

Stav antropometrických parametrov a telesného zloženia u detí mladšieho školského veku

The state of anthropometric parameters and body composition in children of younger school age

Tomáš Hadžega, Václav Bunc

Fakulta telesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova v Praze

Abstrakt

Cieľom nášho sledovania bolo meranie vybraných antropometrických charakteristík a analýza aktuálneho telesného zloženia u detí mladšieho školského veku zo základných škôl v Prahe. Súbor tvorilo celkovo 222 probandov, chlapci (n=117) a dievčatá (n=105) vo veku 8–11 rokov (priemerný vek chlapci = $9,0 \pm 1,0$ rokov, telesná výška = $139,9 \pm 8,6$ cm, telesná hmotnosť = $32 \pm 7,5$ kg, BMI = $16,3 \pm 2,4$ kg.m⁻²). Priemerný vek dievčatá = $8,9 \pm 0,9$ rokov, telesná výška = $137,3 \pm 8,8$ cm, telesná hmotnosť = $30,5 \pm 7,3$ kg, BMI = $15,9 \pm 2,4$ kg.m⁻²). K analýze telesného zloženia bol použitý multifrekvenčný prístroj BIA 2000 M (celotelová bioimpedančná analýza). Deti mladšieho školského veku vykazovali vyššie hodnoty TBW – celkovej telesnej vody (chlapci $65,5 \pm 6,0$ %, dievčatá $66,6 \pm 6,5$ %) nízke zastúpenie telesného tuku (chlapci $16,1 \pm 2,4$ %, dievčatá $16,5 \pm 2,9$ %) a vyššie hodnoty koeficientu ECM/BCM (chlapci $1,0 \pm 0,13$, dievčatá $1,02 \pm 0,11$). Autori upozorňujú na dôležitosť sledovania i ďalších parametrov telesného zloženia, ako je napr. podiel beztukovej hmoty (FFM) a podiel segmentálneho rozloženia telesného tuku i svalovej hmoty na jednotlivých častiach ľudského tela, ktoré je možné s úspechom využiť k hodnoteniu efektu pohybovej intervencie.

Abstract

The aim of our observation was to measure selected anthropometric characteristics and to analyze actual body composition in children of younger school age from elementary schools in Prague. The group consisted of a total of 222 probands, boys (n=117) and girls (n=105) aged 8–11 years (average boys age = 9.0 ± 1.0 years, body height = 139.9 ± 8.6 cm, body weight = 32 ± 7.5 kg, BMI = 16.3 ± 2.4 kg.m⁻²). Average age girls = 8.9 ± 0.9 years, body height = 137.3 ± 8.8 cm, body weight = 30.5 ± 7.3 kg, BMI = 15.9 ± 2.4 kg.m⁻²). The BIA 2000 M multi-frequency apparatus (whole-body bioimpedance analysis) was used to analyze the body composition.

Children of younger school age showed higher TBW values – total body water (boys 65.5 ± 6.0 %, girls 66.6 ± 6.5 %), low body fat (boys 16.1 ± 2.4 %, girls 16.5 ± 2.9 %) and higher ECM/BCM coefficients (boys 1.0 ± 0.13 , girls 1.02 ± 0.11).

The authors draw attention to the importance of monitoring other body composition parameters. The percentage of fat-free mass (FFM) and the share of segmental distribution of body fat and muscle mass on individual parts of the human body.

Kľúčové slová: antropometria, bioelektrická impedancia, telesné zloženie, mladší školský vek.

Key words: anthropometry, bioelectrical impedance, body composition, younger school age.

ÚVOD

Súčasný životný štýl väčšiny populácie sa vyznačuje nedostatkom pohybu a sedavým spôsobom života. Tento stav má za následok zvýšený výskyt civilizačných ochorení (napr. diabetes 2. typu alebo kardiovaskulárne problémy). Tieto ochorenia sú spojená hlavne s vysokým výskytom nadváhy a obezity v populácii. Tento problém sa však už netýka iba dospelých, ale rovnako tak aj detí. Podľa WHO (2016) sa nadváha a obezita definuje ako nadmerné nahromadenie tukového tkaniva v ľudskom tele. Primárnou príčinou je tzv. energetická bilancia, ktorá popisuje pomer príjmu a výdaju energie. Brettschneider a Naul (2007) uvádzajú, že príjem energie zo stravy v posledných dvoch dekádach stagnuje, zatiaľ čo sa priemerný výdaj energie v Európe významne znižuje. Zvýšené hodnoty telesného tuku v ľudskom tele majú negatívny vplyv na zdravie a telesnú zdatnosť človeka. Podľa autorov Měkota a Novosad (2005) je telesná zdatnosť kvalitatívny ukazovateľ stavu organizmu a jeho zdravia, ktorý má svoj fyziologický základ predovšetkým v zdatnosti kardiorespiračnej sústavy.

Jedným z ukazovateľov úrovne telesnej zdatnosti je telesné zloženie. Podľa Malá a kol. (2009) sa zisťovanie telesného zloženia stáva významnou súčasťou vyšetrenia telesnej zdatnosti organizmu. Využíva sa pri vyšetrení bežnej populácie, ale aj u vrcholových športovcov alebo v niektorých profesiách (napr. vojaci či kozmonauti) k zisťovaniu predispozície pre výkon. Rovnako tak sa využíva vo vzťahu k výžive, ontogénzii či pri vyšetrení kardiovaskulárnych chorôb, obezity alebo podvýživy. Podľa Suchomela (2006) má telesné zloženie v prípade výskytu nadmerného množstva telesného tuku samo negatívny vzťah k ostatným zložkám telesnej zdatnosti, najmä k aeróbnej zdatnosti. Udržovanie zodpovedajúceho telesného zloženia je dôležité z hľadiska prevencie vzrastajúceho výskytu obezity.

Momentálny problém obezity vo svete je považovaný za alarmujúci. Podľa výskumov skracuje obezita život človeka približne o 7 rokov. Samotná obezita sa negatívne prejaví na telesnej zdatnosti človeka tým spôsobom, že jeho život skrátí o ďalšie 2 roky (Bouchard, 2010). Dôležitou skutočnosťou je pochopenie, že rodina v ktorej je jeden rodič obézny má dieťa až 50 % predpoklad, že v budúcnosti bude trpieť rovnakým problémom (Bouchard, 2010). Telesné zloženie je taktiež možné využiť k posúdeniu životného štýlu i kvality života. Z hľadiska ontogenézy je potrebné počítať s významnými rozdielmi v parametroch telesného zloženia u detí od veku cca 11–12 rokov, teda v období puberty. Podľa Bunca (2007) je potrebné rešpektovať skutočnosť posledných desaťročí, kedy sa objavuje nový fenomén stagnácie alebo dokonca nárastu telesného tuku v období puberty u chlapcov i u dievčat. Údaj o rastúcom výskyte detí s nadváhou alebo obezitou v súvislosti s rastúcim vekom zodpovedá rovnako tak, údajom zo zahraničnej literatúry (napr. Brettschneider, Naul, 2007; Malina, Bouchard, 1991; Roche et al. 1996).

Obecne môžeme parametre telesného zloženia stanovovať množstvom metód, ktoré sa líšia ako prístrojovou a personálnou náročnosťou, tak aj presnosťou stanovenia sledovaných dát (Roche et al., 1996). Základný problém spočíva v predikčnej rovnici, ktorá z nameranej fyzikálnej veličiny určuje požadované parametre. Rovnica je závislá nielen na pohlaví a veku, ale aj na distribúcii telesného tuku (nepriamo na trénovanosti). Neexistuje obecná predikčná rovnica, preto neexistuje obecné použiteľná metóda stanovenia telesného zloženia (Bunc, 2010). Novšie metódy hodnotenia telesného zloženia umožňujú určiť nielen množstvo telesného tuku a beztukovú hmotu, ale dokážu súčasne posúdiť aj "kvalitu" svalovej hmoty (Bunc a Štílec 2007, Heyward a Wagner 2004). Túto kvalitu je potom možné hodnotiť pomocou molekulárneho modelu telesného zloženia.

Rozhodujúca je veľkosť koeficientu ECM/BCM.

Koeficient ECM/BCM vyjadruje dôležitý parameter pre hodnotenie stavu výživy jedinca. Optimálny stav výživy zodpovedá hodnote koeficientu 0,7–0,8. Čím je koeficient nižší, tým väčšie množstvo beztukovej hmoty využiteľné pre pohybovou aktivitu jedinca má. Muži majú tento po-

diel nižší než ženy. Podobne tréningovaní jedinca disponujú nižšou hodnotou tohto koeficientu než netrénovaní. Keď dosahuje koeficient hodnoty $> 1,0$ je využiteľnosť beztukovej hmoty pre svalovú prácu nízka (Riegerová, Pridalová, Ulbrichová, 2006). Pomocou tohto koeficientu môžeme taktiež charakterizovať biologický vek a rovnako tak je možné hodnotiť efekt pohybového režimu, ktorý bol aplikovaný u daného jedinca (Bunc, 2008). Pre tieto účely sa ukazuje ako vhodné využiť metódu celotelovej bioimpedančnej analýzy za predpokladu použitia zodpovedajúcich predikčných rovníc.

V praxi existuje veľké množstvo jednoduchých merateľných ukazovateľov (BMI, obvod, pásu, obvod bokov, WHR atď.), ktoré je možné použiť pre posúdenie aktuálneho telesného stavu jedinca. Bohužiaľ použitie týchto ukazovateľov a ich interpretácia v praxi je v mnohých prípadoch sporná. Veľmi známym kvantitatívnym, klinickým ukazovateľom zloženia tela je BMI (Body mass index). Použitie BMI u jednej osoby je však často zavádzajúce, pretože hodnotí iba celkovú hmotnosť a nie množstvo telesného tuku, ktoré je pre hodnotenie nadváhy alebo obezity rozhodujúce (Bunc, 2010). BMI síce dokáže zhodnotiť či daný jedinec hmotnostne zodpovedá populačným normám, nedokáže však určiť podiel jednotlivých komponentov a to predovšetkým v zmysle množstva telesného tuku a beztukovej hmoty, množstva celkovej telesnej vody a ich jednotlivých frakcií apod., prípadne segmentálne rozloženie týchto komponentov (Andreoli et al., 2003). V praxi si preto nevystačíme už s iba stanovením telesnej hmotnosti, ale je potrebné stanoviť množstvo telesného tuku a ďalších prípadoch je nevyhnutné stanoviť aj ďalšie premenné, ktoré sú zahrnuté pod pojmom telesné zloženie (Bunc, 2010). Súčasné zložitejšie a podrobnejšie metodiky, ktoré hodnotia telesné zloženie sa vzájomne líšia nielen prístrojovou a personálnou náročnosťou, ale aj možnosťami interpretácie a presnosti sledovaných dát, čo sú najvýznamnejšie faktory limitujúce ich použitie v rôznych podmienkach (Dlouhá a kol., 1998; Bunc, 2007b).

Znalosť aktuálneho telesného zloženia okrem iného môže taktiež prispieť k posúdeniu zdravotného stavu jedinca, k posúdeniu jeho fyzickej pripravenosti, ale môže byť zohľadnená i napríklad pri tvorbe odpovedajúcich cvičebných programov pre deti mladšieho školského veku. Bunc (2010) uvádza, že aktuálne telesné zloženie je dôsledkom genetických dispozícií, diétného a pohybového režimu hodnoteného jedinca. Pravidelný pohybový režim v súčasnosti nachádzame zhruba iba u 16–18% populácie (Bunc, 2007a). V prípade nízkeho objemu pohybovej aktivity dochádza k zvýšeniu percenta telesného tuku a naopak. Tento vzťah je možné vyjadriť jednoduchým spôsobom tzv. energetickou bilanciou.

$$\Delta E = E \text{ príjem} - E \text{ výdaj}$$

Podľa Konopku (2004) je dôležité, aby denný príjem energie bol v rovnováhe s energiou, ktorú dokáže človek každý deň vydať. V prípade, že k tejto rovnováhe nedochádza, výsledkom je nadváha až obezita daného jedinca. Bunc (2010) uvádza, že základnou príčinou nadváhy alebo obezity je práve neprispôsobenie príjmu energie jej výdaju.

Stav nadváhy alebo obezity má taktiež negatívny dopad na zdatnosť jedinca. Vzhľadom na to, že pohyb je predpokladom zdatnosti jeho nedostatok vedie k zníženiu jej úrovne. Samotný pohyb je základná ľudská potreba a o jej nedostatku nemá organizmus aktuálnu, relevantnú informáciu.

Keď táto potreba pohybu nie je kultivovaná s rastúcim vekom zaniká (Bunc, 2004).

Telesná zdatnosť je podľa Malinu et al. (2004) chápaná ako stav organizmu človeka umožňujúci mu vykonávať dennú činnosť bez neprimeranej únavy a s dostatočnou rezervou pre príjemné strávenie voľného času. Bunc (2008) definuje zdatnosť ako schopnosť odolávať vonkajšiemu stresu a rovnako tak súbor predpokladov pre konkrétnu pohybovú činnosť.

Aktuálna zdatnosť je určovaná geneticky a doterajším správaním alebo tréningom. Podľa Bunca (2010) je aktuálne telesné zloženie dôsledkom genetických dispozícií, diétného a pohy-

bového režimu hodnoteného jedinca. Telesné zloženie je okrem genetických dispozícií taktiež výsledkom stravovacieho a pohybového režimu. Je dôležité preto pripomenúť, že jeho aktuálny stav je „zrkadlom“ životného štýlu jedinca.

Cieľom štúdie bolo posúdiť stav telesného zloženia a antropometrických parametrov u detí mladšieho školského veku.

METODIKA

Výskumný súbor

Sledovaný súbor tvorili deti mladšieho školského veku, chlapci (n=117) a dievčatá (n=105) navštevujúci základné školy v Prahe vo vekovom rozmedzí 8-11 rokov (priemerný vek chlapci = $9,0 \pm 1,0$ rokov, telesná výška = $139,9 \pm 8,6$ cm, telesná hmotnosť = $32 \pm 7,5$ kg, BMI = $16,3 \pm 2,4$ kg.m⁻²). Priemerný vek dievčatá = $8,9 \pm 0,9$ rokov, telesná výška = $137,3 \pm 8,8$ cm, telesná hmotnosť = $30,5 \pm 7,3$ kg, BMI = $15,9 \pm 2,4$ kg.m⁻²). Výber súboru prebiehal náhodne podľa dostupnosti a záujmu oslovených základných škôl.

Kritériom zaradenia do štúdie bola neúčast detí v športových triedach a vek probandov 8-11 rokov. Testovanie prebehlo so súhlasom Etickej komisie FTVS UK, riaditeľov základných škôl a rodičov testovaných detí, ktorí boli oboznámení s cieľom a priebehom celého testovania a podpísali informovaný súhlas. Meranie prebehlo jednorázovo v priestoroch vybraných základných škôl v Prahe.

Použité metódy

Zo základných antropometrických parametrov boli meraná telesná výška (cm) a telesná hmotnosť (kg). Telesná výška (cm) bola stanovená pomocou antropometru s presnosťou na 0,1 cm. Telesná hmotnosť (kg) bola meraná pomocou digitálnej váhy s presnosťou na 0,1 kg. Bol stanovený index BMI (kg.m⁻²) hodnotený podľa noriem pre deti od WHO (2016) a určenie percentilu v porovnaní s porovnávacími dátami českej populácie (Vignerová, Bláha, 2001).

K analýze telesného zloženia bol použitý multifrekvenčný prístroj BIA 2000M, ktorý umožňuje celotelovú analýzu telesného zloženia.

Časová doba merania pri bioimpedancii nehrá rolu v prípade, že sú pre meranie zaistené potrebné podmienky a to hlavne príjem tekutín. U nami sledovaných probandov bol ich príjem tekutín kontrolovaný 2 hodiny pred samotným meraním a na otázku stavu ich pitného režimu odpovedali probandi deň pred vykovaním samotného merania.

Sledované boli predovšetkým nasledujúce parametre: telesný tuk (FM), celková telesná voda (TBW), koeficient ECM/BCM. Koeficient ECM/BCM je možné využiť k posúdeniu morfológických predpokladov pre pohybovú aktivitu a aktuálny stav pohybového aparátu jedinca (Bunc, 2007, Heyward a Wagner, 2004).

Telesné zloženie bolo vyhodnotené pomocou softwaru NUTRI4 s použitím predikčných rovníc pre českú detskú populáciu podľa Bunca et al. (2000).

Štatistické spracovanie

K analýze dát a ich štatistickému spracovaniu sme použili programy SPSS a Microsoft Excel. Pre popis súboru boli využité základné štatistické charakteristiky (aritmetický priemer, smerodajná odchýlka, min a max hodnoty). K určeniu vecnej významnosti u príslušných parametrov sme si stanovili rozdiel hodnôt hmotnosti väčší ako 1 kg, rozdiel podielu telesného tuku väčší ako 1,5%, rozdiel u ECM/BCM väčší o 0,05 a rozdiel u podielu celkovej telesnej vody (TBW) sme určili, že musí byť väčší ako 1%. Hladina významnosti bola zvolená p < 0,05.

Konkrétne hodnoty vecnej významnosti boli stanovené na základe štúdie Česačka a kol. (2014).

VÝSLEDKY

Priemerné hodnoty základných antropometrických charakteristík u chlapcov (Tab. 1) u dievčat (Tab. 2) a jednotlivých parametrov z analýzy telesného zloženia BIA 2000 M, u chlapcov (Tab. 3) u dievčat (Tab. 4) sú uvedené tabuľkovo.

Tab. 1: Základné antropometrické charakteristiky detí mladšieho školského veku – chlapci (n = 117) (hodnoty sú uvedené v tvare aritmetický priemer \pm smerodajná odchýlka, min–max hodnota)

chlapci	priemer \pm SD	min–max
Vek (roky)	9,0 \pm 1,0	8–11
Telesná hmotnosť (kg)	32,0 \pm 7,5	20–70
Telesná výška (cm)	139,9 \pm 8,6	122–170,5
BMI (kg.m ⁻²)	16,3 \pm 2,4	11,6–28,4

Priemerná hodnota BMI (kg.m⁻²) sledovaného súboru chlapcov 16,3 \pm 2,4 kg.m⁻² zodpovedá odporúčanému rozmedziu pre optimálnu telesnú hmotnosť pre deti mladšieho školského veku (BMI = 15,5–21,9 kg.m⁻² WHO, 2016). Pri individuálnom hodnotení jednotlivých probandov spadalo 69 chlapcov (58,9 %) do normálneho rozmedzia pre hodnotenie telesnej hmotnosti (BMI = 15,5–21,9 kg.m⁻²), 1 proband (0,008 %) sa radil do kategórie nadváhy (BMI = 22,0–26,9 kg.m⁻²) a 1 proband (0,008 %) do kategórie obezity (BMI = 27,0 a viac kg.m⁻²).

V porovnaní s porovnávacími dátami českej populácie (Vignerová, Bláha, 2011) sa hodnoty BMI u nami sledovaných chlapcov pohybovali na priemernej úrovni.

Tab. 2: Základné antropometrické charakteristiky detí mladšieho školského veku – dievčatá (n = 105) (hodnoty sú uvedené v tvare aritmetický priemer \pm smerodajná odchýlka, min–max hodnota)

dievčatá	priemer \pm SD	min–max
Vek (roky)	8,9 \pm 0,9	8–11
Telesná hmotnosť (kg)	30,5 \pm 7,3	19–56
Telesná výška (cm)	137,3 \pm 8,8	117–161,8
BMI (kg.m ⁻²)	15,9 \pm 2,4	11,6–25,4

Priemerná hodnota BMI (kg.m⁻²) sledovaného súboru dievčat 15,9 \pm 2,4 kg.m⁻² zodpovedá odporúčanému rozmedziu pre optimálnu telesnú hmotnosť pre deti mladšieho školského veku (BMI = 15,5–21,9 kg.m⁻² WHO, 2016).

Pri individuálnom hodnotení jednotlivých probandov spadalo 49 dievčat (46,6 %) do normálneho rozmedzia pre hodnotenie telesnej hmotnosti (BMI = 15,5–21,9 kg.m⁻²) a 3 probandi (0,02 %) sa radili do kategórie nadváhy (BMI = 22,0–26,9 kg.m⁻²).

V porovnaní s porovnávacími dátami českej populácie (Vignerová, Bláha, 2011) sa hodnoty BMI u dievčat pohybovali na priemernej úrovni.

Medzi chlapcami a dievčatami sme našli významné rozdiely v hodnotách priemernej hmotnosti (1,5 kg).

Tab. 3: Priemerné hodnoty jednotlivých parametrov z analýzy telesného zloženia BIA 2000 M detí mladšieho školského veku – chlapci (n = 117) (hodnoty sú uvedené v tvare aritmetický priemer ± smerodajná odchýlka, min–max hodnota)

chlapci	priemer ± SD	min–max
FM (%)	16,1 ± 2,4	11,5–31,4
Koeficient ECM/BCM	1,0 ± 0,13	0,64–1,72
TBW (%)	65,5 ± 6,0	45,7–87,0

Legenda: FM – tuková hmota (%), koeficient ECM/BCM, TBW – celková telesná voda (%)

Zistená priemerná hodnota telesného tuku (FM) u chlapcov mladšieho školského veku bola pomerne nízka 16,1 ± 2,4 %, čo zodpovedá odporúčanému rozmedziu pre optimálnu telesnú hmotnosť u chlapcov mladšieho školského veku (FM = 14,1–23,0 % WHO, 2016). Priemerná hodnota TBW u probandov bola 65,5 ± 6,0 %, čo signalizuje vyšší podiel beztukovej hmoty (FFM).

Rozmedzie hodnôt TBW sa pohybovalo 45,7–87,0 %. Uvedené hodnoty podporujú tvrdenie Riegreovej a kol. (2010), ktorá uvádza, že TBW predstavuje optimálne 60% telesnej hmotnosti.

Priemerná hodnota koeficientu ECM/BCM (parameter pre hodnotenie stavu výživy jedinca) u sledovaného súboru chlapcov bol 1,0 ± 0,13.

Tab. 4: Priemerné hodnoty jednotlivých parametrov z analýzy telesného zloženia BIA 2000 M detí mladšieho školského veku – dievčatá (n = 105) (hodnoty sú uvedené v tvare aritmetický priemer ± smerodajná odchýlka, min–max hodnota)

dievčatá	priemer ± SD	min–max
FM (%)	16,5 ± 2,9	12,6–29,2
Koeficient ECM/BCM	1,02 ± 0,11	0,74–1,37
TBW (%)	66,6 ± 6,5	46,2–80,0

Legenda: FM – tuková hmota (%), koeficient ECM/BCM, TBW – celková telesná voda (%)

Zistená priemerná hodnota telesného tuku (FM) u dievčat bola vzhľadom na odporúčané hodnoty pre optimálnu telesnú hmotnosť u dievčat mladšieho školského veku podľa WHO (2016) veľmi nízka (16,5 ± 2,9 %). Výsledky zodpovedajú rozmedziu podváhy u dievčat mladšieho školského veku (<17,0). Odporúčané rozmedzie pre optimálnu telesnú hmotnosť u dievčat mladšieho školského veku predstavuje FM = 17,1–26,0 % (WHO, 2016).

Priemerná hodnota TBW u probandiek bola 66,6 ± 6,5 %. Rozmedzie hodnôt TBW sa pohybovalo 46,2–80,0 %. Oproti chlapcom (65,5 ± 6,0 %) z nami sledovaného súboru, tak dievčatá dosiahli vyšších hodnôt TBW o 1,1 %. Tieto výsledky poukázali na nezvyklý fakt, nakoľko normy hodnôt TBW pre mladší školský vek, ktoré stanovil Bunc (2007b), výsledky, ktoré publikoval Bunc (2008) a Česák a kol. (2014) poukazujú na spravidla nižšie hodnoty TBW u dievčat oproti chlapcom. Priemerná hodnota TBW u dospelých žien sa pohybuje medzi 50–60% a u dospelých mužov je to 55–65% v prípade normálnej hmotnosti.

Priemerná hodnota koeficientu ECM/BCM u sledovaného súboru dievčat bola 1,02 ± 0,11.

Medzi chlapcami a dievčatami sme nenašli vecne významné rozdiely v podiely telesného tuku (0,4%) a ani v koeficiente ECM/BCM (0,02). Vecne významné rozdiely u skúmaného súboru sme však našli v hodnotách priemerného podielu celkovej telesnej vody (TBW) a to 1,1%.

DISKUSIA

Sledovanie antropometrických parametrov a analýza telesného zloženia, resp. zastúpenie a vzťah jednotlivých komponentov telesného zloženia, môžu byť vhodným ukazovateľom nielen nutričného stavu jedinca, ale taktiež ukazovateľom vplyvu pohybovej aktivity na organizmus (Kinkorová, 2015).

Ukazovateľ pohybovej aktivity je jeden z využiteľných parametrov, ktorý je potrebné vyhodnocovať v kontexte s genetickými dispozíciami, stravovacími návykmi, či so sociálnym a ekonomickým prostredím v ktorom jedinec žije a vyrastá.

V nameraných hodnotách telesnej výšky (cm) a telesnej hmotnosti (kg) u jednotlivých probandov sledovaného súboru (chlapci a dievčatá mladšieho školského veku) boli viditeľné významné rozdiely. Priemerná telesná výška chlapcov bola $139,9 \pm 8,6$ cm (rozmedzie 122–170,5 cm, rozdiel 48,5 cm), priemerná telesná hmotnosť bola $32 \pm 7,5$ kg (rozmedzie 20–70 kg, rozdiel 50 kg).

Dôvodom týchto významných rozdielov boli pravdepodobne genetické faktory, odlišný somatotyp, rozdielny nutričný a pohybový režim sledovaných detí.

Hodnoty priemernej telesnej výšky (cm) a priemernej telesnej hmotnosti (kg) v podstate odpovedajú hodnotám podľa Bunca (2008), ktorý vo svojej štúdií uvádza priemernú telesnú výšku u detí mladšieho školského veku, chlapci $143,4 \pm 4,1$ (cm) a priemernú telesnú hmotnosť $34,2 \pm 3,2$ (kg). Dievčatá, priemerná telesná výška $145,2 \pm 4,6$ (cm) a $35,0 \pm 4,6$ priemerná telesná hmotnosť (kg). Z hľadiska normatívnych hodnôt BMI pre mladší školský vek podľa WHO (2016) spadalo 69 chlapcov (58,9 %) do normálneho rozmedzia pre hodnotenie telesnej hmotnosti ($BMI = 15,5\text{--}21,9 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$), 1 proband sa radil do kategórie nadváhy ($BMI = 22,0\text{--}26,9 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$) a 1 proband do kategórie obezity ($BMI = 27,0$ a viac $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$).

V porovnaní s porovnávacími dátami českej populácie (Vignerová, Bláha, 2011) sa hodnoty telesnej výšky u nami sledovaných chlapcov pohybovali na nadpriemernej úrovni, hodnoty telesnej hmotnosti a hodnoty BMI indexu patrili k priemeru (50. percentil). Hodnoty telesnej výšky, telesnej hmotnosti i hodnoty BMI sa u dievčat pohybovali na priemernej úrovni (50. percentilu). Výsledky ukázali, že hodnoty vybraných parametrov u nami sledovaného súboru dievčat a chlapcov patrili k priemernej úrovni (s výnimkou telesnej výšky chlapcov 75. percentil).

Měkota, Kovář (1996) uvádzajú, že telesná výška a hmotnosť jedinca sú nepriamymi ukazovateľmi zdatnosti a výkonnosti. Ide o ukazovatele, ktoré poukazujú na úroveň telesného rozvoja a zloženia tela detí.

Z pohľadu antropometrických ukazovateľov a v porovnaní s dátami českej populácie (Vignerová, Bláha, 2011) by sme mohli nami sledovaný súbor na základe získaných výsledkov zaradiť k deťom s priemernou úrovňou telesnej zdatnosti. U dievčat do normálneho rozmedzia pre hodnotenie telesnej hmotnosti ($BMI = 15,5\text{--}21,9$) spadalo 49 dievčat (46,6 %) a 3 dievčatá (0,02 %) sa radili do kategórie nadváhy ($BMI = 22,0\text{--}26,9 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$).

Dôvodom zaradenia niektorých chlapcov i dievčat do kategórie nadváhy (podľa $BMI = 22,0\text{--}26,9 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$) bolo spôsobené vyšším zastúpením percenta tuku a nižším zastúpením celkovej telesnej vody (TBW). Všetci sledovaní probandi, ktorí boli podľa výsledkov BMI zaradení do kategórie nadváhy, vykazovali rovnako tak hodnoty percenta telesného tuku, ktoré ich zaraďujú do kategórie nadváhy podľa WHO (2016). Chlapci ($FM = 23,1\text{--}28,0\%$) a dievčatá ($FM = 26,1\text{--}31,0\%$).

Zásadným je hmotnostný stav rodičov. Priama genetická predurčenosť nadváhy alebo obezity je cca 49,5% (Bouchard, 2010). Příkladná "genetická" podmienenosť je následne až 75% (Bunc, 2008). Podobným porovnávaním antropometrických parametrov a parametrov telesného zloženia sa zaoberal napr. Bunc (2008) a Bunc (2014). Porovnanie s výsledkami tejto štúdie je uvedené v Tab. 5.

Tab. 5: Porovnanie jednotlivých parametrov detí mladšieho školského veku (chlapcov a dievčat) s ďalšími štúdiami (hodnoty sú uvedené v tvare aritmetický priemer \pm smerodajná odchýlka, min–max hodnota)

Štúdia	Súbor	n	Vek (roky)	Telesná výška (cm)	Telesná hmotnosť (kg)	Tuk (%) (metodika BIA)	ECM/BCM koeficient
Súčasná štúdia	Chlapci MŠV (Praha)	117	9,0 \pm 1,0	139,9 \pm 8,6	32,0 \pm 7,5	16,1 \pm 2,4	1,0 \pm 0,13
	Dievčatá MŠV (Praha)	105	8,9 \pm 0,9	137,3 \pm 8,8	30,5 \pm 7,3	16,5 \pm 2,9	1,02 \pm 0,11
Bunc (2008)	Chlapci MŠV (Česko)	450	10,2 \pm 2,7	143,4 \pm 4,1	34,2 \pm 3,2	19,7 \pm 5,3	0,90 \pm 0,04
	Dievčatá MŠV (Česko)	340	10,1 \pm 2,8	145,2 \pm 4,6	35,0 \pm 4,6	21,7 \pm 5,0	0,92 \pm 0,05
Bunc (2014)	Chlapci MŠV (Česko)	1810	12,8 \pm 3,7	157,1 \pm 4,6	49,8 \pm 3,1	20,3 \pm 1,5	0,81 \pm 0,04
	Dievčatá MŠV (Česko)	1598	12,5 \pm 3,5	157,0 \pm 4,8	48,0 \pm 3,6	19,6 \pm 1,7	0,91 \pm 0,03

Nami sledovaní probandi (chlapci a dievčatá mladšieho školského veku) dosahovali v porovnaní s výsledkami Bunca (2008) predovšetkým nižších hodnôt telesnej výšky (cm). V porovnaní s výsledkami Bunca (2014) dosahovali naše deti mladšieho školského veku aj nižšej telesnej hmotnosti (kg) aj nižších hodnôt telesného tuku (%) a to u oboch pohlaví. U nami sledovaného súboru detí sme našli významné rozdiely v hodnotách priemernej hmotnosti (1,5 kg), ale nenašli významné rozdiely v podiely telesného tuku (0,4%)

Podľa nášho názoru tieto rozdiely mohli byť spôsobené rozdielnou charakteristikou súboru. Nami sledovaný súbor tvoril deti, ktoré pochádzali z Prahy. Tieto deti tak tvorili špecifickú skupinu sledovaného súboru, nakoľko sa životný štýl populácie veľkomesta od životného štýlu v malomeste či na dedine líši. Ide najmä o rozdielnosť socioeconomickej situácie, kultúrnych a demografických charakteristík obyvateľstva. Veľkomesto sa vyznačuje vysokou koncentráciou obyvateľstva a ľudských aktivít na relatívne malej ploche (Matlovič, 2001).

Deti žijúce vo veľkomeste majú okrem iného väčšie možnosti výberu a praktizovania pohybových aktivít oproti ich rovesníkom žijúcim v menších mestách. Veľkomesto ponúka väčšie možnosti zapojenia detí do pravidelných pohybových aktivít či už prostredníctvom školských krúžkov alebo športových klubov. Deti tak majú na výber širšiu paletu pohybových aktivít, ktoré by ich mohli baviť a nie sú tak limitované obmedzeným výberom, ako deti žijúce v malomeste alebo na dedine. Práve tieto deti boli súčasťou štúdie Bunca (2008 a 2014), ktoré pochádzali z územia celej Českej republiky. Súčasťou oboch štúdií, tak boli jedinci rozdielneho veku, stupňa telesného vývoja i prostredia v ktorom jedinci žili. Telesné zloženie sa podľa Pařízkovej (1998) mení v závislosti na veku, pohlaví, stupni telesného vývoja a pohybovej činnosti. Česák a kol. (2014) uvádzajú, že telesné zloženie je ovplyvnené kvalitou života, ktorá je daná prostredím, v ktorom jedinec vyrastá a žije.

Pri porovnávaní výsledkov z týchto štúdií sme vynechali ukazovateľ BMI indexu nakoľko rovnako, ako WHR index (pomer pás/boky) nepodáva podrobné informácie o zastúpení jednotlivých komponentov telesného zloženia. Preto sa pri meraní telesného zloženia odporúča použiť niektorú z bežne dostupných prístrojových metódik, napr. BIA. Čo sa týka výsledkov analýzy telesného zloženia, je dôležité zdôrazniť, že každý z jednotlivých komponentov telesného zloženia má svoj význam a pri hodnotení nameraných hodnôt je potrebné prihliadať k individuálnej variabilite každého jedinca.

Celková telesná voda (TBW), ktorá patrí medzi jeden z najvýznamnejších komponentov zloženia tela, ovplyvňuje predovšetkým denzitu beztukovej hmoty, ale taktiež aj odhad telesného tuku (%) (Kinkorová, Vrba 2015). Taktiež je to otázka termoregulácie a viskozity krvi. Hodnoty celkovej telesnej vody (TBW) sú závislé hlavne na metóde merania. Metóda bioimpedancie, ktorá bola v našej štúdií použitá meria primárne vodu preto je u tejto metódy dôležité zaistenie konštantnej hydratácie organizmu.

Česák a kol. (2014) ktorí zisťovali stav telesného zloženia u detí mladšieho školského veku v okrese Most a v Prahe, uvádzajú podiel celkovej telesnej vody (% TBW) u chlapcov z okresu Most $59,5 \pm 2,5\%$ a u dievčat $59,6 \pm 4,0\%$. U detí z Prahy dosiahli chlapci hodnot $65,6 \pm 2,5\%$ a dievčatá $59,0 \pm 2,9\%$. Bunc (2007b) stanovil normy podielu celkovej telesnej vody u chlapcov vo veku 11 rokov na hodnoty $64,3 \pm 3,1\%$ a u dievčat v rovnakom veku $61,5 \pm 3,6\%$. Podľa Gáby a kol. (2011) je celková telesná voda východiskovou premennou pre stanovenie telesného zloženia prostredníctvom metódy bioelektrickej impedancie. Ovplyvňuje teda aj ďalšie telesné frakcie (napr. množstvo telesného tuku).

Podľa Bunca (2009) je adekvátny stav hydratácie organizmu podmienkou pre stanovenie telesného zloženia, kedy stav hydratácie môže spôsobiť chybu vo výsledkoch o veľkosti 2–4%. Metodika BIA neumožňuje rozlíšenie podkožného a štruktúrného tuku, je možné zistiť iba celkové zastúpenie telesného tuku (%) v organizme. Literatúra dokladá, že existujú rozdiely medzi pohlaviami v množstve a distribúcii telesného tuku. Tieto rozdiely sú dané predovšetkým hormonálne, muži ukladajú viac tuku do brušnej oblasti, ženy zasa do oblasti stehien a panvy. Ženské telo spravidla obsahuje väčšie množstvo tukového tkaniva, menšie množstvo svalov a má i inú distribúciu telesného tuku, ako mužské telo. Na množstve a distribúcii telesného tuku sa taktiež v nemalej miere podieľa aj odlišná úroveň pohybovej aktivity (Herland, Haarbo & Christiansen, 1998).

Množstvo telesného tuku bolo u sledovaných jedincov v priemere chlapci $16,1 \pm 2,4\%$ a dievčatá $16,5 \pm 2,9\%$, čo v kontexte s antropometrickými výsledkami a ďalšími parametrami telesného zloženia, napr. množstvom TBW, môžeme považovať za pomerne nízke hodnoty. Najvyššou zistenou hodnotou telesného tuku u chlapcov bolo $28,4\%$ a u dievčat $25,42\%$. Výsledky štúdie Česák a kol. (2014) ukázali, že socioekonomická úroveň prostredia má dopad na životný štýl, ktorý má značný efekt na telesné zloženie.

Podľa nášho názoru sú dôvodom nízkych hodnôt telesného tuku u nami sledovaných detí dva hlavné dôvody. Prvým je fakt, že deti v sledovanom súbore pochádzali z Prahy. Česák a kol. (2014) uvádzajú, že rozdiely medzi pražským regiónom a ostatnými regiónmi v Českej republike sa nachádzajú najmä v percente nezamestnanosti, v priemernom platovom ohodnotení, v priemernom počte trestných činov na 1 000 obyvateľov, ale taktiež aj v zdravotnej starostlivosti, respektíve v priemernom počte lekárov na 1 000 obyvateľov. To všetko má dopad na životný štýl, ktorý má značný efekt na telesné zloženie. Bunc (2014) uvádza, že ekonomická situácia rodiny determinuje pravidelnú realizáciu pohybovej aktivity, jej formu a kvalitu. Pražské deti tak majú oproti svojim rovesníkom z ostatných regiónov Českej republiky nielen vyššiu ekonomickú výhodu, ale rovnako tak aj výhodu nižšej chorobnosti a predovšetkým väčšiu výhodu v širších možnostiach výberu vhodných pohybových aktivít. A práve pohybová činnosť spolu s výživou a chorobnosťou podľa Kutača (2009) a Bunca (2000) spolu s genetikou ovplyvňuje stav telesného zloženia.

Druhým dôvodom je fakt, že naša štúdia pozostávala z detí priemerného veku $9,0 \pm 1,0$ (chlapci) a $8,9 \pm 0,9$ (dievčatá). Bunc (2004) uvádza, že deti veku 7–8 rokov majú v priemere vrátane školskej telesnej výchovy 7,5 hodín pohybových aktivít týždenne. Vo veku 14 rokov majú v priemere už iba 2,1 hodín pohybu týždenne. U tohto súboru detí vo veku do dvanásť rokov sa objavuje cca 10–12% detí s nadváhou (zhruba rovnaké percento u chlapcov a dievčat). Od tohto veku sa u dievčat percento jedincov s nadváhou zvyšuje a dosahuje cca 16–20% vo veku 18 rokov. U chlapcov nie je nárast nadváhy v rovnakom vekovom období tak výrazný, štúdia poukazuje na cca

14% detí s nadváhou (Bunc, 2004). Nami sledovaný súbor detí (priemerný vek $9,0 \pm 1,0$ chlapci a $8,9 \pm 0,9$ dievčatá) tak patrí z hľadiska veku k pohybovo najviac aktívnym deťom. Štúdie ukazujú, že hodnoty telesného tuku a riziko nadváhy alebo obezity sa zvyšujú vekom. Černá (2011) vo svojej práci uvádza nárast hodnôt telesného tuku u detí mladšieho školského veku, chlapci 8–10 rokov (nárast o 1,4%) a dievčatá 9–11 rokov (nárast o 2,2%) oproti nami sledovanému súboru 222 detí, kde sa podľa WHO (2016) 4 jedinci (0,018%) radili do kategórie nadváhy a 1 (0,004%) do kategórie obezity. Všetci jedinci sa nachádzali vo veku 10–11 rokov, čo potvrdzuje zistenia ďalších autorov. WHO (2016) zaraďuje chlapcov vo veku 6–14 s množstvom telesného tuku nad 28,1% do kategórie obezity a dievčatá vo veku 6–14 rokov s množstvom telesného tuku v rozmedzí 23,1–28,0% do kategórie nadváhy.

Podľa Kutáča (2012) je porovnávanie jednotlivých štúdií iba orientačné a často problematické, pretože autori množstva vedeckých publikácií sa líšia v hornej hranici hodnôt, ktoré ešte považujú za normové a pomerne často nie je v štúdiách uvedený spôsob realizácie merania (napr. použité prístroje, výskumný súbor atď.). Podľa Gáby a kol. (2011) je z hľadiska posudzovania zdravotného rizika vzhľadom k telesnému tuku dôležité merať nielen celkové zastúpenie, ale aj posúdiť množstvo v jednotlivých segmentoch. Veľkosť koeficientu ECM/BCM bol u sledovaných jedincov v priemere u chlapcov $1,0 \pm 0,13$ a u dievčat $1,02 \pm 0,11$.

Zvlášť dôležitá je extracelulárna hmota (ECM) a intracelulárna hmota (BCM) (Bunc, 2007b, Heyward a Wagner, 2004). Pretože oba tieto parametre sú závislé na telesnej hmotnosti, využívame pre hodnotenie pomer ECM/BCM. Jeho hodnota je závislá na veku a realizovanom pohybovom zaťažení. Podstatné je, že vo vekovom období 20 až 60 rokov zostáva tento pomer u jedincov s rovnakým pohybovým režimom prakticky nezávislý na veku (Bunc, 2007b). Podstatné je množstvo hmoty mimo bunku (ECM) a vo vnútri bunky (BCM). Ich súčet tvorí beztukovú hmotu (FFM). Pretože FFM je vo vzťahu s celkovou hmotnosťou jedinca, je výhodné pre porovnanie osôb s rôznou hmotnosťou, využívať pomer ECM/BCM. Všeobecne platí, že čím je táto hodnota nižšia, tým väčšie je množstvo BCM a tým lepšie sú predpoklady pre svalovú prácu (Bunc et al. 2000). Lepšie predpoklady pre svalovú prácu, väčšie množstvo BCM a hlavne následné nižšie hodnoty koeficientu ECM/BCM, sú potvrdené i významne vyššou motorickou výkonnosťou aktívnych detí (Bunc, 2008), ako ukazuje Tabuľka 6.

Tab. 6: Priemerné hodnoty vybraných antropometrických a maximálnych funkčných parametrov u detí mladšieho školského veku (chlapcov a dievčat). Bunc (2008)

	Chlapci neakt.	Chlapci akt.	Dievčatá neakt.	Dievčatá akt.
Vek (roky)	$10,2 \pm 2,7$	$10,4 \pm 2,6$	$10,1 \pm 2,8$	$10,3 \pm 2,9$
BCM (kg)	$14,7 \pm 3,4$	$17,1 \pm 3,6$	$14,6 \pm 3,6$	$16,3 \pm 3,2$
Koeficient ECM/BCM	$0,90 \pm 0,04$	$0,81 \pm 0,06$	$0,92 \pm 0,05$	$0,86 \pm 0,04$
VO_{2max} (kg^{-1} ($ml.kg^{-1}.min^{-1}$))	$44,9 \pm 5,6$	$51,8 \pm 6,2$	$40,3 \pm 5,2$	$45,9 \pm 5,6$
v_{max} ($km.h^{-1}$) 5%	$13,1 \pm 2,3$	$14,3 \pm 2,0$	$9,8 \pm 2,1$	$12,1 \pm 2,4$

Celková doba trvania pohybového zaťaženia za týždeň sa u neaktívnych detí pohybovala v rozmedzí od 120 do 250 minút. U aktívnych detí to bolo v rozmedzí 480–1 200 minút. Priemerná energetická náročnosť sa u neaktívnych detí pohybovala v rozmedzí 1 360 kcal (5685 kJ) až 2 620 kcal (10 952 kJ), (priemer 1980 ± 310 kcal – 8276 ± 1296 kJ). U aktívnych detí sa celková energetická náročnosť pohybovala v pásme 7 400 kcal (30 930 kJ) až 12 600 kcal (52 670 kJ) (priemer 9800 ± 520 kcal – 40960 ± 2174 kJ) za týždeň (Bunc, 2008).

Parametre charakterizujúce telesné zloženie a to hlavne hodnoty BCM a podiel ECM/BCM jednoznačne odrážajú absolvovaný pohybový režim a sú významne lepšie u aktívnych detí s pravidelným pohybovým režimom.

V praxi to znamená, že tieto deti majú významne lepšie predpoklady pre svalovú prácu ako deti neaktívne. Na druhej strane to rovnako potvrdzuje predpoklad, že parametre telesného zloženia sú schopné reflektovať pohybový režim a teda taktiež aj aktívny životný štýl (Bunc, 2008). Ďalšou oblasťou, ktorá má spojitosť s vykonávaním pohybovej aktivity u detí je vplyv správania rodičov na pohybovú aktivitu detí a mládeže.

Autori zahraničnej odbornej literatúry sa vo veľkej miere zhodujú na tom, že pozitívna podpora rodičov predpokladá vyššiu pohybovú aktivitu (napr. Gustafson a Rhodes, 2006; Salis et al., 2002, Voss et al., 2008). Podľa Vosse et al. (2008) má na túto problematiku svoj vplyv taktiež aj socioekonomická situácia rodiny a taktiež výška dosiahnutého vzdelania rodičov (Salis a Owen, 1999). Podľa týchto štúdií sa znížená pohybová aktivita vyjadrená početnosťou za týždeň objavuje u detí z rodín s nižšími finančnými príjmami a vyššia úroveň vzdelania rodičov významne pozitívne ovplyvňuje množstvo a početnosť pohybovej aktivity ich detí.

V českom prostredí sa touto témou zaoberal napríklad Sigmund et al. (2008), ktorý skúmal vzťah medzi pohybovou aktivitou rodičov a ich 8–13 ročných detí. Súbor tvorilo 193 detí (84 dievčat, 109 chlapcov z Olomouca) a ich rodičov (183 matiek a 157 otcov). Výsledky ukázali, že pohybovo aktívnejší rodičia vychovávajú pohybovo aktívnejšie deti a naopak menej pohybovo aktívne matky a otcovia vychovávajú menej pohybovo aktívne dcéry a synov. Aj napriek tomu, že hlavným a podstatným faktorom, ktorý vedie k vzniku obezity alebo nadváhy je životný štýl alebo miera životného štýlu a z neho vyplývajúca energetická bilancia významným determinantom sú taktiež genetické dispozície. Podľa niektorých literárnych prameňov sa jedná až o 50% vplyv. (Heymssfield et al., 2005; Lisá et al., 2008). Množstvo štúdií (napr. Kemper et al., 1990; Malina a Bouchard, 2004, Mustelin et al., 2009) preukázalo, že nadváha a obezita v detstve a v období adolescencie prechádza pravidelne v obezitu dospelého veku.

Je preto veľmi dôležité poznať aktuálny stav telesného zloženia a taktiež životný štýl mladej populácie a na základe tejto reflexie uskutočňovať preventívne opatrenia.

ZÁVERY

Zistené výsledky antropometrických parametrov u chlapcov, ich nízke zastúpenie telesného tuku ($16,1 \pm 2,4\%$) spolu s vyššími hodnotami koeficientu ECM/BCM ($1,0 \pm 0,13$) a výsledky u dievčat telesný tuk ($16,5 \pm 2,9\%$) spolu s vyššími hodnotami koeficientu ECM/BCM ($1,02 \pm 0,11$) poukazujú na veľmi dobré predpoklady k všeobecnej telesnej výkonnosti a fyzickej zdatnosti sledovaných jedincov. Je však dôležité zdôrazniť, že vzájomné vzťahy jednotlivých telesných parametrov sú výrazne ovplyvnené individuálnou variabilitou daného jedinca. Môžeme sa jednoznačne prikloniť k názorom, že nielen jednorázové, ale aj opakované meranie telesných parametrov je významnou informáciou úrovni zdatnosti, zdravotného stavu a o prípadnom pozitívnom či negatívnom vývoji každého jedinca či už detskej alebo dospeljej populácie.

Literatúra

- Andreoli, A., Melchiorri, G., Brozzi, M., Di Marco, A., Volpe, S. L., Garofano, P., Di Danikele, N. & De Lorenzo, A. (2003). Effect of different sports on body cell mass in highly trained athletes. *Acta diabetol.*, 40, 122–125.
- Bouchard, C. (2010). *Physical activity and obesity*. Champaign: Human Kinetics.
- Brettschneider, W. D., & Naul, R. (2007). *Obesity in Europe: Young People's Physical Activity and Sedentary Lifestyles*: Lang.
- Bunc, V. (2007a). Aktívni životní štýl v biosociálnom kontextu. *Česká kinantropologie*, 11 (3), 5–6.

- Bunc V. (2008). Aktivní životní styl dětí a mládeže jako determinant jejich zdatnosti a tělesného složení. *Studia Kinanthropologica*, IX, 2008, (1), 19–23.
- Bunc, V., Dlouhá, R., Moravcová, J., Novák, I., Hošková, Z., & Čermáková, M. (2000). Estimation of body composition by multifrequency bioimpedance measurement in children. *Vol. 904* (pp. 203–204).
- Bunc, V. (2014). Hypokinéza – příčiny a následky. *Studia Kinanthropologica*, XV, 2014, (3), 141–145.
- Bunc, V. (2007b). Možnosti stanovení tělesného složení u dětí bioimpedanční metodou. *Čas Lék Čes*, 146(5), 492–496.
- Bunc, V. (2010). Obezita a nadváha dětí – důsledek jejich neadekvátního pohybového režimu. In: Mužík, V., Vlček, P. et al. *Škola a zdraví pro 21. století*. Brno: MU, s. 35.
- Bunc, V. (2004). *Role pohybových aktivit v životě dětí a mládeže*. (Role of the movement activities in the children and youth life). Závěrečná zpráva VZ MSM 115100001, Praha: UK FTVS.
- Bunc, V., & Štílec, M. (2007). Tělesné složení jako indikátor aktivního životního stylu seniorek. *Česká Kinatropologie*, 11(3), s.17–23.
- 12.. Bunc, V. (2009). Tělesné složení u adolescentů jako indikátor aktivního životního stylu. *Česká kinantropologie*, 13(3), 11–17.
- Černá, L. (2011). *Vztah vybraných somatických a motorických ukazovatelů k posturální stabilitě u dětí mladšího školního věku*. Disertační práce, Praha: UK FTVS.
- Česák M., Holický J., Česák P., Bunc V. (2014). Porovnání tělesného složení u dětí z odlišných socioekonomických regionů. *Studia Kinanthropologica*, XV, 2014, (3), 153–160.
- Dlouhá, R., Heller, J., Bunc, V., Giampietro, M., Gambarara, D., Andreoli, A. & Caldarone, G. (1998). Srovnání rovnic Pařížkové pro zjišťování tělesného tuku sportujících žen. *Med. Sport. Boh. Slov.*, 7 (1), 7–12.
- Gába, A., Přidalová, M., Válková, H., Walkley, J. & Gábová, Z. (2011). Hodnocení tělesného složení u jedinců se středně těžkou mentální retardací. *Česká antropologie*, 61(1), 15–20.
- Gustafson, S.L. a Rhodes, R.E. Parental Correlates of Physical Activity in Children and Early Adolescents. *Sports Medicine*, 2006, 36(1), 79–97.
- Heymsfield, S.B. et al. *Human body composition*. Champaign: Human Kinetics, 2005.
- Herland, M. L., Haarbo, J. & Christiansen, C. (1998) Regional body composition determined by dual energy x-ray absorptiometry. Relation to training, sex hormones, and serum lipids in male long-distance runners. *Scand J Med Sci Sports*, 8, 102–108.
- Heyward, V. H., & Wagner, D. R. (2004). *Applied body composition assessment*. Champaign: Human Kinetics.
- Kemper, H.C. et al. Tracking of health and risk indicators of cardiovascular diseases from teenager to adult: Amsterdam Growth and Health Study. *Prev. Med.*, 1990, 19, 642–655.
- Kinkorová I., Vrba M. (2015). Stav antropometrických parametrů a tělesného složení u studentů Vojenského oboru UK FTVS v Praze. *Studia Sportiva 2015 / č. 2*, 57–67.
- Konopka, Peter. (2004). *Sportovní výživa*. 1. vyd. České Budějovice: Kopp. 125 s.
- Kutáč, P. (2009). *Základy kinantropometrie: (pro studující obor Tv a sport)*: Pedagogická fakulta Ostravské univerzity v Ostravě, katedra tělesné výchovy.
- Kutáč, P. (2012) Vývoj somatických parametrů hráčů ledního hokeje. *Česká antropologie*, 62, (2), 9–14.
- Lisá, L. et al. Doporučený postup prevence a léčby dětské obezity. Praha: *Čes.-slov. Pediat.*, 2008, roč. 63, č. 9, s. 501–507.
- Malina, R. M., Bouchard, C., Bar-Or, O. (2004). *Growth maturation and physical activity*. 2. Vyd. Champaign: Human Kinetics.
- Malina, R. M., Bouchard, C. (1991). *Models and methods for studying body composition. Growth, maturation, and physical activity*. Champaign: Human Kinetics, 1991.
- Malá, L., Zahálka, F., Malý, T., & Kollárová, B. (2009). Určenie telesného zloženia pomocou metódy hydrodenzitometrie. Paper presented at the Molisa 6 – *Medicínsko-ošetrovateľské listy Šariša*, Zborník, Prešov.
- Matlovič, R. (2001). *Transformačné procesy a ich efekty v intraurb. štruktúrach postkomunistických miest*. Geografické štúdie 8, Banská Bystrica, 73–81.
- Měkota, K., Novosad, J. (2005). *Motorické schopnosti*. Olomouc: UP.
- Měkota, K., Kovář, R. et al. *Unfittest 6–60. manuál pro hodnocení základní motorické výkonnosti a vybraných charakteristik tělesné stavby mládeže a dospělých v České republice*. Ostrava: Pedagogická fakulta Ostravské univerzity, 1996.
- Mustelin, L. et al. Physical activity reduces the influence of genetic effects on BMI and waist circumference: a study in young adult twins. *International Journal of Obesity*, 2009, y. 33, pp. 29–36.
- Pařížková, J. (1998). Složení těla, metody měření a využití ve výzkumu a lékařské praxi. *Med. Sport Boh. Slov.*, 7, 1, s. 1–6.
- Riegrková, J., Kapuš, O., Gába, A. & Šcotka, D. (2010) Rozbor tělesného složení českých mužů ve věku 20 a 80 let (hodnocení tělesné výšky, hmotnosti, BMI, svalové a tukové frakce). *Česká antropologie*, 60 (1), 20–23.
- Riegerová, M., Přidalová M., Ulbrichová, M. (2006). Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu: (příručka funkční antropologie). 3. vyd. Olomouc: Hanex.
- Roche, A. F., Heymsfield, S.B., Lohman, T.G. (1996). *Human body composition*. Champaign: Human Kinetics.
- Sallis, J. F. et al. Correlates of Vigorous Physical Activity for Children in Grades 1 Through 12: Comparing Parent-Reported and Objectively Measurement Physical Activity. *Pediatric Exercise Science*, 2002,14, pp. 30–44.
- Sallis, J. F. a Owen, N. *Physical Activity and Behavioral Medicine*. Thousand Oaks, London: SAGE, 1999.
- Sigmund, E. et al. Vztah mezi pohybovou aktivitou a inaktivitou rodičů a jejich 8–13letých dětí. *Tělesná Kultura*, 2008, 31(2), 89–101.
- Suchomel, A. (2006). *Tělesně nezdatné děti školního věku*. Technická univerzita v Liberci, Pedagogická fakulta, Katedra tělesné výchovy a sportu, Liberec, str. 18, 26, 31.

- Vignerová, J., Bláha, P. *Sledování růstu českých dětí a dospívajících. Norma, vyhublost, obezita*. Praha: SZÚ, 2001.
- Voss, L.D. et al. Children From Low-Income Families Have Less Access to Sports Facilities, But Are No Less Physical Active: Cross-Sectional Study. *Health and Development*, 2008, 34(4), pp. 470–474.
- WHO. (2016). *Obesity and overweight* [on-line]. Posledná aktualizácia jún 2016, citované [2017- 04-28]. Dostupné z WWW: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>.

Kontaktné údaje:

Mgr. Tomáš Hadžega
FTVS UK, Laboratoř sportovní motoriky
Josef Martího 269/31
162 52 Praha 6 – Veleslavín, Česká republika
hadzega.tomas@gmail.com