

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

**Komparace vybraných parametrů tělesného složení u dětí
ve věku 10–11 let z odlišných socioekonomických regionů**

Bakalářská práce

Vedoucí práce:

prof. Ing. Václav Bunc, CSc.

Vypracoval:

Michal Česák

Praha, srpen 2014

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem závěrečnou bakalářskou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne

podpis

.....

Evidenční list:

Souhlasím se zapůjčením své bakalářské práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto bakalářskou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

Poděkování

Mé poděkování patří mému školiteli prof. Ing. Václavu Buncovi, CSc. za odborné vedení, za pomoc a rady při zpracování této práce.

Také bych rád poděkoval své rodině, která mě v práci i studiu neustále podporovala.

Abstrakt

- Název:** Komparace vybraných parametrů tělesného složení u dětí ve věku 10–11 let z odlišných socioekonomických regionů
- Cíle:** Hlavním cílem této práce je porovnání vybraných parametrů tělesného složení (% tuku, tukuprostá hmota, % celkové tělesné vody) u dětí ve věku 10–11 let v regionech Praha a Most. Dalším cílem je porovnání sledovaných parametrů tělesného složení chlapců a dívek zvlášť.
- Metody:** Ke zjištění tělesného složení byla využita metoda bioelektrické impedanční analýzy pomocí přístroje BIA 2000-M. Data byla zpracována programem NUTRI Plus, IBM SPSS verze 22.0, Microsoft Office Excel. Sledované parametry byly procento tělesného tuku, absolutní množství tukuprosté hmoty v kg a procento celkové tělesné vody. Celkem se výzkumu participovalo 48 probandů ve věku 10–11 let.
- Výsledky:** Děti z regionu Most měli průměrný vyšší podíl tuku než děti z Prahy. Průměrné množství FFM a % TBW měli vyšší děti z Prahy. Chlapci z Mostu měli větší podíl tuku než chlapci z Prahy. Chlapci z Prahy měli vyšší hodnoty FFM a % TBW. U dívek nebyly věcně významné rozdíly.
- Klíčová slova:** tělesné složení, bio impedance, tuk, tukuprostá hmota, celková tělesná voda

Studie vznikla s podporou Grantové agentury Univerzity Karlovy (GAUK), jako součást projektů č. 474214 a č. 690812.

Abstract

Title: Comparison selected parameters of body composition 10–11 aged children from different socioeconomics regions

Objectives: The main objective of this work is comparison selected parameters of body composition (% fat, fat-free mass, % total body water) by children aged 10–11 years in the Prague and Most. Another objective is comparison the observed parameters of body composition by boys and girls separately.

Methods: Body composition was measured by bioelectrical impedance analysis device BIA 2000-M. Followed parameters are the percentage of body fat, the absolute amount of fat-free mass (FFM) in kg, the proportion of total body water (% TBW). Data was processed in NUTRI Plus, IBM SPSS version 22.0 using the Mann-Whitney t-test and Microsoft Office Excel. The sample consisted of 48 probands aged 10–11 years.

Results: Children in region Most have an average higher proportion of fat than children from Prague. Prague's children have more average amount of FFM and % TBW than children from Most. Boys from Most have a greater proportion of fat than boys from Prague. Boys from Prague have more FFM and TBW %. By girls were no significance differences.

Keywords: body composition, bio impedance, fat mass, fat-free mass, total body water

This study was carried out with the support of the Grant Agency of Charles University in Prague as a part of Projects No. 474214 and No. 690812.

Obsah

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	9
1. ÚVOD.....	10
2. TEORETICKÁ VÝCHODISKA.....	11
2.1 Tělesné složení.....	11
2.1.1 Modely tělesného složení.....	11
2.2 Metody odhadu tělesného složení.....	13
2.2.1 DEXA.....	13
2.2.2 Denzitometrie.....	14
2.2.3 Měření tloušťky kožních řas.....	14
2.2.4 Body Mass Index.....	15
2.2.5 Multifrekvenční bioimpedační analýzy.....	16
2.3 Životní styl.....	23
2.3.1 Aktivní životní styl.....	25
2.3.2 Zdraví a jeho aspekty.....	25
2.3.3 Životní styl s negativními účinky na zdraví.....	27
2.4 Charakteristika a rozdílnost socioekonomických regionů.....	28
2.5 Obezita a nadváha.....	29
2.5.1 Rizikové faktory a příčiny vzniku obezity.....	30
2.5.2 Důsledky nadváhy a obezity.....	31
2.5.3 Prevalence nadváhy a obezity.....	32
2.5.4 Prevence vzniku nadváhy a obezity.....	32
2.6 Souhrn rešerše.....	34
3. CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY.....	35
3.1 Cíle práce.....	35
3.2 Hypotézy práce.....	35

4.	METODIKA PRÁCE	36
4.1	Zkoumaný výběr	36
4.2	Měřicí techniky a metody sběru dat	36
4.3	Sběr dat.....	37
4.4	Analýza dat.....	37
5.	VÝSLEDKY	38
5.1	Porovnání tělesného složení u dětí mezi regiony	38
5.2	Porovnání tělesného složení u chlapců	39
5.3	Porovnání tělesného složení u dívek	40
6.	DISKUZE	41
7.	ZÁVĚR	47
	POUŽITÁ LITERATURA	48
	PŘÍLOHY	54

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

BCM	buněčná hmota (body cell mass)
BF	tělesný tuk (body fat)
BIA	bioimpedační analýza
BMI	hmotnostní index (body mass index)
ČSÚ	Český Statistický Úřad
DEXA	duální rentgenová absorpciometrie (někdy jen DXA)
ECM	extracelulární tukuprostá hmota (extracellular mass)
ECT	extracelulární tekutina
FFM	tukuprostá hmota (fat-free mass)
FM	tuk (fat mass)
ICT	intracelulární tekutina
TBW	celková tělesná voda (total body water)
WHO	Světová zdravotnická organizace (World Health Organization)

1. ÚVOD

V současné době, kdy převládá sedavý způsob života, lidé snižují pohybovou aktivitu a zvyšují svůj energetický příjem, dochází k narušení energetické bilance a ke zvyšování tělesné hmotnosti, respektive k problémům s nadváhou či obezitou a to nejen u starší populace, ale i u dětí. Sedavý způsob života je spjat s narůstající četností civilizačních chorob (např. s cukrovkou, kardiovaskulárními problémy a vysokým krevním tlakem), které mají negativní dopad na zdraví člověka.

Tělesné složení může být jedním z ukazatelů životního stylu a zdraví člověka, které se dá orientačně zjišťovat vícero metodami, nicméně mě zaujala metoda multifrekvenční bioimpedační analýzy (BIA), kterou jsme při měření využívali zejména ke zjišťování zastoupení tuku v těle, absolutního množství tukuprosté hmoty a podílu celkové tělesné vody.

Ukazuje se, že kvalitu života ovlivňuje tělesné složení, přičemž socioekonomické prostředí, ve kterém lidé žijí, ovlivňuje složení těla i kvalitu života v dalších aspektech. Proto jsem si vybral dva rozdílné socioekonomické regiony, kde rozdílnost spočívá především v nezaměstnanosti, v průměrném platovém ohodnocení, dále také v možnosti sportovního vyžití.

Tělesné složení bylo zjišťováno u vybraných jedinců ve věku 10–11 let na základních školách v regionech Praha a Most.

2. TEORETICKÁ VÝCHODISKA

2.1 Tělesné složení

Tělesné složení je ovlivňováno vícero činiteli a zároveň je to jeden z faktorů, které působí na zdraví člověka. Pokud je některých komponent tělesného složení nadbytek či naopak nedostatek, pak tyto nevyhovující poměry vyvolávají zdravotní problémy. Na tělesné složení lze nahlížet rozdílně, z různých hledisek. Kutáč (2009) a Bunc et al. (2000) se shodují, že na tělesné složení má vliv genetika a následně je utvářeno vnějšími činiteli, ke kterým přiřazují zejména pohybovou činnost, výživu a nemoci. Tělesné složení se podle Pařízkové (1998) mění v závislosti na věku, pohlaví, stupni tělesného rozvoje a úrovni pohybové aktivity. Podle Pařízkové (1973) tělesné složení je také spjata s energetickým obratem během ontogenetického vývoje. U mužů vyššího věku, kteří byli celoživotně trénováni, lze prokázat větší množství tukuprosté hmoty než u mužů nesportujících.

Energetická bilance je rovnováha mezi příjmem a výdejem energie, když dojde k vychýlení energetické rovnováhy, respektive energetický příjem přesahuje energetický výdej, tak lze hovořit o kladné energetické bilanci, která je při déle trvajícím stavu příčinou obezity. Energetický výdej a tělesné složení lze značně ovlivnit pravidelnou pohybovou aktivitou. (Webber 2003; Hainer, 2011)

2.1.1 Modely tělesného složení

Wang et al. (1992), Riegerová et al. (2006) a Marečková (2010) se shodují, že na složení těla se dá nahlížet z různých hledisek a hovoří o pěti modelech, které mají pevně definované složky a strukturální rámec, který přesahuje jednotlivé stupně, ale současně poskytuje hodnocení lidského těla jako celku. Jedná se o tyto modely:

Anatomický model

Sleduje jednotlivé prvky v organismu. Tělesná hmotnost člověka je tvořena z 98 % těmito prvky: C, O, H, N, Ca, P. Zbylá 2 % tělesné hmotnosti jsou složena z dalších 44 prvků. Toto bylo zjišťováno pomocí chemické analýzy na mrtvých. K rekonstrukci atomární struktury prvků se používá neutronová analýza. (Wang et al., 1992)

Molekulární model

Molekuly tvořené nejčastěji 11 nejvýznamnějšími prvky se slučují asi do 100 000 chemických sloučenin, které utváří lidské tělo. V tomto modelu jsou nejvíce sledovanými parametry (Přidalová, 2005): lipidy, voda, proteiny, minerály a glykogen. Celkovou tělesnou vodu v organismu lze zjistit za pomoci izotopových sloučenin a minerály skeletu s využitím dual-photonové absorpce (Wang et al., 1992).

Buněčný model

Podle Riegerové et al. (2006) tento model sleduje spojení jednotlivých molekulárních součástí v buňky. Mezi sledované parametry patří extracelulární tekutina (ECT), která je složena z plazmy a intersticiální tekutiny. Pak také hmotnost těla, která lze schematicky rozdělit takto:

Hmotnost těla = buňky tukové tkáně + BM + ECT + ECPL

BM – svalové, pojivové, epiteliální, nervové buňky;

ECT – plazma + intersticiální tekutina;

ECPL – organické a anorganické látky.

Riegerová et al. (2006) uvádí, že extracelulární a plazmatickou tekutinu lze měřit s využitím izotopových dilučních metod nebo neutronovou aktivační analýzou, např. K či N.

Tkáňově systémový model

Podle Přidalové (2005) tento model sleduje tělesné složení podle různého složení jednotlivých tkání, tj. kostní, svalové a tukové tkáně. Hmotnost těla vytvářejí následující systémy: muskuloskeletální, kožní, nervový, respirační, oběhový, zažívací, vyměšovací, reprodukční a endokrinní.

Celotělový model

Podle Riegerové et al. (2006) se stanovuje s využitím různých indexů a vzorců z naměřených hodnot jako jsou tělesná výška, tělesná hmotnost, objem těla, kožní řasy, denzita těla apod. V klinické antropologické praxi se využívají následující modely ke stanovení tělesného složení:

- dvoukomponentový model – rozlišuje na tuk (fat mass, FM) a tukuprostou hmotu (fat-free mass, FFM), Heymsfield (2005) uvádí, že tukuprostá hmota je pokládána za metabolicky činnou komponentu;
- tříkomponentový model – rozlišuje na tuk, vodu a tukuprostou tkáň;
- čtyřkomponentový model – rozlišuje na tuk, ECT, buňky a minerály.

2.2 Metody odhadu tělesného složení

Zjišťování tělesného složení se stává důležitou složkou vyšetření tělesné zdatnosti organismu. Využívá se při vyšetření běžné populace, ale i u vrcholových sportovců či v některých profesích (kosmonauti, vojáci, apod.) ke zjišťování predispozicím pro výkon. Dále se využívá ve vztahu k výživě, ontogenezi, a také při vyšetření kardiovaskulárních onemocnění, obezité či podvýživě. (Malá et al., 2009).

Podle Riegerové et al. (2006) patří mezi nejvíce používané metody laboratorního měření ke zjišťování tělesného složení denzitometrie, hydrostatické vážení, metoda DEXA případně hydrometrie a měření celkového tělesného draslíku. Tyto metody se používají jako standardy pro hodnocení přesnosti a platnosti jiných metod odhadu, které se opírají o jiné principy. Jako referenční metoda se používá metoda DEXA. Dále se také velice často vyskytuje metoda Body Mass Index (BMI), měření tloušťky kožních řas či bioelektrická impedance.

Bužga et al. (2012) sledoval korelaci mezi metodami odhadu tělesného složení. Za referenční metodu využil DEXA, kterou porovnával s metodou BIA, kaliperací kožních řas podle Pařízkové, Matiegky a s dalšími metodami odhadu tělesného složení. Metoda BIA korelovala s referenční metodou DEXA z hlediska celkového procenta tělesného tuku $r = 0,929$. V absolutních hodnotách se ukázalo, že jednotlivé metody vykazovali statisticky značně nižší hodnoty než DEXA. Metoda BIA vyhodnocovala méně tělesného tuku v průměru o 2,3 %.

Metod je spousta, zde je krátký popis některých používaných metod a také popis námi zvolené metody ke zjišťování tělesného složení, bioelektrické impedance.

2.2.1 DEXA

Metoda DEXA (Dual Energy X-Ray Absorptiometry, někdy jen DXA) neboli duální rentgenová absorpciometrie je metoda odhadu tělesného složení, která vychází z průchodu rentgenových paprsků lidským organismem a rozdílné absorpce paprsků

o dvou různých pulsních hladinách měkkou tkání a kostí, takto rozlišuje kostní minerály od měkkých tkání. Využívaná k měření hustoty kostních minerálů, tuku a tukuprosté hmoty. Měření probíhá v lehu a trvá 10-20 min, je bezbolestné a neinvazivní a spolehlivé. (Riegerová et al., 2006; Malá et al., 2012; Derrer, 2013)

2.2.2 Denzitometrie

Heyward (2001) a Riegerová et al. (2006) se shodují, že tato metoda vychází ze dvoukomponentního modelu lidského těla, jedná se o odhadnutí tělesného složení pomocí rozdílné hustoty tuku a tukuprosté hmoty. Metoda je neinvazivní a používá se pro odhad složení těla či k určení denzity kostní tkáně. Princip této metody je založen na třech základních předpokladech:

1. separátní denzity obou složek jsou aditivní a relativně stálé u každého jedince;
2. úroveň hydratace tukuprosté hmoty je relativně stálá;
3. relace kostních minerálů ve vztahu ke svalovým bílkovinám je také stálou veličinou.

Denziometrie je založena na vztahu: $\text{hmotnost} = \text{denzita} * \text{objem}$

Objem těla se stanovuje různými metodami, často se využívá principu Archimedova zákona. Z celkové tělesné denzity se za pomoci různých rovnic vytváří odhad tělesného tuku. (Riegerová et al., 2006)

Podle Riegerové et al. (2006) se v denzitometrii mohou vyskytovat chyby v odhadu tuku v rozmezí 3–4 %. Jedna z nejčastějších chyb vzniká z důvodu proměnlivosti hustoty tukuprosté hmoty. Denzita FFM se nejvíce mění z důvodu její hydratace, což může způsobit chybu v odhadu tuku kolem 2,1 %. Podobnou nepřesnost může způsobit i variabilita hustoty kostní tkáně.

2.2.3 Měření tloušťky kožních řas

Tato metoda odhadu tělesného složení je založena na měření kožních řas pomocí kaliperu, naměřené hodnoty se poté dosadí do regresních rovnic pro výpočet procenta tělesného tuku v lidském těle. Tukuprostá hmota je poté dopočítávána rozdílem tělesné hmotnosti a tělesného tuku. Tato metoda odhadu vychází z dvou principů podle Riegerové et al. (2006):

1. tloušťka podkožní tukové tkáně je v neměnném poměru k celkovému tělesnému množství tuku;

2. místa, na kterých je prováděno měření tloušťky kožních řas, zastupují průměrnou tloušťku podkožní tukové vrstvy.

Existuje několik metodik, kaliperů i regresních rovnic ke zjišťování tělesného složení jedince, např. Pařízková, Matiegka, Chytráčková se ve svých metodikách liší. Například Pařízková (1962) vyhodnocuje tělesný tuk pomocí regresních rovnic, do kterých dosadí hodnoty z deseti kožních řas, které se nacházejí: na tváři, krku, hrudníku (zde se měří 2 řasy), paži, zádech břichu, boku, stehnu. Chytráčková (1992) měří tloušťku kožních řas na šesti místech: nad tricepsem, pod lopatkou, nad spinou iliaca, na břiše, na stehnu, na lýtku.

Podle Riegerové et al. (2006) k výpočtu regresních rovnic potřebujeme znát i povrch těla, který dopočítáme z parametrů tělesné výšky a tělesné hmotnosti. Při měření tloušťkoměrem by měla být osoba uvolněná. Měření je doporučeno učinit třikrát a využít střední hodnotu.

2.2.4 Body Mass Index

Podle WHO (2006) je Body Mass Index jednoduchý index, který je běžně využíván ke klasifikaci podváhy, nadváhy, obezity nebo zda se nachází dospělí jedinec v normálních hodnotách. BMI je definován jako podíl hmotnosti (kg) a výšky (m^2).

Čevela et al. (2009) tvrdí, že index tělesné hmotnosti se často používá k určování obezity. WHO (2013) uvádí mezinárodní klasifikaci podváhy, nadváhy a obezity pro dospělé pomocí BMI:

Podváha	méně jak 18,5
Normální hodnoty	18,5 – 24,9
Nadváha	25,0 a více
Otylost	25,0 – 29,9
Obezita	30,0 a více
Obezita první třídy	30,0 – 34,9
Obezita druhé třídy	35,0 – 39,9
Obezita třetí třídy	40,0 a více

Tabulka 1: Klasifikace BMI

Tuto klasifikaci BMI je nevhodné používat u dětí a adolescentů, protože s věkem dochází k signifikantním změnám. Bláha (2002) uvádí, že na základě výsledků 5. Celostátního antropologického výzkumu byl sestaven percentilový graf BMI pro chlapce a dívky zvlášť, který se využívá pro děti a adolescenty ve věku od 6 do 18 let.

Vignerová et al. (2006) uvádí hodnocení BMI podle percentilového grafu pro děti a adolescenty:

Percentilové pásmo	Hodnocení
97 <	obézní
90 – 97	nadměrná hmotnost
75 – 90	robustní
25 – 75	proporcionální
10 – 25	štíhlé
< 10	hubené

Tabulka 2: Percentilové pásmo pro děti a adolescenty

Podle Nalezencové (2012) nejvíce nepřesností spojených s výpočty BMI vznikají, protože tato metoda odhadu nebere v potaz množství tukové a svalové tkáně. Proto mohou být např. sportovci zařazováni do skupiny lidí s nadváhou. Poměr tukové a svalové tkáně v organismu je proměnlivý s věkem. S přibývajícím věkem klesá poměr tukuprosté tkáně, zejména svalů, dále také dochází k řídnutí kostí a ke změnám hydratace organismu.

2.2.5 Multifrekvenční bioimpedační analýzy

Riegerová et al. (2006) a Ayvaz, Çimen (2011) tvrdí, že bioelektrická impedance je neinvazivní bezpečná a relativně levná metoda využitelná v terénu, která se stává stále více rozšířenou. Měření tělesného složení je nepřímé a může docházet k nepřesnostem u jedinců s abnormální morfologií.

Multifrekvenční bioimpedační analýza (BIA) je podle Hellera a Vodičky (2011) založena na přenášení střídavého proudu o nízké intenzitě skrz biologické struktury při aplikaci většího množství frekvencí v mezích od 1 do cca 1000 kHz. Tato metoda využívá rozdílných elektrických vlastností u tkání, tuku a tělesné vody. Tukuprostá hmota má značný podíl vody a elektrolytů a jedná se tedy o dobrý vodič proudu. Tuková tkáň je namísto toho špatný vodič a chová se jako izolant. Proud o nižší

frekvenci cca 1–5 kHz se nedostane do intracelulárního prostoru a měříme jím tedy jen hodnoty extracelulární tekutiny (ECT). Zatímco proud o frekvencích cca 50–1000 kHz prostupuje i přes buněčnou membránu do buňky a je možné měřit hodnoty celkové tělesné vody (TBW).

Podle Hellera a Vodičky (2011) je metoda velmi vnímavá na stav zavodnění organismu a je schopna postřehnout příjem nebo ztrátu tekutiny i menšího objemu než 0,5 litru.

Pomocí regresivních rovnic lze z naměřených hodnot impedance vypočítat hodnotu celkové tělesné vody (TBW) i diferencovat extracelulární (ECT) a intracelulární (ICT) tekutinu, vypočítat procento tělesného tuku (% FM, fat mass), tukuprostou hmotu (FFM, fat-free mass) i stanovit buněčnou hmotu BCM (body cell mass, která popisuje počet buněk schopných využívat kyslík, buněk hojně obsahující kalcium a buněk schopných oxidovat cukry) a extracelulární hmotu ECM (extracellular mass, tukuprosté hmoty mimo buňky), a poté také poměr hodnot ECM a BCM, ze kterého lze dedukovat předpoklady ke zdatnosti a aerobní výkonnosti. V současné době některé přístroje dokážou zjistit i rozložení tělesné tekutiny a tělesného tuku v horních končetinách, dolních končetinách a trupu. (Heller a Vodička, 2011, Stablová et al., 2003)

Regresivní rovnice se liší pro různé věkové kategorie, ke zjišťování tělesného složení budeme využívat rovnice stanovené Buncem et al. (1999):

Predikční rovnice BIA pro starší chlapce ve věku 10,1-15 let má tvar
 $\% \text{ tuku} = 6,3899 - 0,0586 \cdot \text{věk (roky)} - 9,1011 \cdot \text{výška}^2 \text{ (m)} + 0,3979 \cdot \text{hmotnost (kg)} + 0,0091 \cdot \text{BIA (Ohm)}$.

Predikční rovnici BIA pro děvčata stejného věku nacházíme ve tvaru
 $\% \text{ tuku} = 10,9551 - 0,0973 \cdot \text{věk (roky)} + 0,6134 \cdot \text{hmotnost (kg)} - 4,9263 \cdot \text{výška}^2 \text{ (m)} \cdot \text{BIA-1 (kOhm)}$.

Podle Riegerové et al. (2006) se tukuprostá hmota dopočítává z rovnice:

$$\text{FFM} = \text{TBW} / 0,732$$

Hodnota 0,732 (73,2 %) znázorňuje průměrnou hydrataci FFM u dospělých. Děti mají vyšší hydrataci tukuprosté hmoty. Poměr objemu extracelulární tekutiny (ECT) na celkové tělesné vodě (TBW) se s věkem snižuje, podíl intracelulární tekutiny (ICT) se naopak zvyšuje. (Riegerová et al., 2006)

Měření BIA by podle Přidalové (2005) nemělo probíhat u žen v raných stádiích těhotenství, u probandů s pace markerem, u žen a dívek v době premenstruace a menstruace, u probandů užívajících léky, které mají vliv na zavodnění organismu nebo u osob s implantáty (kardiostimulátor, kyčelní protézu). Determinanta ke sběru objektivních hodnot a exaktních výsledků je dodržování určitých zásad:

- nejíst a nepít po dobu 4 – 5 hodin před měřením;
- necvičit po dobu 12 hodin před měřením;
- nepožívat alkoholické nápoje po dobu 24 hodin před měřením;
- vyprázdnit močový měchýř před měřením;
- správné umístění a typ elektrod, běžná teplota místnosti.

Průměrné hodnoty procent tělesného tuku (% BF) u chlapců a děvčat podle Bunce (2007), které byly naměřeny celotělovou bioimpedační metodou:

věk (roky)	N_{chlapci}	chlapci %BF (%)	N_{děvčata}	děvčata %BF (%)
6	80	22,4±4,1	53	24,5±4,0
7	78	21,4±3,8	54	23,1±3,8
8	86	20,4±4,4	51	22,8±3,9
9	82	20,1±3,6	56	22,3±3,6
10	85	19,9±3,2	50	21,9±3,3
11	88	19,5±3,0	52	21,3±3,1
12	84	18,2±3,1	56	20,3±3,0
13	86	17,9±2,9	54	20,9±2,6
14	87	18,0±2,8	53	21,4±3,0

Tabulka 3: Průměrné hodnoty % tělesného tuku u dětí

Průměrné hodnoty procent celkové tělesné vody (%TBW) u chlapců a dívek, které byly naměřeny celotělovou bioimpedační metodou (Bunc, 2007):

věk (roky)	Chlapci %TBW (%)	děvčata %TBW (%)
6	69,2±5,1	67,2±4,8
7	68,4±4,1	66,5±4,3
8	67,3±3,6	65,1±4,6
9	66,6±3,4	64,1±4,0
10	65,3±3,1	62,9±4,2
11	64,3±3,0	61,5±3,6
12	63,7±3,2	60,2±3,4
13	62,4±3,6	58,9±3,8
14	60,7±3,7	57,2±3,6

Tabulka 4: Průměrné hodnoty % celkové tělesné vody u dětí

Tuk (FM)

Podle Riegerové et al. (2006) se jedná o snadno ovlivnitelnou komponentu tělesného složení za pomoci výživy a pohybové aktivity. Pro lidský organizmus je nebezpečné příliš nízké i příliš vysoké množství tuku. Určité množství tuku je nezbytné pro zachování základních životních funkcí.

Podle Blahušové (2005) tělesný tuk slouží k oddělení vnitřních orgánů od ostatních částí těla a také k fungování některých tělesných systémů. Spodní hranice podílu tuku z celkové hmotnosti u mužů je 3–4 % tuku, u žen od 8–13 % tuku. U žen je kriticky malé množství tělesného tuku doprovázeno porušením normálního menstruačního cyklu, zvaným amenorrhea. Riegerová et al. (2006) uvádí, že lidské tělo využívá tuky k přenosu a aplikaci vitamínů rozpustných v tucích. Fosfolipidy se podílejí na výstavbě buněčných membrán. Lipoproteiny tělo využívá k přenosu lipidů a cholesterolu. Jsou to výchozí látky pro steroidní hormony.

Tuk v lidském těle lze podle Blahušové (2005) dělit na dva druhy: esenciální a zásobní. Esenciální tuk je nutný k normálním fyziologickým funkcím a jeho nedostatek má negativní účinek na lidské zdraví. Ženy mají 12 % esenciálního tuku z celkové

hmotnosti těla, u mužů jsou to pouze 3 %. Ženy mají procento esenciálního tuku větší, protože se nachází na prsou, děloze a dalších pohlavních orgánech.

Zásobní tuk podle Blahušové (2005) je umístěn v tukové tkáni, většinou pod kůží a kolem velkých tělesných orgánů. Zásobní tuk plní tři základní funkce:

- izoluje tělesné teplo;
- slouží jako zásobárna energie;
- funguje jako ochrana proti zraněním.

Podle Riegerové et al. (2006) se množství podkožního tuku mění v průběhu ontogeneze rozvojem kožních řas, jejichž vývoj je od staršího školního věku značně rozdílný mezi pohlavím. Bunc et al. (2000) tvrdí, že se do věku 12 let % tělesného tuku snižuje.

Zjišťování procenta tělesného tuku je důležitým indikátorem výživového a zdravotního stavu člověka. (Bužga et al., 2012)

Tukuprostá hmota (FFM)

Podle Riegerové et al. (2006) se jedná o heterogenní složku tělesného složení. Má 3 složky (kostra, svalstvo, ostatní tkáně) a jejich podíl je proměnlivý v závislosti na věku, pohybové aktivitě a dalších exogenních i endogenních činitelích. Hmotnost FFM je formována z 60 % svalstvem, z 25 % opěrnými a pojivovými tkáněmi a z 15 % je tvořena vnitřními orgány.

Dishman et al. (2013) uvádí, že tukuprostou hmotu lidského těla tvoří 73 % vody, 7 % minerály, 19-20 % bílkoviny a méně než 1 % karbohydrátů. Podle Riegerové et al. (2006) FFM obsahuje u mužů 60-70 mmol draslíku na 1 kg tukuprosté hmoty a u žen 50-60 mmol/kg tukuprosté hmoty. Densita tukuprosté hmoty je 1,1 g/cm³ při teplotě 37°C. Naopak tuk neobsahuje vodu či draslík a jeho densita je 0,9 g/cm³ při 37°C.

Tukuprostou hmotu lze diferencovat na mimobuněčnou, neboli extracelulární (ECM), a vnitrobuněčnou hmotu, neboli intracelulární (BCM).

Hmotnost tukuprosté hmoty lze podle Riegerové et al. (2006) získat rozdílem celkové tělesné hmotnosti a hmotnosti tělesného tuku.

Voda

Je základní složkou živého organismu. Množství vody v těle (hydratace) závisí na věku, pohlaví a hmotnosti. Funkce vody v organismu: vytváří transportní prostředí pro živiny, elektrolyty, hormony, krevní plyny, odpadní látky, teplo a elektrické proudy. Dále také slouží jako rozpouštědlo a ideální prostředí pro chemické reakce uskutečňující se v organismu. Pak také zvlhčuje sliznice a podílí se na elastičnosti a odolnosti kůže. Průměrné množství tělesné vody se podílí na složení těla u kojence z 80 – 85 %, u dětí okolo 75 %, u dospělého muže 63 % a u dospělé ženy 53 %. Nejvíce vody se nalézá v krvi, svalové tkáni a v kůži. Naopak nejméně vody obsahuje zubní sklovina, pouze 2 %. Kostní tkáň obsahuje 22 % vody a tuková tkáň jen 10 %. Proto lidé trpící obezitou mají nižší procento vody. Voda v těle se nachází ve dvou prostorách, nitrobuněčném (intracelulárním) a mimobuněčném (extracelulárním). Intracelulární tekutina (ICT) se podílí na 40 % hmotnosti dospělého muže, neboli 66 % celkové tělesné vody, u dospělé ženy se podílí na celkové hmotnosti z 32 %. Extracelulární tekutina (ECT) se podílí na 20 % celkové tělesné hmotnosti u dospělého muže, u dospělé ženy se podílí na 21 % z celkové hmotnosti. Extracelulární tekutinu se podílí na udržování homeostázy a lze ji členit na intersticiální tekutinu (tkáňový mok) a intravázální tekutinu (krevní plazmu). V lidském těle se nachází i transcelulární tekutina, která má své vlastní specifické funkce a řadíme ji spíše k extracelulárním tekutinám. Jedná se o tyto tekutiny: mozkomíšní mok, nitrooční kapalina, pleurální, peritoneální a perikardiální tekutina, nitrokloubní tekutina a sekrety trávicích žláz. (Rokyta et al., 2000)

Podle Riegerové et al. (2006) se podíl celkové tělesné vody snižuje v průběhu prenatálního vývoje a v prvním roce života, zatímco během raného a středního dětství (cca do 12. roku) zůstává poměrně stálý. Do tohoto věku neprobíhají značné sexuální diference. Až v postpubertálním období dochází k sexuálním rozdílům, kdy u chlapců se míra hydratace zvyšuje a u dívek snižuje. Poměr extracelulární tekutiny v období 12–18 let je relativně stálá, poměr intracelulární tekutiny se v tomto období u chlapců zvyšuje, u dívek snižuje. Stupeň hydratace se s přibývajícím věkem snižuje.

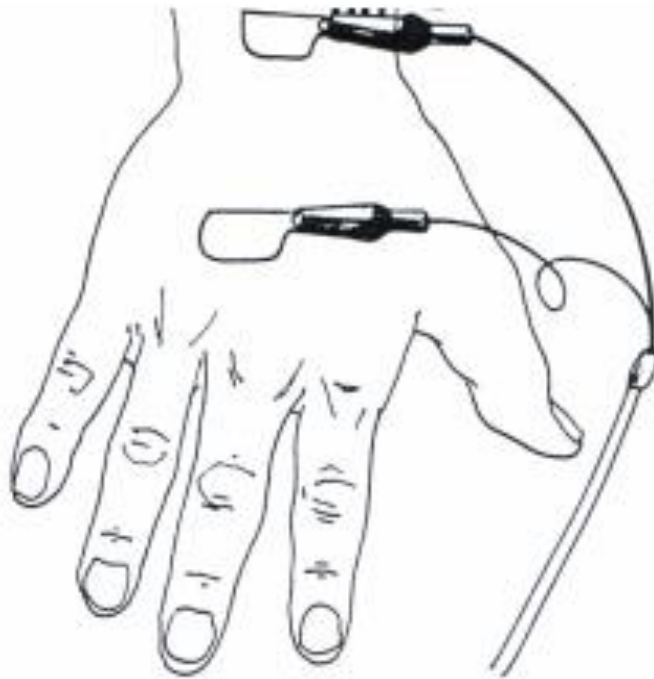
BIA 2000-M

Užívá multifrekvenční fázově citlivý odpor měřící na frekvencích 1, 5, 50 a 100 kHz. Při měření využíváme tetrapolárního uspořádání elektrod, při kterém je dvěma vnějšími elektrodami do těla pouštěn slabý elektrický proud (400-800 μ A) o různých frekvencích

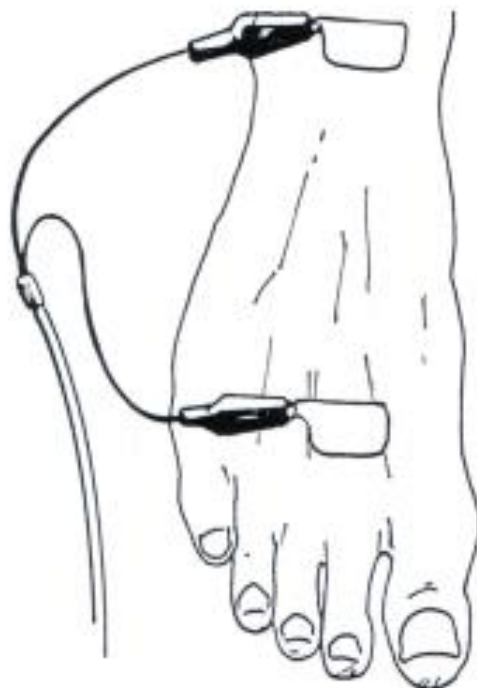
a druhou vnitřní dvojicí elektrod je snímáno napětí a vyhodnocována elektrická impedance úseku těla mezi oběma elektrodami. Velikost kontaktního povrchu elektrody by neměla být menší než 4 cm^2 a přechodový odpor mezi povrchem elektrody a kůží by měl být menší než 250 ohmů. (Stablová et al., 2003)

Proband leží v poloze na zádech, má roztažené dolní i horní končetiny tak, aby nebyly spolu v kontaktu. Proband setrvává v klidovém stavu. Měření probíhá na pravé straně těla, jsou známy rozdíly mezi pravou a levou stranou, nejčastěji vzniklé z různého zastoupení svalové hmoty včetně srdečního svalu vlevo. Pozice elektrod je důležitá, neboť změna vůči standardní poloze o 1 cm může pozměnit výsledek až o 2,1 % tuku. Dále záleží na termoregulaci a povrchové teplotě kůže. (Přidalová, 2005)

Umístění elektrod BIA 2000-M dle doporučení výrobce:



Obrázek 1: Umístění elektrod BIA 2000-M - ruka



Obrázek 2: Umístění elektrod BIA 2000-M - noha

2.3 Životní styl

Právě životní styl a jeho součásti mají velký vliv na tělesné složení jedince. Ať už se jedná o pohybovou aktivitu, stravovací návyky či socioekonomické prostředí, tak se tyto faktory podílejí na vývoji i změnách tělesného složení člověka.

Životní styl Slepíčková (2005) definuje jako souhrn všech lidských činností od myšlení, přes chování až po jednání s trvalejším charakterem. Životní styl lze nejčastěji hodnotit podle názorů, postojů a chování. Slepíčková in Slepíčka et al. (2009) doplňuje, že je důležité, do které skupiny jedinec patří a jaké jsou s touto skupinou spjaté jejich životní možnosti.

Životní styl je podle Slepíčkové (2005) jedním z nejdůležitějších faktorů kvality života a zdraví. Čevela et al. (2009) uvádí, že zdravý životní styl podporuje zdraví a chrání organismus před nemocnostmi a zároveň je součástí zdravého způsobu života.

Kouření cigaret, nadměrný energetický příjem, nevhodně složená výživa, nedostatek tělesného pohybu, nadměrné množství psychického stresu, nadměrné požívání alkoholu, užívání drog, nadměrný hluk, fádni stereotypní práce, vysoké životní tempo a chronický stres má negativní dopad na zdraví člověka a podílí se na vzniku civilizačních onemocnění. (Čevela et al., 2009)

Slepičková (2005) uvádí, že lze hovořit o životním stylu různě velkých skupin až celé populace nikoliv pouze k jednotlivci. A proto se kulturní a historický vývoj promítá do životního stylu. Podle Duffkové (2011) je spousta různých životních stylů, ale i přesto jsou v některých směrech stejné, protože jsou determinovány ze sociálních a ekonomických podmínek současné společnosti. Podle Reitharové (2013) je nutné pro zdravý životní styl dodržovat denní rytmus, tzn. optimální poměr mezi pracovní činností (fyzická a psychická zátěž) a odpočinkem. A zároveň je potřeba dodržovat biorytmus, tzn. pravidelné střídání fyzické a duševní aktivity u člověka, k udržení lepší nálady a aktivního jednání.

Životní styl se v průběhu života mění u jedince, a zároveň dochází i ke změnám u různých sociálních skupin. Životní styl má vliv na tělesné, mentální a sociální chování a také na jednání člověka. Má podíl na vývoji osobnosti, výkonnosti i identitě jednotlivce. Je determinován vnitřními (např. věk, pohlaví, zdraví) a vnějšími faktory, zde se jedná o sociální, ekonomickou a politickou situaci ve společnosti či o kulturní tradice. (Bunc, Štílec, 2007; Bunc, 2010)

Podle Jonáše (2007) se zdravý životní styl podílí na ochraně lidského organismu tím, že snižuje zatížení, které na organismus je vyvíjeno. Zahrnuje také správné stravovací návyky, likvidování stresu pomocí relaxace a pohybové aktivity. Nedodržování zdravého životního stylu má dopad na délku života a podílí se zhoršení zdravotního stavu člověka. Machová et al. (2009) doplňuje, že dochází k pozitivnímu vlivu na život člověka pouze při celkovém dodržování správných zásad. Podle Petříkové (2013) do zdravého stylu života patří dostatečný spánek, racionální výživa, přiměřená pohybová činnost, pozitivní myšlení, zdravé emoce, zvládání stresu a prožívání pozitivních emocí, efektivní hospodaření s časem, pěstování kvalitních mezilidských vztahů, cílená prevence (pravidelné lékařské prohlídky, snížení možnosti zranění na minimum), vyvarování se návykovým látkám, seberealizace v práci (naplnění vlastních schopností a cílů), pravidelná detoxikace, regenerace, relaxace a aktivní odpočinek.

Podle Fialové et al. (2011) mezi nejčastější nedostatky v životním stylu patří špatné stravování, nedostatečný pitný režim, nedostatek pohybové aktivity a příliš mnoho stresu.

2.3.1 Aktivní životní styl

Aktivní životní styl je způsob životního stylu charakterizující interakci mezi jedincem a okolím, při kterém jedinec provádí přiměřenou pravidelnou pohybovou aktivitu. Interakci lze charakterizovat dvěma složkami, sociální a biologickou. (Spirduso, 1995; Bunc, 2007)

Bunc (2008) doplňuje, že pohybovou aktivitu je potřeba chápat z biologického hlediska, ale je nutné přitom respektovat i složky bio-psycho-sociální, které patří k existenci a fungování lidského organismu. Autoři Křivohlavý (2001) a Stachová (2013) se shodují, že pohybová aktivita má psychoregulační efekt, tedy usnadňuje zvládání stresových situací i depresivních stavů jak dětem, tak mládeži i dospělým jedincům. Pohybová aktivita podle Stachové (2013) nabízí i efekt socializační a přispívá k seberealizaci jedince. Mlčák (2007) uvádí, že pravidelná pohybová aktivita a optimální forma tělesného cvičení má kladný efekt na psychiku člověka, na jeho emoční ladění a umožňuje lidem lépe regulovat jejich hmotnost. Podle Hřivnové et al. (2010) pohybová aktivita v dostatečné míře působí na zdraví člověka a ovlivňuje jeho psychickou pohodu a tělesnou zdatnost.

Podle Bunce (2010) je aktivní životní styl v dětském věku důležitým předpokladem k ovlivnění nadváhy a obezity v dospělosti.

2.3.2 Zdraví a jeho aspekty

Životní styl má podle Kunzové a Hrubé (2013) značný efekt na zdraví, využívá se v etiologii k předcházení i léčbě komplexních chorob. Podle Mlčáka (2007) k dodržování zdravého životního způsobu patří vhodná tělesná aktivita, nekuřáctví, mírné užívání alkoholu, vyloučení nealkoholových drog, zdržení se rizikových sexuálních činností, dodržování vhodně zvolených dietních zásad a prevence případným nehodám, či úrazům.

Podle WHO (2003) je zdraví stav úplné fyzické, duševní a sociální pohody a ne pouze nepřítomnost nemoci nebo vady. Machová et al. (2009) v souvislosti s dětmi a mládeží doplňují ještě nepřítomnost rizikového chování a úspěšný vývoj jedince. Wilkinson a Pickett (2013) tvrdí, že na zdraví se podílejí i mezilidské vztahy, jako třeba přátelství, manželství či příslušnost k náboženské skupině.

Člověk by měl své zdraví opatrovat a starat se o něj. Přístupovat k němu, co možná nejzodpovědněji. (Stachová, 2013)

Čevela et al. (2009) vysvětluje, že zdraví je složeno ze tří složek, která společně vytvářejí stav optimální pohody. Mezi složky řadí:

1. tělesnou a psychosociální integritu;
2. nenarušenost životních funkcí a společenských rolí;
3. přizpůsobivost ve smyslu fyziologické a sociologické homeostázy.

Fialová (2006) rozděluje zdraví na dva aspekty, subjektivní a objektivní. Subjektivní aspekt se zakládá na vnitřních pocitech a osobním smýšlením o svém zdravotním stavu, který zahrnuje i nepřítomnost nemocí. Tento náhled zahrnuje pocit vnitřní harmonie, radost ze života a pocit dobré výkonnosti. Druhý aspekt je více objektivní, protože je dán úsudkem jiných lidí na stav daného jedince, u nás je to úsudek lékaře.

Holčík in Dolina et al. (2009) doplňuje, že v současné době přibývají nové charakteristiky a aspekty zdraví, o kterých se dá hovořit, např. nezdolnost (hardiness) jako určitý druh vyrovnávání se s těžkostmi života, dále také schopnost adaptace, zralost ve vývojovém smyslu, dále také subjektivní vnímání sama sebe.

Podle Fialové (2006) je psychické zdraví propojené se zdravím tělesným, respektive špatný tělesný stav může poškodit psychické zdraví a stejně tak i špatný psychický stav může způsobit psychické zhoršení.

Zdraví je podle Fialové (2006) ovlivňováno vnitřními, respektive genetickými, a vnějšími faktory, zde se jedná o vliv životního prostředí, sociálního prostředí a dostatečnou léčebnou péči. Jednotlivé faktory mohou působit na zdraví člověka přímo či zprostředkovaně, nicméně tyto faktory se vždy vzájemně ovlivňují. Působení faktorů může buďto chránit a posilovat zdraví, tzv. biopozitivní účinky, nebo oslabovat zdraví a podněcovat nemocnost organismu, poté lze hovořit o bionegativních účincích.

Fialová (2006) rozděluje vnější faktory do 3 skupin:

1. životní styl, způsob života;
2. kvalita životního a pracovního prostředí;
3. kvalita zdravotní péče.

2.3.3 Životní styl s negativními účinky na zdraví

Na životní styl má vliv mnoho faktorů, jestliže mají negativní dopad na zdraví, hovoříme pak o nezdravém životním stylu, který vede k mnoha nemocem. Mezi faktory životního stylu ohrožující zdraví řadí Slepíčková (2005): kouření, nezdravou stravu, tělesnou nečinnost, obezitu, nadměrnou konzumaci alkoholu a psychosociální stres. Machová et al. (2009) doplňuje, že z analýzy nemocí s vysokou nemocností a úmrtností vyplývá, že zdraví člověka je nejvíce poškozováno kouřením, nadměrnou konzumací alkoholu, užíváním drog, špatnou stravou, nedostatkem pohybové aktivity, nepřiměřenou psychickou zátěží a rizikovým sexuálním chováním. Přičemž rizikové faktory nepůsobí odděleně, ale ve spojitosti s dalšími faktory životního stylu.

Machová et al. (2009) uvádí, že kouření tabáku je velice rizikové, protože je příčinou mnoha onemocnění a předčasného úmrtí. Součástí tabákového kouře jsou látky většinou jedovaté a rakovinotvorné, zde je výčet některých: nikotin, dehty, oxid uhelnatý, amoniak, nitrosaminy, formaldehyd, kyanid, arsenik a další.

Podle Wasserbauera et al. (2001) má kouření negativní vliv na téměř všechny orgány a tkáň lidského těla. Je rizikovým činitelem vzniku onemocnění srdce, cévní mozkové příhody, onemocnění periferních cév, rakoviny plic i dalších orgánů, chronického zánětu průdušek a rozedmy plic, vývojových poruch plodu, spolu s tím má i negativní vliv na pokožku, způsobuje předčasné vrásky, tvorbu puchýřů a podílí se na zhoršeném hojení při úrazu.

Tyler (2000) uvádí, že alkoholický nápoj je tvořen z větší části vodou a lihem, přičemž koncentrace lihu obvykle nebývá vyšší než 40 %. Alkohol si získal svou oblibu především tím, že dokáže člověka zbavit zábran v chování a dodává dobrou náladu.

Požívání alkoholu způsobuje cirhózu jaterní tkáň a současně zvyšuje riziko vzniku rakoviny dutiny ústní, hltanu, jícnu. Alkohol a jiné návykové látky mají také negativní vliv chování člověka, protože se pod jeho vlivem dopouští většího množství trestných činů. (Hajný, 2001; Řehulka, 2008; Machová et al., 2009)

Podle WHO (2010) je nedostatek pohybové činnosti identifikován jako čtvrtý rizikový faktor ohrožující zdraví, který má podíl na celosvětové úmrtnosti 6 %.

2.4 Charakteristika a rozdílnost socioekonomických regionů

Podle Fialové (2006) se do socioekonomického prostředí řadí bydlení, zaměstnání, reálný příjem, zaměstnanost či nezaměstnanost, ekonomická úroveň společnosti, úroveň životního prostředí, sociální status jedince i úroveň mezilidských vztahů.

Podle Fialové (2006) má vliv na zdravotní stav přírodní a sociální prostředí. V životním prostředí působí na zdravotní stav člověka škodliviny fyzikálního, chemického a biologického charakteru, k hlavním patří stav ovzduší, vod, půdy a úroveň jejich znečištění. Díky tomuto dochází ke zvýšené prevalenci akutních a chronických respiračních onemocnění již v dětském věku, a přibývá alergiků. Sociální prostředí zahrnuje kulturní, hmotnou a technickou úroveň obyvatelstva, úroveň vzdělání, pracovní a rodinné prostředí a mezilidské vztahy. Lidé s nižší sociální úrovní a s nižší úrovní životního stylu mají chatrnější zdraví než lidé s vysokou sociální úrovní a kvalitním životním stylem.

Sociální prostředí je vytvářeno především lidskou činností, pro zdraví jsou nejdůležitější tyto sociální faktory (Fialová, 2006):

- socioekonomické činitele v komplexním životním prostředí;
- socioekonomické činitele v životosprávě – životní úroveň a životní jistoty;
- pracovní podmínky – pracovní proces, pracovní prostředí;
- kulturní možnosti a vzdělávání;
- mezilidské vztahy ve všech sférách (rodina, zaměstnání, jiné skupiny);
- systémy zdravotní a sociální péče;
- demografické faktory – hustota, rozmístění, pohyb a věkové složení obyvatelstva;
- pracovní proces a podmínky pracovního procesu.

Měření probandi budou pocházet z dvou rozdílných socioekonomických regionů, proto je třeba tyto dvě oblasti charakterizovat a poukázat na jejich odlišnosti.

Praha je hlavním městem České republiky s počtem obyvatel 1 243 201, v roce 2013 byla nezaměstnanost v Praze 5,14 %, tedy o jedno pracovní místo se v průměru ucházelo 6,2 uchazečů. Okres Most (součást Ústeckého kraje) podle ČSÚ (2014c) s počtem obyvatel 114 419 měl v roce 2013 podíl nezaměstnanosti 13,51 % a o jedno pracovní místo se průměrně ucházelo 25,8 uchazečů. (ČSÚ, 2014c)

Podle ČSÚ (2013b) byla průměrná nezaměstnanost roku 2013 v rámci České republiky 6,7 %.

Průměrná hrubá měsíční mzda v roce v rámci České republiky v roce 2010 byla 26 881 Kč, u mužů činila průměrná měsíční hrubá mzda 30 192 Kč, u žen 22 666 Kč. V Praze roku 2010 byla průměrná hrubá měsíční mzda 36 124 Kč, průměrná hrubá měsíční mzda u mužů činila 41 209 Kč, u žen činila 30 022 Kč. Zatímco v Ústeckém kraji, kde se lokalita okres Most nalézá, roku 2010 byla průměrná měsíční mzda 24 874 Kč, průměrná měsíční mzda u mužů činila 27 792 Kč, u žen činila 21 043 Kč. (ČSÚ, 2014b)

V roce 2012 byl průměrný věk obyvatel okresu Most 40,7 let, průměrný věk obyvatel Prahy byl 41,9 let. (ČSÚ, 2014d)

Podle ČSÚ (2014a) v okrese Most roku 2012 připadalo průměrně na 1 000 obyvatel 3,4 lékařů. ČSÚ (2013a) uvádí, že v Praze roku 2012 průměrně připadalo 7,6 lékařů na 1000 obyvatel.

Průměrná hodnota měsíčních důchodů podle ČSÚ (2013a) roku 2012 byla v Praze 11 308 Kč. Podle ČSÚ (2014a) v okrese Most roku 2012 byla průměrná výše měsíčních důchodů 10 693 Kč.

Z hlediska kriminality v Praze roku 2012 podle ČSÚ (2013a) statisticky připadalo průměrně na 1 000 obyvatel 58,2 trestných činů. ČSÚ (2014a) uvádí, že v okrese Most roku 2012 statisticky připadalo průměrně na 1 000 obyvatel 28,3 trestných činů.

2.5 Obezita a nadváha

Podle Zemana in Dolina et al. (2009) je obezita označována jako metabolické onemocnění řadící se k tzv. civilizačním chorobám, při kterém dochází k patologickému množení tukové tkáně v organismu. Hovoří o obezitě jako o závažném zdravotním celosvětovém problému civilizované společnosti.

Za obezitu Čevela et al. (2009) považuje stav, kdy podíl tukové tkáně u mužů je 20 % a u žen 25 %.

Nadměrná hmotnost a obezita je podle Blahušové (2005) definována jako nakupení většího množství tuku, než je pokládané za normální pro danou osobu, pohlaví, tělesný typ a věk. Muži mívají normální hodnoty asi na 11–15 % tuku, přičemž ženy mívají

v průměru 18–22 % tuku. O obezitu se jedná, jakmile podíl tuku přesáhne 20 % u mužů a 30 % u žen celkové tělesné hmotnosti.

Podle WHO (2013) v roce 2008 mělo více jak 1,4 miliardy dospělých lidí starších 20 let nadváhu a z toho asi 200 milionů mužů a 300 milionů žen trpělo obezitou. Tedy 35 % lidí starších 20 let měli nadváhu a 11 % bylo obézních. 65 % světové populace žije v zemích, ve kterých nadváha a obezita způsobuje větší úmrtnost než podvyživení jedince.

2.5.1 Rizikové faktory a příčiny vzniku obezity

Podle Hainerové (2009) se na vzniku obezity často podílí vícero faktorů, nesprávná výživa, nedostatek pohybové činnosti, genetické faktory (v rodině, kde se vyskytuje nadváha či obezita se genetická predispozice objeví, pokud žije jedinec v prostředí, kde jsou k dispozici potraviny s vysokým energetickým obsahem nebo pokud není dítě vedeno k aktivní pohybové činnosti), psychologické faktory (kdy stres či nuda mají vliv na příjem potravy), vliv rodiny (zde se jedná především o složení stravy a stravovacích návyků, které zajišťují a vytváří rodiče), socioekonomické vlivy (děti pocházející z rodin s nízkým příjmem mají větší tendenci ke vzniku obezity, převážně protože levnější potraviny bývají více kalorické) a pak také prenatální rizikové faktory.

Hainerová (2009) doplňuje, že z předškolních dětí trpících obezitou zůstane 26–41 % obézními i v dospělosti, zatímco z dětí školních zůstane 42–63 %.

Lisá et al. (1990) uvádějí, že u člověka existuje rovnováha mezi příjmem a výdejem energie. Nadměrný příjem energie potravou vede ke zvýšení hmotnosti těla. Ve spoustě případů se dá hledat původ obezity již v raném dětství. V této době matky někdy dodávají velké množství potravy a u takto překrmovaných dětí je v tukové tkáni větší počet adipocytů a tím jsou tyto děti více ohroženy otylostí než jedinci s přiměřeným energetickým příjmem během dětství. Děti s větším počtem tukových buněk vytvořených v časném životním období budou také hůř reagovat na snižování své nadměrné hmotnosti při dietní léčbě.

Teorie tukových buněk

Podle Blahušové (2005) mohou mít někteří obézní lidé nadměrně velké množství tukových buněk. Tento typ obezity se nazývá hyperplazie a má svůj počátek v raném dětství a nejspíš už v těhotenství, zejména ve druhém a třetím měsíci plodu

a v posledních třech měsících před porodem, v prvním roce života a pak také v období mezi devátým a dvanáctým rokem. V těchto obdobích může docházet ke zvětšování počtu tukových buněk podle stravovacích návyků. Takto mohou rodiče ovlivnit počet tukových buněk dětí na celý jejich život. Podstatou této teorie je, že se počet tukových buněk v dospělosti téměř nemění. Jednou vytvořená buňka existuje celý život. Přičemž každá tato buňka je schopna se nafouknout či smršknout v kterémkoliv období života. Tloustnutí souvisí s počtem tukových buněk a jejich schopností se individuálně zvětšovat. Někteří obézní lidé mohou mít až čtyřikrát větší počet tukových buněk, než je normální.

2.5.2 Důsledky nadváhy a obezity

Faktory lidského chování ohrožující zdraví: kouření, nezdravá strava, tělesná nečinnost, obezita, nadměrná konzumace alkoholu, psychosociální stres. (Slepičková, 2005)

Podle WHO (2013) nadváha a obezita způsobuje:

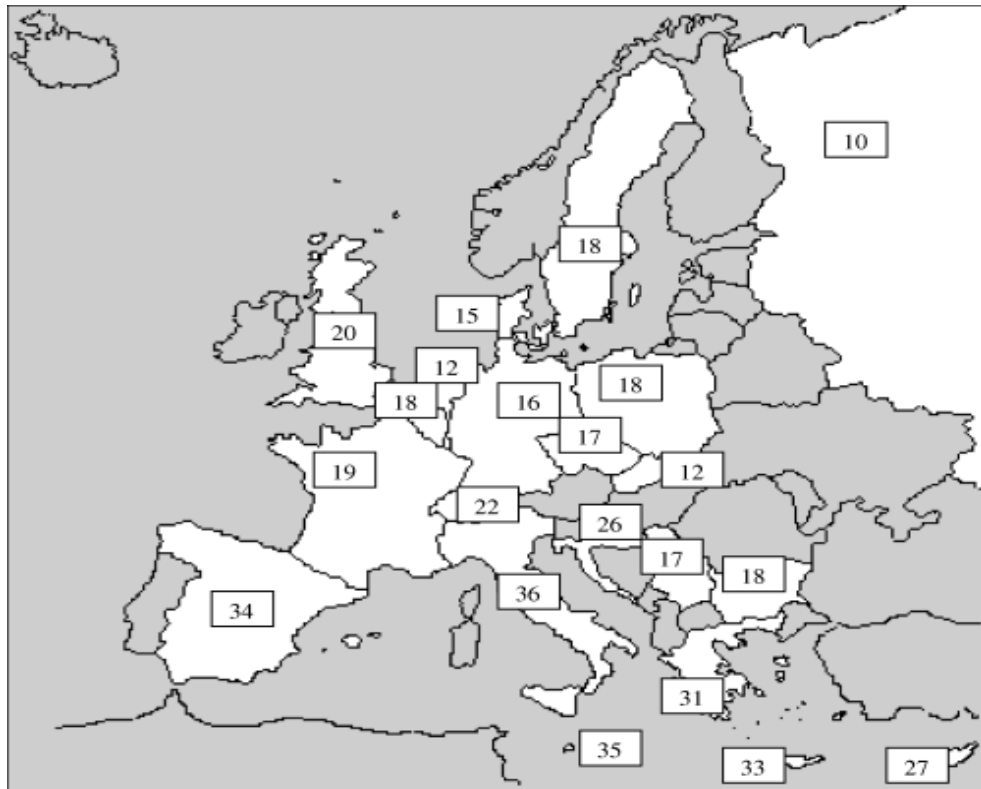
- kardiovaskulární onemocnění (především onemocnění srdce a srdeční mrtvici);
- poruchy týkající se kostí, degenerativního onemocnění kloubů;
- některé druhy rakoviny (prsu a tlustého střeva);
- přispívá ke vzniku cukrovky.

Podle WHO (2013) se riziko vzniku těchto nemocí zvyšuje s nárůstem BMI. Dětská obezita je spojována s vyšším výskytem obezity, předčasným úmrtím a nemožnosti pohybu v dospělosti. Ale kromě zvýšených budoucích rizik, obézní děti mají často dýchací potíže, zvýšené riziko vzniku zlomenin, hypertenze, kardiovaskulárních onemocnění, inzulínové rezistence.

Vrbas (2010) uvádí, že nadměrné množství tělesného tuku má nepříznivý dopad na složky tělesné zdatnosti, především na aerobní zdatnost.

2.5.3 Prevalence nadváhy a obezity

Lobstein a Frelut (2003) nás informují obrázkem 3 o procentuálním výskytu obezity v evropských státech u dětí ve věku 7–11 let.



Obrázek 3: Procentuální podíl tělesného tuku u vybraných států

Tedy v Itálii je 36 % dětí s nadváhou či obezitou, na Maltě 35 %, ve Španělsku 34 %, na Krétě 33 %, v Řecku 31 % nepočítaje Krétu, na Kypru 27 %, v Chorvatsku 26 %, ve Švýcarsku 22 %, ve Spojeném Království 20 %, ve Francii 19 %, v Bulharsku, Polsku, Švédsku a Belgii 18 %, v České Republice 17 %, v Německu 16 %, v Dánsku 15 %, ve Slovensku a Nizozemsku 12 % a v Ruské federaci se 10 % dětí trápí s nadváhou či obezitou.

Podle WHO (2010) je v České republice 60,1 % mužů starších 15 let s nadváhou či trpí obezitou a 49,3 % žen starších 15 let s nadváhou či obezitou ($BMI \geq 25 \text{ kg/m}^2$).

2.5.4 Prevence vzniku nadváhy a obezity

Preventivní opatření obezity podle Hainerové (2009) by měla zajišťovat především rodina, škola, potravinářský průmysl, neziskové organizace, regiony, parlament a vláda, protože se jedná o celospolečenský problém. Čevela et al. (2009) tvrdí, že opěrný

a cirkulační systém člověka je vybaven na adekvátní tělesnou hmotnost, proto bychom se měli snažit redukovat nadměrnou tělesnou hmotnost.

Hainerová (2009) uvádí jistá preventivní opatření:

- v těhotenství: nekouřit, pravidelná pohybová činnost, regulace BMI, u gestačního diabetu se snažit o vyrovnané hladiny glykemie;
- v dětství: kojení alespoň 6 měsíců, oddálit zavedení pevné stravy a sladkých nápojů;
- v rodině: jíst společně ve stejný čas, na stejném místě, nevynechávat hlavní jídla a především ne snídani, používat menší talíře, nekonzumovat sladké či tučné potraviny, sladké nápoje, odebrat televizi z dětského pokoje, omezit čas strávený na počítači či sledováním televize;
- ve škole: odstranění automatů na sladké nápoje, sladkosti a nahradit to automatem se zdravými potravinami, instalace vodních fontánek, vzdělání učitelů ohledně zdravé výživy a fyzické aktivity, informovat děti o zdravém životním stylu a jeho důležitosti, klást důraz na vyvážené školní stravování.
- veřejnost – obec: výstavba hřišť, míst na cvičení, omezit výtahy v budovách, omezit eskalátory;
- zdravotní zařízení: vysvětlení vzniku obezity a její příčiny, monitorovat hmotnost u dětí;
- průmysl: vhodné označení potravin po stránce obsahové i energetické, reklamy k podpoře zdravého stravování;
- obchody: prodej ovoce a zeleniny, nízkotučných mléčných výrobků, celozrnného pečiva, instalace koutků zdravé výživy;
- média a internet: zákaz reklamy cílené na děti, zdravotně výchovné pořady, hry, cvičení;
- vláda: uznání obezity za nemoc, financování programů zabývajících se zdravým životním stylem, podpora konzumace zeleniny a ovoce, podpora výroby a prodeje zdravých produktů, finanční podpora školám, které kladou důraz na aktivní životní styl, podpora výstavby hřišť, cyklostezek, omezení reklamy rychlého občerstvení dětem školního věku.

Podle Blahušové (2005) je nejúčinnější metoda snižování hmotnosti kombinace diety a cvičení. Po dosažení redukce hmotnosti by měly získané stravovací návyky a pohybová činnost pokračovat. Podle Bunce (2010) je u dětí důležitým předpokladem úspěšného ovlivňování nadváhy nebo obezity především spolupráce rodiny a školy jako prostředí, kde děti tráví mnoho času.

2.6 Souhrn rešerše

Tělesné složení lze využít k posouzení životního stylu i kvality života. Na složení těla má vliv energetický obrat v těle. Pokud dlouhodobě energetický příjem převyšuje energetický výdej, tak dochází ke hromadění tukových zásob v těle, což má negativní dopad na zdraví jedince a může vyvolat řadu dalších vážných onemocnění. Tělesné složení je ovlivněno životním stylem jedince, jehož součástí může být i pohybová aktivita. Dalšími faktory ovlivňující tělesné složení jsou vnitřní i vnější činitelé, jako jedním z činitelů se ukazuje i socioekonomické prostředí, ve kterém jedinec vyrůstá a žije.

V regionech, kde lidé mají méně finančních prostředků na potraviny, si kupují levné kalorické potraviny. Zatímco v bohatších socioekonomických regionech se lidé více snaží dbát na zdravou výživu a jejich strava bývá pestřejší, ale toto se zároveň projevuje i v pitném režimu a v kupování slazených energetických nápojů, které ale také pomáhají zajistit dostatečný pitný režim. Proto výživa a pitný režim může různě ovlivnit podíl tělesného tuku a podíl celkové tělesné vody. V bohatších regionech může být lepší možnost sportovního vyžití a větší počet sportovních kroužků pro děti, což také ovlivňuje aktuální tělesné složení.

Děti se učí životnímu stylu svých rodičů, přejímají jejich stravovací návyky, někdy se rodiče podílejí na zavedení pravidelné pohybové aktivity, která významně ovlivňuje tělesné složení.

3. CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY

3.1 Cíle práce

Hlavním cílem této práce je porovnání vybraných parametrů tělesného složení (% tělesného tuku, tukuprosté hmoty, % celkové tělesné vody) dětí ve věku 10–11 let v regionech Praha a Most. Dalším cílem je porovnat sledované parametry tělesného složení z obou regionů zvlášť u chlapců a zvlášť u dívek.

3.2 Hypotézy práce

H₁: Chlapci z regionu Most budou mít vyšší procento tělesného tuku než chlapci z regionu Praha.

H₂: Dívky z regionu Most budou mít vyšší procento tělesného tuku než dívky z regionu Praha.

H₃: Chlapci z regionu Praha budou mít vyšší procentuální podíl celkové tělesné vody než chlapci z regionu Most.

H₄: Dívky z regionu Praha budou mít vyšší hodnoty procenta celkové tělesné vody než dívky z regionu Most.

4. METODIKA PRÁCE

4.1 Zkoumaný výběr

Byl tvořen dohromady 48 vybranými jedinci, z toho 10 chlapci a 10 dívkami z regionu Praha a dále 16 chlapci a 12 dívkami z regionu Most, všichni probandi dosahovali věku 10–11 let. Věkové vymezení zkoumaného souboru bylo na základě konzultací s odborníky na danou problematiku. V Tabulce č. 4 a 5 jsou uvedeny průměrné antropometrické parametry a věk probandů vzhledem k regionu a pohlaví. Zkoumaný soubor jsme vzhledem k porovnávání vybraných parametrů tělesného složení (% tělesného tuku, absolutní množství FFM, % TBW), věku, pohlaví a rozdílným socioekonomickým regionům diferencovali a determinovali v následujících tabulkách:

	Děti z regionu Most	Děti z regionu Praha
Počet probandů	28	20
Průměrný věk (roky)	11,2 ± 0,3	11,1 ± 0,2
Průměrná tělesná hmotnost (kg)	41,4 ± 10,1	41,1 ± 10,1
Průměrná tělesná výška (cm)	146,6 ± 7,0	148,1 ± 5,0

Tabulka 5: Zkoumaný výběr

	Děti z regionu Most		Děti z regionu Praha	
	chlapci	dívky	chlapci	dívky
Pohlaví	chlapci	dívky	chlapci	dívky
Počet probandů (n)	16	12	10	10
Průměrný věk (roky)	11,1 ± 0,4	11,3 ± 0,2	11,2 ± 0,2	10,9 ± 0,1
Průměrná tělesná hmotnost (kg)	41,6 ± 11,6	41,0 ± 8,3	40,2 ± 7,9	41,8 ± 9,9
Průměrná tělesná výška (cm)	145,9 ± 7,2	147,6 ± 7,0	147,5 ± 5,0	148,7 ± 5,3

Tabulka 6: Zkoumaný výběr vzhledem k pohlaví

4.2 Měřicí techniky a metody sběru dat

Nejprve byly změřeny antropometrické parametry, tedy tělesná výška (měřená v centimetrech) a hmotnost (měřená v kilogramech) u vybraných jedinců, obojí bylo změřené s přesností na jednu desetinu. Poté byla využita metoda odhadu tělesného složení bioelektrické impedační analýzy za pomoci přístroje BIA 2000-M.

Měření bioimpedační analýzy proběhla podle doporučení výrobce.

4.3 Sběr dat

Data byla využita z disertačních prací se souhlasem jejich autorů, přičemž tato data tvořila pouze zanedbatelnou část jejich vzorku a zjišťovaných parametrů. Jedná se o disertační práci Petra Česáka na téma Tělesné složení a motorická výkonnost u romských dětí a disertační práci Jakuba Holického na téma Úroveň psychomotorického vývoje dětí v pražských dětských domovech v komparaci s jejich vrstevníky z většinové společnosti.

Vedoucí disertačních prací si zajistili souhlas etické komise UK FTVS před měřením, takže pro tuto práci není podmínkou.

Protože data pochází z roku 2013, tak i výsledky se vztahují k téže roku.

4.4 Analýza dat

Data byla statisticky zpracována v programu NUTRI Plus, IBM SPSS verze 22.0 za použití Mann-Whitney neparametrického t-testu a pak také v programu Microsoft Office Excel 2007. Sledované parametry byly podíl tělesného tuku (%), absolutní množství tukuprosté hmoty (kg), procentuální podíl celkové tělesné vody.

Poté jsme porovnávali procento tělesného tuku, absolutní množství tukuprosté hmoty v těle a podíl celkové tělesné vody u dětí vzhledem k regionu, kde děti žijí a pohlaví.

Po dohodě se školitelem této práce ke shledání věcné významnosti rozdílu tělesného tuku jsme určili, že rozdíl podílu tělesného tuku musí být větší než 1,5 %. Ke stanovení věcné významnosti tukuprosté hmoty jsme určili, že rozdíl hodnot absolutního množství tukuprosté hmoty (FFM) musí být větší než 1 kg. A zároveň ke stanovení věcné významnosti rozdílu podílu celkové tělesné vody (TBW) jsme určili, že musí být větší než 1 %. K prokazování statistické významnosti jsme využili Mann-Whitney Test.

5. VÝSLEDKY

5.1 Porovnání tělesného složení u dětí mezi regiony

Průměrný podíl tělesného tuku u všech měřených jedinců (10–11 let) z regionu Most byl $18,7 \pm 4,3$ %, průměrný podíl u měřených jedinců z Prahy byl $14,9 \pm 5,9$ %.

Průměrné množství FFM v těle u všech měřených jedinců z regionu Most bylo $33,3 \pm 6,7$ kg, zatímco u měřených jedinců z Prahy bylo $34,6 \pm 5,9$ kg.

Podíl celkové tělesné vody (% TBW) u všech měřených jedinců z regionu Most byl $59,6 \pm 3,2$ %, u měřených jedinců z Prahy byl $62,3 \pm 4,3$ %.

Z Mann-Whitney Test, průměrného podílu tělesného tuku, průměrného množství FFM v těle, průměrného podílu celkové tělesné vody (% TBW) u vybraných jedinců vyplývá, že statistická významnost ($p < 0,05$) a věcná významnost vzhledem k podílu tělesného tuku a podílu TBW u vybraných jedinců ve věku 10–11 let z různých socioekonomických regionů shledána je. Vzhledem k absolutnímu množství tukuprosté hmoty není statistická významnost shledána, zatímco věcná významnost shledána je.

Mann-Whitney Test (neparametrický t-test) Ranks

	region	N	Průměrné hodnoty	Suma průměrných hodnot
„tuk“	Most	28	28,3	793,0
	Praha	20	19,5	383,0
	Total	48		
„FFM“	Most	28	23,4	655,0
	Praha	20	26,1	521,0
	Total	48		
„TBW“	Most	28	20,7	579,0
	Praha	20	29,9	597,0
	Total	48		

Tabulka 7: Statistická charakteristika z hlediska regionů

Test Statistics

	„tuk“	„FFM“	„TBW“
Mann-Whitney U	173,0	249,0	173,0
Asymp. Sig. (2-tailed) – statistická významnost	0,025	0,517	0,02

Tabulka 8: Statistická významnost z hlediska regionů

5.2 Porovnání tělesného složení u chlapců

Průměrný podíl tělesného tuku u chlapců ve věku 10–11 let z regionu Most byl $18,7 \pm 3,5$ %, zatímco u chlapců z Prahy činil $10,4 \pm 3,5$ %.

Průměrné množství FFM v těle chlapců z regionu Most bylo $33,5 \pm 7,9$ kg, u chlapců z Prahy bylo průměrné množství FFM v těle $35,8 \pm 5,6$ kg.

Podíl celkové tělesné vody (% TBW) u chlapců z regionu Most byl $59,5 \pm 2,5$ %, u chlapců z Prahy byl $65,6 \pm 2,5$ %.

Z Mann-Whitney Test, průměrného podílu tělesného tuku, průměrného množství FFM v těle a podílu celkové tělesné vody u vybraných jedinců vyplývá, že statistická významnost ($p < 0,05$) vzhledem k průměrnému podílu tělesného tuku a podílu celkové tělesné vody existuje. Vzhledem k průměrnému množství tukuprosté hmoty statistická významnost nebyla shledána, ale věcná významnost shledána byla.

Mann-Whitney Test (neparametrický t-test)

Ranks

	region	N	Průměrné hodnoty	Suma průměrných hodnot
„tuk“	Most	16	18,0	288,0
	Praha	10	6,3	63,0
	Total	26		
„FFM“	Most	16	12,44	199,0
	Praha	10	15,20	152,0
	Total	26		
„TBW“	Most	16	9,00	144,0
	Praha	10	20,7	207,0
	Total	26		

Tabulka 9: Statistická charakteristika chlapců mezi regiony

Test Statistics

	„tuk“	„FFM“	„TBW“
Mann-Whitney U	8,0	63,0	8,0
Asymp. Sig. (2-tailed) statistická významnost	0,000	0,370	0,000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	0,000	0,391	0,000

Tabulka 10: Statistická významnost u chlapců mezi regiony

5.3 Porovnání tělesného složení u dívek

Průměrný podíl tělesného tuku u dívek ve věku 10–11 let z regionu Most byl $18,6 \pm 5,4$ %, u dívek z Prahy byl podíl $19,4 \pm 3,9$ %.

Průměrné množství FFM v těle dívek ve věku 10–11 let z regionu Most bylo $33,0 \pm 5,1$ kg, u dívek z Prahy bylo $33,4 \pm 6,3$ kg.

Podíl celkové tělesné vody (%TBW) u dívek ve věku 10–11 let z regionu Most byl $59,6 \pm 4,0$ %, u dívek z Prahy byl podíl $59,0 \pm 2,9$ %.

Z Mann-Whitney Test, průměrného podílu tělesného tuku, průměrného množství FFM v těle a podílu celkové tělesné vody u vybraných jedinců vyplývá, že statistická ($p < 0,05$) ani věcná významnost nebyla shledána u rozdílů ani jednoho sledovaného parametru.

Mann-Whitney Test (neparametrický t-test)

Ranks

	region	N	Průměrné hodnoty	Suma průměrných hodnot
„tuk“	Most	12	11,3	135,0
	Praha	10	11,8	118,0
	Total	22		
„FFM“	Most	12	11,9	143,0
	Praha	10	11,00	110,0
	Total	22		
„TBW“	Most	12	11,8	141,0
	Praha	10	11,2	112,0
	Total	22		

Tabulka 11: Statistická charakteristika dívek mezi regiony

Test Statistics

	„tuk“	„FFM“	„TBW“
Mann-Whitney U	57,0	55,0	57,0
Asymp. Sig. (2-tailed) statistická významnost	0,843	0,742	0,843
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	0,872	0,771	0,872

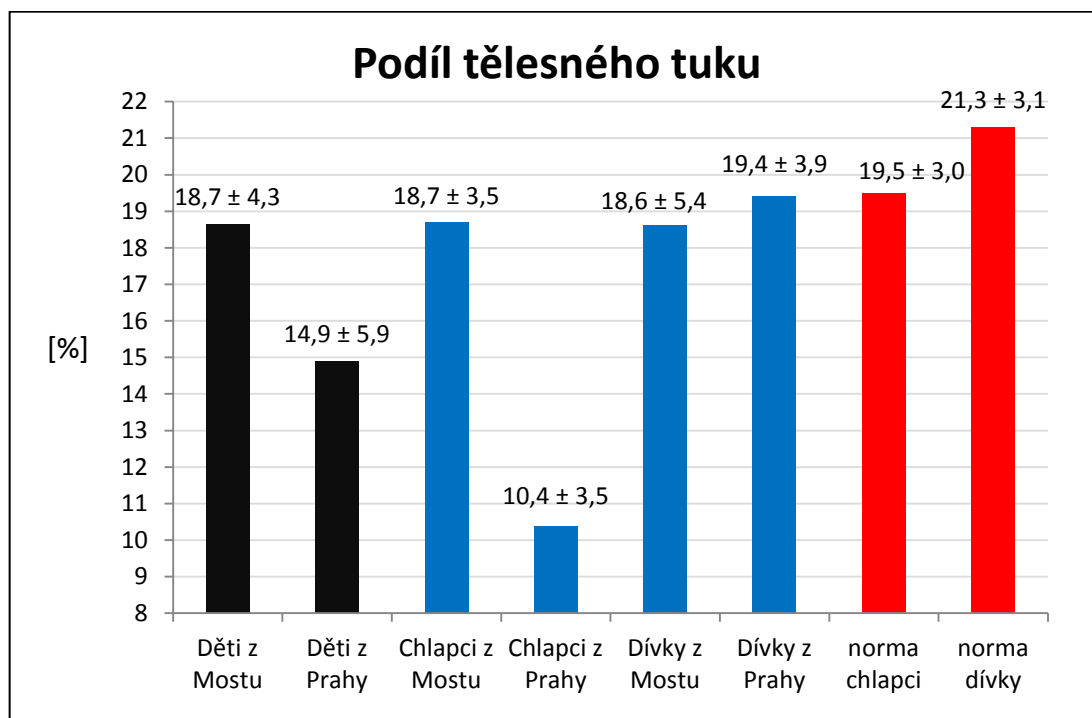
Tabulka 12: Statistická významnost u dívek mezi regiony

6. DISKUZE

Hypotéza č. 1 se potvrdila, protože průměrné hodnoty podílu tuku u chlapců z regionu Most byly $18,7 \pm 3,5$, u chlapců z regionu Praha průměrný podíl tuku činil $10,4 \pm 3,5$ %. Možné příčiny jsou: větší nabídka pohybových aktivit (kroužků), více klubů a jednot zabývajících se stejným sportovním odvětvím nebo se mohlo jednat o skupinu chlapců, kde se sešli převážně sportující jedinci. Bylo by zajímavé změřit sledované parametry tělesného složení u většího vzorku chlapců v daném věku. Hypotéza č. 2 se nepotvrdila, dívky z regionu Most měly průměrné hodnoty podílu tělesného tuku $18,6 \pm 5,4$ % a dívky z regionu Praha $19,4 \pm 3,9$ a nebyla zde shledána věcná ani statistická významnost. Vzhledem k normám uvedeným Buncem (2007) podílu tuku u dívek ve věku 11 let obě skupiny měřených dívek dosahovali nižších hodnot procenta tělesného tuku. Domníváme se, že snaha dívek jít s módním trendem štíhlé linie u nich způsobuje, že omezují své stravovací návyky a snižují příjem potravy. U dívek z regionu Most by mohla být další příčinou méně kvalitní výživa v důsledku slabšího ekonomického zabezpečení. Hypotéza č. 3 se potvrdila, protože chlapci z regionu Praha mají průměrné hodnoty podílu celkové tělesné vody $65,6 \pm 2,5$ %, zatímco chlapci z regionu Most měli průměrné hodnoty podílu celkové tělesné vody $59,5 \pm 2,5$ %. Myslíme si, že je to z důvodu lepší hydratace, na které se podílejí rodiče, pravděpodobně tak, že kupují dražší chutnější nápoje, které dětem více chutnají a pak se na pitném režimu podílejí lektoři pohybových aktivit (kroužků), kteří často dbají na pitný režim dětí při svých lekcích, vzhledem k tomu že je širší nabídka sportovních kroužků, větší část dětí bude docházet do nějakého sportovního kroužku. Dále také si myslíme, že v Praze je širší spektrum nabízených pohybových činností i mimo zájmové kroužky. Hypotéza č. 4 se nepotvrdila, protože dívky z regionu Most měly průměrné hodnoty podílu celkové tělesné vody $59,6 \pm 4,0$ %, a dívky z Prahy $59,0 \pm 2,9$ %. Domníváme se, že v důsledku nejistých bezpečnostních okolností (kriminality, husté dopravy), rodiče z regionu Praha omezují pobyt dívek venku, z toho vyplývá, že dívky mají méně pohybu, méně svalové hmoty a zároveň méně celkové tělesné vody. V mosteckém regionu může mít vliv na podíl celkové tělesné vody horší ekonomická situace a v jejím důsledku méně kvalitní výživa, nižší účast na placených pohybových aktivitách spjatá zároveň s menší pohybovou nabídkou v daném regionu může způsobovat to, že děvčata mají méně

pohybu, méně svalové hmoty a tudíž méně celkové tělesné vody, protože nejvíce vody v lidském organismu se nachází v krvi, svalové hmotě a kůži.

Celkové porovnání hodnot % tuku, absolutního množství FFM a % TBW lze vidět v následujících grafech a to i v porovnání s normami dětí ve věku 11 uvedenými Buncem (2007), které se týkají % tuku a % TBW. Bunc (2007) stanovil hodnoty norem pro chlapce a dívky měření přístrojem BIA, normy jsou uvedeny v kapitole 2.2.5 Multifrekvenční bioimpedační analýzy.



Graf 1: Celkové srovnání % tělesného tuku u dětí ve věku 10–11 let

Chlapci

V rozdílu podílu tělesného tuku u chlapců z regionu Most v porovnání s normami pro děti ve věku 11 let nebyla věcná ani statistická významnost shledána. V rozdílu podílu tělesného tuku u chlapců z regionu Praha v porovnání s normami existuje věcná i statistická významnost.

Statistická významnost byla určována pomocí Mann-Whitney Test (tabulka č. 13 a tabulka č. 14).

Chlapci z regionu Praha mají nižší podíl tělesného tuku.

Dívky

V rozdílu podílu tělesného tuku u dívek z regionu Most i z regionu Praha v porovnání s normami dívek ve věku 11 let byla shledána věcná významnost, nicméně statistická významnost shledána nebyla.

Statistická významnost u chlapců i dívek byla určována pomocí neparametrického t-testu, Mann-Whitney Test:

	pohlaví	region	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
tuk (%)	chlapci	Most	16	18,7	3,5	0,866
tuk (%)	chlapci	Praha	10	10,4	3,5	1,093
tuk (%)	dívky	Most	12	18,6	5,4	1,565
tuk (%)	dívky	Praha	10	19,4	3,9	1,243

Tabulka 13: Základní statistická charakteristika u měřených dětí z různých regionů (tuk)

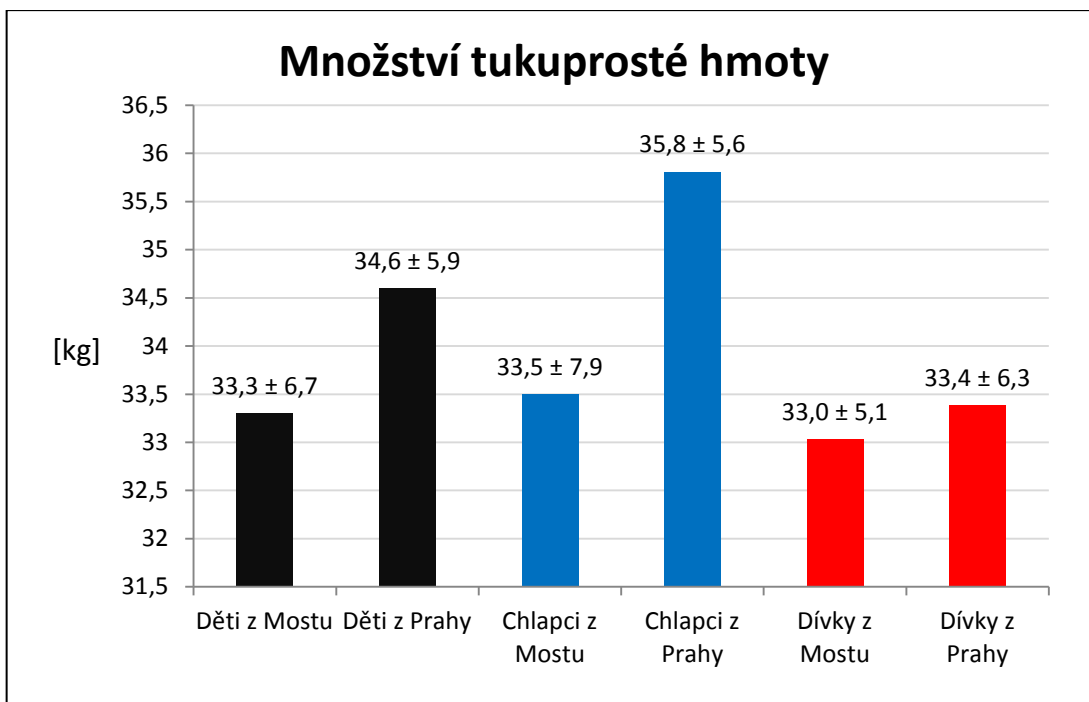
Vysvětlivky: Mean – průměr, Std. Deviation – směrodatná odchylka, Std. Error Mean – standardní chyba měření

	Chlapci: hodnoty testu = 19,5				Dívky: hodnoty testu = 21,3		
	region	t	df	Sig. (2-tailed) statistická významnost	Mean difference	95 % Confidence Interval of the Difference	
						Lower	Upper
% tuku u chlapců	Most	-0,9	15	0,465	-0,8	-2,7	1,0
% tuku u chlapců	Praha	-8,3	9	0,000	-9,1	-11,6	-6,6
% tuku u dívek	Most	-1,7	11	0,112	-2,7	-6,2	0,7
% tuku u dívek	Praha	-1,5	9	0,165	-1,9	-4,7	0,9

Tabulka 14: Výsledky Mann Whitney test – neparametrický t-test pro dva nezávislé výběry (tuk)

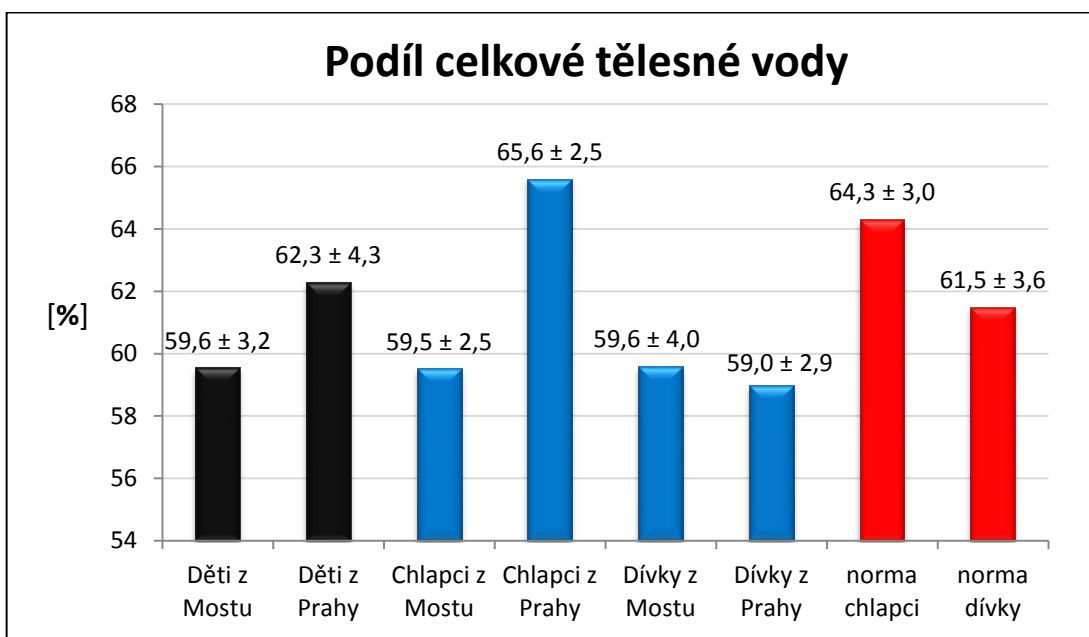
Vysvětlivky: t – testovací kritérium průměr, df- stupně volnosti, Mean difference – průměr rozdílu Confidence Interval – interval spolehlivosti

Z hlediska absolutního množství tukuprosté hmoty (v kg) jsou na tom chlapci z Prahy nejlépe ze všech sledovaných skupin.



Graf 2: Celkové srovnání FFM v kg u dětí ve věku 10–11 let

Z hlediska podílu celkové tělesné vody mají všechny měřené dívky a chlapci z regionu Most menší celkové množství tělesné vody, než udávají normy dívek ve věku 11 let.



Graf 3: Celkové srovnání % TBW u dětí ve věku 10–11 let

Statistická významnost rozdílu u % TBW v porovnání s normami u chlapců i dívek byla určována pomocí neparametrického t-testu, Mann-Whitney Test:

	pohlaví	region	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
% TBW	chlapci	Most	16	59,5	2,5	0,635
% TBW	chlapci	Praha	10	65,6	2,5	0,800
% TBW	dívky	Most	12	59,6	4,0	1,146
% TBW	dívky	Praha	10	59,0	2,9	0,910

Tabulka 15: Základní statistická charakteristika dětí z různých regionů (TBW)

Vysvětlivky: Mean – průměr, Std. deviation – směrodatná odchylka, Std. error mean – standardní chyba měření

	Chlapci: hodnoty testu = 64,30				Dívky: hodnoty testu = 61,50		
	region	t	df	Sig. (2-tailed) statistická významnost	Mean difference	95 % Confidence Interval of the Difference	
						Lower	Upper
% TBW u chlapců	Most	-7,5	15	0,000	-4,8	-6,1	-3,4
% TBW u chlapců	Praha	1,6	9	0,140	1,3	-0,5	3,1
% TBW u dívek	Most	-1,7	11	0,123	-1,9	-4,4	0,6
% TBW u dívek	Praha	-2,8	9	0,022	-2,5	-4,6	-0,5

Tabulka 16: Výsledky Mann Whitney test – neparametrický t-test pro dva nezávislé výběry (tuk)

Vysvětlivky: t – testovací kritérium (průměr), df- stupně volnosti, Mean difference – průměr rozdílu, Confidence Interval – interval spolehlivosti

Chlapci

V rozdílu podílu celkové tělesné vody u chlapců z regionu Most v porovnání s normami chlapců ve věku 11 let byla shledána věcná i statistická významnost. V rozdílu podílu celkové tělesné vody u chlapců z regionu Praha v porovnání s normami byla shledána věcná významnost, ale statistická významnost shledána nebyla.

Dívky

V rozdílu podílu celkové tělesné vody u dívek z regionu Most v porovnání s normami dívek ve věku 11 let byla shledána věcná významnost, zatímco statistická významnost

shledána nebyla. V rozdílu podílu celkové tělesné vody u dívek z regionu Praha v porovnání s normami byla shledána věcná i statistická významnost.

Při stanovení tělesného složení pomocí BIA metod se ukazuje být nejslabším „místem“ dopočítávání tukuprosté hmoty. Podle Bunce et al. (2001) nepřesnosti vznikají chybou vlastního měřicího zařízení (1,5 %), typem a umístěním elektrod (3 %), při měření na různých stranách těla, rozdíly mezi pravou a levou stranou (1–2 %), stavem hydratace jedince (2–4 %), svodem mezi měřeným subjektem a zemí (1–2 %), měřicí frekvencí (1–3 %). Heyward (2001) uvádí, že při měření bioimpedační analýzou vznikají nuance kvůli příjmu potravy, tekutin až 4 hodiny před měřením, pak také má vliv cvičení či fyzická zátěž až 12 hodin před měřením.

Myslíme si, že tělesné složení měřených dětí bylo ovlivněno do značné míry ekonomickou situací (průměrné platové ohodnocení), která reflektuje kvalitu výživy a účast na placených pohybových aktivitách. Dále také sociální situací v daných regionech, kde má velký vliv kriminalita a nezaměstnanost, která ovlivňuje ekonomickou situaci v daném regionu. Na dostatečné pohybové aktivitě se podílí i dostupnost a pestrost pohybových aktivit.

Hmotnost FFM je utvářena z 60 % svalstvem, přičemž víme, že FFM je tvořena ze 73 % vodou, dá se říci, že celková tělesná voda nepřímo reflektuje množství svalové hmoty. Proto můžeme říci, že celková tělesná voda je ovlivněna pravidelnou pohybovou aktivitou a životním stylem zahrnující stravovací návyky i pitný režim

7. ZÁVĚR

Hlavním cílem této práce bylo porovnat vybrané parametry tělesného složení (% tuku, tukuprostá hmota, % celkové tělesné vody) u dětí ve věku 10–11 let v rozdílných socioekonomických regionech Praha a Most. Dalším cílem bylo porovnat sledované parametry tělesného složení chlapců a dívek zvlášť.

Z výsledků vyplývá, že děti z regionu Praha mají průměrně nižší podíl tělesného tuku, víc tukuprosté hmoty v těle a větší zastoupení celkové tělesné vody než děti z regionu Most. Diferencujeme výsledky vzhledem k pohlaví, tak jsme zjistili, že chlapci z regionu Praha mají nižší podíl tělesného tuku, víc tukuprosté hmoty v těle a větší zastoupení celkové tělesné vody než chlapci z regionu Most. Zatímco měřené dívky z obou rozdílných socioekonomických regionů mají podobné hodnoty všech sledovaných parametrů tělesného složení.

Zároveň jsme si vědomi limitací této práce, vzhledem k malému množství probandů a proto je vhodné provést další měření v dané problematice.

POUŽITÁ LITERATURA

- 1) AYVAZ, G., ÇIMEN, A., R. Methods for Body Composition Analysis in Adults. *The Open Obesity Journal*, 2011, vol. 3, pp. 62–69. ISSN: 1876-8237.
- 2) BLÁHA, P. *Využití antropometrických metod v obezitologii* [online]. 2002, [cit. 2014-07-09]. Dostupné z: <http://zdravi.e15.cz/clanek/postgradualni-medicina/vyuziti-antropometrickych-metod-v-obezitologii-145102>
- 3) BLAHUŠOVÁ, E. *Wellness: Fitness*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2005, 235 s. ISBN 80-246-0891-X.
- 4) BUNC, V. Aktivní životní styl jako prostředek ovlivnění nadváhy a obezity dětí – chlapců. *Česká kinantropologie*, 2010, roč. 14, č. 3, s. 11–19. ISSN 1211-9261.
- 5) BUNC, V. et al. Školní mládež v konci 20. století. *Závěrečná zpráva projektu MŠMT ČR, VS 97 131*. Praha: FTVS UK, 2000.
- 6) BUNC, V. Možnosti stanovení tělesného složení u dětí bioimpedanční metodou. *Časopis lékařů českých*, 2007, 146, č. 5, s. 492–496.
- 7) BUNC, V. Nadváha a obezita dětí – životní styl jako příčina a důsledek. *Česká kinantropologie*, 2008, roč. 12, č. 3, s. 61–69. ISSN 1211-9261.
- 8) BUNC, V., et al. Inovace predikčních rovnic pro stanovení složení těla bioimpedanční metodou s měřením tloušťky kožních řas. *Závěrečná zpráva grantu 316/1997/C/FTVS* [online]. 1999, [cit. 2014-05-19]. Dostupné z: http://www1.cuni.cz/cuni/ruk/gauk/zz1999/316_97-c.htm
- 9) BUNC, V., ŠTILEC, M. Tělesné složení jako indikátor aktivního životního stylu seniorek. *Česká kinantropologie*, 2007, roč. 11, č. 3, s. 17–23. ISSN 1211-9261.
- 10) BUNC, V., et al. Možnosti stanovení tělesného složení u dětí bioimpedanční metodou. In Válková, H., Hanelová, Z., *Sborník 2. mezinárodní konference Pohyb a zdraví*. Ed. H. Válková, Z. Hanelová. Olomouc: UP FTK, 2001, s. 102–106.
- 11) BUŽGA, M. et al. Porovnávání výsledků různých metod stanovení tělesného tuku. *Hygiena*, 2012, roč. 57, č. 3, s. 105-109.
- 12) ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Časová řada – vybrané ukazatele za okres Most* [online]. 2014a, [cit. 2014-05-18]. Dostupné z: [http://www.czso.cz/xu/redakce.nsf/i/okres_most_cr/\\$File/CZ0425_M_2013.pdf](http://www.czso.cz/xu/redakce.nsf/i/okres_most_cr/$File/CZ0425_M_2013.pdf)
- 13) ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Hrubé měsíční mzdy podle pohlaví v krajích* [online]. 2014b, [cit. 2014-05-18]. Dostupné z:

- http://vdb.czso.cz/vdbvo/tabparam.jsp?voa=tabulka&cislotab=PRA0030PU_KR&&kapitola_id=533
- 14) ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Počty uchazečů o zaměstnání a podíl nezaměstnaných osob v okresech ČR* [online]. 2014c, [cit. 2014-05-18]. Dostupné z:
http://vdb.czso.cz/vdbvo/tabparam.jsp?voa=tabulka&cislotab=PRA0100PU_OK&&kapitola_id=924
- 15) ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Statistická ročenka hl. m. Prahy 2013* [online]. 2013a, [cit. 2014-05-18]. Dostupné z:
http://www.czso.cz/csu/2013edicniplan.nsf/krajpubl/101011-13-r_2013-xa
- 16) ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Věková skupina obyvatel v okresech* [online]. 2014d, [cit. 2014-05-18]. Dostupné z:
http://vdb.czso.cz/vdbvo/tabparam.jsp?voa=tabulka&cislotab=DEM0040PU_OK&&kapitola_id=19
- 17) ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Zaměstnanost, nezaměstnanost* [online]. 2013b, [cit. 2014-05-18]. Dostupné z:
http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/zamestnanost_nezamestnanost_prace
- 18) ČEVELA, R. et al. *Výchova ke zdraví pro střední zdravotnické školy*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 108 s. ISBN 978-802-4728-605.
- 19) DERRER, D., T. *Dexa scan (Dual X-ray Absorptiometry to Measure Bone Health)* [online]. c2013, [2014-5-7]. Dostupné z:
<http://www.webmd.com/osteoporosis/guide/dexa-scan>
- 20) DISHMAN, R. et al. *Physical activity epidemiology*. 2nd ed. Champaign, IL: Human Kinetics, c2013, 608 p. ISBN 07-360-8286-7.
- 21) DOLINA, J. et al. *Civilizace a nemoci*. 1. vyd. Praha: Futura, 2009, 272 s. ISBN 978-808-6844-534.
- 22) DUFFKOVÁ, J. *Životní styl moderního člověka* [online]. c2011, [2014-03-23]. Dostupné z <http://psychologie.doktorka.cz/zivotni-styl-moderniho-cloveka>
- 23) FIALOVÁ, L. *Moderní body image: jak se vyrovnat s kultem štíhlého těla*. 1. vyd. Praha: Grada, 2006, 92 s. ISBN 80-247-1350-0.
- 24) FIALOVÁ, L., et al. Klientela poradenského centra zaměřeného na změnu životního stylu. *Česká kinantropologie*, 2011, roč. 15, č. 3, s. 94–101. ISSN 1211-9261.

- 25) HAINER, V. *Základy klinické obezitologie*. 2. přeprac. vyd. Praha: Grada, 2011, 448 s. ISBN 978-80-247-3252-7
- 26) HAINEROVÁ, I. A., *Dětská obezita*. Praha, 2009, 114 s. ISBN 978-807-3451-967.
- 27) HAJNÝ, M. *O rodičích, dětech a drogách*. Praha: Grada publishing, 2001. 133 s. ISBN 80-247-0135-9.
- 28) HELLER, J., VODIČKA, P. *Praktická cvičení z fyziologie tělesné zátěže*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2011, 115 s. ISBN 978-802-4619-767.
- 29) HEYMSFIELD, S. *Human body composition*. 2nd ed. Champaign, IL: Human Kinetics, c2005, 523 p. ISBN 978-0-7360-4655-8.
- 30) HEYWARD, V. ASEP Methods Recommendation: Body Composition Assessment. *Journal of Exercise Physiology*, 2001, vol. 4, no. 4, pp. 11–12.
- 31) HRIVNOVÁ, M. *Stěžejní aspekty výchovy ke zdraví*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010, 151 s. ISBN 978-80-244-2503-0.
- 32) CHYTRÁČKOVÁ, J., *Kaliper SK*. Praha: Studio kinantropologie, 1992.
- 33) JONÁŠ, J. Zdravý životní styl – vzdálená budoucnost. *Regena*, 2007, roč. 15, č. 1, s. 18–22. ISSN 1212-2289.
- 34) KŘIVOHLAVÝ, J. *Psychologie zdraví*. 1. vyd. Praha: Portál, 2001. 279 s. ISBN 80-7178-551-2.
- 35) KUNZOVÁ, Š., HRUBÁ, D. Chování a zdraví I – Životní styl a komplexní choroby. *Hygienu – časopis pro ochranu a podporu zdraví*, 2013 roč. 58, č. 1, s. 23–29. ISSN 1802-6281.
- 36) KUTÁČ, P. *Základy kinantropometrie: (pro studující obor Tv a sport)*. 1. vyd. Ostrava: Pedagogická fakulta Ostravské univerzity v Ostravě, katedra tělesné výchovy, 2009, 87 s. ISBN 978-80-7368-726-7.
- 37) LISÁ, L., et al. *Obezita v dětském věku*. 1. vyd. Praha: Avicenum, 1990, 144 s.
- 38) LOBSTEIN, T. a FRELUT, M. L. Prevalence of overweight among children in Europe. *Obesity Reviews*, 2003, vol. 4, no. 4, pp. 195–200.
- 39) MACHOVÁ, J., et al. *Výchova ke zdraví: zdraví a prevence, životní styl - problémy a rizika, dospívání a zdravotní problémy*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-802-4727-158.

- 40) MALÁ, L. et al. Určenie telesného zloženia pomocou metódy hydrodenzitometrie. In *Molisa 6 - Medicínsko-ošetrovateľské listy Šariša, Zborník*. Prešov: Prešovská univerzita v Prešove, Fakulta zdravotníctví ve spolupráci s Fakultní nemocnicí s poliklinikou J.A.Reimana v Prešove 2009, 115 s.
- 41) MÁLÁ, L. et al., Dual-energy x-ray absorpciometria – referenčná metóda určenia telesného zloženia a denzity kostí. *Česká kinantropologie*, 2012, roč. 16, č. 3, s. 211–220. ISSN 1211-9261.
- 42) MAREČKOVÁ, A. *Stanovení tělesného složení na základě metody bioelektrické impedance u seniorské populace*. Olomouc, 2010. 90 s. Diplomová práce na UP FTK. Vedoucí práce Miroslava Přidalová.
- 43) MLČÁK, Z. *Psychologie zdraví a nemoci*. 1. vyd. Ostrava: Ostravská univerzita, 2007, 84 s. ISBN 80-736-8035-1.
- 44) NALEZENCOVÁ, R. *BMI: Historie až současnost*. Olomouc, 2012. 57 s. Diplomová práce na UP FZP. Vedoucí diplomové práce Stanislav Horák.
- 45) PAŘÍZKOVÁ, J. *Rozvoj aktivní hmoty a tuku u dětí a mládeže*. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství 1962.
- 46) PAŘÍZKOVÁ, J. Složení těla, metody měření a využití ve výzkumu a lékařské praxi. *Med. Sport. Boh. Slov*, 1998, roč. 7, č. 1, s. 1–6.
- 47) PAŘÍZKOVÁ, J. *Složení těla a lipidový metabolismus za různého pohybového režimu*. 1. vyd. Praha: Avicenum, 1973, 236 s.
- 48) PETŘÍKOVÁ, I. *Psychohygiena a životní styl vysokoškolských studentů*. Brno, 2013, 105 s. Diplomová práce na MU PF. Vedoucí diplomové práce Evžen Řehulka.
- 49) PŘIDALOVÁ, M. *Funkční antropologie (studijní text)* [online]. c2005 [cit. 2014-05-04]. Dostupné z: http://is.muni.cz/el/1431/podzim2005/Bi8352/Reserse_Brno.pdf?fakulta=1431;obdobi%3D3062;kod%3DBi8352
- 50) REITHAROVÁ, A. *Zdravý životní styl v domově pro klienty s tělesným postižením*. Brno, 2013, 74 s. Bakalářská práce na MU PF. Vedoucí bakalářské práce Ilona Fialová.
- 51) RIEGEROVÁ, J, et al. *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu: (příručka funkční antropologie)*. 3. vyd. Olomouc: Hanex, 2006, 262 s.
- 52) ROKYTA, R. et al. *Fyziologie*. Praha: Nakladatelství ISV, 2000.

- 53) ŘEHULKA, E. *Prevence závislostí ve škole*. Brno: MSD, 2008. 105 s. ISBN 978-80-7392-077-7.
- 54) SLEPIČKA, P. et al. *Sport and lifestyle*. 1st ed. Prague: Karolinum, 2009, 158 s. ISBN 978-80-246-1624-7.
- 55) SLEPIČKOVÁ, I. *Sport a volný čas: vybrané kapitoly*. 2. vyd. Praha: Karolinum, 2005, 115 s. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze. ISBN 80-246-1039-6.
- 56) SPIRDUSO, W. W. *Physical dimensions of aging*. Champaign: Human Kinetics, 1995.
- 57) STABLOVÁ, A., et al. *Bioimpepační metody používané v Laboratoři sportovní motoriky* [online]. c2003, [cit. 2014-5-4] Dostupné z: <http://www.lekarna-invest.cz/downloads/P1-010-e.pdf>
- 58) STACHOVÁ, L. *Volný čas a životní styl žáků II. stupně základní školy v Poličce*. Brno, 2013, 140 s. Diplomová práce na MU FF. Vedoucí diplomové práce Dana Knotová.
- 59) TYLER, A. *Drogy v ulicích, mýty, fakta, rady*. 1. vyd. Praha: Finišer, 2000. 436 s. ISBN 80-237-3606-X.
- 60) VIGNEROVÁ, J., et al. *6. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001, Česká republika: souhrnné výsledky*. 1. vyd. Praha: SZÚ, 2006, 238 s. ISBN 80-865-6130-5.
- 61) VRBAS, J. *Nové přístupy k hodnocení tělesné zdatnosti žáků – součást výchovy ke zdraví na 1. stupni ZŠ*. Brno, 2010, 240 s. Disertační práce na MU FSS. Vedoucí práce Vladislav Mužík.
- 62) WANG, et al. The five-level model: a new approach to organizing body-composition research. *American Society For clinical Nutrition*, 1992, vol. 56, no. 1, pp. 19-28.
- 63) WASSERBAUER, S. et al. *Výchova ke zdraví pro vyšší zdravotnické školy a střední školy*. Státní zdravotní ústav, 2001, 47 s. ISBN 80-707-1172-8.
- 64) WEBBER, J. Energy balance in obesity. *Proceedings of the Nutrition Society*, 2003, vol. 62, no. 2, pp. 539–543.
- 65) WHO. *10 facts on obesity* [online]. c2013, [cit. 2014-03-17]. Dostupné z <http://www.who.int/features/factfiles/obesity/facts/en/>
- 66) WHO. *BMI classification* [online]. c2006, [cit. 2014-5-7]. Dostupné z http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html

- 67) WHO. *Estimated overweight and obesity (BMI \geq 25 kg/m²) prevalence, males, aged 15+, 2010* [online]. c2010, [cit. 2014-03-17]. Dostupné z https://apps.who.int/infobase/Comparisons.aspx?l=&NodeVal=WGIE_BMI_5_cd_0704&DO=1&DDLReg=ALL&DDLSex=1&DDLAgeGrp=15-100&DDLYear=2010&DDLMethod=INTMDCTM&DDLCateNum=6&TxtBxCtmNum=20,35,50,65,80&CBLC1=ON&CBLC3=ON&CBLC4=ON&CBLC6=ON&CBLC8=ON&CBLC10=ON&DDLMapsize=800x480&DDLMapLabels=none&DDLTmpRangBK=0&DDLTmpColor=-3342388
- 68) WHO. *Global recommendations on physical activity for health*. World Health Organization, 2010. ISBN 978-924-1599-979.
- 69) WHO. *Obesity and overweight* [online]. c2013, [cit. 2014-03-17]. Dostupné z <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>
- 70) WHO. *WHO definition of health* [online]. c2003, [cit. 2014-3-24]. Dostupné z <http://www.who.int/about/definition/en/print.html>
- 71) WILKINSON, R., PICKETT, K. *Rovnováha: proč je rovnost výhodná pro každého*. 1. české vyd. Všeň: Grimmus, 2013, 328 s. Sociologie (Grimmus). ISBN 978-80-87461-09-9.

PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Souhlas autorů disertačních prací s využitím dat

Příloha č. 2: Měřené parametry dětí z regionu Praha

Příloha č. 3: Měřené parametry dětí z regionu Most

Příloha č. 1: Souhlas autorů disertačních prací s využitím dat

Informovaný souhlas

Vážení autoři,

žádám Vás o poskytnutí a možnost využití vzorku dat z Vašich disertačních prací v rámci své bakalářské práce, kterou realizuji na Univerzitě Karlově v Praze, Fakultě tělesné výchovy a sportu. Jedná se pouze o antropometrické parametry (hmotnost, výšku) a vybrané parametry tělesného složení (% tělesného tuku, absolutní množství tukuprosté hmoty), které jste zjišťovali pomocí přístroje BIA 2000-M u dětí ve věku 10–11 let. Bakalářská práce bude dokončena koncem roku 2014.

Předem děkuji za spolupráci. Michal Česák.

Já.....(jméno a příjmení) souhlasím s využitím mnou poskytnutých dat z mé disertační práce k bakalářské práci studenta Michala Česáka.

Podpis:

Já.....(jméno a příjmení) souhlasím s využitím mnou poskytnutých dat z mé disertační práce k bakalářské práci studenta Michala Česáka.

Podpis:

Příloha č. 2: Měřené parametry dětí z regionu Praha

Pohlaví	Region	Hmotnost [kg]	Výška [cm]	% TBW	% tělesného tuku	FFM [kg]
chlapec	Praha	48,5	156,7	64,3	12,1	42,6
chlapec	Praha	40,4	149,0	65,7	10,3	36,2
chlapec	Praha	38,1	152,6	67,9	7,3	35,3
chlapec	Praha	56,4	149,0	60,1	17,9	46,3
chlapec	Praha	41,2	150,0	66,0	9,9	37,1
chlapec	Praha	44,7	142,3	62,7	14,3	38,3
chlapec	Praha	35,4	147,0	66,8	8,7	32,3
chlapec	Praha	31,3	141,3	67,6	7,6	28,9
chlapec	Praha	34,4	145,0	67,2	8,2	31,6
chlapec	Praha	31,8	142,1	67,6	7,6	29,4
dívka	Praha	42,0	149,4	57,6	21,3	33,1
dívka	Praha	30,2	152,8	63,3	13,5	26,1
dívka	Praha	36,7	151,8	59,4	18,9	29,8
dívka	Praha	42,5	146,7	57,9	20,9	33,6
dívka	Praha	41,5	148,7	61,3	16,2	34,8
dívka	Praha	33,5	139,3	60,4	17,4	27,7
dívka	Praha	46,2	150,0	55,3	24,4	34,9
dívka	Praha	44,7	149,4	59,6	18,6	36,4
dívka	Praha	35,0	141,7	61,1	16,5	29,2
dívka	Praha	65,8	157,5	53,8	26,4	48,4

Příloha č. 3: Měřené parametry dětí z regionu Most

Pohlaví	Region	Hmotnost [kg]	Výška [cm]	% TBW	% tělesného tuku	FFM [kg]
chlapec	Most	41,7	154,3	61,2	16,4	34,9
chlapec	Most	62,9	156,8	55,0	24,9	47,2
chlapec	Most	29,8	143,8	62,7	14,4	25,5
chlapec	Most	55,9	157,8	57,9	21,0	44,2
chlapec	Most	39,6	140,0	59,5	18,7	32,2
chlapec	Most	40,4	148,0	60,3	17,6	33,3
chlapec	Most	34,6	144,0	61,5	16,0	29,1
chlapec	Most	29,8	141,4	62,3	14,8	25,4
chlapec	Most	39,1	144,0	59,8	18,3	32,0
chlapec	Most	44,1	147,6	59,1	19,3	35,6
chlapec	Most	34,1	140,9	60,6	17,2	28,2
chlapec	Most	46,6	153,8	59,4	18,8	37,8
chlapec	Most	24,2	133,3	62,0	15,3	20,5
chlapec	Most	50,3	147,4	56,9	22,3	39,1
chlapec	Most	30,5	134,8	60,2	17,7	25,1
chlapec	Most	62,4	146,6	53,8	26,5	45,9
dívka	Most	46,5	147,3	59,1	19,3	37,5
dívka	Most	44,6	147,7	58,1	20,6	35,4
dívka	Most	35,2	156,8	66,0	9,8	31,7
dívka	Most	35,1	136,3	58,3	20,4	27,9
dívka	Most	27,4	139,6	66,3	9,5	24,8
dívka	Most	53,8	157,0	55,9	23,6	41,1
dívka	Most	32,2	144,1	62,5	14,7	27,5
dívka	Most	52,2	156,0	54,0	26,2	38,5
dívka	Most	47,2	140,8	54,2	25,9	35,0
dívka	Most	34,2	143,1	60,0	18,1	28,0
dívka	Most	40,6	149,9	60,4	17,5	33,5
dívka	Most	42,9	152,2	60,4	17,5	35,4