nastaveny stejné podmínky, aby se mohl tento antropologický výzkum porovnat s tím dřívějším. Do výzkumu bylo zapojeno více než 250 000 probandů z Čech a Slovenska od narození do 18 let. Zde se měřily somatické parametry jako tělesná výška, hmotnost, obvod hlavy a hrudníku (Suchý, 1972).

III. celostátní antropologický výzkum mládeže se uskutečnil v roce 1971 pod vedením Prokopce, Suchého a Titlbachové. Do svého výzkumu zařadili 120 000 dětí. Poměr dívek a chlapců byl stejný. Zvolené somatické parametry byly stejné jako v minulém měření. Jednalo se tedy o tělesnou výšku, hmotnost, a obvody hlavy a hrudníku (Prokopec, Suchý, Titlbachová, 1973).

IV. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže provedli Prokopec a Titlbachová v roce 1981. Věk probandů se pohyboval od narození do 18 let a zahrnuto bylo 120 000 dětí. Výzkum byl rozšířen o další somatické parametry: obvod hlavy, hrudníku, břicha a délka nohy. Dále se sledovalo vnější prostředí na vliv vývoje dítěte a socioekonomická stránka rodinného prostředí (Prokopec a kol., 1986).

V. celostátní antropologický výzkum byl proveden pod vedením Bláhy, Lhotské, Vignerové a Boškové (Lhotská a kol., 1993). V roce 1991 se podařilo změřit 90 910 dětí a mladistvých ve věku 0 až 18 let. Zjistili nové poznatky o tehdejším stavu růstu a vývoje dětí a mladistvých. Sledovaly parametry: tělesnou hmotnost, výšku, obvody hlavy, paže, hrudníku, břicha, boků a také zjišťovali podmínky, ve kterých dítě žilo, stravovací návyky, zdravotní stav a základní antropometrické údaje rodičů i rodinnou anamnézu.

V roce 2001 se uskutečnil **VI. celostátní antropologický výzkum**. Byl to poslední celoplošný výzkum, realizovaný na území České republiky. V čele výzkumu byli Bláha, Vignerová, Kobzová, Krejčovský a Riedlová. Cílem bylo porovnat získané údaje s údaji již naměřenými v minulosti. Tohoto výzkumu se účastnilo 59 109 dětí a dospívajících ve věku od 0 do 19 let (Bláha a kol., 2005).

Bohužel z finančních i jiných důvodů se v těchto celostátních antropologických výzkumech již nepokračuje.

Nesmíme také opomenout spartakiádní výzkumy. V tu dobu byly pro nás velmi přínosné jako růstové studie československé populace. Těmto výzkumům se věnovali v roce 1955, 1960 a 1965 Fetter a Suchý, dále na ně navázali v roce 1975 Klementa, Machová, Menzelová a poté v roce 1980 a 1985 Bláha s kolektivem odborníků (Kopecký a kol., 2013). Hodnoty naměřené ve spartakiádních výzkumech dnes slouží jako normy pro dospělou populaci.

Další velmi významný antropologický výzkum proběhl v letech 1968 až 1974 v rámci Mezinárodního biologického programu (IBP). Sledováni byli jedinci ve věku 12 až 55 let. Tento program se uskutečňoval ve všech světadílech a sledoval se růst jako projev adaptability lidského organismu na různé ekologické a sociální podmínky (Seliger, Bartůněk, 1977).

Hajniš, Brůžek, Blažek zorganizovali v letech 1976 až 1978 antropologický výzkum v Československu. Jednalo se o 13 míst v Čechách a 7 na Slovensku. Výzkum probíhal u dětí ve věku od 1,5 roku do 15 let v počtu 11 000 českých i slovenských dětí (Hajniš, Brůžek, Blažek, 1989).

Údaje, které v letech 1956 až 1962 získali Kapalín, Kotásková a Prokopec, mají pro sledování růstu dětí velký význam. Výzkum se uskutečnil v longitudinálním charakteru. Sledovány byly děti v Praze od narození do 18 let. V podobném duchu vedla v roce 1961 výzkum Bouchalová v Brně (Kapalín, Kotásková, Prokopec, 1969).

Velmi rozsáhlý transverzální antropologický výzkum provedli v letech 1995 až 1996 Bláha, Vignerová, Paulová, Riedlová, Kobzová a Krejčovský. Snažili se navázat na předcházející celostátní antropologické výzkumy dětí a mládeže a také na spartakiádní výzkumy. Změřeno bylo více než 28 500 dětí od narození do 16 let z celé České republiky. Zaměřen byl na rozměry hlavy a celkem bylo změřeno 33 somatických parametrů (Bláha a kol., 1999).

Poslední velký semilongitudinální výzkum proběhl v letech 1997 až 1999. Antropologický tým ve složení Bláha, Krejčovský, Jiroutová, Kobzová, Sedlák, Brabec,

Riedlová a Vignerová (2006) se zapojil do projektu „Somatický vývoj současných českých dětí – semilongitudinální studie“. V těchto letech bylo opakovaně měřeno po půl roce a sledováno bylo 1 925 dětí.

Díky těmto antropologickým výzkumům byly vytvořeny **referenční standardy** pro českou, moravskou a částečně i slovenskou populaci. Tyto referenční standardy umožňují srovnání minulých i budoucích výzkumů a také srovnání české populace s populací jiných zemí.

Význam antropologických výzkumů má svoji velkou roli. Referenční standardy, které byly díky výzkumům získány, se uplatňují v lékařství a také v biomedicínských oborech při hodnocení tělesného a motorického vývoje dětí. Výsledky jsou znázorňovány pomocí grafů a tabulek, které jsou založeny na principech statistiky (Kopecký a kol., 2014). Nejpodstatnějšími a nejdůležitějšími prvky antropologických výzkumů je podle Kopeckého a kol. (2014) zjišťování informací o tělesném a zdravotním stavu populace, dále informují o výživovém stavu populace, přináší podklady pro referenční hodnoty a umožňují nám porovnávat hodnoty z jiných výzkumů. Jejich výsledky jsou používány v průmyslu, v lékařství, v ergonomické a oděvní antropologii a v dalších četných oblastech.

2. 3 Hodnocení nutričního stavu jedince

Pro fyziologii a patofyziologii výživy je nutné znát tělesnou skladbu. Během změn hmotnosti se mění také vzájemné poměry a velikost tělních složek tukuprosté tělesné hmoty (*Fat free Body Mass–FFM, Lean Body Mass–LBM*) a tukové složky (*Fat Mass–FM*). Je důležité také sledovat vzájemné závislosti a vztahy mezi tělesným složením a funkcemi organismu.

2. 3. 1 Obezita u dětí

Obezita u dětí je v současné době čím dál větší problém. V roce 2000 bylo v České republice provedeno měření, kterého se zúčastnily náhodně vybrané děti ve věku od 7 do 11 let. Dle studie bylo zjištěno, že obézních chlapců je 6 % a děvčat 5,6 % (Lisá, 2004). V současné době má asi 50 % obyvatel České republiky problém s nadváhou a dalších 20 % obyvatel je obézní. V dětském věku je 5–10 % dětí obézních (Marinov, Barčáková, Nesrstová, Pastucha, 2011). Problém dětské obezity se ale

následně přenáší i do období dospělosti. Marinov a kol. (2011) uvádí, že ze současných 6–7 % obézních dětí bude 70 % obézních v dospělosti.

Problém epidemie obezity se netýká pouze dětí v České republice, ale je to problém celosvětový. Světová zdravotnická organizace (WHO) upozorňuje na alarmující nárůst počtu obézních dětí ve všech státech Evropy, který od roku 1980 stoupl více než trojnásobně. V současné době trpí obezitou 10 až 30 % dětí ve věku 7 až 11 let a 8 až 25 % adolescentů ve věku 14 až 17 let. Adámková a kol. (2009) konstatuje, že v USA má nadváhu 17,1 % dětí a 16 % adolescentů. Malina a kol. (2004) uvádí, že obezita začínající v dětství zvyšuje mortalitu v dospělosti o 50 až 80 %.

Obezita v dospělém věku je **rizikovým faktorem pro kardiovaskulární a metabolické onemocnění**. Kardiometabolická onemocnění výrazně zatěžují nejen postiženého člověka, ale jsou i ekonomickou zátěží pro společnost, protože jsou druhou nejčastější příčinou přiznání invalidních důchodů v České republice (Adámková a kol., 2009).

Je zřejmé, že hlavní příčinou obezity u dětí jsou špatné **stravovací návyky**, které děti přejímají od svých rodičů. Největší chybou ve stravování je podávání smažených a tučných pokrmů jako jsou hranolky, smažený sýr a další pokrmy, připravované ve fast foodech a podávání nevhodných sycených a sladkých nápojů (Marinov, Pastucha a kol., 2012). Dalším faktorem je genetický předpoklad a malá **pohybová aktivita**. **Genetika** se nedá ovlivnit, a tak jestliže je jeden z rodičů nebo oba dva obézní, lze předpokládat, že i jejich potomek má dispozice k obezitě. Špatné stravovací návyky, sociální prostředí a nedostatečná fyzická aktivita jsou dalšími předpoklady k ukládání tělesného tuku. Genetickou predispozici lze ovlivnit především tím, že se děti budou stravovat zdravě a také jejich energetický příjem bude nižší než energetický výdej.

Velkým problémem jsou **snídaně** a **nepravidelné stravování**. Obézní děti většinou nesnídají a ani nejedí svačiny. Pařízková, Lisá a kol. (2007) v této souvislosti uvádí, že jedinci s nadměrnou hmotností a obezitou častěji uvádějí, že nesnídají, nesvačí, neobědvají a nejí nic mimo hlavní jídlo.

Snídaně a svačina jsou dvě velmi důležitá jídla pro nastartování metabolismu. První větší jídlo mají obézní děti až jako oběd. Ten potom snědí ve velkém množství, nebo si nakoupí nevhodné potraviny, které konzumují. Vzhledem k tomu, že tyto potraviny nemají dostatečnou energetickou hodnotu, dochází k tomu, že dítě, ačkoliv sní velké množství jídla, dostává velmi rychle pocit hladu. Tento pocit hladu jej dovede k tomu, že po příchodu domů ze školy opět jí velké množství jídla (Hainer a kol., 2004).

Díky normám, které musí být při vaření obědů dodržovány, je oběd ve školní jídelně doporučován. Bývá to obvykle jediné jídlo, které je svojí skladbou a obsahem vyvážené (Marinov, Pastucha a kol., 2012). Už jen nesprávné a nepravidelné stravování vede k výskytu obezity, ale nízká až nulová pohybová aktivita má na výskytu obezity také svůj podíl. Je důležité, aby rodiče pobízeli své děti k tělesné aktivitě již v útlém věku. Dítě je daleko přizpůsobivější než dospělý, je tedy potřeba zvykat dítě na pohybovou aktivitu. Je totiž dokázáno, že jedinec si s sebou bere do dospělosti všechny návyky z dětství. V tomto období je důležité, aby se děti naučily pravidlo „Pěti prstů“ nebo „Jídlo pětkrát denně“ (Marinov, Pastucha a kol., 2012).

Ukládání tělesného tuku může vést k riziku vzniku kardiovaskulárních chorob a dalších onemocnění. Nadměrná hmotnost vede k většímu zatěžování kosterního aparátu a svalů. Toto zatěžování vede k vadám, např. skolióze, kyfóze nebo také k plochým nohám a artróze (Hainer a kol., 2004).

U obézních dětí se také velmi často objevují **psychické problémy**. Nejčastěji jsou způsobovány tím, že jsou tyto děti vyčleňovány z dětského kolektivu. Díky vzhledu a neobratnosti se mohou setkávat i s šikanou. Raději se pak samy vyhýbají veškerým činnostem, ačkoliv by je zvládly skvěle. Svůj smutek a deprivaci zahánějí jídlem. Učitelé by měli přihlížet na to, že obézní dítě nedokáže předvést takový výkon jako štíhlé dítě, a proto by měli upravit hodnocení jeho výkonů.

2. 3. 2 Léčba obezity u dětí

U obézních dětí je nejdůležitější přesvědčit jejich rodiče, aby změnili svůj způsob a návyky stravování (Fořt, 2004). Jen tak totiž lze předpokládat velmi příznivý výsledek redukce hmotnosti obézního dítěte. V případě, že rodiče nejsou obézní, dítě dochází ambulantně do dietologické poradny, kde je sledováno. Jsou-li rodiče dítěte obézní, je lepší, když je dítě umístěno do lázeňské léčebny. Během 4–6 týdnů se v léčebně učí správnému a pravidelnému stravování, dokáže si určit hranice fyzických možností. V průběhu pobytu v lázeňském zařízení mohou být dítěti podávány látky pro podporu redukce váhy. Mezi tyto podpůrné látky můžeme zařadit karnitin, směs vlákniny, lecitin, směs esenciálních mastných kyselin, konjugovanou kyselinu linoleovou, chróm, jód a další (Fořt, 2004). Po tomto lázeňském pobytu je úbytek kolem 10 % hmotnosti (Lisá, 2004). Ovšem je velmi důležité, do jakého prostředí se dítě vrací.

Rodina musí držet velmi pospolu a dodržovat správné stravovací zásady. Stinnou stránkou tohoto návratu obvykle bývají babičky. Ty mají strach o svá vnoučata, aby náhodou nestrádala jídlem, proto jim vyvařují a podstrkují potraviny, které jsou zcela nevhodné.

Další důležitou roli v léčbě obezity hraje pitný režim. Pitný režim musí být pravidelný v průběhu celého dne. Doporučené množství na den jsou 2–3 litry tekutin, samozřejmě ale také záleží na vnějším prostředí, např. teplé počasí a sport potřebu tekutin zvyšují. Nejlepší a nejdoporučovanější je voda, čaj nebo ovocné šťávy (Adámková a kol., 2009). Mezi nežádoucí a nevhodné tekutiny patří slazené, sycené, kofeinové a alkoholové nápoje. Voda je základní stavební složkou našeho těla a plní různé funkce v organismu. Při nedostatku tekutin mohou vznikat i další obtíže jako třeba změny krevního tlaku, bolest hlavy, únava, nesoustředěnost, vznik ledvinových a močových kamenů a jiné komplikace (Adámková a kol., 2009).

Dítě si během pobytu také osvojuje pravidelnost **pohybové aktivity**. Jako velmi účinná je chůze, jízda na kole a plavání. Chůzi lze vykonávat denně, není nijak časově ani prostorově omezená (Vignerová, Bláha a kol., 2001).

Obecně nejlepší výsledky jsou u dívek, které procházejí obdobím puberty. Děvčata se totiž v tomto období velmi starají o svůj vzhled a záleží jim na tom, aby vypadala dobře. Mají větší snahu naučit se zdravému stravování a konečné výsledky jsou příznivější, než u dětí, které jsou donuceny pobývat v léčebně a nemají podporu od rodiny. Dívky ale musí být stále pod dozorem, protože takové nadšení pro úbytek tělesné hmotnosti se může přehoupnout v mentální anorexii nebo bulimii.

2. 3. 3 Metody hodnocení výživového stavu jedince

Metody, hodnotící výživový stav jedince, umožňují sledovat složení organismu z hlediska jednotlivých tkání a orgánů, z hlediska obsahu vody a minerálů, proteinů nebo základních prvků (Kopecký a kol., 2013). Při měření je velmi nutné klást důraz na přesnost, dosažitelnou aparaturu, přijatelnost postupů pro hodnocené subjekty, potřebu školeného personálu a hlavně finanční prostředky. Svačina (2001) uvádí metody pro měření podílu tuku a ostatních tělesných frakcí: měření kožních řas, měření vodivosti těla – impedance, podvodní vážení se stanovením hustoty těla – hydrodenzitometrie, sonografie, počítačová tomografie, dvoufotonová denzitometrie používaná zejména

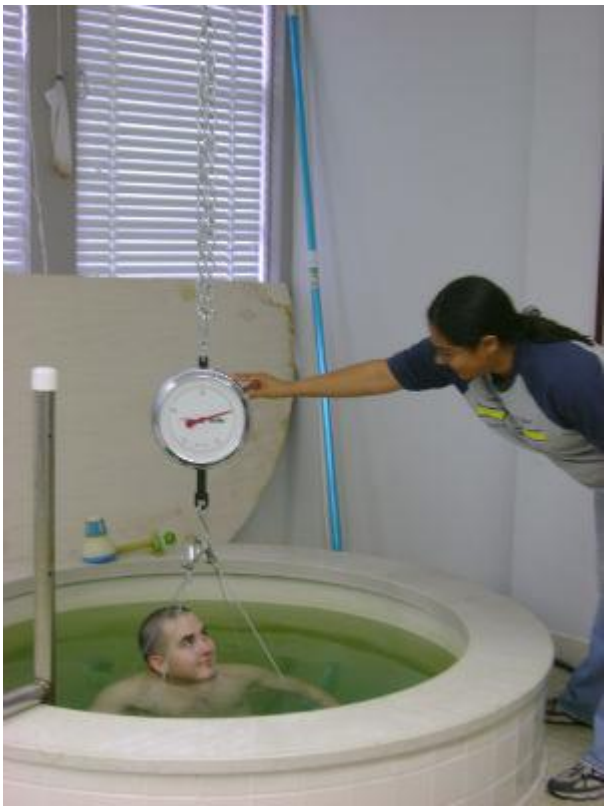
v osteologii, měření beztukové tělesné hmotnosti izotopem kalia, měření celkové tělesné vody, neutronová aktivizační analýza.

Podle Pařízkové, Lisé a kol. (2007) rozdělujeme metody pro určení tělesního složení na technicky náročné a technicky nenáročné.

Technicky náročné metody

1) **Vážení pod vodou (denzitometrie, hydrodenzitometrie)**

   Využívá se pro zjištění hustoty organismu, měření objemu těla se provádí pomocí Archimédova zákona. Vážíme subjekt pod vodou se současně nebo alespoň následným změřením objemu vzduchu v plicích a dýchacích cestách (Obrázek 1). Metodou lze zjistit na základě změření hmotnosti těla pod vodou a na vzduchu specifickou hmotnost těla a obsah tuku.



Obrázek 1. Denzitometrie (http://www.tamuk.educehphknfacilities.html)

2) **Bioimpedanční analýza (BIA)**

   Metoda je postavena na rozdílném šíření elektrického proudu nízké intenzity v různých biologických strukturách. Tukuprostou tělesnou hmotou, která

obsahuje vysoký podíl vody a elektrolytů, prochází proud o nízké intenzitě a vysoké frekvence, čímž zjišťujeme odpor těla. Tuková tkáň je v tomto případě izolátor.

3) **Duální rentgenová absopciometrie (DEXA)**

Je považována i s metodou denzitometrie za standart hodnocení tělesného složení (Obrázek 2). Je snímáno a měřeno diferenciální zeslabení dvou x-paprsků při jejich průchodu tělem. Vychází z odlišné absorpce záření o dvou různých energiích procházející různými tkáněmi. Měření rozlišuje kostní minerály a měkké tkáně, které se rozdělují na tukuprostou hmotu a tuk. Metoda umožňuje stanovení jednotlivých segmentů těla. Vyšetření umožňuje stanovit poměr obsahu tukové tkáně v oblasti trupu a množství tuku na končetinách, mluvíme o tzv. centrálním tuku.

Obrázek 2. DEXA (http://www.mylittletonhospital.orgdexa-bone-density-scan)

4) **Celotělová elektrická vodivost (total body electric conductivity, TOBEC)**

Metoda je založena na výpočtu obsahu tuku v těle na podkladě měření vodivosti těla v elektromagnetickém poli.

5) **Magnetická rezonance**

Používá se k určení intraabdominálního tuku. Využívá atomová jádra s určitými vnitřními magnetickými vlastnostmi, která se při vysílání radiových vln definované frekvence řadí v určitém směru magnetického pole. Po ukončení

vysílání vln se jádra vracejí do původní pozice a vysílají absorbovanou energii a tu lze změřit.

6) **Ultrazvuk**

Tato metoda není úplně přesná, protože vysokofrekvenční zvukové vlny volně prostupující homogenními tkáněmi a zčásti vysílané energie se odráží od jakéhokoli rozmezí mezi odlišnými tkáněmi (tuková, svalová tkáň).

7) **Výpočetní tomografie (CT)**

Není vhodná pro děti vzhledem k tomu, že osoba je vystavována určitému stupni záření.

8) **Celotělová pletysmografie (voluminometrie, air displacement, plethysmography)**

Je založená na principu stanovení objemu těla v hermeticky uzavřeném prostoru vyplněném vzduchem (Obrázek 3). Měřeny jsou malé změny tlaku vzduchu, vypočítá se objem těla odpočtem od objemu vzduchu v měřící komoře. Výsledkem je denzita těla. U této metody nehrozí nebezpečí a lze využívat u celé populace.

Obrázek 3. Celotělová pletysmografie
(httpwww.medicalexpo.deprodcosmedgerate-zur-analyse-korperzusammensetzung-durch-densitometrie-air-displacement-plethysmography-68117-422942.html)

Metody výše uvedené jsou pro praktické použití finančně velmi náročné a pro měření v různých prostorech nedostupné. Tyto metody se nijak neliší v přesnosti získaných výsledků s metodami technicky nenáročnými.

Technicky nenáročné metody

Metody standardizované antropometrie, které se řadí mezi technicky nenáročné, časově nenáročné, neinvazivní, levné a snadno opakovatelné při sledování v terénu.

Antropometrické metody pokládáme za základ pro určování nadváhy a obezity. Měříme délkové, šířkové a obvodové rozměry a z nich poté můžeme vypočítat příslušné indexy, které charakterizují proporce a stavbu těla u vyšetřovaného jedince. Antropometrické metody jsou pro svoji technickou nenáročnost oceňovány hlavně u opakovaných epidemiologických studií (Pařízková, Lisá a kol., 2007).

Mezi hlavní sledované antropometrické parametry a indexy patří:

- tělesná výška
- hmotnost
- index tělesné hmotnosti (BMI, Body Mass Index)
- WHR index
- obvodové rozměry
- měření kožních řas pomocí kaliperu
- frakcionace tělesné hmotnosti podle Matiegky.

Obezita je definována nadměrným ukládáním tuku v organismu. Normální hodnoty podílu tuku v lidském těle činí u mužů maximálně 25 % a u žen do 30 % tělesné hmotnosti (Mastná, 2001; Svačina, 2001). Podíl tuku v těle lze zjistit pomocí již uvedených technicky náročných nebo nenáročných metod.

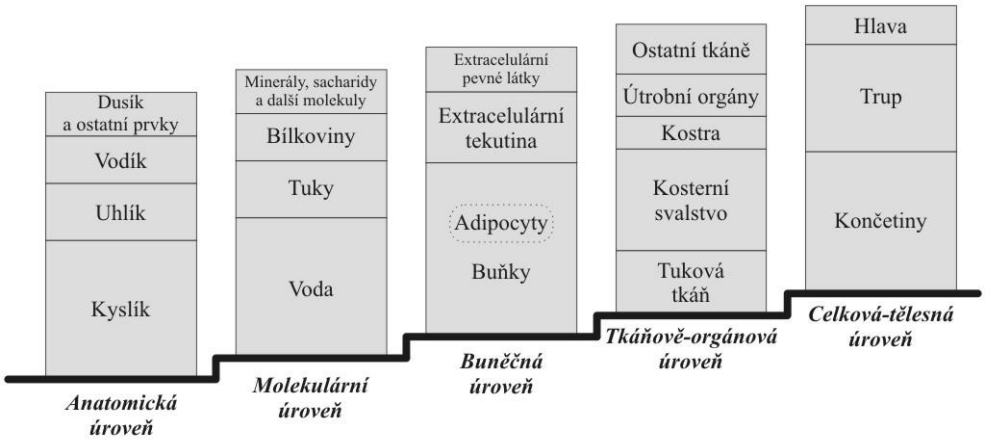
Díky uvedeným metodám můžeme zjistit nejen podíl tělesného tuku, ale i podíl vody a tělesnou hmotnost bez tuku, tedy svalů (Pařízková, Lisá a kol., 2007; Svačina, 2001). Všechny tyto metody, především metody technicky náročné, však nejsou běžně dostupné a také při použití pro měření v praxi používáme pouze měření kožních řas. V porovnání měření obézního a štíhlého člověka je měření štíhlého jedince daleko jednodušší a přesnější, než měření obézního jedince.

2. 3. 4 Tělesné složení

Tělesná výška, hmotnost a jiné antropometrické údaje nemusí vždy správně informovat o tělesném složení daného jedince. Jsou-li získané hodnoty u dvou probandů stejné (např. BMI), může se stát, že tělesnou hmotnost u jednoho z probandů bude z větší části tvořit tělesný tuk (*FM – fat mass*), a tělo druhého probanda bude tvořit převážně tzv. tukuprostá tělesná hmota (tkáně metabolicky maximálně aktivní, *FFM – fat-free body mass*). Tuto tkáň představuje svalstvo a parenchymatické orgány (Kopecký a kol., 2013).

Hmotnost těla je složitá veličina, která ale nepodává dostatečné informace o tělesném složení těla, resp. o podílu hmotnosti svalstva, kostry, vnitřních orgánů a tukové tkáně. Znalost tělesného složení, přesněji poměr tukové a tukuprosté tělesné hmoty, je odrazem aktuálního stavu měřené osoby, ale současně nás informuje o nutričním stavu jedince a tím i o jeho zdravotním stavu.

Složení těla můžeme v současnosti analyzovat na 5 úrovních (Obrázek 4), tzv. modelech: atomický, molekulární, buněčný, tkáňově-systémový a celotělový model (Kopecký a kol., 2013).



Obrázek 4. Modely tělesného složení

- **Atomický model:** vychází z hlediska jednotlivých prvků vyskytujících se v organismu. 98 % tělesné hmotnosti je kryto šesti prvky: O, C, H, N, Ca a P. Zbývající 2 % jsou představována dalšími 44 prvky.
- **Molekulární model** sleduje a analyzuje tělesné složení na úrovni molekul, které se navzájem od sebe liší svou biologickou aktivitou: lipidy, voda, proteiny, minerály a glykogen.

- **Buněčný model** vyjadřuje poměr a složení následujících jednotlivých komponent: buňky svalové, pojivové, epiteliální, nervové buňky, plasma, intersticiální tekutina, organické a anorganické látky a buňky tukové tkáně (adipocity).
- **Tkáňově-systémový model** vychází ze zjištění, že 75 % tělesné hmotnosti zastupují tři tkáňové systémy: kostní, svalový a tuková tkáň. Podle tohoto systémového modelu můžeme pak tělesnou hmotnost definovat rozdělit na složku muskuloskeletální, kožní, nervovou, oběhovou, respirační, zažívací, vyměšovací a reprodukční systém.
- **Celotělový model** analyzuje tělesné složení pomocí standardizované antropometrické metodiky měření jednotlivých somatických parametrů, jako je např. tělesná výška, hmotnost, index tělesné hmotnosti (BMI), obvodové, délkové, šířkové rozměry, kožní řasy, objem těla, který umožňuje výpočet hustoty těla. Z naměřených parametrů a jejich vyhodnocení lze nepřímo určit absolutní a procentuální množství tukuprosté tělesné hmoty a depotního tuku.

Rozložení tuku v jednotlivých částech těla může naznačovat rizika vzniku různých zdravotních komplikací. Pro hodnocení nutričního stavu jsou dnes nejčastěji používány indexy BMI a WHR.

Index tělesné hmotnosti (Body Mass Index, BMI) v dospělém a dětském věku koreluje s celkovým tělesným tukem. K hodnocení BMI jsou v současné době takřka výhradně používány tzv. **percentilové grafy**, zkonstruované na základě výsledků celostátních antropologických výzkumů dětí a mládeže v České republice (Vignerová a kol., 2001). V tomto grafu (Obrázek 7) jsou sedmi křivkami (jejich označení je uvedeno na konci křivek) znázorněny hodnoty hlavních percentilů (3., 10., 25., 50., 75., 90. a 97. percentil), které vymezují tzv. **percentilová pásma**.

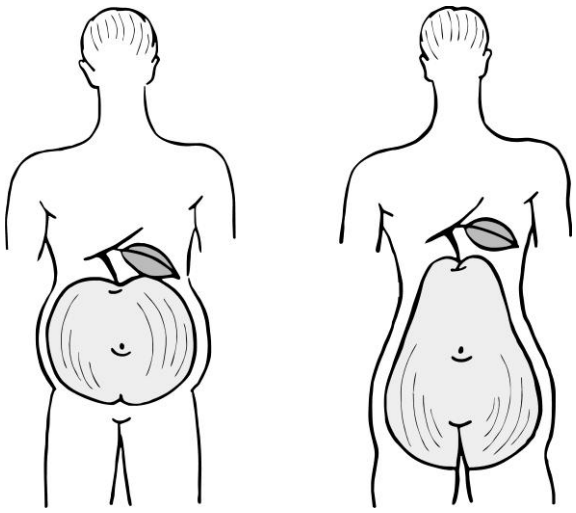
Výhoda percentilových grafů spočívá v tom, že zakreslení vypočtené hodnoty BMI posuzovaného jedince do grafu umožňuje její okamžité porovnání s věkovými vrstevníky, tzn. zařazení hodnoceného jedince do konkrétního percentilového pásma (Tabulka 3). (Pozn. Vzorec pro výpočet BMI, grafy a tabulky uvádějící percentilová pásma jsou uvedeny v kapitole 4 Metodika).

Vzhledem k tomu, že **Body Mass Index (BMI)** prochází **od narození do 18 let** poměrně složitým vývojem, je nutné při jeho hodnocení u dětí a mládeže **používat výhradně percentilový graf**, nikoli „běžně“ známou kategorizaci, která je určena pro dospělé jedince, jak ukazuje tabulka.

Tabulka 3. Klasifikace obezity podle WHO (1997)

Klasifikace	BMI	Riziko komplikací obezity
Těžká podvýživa	< 16	nízké, ale riziko jiných chorob
Podváha, podvýživa	16 – 18,4	nízké, ale riziko jiných chorob
Normální hmotnost	18,5 – 24,9	průměrné, normální stav
Nadváha (preobézní stav)	25,0 – 29,9	mírně zvýšené
Obezita I. stupně	30,0 -34,9	středně zvýšené
Obezita II. stupně	35,0 – 39,9	velmi zvýšené
Obezita III. stupně	40 – 44,9	vysoké
Obezita morbidní	≥ 45,0	

Kromě prostého hodnocení nadměrné hmotnosti a obezity je také důležité rozložení tukové tkáně v těle (Obrázek 5). Hainer a kol. (2004) uvádí, že distribuci tukové tkáně můžeme posoudit, kromě měření kožních řas, pomocí indexu WHR (z angl. *whist-to-hip-ratio*). Existují dva typy distribuce tukové tkáně, androidní a gynoidní. **Androidní typ** se vyznačuje ukládáním tukové tkáně v oblasti břicha. U **gynoidního typu** se tuková tkáň ukládá ve femorálních partiích a gluteální oblasti (Hainer a kol., 2004).



Obrázek 5. Androidní (typ jablko) a gynoidní (typ hruška) rozložení tukové tkáně (Kopecký a kol., 2013)

Index WHR se vypočítá jako poměr obvodu pasu a boků. Za rizikové považujeme hodnoty pro muže WHR ≥ 1,0 a pro ženy WHR ≥ 0,85 (Adámková, 2009). Vysoký poměr obvodu pasu a boků se označuje jako abdominální obezita. Jedná se

o antropometrický index, který těsně koreluje s intraabdominálním obsahem tukové tkáně. Abdominální ukládání tuku je významným faktorem vzniku metabolických, oběhových komplikací obezity a mortality. Měření obvodu pasu a boků a následné vypočtení poměru je součástí všech vyšetření, týkajících se tělesného složení (Sucharda, 2009). Dnes se používá k hodnocení androidní obezity i měření obvodu pasu, který velmi dobře koreluje s intraabdominálním tukem (Hainer a kol., 2004). Vysoké riziko vzniku metabolických a kardiovaskulárních komplikací spojených s obezitou je u mužů s obvodem pasu $\geq$ 102 cm a u žen s obvodem pasu $\geq$ 88 cm.

V oblasti břicha se ukládají dva druhy tuku. Nejnebezpečnější je tuk, který obklopuje vnitřní orgány, tzv. viscerální neboli útrobní tuk. **Viscerální tuk** představuje zvýšené riziko nebezpečí cukrovky, Alzheimerovy choroby, zvyšuje krevní tlak a hladinu cholesterolu. Další typ tuku, který se nachází těsně pod kůží, nazýváme s**ubkutánní** neboli podkožní tuk (Moreno, 2012). Tento typ tuku se nachází po celém povrchu těla. Je příčinou deformity tělesných proporcí.

3 METODIKA VÝZKUMU

3. 1 Charakteristika souboru

Zkoumaný soubor zahrnuje 1 417 probandů (715 chlapců, 702 dívek). Sběr dat se uskutečnil u dětí od 6 do 11 let na 1. stupni 9 základních školách v Olomouckém kraji. (Tabulka 4).

Tabulka 4. Četnost změřených chlapců a dívek na základních školách

Základní škola	Chlapci		Dívky		Celkem	
	n	%	n	%	n	%
Mozartova Olomouc	113	15,80	163	23,22	276	19,48
Terera Olomouc	89	12,45	57	8012	146	10,30
Plumlov	72	10,07	74	10,54	146	10,30
Senice na Hané	35	4,90	46	6,55	81	5,72
Náměšť na Hané	34	4,76	27	3,85	61	4,30
Vítězná 1250 Litovel	122	17,06	99	14,10	221	15,60
Vodní 27 Mohelnice	112	15,66	102	14,53	214	15,10
Vrchlického Šumperk	57	7,79	55	7,83	112	7,90
Severovýchod Zábřeh	81	11,33	79	11,25	160	11,30
Celkem	**715**	**50,46**	**702**	**49,54**	**1417**	**100**

Chlapci a dívky byli zařazeni do příslušné věkové kategorie na základě určení chronologického věku v době měření v decimální soustavě podle zásad IBP. Věkové kategorie byly stanoveny podle členění WHO, které jsou stanoveny v ročním rozpětí (Vignerová a kol., 2006), např.: věková kategorie 6letých zahrnuje probandy s určeným chronologickým věkem v intervalu 6,00–6,99 roku v době měření. Počty změřených probandů v jednotlivých věkových kategoriích ukazuje tabulka 5.

Tabulka 5. Počet probandů podle věkových kategorií

Věk	Chlapci	Dívky	Celkem
	n	n	
6	59	71	130
7	131	114	245
8	146	138	284
9	141	124	265
10	117	134	251
11	121	121	242
Celkem	**715**	**702**	**1 417**

Měření probandů se realizovalo na příslušné základní škole na základě svolení vedení školy a písemného souhlasů zákonných zástupců dětí (Příloha 1). Tabulka 6 ukazuje počet oslovených zákonných zástupců a počet dětí, které byly do výzkumu zařazeny na základě písemného souhlasu.

Tabulka 6. Četnost oslovených a změřených dětí

Osloveno			Změřeno					
Chlapci	Dívky	Celkem	Chlapci	Dívky	Celkem	Chlapci	Dívky	Celkem
n	n	n	n	n	n	%	%	%
904	829	1733	715	702	1 417	79,10	84,68	81,77

Celkově bylo písemně osloveno 1 733 zákonných zástupců. Souhlas k měření dětí dalo 1 417 zákonných zástupců, tj. 81,77 %.

3. 2 Organizace výzkumu

Výzkumný tým tvořili akademičtí pracovníci a studenti vědeckého kroužku z Katedry antropologie a zdravovědy Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci. Před vlastní realizací antropologického výzkumu byla zpracována metodika výzkumného šetření a pedagogové i studenti vědeckého kroužku byli několikrát teoreticky a prakticky proškoleni v antropometrickém měření. V průběhu antropologického výzkumu se průběžně kontrolovala přesnost měření a také se uskutečnily schůzky, na kterých se projednávaly zkušenosti z výzkumu. Školení prováděli antropologové z Katedry antropologie a zdravovědy Pedagogické fakulty univerzity Palackého v Olomouci.

Měření probíhalo souběžně ve dvou skupinách v samostatných místnostech nebo třídách, které byly po dobu výzkumu na škole uvolněny. Pracovníci a studenti vědeckého kroužku – muži, měřili v jedné místnosti chlapce, pracovnice a studentky vědeckého kroužku měřili ve druhé místnosti dívky. Při vlastním měření dětí byly dodržovány zásady a metodika měření (Kopecký a kol., 2013). Organizace měření dětí na škole byla vždy dohodnuta s vedením školy tak, aby byla co nejméně narušena výuka. Měření probíhalo vždy v době vyučování.

Každý proband, který byl základě písemného souhlasu zákonných zástupců zařazen do výzkumu, byl také písemně informován, jak bude měřen. Děti byly měřeny ve spodním prádle nebo ve cvičebním úboru.

Měřené parametry probandů byly zaznamenány do připravených záznamních listů (Příloha 2).

3. 3 Antropometrie

Antropometrické parametry, které bylo nutné získat pro stanovení základních tělesných rozměrů (tělesné výšky, hmotnosti), byly zjišťovány pomocí metod standardní antropometrie (Prokopec, Suchý, Titlbachová, 1967). K měření tělesné výšky probandů byl použit třídílný antropometr A-226 (Kopecký, Krejčovský, Švarc, 2013). Tělesná hmotnost a tělesné složení probandů bylo zjišťováno pomocí diagnostického přístroje InBody 230.

M 1. Tělesná výška – je vertikální vzdálenost vertexu (v) od země. Měří se antropometrem. Při měření výškových rozměrů stojí proband zády u svislé stěny, které se dotýká patami, hýžděmi a lopatkami (hlavou jen výjimečně), špičky nohou jsou u sebe. Hlava je v rovnovážné poloze, tzv. frankfurtské horizontále. Proband se dívá před sebe, v žádném případě se nesmí naklánět, pohybovat se nebo dívat, jak měříme. Při měření musí být antropometr držen vždy kolmo k zemi. Antropometr postavíme vždy před špičky nohou, aniž bychom jej vyklonili ze svislé polohy. Levou rukou uchopíme za objímku a pravou suneme jezdec dolů, až se jehla dotkne temene hlavy měřené osoby. Povinností zapisovatele je kontrolovat, zda antropometr je ve svislé poloze (Obrázek 6).

Obrázek 6. Měření tělesné výšky (Vignerová a kol., 2006)

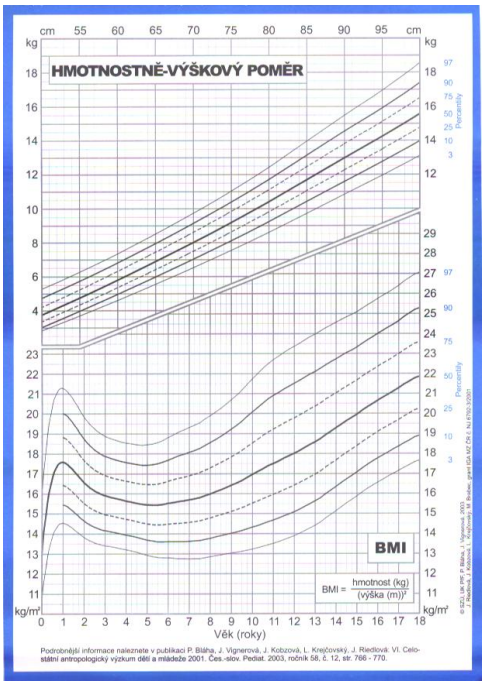
K hodnocení nutričního stavu 6–11letých chlapců a dívek byl použit index tělesné hmotnosti (BMI), který patří mezi základní charakteristiky somatického stavu a stavu výživy (Vignerová, Bláha a kol., 2001).

Na základě změřené tělesné výšky a hmotnosti byl u každého probanda vypočítán BMI podle vztahu: BMI = hmotnost (kg)/tělesná výška (m^2).

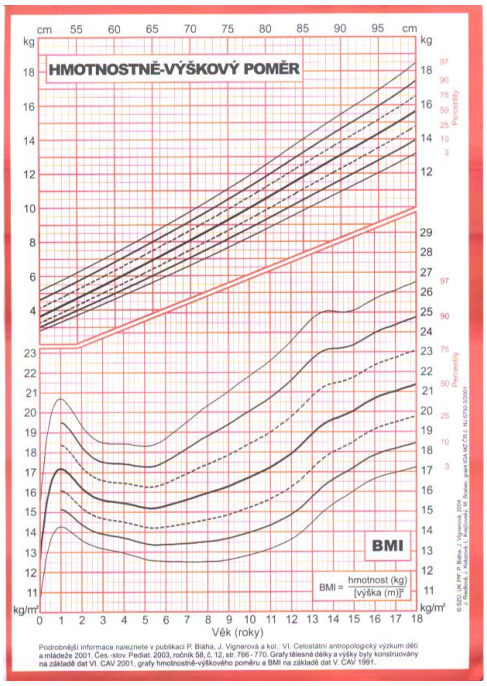
Následně byla hodnota BMI probanda zanesena do percentilového grafu BMI pro chlapce nebo pro dívky (Obrázek 7).

Pro zařazení 6–11letých chlapců a dívek do kategorií percentilových pásem BMI byla použita následující kategorizace podle Vignerové, Bláhy a kol. (2006):

- Hodnoty do 3. percentilu – velmi nízká hmotnost
- Hodnoty mezi 3.–25. percentilem – snížená hmotnost
- Hodnoty mezi 25.–75. percentilem – normální hmotnost
- Hodnoty mezi 75.–90. percentilem – zvýšená hmotnost
- Hodnoty mezi 90.–97. percentilem – nadměrná hmotnost
- Hodnoty nad 97. percentilem – obezita



Chlapci

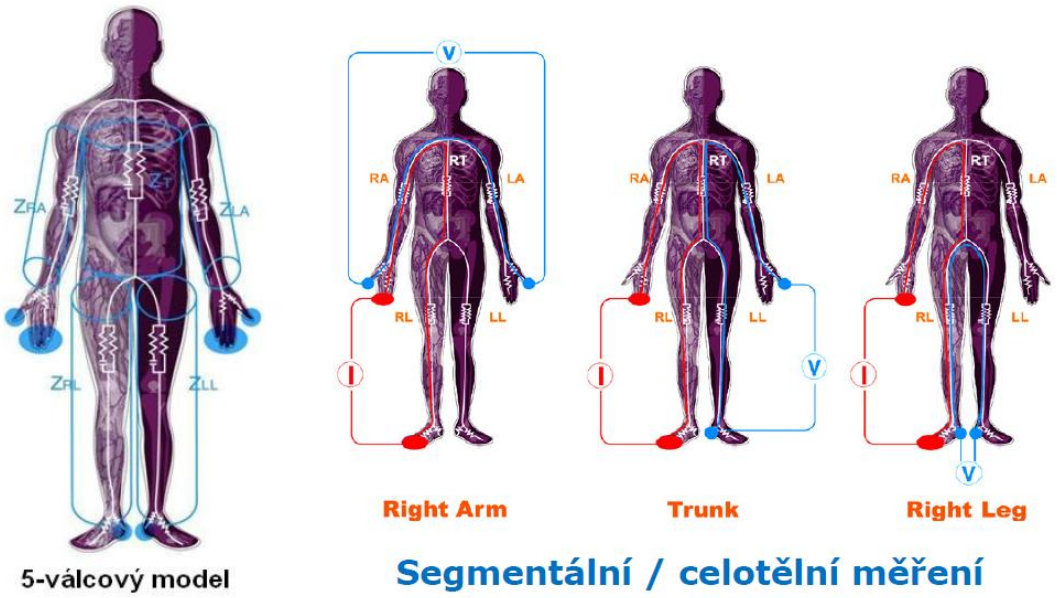


Dívky

Obrázek 7. Percentilový graf BMI od narození do 18 let pro chlapce a dívky

3. 4 Měření tělesného složení pomocí přístroje InBody 230

Přístroj pracuje na principu metody přímé analýzy segmentové multi-frekvenční bioelektrické impedance (BIA), pomocí čtyř polárního, osmibodového dotykového systému elektrod (Obrázek 8).



Obrázek 8. Princip měření tělesného složení pomocí BIA na přístroji InBody 230 (InBody 230)

Probandi byli před každým měřením poučeni o způsobu měření na přístroji InBody 230 tak, aby byly dodrženy standardní podmínky měření (manuál InBody 230). Každý proband po ukončení měření dostal výsledný list analýzy tělesného složení (Příloha 3). Záznamní list byl pracovníky výzkumného týmu každému jedinci s přihlédnutím k jeho věku vysvětlen.

Přístroj InBody 230 (Obrázek 9) umožňuje podrobnou analýzu tělesné hmotnosti (např. celkové množství vody v těle, váha, hmota kosterního svalstva, tuková hmota, beztuková hmota, procento tuku v těle, poměr obvodu pasu a boků (WHR), základní metabolická míra, segmentální analýza tuku a beztukové hmoty – pravá ruka, levá ruka, trup, levá noha, pravá noha, kontrola tuku, kontrola svalstva, impedance jednotlivých segmentů).

Pro naše účely byly v této práci použity následující změřené parametry:

1. tělesná hmotnost
2. absolutní množství tělesného tuku v kg
3. relativní množství tělesného tuku v %
4. plošný obsah útrobního (viscerálního) tuku udávaný v cm^2
5. tukuprostá tělesná hmota (TTH) v kg a %, která byla vypočítána podle vzorce:

   % tukuprostá hmota = 100 – % tuku

   kg tukuprostá tělesná hmota = (tělesná hmotnost/100) × % TTH

Obrázek 9. Měření složení těla pomocí přístroje InBody 230

3. 5 Zpracování výsledků

Výsledky měření byly uloženy do počítačového programu MICROSOFT EXCEL 2003 a zpracovány a vyhodnoceny v programovém software STATISTICA Cz, verze 10.

Pro jednotlivé věkové kategorie a pohlaví byly vypočítány základní statistické charakteristiky: n = četnost probandů, $\bar{x}$ = aritmetický průměr, s = směrodatná odchylka.

Ke zhodnocení somatického vývoje chlapců a dívek a porovnání s referenčními hodnotami 6. celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže 2001 Česká republika (Bláha a kol., 2005) a k porovnání sexuálního dimorfismu chlapců a dívek byl použit normalizovaný index.

Normalizovaný index byl vypočítán podle vztahu:

$$Ni = (\bar{x}i - \bar{x})/s$$

Kde: $\bar{x}i$ = zjištěná hodnota měřeného znaku u sledovaného souboru

$\bar{x}$ = průměrná hodnota referenčního souboru nebo porovnávaného souboru

s = směrodatná odchylka referenčního souboru nebo porovnávaného souboru

Hodnota Ni ukazuje, jak je zkoumaný soubor daleko od průměru. Výhodou této metody je, že pomocí hodnoty Ni se dají vzájemně srovnávat jednotlivé znaky mezi sebou – proporcionalita, nebo hodnoty jednoho znaku v různém věku (vývoj).

Je to proto, že jednotkou, v níž je hodnota Ni vyjádřena, nejsou cm nebo kg, ale podíly směrodatné odchylky příslušného znaku v náležitém věku.

Tedy záporné Ni znamená, že zkoumaný znak je pod průměrem, kladné Ni znamená, že je nad průměrem.

Pokud se hodnota zkoumaného znaku nachází v rozmezí ± 0,75 s, považujeme rozvoj znaku za průměrný. Od 0,75 do 1,5 s za nadprůměrný, při výše než 1,5 s označujeme rozvoj znaku za vysoce nadprůměrný. Pokud se hodnota Ni pohybuje v pásmu –0,75 do –1,5 s, označujeme rozvoj znaku jako podprůměrný, méně než –1,5 s za vysoce podprůměrný (Riegerová, Přidalová, Ulbrichová, 2006).

4 VÝSLEDKY A DISKUSE

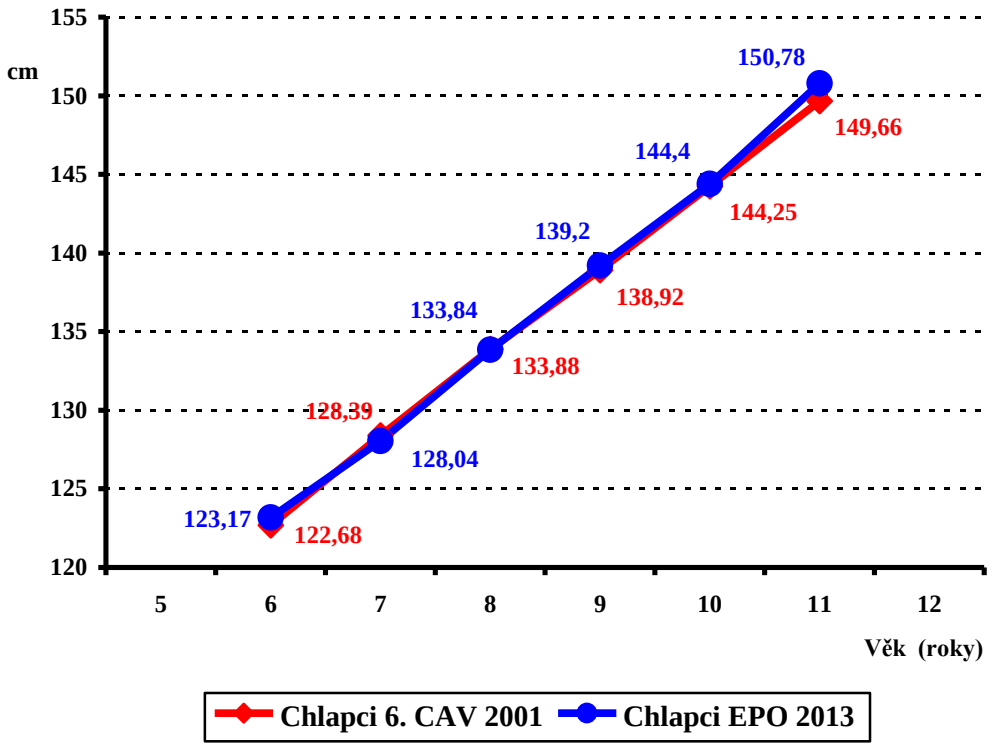
Kapitola prezentuje analýzu a hodnocení somatických parametrů zkoumaného souboru 6–11letých chlapců (soubor Chlapci EPO 2013) a dívek (soubor Dívky EPO 2013). Průměrné hodnoty sledovaného souboru jsou porovnávány s referenčními hodnotami 6. celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže České republiky (2001), je provedeno hodnocení BMI chlapců a dívek a jejich rozdělení do percentilových pásem BMI a v poslední části je provedeno hodnocení sexuálního dimorfismu v tělesné výšce, hmotnosti a tělesném složení mezi chlapci a dívkami.

4. 1 Porovnání tělesné výšky chlapců a dívek od 6 do 11 let s referenčními hodnotami 6. Celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže 2001 Česká republika

Porovnání **tělesné výšky** sledovaného souboru Chlapci EPO 2013 s referenčními údaji stejně starých chlapců z 6. celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže 2001 Česká republika (dále jen 6. CAV 2001), které uvádí Bláha, Vignerová, Riedlová, Kobzová, Krejčovský a Brabec (2005), ukazuje tabulka 7 a graf 1.

Tabulka 7. Porovnání tělesné výšky (cm) souboru Chlapci EPO 2013 s referenčními hodnotami chlapců 6. CAV 2001 (cm)

Věk	Chlapci 6. CAV 2001			Chlapci EPO 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
6	802	122,68	5,52	59	123,17	4,99	0,09
7	1129	128,39	5,92	131	128,04	6,17	-0,06
8	1227	133,88	6,01	146	133,84	6,18	-0,01
9	1367	138,92	6,26	141	139,20	5,43	0,04
10	1401	144,25	6,70	117	144,40	6,48	0,02
11	1494	149,66	7,25	121	150,78	7,50	0,15



Graf 1. Porovnání tělesné výšky (cm) souboru Chlapci EPO 2013 s referenčními hodnotami chlapců 6. CAV 2001

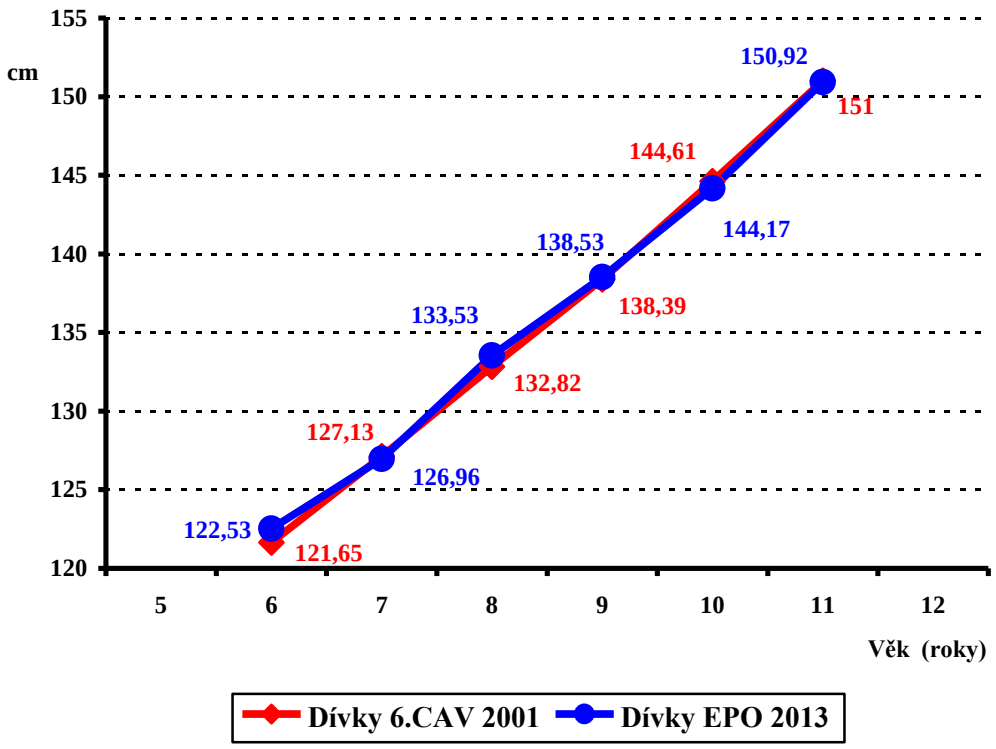
Tabulka 7 a graf 1 ukazuje, že průměrné hodnoty tělesné výšky u souboru Chlapci EPO 2013 jsou téměř shodné s referenčními hodnotami 6. CAV 2001 (Bláha a kol., 2005). Vidíme zde nepatrné rozdíly mezi hodnotami v porovnávaných letech. Můžeme konstatovat, že 6, 9, 10 a 11letí současní chlapci, byli v průměru o 0,15 až 1,12 cm vyšší, než uváděné průměrné hodnoty u chlapců z 6. CAV 2001. Celkový přírůstek tělesné výšky u sledovaného souboru Chlapci EPO 2013 mezi 6. a 11. rokem činí 27, 61 cm, který je v porovnání s celkovým přírůstkem 26,98 cm u referenčního souboru chlapců z 6. CAV 2001, o 0,63 cm vyšší. Nejvyšší přírůstek tělesné výšky u souboru Chlapci EPO 2013 jsme zaznamenali mezi 10. a 11. rokem (6,38 cm), oproti tomu u chlapců 6. CAV 2001 byl největší přírůstek mezi 6. a 7. rokem (5,71 cm). U sledovaného souboru chlapců jsme naopak zaznamenali nejmenší přírůstek tělesné výšky 4,87 cm u 6 a 7letých a u chlapců 6. CAV 2001 byl zaznamenám nejmenší přírůstek v tělesné výšce 5,04 cm mezi 8. a 9. rokem (Tabulka 7, Graf 1).

Dynamiku vývoje **tělesné výšky** u sledovaného souboru Dívky EPO 2013 a porovnání s referenčními údaji 6. CAV 2001 ukazuje tabulka 8 a graf 2.

Tabulka 8. Porovnání tělesné výšky (cm) souboru Dívky EPO 2013 s referenčními hodnotami dívek 6. CAV 2001

Věk	Dívky 6. CAV 2001			Dívky EPO 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
6	834	121,65	5,5	71	122,53	5,08	0,16
7	1101	127,13	5,67	114	126,96	5,72	-0,03
8	1241	132,82	6,06	138	133,53	5,83	0,12
9	1284	138,39	6,41	124	138,53	6,29	0,02
10	1469	144,61	7,1	134	144,17	6,75	-0,06
11	1641	151,00	7,6	121	150,92	7,13	-0,01

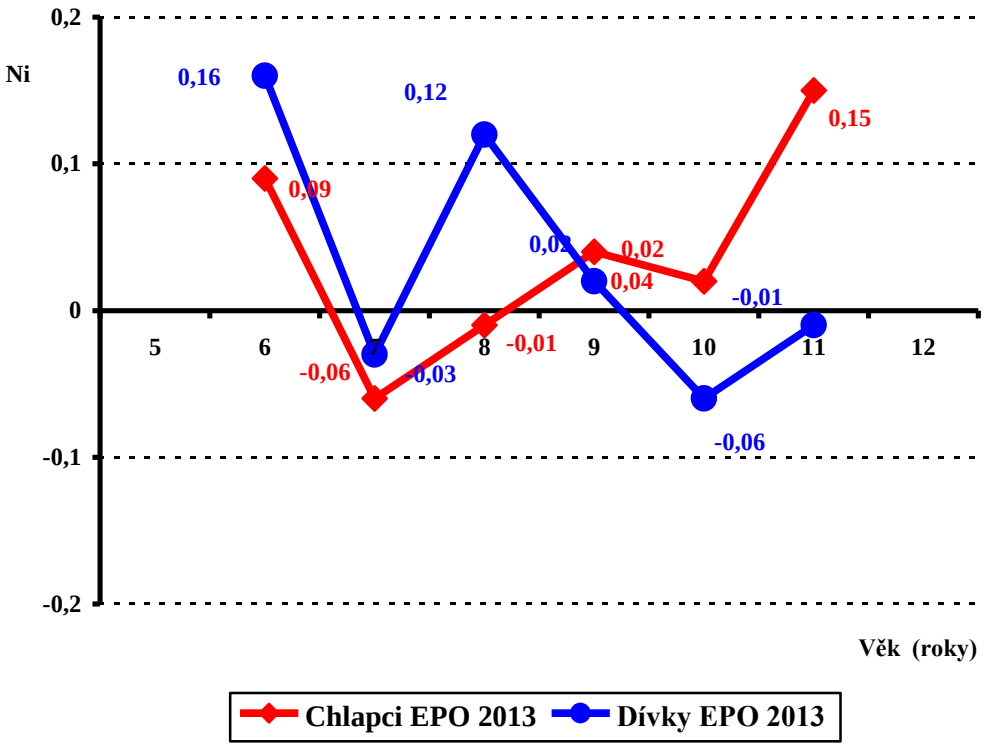
Podobně, jako u tělesné výšky chlapců, tak i u sledovaného souboru dívek byly zaznamenány nepatrné rozdíly mezi průměrnými hodnotami tělesné výšky ve sledovaných věkových skupinách v porovnání s referenčními údaji dívek 6. CAV 2001 (Bláha a kol., 2005). Zjištěný rozdíl ve sledovaném věkovém období se pohybuje mezi 0,14 až 0,88 cm. Vyšší průměrné hodnoty tělesné výšky jsme zaznamenali u 6, 8 a 9letých u souboru Dívky EPO 2013 (Tabulka 8). U obou souborů dívek pozorujeme stejný nárůst přírůstků tělesné výšky ve sledovaném období. Nejmenší přírůstek tělesné výšky jsme zaznamenali u 6 až 7letých dívek, kde byl zjištěn u dívek 6. CAV 2001 přírůstek 5,48 cm a u dívek EPO 2013 činil 4,43 cm. Největší přírůstek tělesné výšky dívek jsme zjistili u 10 až 11letých dívek 6. CAV 2001, který činil 6,39 cm a u souboru Dívky EPO 2013 byl zjištěn 6,75 cm. Tyto nepatrné rozdíly můžeme pozorovat v grafu 2. Celkový přírůstek tělesné výšky u dívek od 6 do 11 let činil 29,35 cm u dívek 6. CAV 2001, u souboru Dívky EPO 2013 byl mírně nižší a představoval 28,39 cm (Tabulka 8, Graf 2).



Graf 2. Porovnání tělesné výšky (cm) souboru Dívky EPO 2013 s referenčními hodnotami dívek 6. CAV 2001

Na základě provedené analýzy průměrných hodnot tělesné výšky 6–11letých chlapců a dívek sledovaných souborů EPO 2013 jsme provedli zhodnocení tělesného růstu pomocí **normalizačního indexu** (Ni) s referenčními údaji 6. CAV 2001 (Tabulka 7 a 8, Graf 3).

Vypočítané hodnoty normalizačního indexu ukazují, že průměrné hodnoty tělesné výšky chlapců a dívek souborů EPO 2013 se nacházejí v pásmu průměrného rozvoje sledovaného znaku
± 0,75 směrodatné odchylky a oscilují v rozmezí +0,16 až –0,06 s (Graf 3). Můžeme konstatovat, že průměrná tělesná výška chlapců a dívek sledovaného souboru představuje normální zdravou populaci, která je shodná s referenčními hodnotami 6. CAV 2001.



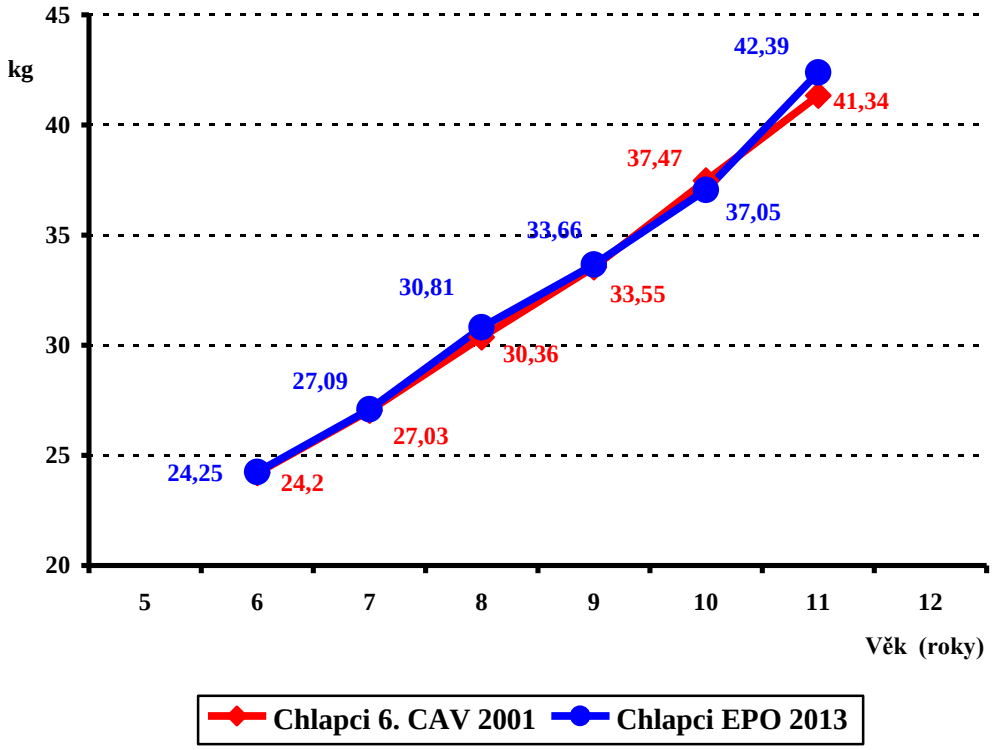
Graf 3. Porovnání tělesné výšky souboru Chlapci EPO 2013 a Dívky EPO 2013 s referenčními hodnotami 6. CAV 2001 pomocí normalizačního indexu (Ni)

4.2 Porovnání tělesné hmotnosti chlapců a dívek od 6 do 11 let s referenčními hodnotami 6. Celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže 2001 Česká republika

Porovnání průměrných hodnot **tělesné hmotnosti chlapců**, které byly zjištěny v průběhu antropologického výzkumu EPO 2013, s referenčními hodnotami stejně starých chlapců z 6. CAV z roku 2001 (Bláha a kol., 2005), ukazuje tabulka 9 a graf 4.

Tabulka 9. Porovnání tělesné hmotnosti (kg) souboru Chlapci EPO 2013 s referenčními hodnotami chlapců 6. CAV 2001

Věk	Chlapci 6. CAV 2001			Chlapci EPO 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
6	802	24,20	4,16	59	24,05	3,41	0,01
7	1130	27,03	5,06	131	27,09	5,55	0,01
8	1227	30,36	5,61	146	30,81	7,02	0,08
9	1367	33,55	6,97	141	33,66	6,46	0,02
10	1403	37,47	7,75	117	37,05	7,66	-0,05
11	1495	41,34	9,01	121	42,39	9,61	0,12



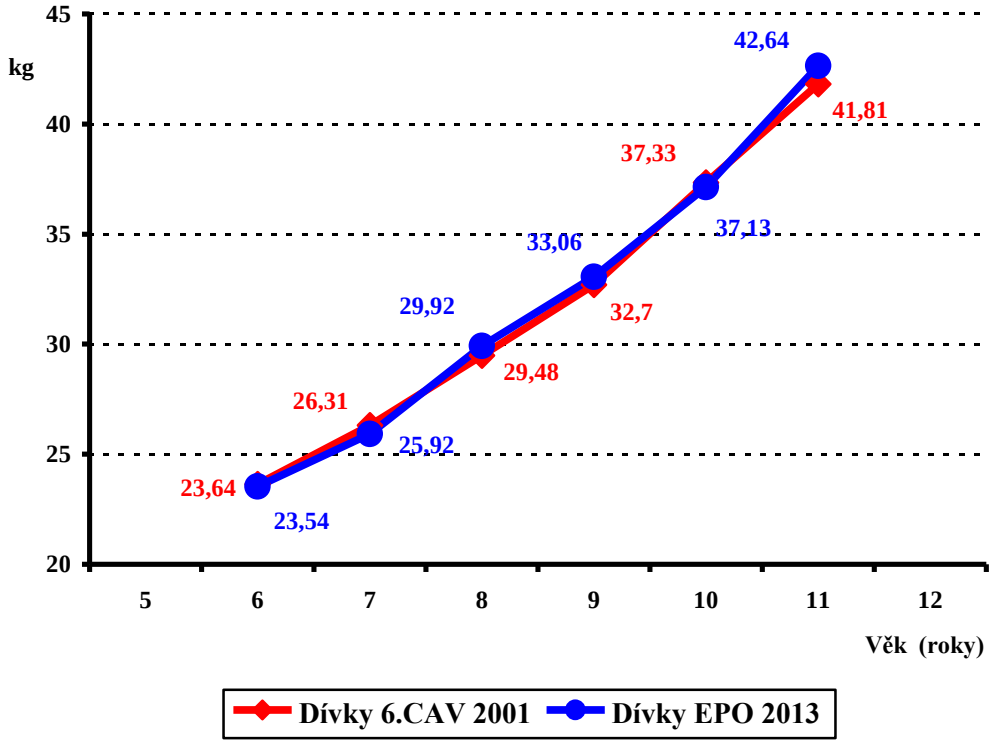
Graf 4. Porovnání tělesné hmotnosti (kg) souboru Chlapci EPO 2013 s referenčními hodnotami chlapců 6. CAV 2001

Tabulka 9 a graf 4 zobrazuje malé rozdíly v hmotnosti u souboru Chlapci EPO 2013 v porovnání s referenčními hodnotami 6. CAV 2001 (Bláha a kol., 2005). Roční přírůstky tělesné hmotnosti se pohybují mezi 2,84 až 5,34 kg u sledovaného souboru chlapců EPO 2013 a u chlapců z 6. CAV 2001 mezi 2,83 až 3,87 kg. Přírůstky v tělesné hmotnosti byly téměř shodné mezi 6. až 10. rokem. Nejnižší roční přírůstek 2,83 kg je u 6 až 7letých chlapců 6. CAV 2001 a u souboru Chlapci EPO 2013, kdy byl zjištěn téměř shodný roční hmotnostní přírůstek (2,84 kg). Vyšší přírůstek byl zjištěn u souboru Chlapci EPO 2013 mezi 10. a 11. rokem, kde činí 5,34 kg a u referenčních hodnot stejně starých chlapců 6.CAV 2001 byl zjištěn meziroční přírůstek 3,87 kg. Uvedený rozdíl je pravděpodobně způsobem tím, že 11letí chlapci souboru Chlapci EPO 2013 jsou přibližně o 1 cm vyšší v porovnání se stejně starými chlapci z 6. CAV 2001 (Tabulka 7). Celkový přírůstek mezi 6. a 11. rokem činil u chlapců 6. CAV 2001 17,14 kg a u chlapců EPO 2013 činil 18,14 kg.

Tabulka 10 a graf 5 ukazuje porovnání **tělesné hmotnosti dívek** z výzkumu EPO 2013 s tělesnou hmotností stejně starých dívek z 6.CAV z roku 2001 (Bláha a kol., 2005).

Tabulka 10. Porovnání tělesné hmotnosti (kg) souboru Dívky EPO 2013 s referenčními hodnotami dívek 6. CAV 2001

Věk	Dívky 6. CAV 2001			Dívky EPO 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
6	835	23,64	4,10	71	23,54	3,77	-0,02
7	1103	26,31	4,96	114	25,92	5,12	-0,07
8	1243	29,48	5,64	138	29,92	6,91	0,08
9	1284	32,70	6,70	124	33,06	7,29	0,05
10	1469	37,33	7,94	134	37,13	8,42	-0,03
11	1640	41,81	9,09	121	42,64	10,65	0,09

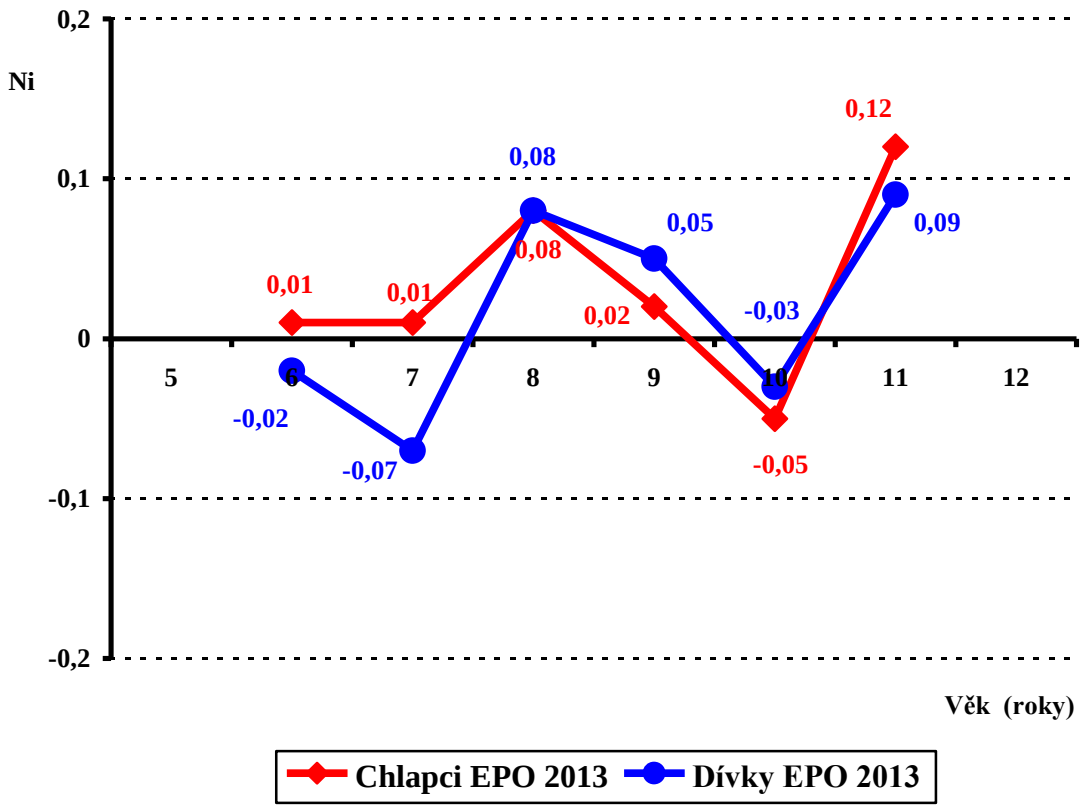


Graf 5. Porovnání tělesné hmotnosti (kg) souboru Dívky EPO 2013 s referenčními hodnotami dívek 6. CAV 2001

Při porovnání průměrných hodnot tělesné hmotnosti u sledovaných souborů 6–11letých dívek byly zjištěny minimální rozdíly s 6. CAV 2001, které se pohybují v rozmezí 0,1 až 0,83 kg (Tabulka 10, Graf 5). Výsledky ukázaly, že tělesná hmotnost souboru Dívky EPO 2013 je téměř shodná s referenčními údaji 6. CAV 2001, které uvádí Bláha a kol. (2005). Podobně i meziroční přírůstky v tělesné hmotnosti vykazují téměř shodné přírůstky ve sledovaném období od 6 do 11 let (Tabulka 10). U souboru dívek 6. CAV 2001 se pohybují v intervalu 2,67 až 4,48 kg, u souboru Dívky EPO 2013 se pohybuje hmotnostní přírůstek od 2,38 kg do 5,51 kg. Nejmenší roční hmotnostní přírůstek jsme zaznamenali u 6 až 7letých dívek 6. CAV 2001 (2,67 kg), i u souboru Dívky EPO 2013 (2,38 kg). Naopak největší roční přírůstek byl zaznamenán u 9 až 10letých dívek 6. CAV 2001 (4,63 kg) a u 10 až 11letých dívek EPO 2013 (5,51 kg). Celkový přírůstek u souboru Dívky EPO 2013 činí 19,10 kg, u souboru dívek z 6. CAV 2001 byl zjištěn 18,17 kg (Tabulka 10).

Z tabulek 9 a 10 a grafu 6 je patrno, že vypočítané **normalizační indexy** tělesné hmotnosti 6–11letých chlapců a dívek souborů EPO 2013 kolísají v rozmezí +12 až

–0,07 s od průměrných hodnot referenčních údajů 6. CAV 2001. Všechny hodnoty normalizačního indexu se nachází v pásmu průměrného rozvoje uvedeného tělesného znaku (Graf 6). Na základě uvedeného zjištění můžeme konstatovat, že tělesná hmotnost sledovaného souboru chlapců a dívek je téměř shodná s referenčními údaji 6. CAV 2001 (Bláha a kol., 2005).



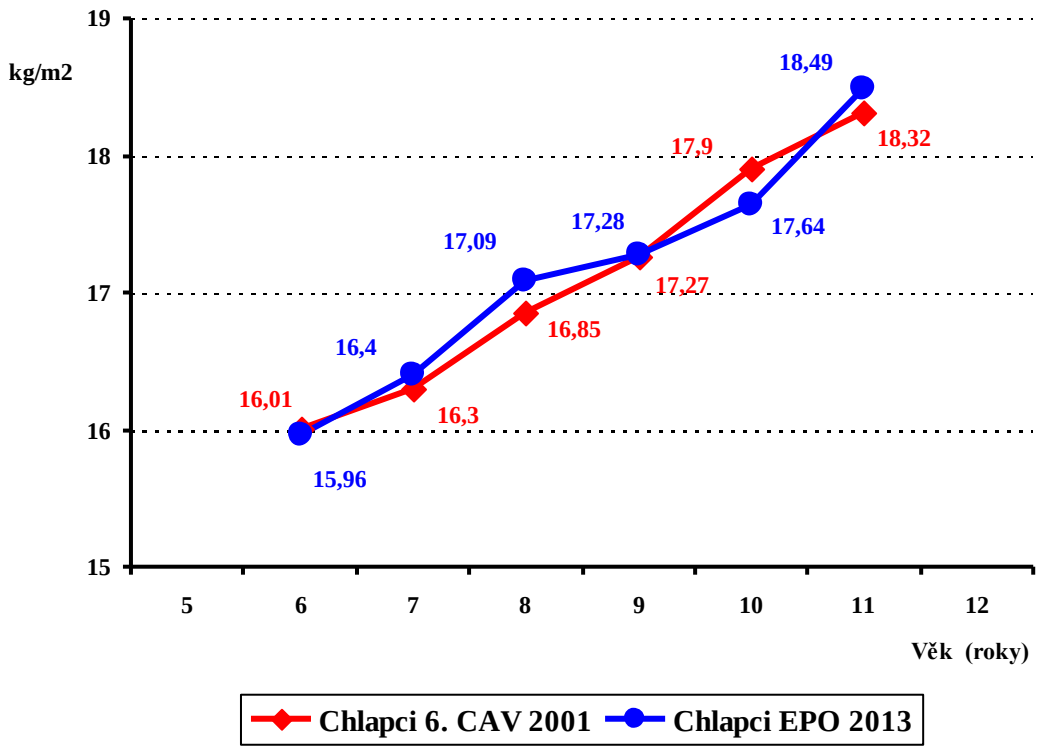
Graf 6. Porovnání hmotnosti souboru Chlapci EPO 2013 a Dívky EPO 2013 s referenčními hodnotami 6. CAV 2001 pomocí normalizačního indexu (Ni)

4. 3 Porovnání BMI chlapců a dívek od 6 do 11 let s referenčními hodnotami 6. CAV 2001

Body mass index (BMI) je důležitá základní charakteristika somatického vývoje a informuje nás i o stavu výživy (Hainer a kol., 2004). Na základě výpočtu BMI bylo provedeno hodnocení průměrných hodnot BMI u souboru Chlapci EPO 2013 se stejně starými chlapci ve věku od 6 do 11 let z 6. CAV 2001 (Bláha a kol., 2005). Výsledky ukazuje tabulka 11 a graf 7.

Tabulka 11 Porovnání BMI (kg/m^2) u souboru Chlapci EPO 2013 s referenčními hodnotami chlapců 6. CAV 2001

Věk	Chlapci 6. CAV 2001			Chlapci EPO 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
6	802	16,01	2,00	59	15,96	1,89	-0,02
7	1128	16,30	2,17	131	16,40	2,22	0,04
8	1226	16,85	2,31	146	17,09	3,06	0,10
9	1367	17,27	2,67	141	17,28	2,58	0,00
10	1401	17,90	2,85	117	17,64	2,72	-0,09
11	1494	18,32	2,99	121	18,49	3,12	0,06



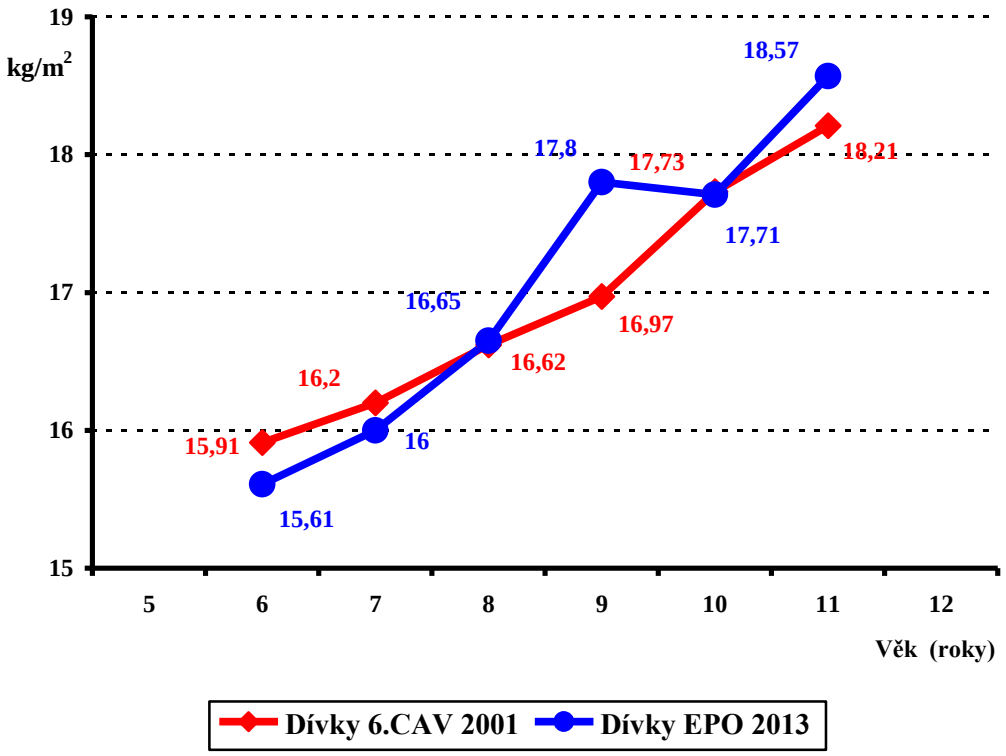
Graf 7. Porovnání BMI (kg/m^2) u souboru Chlapci EPO 2013 s referenčními hodnotami chlapců 6. CAV 2001

Výsledky ukazují na nepatrné rozdíly v jednotlivých věkových skupinách. Rozdíly v průměrných hodnotách BMI se pohybují v rozmezí od 0,01 kg/m^2 u 9letých chlapců do 0,26 kg/m^2 u 10letých chlapců. Celkově musíme zkonstatovat, že nárůst indexových jednotek BMI je u chlapců 6. CAV 2001 i u souboru Chlapci EPO 2013 pozvolný a plynulý v celém sledovaném období.

V tabulce 12 a grafu 8 jsme srovnali hodnoty BMI u dívek 6. CAV 2001 a dívek EPO 2013.

Tabulka 12. Porovnání BMI (kg/m^2) u souboru Dívky EPO 2013 s referenčními hodnotami dívek 6. CAV 2001

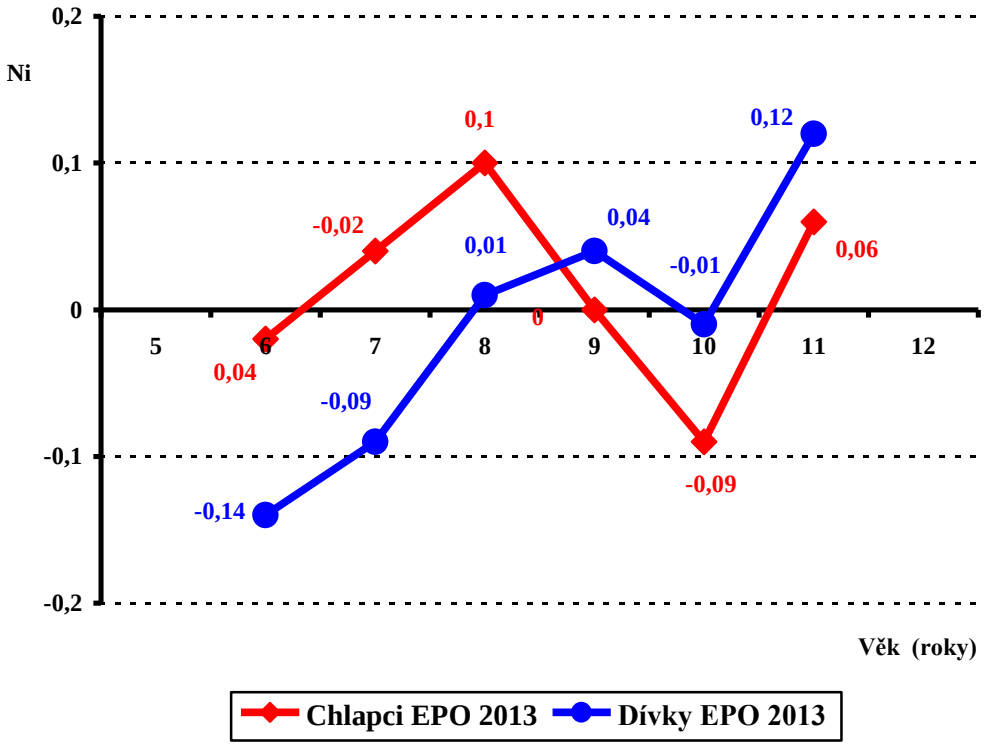
Věk	Dívky 6. CAV 2001			Dívky EPO 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
6	834	15,91	2,08	71	15,61	1,79	-0,14
7	1101	16,20	2,27	114	16,00	2,44	-0,09
8	1241	16,62	2,4	138	16,65	2,89	0,01
9	1284	16,97	2,57	124	17,80	2,81	0,04
10	1469	17,73	2,28	134	17,71	2,96	-0,01
11	1640	18,21	3,01	121	18,57	3,67	0,12



Graf 8. Porovnání BMI (kg/m^2)u souboru Dívky EPO 2013 s referenčními hodnotami dívek 6. CAV 2001

V tabulce 12 a grafu 8 můžeme pozorovat rozdíly u hodnot BMI u dívek 6. CAV a u souboru Dívky EPO 2013. Ve všech věkových skupinách byly zjištěny malé rozdíly v průměrných hodnotách BMI mezi sledovanými soubory dívek, které se pohybují v rozmezí 0,03 kg/ m^2 (8leté dívky) až po 0,36 kg/m^2 (11leté dívky). Největší rozdíl hodnot BMI jsme zaregistrovali u dívek 9letých, kdy hodnota BMI u dívek 6. CAV 2001 byla nižší (16,97 kg/m^2), než hodnota BMI dívek EPO 2013 (17,8 kg/m^2). Zjištěný rozdíl je 0,83 kg/m^2. Podobně jako v případě tělesné výšky a hmotnosti, rostou průměrné hodnoty BMI u obou souborů dívek s přibývajícím věkem (Tabulka 12, Graf 8).

Vypočítané **normalizační indexy BMI chlapců a dívek** souborů EPO 2013, podobně jako v případě tělesné výšky a hmotnosti, se nacházejí v pásmu průměrného rozvoje zkoumaného znaku ± 0,75 směrodatné odchylky v porovnání s referenčními údaji 6. CAV 2001, jak uvádí Bláha a kol. (2005). Můžeme tedy konstatovat, že průměrné hodnoty BMI 6–11letých chlapců a dívek jsou shodné s referenčními údaji 6. CAV 2001 (Graf 9).



Graf 9. Porovnání BMI souboru Chlapci EPO 2013 a Dívky EPO 2013 s referenčními hodnotami 6. CAV 2001 pomocí normalizačního indexu (Ni)

Z výše uvedených porovnání tělesné výšky, hmotnosti a BMI 6–11letých chlapců a dívek z Olomouckého kraje vyplývá, že sledované soubory chlapců a dívek, které byly změřeny v rámci antropologického výzkumu Epidemie obezity – společný problém, představují normální zdravou populaci, která se v základních somatických parametrech v podstatě neliší od referenčních údajů 6. CAV 2001, které uvádí Bláha a kol. (2005). Současně můžeme konstatovat, že od roku 2001 do roku 2013 jsme nezaznamenali zrychlení tělesného růstu u současné populace 6–11letých chlapců a dívek.

4. 4 Hodnocení nutričního stavu pomocí BMI u 6–11letých chlapců a dívek

Index tělesné hmotnosti (BMI) informuje o stavu výživy a umožňuje posoudit správnou hmotnost. Je důležitým ukazatelem podváhy, nadváhy a obezity v každém věku. V dětském a dospělém věku má těsný vztah s celkovým tělesným tukem a zdravotním stavem jedince (Vítek, 2008).

Na základě výpočtu BMI jsme zařadili každého sledovaného jedince do percentilových pásem BMI, které byly zpracovány na základě výsledků V. CAV 1991 (Vignerová a kol., 2006).

Četnostní zastoupení chlapců a dívek v příslušných percentilových pásem BMI ukazuje tabulka 13 a 14 a graf 10.

Tabulka 13. Četnostní zastoupení chlapců v percentilových pásmech BMI

Věk	n	velmi nízká hmotnost		snížená hmotnost		normální hmotnost		zvýšená hmotnost		nadměrná hmotnost		obezita	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
6	59	-	-	17	28,81	25	42,37	9	15,25	5	8,47	3	5,08
7	131	2	1,53	23	17,56	71	54,20	20	15,27	8	6,11	7	5,34
8	146	9	6,16	34	23,29	52	35,62	22	15,07	13	8,90	16	10,96
9	141	4	2,84	29	20,57	68	48,23	23	16,31	11	7,80	6	4,26
10	117	5	4,27	29	24,79	49	41,88	24	20,51	7	5,98	3	2,56
11	121	6	4,96	29	23,97	47	38,84	24	19,83	10	8,26	5	4,13
Celkem	**715**	**26**	**3,64**	**161**	**22,52**	**312**	**43,64**	**122**	**17,06**	**54**	**7,55**	**40**	**5,59**

Tabulka 14. Četnostní zastoupení v percentilových pásmech BMI

Věk	n	velmi nízká hmotnost		snížená hmotnost		normální hmotnost		zvýšená hmotnost		nadměrná hmotnost		obezita	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
6	71	1	1,41	16	22,54	39	54,93	11	15,49	2	2,82	2	2,82
7	114	8	7,02	27	23,68	46	40,35	22	19,30	7	6,14	4	3,51
8	138	7	5,07	28	20,29	68	49,28	18	13,04	12	8,70	5	3,62
9	124	6	4,84	24	19,35	61	49,19	16	12,90	11	8,87	6	4,84
10	134	5	3,73	22	16,42	69	51,49	24	17,91	8	5,97	6	4,48
11	121	3	2,48	30	24,79	50	41,32	19	15,70	9	7,44	10	8,26
Celkem	**702**	**30**	**4,27**	**147**	**20,94**	**333**	**47,44**	**110**	**15,67**	**49**	**6,98**	**33**	**4,70**

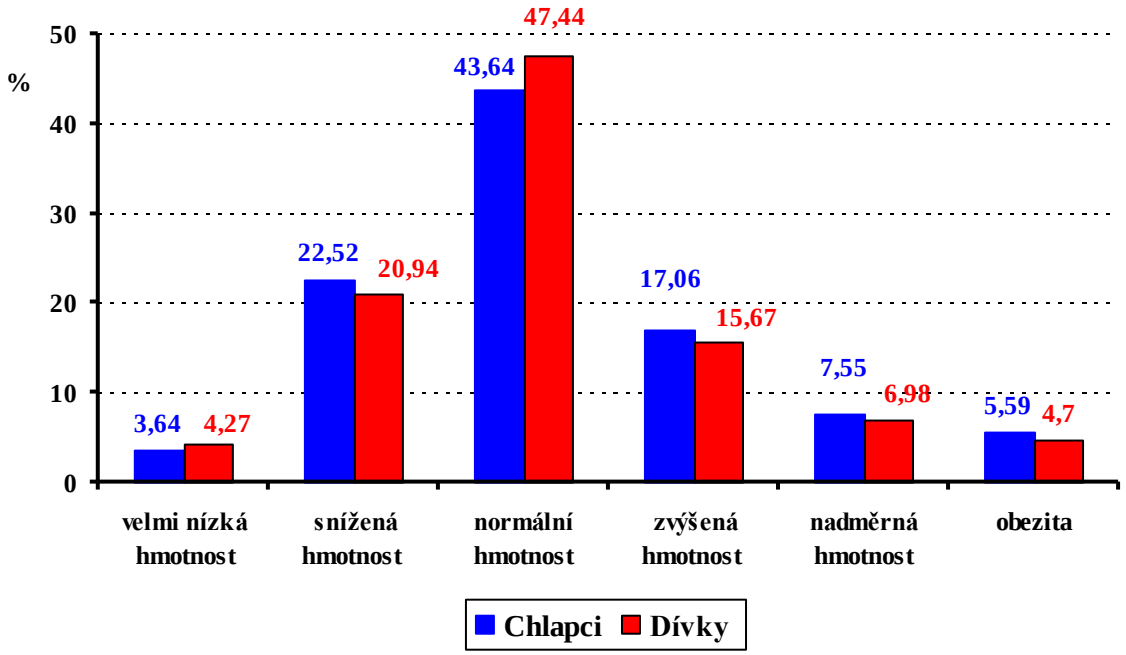
Z tabulky 13 a 14 vyplývá, že nejpočetnější skupina probandů je zastoupena v pásmu **normální hmotnost** (25.–75. percentil), kde se nachází 43,64 % chlapců a 47,44 % dívek, tj. 645 probandů z celkového počtu 1 417 měřených dětí.

V kategorii BMI **velmi nízká hmotnost** (do 3. percentilu) se nachází 3,64 % chlapců a 4,27 % dívek. Za pozornost stojí zjištěný nárůst četnosti dívek v tomto pásmu o 1,27 % oproti očekávaným 3 %.

Zvýšený výskyt probandů oproti očekávání byl zjištěn u chlapců v kategorii **zvýšená hmotnost**, kde se nachází 17,06 % chlapců (75.–90. percentil), mírný nárůst počtu chlapců v pásmu **nadměrná hmotnost,** kde se nachází 7,55 % (90.–97. percentil) chlapců a vyšší nárůst počtu chlapců v **kategorii BMI obezita** (hodnoty nad 97. percentilem), do níž bylo zařazeno celkem 40 chlapců, tj. 5,59 % z celkového počtu 715 chlapců.

U dívek byl zjištěn mírný nárůst v četnostním zastoupení v kategorii BMI **zvýšená hmotnost** (75.–90. percentil), kde se nachází 16,67 % dívek a v kategorii **obezita** (nad 97. percentil), do které bylo zařazeno celkem 33 dívek, tj. 4,70 % měřených dívek z celkového počtu 702 dívek.

Očekávané procentuální zastoupení chlapců a dívek bylo zjištěno v kategorii **snížená hmotnost** (3.–25. percentil) a u dívek pak kategorie **nadměrná hmotnost** (90.–97. percentil) (Tabulka 13 a 14, Graf 10).



Graf 10. Četnostní zastoupení chlapců a dívek v percentilových pásmech BMI

Tabulka 15 ukazuje porovnání výskytu nadměrné hmotnosti a obezity u 6–11letých chlapců a dívek u antropologického výzkumu 6. CAV 2001 a výzkumu EPO v roce 2013. Vignerová a kol. (2006) uvádí, že v roce 2001 bylo u 6–11letých dětí zjištěno 8,9 % chlapců s nadměrnou hmotností a 6,6 % chlapců, bylo zařazeno do kategorie obezita. V roce 2001 mělo nadměrnou hmotnost 8,5 % dívek a obezitu 5,6 % dívek. Pokud porovnáme naše výsledky z hlediska zařazení chlapců a dívek do percentilových pásem BMI s výsledky 6. CAV 2001 (Tabulka 15), můžeme uvést, že nebyl zjištěn nárůst nadměrné hmotnosti a obezity u sledované skupiny dětí. Spíše můžeme hovořit o mírném poklesu chlapců a dívek ve sledovaných kategoriích BMI.

Tabulka 15. Výskyt nadměrné hmotnosti a obezity u 6–11letých chlapců a dívek v roce 2001 a 2013

Antropologický výzkum	Nadváha (90.–97. percentil)		Obezita (nad 97. percentil)	
	Chlapci %	Dívky %	Chlapci %	Dívky %
6. CAV 2001	8,90	8,50	6,60	5,60
EPO 2013	7,55	6,98	5,59	4,70

I přes zjištěný mírný pokles počtu jedinců v kategorii nadměrná hmotnost a obezita (Tabulka 14) je nutné připomenout skutečnost, kterou uvádí Serdula a kol.

(1993), že asi jedna třetina obézních dětí předškolního věku a jedna polovina obézních školáků zůstává obézních i v dospělosti.

4. 5 Tělesné složení 6–11letých chlapců a dívek

Následující část je věnována problematice tělesného složení 6–11letých chlapců dívek z hlediska **sexuálního dimorfismu**. Jak bylo uvedeno, BMI nepodává dostatečné informace o tělesném složení a zastoupení jednotlivých tělesných frakcí, např. absolutní a relativní množství tělesného tuku a tukuprosté tělesné hmoty (Heyward, Wagner, 2004).

Z těchto důvodů jsme přistoupili k porovnání tělesné výšky a hmotnosti sledovaného souboru chlapců a dívek a následně pak ke zhodnocení tělesného složení chlapců a dívek. Provedli jsme u chlapců a dívek porovnání zastoupení relativního a absolutního množství tělesného tuku, tukuprosté tělesné hmoty a množství nitrobřišního tuku. Všechny uvedené ukazatele byly získány na základě měření tělesného složení metodou bioelektrické impedance (BIA) pomocí diagnostického přístroje InBody 230.

4. 5. 1 Porovnání tělesné výšky a hmotnosti 6–11letých chlapců a dívek

Podrobná analýza tělesného růstu chlapců a dívek byla provedena v kapitole 4. 1, kde bylo zjištěno, že tělesná výška a hmotnost sledovaného souboru Chlapci 2013 a Dívky EPO 2013 je shodná s referenčními hodnotami 6. CAV 2001 (Bláha a kol., 2001). Vzhledem k tomu, že chceme hodnotit tělesné složení sledovaných souborů chlapců a dívek, provedli jsme také porovnání uvedených parametrů sledovaných souborů, které jsou prezentovány v tabulce 16 a grafu 11.

Tabulka 16 ukazuje porovnání průměrných hodnot **tělesné výšky** 6–11letých chlapců a dívek. Meziroční přírůstky tělesné výšky chlapců a dívek se pohybují v rozmezí 4,43 až 6 cm. Největší přírůstky v tělesné výšce byly shodně zjištěny mezi 10. a 11. rokem, který činí u chlapců 6,38 cm a u dívek 6,75 cm. Z hlediska porovnání tělesné výšky dívek k tělesné výšce chlapců pomocí normalizačního indexu můžeme konstatovat, že tělesná výška dívek se pohybuje v rozmezí –0,18 až 0,02 směrodatné odchylky od tělesné výšky chlapců. Můžeme tedy hodnotit, že tělesná výška chlapců

a dívek je ve sledovaném období mladšího školního věku přibližně shodná (Graf 11). Celkový přírůstek tělesné výšky chlapců je 27,61 cm a u dívek 28,31 cm.

Tabulka 16. Porovnání tělesné výšky (cm) u chlapců a dívek

Věk	Chlapci EPO 2013			Dívky EPO 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
6	59	123,17	4,99	71	122,53	5,08	-0,13
7	131	128,04	6,17	114	126,96	5,72	-0,18
8	146	133,84	6,18	138	133,53	5,83	-0,05
9	141	139,20	5,43	124	138,53	6,29	-0,12
10	117	144,40	6,48	134	144,17	6,75	-0,04
11	121	150,78	7,50	121	150,92	7,13	0,02

Podobný vývoj jako u tělesné výšky je možné pozorovat u **tělesné hmotnosti** 6–11letých chlapců a dívek. Meziroční přírůstky v rozmezí 6–10 let se pohybují od 3 do 4 kg, větší nárůst jsme zaznamenali mezi 10. a 11. rokem, který byl zjištěn u chlapců 5,34 kg a u dívek 5,51 kg. Z hlediska porovnání tělesné hmotnosti dívek k tělesné hmotnosti chlapců pomocí normalizačního indexu (Tabulka 17) jsou patrné minimální rozdíly v jednotkách směrodatné odchylky, které se pohybují v rozmezí –0,21 až 0,03 normalizačního indexu, tzn. v pásmu normálního rozvoje sledovaného znaku ± 0,75 směrodatné odchylky.

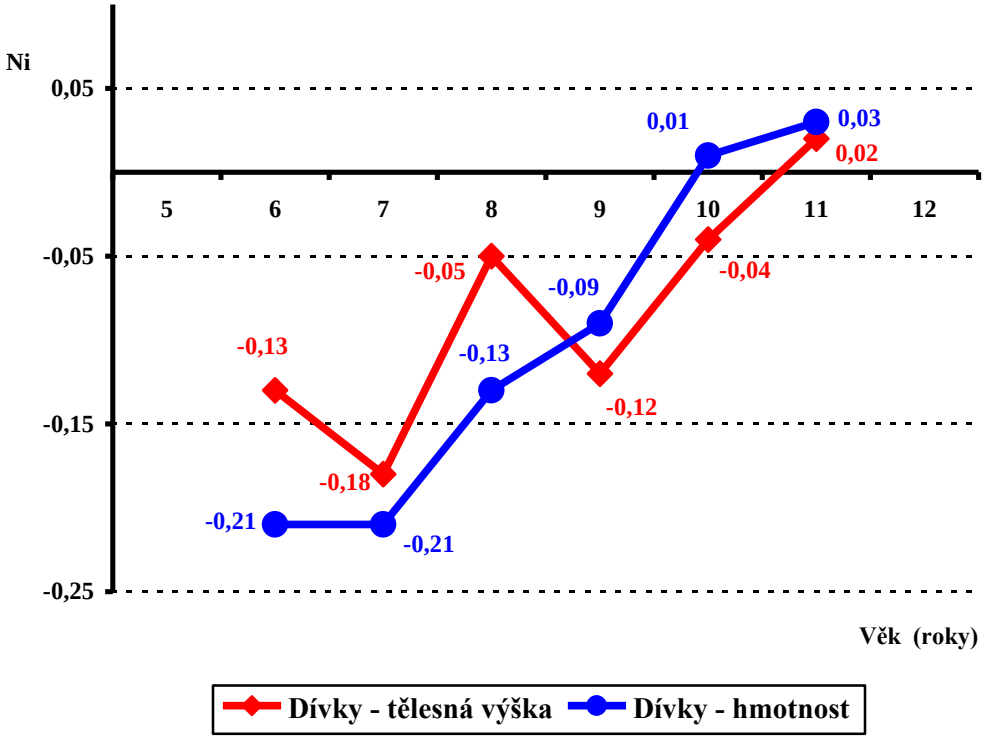
Tabulka 17. Porovnání hmotnosti (kg) chlapců a dívek

Věk	Chlapci EPO 2013			Dívky EPO 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
6	59	24,25	3,41	71	23,54	3,77	-0,21
7	131	27,09	5,55	114	25,92	5,12	-0,21
8	146	30,81	7,02	138	29,92	6,91	-0,13
9	141	33,66	6,46	124	33,06	7,29	-0,09
10	117	37,05	7,66	134	37,13	8,42	0,01
11	121	42,39	9,61	121	42,64	10,65	0,03

Největší rozdíly v tělesné hmotnosti mezi chlapci a dívkami v jednotlivých věkových skupinách byly zjištěny u kategorie 6 až 8letých, kde se pohybují od 0,71 do 1,17 kg ve prospěch chlapců. Ve věkové kategorii 9 až 11 let se rozdíly v tělesné hmotnosti pohybují od 0,25 kg do 0,6 kg. Tomu také odpovídají nízké hodnoty

normalizačního indexu, které byly vypočítány u sledované skupiny dívek (Tabulka 17, Graf 11).

Celkový hmotnostní přírůstek v rozmezí od 6 do 11 let se zvýšil u chlapců o 18,14 kg a u dívek o 19,1 kg.



Graf 11. Porovnání tělesné výšky a hmotnosti chlapců a dívek pomocí normalizačního indexu (Ni)

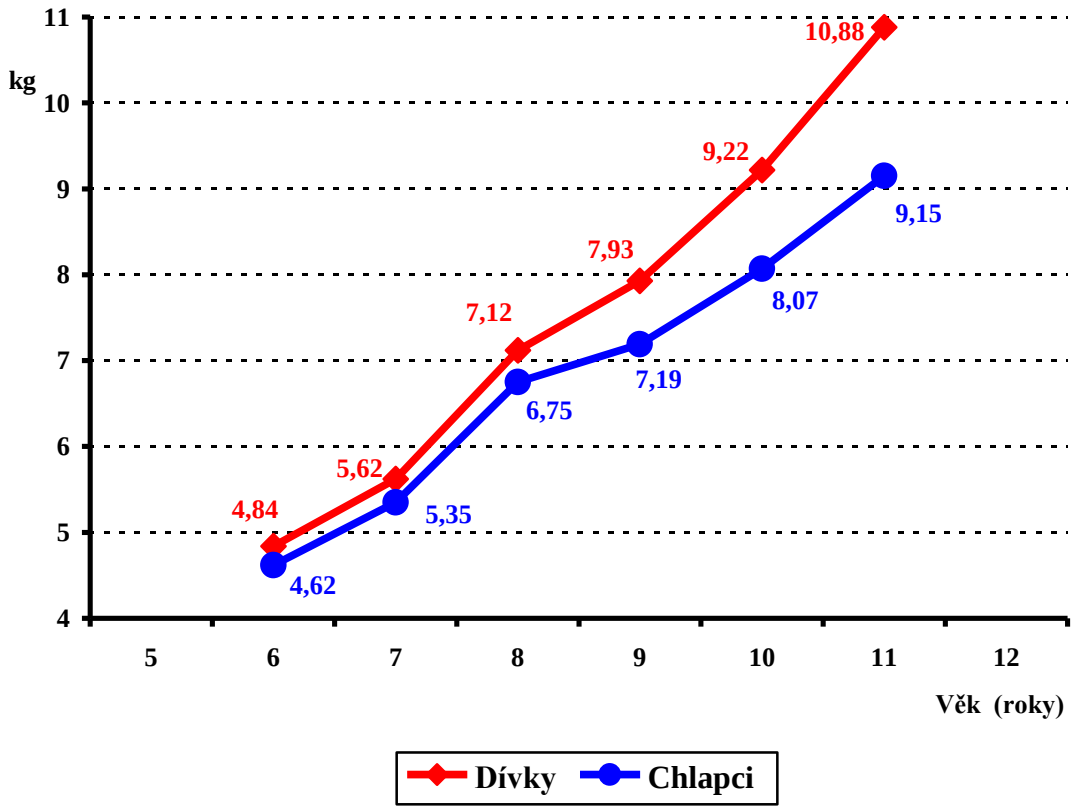
4. 5. 2 Porovnání tělesného složení chlapců a dívek od 6 do 11 let

V předcházející kapitole byla zjištěna téměř shodná tělesná výška a hmotnost chlapců a dívek ve věku od 6 do 11 let. Tělesná hmotnost je složitá veličina a nevypovídá přesně o kvalitě a kvantitě z hlediska tělesného složení (Kopecký a kol., 2013). Na základě metody bioelektrické impedance jsme provedli diagnostiku tělesného složení pomocí přístroje InBody 230. Analýza tělesného složení byla zaměřena na porovnání absolutního a relativního množství tělesného tuku, viscerálního tuku a tukuprosté tělesné hmoty u chlapců a dívek.

Tabulka 18 a graf 12 shrnuje a porovnává **absolutní množství tělesného tuku** (kg) v těle u chlapců a dívek od 6 do 11 let.

Tabulka 18. Porovnání absolutního množství tuku (kg) u chlapců a dívek

Věk	Chlapci EPO 2013			Dívky EPO 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
6	59	4,62	2,08	71	4,84	2,48	0,10
7	131	5,35	3,20	114	5,62	3,20	0,09
8	146	6,75	4,44	138	7,12	4,55	0,08
9	141	7,19	4,15	124	7,93	4,43	0,18
10	117	8,07	4,72	134	9,22	5,40	0,25
11	121	9,15	5,66	121	10,88	6,51	0,31



Graf 12. Vývoj absolutního množství tuku (kg) u chlapců a dívek

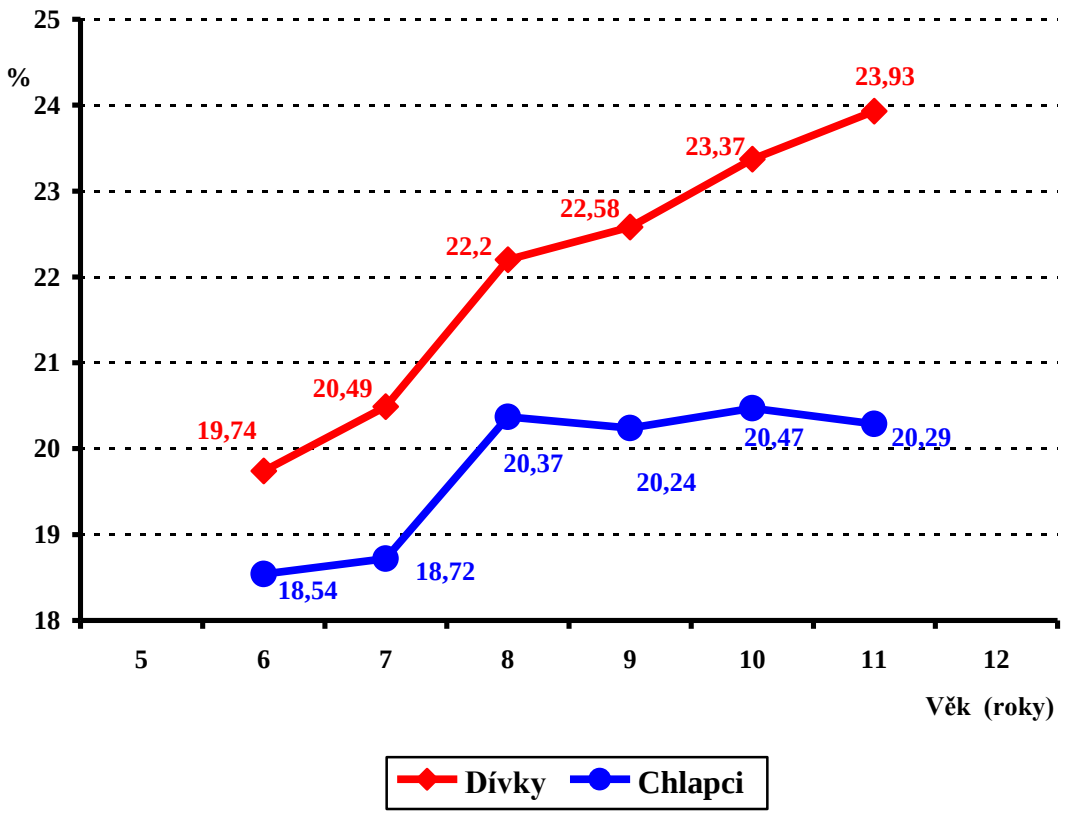
Z tabulky 18 a grafu 12 vyplývá, že chlapci ve všech věkových kategoriích mají nižší absolutní množství tělesného tuku v porovnání s dívkami. Rozdíly ve věkových kategoriích se postupně zvyšují od 0,22 kg v 6 letech až po 1,73 kg tuku v 11 letech

ve prospěch dívek. Podobně byly zjištěny vyšší meziroční přírůstky absolutního množství tuku u dívek než u chlapců ve sledovaném období (Tabulka 18, Graf 12). Tento trend se také projevil v celkovém nárůstu absolutního množství tělesného tuku u dívek v porovnání s chlapci v období mezi 6. a 11. rokem. U dívek došlo ke zvýšení absolutního množství tuku o 6,04 kg, u chlapců se zvýšilo množství tuku v těle ve stejném období o 4,53 kg.

Podobný trend je patrný i v **relativním množství tělesného tuku (%)** u chlapců a dívek (Tabulka 19, Graf 13).

Tabulka 19. Porovnání relativního množství tuku (%) u chlapců a dívek

Věk	Chlapci EPO 2013			Dívky EPO 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
6	59	18,54	6,16	71	19,74	6,80	0,19
7	131	18,72	6,77	114	20,49	7,74	0,26
8	146	20,37	8,64	138	22,20	8,21	0,21
9	141	20,24	7,68	124	22,58	7,81	0,30
10	117	20,47	7,90	134	23,37	8,29	0,37
11	121	20,29	8,50	121	23,93	8,40	0,43



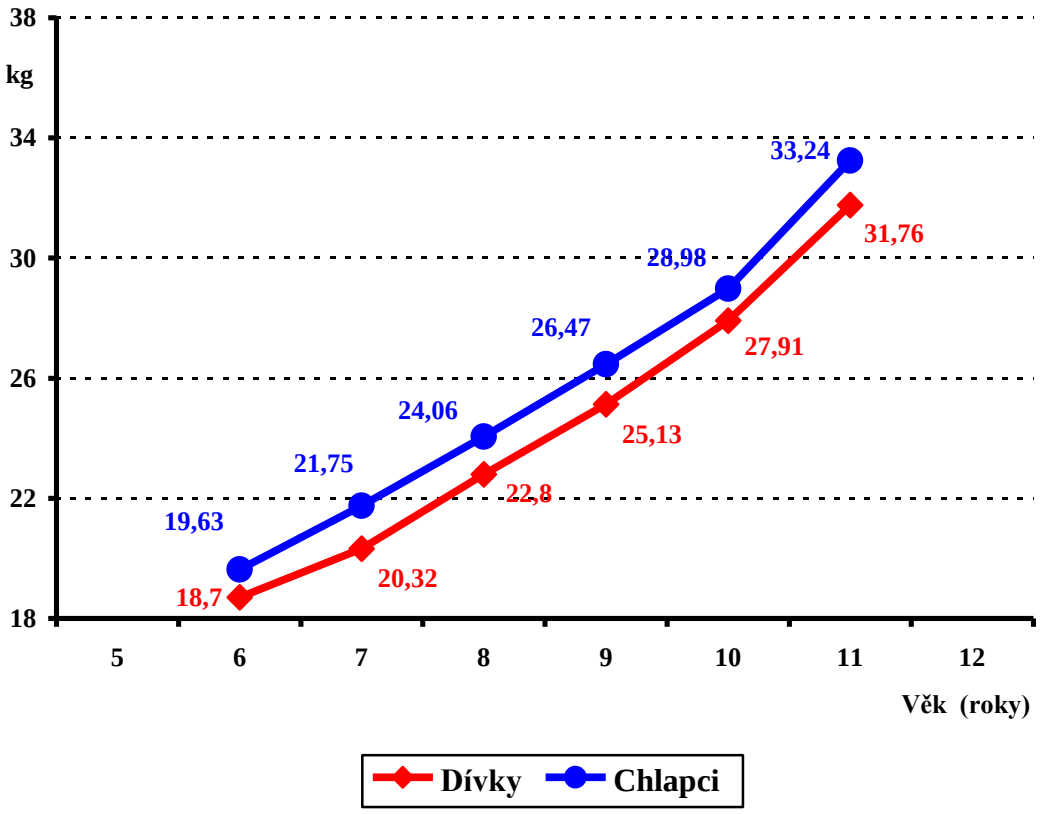
Graf 13. Vývoj relativního množství tuku (%) u chlapců a dívek

Tabulka 19 a graf 13 zobrazuje srovnání relativního množství tuku v těle u chlapců a dívek ve věku 6 až 11 let, kde lze pozorovat odlišný vývoj rozvoje relativního množství tuku na tělesném složení. Graf 13 ukazuje, že u dívek se relativní množství tuku postupně zvyšuje z 19,74 % v 6 letech na 23,93 % v 11 letech, zatímco u chlapců je patrný nárůst tělesného tuku z 18,54 % v 6 letech na 20,37 % v 8 letech. Po tomto období je u chlapců patrná stagnace růstu relativního množství tuku na tělesném složení, která od 8 do 11 let je 20,29 %. Dívky mají také ve všech věkových skupinách vyšší procentuální zastoupení tuku v porovnání se stejně starými chlapci (Tabulka 18, Graf 13). Rozdíly se pohybují od 1,2 % (6 let) až do 3,64 % (11 let) tuku v těle ve prospěch dívek. Tento rozdíl se také projevil v celkovém nárůstu relativního množství tuku za sledované období, u dívek se procento tuku zvýšilo o 4,19 % a u chlapců jen o 1,75 % tuku.

Důležitou komponentou z hlediska tělesného složení je množství **tukuprosté tělesné hmoty**, která zahrnuje svalstvo, kostru a parenchymatické orgány (Heymsfield a kol., 2005). Porovnání tukuprosté tělesné hmoty v absolutním (kg) a relativním množství (%) u chlapců a dívek ukazuje tabulka 20 a 21 a graf 14 a 15.

Tabulka 20. Porovnání tukuprosté tělesné hmoty (kg) u chlapců a dívek

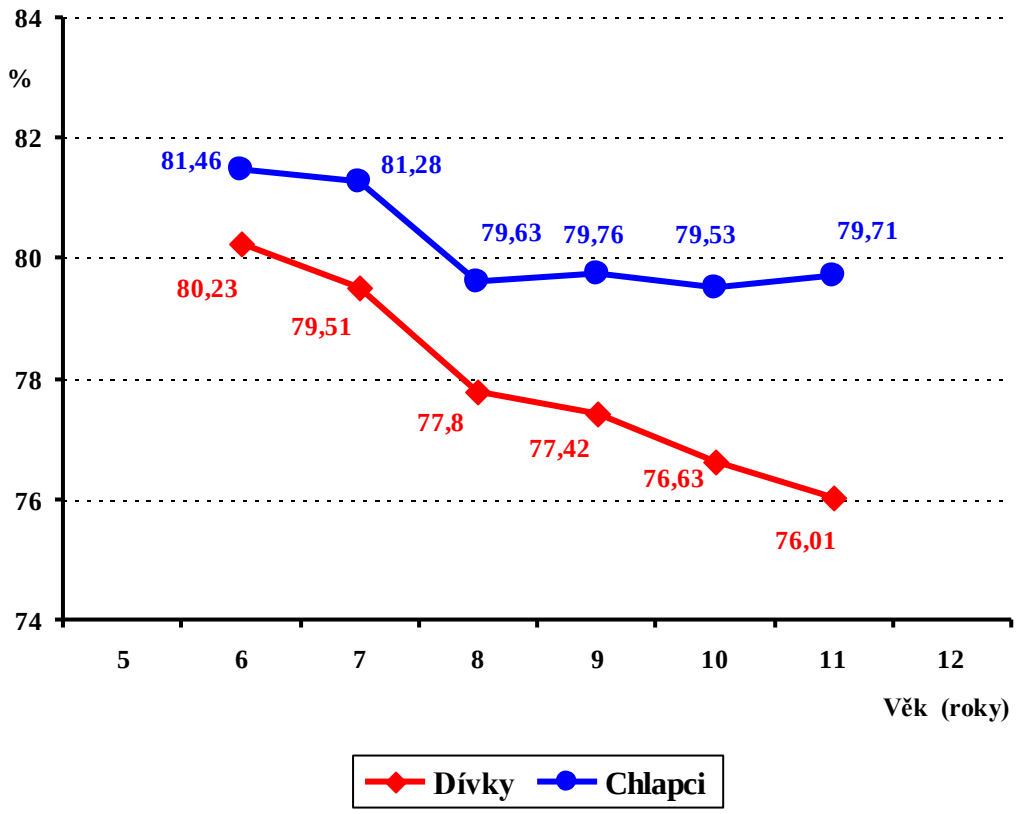
Věk	**Chlapci EPO 2013**			**Dívky EPO 2013**			**Ni**
	N	$\bar{x}$	**s**	**n**	$\bar{x}$	**s**	
6	59	19,63	2,08	71	18,70	2,01	-0,44
7	131	21,75	3,11	114	20,32	2,68	-0,46
8	146	24,06	3,51	138	22,80	3,03	-0,36
9	141	26,47	3,22	124	25,13	3,55	-0,42
10	114	28,98	3,91	134	27,91	4,04	-0,27
11	121	33,24	5,38	121	31,76	5,24	-0,28



Graf 14. Vývoj tukuprosté tělesné hmoty (kg) u chlapců a dívek

Tabulka 21. Porovnání tukuprosté tělesné hmoty (%) u chlapců a dívek

Věk	Chlapci EPO 2013			Dívky EPO 2013			Ni
	N	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
6	59	81,46	6,10	71	80,23	6,75	-0,20
7	131	81,28	6,74	114	79,51	7,71	-0,26
8	146	79,63	8,61	138	77,80	8,18	-0,22
9	141	79,76	7,65	124	77,42	7,77	-0,31
10	114	79,53	7,86	134	76,63	8,25	-0,37
11	121	79,71	8,46	121	76,01	8,36	-0,44



Graf 15. Vývoj tukuprosté tělesné hmoty (%) u chlapců a dívek

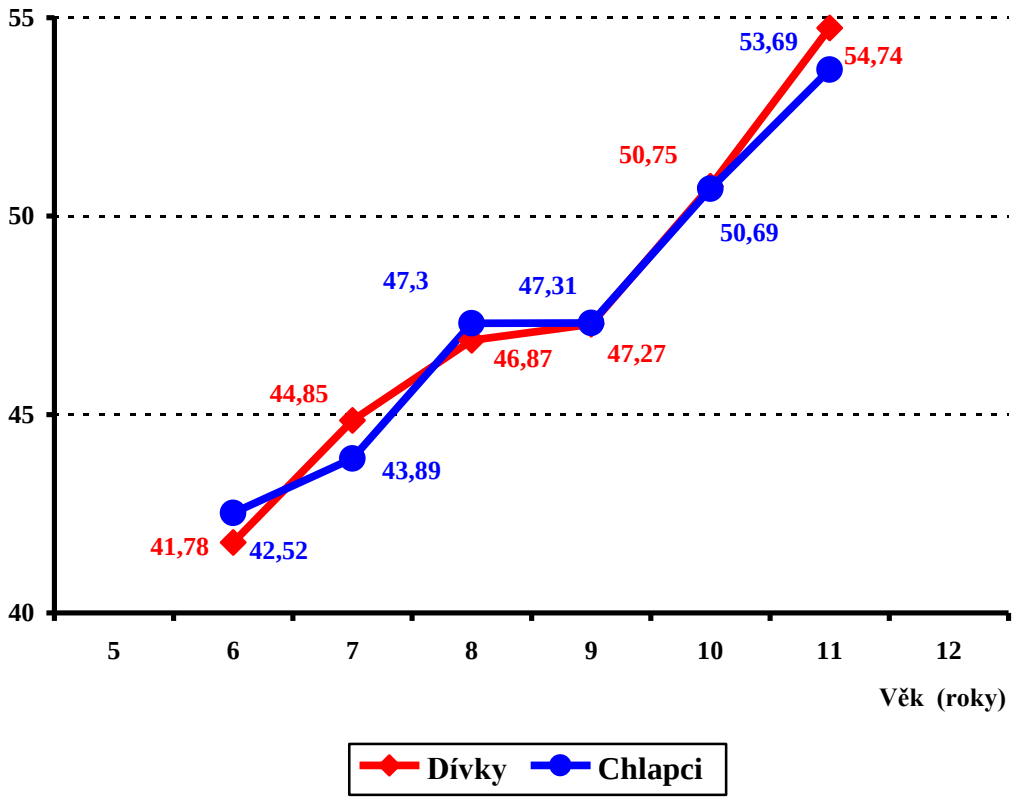
Z tabulky 20 a 21 a grafu 15 a je patrný rozdílný vývoj tukuprosté tělesné hmoty vyjádřené v absolutním i relativním množství u chlapců dívek. Je patrné, že ve všech věkových skupinách mají chlapci větší podíl tukuprosté tělesné hmoty v porovnání se stejně starými dívkami. Nejvyšší rozdíl byl zjištěn v kategorii 11letých, kde byl zjištěn rozdíl v množství tukuprosté tělesné hmoty o 1,48 kg (3,70 %) ve prospěch chlapců. U obou pohlaví jsou patrné téměř shodné meziroční přírůstky v množství tukuprosté tělesné hmoty, které se od 6 do 10 let pohybují v rozmezí 2 až 3 kg. Největší meziroční přírůstek byl zjištěn u chlapců a dívek mezi 10. a 11. rokem. U chlapců činí 4,26 kg a u dívek 3,85 kg tukuprosté tělesné hmoty.

Posledním hodnoceným parametrem u 6–11letých chlapců a dívek je **množství nitrobřišního**, viscerálního tuku (Tabulka 22, Graf 16). Na základě analýzy tohoto parametru pomocí bioelektrické impedance můžeme konstatovat, že u obou pohlaví je zřejmá tendence ke zvyšování viscerálního tuku s věkem. Patrné je, že meziroční přírůstky viscerálního tuku nejsou stejné. U chlapců se pohybují přírůstky od 0,01 cm^2 v 9 letech až po největší přírůstek v 8 letech, a to 3,41 cm^2. U dívek je také

zaznamenáno nepravidelné kolísání přírůstku viscerálního tuku od 0,4 cm^2 v 9 letech až po největší přírůstek 3,99 cm^2 v 11 letech.

Tabulka 22. Porovnání viscerálního tuku ($cm^{2)}$ u chlapců a dívek

Věk	Chlapci EPO 2013			Dívky EPO 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
6	59	42,52	12,26	71	41,78	17,17	-0,06
7	131	43,89	18,85	114	44,85	43,84	0,05
8	146	47,30	24,00	138	46,87	23,26	-0,02
9	141	47,31	24,46	124	47,27	23,41	0,00
10	117	50,69	26,27	134	50,75	27,81	0,00
11	121	53,69	30,55	121	54,74	31,99	0,03

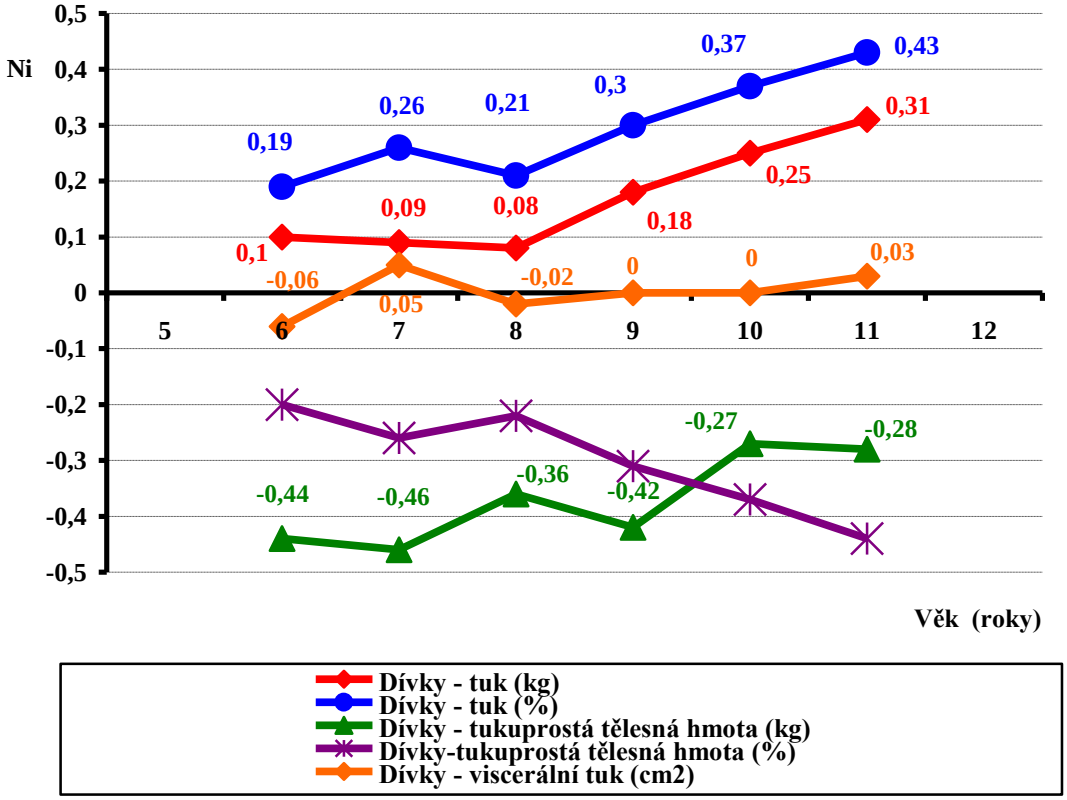


Graf 16. Vývoj viscerálního tuku (cm^2) u chlapců a dívek

Celkový plošný obsah viscerálního tuku v těle se u chlapců od 6 do 11 let zvětšil o 11,17 cm^2, což je o 1,79 cm^2 méně než u dívek, kdy jejich průměrné množství

viscerálního tuku v těle vzrostlo za sledované období o 12,96 cm^2. I přes zjištěné rozdíly ve vývoji viscerálního tuku mezi chlapci a dívkami je na základě porovnání pomocí normalizačního indexu (Tabulka 22) možné konstatovat, že množství viscerálního tuku mají dívky v porovnání s chlapci v podstatě stejný.

Prezentované výsledky hodnocení tělesného složení u 6–11letých chlapců a dívek ukazují na rozdílnou stavbu těla i přesto, že tělesné výška a hmotnost je téměř shodná. Tuto skutečnost dokládají vypočítané normalizační indexy dívek v porovnání se stejně starými chlapci (Tabulka 18 –22, Graf 17). Je nutné ale zdůraznit, že všechny normalizované indexy dívek se nachází v pásmu průměrného rozvoje znaku, tj. ±0,75 směrodatné odchylky. Vypočítané normalizační indexy ale ukazují tendenci k postupnému rozlišení tělesné stavby u chlapců a dívek a následnému zvýšení sexuálního dimorfismu, ke kterému výrazně dochází především v období pubertálního vývoje. Provedená analýza ale naznačuje, že dívky v tomto období mají větší absolutní a procentuální podíl tukové složky, nižší podíl tukuprosté tělesné hmoty v porovnání se stejně starými chlapci v období od 6 do 11 let (Graf 17). U obou pohlaví ale nebyl zjištěn rozdíl jak v nárůstu, tak i v celkovém množství viscerálního tuku v období od 6 do 11 let (Graf 17).



Graf 17. Porovnání absolutního (kg) a relativního množství tuku (%), viscerálního tuku (cm^2) a tukuprosté tělesné hmoty (kg) dívek v porovnání s chlapci pomocí normalizačního indexu (Ni)

ZÁVĚR

Hlavním cílem předkládané práce bylo provést hodnocení somatického a nutričního stavu 6–11letých chlapců a dívek, porovnat somatický vývoj sledovaného souboru s referenčními hodnotami 6. celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže 2001 Česká republika a provést analýzu a hodnocení tělesného složení z hlediska sexuálního dimorfismu.

Do zkoumaného souboru bylo zařazeno 1 417 probandů (715 chlapců, 702 dívek) ve věku 6–11 let. Antropologický výzkum se uskutečnil na 1. stupni 9 základních škol v Olomouckém kraji v roce 2012–2013. Chlapci a dívky byli zařazeni do věkových kategorií v ročním rozpětí podle kritérií WHO. Na základě písemného souhlasu zákonných zástupců byla u každého probanda změřena tělesná výška, hmotnost a provedena analýza tělesného složení pomocí diagnostického přístroje InBody 230. Výzkumný tým byl složen z antropologů a studentů vědeckého kroužku, který provedl antropologický výzkum v rámci projektu Operačního programu přeshraniční spolupráce 2007-2013 Česká republika – Polská republika /Republika Czeska – Rzeczpospolita Polska, s názvem „*Epidemie obezity-společný problém: předávání znalostí, vzdělávání, prevence*“, reg. č. PL.3.22/2.3.00/11.02576.

Výsledky provedení, zpracování a vyhodnocení výzkumu jsou shrnuty v následujících závěrech:

1. Průměrné hodnoty **tělesné výšky, hmotnosti a BMI** u sledovaného souboru 6–11letých chlapců a dívek v Olomouckém kraji odpovídají referenčním hodnotám 6. celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže z roku 2001, který se uskutečnil v České republice. Naměřené hodnoty tělesné výšky, hmotnosti a BMI sledovaného souboru chlapců a dívek se nacházejí v pásmu +0,12 až –0,07 normalizovaného indexu v porovnání s referenčními standardy 6. CAV 2001.

2. Podle zařazení chlapců a dívek podle **BMI do percentilových pásem** bylo do kategorie nadměrná hmotnost (90.–97. percentil BMI) zařazeno 7,55 % (n=54) chlapců a 6,98 % (n=49) dívek. Do kategorie obezita (BMI vyšší než 97. percentil) bylo zařazeno 5,59 % (n=40) chlapců a 4,70 % (n=33) dívek.

3. Zjištěné výsledky ukázaly, že **tělesná výška a hmotnost** u sledovaného souboru chlapců a dívek ve věku 6–11 let je shodná. Mírně nižší tělesná výška (–0,13 až –0,18 s) a hmotnost (– 0,21 s) byla zjištěna u dívek ve věku 6 a 7 let v porovnání se stejně starými chlapci pomocí normalizačního indexu.

4. Porovnáním **tělesného složení** byly zjištěny rozdíly mezi chlapci a dívkami. U dívek bylo zjištěno vyšší absolutní a relativní hodnoty tělesného tuku v porovnání se stejně starými chlapci. Na rozdíl od chlapců se hodnoty tělesného tuku u dívek postupně zvyšují od 6 do 11 let. U chlapců jsme zaznamenali stagnaci v nárůstu tukové složky v relativních hodnotách mezi 8–11. rokem.

5. Z hlediska sexuálního dimorfismu bylo u chlapců ve sledovaném období zjištěno postupné zvyšování **tukuprosté tělesné hmoty** v absolutních i relativních hodnotách v porovnání se stejně starými dívkami.

6. Analýza a hodnocení množství **viscerálního tuku** ukázala, že plošný obsah viscerálního tuku se postupně zvyšuje od 6 (chlapci = 42,52 cm^2, dívky = 41,78 cm^2) do 11 let (chlapci = 53,69 cm^2, dívky = 54,74 cm^2) u obou pohlaví shodně a nebyly zjištěny výrazné rozdíly v žádné věkové kategorii.

SOUHRN

Předkládaná bakalářská práce hodnotí současný somatický vývoj a nutriční stav 6–11letých chlapců a dívek, které byly změřeny v rámci antropologického výzkumu Epidemie obezity – společný problém: předávání informací, vzdělání a prevence. Antropologický výzkum se uskutečnil v roce 2012 a 2013. Výzkumný soubor zahrnuje 1417 probandů (715 chlapců, 702 dívek). Výzkum se uskutečnil na 9 základních školách v Olomouckém kraji. V průběhu výzkumu byla u chlapců a dívek změřena tělesná výška, hmotnost, vyhodnocen BMI a tělesné složení, které bylo analyzováno pomocí metody bioelektrické impedance za použití diagnostického přístroje InBody 230.

Výsledky ukázaly, že tělesná výška, hmotnost a BMI 6–11letých chlapců a dívek jsou shodné s referenčními údaji 6. Celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže z roku 2001 (Bláha a kol., 2005).

Na základě zařazení chlapců a dívek do percentilových pásem BMI bylo zjištěno, že do kategorie nadměrná hmotnost bylo zařazeno 7,55 % (n=54) chlapců a 6,98 % (n=49) dívek a 5,59 % (n=40) chlapců a 4,70 % (n=33) dívek se nachází v kategorii obezita.

Porovnáním somatických charakteristik 6–11letých chlapců a dívek bylo zjištěno, že tělesná výška a hmotnost chlapců je ve sledovaném období shodná. V tělesném složení bylo zjištěno, že u chlapců ve sledovaném období dochází k většímu nárůstu tukuprosté tělesné hmoty, zatímco u dívek je znatelnější nárůst tukové frakce v absolutních i relativních jednotkách. Zastoupení množství nitrobřišního tuku je u chlapců a dívek stejné a vykazuje ve sledovaném období plynulý nárůst u obou pohlaví.

SUMMARY

This Bachelor's thesis evaluates contemporary somatic development and the nutritional state of boys and girls between 6 and 11 years of age which were measured under the terms of the anthropological research The epidemy of obesity – common problem: transfer of information, education and prevention. The anthropological research was realized in 2012 and 2013. The research complex includes 1417 probands (715 boys, 702 girls). The research took place at nine primary schools in Olomouc region. During the research we measured the boys and girls' body height, body weight, we evaluated their BMI and somatic constitution which were analysed using the method of bioelectrical impedance and the diagnostic measuring instrument InBody 230.

The results prove that the body height, body weight and BMI of boys and girls between 6 and 11 years of age are identical with the referential data from the sixth nationwide anthropological research of children and youth in 2001 (Bláha and col., 2005).

On the basis of categorization of boys and girls into percentil zones we found out that 5,59 % (n=40) boys and 4,70 % (n=33) girls are in the cathegory of obesity.

Drawing a comparison between the somatic characterizations of boys and girls between 6 and 11 years of age we discovered that the body height and body weight are identical during the monitored period. Refering to somatic constitution we found out that the boys have bigger increase of fatless matter while there is more noticeable increase of fat fraction of girls in absolute and relative units. The representation of abdominal fat amount of boys and girls is the same and it shows its continuous increase during the monitored period of both genders.

REFERENČNÍ SEZNAM

1. ADÁMKOVÁ, V. 2009. *Obezita*. Brno: Facta Medica, s.r.o. 122 s. ISBN 978-80-904260-5-4.
2. ALLEN, E. K. a L. R. MAROTZ,. 2008. *Přehled vývoje dítěte od prenatálního období do 8 let.* Praha: Portál, s.r.o. 187 s. ISBN 978-80-7367-421-2.
3. BLÁHA, P, J. VIGNEROVÁ, J. RIEDLOVÁ, L. KOBZOVÁ, L. KREJČOVSKÝ a M. BRABEC. 2005. *6. Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001 Česká republika*. Praha: Státní zdravotní ústav. 71 s. ISBN 80-7071-251-1.
4. BLÁHA, P. a kol. 1986. *Antropometrie československé populace od 6 do 55 let – Československá spartakiáda 1985*. Praha: Ústav národního zdraví pro vrcholový sport. 287 s.
5. BLÁHA, P., L. KREJČOVSKÝ, L. JIROUTOVÁ, J. KOBZOVÁ, P. SEDLAK, M. BRABEC, J. RIEDLOVÁ, J. VIGNEROVÁ. 2006. *Somatický vývoj současných dětí. Semilongitudiální studie*. Praha: PřF UK. 345 s. ISBN 80-86591-24-0.
6. BLÁHA, P., C. SUSANNE, a E. REBATO. 2007. *Esentials of Biological Anthropology.* Praha: Karlova Univerzita. 369 s. ISBN 978-80-246-1338-3.
7. BLÁHA, P., J. VIGNEROVÁ, M. PAULOVÁ, J. RIEDLOVÁ, J. KOBZOVÁ a L. KREJČOVSKÝ. 1999. *Vývoj tělesných parametrů českých dětí a mládeže se zaměřením na rozměry hlavy (0-16 let).* I. díl. Praha:SZÚ. 182 s. ISBN 80-7071-122-1.
8. BLÁHA, P., J. VIGNEROVÁ, J. RIEDLOVÁ, J. KOBZOVÁ, L. KREJČOVSKÝ a M. BRABEC. *6. Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001 Česká republika*. Praha: Státní zdravotní ústav, 2005. 71 s. ISBN 80-7071-251-1.
9. BODZSÁR, É. B. a C. SUSANNE. 1998. *Secular growth ganges in Europe*. Budapest: Eotvos University Press. 381 s. ISBN 963-463-157-6
10. BOUCHALOVÁ, M. 1987. *Vývoj během dětství a jeho ovlivnění.* Praha: AVICENUM, zdravotnické nakladatelství. 383 s.
11. ČIHÁK, R. 2002. *Anatomie 2*. Praha: Grada Publishing, a. s. 488 s. ISBN 80-247-0143-X.

12. ČÍŽKOVÁ, J., I. BINAROVÁ, K. HOLÁSKOVÁ, A. PETROVÁ, I. PLEVOVÁ a M. PUGNEROVÁ. 1999. *Přehled vývojové psychologie*. Olomouc: Univerzita Palackého. 175 s. ISBN 80-7067-953-0.
13. FOŘT, P. 2004. *Stop dětské obezitě*. Praha: IKAR. 206 s. ISBN 80-249-0418-7.
14. HAINER, V. a kol. 2004. *Základy klinické obezitologie*. Praha: Grada Publishing, a. s. 356 s. ISBN 80-247-0233-9.
15. HAJNIŠ, K., J. BRŮŽEK a V. BLAŽEK. 1989. *Růst českých a slovenských dětí.* Praha: Academia. 321 s.
16. HEYMSFIELD, S. B., T. G. LOHMAN, Z. WANG a S. B. GOING. 2005. *Human Body Composition*. Champaign, IL: Human Kinetics. 523 s. ISBN-10: 0-7360-4655-0.
17. HEYWARD, V. H. a D. R. WAGNER. 2004. *Applied Body Composition Assessment*. Champaign, IL: Human Kinetics. 268 s. ISBN-10: 0-7360-4630-5.
18. InBody 230. 2012. *Biospace–CZ manual InBody 230*.
19. KAPALÍN, V., J. KOTÁSKOVÁ, a M. PROKOPEC. 1969. *Tělesný a duševní vývoj současné generace našich dětí*. 1. vyd. Praha: Academia. 300 s.
20. KLEMENTA, J., J. MACHOVÁ a H. MALÁ. 1981. *Somatologie a antropologie*. Praha: SPN. 504 s.
21. KOPECKÝ, M. 2000. *Vliv pohybové aktivity na tělesné složení sportujících chlapců*. In J. Krátoška (Ed.) *Sborník referátů Úkoly a problematika antropologie a zdravovědy na pedagogických fakultách.* Olomouc: Pedagogická fakulta. s. 67-84. ISBN 80-244-0086-3.
22. KOPECKÝ, M. 2006. *Somatický a motorický vývoj 7až 15letých chlapců a dívek v olomouckém regionu*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 192 s. ISBN 80-244-1281-0.
23. KOPECKÝ, M. 2011. *Somatotyp a motorická výkonnost 7–15letých chlapců a dívek.* Olomouc: Univerzita Palackého. 221 s. ISBN 978-80-244-2613-6.
24. KOPECKÝ, M., L. CYMEK, B. MATEJOVIČOVÁ a J. CHARAMZA. 2014. *Základy fyzické antropologie.* Olomouc: Univerzita Palackého. 100 s. ISBN 978-80-244-3859-7
25. KOPECKÝ, M., L. KREJČOVSKÝ a M. ŠVARC. 2013. *Antropometrický instrumentář a metodika měření antropometrických parametrů*. Olomouc: Univerzita Palackého. 27 s. ISBN 978-80-244-3613-5.

26. KOPECKÝ, M., J. TOMANOVÁ a K. KIKALOVÁ. 2014. *Základní charakteristiky ontogenetického vývoje*. Olomouc: Univerzita Palackého. 66 s. ISBN 978-80-244-3982-2.
27. LHOTSKÁ, L., P. BLÁHA, J. VIGNEROVÁ, Z. ROTH a M. PROKOPEC. 1993. *V. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 1991 (České země) Antropometrické charakteristiky*. Praha: SZÚ. 187 s.
28. MALÁ, H. a J. KLEMENTA. 1985. *Biologie dětí a dorostu*. Praha: SPN. 206 s.
29. MALINA, R. M., C. BOUCHARD a O. BAR-OR. 2004. *Growth, maturation and physical aktivity*. Champaign, IL: Human Kinetics. 712 s. ISBN-10: 0-88011-882-2.
30. MARINOV, Z., U. BARČÁKOVÁ, M. NESRSTOVÁ a D. PASTUCHA. 2011. *S dětmi proti obezitě*. Praha: IFP Publishing & Engineering s.r.o. 99 s. ISBN 978-80-87383-07-0.
31. MARINOV, Z., D. PASTUCHA a kol. 2012. *Praktická dětská obezitologie.* Praha: Grada Publishing, a. s. 222 s. ISBN 978-80-247-4210-6.
32. MASTNÁ, B. 1999. *Nadváha a obezita. Proč a jak tloustneme – boj s obezitou*. Praha: TRITON. 47 s. ISBN 80-7254-067-X.
33. MATIEGKA, J. 1927. *Somatologie školní mládeže*. Praha: Česká akademie věd a umění. 304 s.
34. MORENO, M. 2012. *17 denní dieta*. Praha: IKAR. 255 s. ISBN 978-80-249-1832-7.
35. PAŘÍZKOVÁ, J., L. LISÁ a kol. 2007. *Obezita v dětství a dospívání. Terapie a prevence*. Praha: Galén. 239 s. ISBN 978-80-7262-466-9.
36. PROKOPEC, M. a kol. 1986. *Tělesná výška a hmotnost českých dětí v roce 1981 podle výsledků Celostátního antropologického výzkumu*. Česko-slovenská pediatrie. roč. 41. č. 1. s. 20-26.
37. PROKOPEC, M., J. SUCHÝ a S. TITLBACHOVÁ. 1973. *Výsledky třetího celostátního výzkumu mládeže 1971 (české kraje)*. Československá pediatrie. roč. 28. č. 7. s. 341-346.
38. RIEGEROVÁ, J., M. PŘIDALOVÁ a M. ULBRICHOVÁ. 2006. *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu*. Olomouc: HANEX. 262 s. ISBN 80-85783-52-5.
39. ROUBAL, E. a J. ROUBAL. 1925. *Tělesná vyspělost středoškolských žáků podle měření z r. 1923*. Anthropologie. III., č. 1. s. 45-56.

40. SELIGER, V. a Z. BARTŮNĚK. 1977. *Tělesná zdatnost obyvatelstva ČSSR ve věku 12-55 r*. Praha: Univerzita Karlova. 203 s.
41. SUCHARDA, P. 2009. *Abdominální obezita*. Časopis lékařů českých 2009. s. 78-82.
42. SUCHÝ, J. 1972. *Vývojová antropologie obyvatelstva ČSR.* Praha: Univerzita Karlova. 159 s.
43. SUCHÝ, J. a kol. *Biologie dítěte*. Praha: SPN, 1970. 185 s.
44. SVAČINA, Š. 2000. *Obezita a diabetes*. Praha: MAXDORF. 307 s. ISBN 80-85800-43-8.
45. ŠTAMPACH, F. 1925. *Vzrůst školní mládeže na základě šetření v Kralupech nad Vltavou a okolí*. Anthropologie, III., č. 3, s. 179-187.
46. VIGNEROVÁ, J., P. BLÁHA a kol. 2001. *Sledování růstu českých dětí a dospívajících: Norma, vyhublost, obezita*. Praha: Státní zdravotní ústav. 173 s. ISBN 80-7071-173-6.
47. VIGNEROVÁ, J., J. RIEDLOVÁ, P. BLÁHA, J. KOBZOVÁ, L. KREJČOVSKÝ, M. BRABEC a M. HRUŠKOVÁ. 2006. *6. Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001 Česká republika*. Praha: Univerzita Karlova. 238 s. ISBN 80-86561-30-5.
48. VÍTEK, L. 2008. *Jak ovlivnit nadváhu a obezitu*. Praha: Grada Publishing, a.s. 148 s. ISBN 978-80-247-2247-4.

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1. Tělesná výška a hmotnost chlapců a dívek v období mladšího školního věku
Tabulka 2. Prořezávání stálých zubů (Čihák, 2002)
Tabulka 3. Klasifikace obezity podle WHO (1997)
Tabulka 4. Četnost změřených chlapců a dívek na základních školách
Tabulka 5. Počet probandů podle věkových kategorií
Tabulka 6. Četnost oslovených a změřených dětí
Tabulka 7. Porovnání tělesné výšky (cm) souboru Chlapci EPO 2013 s referenčními hodnotami chlapců 6. CAV 2001
Tabulka 8. Porovnání tělesné výšky (cm) souboru Dívky EPO 2013 s referenčními hodnotami dívek 6. CAV 2001
Tabulka 9. Porovnání tělesné hmotnosti (kg) souboru Chlapci EPO 2013 s referenčními hodnotami chlapců 6. CAV 2001
Tabulka 10. Porovnání tělesné hmotnosti (kg) souboru Dívky EPO 2013 s referenčními hodnotami dívek 6. CAV 2001
Tabulka 11. Porovnání BMI (kg/m^2) u souboru Chlapci EPO 2013 s referenčními hodnotami chlapců 6. CAV 2001
Tabulka 12. Porovnání BMI (kg/m^2) u souboru Dívky EPO 2013 s referenčními hodnotami dívek 6. CAV 2001
Tabulka 13. Četnost zastoupení chlapců v percentilových pásmech BMI
Tabulka 14. Četnost zastoupení dívek v percentilových pásmech BMI
Tabulka 15. Výskyt nadměrné hmotnosti a obezity u 6–11letých chlapců a dívek v roce 2001 a 2013
Tabulka 16. Porovnání tělesné výšky (cm) u chlapců a dívek
Tabulka 17. Porovnání hmotnosti (kg) u chlapců a dívek
Tabulka 18. Porovnání absolutního množství tuku (kg) u chlapců a dívek
Tabulka 19. Porovnání relativního množství tuku (%) u chlapců a dívek
Tabulka 20. Porovnání tukuprosté tělesné hmoty (kg) u chlapců a dívek
Tabulka 21. Porovnání tukuprosté tělesné hmoty (%) u chlapců a dívek
Tabulka 22. Porovnání viscerálního tuku (cm^2) u chlapců a dívek

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1. Porovnání tělesné výšky (cm) souboru Chlapci EPO 2013 s referenčními hodnotami chlapců 6. CAV 2001
Graf 2. Porovnání tělesné výšky (cm) souboru Dívky EPO 2013 s referenčními hodnotami dívek 6. CAV 2001
Graf 3. Porovnání tělesné výšky (cm) souboru Chlapci EPO 2013 a Dívky EPO 2013 s referenčními hodnotami 6. CAV 2001 pomocí normalizačního indexu
Graf 4. Porovnání tělesné hmotnosti (kg) souboru Chlapci EPO 2013 s referenčními hodnotami chlapců 6. CAV 2001
Graf 5. Porovnání tělesné hmotnosti (kg) souboru Dívky EPO 2013 s referenčními hodnotami dívek 6. CAV 2001
Graf 6. Porovnání tělesné hmotnosti souboru Chlapci EPO 2013 a Dívky EPO 2013 s referenčními hodnotami 6. CAV 2001 pomocí normalizačního indexu (Ni)
Graf 7. Porovnání BMI (kg/m^2) u souboru Chlapci EPO 2013 s referenčními hodnotami chlapců 6. CAV 2001
Graf 8. Porovnání BMI (kg/m^2) u souboru Dívky EPO 2013 s referenčními hodnotami dívek 6. CAV 2001
Graf 9. Porovnání BMI souboru Chlapci EPO 2013 a Dívky EPO 2013 s referenčními hodnotami 6. CAV 2001 pomocí normalizačního indexu (Ni)
Graf 10. Četnost zastoupení chlapců a dívek v percentilových pásmech BMI
Graf 11. Porovnání tělesné výšky a hmotnosti chlapců a dívek pomocí normalizačního indexu (Ni)
Graf 12. Vývoj absolutního množství tuku (kg) u chlapců a dívek
Graf 13. Vývoj relativního množství tuku (%) u chlapců a dívek
Graf 14. Vývoj tukuprosté tělesné hmoty (kg) u chlapců a dívek
Graf 15. Vývoj tukuprosté tělesné hmoty (%) u chlapců a dívek
Graf 16. Vývoj viscerálního tuku (cm^2) u chlapců a dívek
Graf 17. Porovnání absolutního (kg) a relativního množství tuku (%), viscerálního tuku (cm^2) a tukuprosté tělesné hmoty (kg) dívek v porovnání s chlapci pomocí normalizačního indexu (Ni)

SEZNAM ZKRATEK

BIA – bioelektrická impedance

BMI – Body Mass Index, index tělesného složení

DEXA – duální rentgenová absorpciometrie

EPO 2013 – antropologický výzkum Epidemie obezity–společný problém: předávání znalostí, vzdělávání, prevence“, reg. č. PL.3.22/2.3.00/11.02576.

FFM – Fat free Body Mass, tukuprostá tělesná hmota

FM – Fat Mass, tuková hmota

IBP – Mezinárodní biologický program

Ni – normalizační index

TTH – tukuprostá hmota

V. CAV 1991 – V. Celostátní antropologický výzkum v roce 1991

WHO – Světová zdravotnická organizace

WHR – whist to hip ratio

6. CAV 2001 – 6. Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001 Česká republika

PŘÍLOHY

Příloha 1. Písemný souhlas

Příloha 2. Záznamní list antropometrie

Příloha 3. Výsledná listina InBody 230

Příloha 4. Souhlas o zveřejnění fotek a výsledné listiny

Příloha 1. Písemný souhlas

Vážení rodiče,

Srdečně Vás zdravíme a obracíme se na Vás s žádostí o spolupráci. Katedra antropologie a zdravovědy na Pedagogické fakultě Univerzity Palackého v Olomouci je spoluřešitelem projektu *„Epidemie obezity – společný problém: předávání znalostí, vzdělávání, prevence"*. Tento projekt je řešen ve spolupráci s Oddělením antropologie Akademie věd Polské republiky ve Wroclawi, a to v rámci Operačního programu přeshraniční spolupráce Česká republika – Polská republika 2007-2013. Podrobné Informace o projektu jsou na www.epidemieobezity.upol.cz.

Cílem projektu je sledování tělesného vývoje, zdravotního stavu a životního stylu dětí a mládeže na území Olomouckého kraje a současně informovat rodiče o somatickém růstu a vývoji jejich dětí. Výsledky tohoto a podobných antropologických výzkumů se využívají k vypracování růstových norem, které pak slouží dětským lékařům i lékařům specialistům jako pomůcka pro sledování přiměřeného růstu a vývoje dítěte. Takové normy jsou např. součástí zdravotního a očkovacího průkazu dítěte a mladistvého, který je předáván maminkám v porodnici při narození dítěte a umožňuje jim hodnotit jeho tělesný vývoj.

Výzkum spočívá ve zjištění základních tělesných parametrů dětí, např. tělesné výšky, hmotnosti, obvodu břicha, boků, množství tělesného tuku, krevního tlaku apod.

Měření budou provádět antropologové a lékaři z Katedry antropologie a zdravovědy PdF UP v budově školy, kterou Vaše dítě navštěvuje, a to v době vyučování. Děti budou měřeny ve cvičebním úboru nebo ve spodním prádle, zvlášť chlapci, zvlášť děvčata. Měření je doplněno dotazníkem, určeným dětem a rodičům, který se týká jejich denního režimu a stravovacích návyků. Každé měřené dítě dostane záznamní list s naměřenými somatickými parametry. Měření dětí se uskuteční na základě svolení ředitele Vaší školy a s vědomím a s podporou institucí zabývajících se školskou problematikou na úrovni Olomouckého kraje a statutárního města Olomouc.

V rámci řešeného projektu bude pro děti organizován projektový den zaměřený na pohybovou aktivitu a zdravou výživu a pro rodiče bude realizována přednáška o výsledcích výzkumu na škole a přednáška zaměřená na problematiku nadváhy a obezity u současné populace dětí a mládeže. Projekt je cíleně zaměřen na podporu zdravého vývoje našich dětí.

Zavazujeme se, že veškeré údaje, které získáme od Vás i od Vašeho dítěte, budou použity zcela anonymně a jen pro účely vyhodnocení výzkumného šetření. Měření je bezplatné a dítě v žádném případě nezatěžuje. Vlastní měření trvá cca 10 min.

Vážení rodiče, předem Vám děkujeme za kladné vyřízení naší prosby. Jsme přesvědčeni, že informace, které získáte díky realizovanému projektu budou pro Vás zajímavé a přispějí ke zdravému růstu a vývoji Vašeho dítěte.

Prosíme Vás o písemný souhlas. Pokud se rozhodnete pro spolupráci, **odstřihněte, prosím, vrácenku, vyplňte ji a po svém dítěti pošlete zpět do školy.**

S pozdravem a na spolupráci se těší

…….. ……..

Doc. PaedDr. M. Kopecký, Ph.D.
řešitel projektu

ředitel/ka ZŠ

zde odstřihněte

Vrácenka

Souhlasím s měřením mého dítěte (dětí) ……

Zároveň souhlasím s anonymní publikací získaných naměřených hodnot.

Datum: …… Podpis:

Příloha 2. Záznamní list antropometrie

Jméno:				Datum narození:		Třída:		Škola:	
Datum měření:						Chronologický věk:			
Těl.výš.		V.akro.		V.rad.		Dél.m.		Šíř.m.	
V.sty.		V.ilios.		V.dakt.		Biakromiální (a-a)			
V.tibial.		V.vsedě		Hmot.		Trans. pr. hrudníku			
Obvod hlavy						Sag.pru.hrudníku			
Ob.hrud.mesost.		Nor.	Ins.	Exp.		Bikristální (ic-ic)			
Ob.hrud.xiphost.		Nor.	Ins.	Exp.		Bispinální (is-is)			
Ob. pasu		Ob. břicha				Bitroch. (tro-tro)			
Obvod gluteální						Epifýza humeru			
Ob. paže	P	Ob. steh. glut.	P			Šíř.zápěstí (sty-sty)			
Ob. paže flexe	P	Ob. stehna stř.	P			Šířka ruky (mr-mu)			
Ob. ant.max	P	Ob. lýtka max.	P			Epifýza femuru			
Ob. zápěstí	P	Ob. lýtka min.	P			Šíř.kot. (sph-sph)			
						Délka nohy	P	L	
Kožní řasy						Šířka nohy	P	L	
1.Tvář									
2. Krk			Dynam. P						
3. Hrudník I			Dynam. L						
4. Triceps			Ruka dominance			pravá		Levá	
5. Subscap.			TK/ST			TK/DT			
6. Břicho			Tepová frekvence/klid						
7. Hrudník II			Vitální kapacita plic MSP1						
8. Bok			1. pokus	FEV1		FVC			
9. Patella			2. pokus	FEV1		FVC			
10. Biceps									
11. Před.vol.str.						1. pokus	2. pokus		
12. Na stehně			Předklon s dosahováním v sedu						
13. Lýtko I			Rovnováhový test „plameňák“: počet pokusů/1 min.						
14. Lýtko II									

Příloha 3. Výsledná listina InBody 230

OPPS 2007 - 2013 CZ-PL Epidemie obezity-společný problém: předávání znalostí, vzdělávání, prevence, reg.č. PL.3.22/2.3.00/11.0257 Page : 1 of 1

Jméno	MICHAELA HORÁKOVÁ (430SENICE)	Výška	135,3cm	Datum	2013/01/28
Věk	9,3Roky	Pohlaví	Žena	Čas	10:24:54

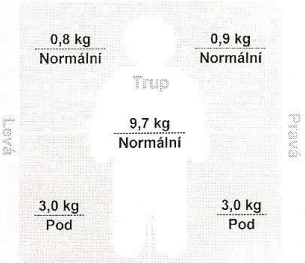
Tělesná kompozice

	Pod	Normální	Nad	Normální rozmezí
Hmotnost	55 70 85 100 115 130 145 160 175 — 31,6 kg			27,2 ~ 36,8
SMM Množství kosterního svalstva	70 80 90 100 110 120 130 140 150 — 12,0 kg			12,0 ~ 14,6
Množství tuku v těle	40 60 80 100 160 220 280 340 400 — 7,8 kg			4,6 ~ 9,2

Celková voda v těle Celkové množství vody v těle	17,4 kg (17,4 ~ 21,2)	Čistá hmotnost těla Čistá hmotnost bez tuku	23,8 kg (27,6 ~ 22,6)

Segmentální svalovina

Svalovina
Hodnocení



Diagnóza obezity

		Hodnoty	Normální rozmezí
BMI Index tělesné hmotnosti	(kg/m²)	17,3	14,5 ~ 20,5
% tuku v těle Procento tuku v těle	(%)	24,7	13,0 ~ 23,0
Poměr pasu a boků Poměr pasu a boků		0,76	0,75 ~ 0,85
Minimální kalorická potřeba Základní metabolický poměr	(kcal)	884	874 ~ 986

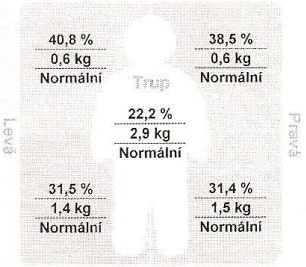
$$\text{BMI} = \frac{\text{Hmotnost,kg}}{(\text{Výška,m})^2}$$

$$\text{\% tuku v těle} = \frac{\text{Tuk,kg}}{\text{Hmotnost,kg}} \times 100$$

$$\text{Poměr pasu a boků} = \frac{\text{Obvod pasu,cm}}{\text{Obvod boků,cm}}$$

Segmentální tuk

Procento tuku v těle
Množství tuku
Hodnocení



* Segmentální tuk je odhadován

Kontola svaloviny-tuku

Kontrola svalstva	+ 2,5 kg	Kontrola tuku	- 2 kg

Impedance

Z	Pravá ruka	Levá ruka	Trup těla	Pravá noha	Levá noha
20kHz :	441,4	459,3	32,0	304,0	307,9
100kHz :	405,5	423,4	28,3	277,7	282,5

* Předložte Vaše výsledky při konzultaci s Vaším poradcem či trenérem.

Cvičební plán

Naplánujte si svůj týdenní cvičební program z následujících možností a snižte pomocí nich svou váhu.

Výdej energie při každé aktivitě(výchozí hmotnost: 31,6kg /Délka: 30min./Jednotka: kcal)

Chůze 63	Jogging 111	Cyklistika 95	Plavání 111	Horolezectví 103	Aerobic 111
Stolní tenis 71	Tenis 95	Fotbal 111	Orientální šerm 158	Gate ball 60	Badminton 71
Racket ball 158	Tae-kwon-do 158	Squash 158	Basketball 95	Skákání na laně 111	Golf 56
Kliky posilování horní části těla	sedy-lehy posilování břišních svalů	zvedání závaží prevence od bolesti zad	posilování s činkami cvičení svalů	elastická guma cvičení svalů	dřepy udržování svalů dolní části těla

- **Jak na to**

1. Vyberte si pravidelné a preferované aktivity na levé straně.
2. Uvedená spotřeba energie je počítána po 30 minutách cvičení.
3. Vyplňte níže uvedená místa aktivitami, jenž jste zvolili na 7 dní.
4. Spočítejte si celkovou spotřebu energie za týden.
5. Zjistěte předpokládaný úbytek na váze pomocí níže uvedeného vzorce.

Výpočet pro předpokládaný úbytek váhy za měsíc (měsíc = 4 týdny)

Celkový výdej energie (kcal/týden) × 4 týdny : 7700

- **Doporučený denní příjem kalorií**

1700 *kcal*

Copyright?1996-2006 by Biospace Co., Ltd.Všechna práva zachována.

Příloha 4. Souhlas o zveřejnění fotek a výsledné listiny

Já Michaela Horáková souhlasím se zveřejněním fotky a výsledné listiny InBody 230 v bakalářské práci Zuzany Kopecké s názvem Hodnocení nutričního stavu u chlapců a dívek na 1. stupni základních škol v Olomouckém kraji.

Zákonný zástupce…….

Proband ……

Dne 23. 6. 2014 v Senici na Hané

ANOTACE

Jméno a příjmení:	Zuzana Kopecká
Katedra:	Antropologie a zdravovědy
Vedoucí práce:	MUDr. Kateřina Kikalová, PhD.
Rok obhajoby:	2014

Název práce:	Hodnocení nutričního stavu u chlapců a dívek na 1. stupni základních škol v Olomouckém kraji
Název v angličtině:	Evaluation of the nutritional state of boys and girl attending primary schools in the Olomouc region
Anotace práce:	Bakalářská práce je zaměřena na hodnocení nutričního stavu u chlapců a dívek na 1. stupni základních škol v Olomouckém kraji. Cílem práce bylo porovnat získané antropologické parametry 715 chlapců a 702 dívek naměřené během výzkumu Epidemie obezity – společný problém: předávání informací, vzdělání a prevence a tyto hodnoty porovnat s referenčními údaji z 6. celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže v roce 2001. Teoretická část obsahuje charakteristiku mladšího školního věku, klasifikaci a léčbu obezity, přehled antropologických výzkumů. Součástí práce je metodika výzkumu, charakteristika výzkumného souboru, organizace výzkumu a následné zpracování výsledků výzkumu, které byly získány během měření v roce 2012 a 2013 na 1. stupni základních škol v Olomouckém kraji.
Klíčová slova:	chlapci a dívky 6–11let, obezita, 6. CAV 2001, EPO 2013, tělesná výška, hmotnost, BMI, tělesné složení

Anotace v angličtině:	The Bachelor's thesis is focused on the evaluation of the nutritional state of boys and girls attending primary schools in the Olomouc region. The target of the thesis was to compare acquired antropological parameters of 715 boys and 702 girls, which were measured during the research The epidemy of obesity – common problem: transfer of information, education and prevention; and to compare these values to referential data from the sixth nationwide anthropological research of children and youth in 2001. The theoretical part includes characterization of younger school age, clasification and treatment of obesity, overview of the anthropological researches. The thesis also contains the methodology of the research, the characterization of the research complex, organisation of the research and subsequent processing of the research results which were obtained during measurements in 2012 and 2012 at primary schools in Olomouc region.
Klíčová slova v angličtině:	boys and girls between 6 and 11 years of age, obesity, 6. CAV 2001, EPO 2013, body height, weight, BMI, somatic constitution
Přílohy vázané v práci:	Příloha 1. Písemný souhlas Příloha 2. Záznamní list antropometrie Příloha 3. Výsledná listina InBody 230 Příloha 4. Souhlas o zveřejnění fotek a výsledné listiny
Rozsah práce:	76 stran
Jazyk práce:	Český