

POROVNÁVÁNÍ TĚLESNÉHO SLOŽENÍ U DĚTÍ Z ODLIŠNÝCH SOCIOEKONOMICKÝCH REGIONŮ

COMPARISON OF BODY COMPOSITION BY CHILDREN FROM DIFFERENT SOCIO-ECONOMIC REGIONS

M. Česák¹, J. Holický¹, P. Česák², V. Bunc²

¹Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Katedra pedagogiky, psychologie a didaktiky TV a sportu

²Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Laboratoř sportovní motoriky

ABSTRACT

The main aim of this work is comparison selected parameters of body composition by children aged 10-11 years from different regions. Another aim is comparison selected parameters of body composition boys and girls separately. Measurement probands belong to two different socio-economic regions (Prague, Most). The difference is in the percentage of unemployment, average wages, average number of crimes per 1 000 population, average number of physicians per 1 000 population. These facts have impact on the lifestyle that has a significant effect on body composition. Body composition was measured by bioelectrical impedance analysis device BIA 2000-M. The followed parameters are the percentage of body fat, the absolute amount of fat-free mass in kg, the proportion of total body water (% TBW). The Data was processed in NUTRI Plus, IBM SPSS 22 using the Mann-Whitney t-test and software NCSS (Trial and Past Trial 2005). The sample consisted of 48 probands. Comparison of results using non-parametric Mann-Whitney test showed that children in region Most have an average higher proportion of body fat than children from Prague. The 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. Girls from both regions reached similar values.

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

SOUHRN

Hlavním cílem této práce je porovnání vybraných parametrů tělesného složení dětí ve věku 10-11 let z rozdílných regionů. Dalším cílem je porovnání vybraných parametrů tělesného složení zvláště u chlapců a zvláště u dívek. Měření probandi patří do dvou odlišných socioekonomických regionů (Praha, Most). Rozdíl se nachází v procentu nezaměstnanosti, v průměrném platovém ohodnocení, v průměrném počtu trestných činů na 1 000 obyvatel, ale také i ve zdravotní péči, respektive v průměrném počtu lékařů na 1 000 obyvatel. To vše má dopad na životní styl, který má značný efekt na tělesné složení. Ke zjišťování tělesného složení jsme využili bioelektrickou impedanční analýzu, přístroj BIA 2000-M. Sledované parametry byly procento tělesného tuku, absolutní množství tukuprosté hmoty (FFM) v kg, podíl celkové tělesné vody (% TBW). Data byla zpracována programem NUTRI Plus, IBM SPSS version 22, a softwarem NCSS (Trial and Past Trial 2005). Zkoumaný soubor byl tvořen 48 probandy. Komparace výsledků za pomoci neparametrického Mann-Whitney Test prokázala, že děti z regionu Most mají průměrně vyšší podíl tuku než děti z Prahy. Děti z Prahy mají vyšší průměrné množství FFM a % TBW. Chlapci z Mostu mají větší podíl tuku než chlapci z Prahy. Chlapci z Prahy mají vyšší hodnoty FFM a % TBW. Dívky z obou regionů dosahovaly podobných hodnot.

Klíčová slova: tělesné složení; bio impedance; tuk; tukuprostá hmota; celková tělesná voda

Úvod

V současné době, kdy převládá sedavý způsob života, zvyšuje se výskyt civilizačních chorob

(např. cukrovka, kardiovaskulární potíže, hypertenze apod.), které mají negativní vliv na zdraví člověka. Tato onemocnění jsou spojena hlavně

s vyšší prevalencí nadváhy a obezity v populaci. Oba zmíněné pojmy definuje WHO (2011) jako nadměrném nakupení tukové tkáně v lidském těle. Primární příčinou je tzv. energetická bilance, která udává poměr příjmu a výdeje energie. Brettschneider and Naul (2007) uvádí, že příjem energie z potravy stagnuje, zatímco průměrný výdej energie se v Evropě postupně snižuje.

Marečková (2010) se shodují, že na složení těla lze chápat v různých rovinách a hovoří o pěti modelech, které mají jasně vymezené složky a strukturální rámec, který přesahuje jednotlivé roviny, ale zároveň umožňuje komplexní hodnocení lidského těla. Jedná se o tyto modely: anatomický, molekulární, buněčný, tkáňově systémový a pro nás nejdůležitější celotělový model.

Tabulka 1. Testy s výsledky pro ověření normality dat.

Table 1. Tests with results for the verification data normality.

Testy	Hodnota testu	Level	10 % Kritická hodnota v testu	5 % Kritická hodnota v testu	Rozhodnutí
Shapiro-Wilk W	0,9716036	0,2921248	0	0	Zamítnutí normality
Anderson-Darling	0,4412624	0,2896259	0	0	Zamítnutí normality
Martinez-Iglewicz	1,000336	0	1,097557	1,151337	Zamítnutí normality
Kolmogorov-Smirnov	7,857592E-02	0	0,116	0,127	Zamítnutí normality
D'Agostino Skewness	1,251096	0,2108993	1.645	1.960	Zamítnutí normality
D'Agostino Kurtosis	0,0723	0,942333	1.645	1.960	Zamítnutí normality
D'Agostino Omnibus	1,5705	0,456011	4.605	5.991	Zamítnutí normality

Tělesné složení lze využít k posouzení životního stylu i kvality života, ke zjišťování tělesného složení se v současné době se užívá mnoho metod. My jsme použili metodu multifrekvenční bioimpedační analýzy (BIA). Sledované proměnné byly podíl tělesného tuku, absolutní množství tukuprosté hmoty a podíl celkové tělesné vody. Podle Malá, Zahálka, Malý, and Kollárová (2009) se zjišťování tělesného složení stává významnou součástí 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. Také se využívá ve vztahu k výživě, ontogenezi, a také při vyšetření kardiovaskulárních chorob, obezitě, podvýživě.

Kutáč (2009) a Bunc (2000) se shodují, že tělesné složení je ovlivněno geneticky a zároveň je formováno i vnějšími činiteli, mezi činitele řadí především pohybovou činnost, výživu, nemocnost. Tělesné složení se podle Pařízkové (1998) mění v závislosti na věku, pohlaví, stupni tělesného vývoje a pohybové činnosti. Podle Pařízkové (1973) tělesné složení je také spojeno s energetickým obrátem při ontogenetickém vývoji. U starších mužů, kteří byli celoživotně trénováni, lze dokázat větší množství tukuprosté hmoty než u mužů nesportujících.

Autoři Wang, Pierson, and Heymsfield (1992), Riegerová, Přidalová, and Ulbrichová (2006) a

Celotělový model se podle Riegerové et al. (2006) určuje s využitím různých indexů a vzorců ze získaných hodnot jako jsou tělesná výška, tělesná hmotnost, objem těla, kožní řasy, denzita těla apod. Na celotělový model se nejčastěji nahlíží v těchto variantách:

- dvoukomponentový model – rozlišuje na tuk (fat mass, FM) a tukuprostou hmotu (fat-free mass, FFM),
- tříkomponentový model – rozlišuje na tuk, vodu a tukuprostou tkáň;
- čtyřkomponentový model – rozlišuje na tuk, ECT, buňky a minerály.

Dishman, Heath, and Lee (2013) uvádí, že tukuprostou hmotu lidského těla tvoří 73% vody, 7% minerály, 19-20% bílkoviny a méně než 1 % karbohydrátů.

Tělesné složení je ovlivněno kvalitou života, která je dána i prostředím, ve kterém jedinec vyrůstá a žije. Proto jsme si vybrali dva odlišné socioekonomické regiony, kde rozdílnost spočívá především v nezaměstnanosti, v průměrném platovém ohodnocení, dále také v možnosti sportovního vyžití. V Praze roku 2013 byl podíl nezaměstnanosti 5,14 % s počtem obyvatel 1 243 201. Okres Most podle ČSÚ (2014c) s počtem obyvatel 114 419 měl v roce 2013 podíl nezaměstnanosti

13,51 %. Podle ČSÚ (2014a) v okrese Most roku 2012 připadalo průměrně na 1 000 obyvatel 3,4 lékařů. ČSÚ (2013) informuje, že v Praze roku 2012 průměrně připadalo 7,6 lékařů na 1000 obyvatel. Dále existují značné rozdíly v průměrných měsíčních mzdách. V Praze roku 2010 byla průměrná hrubá měsíční mzda 36 124 Kč. Zatímco v Ústeckém kraji, kde se lokalita okres Most nachází, roku 2010 byla průměrná měsíční mzda 24 874 Kč (ČSÚ, 2014b).

Metodika

Jedná se o případovou studii, při které bylo zjišťováno tělesné složení na 48 probandech ve věku 10-11 let. Z toho 10 dívek a 10 chlapců z regionu Praha, dále pak 12 dívek a 16 chlapců z regionu Most.

Základním parametrem, který měří BIA je celková tělesná voda (TBW). FFM lze dopočítat jako rozdíl hmotnosti jedince a hmotnosti tuku. Nebo podle Riegerové et al. (2006) vzorcem následujícím:

$FFM = TBW * 0,732^{-1}$, kde hodnota 0,732 (73,2 %) představuje průměrnou FFM. K určení procenta tělesného tuku byly využity predikční rovnice stanovené Buncem et al. (2000):

Predikční rovnice BIA pro starší chlapce ve věku 10,1-15 let má následující tvar

$\% \text{ tuku} = 6,3899 - 0,0586 * \text{věk (roky)} - 9,1011 * \text{výška}^2 \text{ (m)} + 0,3979 * \text{hmotnost (kg)} + 0,0091 * \text{BIA (kOhm)}$

Predikční rovnici BIA stanovenou pro děvčata stejného věku nacházíme ve tvaru

$\% \text{ tuku} = 10,9551 - 0,0973 * \text{věk(roky)} + 0,6134 * \text{hmotnost (kg)} - 4,9263 * \text{výška}^2 \text{ (m)} * \text{BIA-1 (kOhm)}$

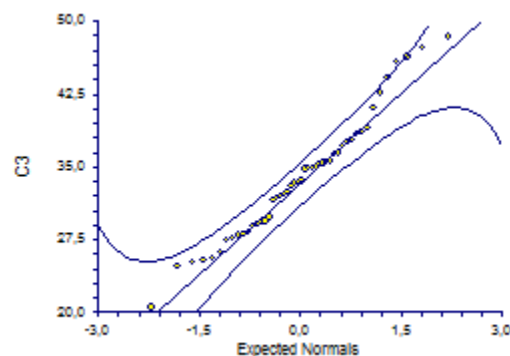
K určení věcné významnosti rozdílu tělesného tuku jsme určili, že rozdíl podílu tělesného tuku musí být větší než 1,5 %. Ke stanovení věcné významnosti tukuprosté hmoty jsme určili, že rozdíl hodnot absolutního množství tukuprosté hmoty (FFM) musí být větší než 1 kg. A zároveň ke stanovení věcné významnosti rozdílu podílu celkové tělesné vody (TBW) jsme určili, že musí být větší než 1 %.

Statistika

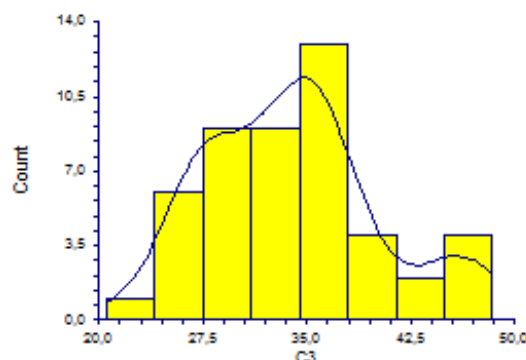
Pro statistické zpracování výzkumných údajů byla využita metoda deskriptivní a induktivní statistiky. Statistika byla zpracována pomocí soft-waru NCSS (Trial and Past Trial 2005) a SPSS Version 22. Jelikož normalita dat byla prostřednictvím použitých testů z NCSS (viz Tabulka 1) a grafického zobrazení histogramu (viz Histogram 1 a Q Plots 1) a zamítnuta, byly pro zjištění vztahu a rozdílnosti použity neparametrické testy. Podle odborné literatury Sun, Paulus, Eyssen, Maervoet, and Saka (2013) jsme si stanovili kritérium jak věcné (15% rozdíl), tak statistické významnosti α (0,05).

Pro stanovení významnosti rozdílu byl využit Mann-Whitney Test pro neparametrické hodnoty u dvou nezávislých výběrů. Tento test ověřuje shodnost rozdělení sledovaných proměnných mezi danými soubory při stanovené hladině statistické významnosti $p < 0,05$. Mann-Whitney Test nám pomohl zhodnotit, zdali se dá hovořit o statistické významnosti.

Výsledky



Histogram 1. Test normality rozložení dat.
Histogram 1. Test normality of data distribution.



Q Plots 1. Test normality rozložení dat.
Q Plots 1. Test normality of data distribution.

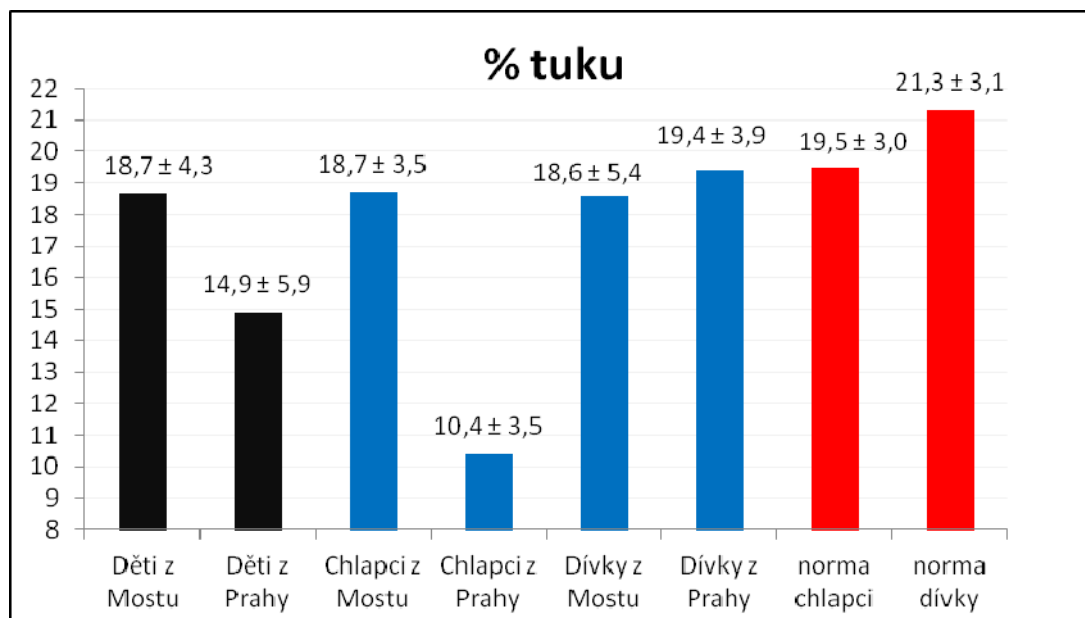
Průměrný podíl tělesného tuku u všech měřených jedinců (10-11 let) z okresu Most byl $18,7 \pm 4,3 \%$, průměrný podíl u měřených jedinců z Prahy byl $14,9 \pm 5,9 \%$ (Graf 1). Průměrné množství FFM v těle u všech měřených jedinců z okresu Most bylo $33,3 \pm 6,7 \text{ kg}$, zatímco u měřených jedinců z Prahy bylo $34,6 \pm 5,9 \text{ kg}$ (Graf 2). Podíl celkové tělesné vody (% TBW) u všech měřených jedinců z okresu Most byl $59,6 \pm 3,2 \%$, u měřených jedinců z Prahy byl $62,3 \pm 4,3 \%$ (Graf 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 socio-ekonomických regionů shledána je. Vzhledem k absolutnímu množství tukuprosté hmoty není statistická významnost shledána, zatímco věcná významnost shledána je.

$59,6 \pm 4,0 \%$, 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 význam-



Graf 1. Celkové porovnání % tuku u dětí.

Graph 1. Total comparison % body fat by children.

Porovnání chlapců:

Průměrný podíl tělesného tuku u chlapců ve věku 10-11 let z okresu 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 okresu 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 okresu 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.

Porovnání dívek:

Průměrný podíl tělesného tuku u dívek ve věku 10-11 let z okresu 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 okresu 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 okresu Most byl

nebyla shledána u rozdílů ani jednoho sledovaného parametru.

Diskuze

Celkové porovnání hodnot % tuku, absolutního množství FFM a % TBW lze vidět v následujících grafech a to i v porovnání s normami stanovenými Buncem (2007) celotělovou impedanční metodou. V grafech uvedené hodnoty norem jsou pro jedince ve věku 11 let, to se týká % tuku a % TBW. Bunc (2007) stanovil hodnoty norem pro chlapce a dívky měření přístrojem BIA, normy podílu tělesného tuku u chlapců ve věku 11 let dosahují hodnot $19,5 \pm 3,0 \%$ a u dívek stejného věku $21,3 \pm 3,1 \%$. Normy podílu celkové tělesné vody u chlapců ve věku 11 let dosahují hodnoty $64,3 \pm 3,1 \%$ a u dívek ve stejném věku $61,5 \pm 3,6 \%$. Chlapci z regionu Praha mají nižší podíl tělesného tuku (Graf 1).

Porovnání mezi chlapci

V rozdílu podílu tělesného tuku u chlapců z regionu Most v porovnání s normami nebyla statistická ani věcná významnost určena. V rozdílu podílu tělesného tuku u chlapců z regionu Praha v porovnání s normami existuje statistická významnost. Statistická významnost byla určována pomocí Mann-Whitney Test (Tabulka 3).

Porovnávání mezi dívkami

V rozdílu podílu tělesného tuku u dívek z regionu Most i z regionu Praha v porovnání s nor-

mami nebyla shledána statistická významnost, nicméně věcná významnost shledána byla u obou skupin.

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

Porovnávání mezi dívkami

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

Tabulka 2. Základní statistická charakteristika u dětí vzhledem k regionu a pohlaví (tuk).

Table 2. Basic statistical characteristics relative to region and gender (body fat).

	Pohlaví	Region	N	Mean	Std. deviation	std. error mean
Tuk (%)	chlapci	Most	16	18,7	3,5	0,867
Tuk (%)	chlapci	Praha	10	10,4	3,5	1,0930
Tuk (%)	dívky	Most	12	18,6	5,4	1,565
Tuk (%)	dívky	Praha	10	19,4	3,9	1,243

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

Tabulka 3. Výsledky Mann Whitney Test – neparametrický t-test pro dva nezávislé výběry (tuk).

Table 3. Results of Mann Whitney Test – non-parametric t-test for two independent samples (fat).

	Chlapci (boys): hodnoty testu = 19,5				Dívky (girls): hodnoty testu = 21,3		
	region	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean difference	95 % Confidence Interval of the Difference	
						Lower	Upper
% tuku u chlapců	Most	-0,9	15	0,465	-0,8	-2,6	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

Legenda: 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).

Z hlediska podílu celkové tělesné vody mají všechny měřené dívky a chlapci z regionu Most nižší celkové množství tělesné vody, než udávají normy (Graf 3).

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

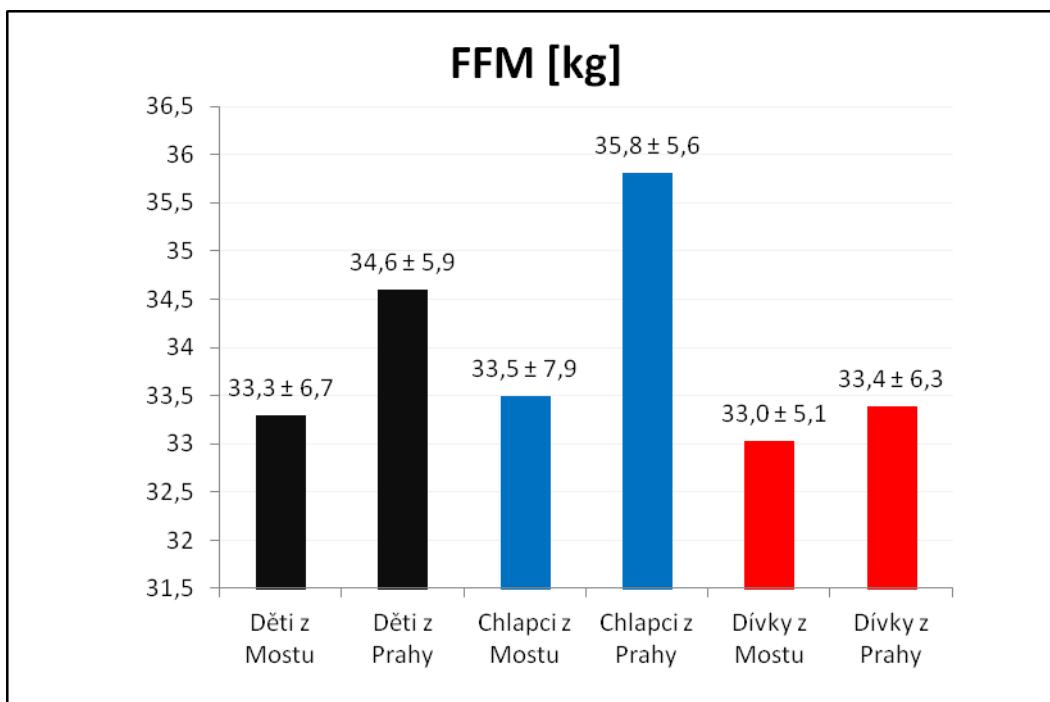
Porovnávání mezi chlapci

V rozdílu podílu celkové tělesné vody u chlapců z regionu Most v porovnání s normami byla shledána statistická významnost. V rozdílu podílu celkové tělesné vody u chlapců z regionu Praha v porovnání s normami nebyla shledána statistická významnost, ale věcná významnost shledána byla (Tabulka 5).

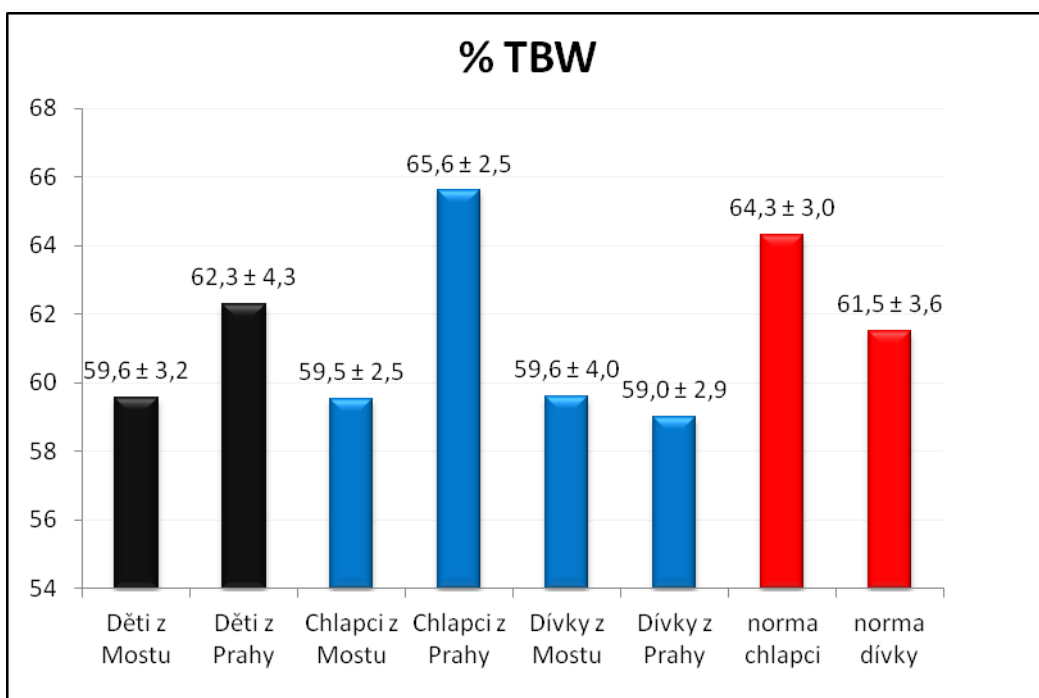
s normami statistická významnost shledána byla (Tabulka 5).

Bunc et al. (2000) uvádí, že nejslabším „místem“ BIA metod je dopočítávání tukuprosté hmoty, které se provádí pomocí vzorce $FFM = TBW \cdot 0,732^{-1}$, další nepřesnosti mohou vzniknout špatným umístěním elektrod nebo aktuálním stavem hydratace jedince.

Zároveň jsme si vědomi limitace této práce, která spočívá v malém množství měřených probandů, a proto je vhodné provést další měření v dané problematice.



Graf 2. Celkové porovnání FFM v kg u dětí
Graph 2. Overall comparison FFM (kg) by children.



Graf 3. Celkové porovnání % TBW dětí.
Graph 3. Total comparison % TBW by children.

Tabulka 1. Základní statistická charakteristika dětí (TBW).
Table 4. Basic statistical characteristics of children (TBW).

	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	0,909

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

Tabulka 2. Výsledky Mann Whitney Test – neparametrický t-test pro dva nezávislé výběry (tuk).
Table 5. Results of Mann Whitney Test – non-parametric t-test for two independent samples (fat).

	Chlapci: hodnota testu = 64,3				Dívky: hodnota testu = 61,5		
	Region	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean difference	95 % Confidence Interval of the Difference	
						Lower	Upper
% TBW u chlapců	Most	-7,5	15	0,000	-4,9	-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

Legenda: t – testovací kritérium (průměr), df- stupně volnosti, mean difference – průměr rozdílu, confidence interval – interval spolehlivosti

Závěr

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.

Literatura

- Brettschneider, W. D., & Naul, R. (2007). *Obesity in Europe: Young People's Physical Activity and Sedentary Lifestyles*: Lang.
- Bunc, V. (2000). Závěrečná zpráva o řešení projektu Mládež v konci 20.století. VS 97131. Praha: FTVS UK.
- Bunc, V. (2007). Možnosti stanovení tělesného složení u dětí bioimpedanční metodou. *Čas Lék Čes*, 146(5), 492-496.
- Bunc, V., Dlouha, R., Moravcova, J., Novak, I., Hoskova, Z., & Cermakova, M. (2000) Estimation of body composition by multifrequency bio-impedance measurement in children. *Vol. 904* (pp. 203-204).

- ČSÚ. (2013). Statistická ročenka hl. m. Prahy 2013 [on-line]. Poslední aktualizace 2014-02-02, citováno [2014-09-04]. Dostupné z: http://www.czso.cz/csu/2013edicniplan.nsf/krajpubl/101011-13-r_2013-xa
- ČSÚ. (2014a). Časová řada-vybrané ukazatele za okres Most [on-line]. Poslední aktualizace 2014-09-03, citováno [2014-09-04]. 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)
- ČSÚ. (2014b). Hrubé měsíční mzdy podle pohlaví v krajích [on-line]. Poslední aktualizace 2014-03-03, citováno [2014-09-04]. Dostupné z: http://vdb.czso.cz/vdbvo/tabparam.jsp?voa=tabulka&cisl_otab=PRA0030PU_KR&&kapitola_id=533
- ČSÚ. (2014c). Počty uchazečů o zaměstnání a podíl nezaměstnaných osob v okresech ČR [on-line]. Poslední aktualizace 2014-02-03, citováno [2014-09-04]. Dostupné z: http://vdb.czso.cz/vdbvo/tabparam.jsp?voa=tabulka&cisl_otab=PRA0100PU_OK&&kapitola_id=924
- Dishman, R., Heath, G., & Lee, I. M. (2013). *Physical Activity Epidemiology, second edition* (2 ed.). USA: Human Kinetics.
- Kutáč, P. (2009). *Základy kinantropometrie: (pro studující obor Tv a sport)*: Pedagogická fakulta Ostravské univerzity v Ostravě, katedra tělesné výchovy.
- Malá, L., Zahálka, F., Malý, T., & Kollárová, B. (2009). *Určenie telesného zloženia pomocou me-*

tódy hydrodenzitometrie. Paper presented at the Molisa 6 - Medicínsko-ošetrovateľské listy Šariša, Zborník, Prešov.

Marečková, A. (2010). *Stanovení tělesného složení na základě metody bioelektrické impedance u seniorské populace*. (Mgr), Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc.

Pařízková, J. (1973). *Složení těla a lipidový metabolismus za různého pohybového režimu*. Avicenum.

Pařízková, J. (1998). Složení těla, metody měření a využití ve výzkumu a lékařské praxi. *Med. Sport. Boh. Slov.*, 7 (1), 1-6.

Riegerová, J., Přidalová, M., & Ulbrichová, M. (2006). *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu: (příručka funkční antropologie)*. Hanex.

Sun, Y., Paulus, D., Eyssen, M., Maervoet, J., & Saka, O. (2013). A systematic review and meta-

analysis of acute stroke unit care: What's beyond the statistical significance? *BMC medical research methodology*, 13(1), 132.

Wang, Z.-M., Pierson, R., & Heymsfield, S. B. (1992). The five-level model: a new approach to organizing body-composition research. *The American journal of clinical nutrition*, 56(1), 19-28.

WHO. (2011). Obesity and overweight [on-line]. Poslední aktualizace 2013-06-06, citováno [2014-09-04]. Dostupné z: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>

Michal Česák

UK FTVS

J. Martího 31

162 52 Praha 6

michal.cesvy@seznam.cz

Studie byla realizována s podporou projektu Specifického vědeckého výzkumu SVV 2014 - 260 116, Specifického vědeckého výzkumu SVV 2014 - 260 115, dále v rámci programu PRVOUK č. 39 Společenskovo vědní aspekty zkoumání lidského těla. A také za podpory projektu GAUK 690812 a GAUK 474214.