

časopis České
ČESKÁ
ANTRO
POLOGIE
společnosti
antropologické



64/1
OLOMOUC
2014

Časopis České společnosti antropologické – Česká antropologie je nezávislým celostátním časopisem s dlouhou tradicí. Vychází od roku 1947, kdy byl nazván Zprávy Československé společnosti antropologické při ČSAV, pod tímto názvem časopis vycházel až do roku 1983. V roce 1983 (ročník 37) byl název časopisu změněn na Sborník Československé společnosti antropologické při ČSAV (ISSN 0862-5085). Od roku 1993 (ročník 46), po rozpadu Československé společnosti antropologické, byl název časopisu změněn na Sborník České společnosti antropologické. Od roku 1994/95 až do roku 2001 vycházel časopis pod názvem Česká antropologie – sborník ČSA, se změnou ISSN na 1804-1876. Od roku 2002 dosud pod názvem Česká antropologie – časopis ČSA (ISSN 1804-1876). Od roku 2008 časopis vychází dvakrát ročně pod evidenčním číslem Ministerstva kultury ČR MK ČR E 19056.

Předseda redakční rady/Editor in Chief

doc. RNDr. Pavel Bláha, CSc.

Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Praha

Výkonný redaktor/Managing Editor

doc. RNDr. Miroslava Přidalová, Ph.D.

Fakulta tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci

Redakční rada/Editorial Board

doc. Mgr. Martina Cichá, Ph.D.

doc. RNDr. Eva Drozdová, Ph.D.

prof. Dr. Med. Michael Hermanussen

doc. RNDr. Ladislava Horáčková, CSc.

doc. PaedDr. Miroslav Kopecký, Ph.D.

doc. PhDr. Petr Kutáč, Ph.D.

doc. RNDr. Ivan Mazura, CSc.

RNDr. Patrik Mottl, Ph.D.

RNDr. Eva Neščíková, CSc.

prof. dr. Ester Rebaro, Ph.D.

doc. RNDr. Petr Sedláč, Ph.D.

prof. dr. Charles Susanne

prof. RNDr. Jarmila Riegerová, CSc.

RNDr. Petr Velemínský, Ph.D.

doc. Jelizaveta Veselovskaja

Dr. Konrad Zellner

prof. dr. hab. Ewa Ziolkowska-Lajp

prof. RNDr. Daniela Siváková, CSc.

Fakulta humanitních studií Univerzity Tomáše Bati, Zlín

Přírodovědecká fakulta Masarykovy Univerzity, Brno

Universitaet Kiel, Německo

Lékařská fakulta Masarykovy Univerzity, Brno

Pedagogická fakulta Univerzity Palackého v Olomouci

Pedagogická fakulta Ostravské univerzity, Ostrava

Ústav informatiky AVČR, Praha

Vysoká škola finanční a správní, Praha

Přírodovědecká fakulta Univerzity Komenského, Bratislava

University of Basque Country, Bilbao, Španělsko

Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Praha

Free University, Brusel, Belgie

Fakulta tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci

Národní muzeum, Praha

Ruská akademie věd, Moskva, Ruská federace

Universitaet Jena, Německo

Akademia Wychowania Fizycznego, Poznań

Přírodovědecká fakulta Univerzity Komenského, Bratislava

OBSAH

ZPRÁVY

- 4..... **Mezinárodní doktorandská konference
„Antropologie na začátku 3. tisíciletí
a její perspektivy”**
Miroslav Kopecký

- 5..... **Petr Hlaváček**
Zdeněk Pokluda

PŮVODNÍ PRÁCE

- 6 **Tělesné složení u osob cvičících jógu**
Vít Čajka, Eliška Sovová, Dalibor Pastucha,
Kateřina Langová, Jana Zapletalová

- 10..... **Porovnání somatického růstu
českých a vietnamských dětí žijících
v České republice v období Infans I**
Romana Klášterecká, Miroslav Kopecký

- 18..... **Stravovací návyky dětí v mladším školním věku:
pilotní studie**
Ludmila Mikláňková, Iva Klimešová

- 25..... **Vliv ročního období v kurzech redukce hmotnosti**
Tereza Sofková, Miroslava Přidalová

- 32..... **Analýza morfologických parametrů chodidla
vo vztahu k somatickým ukazatelům u žen
na prelome vekových období Maturus II a Presenilis**
Kristína Tománková, Aleš Gába, Miroslava Přidalová,
Roman Cuberek

Olomouc 2014

ISSN 1804-1876
MK ČR E 19056

Česká antropologie 64/1

Časopis České společnosti antropologické za rok 2014. Odpovědný redaktor: doc. RNDr. Miroslava Přidalová, Ph.D., Katedra přírodních věd v kinantropologii Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci, tř. Míru 115, 771 11 Olomouc. Telefon +420 585 636 158, fax: +420 585 422 532, e-mail: miroslava.pridalova@upol.cz. Grafická úprava: Renáta Slezáková. Vydala Česká společnost antropologická s finanční podporou Rady vědeckých společností České republiky při Akademii věd ČR. Náklad 200 výtisků. Vytiskla Books print s. r. o. Olomouc.

Pokyny autorům naleznete na www.anthropology.cz.
Instruction to authors can be found at www.anthropology.cz.

Příspěvky byly recenzovány anonymně.
All contributions were reviewed anonymously.

Autoři odpovídají za obsah a jazykovou správnost prací.
The authors take response for contents and correctness of their texts.

ZPRÁVY

MEZINÁRODNÍ DOKTORANDSKÁ KONFERENCE „ANTROPOLOGIE NA ZAČÁTKU 3. TISÍCLETÍ A JEJÍ PERSPEKTIVY“

Miroslav Kopecný

Ústav pro studium odborných předmětů
a praktických dovedností, Fakulta zdravotnických věd,
Univerzita Palackého v Olomouci, Česká republika

Dne 14. 11. 2013 se na Fakultě zdravotnických věd uskutečnila mezinárodní doktorandská konference „Antropologie na začátku 3. tisíciletí a její perspektivy“. Konferenci organizovala Česká společnost antropologická a Ústav pro studium odborných předmětů a praktických dovedností Fakulty zdravotnických věd Univerzity Palackého v Olomouci pod záštitou děkana Fakulty zdravotnických věd UP v Olomouci doc. MUDr. Jaroslava Vomáčky, Ph.D., MBA.

Hlavním cílem konference bylo umožnit mladým antropologům prezentovat poznatky, přístupy a trendy v oblasti antropologie. Konference se zúčastnili studenti doktorandského studia antropologie z České a Slovenské republiky.

Konferenci zahájil děkan Fakulty zdravotnických věd UP v Olomouci doc. MUDr. Jaroslav Vomáčka, Ph.D., MBA. Za hlavní výbor České společnosti antropologické vystoupil v úvodu viceprezident koncilu Evropské antropologické asociace a předseda České společnosti antropologické doc. RNDr. Pavel Bláha, CSc., který zhodnotil současné postavení a rozvoj antropologie v České republice a zdůraznil její význam při studiu člověka. Dále vystoupila paní prof. RNDr. Jarmila Riegerová, CSc., která pozitivně hodnotila přínos konání doktorandské konference pro začínající badatele v antropologii.

V průběhu konference bylo předneseno 14 odborných přednášek z oblasti biologické antropologie, kinantropologie, kulturní a sociální antropologie, historické antropologie a paleoantropologie a aplikované antropologie:

- Petra Uhrová:
Využití antropometrie ruky a nohy při odhade telesnej výšky jedinca
- Zuzana Smetanová:
Vplyv telesnej konštrukcie a parametrov ruky na maximálnu silu stisku u probandov vo veku 18–29 rokov
- Zuzana Přikrylová:
Vliv thajského pasivního strečinku na stav posturálních svalů
- Zuzana Kotulanová:
Somatoskopie lidského obličeje s využitím trojrozměrných modelů
- Vlasta Dadejová:
Využití sádrových modelů zubů při zkoumání tvaru a rozměrů dentálního oblouku
- Anna Bajerová:
Odhad dožitého věku dospělých jedinců podle RTG snímků zubů
- Jandová Marie:
Věkové změny faciální oblasti (s využitím metod geometrické morfometrie)
- Pavlína Indrová:
Longitudinální studie postnatálních změn lidských vlasů
- Veronika Čerňanová:
Cytochróm P450 1B1 Asn453Ser polymorfizmus a hladiny plazmatických lipidů u pre- a postmenopauzálních slovenských žien
- Věra Bártová:
Celibát a sexuální zdrženlivost v náboženstvích světa
- Nikol Hrubá:
Změny v oblasti kyčelního kloubu člověka na příkladu pohřebiště Znojmo-Hradiště
- Barbora Bútorová:
Výskyt porotické hyperostózy v mladohradištní populaci ze Znojma – Václavského náměstí
- Lukáš Šín:
Charakter pohřebního ritu jako odraz událostí 19. století na střední Moravě
- Jan Huták:
Výukový atlas zubů člověka

Přednesené příspěvky byly na odpovídající odborné úrovni a ukázaly, že kromě tradičních antropologických metod se při studiu člověka uplatňují nové moderní metody, jako je např. geometrická morfometrie, 3D modelů lidského těla a další.

V závěru konference vystoupil doc. RNDr. Pavel Bláha, CSc., který pozitivně hodnotil vystoupení studentů doktorandského studia antropologie a zdůraznil, že je nutné spojení a transfer poznatků z jednotlivých specializovaných antropologických oborů při studiu člověka a celé společnosti. Poděkoval přednášejícím a organizátorům konference za vytvoření příjemného prostředí a hladký průběh konference.

Konference byla ukončena milou tečkou. Účastníci konference poblahopřáli doc. RNDr. Pavlu Bláhovi, CSc. k jeho 70. výročí narození hodně zdraví, štěstí a pohody a poděkovali mu za jeho významnou a plodnou celoživotní práci v oblasti antropologie.





PETR HLAVÁČEK

* 23. února 1950

† 10. ledna 2014

***Dum luceamus, pereamus.
Necht' zahyneme, jen když při tom budeme svítit.***

Setkání s optimistickým člověkem je vzpruhou. Takovouto vzpruhu přinášel Petr Hlaváček. Plný životního elánu a pracovní vášně. Jeho pracovní nasazení jakoby kopírovalo starou baťovskou oddanost práci.

Brilantně ovládal svůj obor. Bez přípravy mohl ihned referovat, přednášet anebo jen tak vyprávět o obouvání a jeho vývoji – o botách ve staré Číně, v předvěkových Alpách, ve středověké Byzanci, a třeba také o motivech na bečovském reliquiáři svatého Maura. Prostě – věděl asi všechno o vývoji a výrobě obuvi, o kůžích a dalších surovinách, o výrobních postupech řemesla i průmyslové výroby a také o kultuře obouvání. Měl přehled o kvalitě dnešních bot, o mezinárodních diskusích o značení výrobků a vůbec o všem.

Koncem tohoto měsíce měl v Baťově vile pronést přednášku, kterou nazval „Obuje Čína celý svět?“ Bohužel ji už nevyslechne.

*Doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc. (*1950) prožil své dětství v Boršicích na Slovácku, absolvoval studium střední průmyslové školy kožařské ve Zlíně (1965–69) a poté byl zaměstnán v n. p. Svít mimo jiné jako mistr výroby. Při zaměstnání vystudoval Fakultu technologickou VUT Brno (1970–79). Od roku 1979 působil jako vysokoškolský učitel a výzkumný pracovník.*

Ve své vědecko-výzkumné práci se dlouhodobě věnoval výzkumu obouvání dětí a diabetiků. Za vývoj a realizaci profylaktické obuvi pro diabetiky získal v roce 2005 světovou cenu UITIC.

V roce 2003 byl jeho projekt obuvi pravěkého člověka Ōtziho zapsán mezi sto největších světových objevů. Od roku 2005 pracoval na výzkumu obuvi Terakotové armády v Číně.

Jako světově uznávaný obuvnický expert reprezentoval Českou republiku v řadě mezinárodních organizací. Od roku 2000 byl pravidelným účastníkem zasedání Organizace OSN pro průmyslový rozvoj (UNIDO). V rámci Mezinárodní organizace pro normalizaci (ISO) pracoval na novém světovém systému číslování obuvi. Své zkušenosti s profylaktickou obuví zúročil při přípravě konstrukčních požadavků na obuv pro diabetiky v Mezinárodní pracovní skupině pro diabetickou nohu (IWGDF).

Od roku 2007 byl děkanem a následně proděkanem Fakulty technologické Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně.

PhDr. Zdeněk Pokluda
leden 2014

PŮVODNÍ PRÁCE

TĚLESNÉ SLOŽENÍ
U OSOB CVIČÍCÍCH JÓGUBody composition
in persons who practice yogaVít Čajka¹, Eliška Sovová²,
Dalibor Pastucha², Kateřina Langová³,
Jana Zapletalová³¹Ordinace praktického lékaře, Nový Malín, Česká republika²Klinika tělovýchovného lékařství a kardiiovaskulární rehabilitace, Fakultní nemocnice Olomouc, Česká republika³Ústav lékařské biofyziky, Lékařská fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, Česká republika

Abstract

Lack of physical activity and inappropriate eating habits are some of the principal risk factors for development of lifestyle diseases. These two factors have a great effect on body composition and, most importantly, they contribute to the development of abdominal obesity, one of the potential causes of cardiovascular diseases. These factors can be affected by physical activity and diet. The study aimed at the assessment of the body composition of persons practicing yoga as an alternative to physical activity.

The research included persons who had practiced yoga on a daily basis for at least two years in accordance with the system Yoga in Daily Life – sample Yoga – 58 persons (17 males, 41 females) in age group 26–68. These persons were subjected to a basic internal examination, their anthropological parameters (weight, height) were measured, BMI index determined as the square of weight divided by height in meters. Categories BMI were determined as BMI < 25 kg/m² – normal weight, BMI ≥ 25 < 30 kg/m² – overweight, BMI ≥ 30 kg/m² – obesity. To determine the body composition parameters by means of bioelectric impedance the analyzer Bodystat 1500 MDD was used [body fat mass in kg and per cent (BFM), fat-free mass in kg and per cent (FFM), water-free mass ratio in kg, body water ratio in kg and per cent, total water content in the organism in liters and per cent]. The BMI categories were compared with the research of the project Live a Healthy Life realized by STEM/MARK Company (2013) and with the conclusions of the European Health Interview Survey in the Czech Republic EHIS (2008). SPSS software version 15 (SPSS Inc., USA) was used to process the data statistically. To compare the distribution of males and females in compliance with the Bodystat norms the Fisher's exact test was employed. To compare the measurement results with the outcome of the STEM/MARK (2013) and EHIS (2008) surveys the 95% reliability intervals were applied.

56.3% of males and 39.0% females showed normal values for body weight, 62.5% males and 41.5% females for BFM, 87.5% males 92.7% females for FFM and 75.0% males and 75.6% females for body water. While the percentage of men with overweight or obesity in the Yoga sample was significantly lower in comparison with the results of STEM/MARK and EHIS, in the female sample no significant difference was found.

The positive effect of practicing yoga can only be proven for males.

Key words: *lifestyle, yoga, body composition, prevention*

Úvod

Perk a kol. (2012) dokládá, že obezita je jeden ze základních rizikových faktorů kardiiovaskulárních onemocnění (KVO). V České republice má více než 56 % dospělé populace nadměrnou hmotnost. Dobrá zpráva je, že od roku 2008 (Evropské výběrové šetření o zdraví v ČR EHIS, 2008) do roku 2013 (projekt Žij zdravě Všeobecné zdravotní pojišťovny ČR STEM/MARK, 2013) obézních lidí v ČR zásadně nepřibývá. Studie EHIS 2008 se účastnilo 1955 respondentů ve věku 15 a více let a nadváha nebo obezita se vyskytovala u 63 % mužů a 46 % žen. Podle údajů zjištěných společností STEM/MARK 2013 v rámci průzkumu v projektu Všeobecné zdravotní pojišťovny Žij zdravě na vzorku 2058 respondentů z ČR, byl podíl žen s nadváhou nebo obezitou 46 % a podíl mužů s nadváhou nebo obezitou 65 %.

Vzniká potřeba hledat nové metody prevence, zaměřené především na ovlivnitelné faktory vedoucí k nadváze a obezitě. Klíčovou součástí této prevence je ovlivnění životního stylu. Kyle a kol. (2004) dokládá, že pohybová aktivita vede ke změně tělesného složení, kdy se snižuje množství tukové tkáně, která je považována za rizikovou pro vznik KVO.

Jednou z možností pohybové aktivity je jóga. Ve světové literatuře existuje minimum studií sledujících vliv cvičení jógy na nadměrnou hmotnost a s ní spojená rizika. Innes a kol. (2005; 2007) publikoval dva přehledné články, kdy hodnotil pozitivní vliv cvičení jógy na vznik kardiiovaskulární onemocnění a inzulinovou rezistenci a dále na výskyt diabetu mellitu 2. typu. Gorgon a kol. (2008) hodnotil vliv cvičení jógy na vnik oxidačního stresu a poruchy lipidového metabolismu u diabetiků 2. typu. Vliv cvičení jógy na BMI publikovali ve své práci Shinde a kol. (2013), kteří sledovali skupinu 60 obézních. Tyto osoby randomizovaně rozdělili do 1. skupiny – aerobní cvičení (cvičili 45 minut tělesná cvičení ukončená chůzí) a 2. skupiny – jógová cvičení (cvičili 45 minut ásany a dechová cvičení). Probandi cvičili rok, 5 dnů v týdnu. Skupiny se vstupně nelišily v průměrné hodnotě BMI ($p = 0,073$), ale po roce došlo ke snížení průměrného BMI a to statisticky významně více u skupiny jóga ($p < 0,01$). Podobně Seo a kol. (2012) sledovali vliv cvičení jógy na tělesné složení u adolescentů a prokázali snížení tukuprosté hmoty.

Nedávno jsme publikovali (Čajka a kol., 2010) práci, kde jsme srovnávali BMI u skupiny cvičících jógu se skupinou běžné populace, kde hodnota BMI se významně liší ($p = 0,008$) ve prospěch osob cvičících jógu.

Cíl

Cílem naší studie bylo stanovit složení těla u osob cvičících jógu pomocí bioimpedančního přístroje Bodystat 1500 MDD.

Soubor a metodika

V roce 2010 bylo na oddělení preventivní kardiologie Fakultní nemocnice v Olomouci vyšetřeno 58 osob, 17 mužů a 41 žen (soubor Jóga), ve věkovém rozmezí 26–68 let (věkový průměr $46,6 \pm 12,8$ let). Osoby v souboru Jóga cvičili jógu nejméně 2 roky (rozmezí délky cvičení 2–24 let, průměr $10,2 \pm 7,5$ let), podle jednotného systému Jóga v denním životě denně nejméně jednu hodinu. Autorem systému je indický profesor jógy paramhans svámi Mahéšvaránanda (2006). Systém byl vytvořen v 70. letech ve spolupráci s lékaři, psychology a fyzioterapeuty, jako odezva na potřebu vytvořit ucelený systém jógových cvičení. Je vybudovaný na principech klasické indické jógy a připravený životnímu stylu moderního člověka.

U těchto osob bylo provedeno základní interní vyšetření, změřeny antropometrické parametry (hmotnost, výška), stano-

ven BMI index jako hmotnost (kg) dělena výškou v metrech na druhou. Kategorie BMI byly stanoveny jako BMI < 25 kg/m² – normální hmotnost, BMI ≥ 25 < 30 kg/m² – nadváha, BMI ≥ 30 kg/m² – obezita. Ke zjištění parametrů tělesného složení pomocí metody bioelektrické impedance byl použit přístroj Bodystat 1500 MDD. Sledovány byly parametry: množství tělesného tuku v kg a procentech (BFM), tukuprostá hmota v kg a procentech (FFM), podíl bezvodé aktivní tělesné hmoty v kg, podíl tělesné vody v kg a procentech, celkový obsah vody v organismu v litrech a procentech.

Výsledky kategorií BMI byly srovnávány s výzkumy projektu Žij zdravě Všeobecné zdravotní pojišťovny ČR, který realizovala společnost STEM/MARK (2013) a se závěry Evropského výběrového šetření o zdraví v ČR EHIS (2008).

Ke statistickému zpracování dat byl použit software SPSS verze 15 (SPSS Inc., USA). Pro porovnání distribuce mužů a žen podle norem Bodystatu pro tělesnou hmotnost, BFM, FFM a tělesnou vodu, byl použit Fischerův přesný test. K porovnání výsledků měření s výsledky studií STEM/MARK (2013) a EHIS (2008) byly použity 95% intervaly spolehlivosti.

Výsledky

Tabulka 1 uvádí popisné charakteristiky parametrů měřených na Bodystatu zvlášť pro skupinu mužů a skupinu žen. Vzhledem k nenormálnímu rozdělení hodnot některých parametrů jsou v tabulce uvedeny kromě průměrné hodnoty také mediány hodnot, které jsou přesnější charakteristikou střední polohy dat.

Měření prostřednictvím Bodystatu poskytuje k některým měřeným parametrům také rozmezí normálních hodnot, které je závislé na pohlaví a věku probanda. Tabulka 2 uvádí četnostní distribuci probandů v porovnání s normou, tj. počet a procento probandů s hodnotou daného parametru v normě, pod normou a mimo normu. V posledním sloupci tabulky je uvedena hodnota hladiny signifikance Fisherova přesného testu (*p*) pro porovnání skupiny mužů a skupiny žen v těchto četnostních distribucích. Z tabulky je patrné, že pro sledované parametry nebyl prokázán statisticky významný rozdíl mezi muži a ženami v rozdělení podle norem, tedy vliv cvičení je stejný u obou pohlaví.

Grafické znázornění distribuce ukazují obrázky 1–4.

V našem sledovaném souboru byly hodnoty tělesné hmotnosti nad normou zjištěny u 18,8 % mužů (95% CI: 4,1–45,7 %) a 41,5 % žen (95% CI: 26,3–57,9 %). Porovnáme-li naše zjištění se závěry šetření EHIS (2008) a STEM/MARK (2013), můžeme konstatovat, že zatímco podíl mužů s nadváhou v souboru osob cvičících jógu je statisticky signifikantně významně nižší než udávají zmíněná šetření, podíl žen s nadváhou v našem souboru je s těmito údaji srovnatelný.

Diskuse

Stanovení tělesného složení dává přesnější informace pro stanovení rizika KVO než BMI. V poslední době se používá několik metod, z nichž největší rozmach nyní zažívá bioimpedanční analýza. Jak prokázaly některé práce, její výsledky jsou srovnatelné s metodou DEXA, která je

Tabulka 1. Popisné charakteristiky měřených parametrů

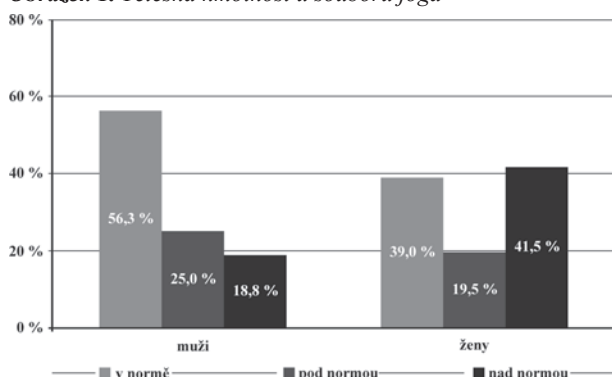
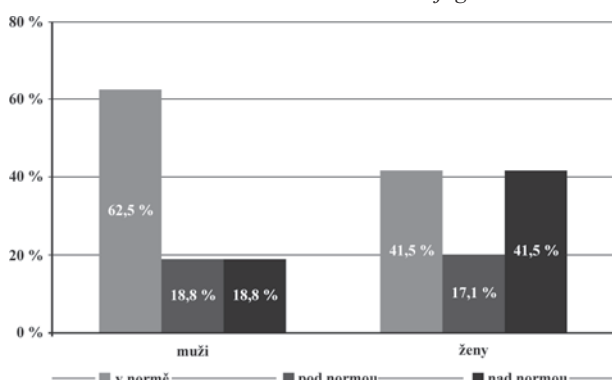
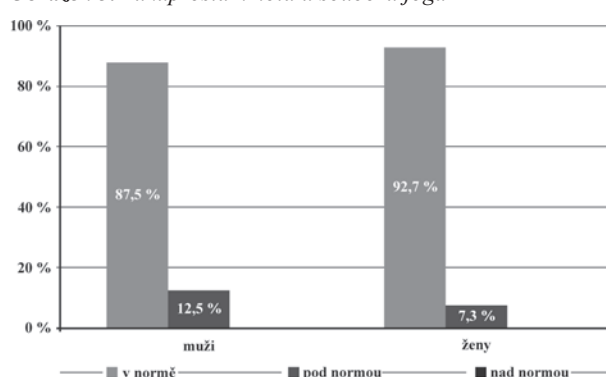
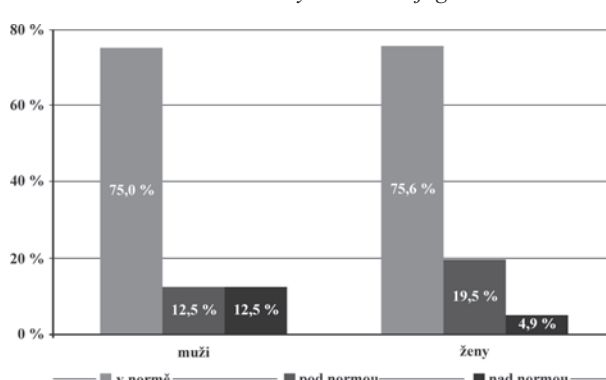
Parametr	Muži (n = 16)		Ženy (n = 41)	
	M ± SD	ME (MIN–MAX)	M ± SD	ME (MIN–MAX)
Tělesná hmotnost (kg)	75,0 ± 14,2	72,6 (53,6–117,3)	63,1 ± 9,1	63,0 (45,4–88,0)
BMI (kg/m ²)	23,3 ± 2,5		23,1 ± 3,5	
BFM (kg)	13,6 ± 5,6	12,7 (4,9–30,6)	18,5 ± 6,3	17,1 (7,3–34,2)
BFM (%)	17,8 ± 5,0	16,9 (7,7–27,3)	29,0 ± 7,1	28,5 (14,8–44,3)
FFM (kg)	57,0 ± 17,9	59,6 (1,8–86,7)	44,6 ± 6,0	44,2 (30,5–57,7)
FFM (%)	82,2 ± 5,0	83,2 (72,7–92,3)	71,0 ± 7,1	71,5 (55,7–85,2)
Tělesná voda (l)	45,2 ± 6,3	44,4 (34,8–60,5)	34,3 ± 4,7	34,1 (27,0–52,4)
Tělesná voda (%)	60,8 ± 4,7	60,8 (51,6–69,5)	54,4 ± 5,2	55,4 (43,8–68,0)
Bezvodá FFM (kg)	16,3 ± 4,6	15,9 (7,3–26,2)	10,5 ± 3,0	10,6 (3,5–14,9)

Poznámka: BMI – body mass index, BFM – tělesný tuk, FFM – tukuprostá hmota, M – průměr, SD – směrodatná odchylka, ME – medián, MIN – minimum, MAX – maximum

Tabulka 2. Četnostní distribuce probandů v porovnání s normou

Parametr		Muži (n = 16)	Ženy (n = 41)	p
Tělesná hmotnost	norma	9 (56,3 %)	16 (39,0 %)	0,299
	pod normou	4 (25,0 %)	8 (19,5 %)	
	nad normou	3 (18,8 %)	17 (41,5 %)	
BFM	norma	10 (62,5 %)	17 (41,5 %)	0,247
	pod normou	3 (18,8 %)	7 (17,1 %)	
	nad normou	3 (18,8 %)	17 (41,5 %)	
FFM	norma	14 (87,5 %)	38 (92,7 %)	0,613
	pod normou	2 (12,5 %)	3 (7,3 %)	
	nad normou	0	0	
Tělesná voda	norma	12 (75,0 %)	31 (75,6 %)	0,600
	pod normou	2 (12,5 %)	8 (19,5 %)	
	nad normou	2 (12,5 %)	2 (4,9 %)	

Poznámka: BFM – tělesný tuk, FFM – tukuprostá hmota

Obrázek 1. Tělesná hmotnost u souborů jóga**Obrázek 2.** Obsah tělesného tuku u souborů jóga**Obrázek 3.** Tukuprostá hmota u souborů jóga**Obrázek 4.** Obsah tělesné vody u souborů jóga

považována za zlatý standard měření tělesného složení, jak udává Kotler a kol. (1996) anebo s klasickými metodami, jako je měření pomocí kaliperu, jak uvádí Portal a kol. (2010). Tuto metodu lze použít u sportovců v nejrozličnějších odvětvích sportů, jak dokládá Garrido-Chamorro a kol. (2009).

Cílem švýcarské studie Picharda a kol. (2000) bylo stanovit referenční hodnoty pro bioimpedanční analýzu u zdravé bílé populace. Vyšetřeno bylo 1838 zdravých mužů a 1555 zdravých žen ve věku 15–64 let. FFM u mužů byla $60,3 \pm 6,2$ kg (v naší studii $57,0 \pm 17,9$ kg), u žen $43,7 \pm 4,5$ kg (v naší studii $44,6 \pm 6,0$ kg), hodnoty BFM u mužů $12,9 \pm 5,7$ kg (v naší studii $13,6 \pm 5,6$ kg), u žen $15,2 \pm 5,0$ kg (v naší studii $18,5 \pm 6,3$ kg). Tento rozdíl v obsahu BFM je možno vysvětlit vyšším věkovým průměrem našeho souboru.

Gába a Přidalová (2014) sledovali tělesné složení vzorku 1970 zdravých českých žen ve věku 18–89 let a udává tyto průměrné hodnoty pro tuto skupinu osob: BFM $19,7 \pm 8,9$ kg (v naší studii $18,5 \pm 6,3$ kg), FFM $45,6 \pm 5,5$ kg (v naší studii $44,6 \pm 6,0$ kg).

Riegerová a kol. (2010) sledovali vývoj tělesného složení u 174 českých mužů ve věku 30–80 let v jednotlivých dekádách života. Hodnoty BFM ve 4. deceniu byly stanoveny $18,19 \pm 8,04$ kg (v naší studii, jejíž věkový průměr je $46,6 \pm 12,8$ let je hodnota $13,5 \pm 5,6$ kg) a BFM (%) $20,3 \pm 5,6$ % (v naší studii $17,8 \pm 5,0$ %). FFM (%) ve 4. deceniu bylo $69,46 \pm 9,00$ % (v naší studii $82,2 \pm 5,0$ %), z čehož vyplývá pozitivní vliv cvičení jógy na tělesné složení cvičenců mužů.

Srovnání našich výsledků s výsledky aktivně sportujících mladých osob není možné, protože s věkem roste podíl tuku na složení těla, jak dokládají Kyle a kol. (2004) a Gába, Přidalová a Zajac-Gawlak (2014). Průměrný věk našeho souboru byl 45 let. V literatuře jsme nenašli ani rozbor tělesného složení u osob cvičících jógu. Vlivem čínského cvičení na hmotnost a svalové funkce u seniorek (průměrný věk 62 let) se zabývala Riegerová (2010). Průměrná hmotnost v tomto souboru byla

$70,05 \pm 8,85$ kg, což je vyšší než v našem souboru a autorka neprokázala statisticky významné snížení hmotnosti po cvičení.

Závěr

Naše práce potvrdila pozitivní vliv cvičení jógy na hmotnost a tělesné složení u skupiny mužů. Jóga se jeví jako dobrá pohybová aktivita, která je vhodná v prevenci i v léčbě kardiovaskulárních a ostatních civilizačních onemocnění.

Poděkování

Výpracováno na základě plnění grantového projektu IGA MZ ČR číslo NT 11098-4.

Souhrn

Nedostatek pohybové aktivity a nevhodné stravovací návyky jsou jedním ze základních rizikových faktorů vzniku civilizačních onemocnění. Tyto dva faktory mají velký vliv na tělesné složení a hlavně se podílejí na vzniku abdominální obezity, která je jedním z rizikových faktorů pro vznik kardiovaskulárních onemocnění. Pravidelnou pohybovou aktivitou a stravovacím režimem můžeme tyto faktory ovlivnit. Cílem studie bylo vyhodnotit hodnoty složení těla u osob cvičících jógu, jako jedné možnosti pohybové aktivity.

Do studie byly zařazeny osoby, které cvičily denně jógu nejméně dva roky podle systému Jóga v denním životě – soubor Jóga – 58 osob (17 mužů, 41 žen) ve věku 26–68 let. U těchto osob bylo provedeno základní interní vyšetření, změřeny antropometrické parametry (hmotnost, výška), stanoven BMI index jako hmotnost (kg) dělena výškou v metrech na druhou. Kategorie BMI byly stanoveny jako BMI < 25 kg/m² – normální hmotnost, BMI ≥ 25 < 30 kg/m² – nadváha, BMI ≥ 30 kg/m² – obezita. Ke zjištění parametrů tělesného složení pomocí metody bioelektrické impedance byl použit přístroj Bodystat 1500 MDD [množství tělesného tuku v kg a procentech (BFM), tukuprostá hmota v kg a procentech (FFM), podíl bezvodé ak-

tivní tělesné hmoty v kg, podíl tělesné vody v kg a procentech, celkový obsah vody v organismu v litrech a procentech]. Kategorie BMI byly srovnávány s výzkumy projektu Žij zdravě, který realizovala společnost STEM/MARK (2013) a se závěry Evropského výběrového šetření o zdraví v ČR EHIS (2008). Ke statistickému zpracování dat byl použit software SPSS verze 15 (SPSS Inc., USA). Pro porovnání distribuce mužů a žen podle norem BodyStatu byl použit Fischerův přesný test. K porovnání výsledků měření s výsledky studií STEM/MARK 2013 a EHIS 2008 byly použity 95% intervaly spolehlivosti.

Byly zjištěny normální hodnoty tělesné hmotnosti u 56,3 % mužů a 39,0 % žen, BFM u 62,5 % mužů a 41,5 % žen, FFM u 87,5 % mužů a 92,7 % žen a tělesné vody u 75,0 % mužů a u 75,6 % žen. Zatímco podíl mužů s nadváhou nebo obezitou byl v souboru Jóga signifikantně nižší ve srovnání s výsledky STEM/MARK a EHIS, v souboru žen nebyl signifikantní rozdíl zjištěn.

Pozitivní vliv cvičení jógy na tělesnou hmotnost lze prokázat pouze u mužů.

Klíčová slova: životní styl, jóga, tělesné složení, prevence

Literatura

- Bodystat. (2013). *Body composition quality check*. Retrived from <http://www.bodystat.com/>
- Bodystat. (2013). *Product wellness marker*. Retrived from <http://www.bodystat.com/>
- Čajka, V., Sovová, E., & Pastucha, D. (2010). Vliv cvičení jógy na rizikové faktory kardiovaskulárních onemocnění. *Prakt. Léč.*, 90(12), 715–717.
- Gába A., & Přidalová, M. (2014). Age-related changes in body composition in a sample of Czech women aged 18–89 years: a cross-sectional study. *European Journal of Nutrition*, 53(1), 167–176. doi:10.1007/s00394-013-0514-x
- Gába, A., Přidalová, M., & Zajac-Gawlak, I. (2014). Posouzení objektivitu hodnocení výskytu obezity na základě body mass indexu vzhledem k procentuálnímu zastoupení tělesného tuku ve věku 55–84 let. *Časopis lékařů českých*, 153(1), 22–27.
- Garido-Chamorro, R. P., Sirvent-Bellando, R. P., & Gonzales-Lorenzo, M. (2009). Correlation between body mass index and body composition in elite athletes. *J Sports Med Phys Fitness*, 49(3), 278–284.
- Innes, K. E., Bourguignon, C., & Pylor, A. G. (2005). Risk Indices Associated with the Insulin Resistance Syndrome, Cardiovascular Disease, and Possible Protection with Yoga: A Systematic Review. *J Am Board Fam Med.*, 18(6), 491–519.
- Innes, K. E., & Vincent, H. K. (2007). The Influence of Yoga-Based Programs on Risk Profiles in Adults with Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review. *Evid Based Complement Alternat Med.*, 4(4), 469–486.
- Gordon, L. A., Morrison, E. Y., & McGrowner, D. A. (2008). Effect of Exercise Therapy on Lipid Profile and Oxidative Stress Indicators in Patients with Type 2 Diabetes. *BMC Complement Altern Med.*, 13, 8–21.
- Kotler, R. D., Burastero, S., & Wang, J. (1996). Prediction of body cell mass, fat-free mass, and total body water with bioelectrical impedance analysis: effects of race, sex, and disease. *Am J Clin Nutr*, 64(suppl), 489–497.
- Kyle U. G., Morabia, A., & Schutz, Y. (2004). Sedentarism affects body fat mass index and fat-free mass index in adults aged 18 to 98 years. *Nutrition*, 20(3), 255–260.
- Kyle, U. G., Genton, L., Gremion, G., Slosman, D. O., & Pichard, C. (2004). Aging, physical activity and height-normalized body composition parameters. *Clin Nutr.*, 23(1), 79–88.
- Mahéšvaránanda, P. S. (2006). *Systém Jóga v denním životě*. Praha: Mladá fronta.

- Perk, J., De Backer, G., Gohlke, H., Graham, I., Reiner, Ž., Verschuren, M. W. M., ... Zannad, F. (2012). European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012). *European Heart Journal*, 33, 1635–1701. doi: 10.1093/eurheartj/ehs092
- Pichard, C., Kyle, U. G., Bracco, D., Slosman, D. O., Morabia, A., & Schutz, Y. (2000). Reference values of fat-free and fat masses by bioelectrical impedance analysis in 3393 healthy subjects. *Nutrition*, 16(4), 245–254. doi: 10.1016/S0899-9007(00)00256-2
- Portal, S., Rabiniwitz, J., & Adler-Portal, D. (2010). Body fat measurements in elite adolescent volleyball players: correlation between skinfold thickness, bioelectrical impedance analysis, air-displacement plethysmography, and body mass index percentiles. *J Pediatr Endocrinol Metab*, 23(4), 395–400.
- Riegerová, J. (2010). Výsledky analýzy svalových funkcí u žen ve věku časného stáří před a po realizaci čínského cvičení – tříleté sledování. *Česká antropologie*, 60(2), 19–22.
- Riegerová J., Kapuš O., & Gába A. (2010). Rozbor tělesného složení českých mužů ve věku 20 až 80 let (hodnocení tělesné výšky, hmotnosti, BMI, svalové a tukové frakce). *Česká antropologie*, 60(1), 21–23.
- Seo, D. Y., Lee, S., & Figureoa, A. (2012). Yoga training improves metabolic parameters in obese boys. *Korean J Physiol Pharmacol Jun*;16(3),175–180. doi: 10.4196/kjpp.2012.16.3.175
- Shinde, N., Shinde, K. J., & Khatri, S. M. (2013). A Comparative Study of Yoga and Aerobic Exercises in Obesity and its Effect on Pulmonary Function. *J Diabetes Metab*, 4, 257. doi: 10.4172/2155-6156.1000257
- STEM/MARK. (2013). *Stav obezity v České republice, výsledky průzkumu STEM/MARK a VZP 2013*. Retrived from <http://www.slideshare.net/stemmark/obezita-2013-stemmark-vzp>
- Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky (2008). *Evropské výběrové šetření o zdraví v České republice EHIS 2008*. Retrived from <http://www.uzis.cz/publikace/evropske-vyberove-setreni-zdravi-ceske-republice-ehis-2008>.

- Čajka, V., Sovová, E., Pastucha, D., Langová, K., & Zapletalová, J. (2014). Tělesné složení u osob cvičících jógu. *Česká antropologie*, 54(1), 6–9.

POROVNÁNÍ SOMATICKÉHO RŮSTU ČESKÝCH A VIETNAMSÝCH DĚTÍ ŽIJÍCÍCH V ČESKÉ REPUBLICE V OBDOBÍ INFANS I

Comparison of somatic growth between Czech and Vietnamese children living in the Czech Republic during the Infants I period

Romana Klášterecká, Miroslav Kopecký

Ústav pro studium odborných předmětů
a praktických dovedností, Fakulta zdravotnických věd,
Univerzita Palackého v Olomouci, Česká republika

Abstract

Background: Under physiological conditions, the child's growth is a natural process determined by the genetic potential and modified by environmental factors. Bodily growth is a sensitive indicator of an individual's health status and also reflects the social, economical and environmental conditions of a given population.

Aim: To compare somatic growth between Czech and Vietnamese children born in the Czech Republic to Vietnamese parents, ranging from birth until the age of 3.

Methodology: The group comprised of 154 boys and 146 girls of Czech nationality and 51 boys and 33 girls who were born to Vietnamese parents in the Czech Republic. In the course of the longitudinal research, the following parameters were measured: body length/height, birth weight and weight at the age of 1 and 3. The research only included newborns in term. The measurement was carried out using standardised anthropometric methods at regular intervals in paediatric surgeries. The group of boys and girls was compared to reference growth charts of the 6th CAV 2001 (6th Nation-wide Anthropological Survey of Children and Adolescents 2001 (Czech Republic, Bláha et al., 2005) and to the Vietnamese norms from 2000 (Tra, 2003). To test statistical differences between the average measured values and reference charts from the 6th CAV 2001, a two-sample t-test and a normalised index (Ni) were used. Due to the multiple comparisons, the significance values were modified according to Bonferroni correction in order not to break 5% type I error rate in the testing. The statistical tests were performed at significance levels ($p < .05$ a $**p < .01$).

Results: The results show that the birth length/height of Vietnamese children born in the Czech Republic and Vietnam is significantly lower compared to children born in the Czech Republic and to the growth charts of 6th CAV 2001. In the following postnatal growth period, it has been found out that the increments in body length/height and weight of Vietnamese children born in the Czech Republic are higher compared to reference values of boys and girls in Vietnam. The established differences are statistically significant. The absolute differences in body length/height and weight between Vietnamese children born in the Czech Republic and the reference values of 6th CAV 2001 are smaller than the absolute differences between Vietnamese children born in the Czech Republic compared to reference values for boys and girls in Vietnam despite the fact that they both possess the same bodily and genetic traits.

Conclusion: The positive differences established in the parameters between the Vietnamese children born in the Czech Republic and children born in Vietnam are probably caused by a complex of social, economic, health and demographic factors, which positively influence bodily growth and allow the growth potential of Vietnamese children in the Czech Republic to be realised. The research results also support the fact that throughout anthropologic research in the Czech Republic, the racial classification of the probands must be taken into account as they could – due to their ethnic origin and different somatic parameters – bias the results of anthropometric measuring.

Key words: early childhood, Czech and Vietnamese children, bodily length/height, weight

Úvod

Auxologie je biomedicínský obor zabývající se růstem a vývojem člověka (Hermanussen, 2013). Vychází z faktu, že fyziologické funkce závisí na morfologii, a objektivní cestou ke zhodnocení a porovnání morfologie je měření tělesných rozměrů (Ulijaszek & Mascie-Taylor, 1994). Znalost stavby, činnosti a vývoje lidského organismu napomáhá pochopení biopsycho-sociální jednoty organismu a je výrazným přínosem zejména v praxi pedagogů a lékařů.

Rona (2002) poukázal na významnost auxologie ve vztahu k veřejnému zdraví a hodnocení sociálně-ekonomických podmínek v dané zemi. Dobře zkoncipovaný systém studií monitorování růstu dodává informace pro zhodnocení změn tělesného růstu populace v souvislosti s úrovní sociálních, ekonomických, demografických podmínek, zdravotní péče apod.

Je-li hlavním cílem biologické antropologie studium lidské variace, největším kladem antropometrie je unifikace a standardizace metod, takže dnes je možno srovnávat výsledky měření provedené antropologií v biomedicínských vědách na celém světě u různých populací (Malina, Bouchard, & Bar-Or, 2004).

Sledování růstu dětí v České republice má dlouholetou tradici. První velký antropologický výzkum dětí a mládeže provedl český lékař a antropolog prof. Matiegka v roce 1895 (Vignerová et al., 2006). Všechna další měření potom navazovala na Matiegkův výzkum. Prvním poválečným měřením v roce 1951 bylo zahájeno systematické měření dětí a mládeže. V roce 1951 se uskutečnil I. Celostátní antropologický výzkum, na který postupně navázaly další celostátní antropologické výzkumy v letech 1961, 1971, 1981, 1991 a poslední antropologický výzkum v roce 2001 (Lhotská et al., 1993; Vignerová et al., 2006).

Celostátní transversální antropologické výzkumy se staly nejen základem k ověřování sekulárních růstových trendů, ale také například k rozpoznání odchylného vývoje tělesných znaků jedince od predikovaných hodnot. Odchylný od předpokládaného vývoje nás mohou upozornit na některé vážnější zdravotní poruchy v individuálním vývoji, nevhodné stravovací návyky či jiné problémy jedince. Základními rozměry, které byly u všech antropologických výzkumů sledovány (včetně výzkumu z r. 2001), jsou tělesná výška a hmotnost.

Velký význam pro sledování růstu dětí měly práce longitudinálního charakteru. Za zmínku stojí výzkum, který se uskutečnil v letech 1956–1962, jehož výsledky uvádějí Kapálín, Kotásková a Prokopec (1969). V uvedeném výzkumu byl sledován vývoj pražských dětí od narození do 18 let. Podobný výzkum provedla od roku 1961 Bouchalová (1987) v brněnském regionu. Sledovala růst a vývoj dětí od narození do 18 let.

Zpracované antropologické standardy slouží v různých oborech, kde je nutno posoudit jak optimální vývoj jedince, tak i projevy nevyváženého růstu a vývoje organismu (Bláha, Susanne, & Rebato, 2007). Údaje také využíváme k posouzení růstu a vývoje dětí a mládeže i v jiných zemích. Při vzájemném porovnávání získaných dat nesmíme zapomenout, že různé po-

populace rostou v odlišném prostředí a jejich vývoj je ovlivněn jinými dědičnými faktory (Malina, Bouchard, & Bar-Or, 2004).

Eveleth a Tanner (1979, 1990) použili data evropské populace jako výchozí bod pro porovnání s další populací světa. Evropany zvolili z důvodu velkého množství výzkumů provedených za využití standardizovaných technik. Evropa má také tu výhodu, že jedinci jsou téměř geneticky homogenní. Obyvatelstvo Evropy se výrazně liší v rozměrech dospělých, ale rozdíly jsou pozorovatelné i v hodnotách dětí. Pro srovnání autoři zvolili studie průřezové nežli longitudinální, neboť ve většině případů zahrnovaly větší množství probandů, byly novější. V neposlední řadě je při srovnávání populace lepší, je-li každé dítě prezentováno jen jednou. Jako většina antropologů, i tito autoři naráželi na problém rozdělení probandů do věkových skupin. V první edici Eveleth a Tanner (1979) ilustrovali, jakým falešným výsledkům můžeme dojít, pokud opomineme přihlídnout ke způsobu rozdělení probandů do jednotlivých věkových skupin. Neméně důležité je zvolení techniky měření.

Ve srovnávací studii Evropanů se autoři zaměřili na parametry tělesné výšky, hmotnosti, na hmotnostně-výškový poměr, výšku vsedě, šířku ramen a boků, obvod hrudníku, střední obvod paže a předloktí, tloušťku kožní řasy subkapulární a tricepsu, a to u obou pohlaví. Do této studie bylo zahrnuto i Československo s daty chlapců a dívek ve věku 7–18 let (Bláha et al., 1986).

Eveleth a Tanner (1990) označili evropskou populaci z antropologického hlediska za více méně homogenní. Závěry z jejich srovnávací studie prezentují, že celkově nejvyšší chlapci a dívky jsou v Nizozemsku, Švédsku, Norsku (Oslo), Západním Německu (Bremen), Východním Německu (Jena) a Československu. Nejmenší děti pak jsou zejména v městských oblastech jako Paříž, Atény, Neapol a Bilbao. Usuzují, že tyto rozdíly jsou dány nejen genetickými odlišnostmi, ale zároveň odráží disimilaritu životního prostředí. Data poukazují na pokračující sekulární trend, nejvýrazněji v Nizozemí a v Polsku (Eveleth & Tanner, 1990).

V České republice dnes žije několik národnostních menšin (Bulhaři, Chorvati, Němci, Poláci, Rusíni, Rusové, Řekové, Slováci, Vietnamci a další) (Šišková et al., 1998), které jsou početně poměrně dosti rozsáhlé a u nichž dochází k postupnému míšení s dominantní populací.

Protože z celkového počtu cizinců tvoří Vietnamci třetí nejpočetnější menšinu na území České republiky, rozhodli jsme se porovnat děti žijící ve Vietnamu s vietnamskými dětmi žijícími v České republice, které se narodily vietnamským rodičům.

Také ve Vietnamu byly prováděny antropologické výzkumy, které však zdaleka nemají takovou tradici jako u nás a tím nemají k dispozici tolik získaných antropologických dat. Za významné jsou považovány výzkumy, které začaly v roce 1994 ve Vietnamu – „*Základní průzkumy některých biologických hodnot u běžných Vietnamců v devadesátých letech*“. Výzkum probíhal šest let a byl dokončen a vyhodnocen v roce 2001 (Tra, 2003). Studie se stala velmi důležitým ukazatelem k porovnání vývoje populace dětí a mládeže ve Vietnamu s populací jiných států.

Cíl

Hlavním cílem práce je porovnat růst tělesné délky/výšky a tělesné hmotnosti od narození do 3 let u chlapců a dívek narozených v České republice a vietnamských chlapců a dívek narozených vietnamským rodičům v České republice.

Metodika

Semilongitudinální výzkum byl koncipován jako tříleté sledování dvou souborů, které tvořily děti narozené v roce 2001, 2002, 2003 a v první polovině roku 2004. Výzkum probíhal v Brně ve čtyřech pediatrických ambulancích. Do výzkumu

byly zařazeny pouze donošení novorozenci.

První soubor reprezentuje 300 dětí (154 chlapců, 146 dívek) české národnosti (dále jen Chlapci ČR, Dívky ČR). Druhý soubor zahrnuje 84 dětí (51 chlapců, 33 dívek), které se narodily vietnamským rodičům v České republice (dále jen Chlapci ČR – Vietnam, Dívky ČR – Vietnam). U všech dětí obou sledovaných souborů bylo první antropometrické měření realizováno v porodnici. Dále se prováděla dvě antropometrická měření v 1. a ve 3. roku postnatálního vývoje dítěte v pediatrických ambulancích. U těchto probandů byla sledována tělesná hmotnost a tělesná délka/výška. Děti byly měřeny v pediatrických ambulancích v době pravidelných preventivních prohlídek za přítomnosti rodičů, pediatra a dětské sestry. Měření bylo prováděno výhradně na základě informovaného souhlasu českých a vietnamských rodičů. Zařazení chlapců a dívek bylo provedeno na základě určení chronologického věku k datu měření v decimální soustavě v desetinách roku podle zásad IBP (Werner & Lourie, 1969). Následně byly děti zařazeny do věkové kategorie s chronologickým věkem v ročním rozpětí podle WHO (např. 2letí = 2,00–2,99 roku) (Vignerová, Lhotská, Bláha, & Roth, 1996).

Měření somatických parametrů bylo prováděno podle metod standardizované antropometrie Martina-Sallera (Fetter et al., 1967; Martin & Saller, 1957). U každého probanda byla měřena tělesná hmotnost, tělesná délka (narození – 12 měsíců) a tělesná výška. Během výzkumu byla použita následující antropometrická měřidla: kojenecká digitální váha (typ 7465), osobní digitální váha, bodymetr a antropometr A-226 (Kopecký, Krejčovský, & Švarc, 2013).

Tělesná délka dětí do 1. roku byla měřena vleže pomocí bodymetru. U tohoto měření asistovaly vždy dvě osoby, které zajišťovaly správnou pozici dítěte. Jedna osoba držela hlavičku tak, aby se temeno hlavy (vertex) dotýkalo svislé plochy u nulového bodu měřidla, osa ramene a osa kyčlí byly v kolmé poloze k dlouhé ose těla. Druhá osoba držela natažené dolní končetiny dítěte u kotníků a zajišťovala přisunutí kolmé plochy bodymetru k patám dítěte. Po zajištění správné pozice dítěte byla odečtena tělesná délka na stupnici bodymetru. Podmínkou správného měření je, aby dolní končetiny dítěte byly natažené v kolenou, a aby se obě paty dotýkaly posuvné svislé plochy současně.

Délkové a výškové rozměry byly měřeny s přesností na 0,1 cm, hmotnost byla měřena s přesností na 0,1 kg.

Z naměřených somatických parametrů byly vyhodnoceny základní statistické charakteristiky: aritmetický průměr (M), směrodatná odchylka (SD) a rozdíl (d) mezi průměrnými hodnotami sledovaných souborů českých a vietnamských chlapců a dívek. Ke komparaci naměřených parametrů sledovaných souborů dětí byly použity referenční standardy 6. CAV 2001 (Bláha et al., 2005) a referenční standardy z celostátního antropometrického měření ve Vietnamu, které proběhlo v letech 1994–2000. Referenční data vietnamských dětí poskytl profesor La Nam Tra z pediatrické kliniky v Hanoji (Tra, 2003). Referenční soubory vietnamské populace chlapců a dívek od narození do 3 let, které byly naměřeny v průběhu celostátního antropometrického měření ve Vietnamu, jsou označeny jako CAM Vietnam chlapci/dívky. Antropometrická měření ve Vietnamu jsou prováděna od roku 1983 podle pravidel WHO (Tra, 2003).

Pro testování statistických rozdílů mezi sledovanými soubory dětí a referenčními údaji 6. CAV 2001 (Bláha et al., 2005) a byl použit statistický software STATISTICA CZ verze 12, dvouvýběrový t-test a normalizační index (Ni) (Vignerová & Bláha, 2001). Vzhledem k mnohonásobnému porovnávání byly hodnoty significance korigovány podle Bonferroniho tak, aby chyba I. druhu při testování nepřesáhla hranici 5 %. Statistické testy byly prováděny na hladině významnosti (* $p < .05$ a ** $p < .01$).

Výsledky

Sledování a hodnocení tělesné délky/výšky a hmotnosti dětí jsou základní charakteristiky, které umožňují hodnotit zdravotní a výživový stav dané populace a současně citlivě odrážejí vliv biologických, medicínských (zdravotnických) a společensko-ekonomických aspektů na tělesný růst a vývoj dětí. Současně uvedené somatické parametry považujeme za hlavní ukazatele tělesné vyspělosti dítěte.

Semilongitudinální sledování **tělesného růstu** dětí od narození do 3 let u souborů chlapců a dívek české a vietnamské národnosti, kteří se narodili v České republice, bylo provedeno v pravidelných intervalech v pediatrických ambulancích.

Tabulka 1 ukazuje, že tělesná délka/výška souboru chlapců české národnosti (Chlapci ČR) je větší ve všech věkových skupinách v porovnání se stejnými staršími chlapci vietnamské národnosti (Chlapci ČR – Vietnam). Signifikantní rozdíly v průměrné tělesné délce/výšce byly zjištěny v době narození a ve 3. roce. Pouze ve věkové kategorii 1. rok nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi tělesnou délkou u souboru Chlapci ČR a Chlapci ČR – Vietnam.

Průměrné hodnoty tělesné délky/výšky ukazují, že v počátečním období života je nárůst tělesné délky rychlý. U souboru Chlapci ČR byl zjištěn vzrůst tělesné délky z počátečních 50,9 cm o 26,4 cm, tj. o 51,5 %. U souboru Chlapci ČR – Vietnam z počáteční porodní délky 49,1 cm byl zjištěn vzrůst

o 27,3 cm, tj. vzrůst tělesné délky za jeden rok o 55,6 %. V batolecím období ve 2. a 3. roce dochází ke zvolnění růstového tempa. Přírůstek tělesné délky/výšky činí za sledované období u souboru českých chlapců 21,2 cm a u vietnamských chlapců dosahuje 19,7 cm. Zajímavé je také zjištění, že celkový růstový přírůstek za tříleté sledované období v porovnání s porodní délkou činí u souboru Chlapci ČR 47,6 cm (o 93,5 %), u souboru Chlapci ČR – Vietnam 47,0 cm, tj. vzrůst o 95,7 % (Tabulka 1).

Porovnání průměrných hodnot **tělesné délky/výšky** českých (Dívky ČR) a vietnamských dívek (Dívky ČR – Vietnam) je podobný, jako u souborů chlapců i z pohledu tempa tělesného růstu. Tabulka 2 ukazuje, že v souboru Dívky ČR jsou v porovnání se souborem Dívky ČR – Vietnam ve všech věkových skupinách vyšší průměrné hodnoty tělesné délky/výšky. Statisticky významné rozdíly byly zjištěny ve prospěch českých dívek, podobně jako u chlapců, v porodní délce (rozdíl 1,1 cm) a ve 3. roce (rozdíl 2,2 cm). Ve 2. roce byla zjištěna shodná tělesná délka mezi českými a vietnamskými dívkami (Tabulka 2). Z hlediska tempa tělesného růstu je nárůst tělesné délky v 1. roce života velmi rychlý. U českých dívek činí v porovnání s porodní délkou 25,9 cm (o 51,8 %), u dívek vietnamské národnosti je vzrůst o 26,2 cm (53,6 %). V batolecím období dochází ke zvolnění růstového tempa v porovnání s předcházejícím obdobím. Mezi 1. a 3. rokem je přírůstek tělesné délky/výšky u souborů českých dívek 21,9 cm, u vietnamských dívek

Tabulka 1. Porovnání tělesné délky/tělesné výšky (cm) českých a vietnamských chlapců narozených v České republice

Věk	Chlapci ČR (n = 146)		Chlapci ČR – Vietnam (n = 51)		d	t-test p
	M	SD	M	SD		
0–3 dny	50,9	1,70	49,1	1,40	1,80	0,001**
1. rok	77,3	3,50	76,4	3,50	0,90	0,693
3. rok	98,5	4,30	96,1	4,00	2,40	0,004**

Poznámka: n – počet probandů, M – aritmetický průměr, SD – směrodatná odchylka, d – rozdíl průměrných hodnot sledovaných věkových skupin, t-test – hladina významnosti, *p < .05, **p < .01

Tabulka 2. Porovnání tělesné délky/tělesné výšky (cm) českých a vietnamských dívek narozených v České republice

Věk	Dívky ČR (n = 154)		Dívky ČR – Vietnam (n = 33)		d	t-test p
	M	SD	M	SD		
0–3 dny	50,0	1,60	48,9	1,10	1,10	0,001**
1. rok	75,9	3,40	75,1	3,20	0,80	0,217
3. rok	97,8	3,80	95,6	4,00	2,20	0,019*

Poznámka: n – počet probandů, M – aritmetický průměr, SD – směrodatná odchylka, d – rozdíl průměrných hodnot sledovaných věkových skupin, t-test – hladina významnosti, *p < .05, **p < .01

20,5 cm. Přírůstek tělesné délky/výšky od narození do 3. roku je 47,8 cm (o 95,6 %) u souboru Dívky ČR a u souboru Dívky ČR – Vietnam 46,7 cm (95,5 %) (Tabulka 2).

Důležitým parametrem z hlediska celkového vývoje dítěte je tělesná hmotnost. Postupný nárůst tělesné hmotnosti odráží růst všech tělesných tkání, orgánů a orgánových systémů a stav výživy daného jedince.

V porovnání **tělesné hmotnosti** byly zjištěny signifikantní rozdíly ve všech sledovaných věkových skupinách mezi souborem Chlapci ČR a soubory Chlapci ČR – Vietnam (Tabulka 3). U souboru Chlapci ČR byla zjištěna vyšší porodní hmotnost (rozdíl 0,3 kg) a hmotnost v 1. (rozdíl 0,7 kg) a ve 3. roce (rozdíl 1,3 kg) v porovnání se souborem Chlapci ČR – Vietnam. Z nárůstu tělesné hmotnosti je zřejmé, že největší přírůstky jsou v 1. roce života. U souboru Chlapci ČR je nárůst tělesné hmotnosti o 6,6 kg (o 186,5 %), u souboru vietnamských chlapců

činí nárůst o 6,3 kg, tj. zvýšené tělesné hmotnosti o 194,4 % ve srovnání s porodní tělesnou hmotností (Tabulka 3). Mezi 1. a 3. rokem bylo zaznamenán pozvolnější vzestup tělesné hmotnosti. U českých chlapců činí 4,5 kg, u vietnamských chlapců 4,2 kg. Celkový hmotnostní přírůstek od narození do 3. roku byl zjištěn u souboru Chlapci ČR 11,4 kg a u souboru Chlapci ČR – Vietnam 10,4 kg (Tabulka 3). Je zřejmé, že přírůstky v tělesné hmotnosti chlapců se od 1. do 3. roku výrazně snižují.

Statisticky nižší průměrná porodní **hmotnost** byla zjištěna u souboru Dívky ČR – Vietnam ve srovnání se souborem dívek, které se narodily v České republice (Tabulka 4). Ve věkové kategorii 1. a 3. roku nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly mezi souborem Dívky ČR a Dívky ČR – Vietnam (Tabulka 4) i přesto, že tělesná hmotnost u českých dívek je vyšší než u vietnamských dívek. Přírůstek v tělesné hmotnosti

Tabulka 3. Porovnání tělesné hmotnosti (kg) českých a vietnamských chlapců narozených v České republice

Věk	Chlapci ČR (n = 146)		Chlapci ČR – Vietnam (n = 51)		d	t-test p
	M	SD	M	SD		
0–3 dny	3,6	0,39	3,2	0,45	0,33	0,001**
1. rok	10,2	1,25	9,5	1,01	0,69	0,003**
3. rok	15,0	1,95	13,7	1,61	1,30	0,001**

Poznámka: n – počet probandů, M – aritmetický průměr, SD – směrodatná odchylka, d – rozdíl průměrných hodnot sledovaných věkových skupin, t-test – hladina významnosti, * $p < .05$, ** $p < .01$

Tabulka 4. Porovnání tělesné hmotnosti (kg) českých a vietnamských dívek narozených v České republice

Věk	Dívky ČR (n = 154)		Dívky ČR – Vietnam (n = 33)		d	t-test p
	M	SD	M	SD		
0–3 dny	3,3	0,39	3,1	0,37	0,22	0,020*
1. rok	9,5	1,05	9,5	0,73	0,03	1,000
3. rok	14,4	1,63	13,7	1,24	0,75	0,082

Poznámka: n – počet probandů, M – aritmetický průměr, SD – směrodatná odchylka, d – rozdíl průměrných hodnot sledovaných věkových skupin, t-test – hladina významnosti, * $p < .05$, ** $p < .01$

u sledovaných souborů dívek je výrazně velký v 1. roce života. U českých dívek činí o 6,2 kg (o 190,2 %), u vietnamských dívek se zvýšila tělesná hmotnost o 6,4 kg, tj. o 210,2 % v porovnání s porodní hmotností. Mezi 1. a 3. rokem je zřetelné snížení přírůstků v tělesné hmotnosti, který činí u českých dívek 4,9 kg a u vietnamských dívek 4,2 kg. Celkový přírůstek v tělesné hmotnosti od narození do 3 let činí u souboru Dívky ČR 11,1 kg, u souboru Dívky ČR – Vietnam 10,6 kg (Tabulka 4).

Diskuze

Tělesný růst je zákonitým procesem, který je determinován genetickým potencíonálem každého jedince a modifikován faktory zevního prostředí. Malina, Bouchard a Bar-Or (2004) uvádí, že existuje rasová rozrůzněnost v postnatálním tělesném růstu mezi bílou, černou a žlutou rasou. K hodnocení somatického stavu a zdraví dětí a mládeže a současně také k hodnocení vlivu sociálně-ekonomických podmínek na růst a vývoj populace dětí a mládeže slouží v České republice referenční standardy, které byly zkonstruovány na základě celostátních antropologických výzkumů (Bláha et al., 2005). K hodnocení somatického růstu českých a vietnamských dětí narozených v České republice byly použity referenční soubory z 6. Celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže (Bláha et al., 2005) (dále jen 6. CAV 2006) a současně i referenční hodnoty z celostátního antropometrického měření ve Vietnamu (Tra, 2003) (dále jen CAM Vietnam).

Tabulka 5 a obrázek 1 ukazují, že průměrné hodnoty tělesné délky/výšky souboru Chlapci ČR v porovnání s hodnotami 6. CAV 2001 se nacházejí v pásmu průměrného rozvoje normalizačního indexu ($\pm 0,75$ SD). U souboru Chlapci ČR – Vietnam se hodnoty porodní délky a tělesné výšky ve věku 3 let pohybují v pásmu podprůměru a zjištěné rozdíly jsou i statisticky významné. Ve věkové kategorii 1. roku byla zjištěna menší tělesná délka u souboru Chlapci ČR – Vietnam, která se ale nachází v pásmu průměru v porovnání s referenčními údaji 6. CAV 2001. Zjištěný rozdíl nebyl statisticky významný (Tabulka 5).

Porovnáním průměrných hodnot tělesné délky/výšky vietnamských chlapců s referenčními hodnotami z Vietnamu (Tra, 2003) bylo zjištěno, že u souboru Chlapci ČR – Vietnam je signifikantně nižší tělesná délka (o 0,9 cm) v porovnání s referenčními hodnotami z Vietnamu. V dalším období tělesného růstu byly naopak zjištěny vyšší průměrné hodnoty tělesné délky v 1. roce (o 2,6 cm) a ve 3. roce (o 6,9 cm) vietnamských chlap-

ců narozených v České republice v porovnání s referenčními údaji z Vietnamu (Tra, 2003) (Tabulka 5; v tabulce jsou vyznačeny uvedené signifikantní rozdíly pomocí symbolů** mezi souborem Chlapci ČR – Vietnam a referenčními hodnotami CAM Vietnam chlapci).

Zajímavé je porovnání referenčních souborů z České republiky (Bláha et al., 2005) a referenčních souborů z Vietnamu (Tra, 2003). Autoři obou výzkumů (Bláha et al., 2005; Tra, 2003) uvádí, že se jedná o průměrné hodnoty zdravé populace v obou zemích. Porovnáním průměrných hodnot bylo zjištěno, že tělesná délka/výška vietnamských chlapců je ve všech sledovaných kategoriích signifikantně nižší a uvedené hodnoty se nacházejí v pásmu průměrného rozvoje znaku (porodní délka menší o 0,8 cm) a v pásmu podprůměrného rozvoje (v 1. roce je tělesná délka je menší o 3,8 cm). Výrazný rozdíl v tělesné výšce je pak patrný ve věku 3 let, kdy se průměrná tělesná výška souboru CAM Vietnam chlapci je o 10,2 cm menší a nachází se v pásmu vysoce podprůměrného rozvoje znaku, tj. $-2,44$ SD (Bláha et al., 1990). Je nutné zdůraznit, že v tomto případě nelze hovořit o podprůměrném rozvoji tělesné výšky vietnamských chlapců, ale jde o normální zdravou populaci chlapců ve Vietnamu, jak uvádí Tra (2003). Všechny uvedené rozdíly v průměrných hodnotách tělesné délky a výšky jsou i statisticky významné (Tabulka 5).

V hodnocení tělesné hmotnosti vykazuje soubor Chlapci ČR téměř shodné průměrné hodnoty hmotnosti, které se nacházejí v pásmu $\pm 0,75$ SD (Tabulka 6, Obrázek 2). Ve 3. roce byla zjištěna signifikantně nižší tělesná hmotnost v porovnání s referenčními údaji 6. CAV 2001 (Bláha et al., 2005) (Tabulka 6, Obrázek 6). Soubor Chlapci ČR – Vietnam mají ve všech věkových skupinách signifikantně nižší tělesnou hmotnost v porovnání s hodnotami 6. CAV 2001, přičemž uvedené hodnoty se nacházejí v pásmu průměrného rozvoje (porodní hmotnost) a podprůměrného rozvoje zkoumaného znaku v 1. a 3. roce tělesného růstu.

Průměrné hodnoty tělesné hmotnosti u souboru Chlapci ČR – Vietnam v porovnání s referenčními hodnotami CAM Vietnam chlapci jsou shodné v případě porodní hmotnosti, zatímco v 1. a 3. roce mají vietnamští chlapci signifikantně vyšší tělesnou hmotnost ve srovnání se stejně starými chlapci ve Vietnamu (Tabulka 6).

Podobně, jako v případě tělesné délky/výšky chlapců, vykazuje porovnání hmotnosti u referenčních souborů z České republiky a Vietnamu statisticky významné rozdíly. Chlap-

Tabulka 5. Porovnání tělesné délky/výšky (cm) chlapců s referenčními hodnotami 6. CAV 2001 pomocí normalizačního indexu (Ni)

Věk	6. CAV chlapci			Chlapci ČR			Chlapci ČR – Vietnam			CAM Vietnam chlapci			
	n	M	SD	M	SD	Ni	M	SD	Ni	n	M	SD	Ni
0–3 dny	246	50,8	1,91	50,9	1,70	0,06	49,1	1,40	–0,88***	5387	50,0	1,60	–0,41**
1. rok	454	77,6	3,09	77,3	3,50	–0,10	76,4	3,50	–0,39**	580	73,8	2,60	–1,24**
3. rok	656	99,4	4,20	98,5	4,30	–0,22	96,1	4,00	–0,80***	839	89,2	3,40	–2,44**

Poznámka: n – počet probandů, M – aritmetický průměr, SD – směrodatná odchylka, Ni – normalizační index, * $p < .05$, ** $p < .01$ – hladina významnosti t-testu

Tabulka 6. Porovnání tělesné hmotnosti (kg) chlapců s referenčními hodnotami 6. CAV 2001 pomocí normalizačního indexu (Ni)

Věk	6. CAV chlapci			Chlapci ČR			Chlapci ČR – Vietnam			CAM Vietnam chlapci			
	n	M	SD	M	SD	Ni	M	SD	Ni	n	M	SD	Ni
0–3 dny	246	3,5	0,43	3,5	0,39	0,09	3,2	0,45	–0,67**	5387	3,1	0,35	–0,93**
1. rok	454	10,4	1,16	10,1	1,25	–0,20	9,4	1,01	–0,88***	580	8,7	0,68	–1,42**
3. rok	656	15,7	1,95	14,9	1,95	–0,38**	13,6	1,61	–1,05***	839	12,1	1,14	–1,83**

Poznámka: n – počet probandů, M – aritmetický průměr, SD – směrodatná odchylka, Ni – normalizační index, * $p < .05$, ** $p < .01$ – hladina významnosti t-testu

Tabulka 7. Porovnání tělesné délky/výšky (cm) dívek s referenčními hodnotami 6. CAV 2001 pomocí normalizačního indexu (Ni)

Věk	6. CAV dívky			Dívky ČR			Dívky ČR – Vietnam			CAM Vietnam dívky			
	n	M	SD	M	SD	Ni	M	SD	Ni	n	M	SD	Ni
0–3 dny	262	49,7	1,85	50,0	1,60	0,11	48,9	1,10	–0,48***	4993	49,8	1,50	0,01
1. rok	448	76,0	3,29	75,9	3,40	–0,04	75,1	3,20	–0,27**	555	72,8	2,90	–0,98**
3. rok	609	97,8	4,18	97,8	3,80	0,00	95,6	4,00	–0,53***	822	88,0	3,10	–2,35**

Poznámka: n – počet probandů, M – aritmetický průměr, SD – směrodatná odchylka, Ni – normalizační index, * $p < .05$, ** $p < .01$ – hladina významnosti t-testu

Tabulka 8. Porovnání tělesné hmotnosti (kg) dívek s referenčními hodnotami 6. CAV 2001 pomocí normalizačního indexu (Ni)

Věk	6. CAV dívky			Dívky ČR			Dívky ČR – Vietnam			CAM Vietnam dívky			
	n	M	SD	M	SD	Ni	M	SD	Ni	n	M	SD	Ni
0–3 dny	262	3,3	0,42	3,3	0,39	–0,12	3,1	0,37	–0,64**	4993	3,1	0,34	–0,61**
1. rok	448	9,7	1,18	9,5	1,05	–0,21	9,5	0,73	–0,21**	555	8,4	0,77	–1,11**
3. rok	609	15,1	2,00	14,4	1,63	–0,33*	13,7	1,24	–0,70***	822	11,7	1,09	–1,69**

Poznámka: n – počet probandů, M – aritmetický průměr, SD – směrodatná odchylka, Ni – normalizační index, * $p < .05$, ** $p < .01$ – hladina významnosti t-testu

ci ve Vietnamu (Tra, 2003) mají v době narození (o 0,4 kg), v 1. (o 1,7 kg) a 3. roce (o 3,6 kg) nižší tělesnou hmotnost v porovnání se stejně starými chlapci, kteří byli změřeni v rámci 6. CAV 2001 v České republice (Tabulka 6).

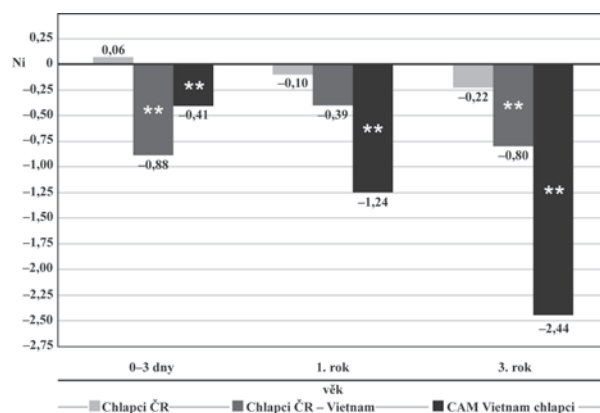
Průměrné hodnoty **tělesné délky/výšky** u souboru Dívky ČR v době porodu, v 1. a ve 3. roce jsou téměř shodné v porovnání s referenčními údaji 6. CAV 2001 (Bláha et al., 2005). U souboru Dívky ČR – Vietnam se nachází tělesná délka/výška u všech sledovaných věkových skupin v pásmu $\pm 0,75$ SD, přičemž v době porodu a ve 3. roce byla zjištěna signifikantně nižší tělesná délka/výška v porovnání se stejně starými dívkami 6. CAV 2001 (Bláha et al., 2005).

Podobně je zajímavé porovnání průměrných hodnot souboru Dívky ČR – Vietnam s referenčními hodnotami z Vietnamu (Tra, 2003). Tabulka 7 ukazuje, že porodní délka u souboru Dívky ČR – Vietnam je signifikantně nižší (o 0,9 cm) v porovnání s referenčními hodnotami z Vietnamu (Tra, 2003). V průběhu 1. až 3. roku je ale patrně rychlejší růstové tempo u souboru Dívky ČR – Vietnam v porovnání s dívkami z Vietnamu (Tra, 2003). V 1. roce jsou vietnamské dívky o 2,3 cm a ve 3. roce již o 7,6 cm signifikantně vyšší v porovnání se stejně starými dívkami, které žijí ve Vietnamu (Tabulka 7). Po-

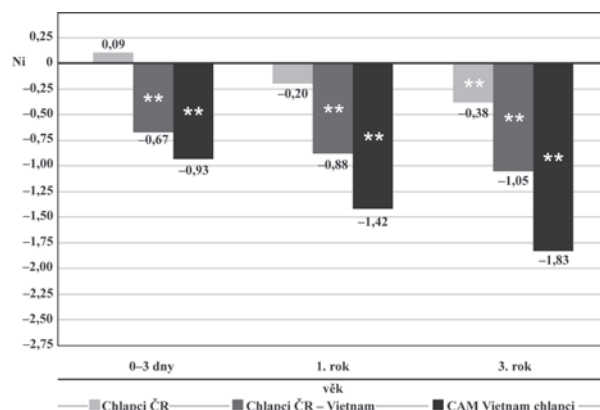
rovnáním růstových standardů dívek z České republiky a Vietnamu přineslo zajímavé zjištění. Výsledky ukázaly, že porodní hmotnost dívek z České republiky (Bláha et al., 2005) je téměř shodná s referenčními údaji dívek z Vietnamu (Tra, 2003). Následně ale dochází u obou souborů dívek k výraznému růstovému urychlení v 1. roce a k signifikantním rozdílům v tělesné délce/výšce sledovaných souborů dívek. České dívky vyrostou v 1. roce o 26,3 cm a u dívek ve Vietnamu je nárůst tělesné délky o 23,0 cm. V 1. roce jsou tedy dívky narozené v České republice o 3,3 cm vyšší než stejně staré dívky ve Vietnamu. V následujícím období se tento výškový rozdíl ve prospěch dívek v České republice v porovnání se stejně starými dívkami ve Vietnamu výrazně zvyšuje. V batolecím období české dívky vyrostou o 21,8 cm, zatímco u dívek ve Vietnamu je zřetelné zvolnění růstového tempa a za uvedené období vyrostou o 15,2 cm a ve 3. roku jsou o 9,8 cm nižší (–2,35 SD) v porovnání se stejně starými dívkami z České republiky (Tabulka 7; v tabulce jsou vyznačeny uvedené signifikantní rozdíly pomocí symbolu**).

Z hlediska porovnání tělesného růstu od narození do 3 let se tělesný růst dívek v České republice zvýší od porodní délky o 48,1 cm (o 96,7 %) a u dívek ve Vietnamu o 38,2 cm, tj.

Obrázek 1. Porovnání tělesné délky/výšky (cm) chlapců s referenčními hodnotami 6. CAV 2001 pomocí normalizačního indexu (Ni)



Obrázek 2. Porovnání tělesné hmotnosti chlapců s referenčními hodnotami (6. CAV 2001) pomocí normalizačních indexů (Ni)



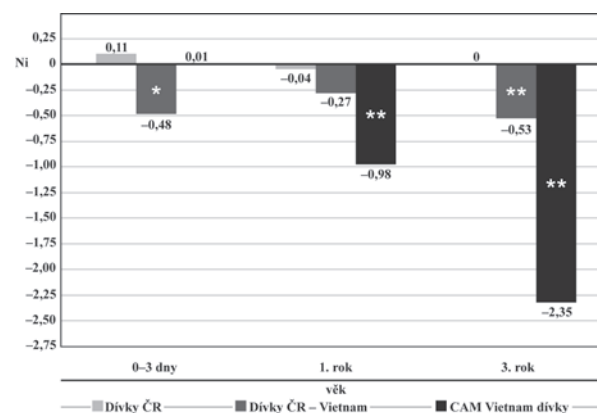
nárůst o 76,7 %. I tento 20% rozdíl ukazuje na rychlejší postnatální růstové tempo u dívek v České republice v porovnání s dívkami ve Vietnamu (Tabulka 7, Obrázek 3).

Přehled porovnání průměrných tělesných hmotností, spolu s ostatními statistickými charakteristikami, u sledovaných souborů dívek podává tabulka 8. U všech sledovaných souborů dívek je patrný prudký vzestup tělesné hmotnosti v 1. roce života, po kterém v batolecím období dochází k pozvolnějšímu nárůstu tělesné hmotnosti.

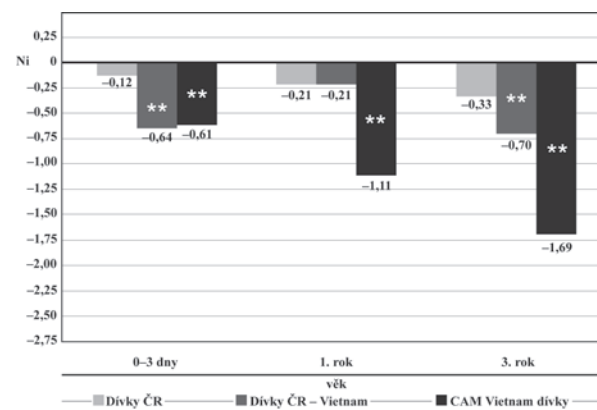
V porovnání průměrné **tělesné hmotnosti** sledovaných souborů s referenčními hodnotami 6. CAV 2001 byla zjištěna signifikantně nižší tělesná hmotnost u souboru Dívky ČR ve 3. roce, u souboru Dívky ČR – Vietnam v porodní hmotnosti a ve 3. roce. Všechny uvedené signifikantní rozdíly se nacházejí v pásmu $\pm 0,75$ SD (Tabulka 8, Obrázek 8). Porovnáním souboru Dívky ČR – Vietnam s referenčními hodnotami CAM Vietnam dívky (Tra, 2003) byla zjištěna shodná porodní hmotnost. V 1. a ve 3. roce již ale byly zjištěny signifikantní rozdíly v tělesné hmotnosti, kdy vietnamské dívky narozené v České republice mají vyšší hmotnost v porovnání se stejně starými dívkami z Vietnamu (Tabulka 8).

Podobně jako u chlapců byly i u dívek zjištěny signifikantní rozdíly mezi referenčními standardy, které se používají pro hodnocení zdravé populace v České republice (Bláha et al., 2005) a ve Vietnamu (Tra, 2003). Hmotnostní rozdíl v době narození mezi dívkami z 6. CAV 2001 a CAM Vietnam činí 0,3 kg ($-0,61$ SD), v 1. roce byl zjištěn rozdíl 1,3 kg ($-1,11$ SD) a ve 3. roce 3,4 kg ($-1,69$ SD) (Tabulka 8, Obrázek 4). Absolutní přírůstek tělesné hmotnosti za sledované období, od narození

Obrázek 3. Porovnání tělesné délky/výšky dívek s referenčními hodnotami 6. CAV 2001 pomocí normalizačního indexu (Ni)



Obrázek 4. Porovnání tělesné hmotnosti dívek s referenčními hodnotami (6. CAV 2001) pomocí normalizačních indexů (Ni)



do 3 let, byl zjištěn u českých dívek 11,7 kg u vietnamských dívek 8,6 kg.

Porovnání průměrných hodnot tělesné délky/výšky a hmotnosti sledovaných souborů ukazuje, že tělesný růst v období intrauterinního růstu a postnatálního růstu je regulován rozdílnými faktory (Harrison, Tanner, Pilbeam, & Baker, 1988). Porodní délka a hmotnost sledovaných souborů Chlapci a Dívky ČR – Vietnam a CAM Vietnam se nachází v pásmu $\pm 0,75$ SD (s výjimkou porodní délky u souboru Chlapci ČR – Vietnam a porodní hmotnosti souboru CAM Vietnam Chlapci). Porovnání s 6. CAV 2001 (Bláha et al., 2005) naznačuje, že se v období prenatalního růstu midparentní tělesná výška rodičů přímo neprojeví, a to i z hlediska rozdílné adultní tělesné výšky europoidního a mongoloidního etnika. Výsledky ukázaly, že v následujícím postnatálním období se začínají intenzivněji projevovat endogenní (genetický růstový potenciál) a exogenní faktory v tělesném růstu chlapců a dívek. Vignerová a Bláha (1998) uvádí, že zdravý vývoj jedince a populace ovlivňují vedle genetických faktorů i životní podmínky (sociální a ekonomické podmínky, způsob výživy, kulturní a náboženské zvyklosti, hygienické podmínky, vzdělání rodičů, životní návyky apod.), ve kterých dítě vyrůstá. Vliv rozdílných endogenních faktorů na růst tělesné výšky a hmotnosti je patrný z průměrných přírůstků tělesné délky/výšky a hmotnosti u sledovaných souborů vietnamských dětí narozených v České republice a ve Vietnamu. Vietnamské děti narozené v České republice vykazují výrazně vyšší růstové přírůstky ve sledovaných parametrech v porovnání s referenčním souborem CAM Vietnam Chlapci. V případě růstu rozdílných somatických parametrů

mezi vietnamskými dětmi narozenými v České republice v porovnání s dětmi ve Vietnamu se zde pravděpodobně pozitivně projevuje komplexní vliv environmentálních faktorů na tělesný růst, který je zakódován v genofondu jedince a podmiňuje jeho růstový genetický potenciál.

Prezentované výsledky, které porovnávají tělesný růst vietnamských chlapců a dívek narozených v České republice (Chlapci/Dívky ČR – Vietnam) s referenčními hodnotami CAM Vietnam (Tra, 2003) potvrzují poznatky Harrisona et al. (1988) a Cimek et al. (2009).

Harrison et al. (1988) uvádí, že jedním z dalších faktorů, který může ovlivnit růst, jsou i demografické změny, kdy se organismus dítěte adaptuje na nové životní podmínky. Působení uvedeného faktoru dokládá také 3. zpráva o nutričním monitoringu v USA (IBNNMR, 1995), ve které se uvádí, že děti asijských přistěhovalců v USA mají podobnou tělesnou výšku jako děti žijící ve Spojených státech amerických.

Cymek et al. (2009) ve své longitudinální studii sledovali vliv socio-ekonomických faktorů a úroveň vzdělání rodičů na růst dětí, které se přestěhovaly po 2. světové válce z Litevsky, Ukrajiny a Běloruska do západní části Pomořanského regionu v Polsku. Výsledky ukázaly, že děti, které se přestěhovaly se svými rodiči z venkovských oblastí do měst, jsou ve svém somatickém vývoji vyspělejší ve sledovaných parametrech v porovnání s venkovskými dětmi, které se nepřestěhovaly. Autoři uvádí, že fenomén akcelerace biologického vývoje existuje, ale jeho rychlost se zpomaluje s plynoucím časem a je ovlivněn socio-ekonomickými faktory.

Výsledky dokumentují skutečnost, že vhodnější životní podmínky a sociálně-ekonomické rodinné prostředí dítěte pozitivně podporují možnost realizace veškerého růstového genetického potenciálu (Bláha, Sussane, & Rebato, 2007; Bodzsár, & Sussane, 1998; Malina, Bouchard, & Bar-Or, 2004).

Výsledky výzkumu potvrzují zjištění autorů The Growth Chart (1986), že difference v somatických parametrech mezi etniky se snižují vlivem podobných životních podmínek, především sociálních, ekonomických a zdravotních, ve kterých děti vyrůstají.

Je zřejmé, že dětský růst je ovlivněn genetickým potenciálem a modifikován působením komplexního procesu multifaktoriálních činitelů, na který se dětský organismus v průběhu svého vývoje a růstu adaptuje.

Závěr

Výsledky výzkumu ukázaly, že porodní délka a hmotnost vietnamských dětí narozených v České republice v porovnání s českými dětmi vykazují nižší průměrné hodnoty ve sledovaných parametrech.

Při porovnání vietnamských chlapců a dívek narozených v České republice s referenčními údaji CAM Vietnam bylo zjištěno, že vietnamské děti narozené v České republice mají v době narození téměř shodnou tělesnou délku a porodní hmotnost. V dalším růstovém období v 1. a 3. roce byl ale zjištěn rychlejší růst tělesné délky/výšky a hmotnosti u vietnamských chlapců a dívek narozených v České republice v porovnání s referenčními hodnotami tělesného růstu dětí ve Vietnamu. Uvedené zjištění naznačuje, že prenatální růst a vývoj se řídí jinými růstovými a vývojovými zákonitostmi a procesy, které se uplatňují v postnatálním období. Výsledky výzkumu dokládají správnost názorů při porovnání sledovaných vietnamských chlapců a dívek narozených v České republice a chlapců a dívek narozených ve Vietnamu, že tělesná výška a hmotnost je citlivým ukazatelem kvality životních podmínek (sociální, ekonomické, zdravotní péče, demografických podmínek apod.), v nichž děti žijí.

Výsledky výzkumu také dokládají skutečnost, že v průběhu antropologických výzkumů v České republice je nutné brát také

zřetel na etnickou příslušnost měřených probandů, kteří mohou vzhledem ke svému etnickému původu a k odlišným somatickým parametrům ovlivnit výsledky antropometrického měření.

Souhrn

Východiska: Růst dítěte je za fyziologických okolností zákonitým procesem, který je řízen genetickým potenciálem a modifikován faktory zevního prostředí. Tělesný růst je citlivým indikátorem zdravotního stavu daného jedince a odráží i sociálně-ekonomické a životní podmínky dané populace.

Cíl: Porovnat a zhodnotit tělesný růst českých a vietnamských dětí od narození do 3 let, které se narodily v České republice vietnamským rodičům.

Metodika: Sledovaný soubor tvoří 154 chlapců a 146 dívek české národnosti a 51 chlapců a 33 dívek, které se narodily vietnamským rodičům v České republice. V průběhu longitudinálního výzkumu se měřila tělesná délka/výška, porodní hmotnost a hmotnost v 1. a 3. roce. Do výzkumu byli zařazeni jen donošení novorozenci. Měření se prováděla podle standardizovaných antropometrických metod v pravidelných intervalech v pediatrických ambulancích. Sledované soubory chlapců a dívek se porovnávaly s referenčními normami 6. CAV 2001 (6. Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001 – Česká republika, Bláha et al., 2005) a s vietnamskými normami z roku 2000 (Tra, 2003). Pro testování statistických rozdílů mezi průměrnými hodnotami měřených znaků dětí a referenčními údaji 6. CAV 2001 byl použit dvouvýběrový t-test a normalizační index (Ni). Vzhledem k mnohonásobnému porovnávání byly hodnoty signifikance korigovány podle Bonferroniho tak, aby chyba I. druhu při testování nepřesáhla hranici 5 %. Statistické testy byly prováděny na hladině významnosti ($p < .05$ a $^{**}p < .01$).

Výsledky: Ukázalo se, že porodní hmotnost a délka/výška vietnamských dětí narozených v České republice a ve Vietnamu je signifikantně nižší v porovnání s dětmi narozenými v České republice a s referenčními hodnotami 6. CAV 2001. V následujícím postnatálním růstovém období bylo zjištěno, že přírůstky tělesné délky/výšky a hmotnosti vietnamských dětí narozených v České republice jsou vyšší v porovnání s referenčními hodnotami chlapců a dívek ve Vietnamu. Zjištěné rozdíly jsou statisticky významné. Zjištěné absolutní rozdíly v tělesné délce/výšce a hmotnosti mezi vietnamskými dětmi narozenými v České republice a referenčními hodnotami 6. CAV 2001 jsou menší než absolutní rozdíly mezi vietnamskými dětmi narozenými v České republice a referenčními hodnotami chlapců a dívek narozených ve Vietnamu i přesto, že mají shodné tělesné a genetické vlastnosti.

Závěr: Zjištěné pozitivní rozdíly ve sledovaných parametrech mezi vietnamskými dětmi narozenými v České republice a dětmi ve Vietnamu jsou pravděpodobně způsobeny komplexem sociálních, ekonomických, zdravotních a demografických faktorů, které pozitivně ovlivňují tělesný růst a umožňují uplatnění růstového genetického potenciálu vietnamských dětí v České republice. Výsledky výzkumu také dokládají skutečnost, že v průběhu antropologických výzkumů v České republice je nutné brát také zřetel na etnickou příslušnost měřených probandů, které mohou vzhledem ke svému etnickému původu a k odlišným somatickým parametrům ovlivnit výsledky antropometrického měření.

Klíčová slova: rané dětství, české a vietnamské děti, tělesná délka/výška, hmotnost

Literatura

Bláha, P. et al. (1986). *Antropometrie československé populace od 6 do 55 let. Československá spartakiáda 1985. Díl I, část 1*. Praha: Ústav národního zdraví pro vrcholový sport.

- Bláha, P. et al. (1990). *Antropometrie českých předškolních dětí ve věku od 3 do 7 let*. Praha: Ústav sportovní medicíny.
- Bláha, P., Susanne, C.H., Rebato, E. et al. (2007). *Essentials of Biological Anthropology (Selected Chapters)*. Praha: Karolinum.
- Bláha, P., Vignerová, J., Riedlová, J., Kobzová, J., Krejčovský, L., & Brabec, M. (2005). 6. *Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001, Česká republika*. Praha: SZÚ.
- Bodzsár, B. É., & Susanne, C. (1998). *Secular Growth Changes in Europe*. Budapest: Eötvös University Press.
- Bouchalová, M. (1987). *Vývoj během dětství a jeho ovlivnění*. Praha: Avicenum, zdravotnické nakladatelství.
- Cymek, L., Rożnowski, J., Rożnowska, K., Rożnowski, F., & Zaworski, B. (2009). *Growth patterns in children and youth from Pomerania region (Poland) as a factor of morphological differentiation*. International Conference „The physiology of human development“ (pp. 105–106). Moscow.
- Eveleth, P. B., & Tanner, J. M. (1979). *Worldwide Variation in Human Growth, 1st ed.*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Eveleth, P. B., & Tanner, J. M. (1990). *Worldwide Variation in Human Growth, 2nd ed.*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Fetter, V., Prokopec, M., Suchý, J., & Titlbachová, S. (1967). *Antropologie*. Praha: Academia.
- Harrison, G. A., Tanner, J. M., Pilbeam, D. R., & Baker, P. T. (1988). *Human Biology. An Introduction to Human Evolution, Variation, Growth, and Adaptability*. Oxford: Oxford University Press.
- Hermanussen, M. (2013). *Auxology*. Stuttgart: Schweizerbart Science Publishers.
- Kapalín, V., Kotásková, J., & Prokopec, M. (1969). *Tělesný a duševní vývoj současné generace našich dětí*. 1. vyd. Praha: Academia.
- Kopecký, M., Krejčovský, L., & Švarc, M. (2013). *Antropometrický instrumentář a metodika měření antropometrických parametrů*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Lhotská, L., Bláha, J., Vignerová, J., Roth, Z., & Prokopec, M. (1993). *V. Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 1991 (České země). Antropometrické charakteristiky*. Praha: SZÚ.
- Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *Growth, maturation, and physical activity*. Champaign IL: Human Kinetics.
- Martin, R., & Saller, K. (1957). *Lehrbuch der Anthropologie*. Stuttgart: G. Fischer Verlag.
- Physical Status (1995). *The use and Interpretation of Anthropometry*, Report of a WHO Expert Committee, WHO Technical Report Series 854, World Health Organisation, Geneva.
- Rona, R. J. (2002). Auxology and public health: a helpful partnership for studying child health. In: Gilli, G. (ed.), *Human growth from conception to maturity*, 10, 99–105.
- Slováková, E. et al. (1989). *Antropometria dětí a mládeže a její využití v pediatrické praxi*. Bratislava: Ústav zdravotnej výchovy.
- Šišková, T. et al. (1998). *Výchova k toleranci a proti rasismu*. Praha: Portál, s.r.o.
- Tra, La Nam. (2003). *Các giá sinh học người Việt Nam bình thường thập kỷ 90-thế kỷ XX*. Hà Nội: Nhà xuất bản y học.
- The Growth Chart (A tool for use in infant and child health care) (1986), World Health Organization, Geneva.
- This report on nutrition monitoring in the United States: executive summary (IBNNMR) (1995). US Government Printing Office.
- Ulijaszek, S. J., & Mascie-Taylor, C. G. N. (1994). *Anthropometry: the individual and the population*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Vignerová, J., Lhotská, L., Bláha, P., & Roth, Z. (1996). Porovnání růstu české dětské populace s růstovými referenčními údaji WHO (2–18 let). *Česko-slovenská pediatrie*, 51(1), 24–30.
- Vignerová, J., & Bláha, P. (1998). *The Growth of the Czech Child during the past 40 years*. In: Bodzsár, B. É., & Susanne, C. (Eds) *Secular Growth Changes in Europe*. pp. 93–107. Budapest: Eötvös University Press.
- Vignerová, J., & Bláha, P. et al. (2001). *Sledování růstu českých dětí a dospívajících. Norma, vyhublost, obezita*. Praha: SZÚ.
- Vignerová, J., Riedlová, J., Bláha, P., Kobzová, J., Krejčovský, L., Brabec, M., & Hrušková, M. (2006). 6. *Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001, Česká republika*. Praha: PFF UK a SZÚ.
- Weiner, J. S., & Lourie, J. A. (1969). *Human Biology a Guide to Field Methods /IBP HANDBOOK No. 9/*. Oxford and Edinburgh: Blackwell Scientific Publications.
- Kláštěrecká, R., & Kopecký, M. (2014). Porovnání somatického růstu českých a vietnamských dětí žijících v České republice v období Infans I. *Česká antropologie*, 54(1), 10–17.

STRAVOVACÍ NÁVYKY DĚTÍ V MLADŠÍM ŠKOLNÍM VĚKU: PILOTNÍ STUDIE

Eating habits in young school age children: pilot study

Ludmila Miklánková¹, Iva Klimešová²

¹Katedra aplikovaných pohybových aktivit,
Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého v Olomouci,
Česká republika

²Katedra přírodních věd v kinantropologii,
Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého v Olomouci,
Česká republika

Abstract

There are big changes in physical and nutrition regime in connection with the start of compulsory school attendance in children. Good eating habits are one of the cornerstones of a healthy lifestyle. Creating a child's eating habits is influenced by family, and the school the child attends. The aim of the research was to analyze eating habits of children attending primary level schools in the Czech Republic in the context of their BMI. The sample consisted of 80 children, mean age of 10.23 years. The participants were divided into 3 groups based on the BMI: the group A – consisted of 22 children thin and underweight (BMI < 25th percentile), the group B – 38 children proportionate (BMI 25–75th percentile), and the group C – 20 children plump, overweight and obese (BMI > 75th percentile). Parents signed the informed research agreement. Dietary habits were determined using a questionnaire originally developed for this study. The questions focused on the frequency of meals during the day (categories: regular, min. 5 times a week, rarely, never) and its source (school, family, shop, school cafeteria). In children with increased weight, overweight and obesity was found irregular eating and a predominance of school meals, respectively buying meals at school. These children had a low fluid intake on weekdays. It is clear that inappropriate eating habits combined with a low physical activity might contribute to increased body weight in children; they are also indicators of a low level of a healthy lifestyle education at school and in the family.

Key words: school, nutrition, life style, body weight, obesity

Úvod

V souvislosti se zahájením povinné školní docházky se hovoří především o závažné změně denního pohybového režimu dítěte ve smyslu omezení pohybové aktivity v průběhu vyučování. Velmi často ale dochází i k zásadním změnám v režimu stravování. Přitom správné stravovací návyky a zdravá výživa jsou jedním z důležitých předpokladů zdravého životního stylu a jejich základy jsou pokládány právě v období dětství. Zafixování pozitivních zásad v této oblasti pak vytváří předpoklad k jejich dodržování i v dospělém věku. Stávají se tak významnou součástí prevence v boji proti civilizačním onemocněním vznikajícím např. jako důsledek nadváhy a obezity.

Z dat 6. Celostátního antropologického výzkumu realizovaného v roce 2001 (Vignerová et al., 2001) se při srovnání hodnot BMI dětí ve věku 6–11 let s hodnotami z roku 1991 zvýšil podíl chlapců s nadváhou na 8,9 %, u dívek na 8,5 %. Došlo tedy ke zvýšení výskytu nadváhy u chlapců o 1,9 % a u dívek o 1,5 %.

V roce 2001 byl zjištěn podíl obézních chlapců 6,6 % a dívek 5,6 %. Ve srovnání s údaji z roku 1991 se tak zvýšil podíl obézních chlapců o 3,6 % a 2,6 % obézních dívek (Vignerová et al., 2006). Podíl dětí s nadváhou se ale významně nezvýšil. V současné době trpí nadváhou či obezitou asi pětina chlapců a desetina dívek (ÚZIS, 2012). K jejímu vzniku přispívá hodnotová orientace, socioekonomický status a životní styl rodiny dítěte (Blair, Cheng, & Holder, 2001; Ciliska et al., 2000; EHII, 2001; Ipsos-MORI, 2000; Patrick, Engelberg, & Curtis, 2001; Meininger, 2001; National Association for Sport and Physical Education, 2002; Sigmund, Miklánková, Mitáš, Sigmundová, & Frömel, 2007; Stožický, 2006; USDHHS, 2000; Vignerová, 2008).

Nerovnováha mezi energetickým příjmem a výdejem, vyvolaná úbytkem přirozené a intenzivní pohybové aktivity či nevhodnými stravovacími návyky, je konstatována v řadě národních i nadnárodních výzkumů (Health Service Executive and Department of Health and Children, 2008; Kodat, Sobota, Kebza, Biganovský, & Amortová, 2006; Pate, Pfeiffer, Trost, Ziegler, & Dowda, 2004; Vignerová, 2008; Vignerová et al., 2006; WHO, 2011). Při kompletaci jídelníčku u dětí je důležité zohlednit individuální inklinaci k některým chutím, ale zároveň se vyvarovat jednostrannosti ve stravě, která může vést až k malnutrici. Havlíková (1998) uvádí, že absence potřebných živin v denním objemu potravy může způsobit nezvratné poškození jejich organismu. Podle Koldeové et al. (2002) je u dětí mezi 7.–10. rokem věku nutný příjem energie $70 \text{ kcal} \times \text{hmotnost (kg)} \times \text{den}$ a příjem bílkovin $1,5 \text{ g} \times \text{hmotnost (kg)} \times \text{den}$. Důležitým aspektem zdravého stravování je kromě kvality a pravidelnosti i množství jídla, kdy velikost jednotlivých porcí by měla korespondovat s objemem a intenzitou denní pohybové aktivity a s věkem dětí (Fialová, 2012; Goldmann & Cichá, 2002; Kunová, 2004; ÚZIS ČR, 2004).

Nedílnou součástí při vypěstování správných stravovacích návyků dítěte je dodržování pitného režimu. Množství tekutin doporučené dětem je závislé na věku a hmotnosti dítěte. Je ale nutné zaměřit se na kvalitu nápojů, které dítě v průběhu dne přijímá. Slazené nápoje jsou bohatým zdrojem sacharidů, zvyšují hladinu krevního cukru a ve spojení se sníženou pohybovou aktivitou dítěte podporují vznik nadváhy a posléze obezity (Dostálová, Hrubý, & Turek, 2004; Machová et al., 2010; Provazník et al., 1998).

Řada výzkumů konstatuje, že již relativně mírné pozitivní změny v životním stylu postačují ke snížení rizika pozdějšího vzniku řady civilizačních onemocnění (De Geus, De Bourdeaudhuij, Jannes, & Meeusen, 2007; Health Service Executive and Department of Health and Children, 2008; Lisá, Kytnarová, Stožický, Procházka, & Vignerová, 2003; Miklánková, 2010; Robertson, 2010; WHO/FAO, 2003). Zkoumání příčin zvýšené tělesné hmotnosti u dětí včetně jejich stravovacích návyků tedy může pomoci vysvětlit některé ze zdokumentovaných behaviorálních změn v populaci vedoucích ke zvýšené hmotnosti a následně nadváze až obezitě (Barnet et al., 2006; Erwin, Woods, Woods, & Castelli, 2007).

Cíl

Cílem pilotního šetření byla deskripce a analýza některých aspektů stravování dětí v mladším školním věku. Dílčím cílem bylo postihnout difference ve stravovacích návycích v kontextu jejich BMI.

Metodika

Výzkumný soubor tvořilo 80 dětí (35 dívek; 45 chlapců) z 1. stupně základních škol v České republice. Průměrný věk sledovaného souboru byl $10,23 \pm 0,70$ let, průměrná výška $145,66 \pm 8,38$ cm a průměrná hmotnost $37,69 \pm 12,63$ kg. Průměrné BMI probandů sledovaného souboru bylo $17,59 \text{ kg/m}^2$.

(chlapci 18,05 kg/m²; dívky 16,79 kg/m²). Údaje o hmotnosti a výšce probandů změřil a zaznamenal proškolený administrátor (učitel tělesné výchovy). Výběr probandů výzkumného souboru byl záměrný vzhledem k cíli daného výzkumného šetření. Na základě percentilových grafů pro posuzování BMI u dětí (Vignerová, 2008) byly vytvořeny 3 skupiny probandů. Soubor A tvořilo celkem 21 žáků (10 dívek; 11 chlapců) s BMI < 25. percentil (štíhlí a hubení). Soubor B tvořilo 38 žáků (17 dívek; 21 chlapců) ve středním percentilovém pásmu (BMI = 25.–75. percentil). V souboru C bylo 21 žáků (8 dívek; 13 chlapců) s BMI > 75. percentil (robustní, s nadváhou a obezitou). V tzv. hraničních pásmech – hubení a obézní – se nevyskytli žádní probandi z daného výzkumného souboru. S ohledem na nízký věk probandů byl vyžádán souhlas zákonných zástupců s jejich účastí ve výzkumu. Pilotní šetření bylo uskutečněno v regionu Olomoucko a Prostějovsko v roce 2012.

Data týkající se stravovacích zvyklostí byla získána anketním šetřením, které bylo zaměřeno na příjem tekutin, frekvenci konzumace jídel (snídaně, svačina dopoledne, oběd, svačina odpoledne, večeře) v průběhu dne (pravidelně každý den, min. 5x týdně, zřídka, nikdy). U dopolední svačiny a oběda byl zaznamenáván i původ jídel (doma, školní jídelna, obchod, školní bufet). Probandi vyplňovali dotazník samostatně pod dohledem instruovaných administrátorů (třídních učitelů) a měli možnost dotázat se v případech nejasností nebo neporozumění textu. Výzkumné šetření bylo anonymní a dobrovolné, probandi mohli kdykoliv odstoupit, popř. anketní list neodevzdat. Zúčastnění odevzdali vyplněnou anketu v zalepené obálce na sběrné místo ve škole. Získaná data byla vyhodnocena metodou frekvenčního výskytu odpovědí. Frekvence konzumace jídel v kontextu pohlaví a úrovně BMI probandů byla hodnocena metodou M-V chí kvadrát. Statistická významnost diferencí odpovědí dívek a chlapců v rámci skupin s rozdílným BMI byla posouzena na základě výsledků Kruskal-Wallisova testu. Statistická významnost zjištěných rozdílů byla hodnocena na hladině významnosti $p < 0,05$.

Výsledky a diskuse

Základem racionálního stravování je vydatná snídaně s dostatkem tekutin, protože během nočního lačnění dochází ke snížení klidového energetického výdeje, který se včasným podáním snídaně opět zvýší. Z celkového počtu sledovaných dětí snídá pravidelně 37,50 % chlapců a 31,25 % dívek. Téměř pětina dětí (16,25 %) uvádí, že snídá zřídka, ale jsou to především chlapci (12,50 %), kteří snídání vynechávají. Dětem, které inklinují k vynechávání snídaně, je nutné dávat zpočátku menší porce jídla a postupně je na ranní stravu navýknout (Rusková, 2009). Zatímco většina sledovaných dětí ze souborů A a B snídá pravidelně, 61,9 % dětí ze souboru C snídají jen zřídka (Obrázek 1, Tabulka 1). Následný rovnoměrný příjem energie během dne pak udržuje zvýšený metabolický obrát a zabraňuje tak ukládání zásob v organismu (Rokyta et al., 2000; Schreiber et al., 1998). V této proměnné nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl v odpovědích probandů členěných dle pohlaví ($\chi^2 = 0,21$; $df = 3$; $p \leq 0,29$) ani dle pásma BMI ($\chi^2 = 6,57$; $df = 6$; $p = 0,36$). Naše výsledky jsou v souladu s výzkumy Timlina et al. (2008), kteří uvádějí, že 12–34 % dětí a adolescentů pravidelně vynechává snídání. Klimešová, Neumannová a Šlachťová (2013) pak u českých dětí ve věku 9–10 let konstatují, že 11,4 % dětí nesnídají nikdy.

Dopolední svačinu pravidelně konzumuje 32,50 % chlapců a 23,75 % dívek. Dopoledne svačí minimálně 5x týdně 16,25 % chlapců a 13,75 % dívek. Jsou to nejčastěji žáci ze souboru A a jejich dopolední svačiny jsou většinou připraveny doma (Obrázek 2). Proto u nich lze předpokládat lepší biologickou vyváženost než u svačin pořizovaných v obchodě nebo ve školním bufetu, kdy volba jídla závisí na výběru dítěte. Dopolední svačinu si v obchodě kupují více chlapci (10 %) než dívky (3,75 %) (Tabulka 2). U žáků ze souboru C převažuje, oproti ostatním sledovaným skupinám, pořizování dopoledních svačin ze školního bufetu (Obrázek 2). Dopolední svačina ve škole u nich pravděpodobně nahrazuje snídání, kterou většinou vynechávají (Obrázek 1). Výběr jídla ve školním bufetu je zcela v jejich

Tabulka 1. Snídaně – frekvenční výskyt odpovědí (počet probandů), $n = 80$ (dívky $n = 35$; chlapci $n = 45$)

Snídaně	pravidelně	min. 5x týdně	zřídka	nikdy
dívky	25	5	3	2
chlapci	30	3	10	2

Tabulka 2. Svačina dopoledne – frekvenční výskyt odpovědí (počet probandů), $n = 80$ (dívky $n = 35$; chlapci $n = 45$)

Svačina dopoledne	pravidelně	min. 5x týdně	zřídka	nikdy
dívky	19	11	5	0
chlapci	26	13	4	2

Tabulka 3. Oběd – frekvenční výskyt odpovědí (počet probandů), $n = 80$ (dívky $n = 35$; chlapci $n = 45$)

Oběd	pravidelně	min. 5x týdně	zřídka	nikdy
dívky	34	1	0	0
chlapci	40	4	1	0

Tabulka 4. Svačina odpoledne – frekvenční výskyt odpovědí (počet probandů), $n = 80$ (dívky $n = 35$; chlapci $n = 45$)

Svačina odpoledne	pravidelně	min. 5x týdně	zřídka	nikdy
dívky	16	7	7	5
chlapci	22	8	8	7

Tabulka 5. Večeře – frekvenční výskyt odpovědí (počet probandů), $n = 80$ (dívky $n = 35$; chlapci $n = 45$)

Večeře	pravidelně	min. 5x týdně	zřídka	nikdy
dívky	33	1	1	0
chlapci	38	4	3	0

kompetenci a jeho skladba pravděpodobně ne zcela odpovídá zásadám zdravé výživy. Signifikantní rozdíly mezi skupinami A, B a C ($\chi^2 = 7,26$; $df = 6$; $p \leq 0,30$) a ani z hlediska pohlaví ($\chi^2 = 2,89$; $df = 3$; $p \leq 0,41$) nebyly nalezeny. Podle nedávného průzkumu bylo zjištěno, že např. 16 % českých dětí v 7. ročnících základních škol vůbec nesvačí (Klimešová, 2010). Průzkumy stravovacích zvyklostí dětí konzistentně prokazují, že frekvence snídání i školních svačin klesá s přibývajícím roky školní docházky. Moravcová (2007) ve své studii, které se zúčastnilo celkem 664 českých dětí, konstatuje, že pravidelně svačí téměř všechny děti ze třetích tříd základních škol (z dotazovaných 338 neměly svačinu pouze 2 děti), avšak v sedmých třídách je to již jen 87 % dětí. Klíčovým problémem se zde ukázala kvalita svačin, kdy nejčastěji zastoupenými potravinami bylo bílé pečivo, salám nebo sladkosti.

Přibližně polovinu denní energie bychom měli přijmout během první poloviny dne. Oběd ve školní jídelně je u dětí ve školním věku mnohdy jediným teplým jídlem, přijímaným v průběhu dne (Šulcová & Strosserová, 2008). Stravování dítěte ve školní jídelně je jednou z možností, jak mu pravidelně zajistit oběd. Podle Vyhlášky č. 107/2005 Sb., o školním stravování (2005) se školní stravování řídí výživovými normami. Součástí jídla je vždy nápoj. Povinností školních jídelen je zařazovat saláty, kompoty apod. Přestože kvalita i kvantita oběda ve školních jídelnách odpovídá daným normám pro stravování dětí, jídlo doma dětem pravděpodobně chuťově více vyhovuje (Obrázek 3). Jak chlapci (88,89 %), tak dívky (97,14 %) ze sledovaného souboru pravidelně obědvají (Tabulka 3). Většina z nich obědvá ve školní jídelně (72,5 %), což je vzhledem k nízkému věku a poměrně krátké době výuky ve škole logické. Z hlediska zařazení do pásma dle BMI obědvá obvykle doma poměrně vysoké procento dětí ze souborů A a B (36,36 % a 28,95 %), zatímco probandi ze souboru C se stravují spíše ve školní jídelně (15 %) (Obrázek 3). Zajímavé je poměrně vysoké procento dětí se zjištěnou zvýšenou hmotností, které obědvá jen 5x týdně (10 %) nebo dokonce jen zřídka (5 %). U dané proměnné nebyl nalezen statisticky významných rozdíl v odpovědích jak z hlediska BMI ($\chi^2 = 4,53$; $df = 4$; $p \leq 0,34$), tak z pohledu pohlaví ($\chi^2 = 2,57$; $df = 2$; $p \leq 0,28$).

Odpolední svačina by měla následovat 3–4 hodiny po obědě. Pravidelně odpoledne svačí necelých 50 % probandů (chlapci 48,89 %; dívky 45,71 %) a přibližně 15 % sledovaných dětí (15,56 % chlapců; 14,29 % dívek) tuto svačinu vynechává. Obecně je doporučeno odpoledne preferovat potraviny s nižší energetickou hodnotou a glykemickým indexem (Machová et al., 2010; Piřha, 2012; Svačina et al., 2008). Děti ze souboru C obvykle svačí v průběhu odpoledne buď pravidelně (40 %) nebo minimálně 5x týdně a jen málokdy odpolední svačinu vynechají (10 %). Otázkou je, jaké potraviny a v jakém množství konzumují. Vzhledem ke zjištěné nepravidelnosti obědů pravděpodobně odpolední svačina svým objemem i kalorickým příjmem těmto dětem nahrazuje chybějící oběd (Obrázek 3). Děti ze středního percentilového pásma konzumují odpolední svačinu pravidelně (55 %), přesto i zde se vyskytuje poměrně vysoké procento probandů, které má naopak odpolední svačinu jen zřídka (21,36 %) (Obrázek 4). Téměř pětina dětí ze souboru A a B (18,54 % a 18,42 %) toto jídlo vynechává. Chlapci ze sledovaného souboru svačí odpoledne častěji než dívky (Tabulka 4). Z hlediska pohlaví ani z hlediska pásma dle BMI ($\chi^2 = 10,12$; $df = 6$; $p \leq 0,12$) ani z hlediska pohlaví ($\chi^2 = 0,17$; $df = 3$; $p \leq 0,98$) nebyly nalezeny mezi sledovanými skupinami signifikantní rozdíly.

Večerní jídlo má mít nízkou energetickou hodnotu, ale vysoký objem a má vhodně doplňovat denní stravovací režim (da Silva, 2003; Malachov, 2008). Sledované děti obvykle pravidelně večeří (88,75 %), ale jsou to častěji chlapci (100 %) než dívky (86,84 %). Pravidelně večeří především děti ze souboru A (95,45 %). S ohledem na nízký věk probandů lze předpokládat,

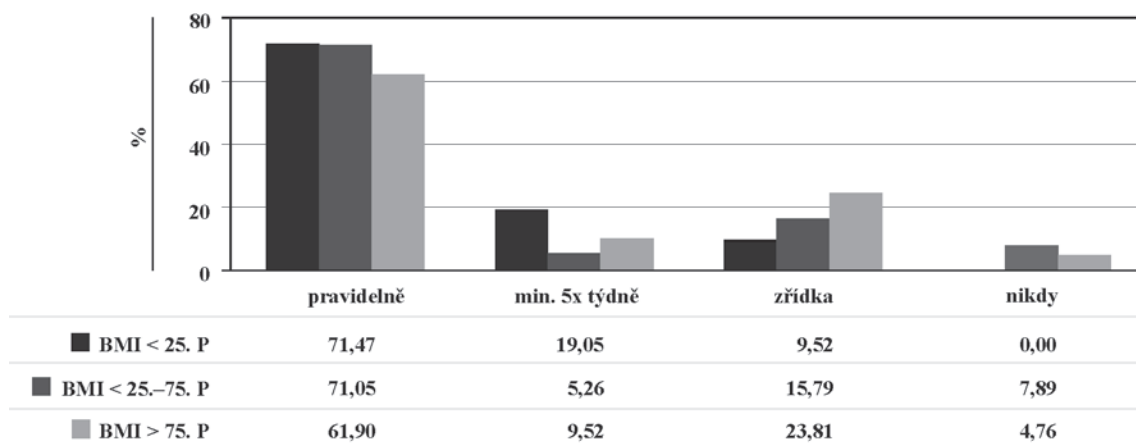
že večery tráví děti ve svých rodinách. Proto je překvapující zjištění, že děti se zvýšenou hmotností některé dny v týdnu večeří nemají (15 %) nebo večeří jen zřídka (7,86 %). Poměrně vysoké je i procento dětí ze středního percentilového pásma (7,89 %), které také večeří jen zřídka (Obrázek 5), ale signifikantní rozdíly ve frekvenci konzumace večere nebyly mezi skupinami s rozdílným BMI ($\chi^2 = 2,58$; $df = 3$; $p \leq 0,48$) nalezeny. Stejně tak nebyly potvrzeny rozdíly z hlediska pohlaví ($\chi^2 = 2,07$; $df = 2$; $p \leq 0,35$) (Tabulka 5) Rodina by měla bez ohledu na nevhodné návyky jejich dospělých členů dbát na pravidelné stravování dětí (Lobstein, Baur, & Uauy, 2004).

Děti v mladším školním věku by měly v průběhu dne přijmout okolo 150–200 g zeleniny ve 2–2,5 porcích, starší školní děti až 300 g, tedy 3,5 porce zeleniny. Děti ze souboru C vykazují nízký příjem kusů zeleniny o víkendu, tedy v čase tráveném v rodině. Toto zjištění hodnotíme jako alarmující, protože zelenina a ovoce ve stravě jsou významným zdrojem vitamínů a minerálních látek, ale také vlákniny a vody. Podle Klimešové a Stelzera (2013) je dostatečný příjem ovoce a zeleniny vzhledem k její nízké energetické denzitě klíčovým pro prevenci nadváhy a obezity. Zajímavé je zjištění, že děti ze souboru B mají oproti ostatním skupinám nižší příjem zeleniny, a to především ve školních dnech (Obrázek 6).

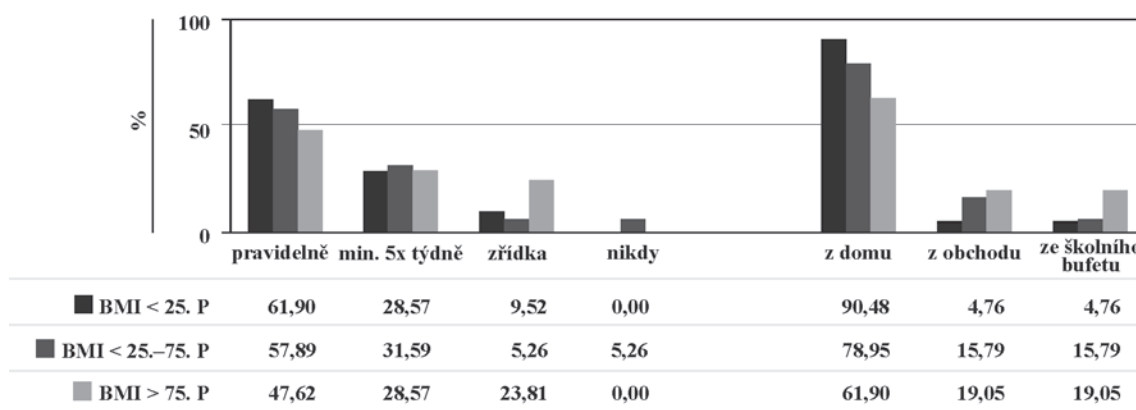
U sledovaných dívek byl nalezen signifikantní rozdíl v příjmu tekutin ($p \leq 0,02$) ve prospěch víkendových dnů. Deficit v příjmu tekutin je tedy patrný v době, kdy děti tráví poměrně velkou část dne ve škole. U dětí ze souboru C je alarmující rozdíl v příjmu tekutin mezi školními a víkendovými dny (Obrázek 6), byť není statisticky významný. Z hlediska sledovaných skupin mají vyšší příjem tekutin o víkendu děti ze souborů A a C oproti dětem ze středního percentilového pásma. Z hlediska pohlaví se signifikantní rozdíly v příjmu tekutin projevují mezi skupinami s rozdílným BMI pouze u dívek ($p \leq 0,01$).

Každý jednotlivec má individuální potřebu vody, která závisí na mnoha okolnostech, například na počasí a na úrovni tělesné námahy apod. Dehydratace ovšem může u dětí způsobit vážné zdravotní potíže. Odborníci doporučují, aby děti denně vypily minimálně 1–2 litry tekutin (Frej, 2006). Podle Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy České republiky (2011) by měly děti přijímat za běžných klimatických podmínek 1,9–2,1 litru tekutin, a to dle zdravotního stavu, druhu aktivit či pohybových aktivit, které v konkrétním čase provozují a v závislosti na podmínkách prostředí, v němž se nachází. Kromě množství pohybové aktivity a teploty prostředí je denní potřeba vody závislá i na věku, u dětí navíc zohledňujeme kromě věku také jejich hmotnost. Pro děti ve věku 7–10 let je potom doporučen příjem 60 ml $\times$ kg $\times$ den tekutin v nápojích (Nevoral et al., 2003).

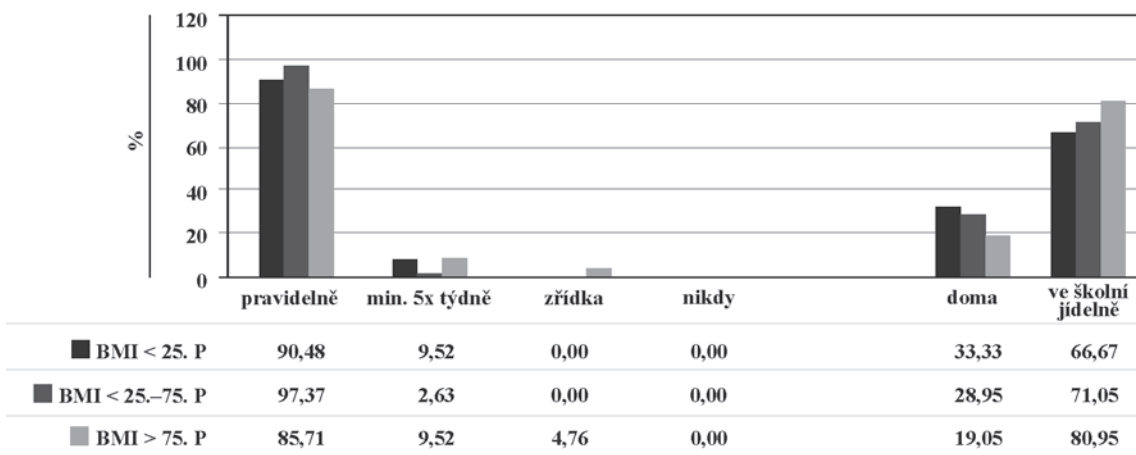
Návyk na zdravou stravu se vytváří postupně, od raných stádií vývoje dítěte. Pokud se s ní dítě setká až v průběhu mladšího školního věku, nemusí splňovat jeho chuťové požadavky a dítě ji může nahrazovat nevhodnými potravinami (sladkosti, tučná jídla apod.). U dětí je poukazováno i na další determinanty způsobu stravování, nárůstu tělesné hmotnosti a pohybové inaktivity, jako např. vzdělání rodičů, zaměstnání rodičů, typ, úroveň, a lokalita bydliště, bezpečnost okolí dítěte, jeho aktuální zdravotní stav a úroveň fyzické zdatnosti dítěte (Arredondo, Elder, Avala, Campbell, Baquero, & Duerksen, 2006; Dowda et al., 2006; EHHI, 2001; Kuo, Voorhees, Haythornthwaite, & Young, 2007; Lobstein, Baur, & Uauy, 2004; MacPherson, & Bain, 2006; Sirard, Riner, McIver, & Pate, 2005; Spinks, Resnick, Bishop, O'Connell, Hugo, Timm, Ozonoff, & Geller, 2009). Odborníci přitom upozorňují nejen na možné zdravotní problémy, ale i na souvislost mezi nadváhou a obezitou, nízkou fyzickou zdatností dítěte a následnými problémy se sociálním začleněním do skupiny vrstevníků (Matějček, 2005; Martiník et al., 2007; Miklánková, 2010; Schulz & Northridge, 2004; Vágnerová, 2005).

Obrázek 1. Snídaně – frekvenční výskyt odpovědí (%) ; n = 80)

Poznámka: P – percentil

Obrázek 2. Svačina dopoledne – frekvenční výskyt odpovědí (%) ; n = 80)

Poznámka: P – percentil

Obrázek 3. Oběd – frekvenční výskyt odpovědí (%) ; n = 80)

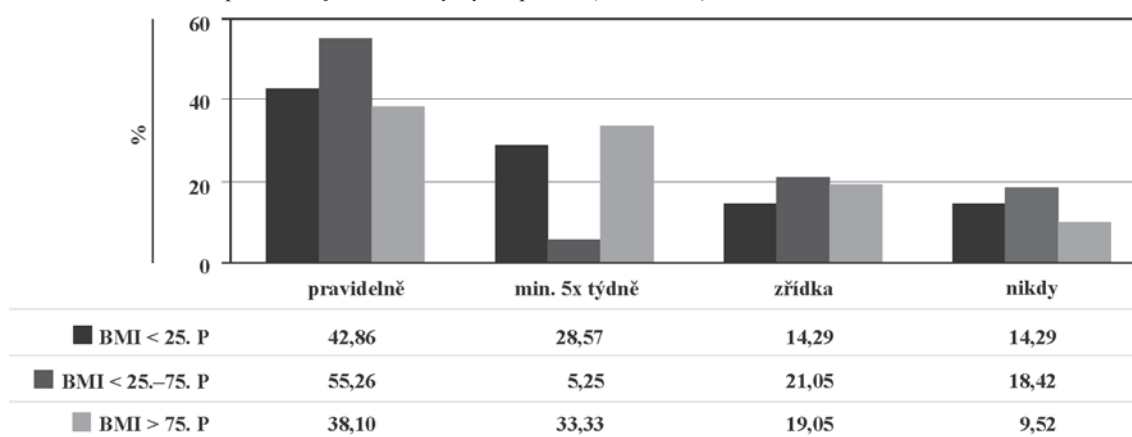
Poznámka: P – percentil

Závěry

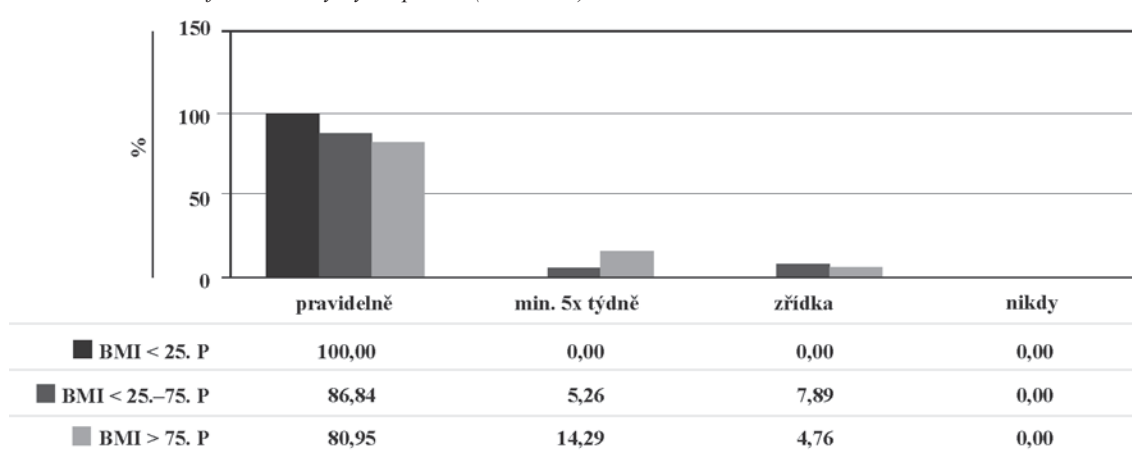
Na základě výsledků lze konstatovat, že u sledovaných souborů A a B se na jejich stravování ve větší míře podílí rodina. Stravování těchto dětí je pravidelnější, rozdělené do pěti denních dávek, častěji připravované doma. Nejčastější chyby ve stravování u dětí ze souboru C se projevují v nedostatečném přísunu energie v dopoledních hodinách (oproti skupině B o 9,15 % méně dětí pravidelně snídá a pravidelně obědvá o 11,76 % méně) a následném vyšším příjmu potravin v odpoledním a večerním čase (oproti skupině B svačí min. 5x týdně

o 28,08 % více dětí ze skupiny C a pravidelně večeří o 9,03 % dětí více). Kontrola stravování ze strany rodiny v průběhu dne (při stravování mimo domov) je pravděpodobně nižší. Je nutné zvýšit informovanost rodičů v oblasti zásad zdravé výživy, příjmu ovoce a zeleniny a struktury jídelníčku dětí v mladším školním věku.

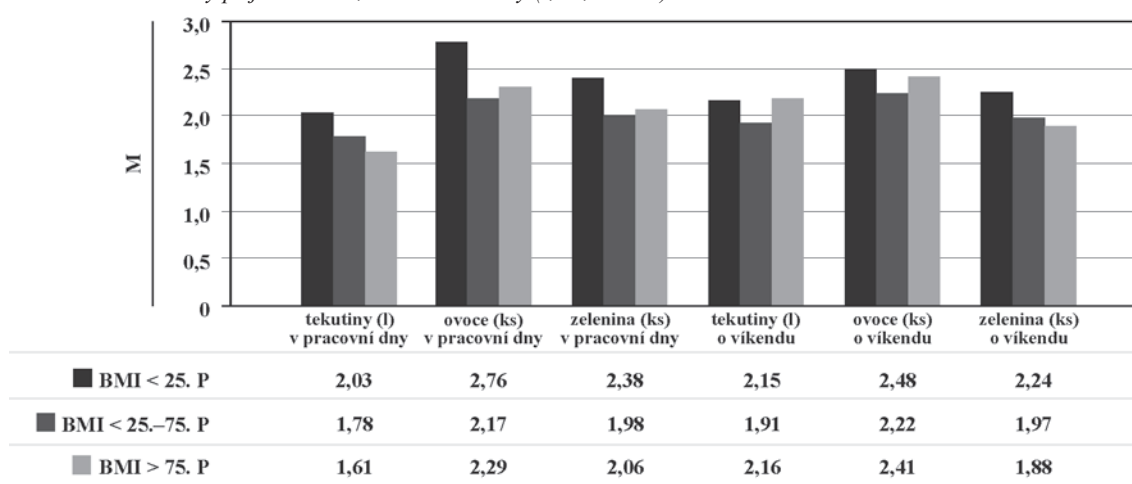
Naopak z hlediska dodržování pitného režimu se jeví jako problémové především dny školní výuky. Pravidelný příjem tekutin u dětí v průběhu vyučování často narušuje vyučovací jednotku a v některých případech koliduje se zajištěním bez-

Obrázek 4. Svačina odpoledne – frekvenční výskyt odpovědi (%) ; $n = 80$)

Poznámka: P – percentil

Obrázek 5. Večeře – frekvenční výskyt odpovědi (%) ; $n = 80$)

Poznámka: P – percentil

Obrázek 6. Průměrný příjem tekutin, ovoce a zeleniny (l; ks; $n = 80$)

Poznámka: P – percentil, M – průměr

pečností dětí (např. vyučovací jednotky tělesné výchovy v tělocvičně). Pedagogové by tedy měli směřovat žáky k dostatečnému příjmu vhodných tekutin ve vyhrazeném čase, tedy v době školních přestávek. Lze také doporučit zkvalitnění jídel nabízených ve školních jídelnách, které by měly splňovat nejen zásady zdravé výživy, ale svou chutí a vzhledem odpovídat i psychickým specifickým nejmladších věkových kategorií. Problematickou se jeví kvalita jídel nabízených ve školních bu-

fetech, která mnohdy nesplňuje kritéria na vhodné stravování dětí z pohledu zdravé výživy a možnosti kontroly a regulace v tomto smyslu jsou velmi omezené.

Jako limity předložené pilotní studie je nutné uvést možnost zkreslení údajů o výšce a hmotnosti v důsledku měření způsobené chybou administrátora či přístrojů. Byť byly otázky v dotazníku koncipovány s ohledem na nízký věk probandů a byla dána možnost dotazů ze strany dětí, mohly být odpovědi

olivněny právě jejich věkem (mladší školní věk). Vzhledem k velikosti výzkumného souboru nelze získané výsledky zobecnit. Za další limit lze považovat průměrný věk sledovaných dětí, který nepokrývá celou věkovou škálu zahrnovanou pod věkové období mladší školní věk, ale pouze období tzv. staršího školního věku.

Poděkování

Děkujeme zákonným zástupcům za souhlas s účastí jejich dětí ve výzkumném šetření.

Souhrn

V mladším školním věku dochází ke změnám pohybového i stravovacího režimu, a to v souvislosti se zahájením povinné školní docházky. Správné stravovací návyky jsou jedním ze základů zdravého životního stylu. U dětí se na něm podílí rodina a také škola, kterou dítě navštěvuje. Cílem výzkumného šetření byla analýza stravovacích návyků v kontextu BMI u dětí navštěvujících primární stupeň škol v České republice. Výzkumný soubor tvořilo 80 dětí průměrného věku $10,23 \pm 0,70$ let. Soubor byl rozdělen na základě BMI na 3 skupiny: A tvořilo 22 dětí s podváhou (BMI < 25. percentil), soubor B tvořilo 38 dětí s tzv. normální hmotností (BMI = 25.–75. percentil) a soubor C celkem 20 dětí se zvýšenou hmotností, nadváhou a obezitou (BMI > 75. percentil). Podmínkou účasti ve výzkumném šetření byl souhlas jejich zákonných zástupců (rodičů). Data mapující stravovací návyky byla zjištěna anketním šetřením. Konkrétní byly zaměřeny na frekvenci jídel během dne (kategorie: pravidelně, min. 5x týdně, zřídka, nikdy) a jejich původu (škola, rodina, obchod, školní bufet). U dětí se zvýšenou hmotností, nadváhou a obezitou byla zjištěna nepravdivost stravování a převaha stravování ve škole, resp. nákup jídel ve škole. Ve dnech školní výuky byl u dětí zjištěn nízký příjem tekutin ($p \leq 0,02$). Signifikantní rozdíly v příjmu tekutin se projevují mezi skupinami s rozdílným BMI pouze u dívek ($p \leq 0,01$). Je zřejmé, že nevhodné stravovací návyky mohou společně s dalšími faktory (např. nízkou pohybovou aktivitou) přispívat ke zvýšené tělesné hmotnosti dětí. Opatření je nutné směřovat k oběma institucím podílejícím se na výchově ke zdravému životnímu stylu dětí v mladším školním věku, jak do rodin dětí, tak i do systému základních škol.

Klíčová slova: škola, výživa, životní styl, tělesná hmotnost, obezita

Literatura

Arredondo, E. M., Elder, J., Avala, G. X., Campbell, N., Baquero, B., & Duerksen, S. (2006). Is parenting style related to children's healthy eating and physical activity in Latino families? *Health Educ. Res.*, 21(6), 862–871.

Barnett, T. A., O'Loughlin, J., Gauvin, L., Paradis, G., & Hanley, J. (2006). Opportunities for student physical activity in elementary schools: A cross sectional survey of frequency and correlates. *Health education & behavior*, 33(2), 215–232.

Bláha, P., Vignerová, J., Kobzová, J., Krejčovský, L., Riedlová, J., Brabec, M., & Hrušková, M. (2006). VI. Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže České republiky 2001 (souhrnné výsledky). Praha: PFF UK a SZÚ.

Blair, S. N., Cheng, Y., & Holder, J. S. (2001). Is physical activity or physical fitness more important in defining health benefits? *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33, 379–399.

Da Silva, K. (2003). *Kineziologie a stravování*. Správné jídlo ve správný čas. Praha: Fontána.

De Geus, B., De Bourdeaudhuij, I., Jannes, C., & Meeusen, R. (2007). Psychosocial and environmental factors associated

with cycling for transport among a working population. *Health Educ. Res.*, 23(4), 697–708.

Dostálová, J., Hrubý, S., & Turek, M. (2004). Výživová doporučení pro obyvatelstvo České republiky. *Lékařské listy*, 53(22), 20–21.

Dowda, M., Dishman, R. K., Pfeiffer, K. A., & Pate, R. R. (2006). Family support for physical activity in girls from 8th to 12th grade in South Carolina. *Prev. Med.*, 44(2), 153–159.

Erwin, H. E., Woods, A. M., Woods, M. K., & Castelli, D. M. (2007). Children's environmental access in relation to motor competence, physical activity, and fitness. *Journal of Teaching in Physical Education*, 26(4), 404–415.

European Heart Health Initiative (2001). *Children and young people – the importance of physical activity*. S. Logstrup (Ed.). Retrieved from http://www.sportdevelopment.info/index.php?option=com_content&view=article&id=224:children-and-young-people-the-importance-of-physical-activity&catid=50:health&Itemid=82

Fialová, J. (2012). *Stravovací návyky dětí a školní prostředí*. Praha: Barrister & Principal.

Frej, D. (2006). *Dietní sestra – diety ve zdraví a nemoci*. Praha: Triton.

Goldmann, R., & Cichá, M. (2002). *Základy pediatrie pro pedagogy*. Olomouc: Univerzita Palackého.

Havlinová, M. (1998). *Program podpory zdraví ve škole*. Praha: Portál.

Health Service Executive and Department of Health and Children. (2008). *The National Guidelines on Physical Activity for Ireland*. Retrieved from http://www.getirelandactive.ie/pdfs/GIA_GUIDE.pdf

Ipsos-MORI. (2000). *Sport and the family*. London: Ipsos-Mori. Retrieved from http://www.sportdevelopment.info/index.php?option=com_content&view=article&id=108:sport-and-the-family-2000&catid=55:researchsurveys&Itemid=82

Klimešová, I., & Stelzer, J. (2013). *Fyziologie výživy*. Olomouc: Vydavatelství univerzity Palackého.

Klimešová, I., Neumannová, K., & Šlachťová, M. (2013). Snídaně jako determinanta hmotnosti u dětí ve věku 9–10 let. *Československá pediatrie*, 68(4), 246–252.

Kodat, V., Sobota, J., Kebza, V., Biganovský, M., & Amortová, R. (2006). Correlations of somatophysiological, biochemical, psychosocial and behavioural risk factors of cardiovascular diseases in a sample of employees of Prague enterprises and institutions. *Central European Journal of Public Health*, 13(4), 191–199.

Koldeová, M., Matejovičová, B., Vondráková, M., Balla, S., Vondrák, D., & Šedivá, K. (2002). *Biologie dětí, mládeže a vybrané kapitoly z hygieny*. Nitra: FVP UKF.

Kunová, V. (2004). *Zdravá výživa*. Praha: Grada Publishing.

Kuo, J., Voorhees, C. C., Haythornthwaite, J. A., & Young, D. R. (2007). *Associations between family support, family intimacy, and neighborhood violence and physical activity in urban adolescent girls*. Retrieved from http://www.kidshealth.org/parent/nutrition_fit/fitness/exercise.html

Lisá, L., Kytarová, J., Stožický, F., Procházka, B., & Vignerová, J. (2003). *Doporučený postup prevence a léčby dětské obezity*. Retrieved from World Wide Web: <http://www.obesitas.cz/doporuceni.html>

Lobstein, T., Baur, L., & Uauy, R. (2004). Obesity in children and young people: A crisis in public health (IOTF Childhood Obesity Working Group). *Obesity Reviews*, 5(Suppl 1), 4–85.

Machová, J., Kubátová, D., Harmanová, H., Kabiček, P., Mrázová, E., Svoboda, Z., & Wedlichová, I. (2010). *Výchova ke zdraví*. Praha: Grada.

Malachov, G. (2008). *Zlatá pravidla stravování*. Praha: Eugenia.

- Martiník, K. (2007). *Základy výživy, aneb, změňte svůj metabolismus, zlepšete si cukrovku, snižte vysoký cholesterol, upravte si krevní tlak a především redukuje hmotnost, nepřibírejte na váze, netrapte se hladem a zdravě žijte dle současných znalostí vědy*. Hradec Králové: Garamon.
- Meininger, J. C. (2001). School based interventions for primary prevention of cardiovascular disease: Evidence of effects for minority populations. *Annu. Rev. Nurs. Res.*, 18, 219–244.
- Matějček, Z. (2005). *Výběr z díla*. Praha: Karolinum.
- Miklánková, L. (2010). *Environmentální stimuly v pohybové aktivitě dětí předškolního věku*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky (2011). *Léto a pitný režim [online]*. Retrieved from <http://www.zdrava-vyziva.cz>.
- Moravcová, A. (2007). Tajemství dětských svačin. *Výživa a potraviny*, 5, 52–54.
- National Association for Sport and Physical Education. (2002). *Active Start: A Statement of Physical Activity Guidelines for Children Birth to Five Years*. Reston: NASPE.
- Nevoral, J. et al. (2003). *Výživa v dětském věku*. Jinočany: H + H.
- Pate, R. R., Pfeiffer, K. A., Trost, S. G., Ziegler, P., & Dowda, M. (2004). Physical activity among children attending pre-schools. *Pediatrics*, 114(5), 1258–1263.
- Patrick, D. L., Engelberg, R. A., & Curtis, R. J. (2001). Evaluating the Quality of Dying and Death. *Journal of Pain and Symptom Management*, 22(3), 717–726.
- Pitřha, J. (2012). *140 otázek a odpovědí o výživě a potravinách*. Praha: Forsapi.
- Provazník, K. et al. (1998). *Manuál prevence v lékařské praxi, souborné vydání I.–V. díl*. Praha: Fortuna.
- Resnick, A., M., Bishop, M., O'Connel, A., Hugo, B., Timm, A., Ozonoff, A., & Geller, A. C. (2009). The CHEER Study to Reduce BMI in Elementary School Students: A School-Based, Parent-Directed Study in Framingham, Massachusetts. *The Journal of School Nursing*, 25, 361–372.
- Robertson, C. (2010). *Safety, Nutrition and Health in early education*. Belmont: Wadsworth.
- Rokyta, R. et al. (2000). *Fyziologie*. Praha: ISV.
- Rusková, J. (2009). Snídaně a svačinky pro malé školáky. *Děti a my*, 9, 32–36.
- Schreiber, M. et al. (1998). *Funkční somatologie*. Jinočany: H + H.
- Schulz, A., & Northridge, M. E. (2004). Social Determinants of Health: Implications for Environmental Health Promotion. *Health Education & Behavior*, 31(4), 455–471.
- Sigmund, E., Miklánková, L., Mitáš, J., Sigmundová, D., & Frömel, K. (2007). Provází nástup dětí do 1. třídy základní školy výrazný pokles jejich pohybové aktivity? *Med. Sport. Boh. Slov.*, 16(2), 78–84.
- Sirard, J. R., Riner, W. F. Jr, McIver, K. L., & Pate, R. R. (2005). Physical activity and active commuting to elementary school. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 37(12), 2062–2069.
- Spinks, A., MacPherson, A., & Bain, C. (2006). Determinants of sufficient daily activity in Australian primary school children. *J. Paed. Ch. Health*, 42, 674–679.
- Stožický, F. (2005). Prevence vzniku a rozvoje nadváhy a obezity u dětí a adolescentů. *Vox paediatric*, 5(9), 22–24.
- Svačina, Š. et al. (2008). *Klinická dietologie*. Praha: Grada.
- Šulcová, E., & Strosserová, A. (2008). *Školní stravování – historie a aktuálně*. Retrieved from <http://www.vyzivaspol.cz/clanky-casopis/skolni-stravovani-historie-a-aktualne.html>
- Timlin, M. T. et al. (2008). Breakfast Eating and Weight Change in a 5-Year Prospective Analysis of Adolescents: *Project U. S. Department of Health and Human Services*. (2000). *Healthy people 2010*. 2nd ed. With understanding and improving health and objectives for improving health. 2 vols. Washington, DC: U. S. Government Printing Office.
- Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky. (2004). *Světové šetření o zdraví v České republice*. Praha: ÚZIS ČR.
- Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky. (2012). *Světové šetření o zdraví v České republice*. Praha: ÚZIS ČR.
- Vágnerová, M. (2005). *Vývojová psychologie I. – dětství a dospívání*. Praha: Portál.
- Vignerová, J. (2008). *Růstové grafy ke stažení*. Retrieved from <http://www.szu.cz/publikace/data/program-rustove-grafy-ke-stazeni?highlightWords=percentilov%C3%A9>
- Vignerová, J., Bláha, P., Brabec, M., Kobzová, J., Krejčovský, L., & Riedlová, J. (2001). 6. *Celostátní antropologický výzkum. Grant Interní grantové agentury Ministerstva zdravotnictví ČR Registrační číslo: č. NJ/6792-3/2001*. Retrieved from <http://www.szu.cz/publikace/data/6-celostatni-antropologicky-vyzkum>
- Vignerová, J., Riedlová, J., Bláha, P., Kobzová, J., Krejčovský, L., Brabec, M., & Hrušková, M. (2006). 6. *Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001. Česká republika. Souhrnné výsledky*. Praha: PŘF UK, SZÚ.
- World Health Organisation. (2011). *Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health*. Retrieved from Health Organisation/Food Agriculture Organisation of the United Nations [WHO/FAO]. (2003). *Fruit and Vegetables for Health*. Retrieved from World Wide Web <http://www.fao.org/ag/magazine/FAO-WHO-FV.pdf>

Miklánková, L., & Klimešová, I. (2014). Stravovací návyky dětí v mladším školním věku: pilotní studie. *Česká antropologie*, 54(1), 18–24.

VLIV ROČNÍHO OBDOBÍ V KURZECH REDUKCE HMOTNOSTI

Influence of the Time of Year on the Weight Loss Course

Tereza Sofková, Miroslava Přidalová

Katedra přírodních věd v kinantropologii,
Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého v Olomouci,
Česká republika

Abstract

Accelerated pace of life and easy access to consumerism, hypokinesia and excessive caloric intake leads to increase in obesity. From the viewpoint of somatic diagnosis overweight and obesity signify excess weight, significant increase in circumferential parameters primarily relating to the body and proximal parts of lower limbs, high proportion of fat component, regression of muscle fraction and possibly sarcopenia. An integral part of the weight loss course is a change in approach to nutrition and physical stereotypes. Appropriate physical activity that is accessible to everyone, regardless of age and gender, is walking.

The aim of this study was to find the influence of the time of year on the degree of success in weight loss for 197 female participants of the courses in weight loss (STOB course). Partial objectives were to monitor changes in body fractions and the amount of physical activity in relation to the seasons.

STOB weight loss courses use cognitive behavioural therapy. Courses start in January (Course A), April (Course B) and in September (Course C), lasting for 11 weeks, 3 hours per week and the courses content is entirely within the STOB female lecturers' experience.

InBody 720 device by means of the Direct Multi-frequency Bioelectrical Impedance Analysis Method (DSM-BIA Method) was used to define body composition parameters. To determine the average daily number of footsteps during the physical activity the Yamax pedometer was used.

Assessment of physical activity shows that female participants in the Course B, which commences at the beginning of April, are the best in meeting the general recommendations related to physical activity. BFP (Body Fat Percentage; %), BFM (Body Fat Mass; kg), VFA (Visceral Fat Area; cm²), body weight (kg), BMI (Body Mass Index; kg/m²) and BFMI (Body Fat Mass Index; kg/m²) and Obesity Index (%) lower average values vary significantly, after the course completion, in a different time of year. The biggest change in the sense of strengthening, respectively increase in the amount of lean body mass and reduction of the fat component, was seen in women undergoing Course C. Difference in VFA average values show significant variance between A–C and B–C courses.

Assessment of the actual level of physical activity of monitored groups classified individuals as rather physically active and active. It is evident that monitoring of physical activity through pedometers is strongly motivating for obese women.

Key words: obesity in women, bioimpedance analysis, Body Fat Mass, Fat-free Mass, walking, pedometer

Úvod

Obezita je chronické onemocnění moderní doby, je charakterizována jako zvýšená tělesná hmotnost s abnormálně zvýšeným

podílem tukové tkáně. Není jen problémem kosmetickým, ale především problémem bio-sociálně-psychologickým, to znamená, že obézní lidé mají kromě zdravotních potíží i problémy sociální a psychické (Doll, Petersen, & Stewart-Brown, 2000).

Výživa a pohybová aktivita (PA) jsou dvě nejdůležitější složky životního stylu, které můžeme svým chováním ovlivnit. V Evropě jsou zpracovány strategické dokumenty (např. Bílá kniha o sportu, Bílá kniha – Strategie pro Evropu týkající se zdravotních problémů souvisejících s výživou, nadváhou a obezitou) podporující odvrácení úbytku PA (Komise evropských společenství, 2007). Snahou je pozitivně usměrnit přístup a reakci odpovědných státních institucí k nárůstu „ne-zdravého životního stylu“ způsobeného zejména nadbytkem denního energetického příjmu, špatnými výživovými stereotypy a nedostatkem PA, které v kombinaci velmi často vyústí do obezity a jiných neinfekčních onemocnění.

Pravidelná PA je prevencí vzniku obezity a přirozeným nástrojem jejího redukování, protože má vztah k dlouhodobému udržení stavu snížené hmotnosti. Zamezuje snižování bazálního metabolismu a restrikcí množství tukuprosté hmoty. Pravidelnou PA podporujeme zdraví a zabráňujeme vzniku řady nemocí, dále zlepšujeme společenskou konektivitu a kvalitu života (Anderson & Butcher, 2007; Miles, 2007).

Za adekvátní ukazatel funkčního stavu organismu a jeho zdravotnosti považujeme optimální tělesné složení. Vhodným ukazatelem k průkaznosti změn somatického stavu je změna jednotlivých tělesných složek, především tuku a tukuprosté hmoty a zdravotních ukazatelů tělesného složení, např. Body Fat Mass Index (BFMI; kg/m²), Fat-free Mass Index (FFMI; kg/m²), viscerálního tuku (VFA; cm²), indexu obezity (OI; %), Body Cell Mass Indexu (BCMI; kg/m²). Proto se dlouhodobé snížení PA projevuje v neadekvátním zastoupení jednotlivých tělesných frakcí a nárůstu ukazatelů zdravotního rizika tělesného složení (Gába et al., 2009; Heyward & Wagner, 2004; Kyle et al., 2004; Přidalová et al., 2008; Přidalová et al., 2011).

Habituační pohybové aktivity (HPA) v podstatě zahrnují všechny denní činnosti. Jednou z možností měření HPA je využití krokoměrů. Tato forma monitoringu HPA umožňuje i laické veřejnosti základní orientaci o její úrovni (Sigmund, Frömel, & Neuls, 2005). Jako denní „univerzální“ norma je doporučováno vykonání minimálně 10 000 kroků pro podporu zdraví. Nejjednodušším typem takové PA je chůze. (Roubenoff, 2000; Saris et al., 2003; Sigmund et al., 2005; Tudor-Locke, & Bassett, 2004; Tudor-Locke, Ainsworth, Whitt, Thompson, Addy, & Jones, 2001; U. S. Department of Health and Human Services, 2008).

Tudor-Locke a Bassett (2004) navrhuji hodnocení PA na základě počtu kroků u zdravých dospělých následujícím způsobem – sedavý způsob života jedince: 5 000 kroků/den; typická každodenní aktivita jedince: 5 000–7 499 kroků/den; poněkud aktivní jedinec: 7 500–9 999 kroků/den, aktivní jedinec: 10 000 kroků/den, vysoce aktivní jedinec: 12 500 kroků/den.

Hubnutí pomocí kombinované intervence (dieta a cvičení) přináší snížení výskytu mechanických a metabolických komplikací obezity (Strážnický et al., 2009). Nicméně Ross a Janiszewski (2008) ve své studii prokázali, že zatímco celkové snížení tělesné hmotnosti je spojeno s významným snížením kardiovaskulárního rizika souvisejícího s obezitou, zvýšení PA, a to i v případě minimální nebo nulové změny hmotnosti, může zlepšit tělesnou kondici a tím pozitivně ovlivnit zdraví. King, Hopkins, Caudwell, Stubbs a Blundell (2009) zjistili, že PA bez snížení hmotnosti vede k poklesu rizika komplikací obezity, jakož i k lepšímu duševnímu stavu, který přispívá k dodržování redukčního programu.

Podpora PA je základní komponentou jakékoli strategie zaměřené na řešení problematiky spojené s vysokou prevalencí obezity a nadváhy. Uplatňuje se také v rámci kurzů snižování

nadváhy – STOB kurzů, kde je klientkám doporučována jako součást kognitivně behaviorální psychoterapie. Absolvování kurzu redukce hmotnosti je vhodné na začátku procesu hubnutí pro nastartování změny životního stylu.

Cíl

Cílem práce bylo analyzovat rozdíly ve vybraných parametrech tělesného složení a množství PA u obézních žen a žen s nadváhou navštěvujících kurzy redukce hmotnosti v různém ročním období.

Metodika

Výzkumný soubor tvořilo 197 žen s dosavadním sedavým životním stylem ve věkovém rozmezí 30–50 let. Výzkumná část projektu byla uskutečněna v průběhu roku 2010 až 2012 v 9 kurzech redukce hmotnosti, které jsou vedeny třemi lektorkami. Jedenácti týdenní kurzy začínají v lednu (kurz A, zimní kurz), v dubnu (kurz B, jarní kurz) a v září (kurz C, podzimní kurz). Diagnostika somatického stavu na začátku a na konci kurzu, podobně jako monitoring PA jsou realizovány týmem Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého (FTK UP) dlouhodobě a stojí mimo program kurzu. Monitorování PA není standardní součástí kurzu. Každá žena podepsala písemný souhlas s měřením, byla obeznámena s organizačními náležitostmi výzkumu a byla seznámena s obsluhou pedometru.

V rámci šetření byly použity standardizované antropometrické metody pro stanovení základních somatických parametrů a somatických indexů (Riegerová, Přidalová, & Ulbrichová, 2006). K hodnocení nadváhy a obezity byl použit BMI (normální hmotnost: 18,50–24,99 kg/m²; nadváha: 25,00–29,99 kg/m²; obezita: 30,00–34,99 kg/m²).

Frakcionace tělesné hmotnosti byla provedena na základě metody bioelektrické impedance (BIA) prostřednictvím InBody 720 (multifrekvenční bioimpedanční metodou) na začátku a před koncem kurzu. Princip metody BIA spočívá v rozdílech šíření vysokofrekvenčního střídavého elektrického proudu různé intenzity v různých biologických strukturách. Jedná se o metodu neinvazivní a časově nenáročnou. Přístroj diferencuje tělesnou hmotnost na tři složky – celkovou tělesnou vodu (intracelulární a extracelulární voda), sušinu (proteiny a minerály) a tělesný tuk. Použitá metoda je unifikována, měření proběhlo za standardních podmínek daných manuálem přístroje (Biospace, 2008). Před každým měřením byly probandky obeznámeny s pravidly, jejichž dodržení je nutné pro získání validních informací o tělesném složení.

Jedenáctitýdenní PA byla monitorována po dobu trvání kurzu prostřednictvím krokoměrů Digi Walker Yamex SW-701. Do záznamního listu ženy zapisovaly počet kroků při nasazení a odložení přístroje. Krokomeř je elektronický přístroj měřící vertikální oscilace. Souhrnný denní počet kroků je zobrazován na displeji přístroje. Obecně jsou krokoměry nejpřesnější při určování počtu kroků a doporučovány k monitorování PA (Schneider, Crouter, & Bassett, 2004; Tudor-Locke & Myers, 2001).

Teoretická náplň jedenáctitýdenního kurzu spočívá v úpravě stávajících životních návyků, výživových stereotypů a pohybové terapie (kognitivně behaviorální psychoterapie). Tento psychologický léčebný postup vychází z toho, že nevhodné stravovací a pohybové návyky jsou naučené a že je možné se je odnaučit. Aplikace psychoterapie a relaxačních technik umožňuje obéznímu jedinci překonávat negativní emoce, stres, depresi i úzkost (Málková, 2005). Metodika je aplikována skupinově, neboť členové skupiny se navzájem podporují. Redukční dieta byla základem nutriční intervence a odpovídala kalorické hodnotě 5000–6500 kJ za den, ve frekvenci 5 jídel denně.

Teorie zahrnuje 60 minut týdně kognitivně behaviorální terapie s analýzou jídelníčku a PA za předcházející týden.

Praktická část zahrnuje:

- a) cvičení – 60 minutová jednotka, která se skládá ze zahřátí, protažení, aerobně posilovací (40–45 minut) a kompenzační části (15 minut);
- b) relaxační;
- c) protistresová cvičení.

Primárně hodnoceným parametrem BIA je celková tělesná voda (Total Body Water; TBW, l) a tukuprostá hmota (Fat-free Mass; FFM; kg; %). Relativní riziko poškození zdraví bylo hodnoceno prostřednictvím Body Mass Indexu (BMI; kg/m²). BMI považujeme za základní ukazatel umožňující klasifikovat podváhu, nadváhu či obezitu a následně zdravotní rizika s ní spojená (WHO, 2004). Pro hodnocení obezity a nadváhy jsme dále využili BFM (Body Fat Mass; kg), BFMI (Body Fat Mass Index; kg/m²), PBF (Percent Body Fat; %); VFA (Visceral Fat Area; cm²). Z důvodů objektivnějšího posouzení relativního rizika zdravotních problémů je využíván například Body Fat Mass Index (BFMI; kg/m²) a Fat-free Mass Index (FFMI; kg/m²). Součet BFMI a FFMI udává hodnotu BMI (Kyle, Morabia, Schutz, & Pichard, 2004).

Index obezity (IO; %) je vyjádřen podílem aktuální tělesné hmotnosti vzhledem k hmotnosti ideální. Kategorizace v rámci indexu je následující: 90–110%: standardní hmotnost, 110–120 %: nadváha, více než 120 %: obezita.

Popisné charakteristiky a analýza dat byly provedeny prostřednictvím statistického programu Statistica 10.0 (StatSoft, 2011). Diference mezi parametry při vstupním a výstupním vyšetření budou testovány při normální distribuci dat na základě parametrických metod, Studentova t-testu. Jako post hoc test analýzy rozptylu pro sledování rozdílů příslušných dvojic jsme zvolili Scheffeho test. Statistická významnost byla stanovena na hladině $p < 0,05$.

Výsledky

Sledovaný soubor jsme rozdělili na tři skupiny žen podle ročního období, kdy navštěvovaly konkrétní kurz. V uvedených ročních obdobích jsme sledovali množství PA (počet kroků/týden) během kurzu (Tabulka 1, Obrázek 1). Z hlediska hodnocení PA vyplývá, že v kurzu B začínajícím v měsíci dubnu plní ženy obecné doporučení vztahující se k PA nejlépe. V kurzu B ve všech týdnech klientky přesáhly hranici 10 000 kroků. Rozdíl mezi kurzem B a A činí 1 524 kroků; rozdíl mezi kurzem C a B je 1 267 kroků.

Tabulka 2 prezentuje u jednotlivých subsouborů diferencovaných dle ročního období vybrané zdravotní ukazatele tělesného složení. Zastoupení celkové tělesné vody (TBW; l) ani jednoho subsouboru nepřekročilo 50% hranici. U tukuprosté hmoty (FFM; kg) došlo u všech subsouborů po aplikaci terapie k zachování jejího stavu, resp. mírnému snížení. V případě rizikových zdravotních ukazatelů tělesného složení jsme zaznamenali u všech souborů výrazné překročení hranice rizika. Po tříměsíční intervenci došlo k významnému snížení průměrných hodnot u všech sledovaných parametrů tělesného složení souvisejících s rizikovými aspekty obezity (hmotnost, BFM, BFMI, VFA) ($p < 0,05$). Největší rozdíly ve změně tělesné hmotnosti, absolutního i relativního zastoupení množství tukové frakce jsme zaznamenali u klientek kurzu B (rozdíly: hmotnost – 4,4 kg; BFM – 4,5 kg; PBF – 3,2 %).

Tabulka 3 prezentuje průměrné hodnoty vybraných zdravotních ukazatelů tělesného složení u jednotlivých subsouborů diferencovaných dle ročního období. Relativní riziko poškození zdraví hodnocené prostřednictvím somatických indexů (BMI, BFMI a IO) je vysoké. Na základě indexu obezity (IO) jsou subsoubory klasifikovány jako silně obézní (IO > 120 %). Průměrné hodnoty BMI se před terapií pohybují u všech souborů v kategorii obezity. Po tříměsíční intervenci sledujeme posun u všech souborů, přes to že průměrné hodnoty BMI spadají stále do kategorie obezity (BMI > 30 kg/m²). Hodnoty

BFMI $\geq 11,8$ kg/m² indikují vysoké riziko poškození zdraví u všech subsouborů i po aplikaci terapie. Průměrné hodnoty FFMI u všech souborů odpovídají doporučeným hodnotám pro ženy v těchto věkových kategoriích (FFMI $16,1 \pm 1,2$ kg/m²).

Tabulka 4 umožňuje posoudit difference ve změnách somatických charakteristik mezi vstupním a výstupním vyšetřením v různých kurzech (A, B, C). Z hlediska posouzení změn rizikových ukazatelů tělesného složení se jako nejúspěšnější jeví ka-

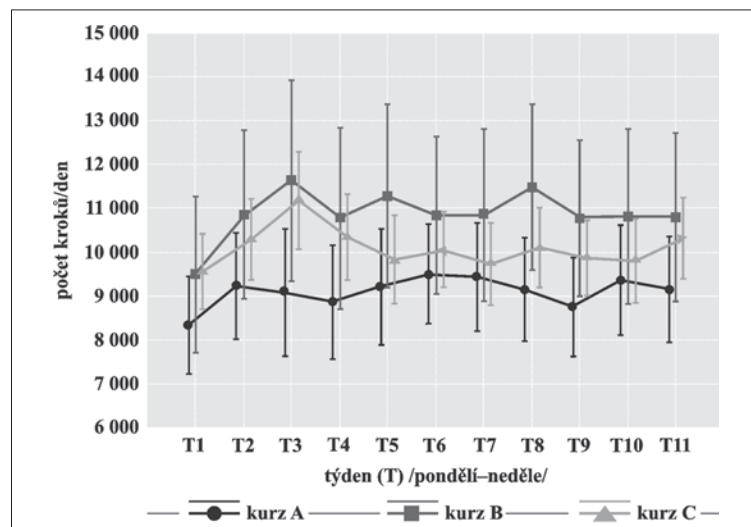
tegorie žen absolvujících kurz B v jarním období. Úbytek tuku v tomto případě činí 3,21 %. Nejmenší změnu u tukové frakce a u množství viscerálního tuku jsme zaznamenali u podzimního kurzu C (VFA: 9,52 cm²; BFP: 2,08 %). Ženy z tohoto kurzu však měly největší přírůstek FFM (0,50 kg); BCMI (0,13 kg) a FFMI (0,19 kg/m²), na rozdíl např. od žen z kurzu B, kde tyto změny byly negativní.

Tabulka 1. Pohybová intervence (průměrný počet kroků/den) v jednotlivých týdnech

Počet kroků/den	Kurz A		Kurz B		Kurz C	
	M	SD	M	SD	M	SD
T1	8 615	3 154	10 247	4 871	9 133	3 088
T2	9 339	2 969	12 705	2 307	10 208	3 530
T3	9 164	3 012	10 053	2 895	10 430	3 858
T4	9 506	3 164	10 555	3 326	9 769	3 348
T5	9 847	2 822	10 835	3 429	9 382	3 208
T6	9 715	2 751	11 265	3 022	9 476	2 630
T7	9 958	3 146	11 539	4 057	9 610	3 212
T8	9 972	3 145	11 324	3 627	9 767	3 264
T9	9 493	3 370	11 696	3 648	10 047	3 873
T10	9 599	3 698	10 548	3 886	9 908	3 065
T11	9 905	3 352	11 111	3 887	10 229	2 756
ØT	9 555	3 143	11 079	3 541	9 814	3 257

Poznámka: T – měřený týden; kurz A – zimní kurz; kurz B – jarní kurz; kurz C – podzimní kurz

Obrázek 1. Průměrná pohybová aktivita (počet kroků/týden) během kurzu v ročním období



Poznámka: T1–T11 – 1.–11. týden (pondělí–neděle); kurz A – zimní kurz; kurz B – jarní kurz; kurz C – podzimní kurz

Diskuze

Absolvování kurzu redukce hmotnosti je vhodné pro nastartování změny životního stylu a za účelem úspěchu v procesu redukce. STOB kurzy jsou založeny na podstatě kognitivně behaviorální psychoterapie a vedou k podpoře adherence k redukčnímu programu a podpoře vnitřní motivace. Zařazení mezi obézní ženy pomáhá překonat období pocitu hladu a svalové únavy v novém pohybovém režimu.

U žen absolvujících kurz A byl zjištěn průměrný počet kroků za den 9 555. U žen z kurzu C jsme zjistili 9 814 kroků/den. Tyto ženy je možno podle klasifikace Tudor-Locke a Bassett (2004) zařadit mezi poněkud aktivní jedince. V kurzu B ženy vykazovaly aktivitu 11 079 kroků/den. Ženy z kurzu B s vyšším množstvím PA je možno zařadit mezi aktivní jedince. Největší množství kroků však nekorresponduje se zjištěnými změnami v rámci FFM, BCMI, FFMI.

Jedním z aspektů rostoucí prevalence nadváhy a obezity je zmenšení objemu PA komplexně, avšak především habituálně. Vyjádření denního počtu kroků pomocí krokoměru sice neobsáhne všechny denní PA (např. plavání, jízda na kole apod.), ale je dobrým orientačním prostředkem a motivačním prvkem. Motivační efekt monitorování počtu kroků se projevuje ve snaze o dosažení vyššího počtu kroků denně také v rámci soutěžení mezi ženami. Krokometr slouží také k důležitému uvědomění si objemu HPA. Nošení krokoměru je považováno za prostředek zvyšující úroveň PA u všech věkových skupin a při různých intervencích s tím, že větších efektů je dosahováno u žen. Monitoring PA prostřednictvím krokoměru podněcuje jedince k větší adherenci k PA (Bravata et al., 2007; Kang, Marshall, Barreira, & Lee, 2009; Lubans, Morgan, & Tudor-Locke, 2009).

Chan et al. (2003) a Tudor-Locke & Myers (2001) poukázali na fakt, že menší počet kroků je spojen s vyšší hodnotou

Tabulka 2. Výbrané somatické charakteristiky ve vztahu k ročnímu období kurzu

Parametr	Kurz A			Kurz B			Kurz C		
	M 1.m.	SD	M 2.m.	SD	p	M 1.m.	SD	M 2.m.	SD
Výška (cm)	164,6	5,9	164,6	5,9		165,5	6,4	165,5	8,1
Hmotnost (kg)	86,9	12,9	83,1	12,7	*	88,1	14,1	83,7	13,8
BFP (%)	42,1	4,9	39,3	5,5	*	42,2	5,7	39,1	6,1
BFM (kg)	36,9	8,9	33,1	8,8	*	37,7	10,1	33,2	9,7
VFA (cm ²)	150,3	33,7	135,1	33,2	*	146,7	40,1	131,6	38,6
FFP (%)	57,9	4,9	58,9	4,6		57,7	5,7	61,2	4,8
FFM (kg)	50,1	5,7	49,9	6,1		50,3	5,7	50,4	6,1
TBW (l)	36,6	4,2	36,5	4,4		36,8	4,2	36,9	4,4
ECW (l)	13,9	1,6	13,9	1,7		14,1	1,6	14,1	1,7
ICW (l)	22,6	2,6	22,6	2,7		22,7	2,6	22,8	2,7

Poznámka: M 1.m. (2.m.) – průměrná hodnota parametru při vstupním (výstupním) měření; kurz A – zimní kurz; kurz B – jarní kurz; kurz C – podzimní kurz; * – $p < 0,05$; BFP (%) – Body Fat Percentage; BFM (kg) – Body Fat Mass; VFA (cm²) – Visceral Fat Area; FFP (%) – Fat-free Percentage; FFM (kg) – Fat-free Mass; TBW (l) – Total Body Water; ECW (l) – Extracellular Water; ICW (l) – Intracellular Water

Tabulka 3. Indexy vybraných zdravotních ukazatelů tělesného složení ve vztahu k ročnímu období kurzu

Parametr	Kurz A			Kurz B			Kurz C		
	M 1.m.	SD	M 2.m.	SD	p	M 1.m.	SD	M 2.m.	SD
BMI (kg/m ²)	32,1	4,1	30,6	4,1	*	32,1	4,7	30,5	4,6
BFMI (kg/m ²)	13,6	3,2	12,2	3,2	*	13,7	3,7	12,1	3,6
FFMI (kg/m ²)	18,4	1,4	18,3	1,5		18,3	1,5	18,3	1,6
IO (%)	149,1	19,2	142,3	19,1	*	149,4	22,1	142,1	21,8

Poznámka: M 1.m. (2.m.) – průměrná hodnota parametru při vstupním (výstupním) měření; kurz A – zimní kurz; kurz B – jarní kurz; kurz C – podzimní kurz; * – $p < 0,05$; BMI (kg/m²) – Body Mass Index; BFMI (kg/m²) – Body Fat Mass Index; FFM (kg/m²) – Fat-free Mass Index; IO (%) – Index Obesity

Tabulka 4. Výbrané úbytky somatických charakteristik

Parametr	R A	R B	R C	p A-C	p B-C
VFA (cm ²)	15,29	15,11	9,52	*	*
BFP (%)	2,73	3,21	2,08		*
FFM (kg)	0,06	-0,16	0,52	*	*
TBW (l)	0,04	-0,13	0,41	*	*
ECW (l)	-0,03	-0,05	0,16	*	*
ICW (l)	0,07	-0,07	0,25	*	*
FFMI	0,03	-0,04	0,19	*	*

Poznámka: R A (B, C) – rozdíl průměrných hodnot u parametru při vstupním a výstupním měření; kurz A – zimní kurz; kurz B – jarní kurz; kurz C – podzimní kurz; * – $p < 0,05$; VFA (cm²) – Visceral Fat Area; BFP (%) – Body Fat Percentage; FFM (kg) – Fat-free Mass; TBW (l) – Total Body Water; ECW (l) – Extracellular Water; ICW (l) – Intracellular Water; FFMI (kg/m²) – Fat-free Mass Index

BMI. Řepka et al. (2011) a Whitt et al. (2003) potvrzují, že ženy s BMI < 25 kg/m² vykazují více intenzivní PA a nachodí větší počet kroků za den než ženy s nadváhou a obezitou (BMI: > 25 kg/m²). Wyatt et al. (2005) prokázali u obézních jedinců (BMI: > 30 kg/m²) o 2 000 kroků denně nižší chodeckost než u jedinců s normální tělesnou hmotností.

Nejvariabilnější komponentou hmotnosti těla je tuk, který je snadno ovlivnitelný vývojovými aspekty a PA (Riegerová, Přidalová, & Ulbrichová, 2006). Na základě průměrných hodnot procentuálního zastoupení tukové frakce (BFP) podle Heywarda a Wagnera (2004) byly skupiny žen klasifikovány jako obézní, tzn. disponovaly zastoupením více než 35 % tukové složky.

Změna přístupu k PA prokazuje vyšší úbytky tukové frakce a udržení množství tukuprosté hmoty (Sofková, Přidalová, Dostálková, & Pelclová, 2011). Čím větší je objem HPA, tím nižší jsou hodnoty zdravotních ukazatelů tělesného složení, které signalizují riziko obezity: BMI a BFMI (Sofková, Přidalová, & Pelclová, 2013). Naproti tomu nacházíme vyšší hodnoty FFM, BCM a z nich odvozených indexů: FFMI a BCMI. Intervence v podobě kognitivně behaviorální psychoterapie ovlivňuje pozitivně snížení téměř všech obvodových parametrů a parametrů zdravotního rizika tělesného složení avšak změny byly většinou nesignifikantní (Přidalová, Sofková, Dostálková, & Gába, 2011). K podobným výsledkům dospěli také Kyle et al. (2004). Průměrná PA ovlivňuje snížení množství tukové

frakce a změny tukuprosté hmoty jsou minimální. Poděbradská et al. (2011) prokázala souvislost změnami v množství tukové složky a HPA. Čím větší je objem HPA, tím větší je redukce podkožního i útrobního tuku.

Snížení tělesného tuku je složitý proces, který by měl být vždy prováděn pod dohledem odborníka. V zásadě může být tento proces rozdělen do dvou samostatných etap. V první fázi se sníží nadměrné množství tělesného tuku a v druhé fázi by měly být změny v životním stylu jedince, zaměřené na udržení dosažené hmotnosti. Komplexní intervence, včetně řízené PA, změny stravovacích návyků a aplikace kognitivně-behaviorální terapie působí žádoucí změny v antropometrických ukazatelích tělesného složení (Poděbradská, Stejskal, Schwarz, & Poděbradský, 2011).

Sofková, Přidalová, Mitáš a Pelclová (2013) poukazují na fakt, že chodečtější prostředí se pozitivně promítá do optimálnějšího tělesného složení. Pro redukci tělesného tuku se jako nejvhodnější jeví dynamická vytrvalostní PA, při níž za splnění i ostatních kritérií (intenzita, trvání a frekvence) dochází k efektivnímu spalování tuků.

Tuková složka (BFP) přesahovala u všech subsouborů 40% hranici, která souvisí s výraznými negativními zdravotními následky. Aplikace terapie přispěla ke snížení procentuálního zastoupení tukové složky od 2,0 do 3,1 %, což představuje 3,2 až 4,5 kg tuku v průměru. Nejvyšší úbytek tuku jsme zaznamenali u žen z kurzu B s nejvyšším denním objemem PA (BFM: 4,5 kg; BFP: 3,1 %).

Obsah vody je nízký u obézních lidí, u nichž tvoří pouze 45 % tělesné hmotnosti. Rokyta (2000) uvádí obsah vody v tukové tkáni pouze 10 %. Schoeller (1989), Bedogni et al. (2002), Ling et al. (2011) poukazují na pokles celkové tělesné vody (TBW) v závislosti na rostoucím věku. Také Přidalová et al. (2008) a Přidalová, Sofková, Dostálová a Gába (2011) prokázali u českých žen pokles TBW v závislosti na věku, s narůstající hmotností BMI a s nárůstem BFM.

Tukuprostá hmota (FFM) u sledovaných subsouborů klesá s věkem a s množstvím PA. Čím jsou ženy starší a mají nižší množství PA, tím více je množství FFM sníženo. Vstupní průměrná hodnota FFM u klientek kurzu B (s nejvyšší PA) byla 57,7 %. Po absolvování kurzu se zvýšila o 2,5 %.

Gába a Přidalová (2014) poukazují na souvislost se zvyšujícím se věkem na mírném snižování FFM a současném zvyšování hmotnosti z důvodu nárůstu BFM.

Průměrné hodnoty VFA dosáhly u všech subsouborů hranice výrazného zdravotního rizika obezity a pohybovaly se při vstupním vyšetření v rozmezí od 145,4 až do 150,3 cm². Po aplikaci terapie došlo ke snížení množství VFA od 9,5 do 15,2 cm². Největší snížení bylo determinováno u žen absolvujících kurz A a B (15,2 cm², 15,1 cm²). Nejmenší snížení bylo zaznamenáno paradoxně u žen absolvujících kurz C (9,5 cm²). Rozdíly průměrných hodnot VFA mezi kurzem A–C a B–C jsou signifikantní.

Závěr

Vlivem komplexní intervence zahrnující kognitivně behaviorální terapii jsme prokázali vyrovnané změny ve sledovaných parametrech tělesného složení v různém ročním období. U zdravotních ukazatelů tělesného složení indikujících riziko obezity jsme zaznamenali pozitivní změny u BFP, BFM, VFA, tělesné hmotnosti, BMI, BFMI a IO.

Největší změny ve smyslu upevnění, resp. nárůstu množství FFM a snížení podílu BFM jsme zaznamenali u žen absolvujících kurz v podzimním období. Signifikantní rozdíl v rámci absolvování kurzu je v rozdílu průměrných hodnot VFA mezi kurzem A–C a B–C.

Z pohledu hodnocení realizované úrovně PA byly sledované soubory zařazeny k jedincům poněkud pohybově aktivním

a aktivním. Je zřejmé, že monitoring PA prostřednictvím krokoměru je pro obézní ženy výrazně motivující.

V poslední době je velmi aktuální problém hledání cesty, jak podporovat zdravý životní styl populace prostřednictvím zvýšení množství PA. Absolvování kurzu redukce hmotnosti a pozitivní přístup zaměřený na podporu zdraví a zdravého životního stylu může vést k redukci zdravotních problémů spojených s obezitou.

Souhrn

Zrychlené životní tempo a dostupnost konzumního způsobu života, hypokinéza a nadměrný energetický příjem vedou k nárůstu obezity. Z pohledu somatodiagnostického představuje nadváha a obezita nadměrnou hmotnost, vysoký rozvoj obvodových parametrů především na trupu a v proximálních částech dolních končetin, vysoké zastoupení tukové složky, regresi svalové frakce, eventuálně sarkopenii. Nedílnou součástí kurzů redukce hmotnosti je změna přístupu k nutričním a pohybovým stereotypům. Vhodnou pohybovou aktivitou, která je pro každého dostupná, bez ohledu na věk a pohlaví, je chůze.

Cílem studie bylo stanovit vliv ročního období na míru úspěšnosti při redukci hmotnosti u 197 klientek STOB kurzu. Dílčími cíli bylo sledování změn tělesných frakcí a množství pohybové aktivity v závislosti na ročních obdobích.

Jedná se o kurzy redukce hmotnosti s aplikací kognitivně behaviorální psychoterapie (STOB kurz). Kurzy začínají v lednu (kurz A), v dubnu (kurz B) a v září (kurz C), trvají po dobu 11 týdnů, týdně 3 hod. a náplň kurzů je zcela v kompetenci lektorů STOBu.

Pro determinaci parametrů tělesného složení bylo využito multifrekvenční bioimpedanční analýzy prostřednictvím přístroje InBody 720. Pro zjištění průměrného denního počtu kroků v rámci pohybové aktivity bylo využito krokoměru Yamax.

Z hlediska hodnocení pohybové aktivity vyplývá, že v kurzu B začínající v měsíci dubnu, plní ženy obecné doporučení vztahující se k pohybové aktivitě nejlépe. V různém ročním období má signifikantní rozdíl po absolvování kurzu v nižších průměrných hodnotách parametrů BFP (Body Fat Percentage; %), BFM (Body Fat Mass; kg), VFA (Visceral Fat Area; cm²), tělesná hmotnost (kg), BMI (Body Mass Index; kg/m²), BFMI (Body Fat Mass Index; kg/m²) a Index obezity (IO; %). Největší změny ve smyslu upevnění, resp. nárůstu množství tukuprosté hmoty a snížení podílu tukové složky jsme zaznamenali u žen absolvujících kurz C. Signifikantní rozdíl je u průměrných hodnot VFA mezi kurzy A–C a B–C.

Z pohledu hodnocení realizované úrovně pohybové aktivity byly sledované soubory zařazeny k jedincům poněkud pohybově aktivním a aktivním. Je zřejmé, že monitoring pohybové aktivity prostřednictvím krokoměru je pro obézní ženy výrazně motivující.

Klíčová slova: obezita u žen, bioelektrická impedance, Body Fat Mass, Fat-free Mass, chůze, krokoměr

Poděkování

Studie byla realizována v rámci řešení VZ „Pohybová aktivita a inaktivita obyvatel České republiky v kontextu behaviorálních změn“ (MŠMT: 6198959221) a IGA UP (FTK_2012_030): „Vztah mezi zdravotními ukazateli a pohybovou aktivitou u obézních žen a žen s nadváhou.“

Literatura

- Anderson, P. M., & Butcher, K. E. (2007). Childhood obesity: trends and potential causes. *The Future of Children*, 16(1), 19–45.
- Bedogni, G., Malavolti, M., Severi, S., Poli, M., Mussi, C.,

- Fantuzzi, A. L., & Battistini, N. (2002). Accuracy of an eight point tactile-electrode impedance method in the assessment of total body water. *European Journal of Clinical Nutrition*, 56(11), 1143–8.
- Biospace. (2008). InBody 720 - The precision body composition analyzer (User's Manual). Retrieved from <http://www.e-inbody.com/2008>
- Bravata, D. M., Smith-Spangler, C., Sundaram, V., Gienger, A. L., Lin, N., Lewis, R., & Stave, C. D. (2007). Using pedometers to increase physical activity and improve health. *JAMA*, 298(19), 2296–2304.
- Doll, H. A., Petersen, S., & Stewart-Brown, S. L. (2000). Obesity and physical and emotional well-being: associations between body mass index, chronic illness and the physical and mental compartments of the SF-36 questionnaire. *Obesity Review*, 8, 160–170.
- Gába, A., & Přidalová, M. (2014). Age-related changes in body composition in a sample of Czech women aged 18–89 years: a cross-sectional study. *European Journal of Nutrition*. doi: s00394-013-0514-x
- Gába, A., Pelclová, J., Přidalová, M., Riegerová, J., Dostálová, I., & Engelová, L. (2009). The evaluation of body composition in relation to physical activity in 56–73 y. old women: A Pilot study. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica*, 39(3), 21–30.
- Heyward, V. D., & Wagner, D. R. (2004). *Applied body composition assessment*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Chan, C. B., Spangler, E., Valcour, J., & Tudor-Locke, C. (2003). Cross-sectional Relationship of Pedometer-Determined Ambulatory Activity to Indicators of Health. *Obesity Research*, 11, 1563–1570.
- Kang, M., Marshall, S. J., Barreira, T. V., & Lee, J. (2009). Effect of pedometer-based physical activity interventions: A meta-analysis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 80(3), 648–655.
- King, N. A., Hopkins, M., Caudwell, P., Stubbs, R. J., & Blundell, J. E. (2009). Beneficial effects of exercise: shifting the focus from body weight to other markers of health. *British Journal of Sports Medicine*, 43, 924–927.
- Komise evropských společenství (2007). *Bílá kniha o sportu – Strategie pro Evropu týkající se zdravotních problémů souvisejících s výživou, nadváhou a obezitou*. Brusel: Komise evropských společenství.
- Kyle, U. G., Morabia, A., Schutz, Y., & Pichard, C. (2004). Sedentarism affects body fat mass index and fat-free mass index in adults aged 18 to 98 years. *Nutrition*, 20(3), 255–260.
- Ling, C. H., De Craen, A. J., Slagboom, P. E., Gunn, D. A., Stokkel, M. P., Westendorp, R. G., & Maier, A. B. (2011). Accuracy of direct segmental multi-frequency bioimpedance analysis in the assessment of total body and segmental body composition in middle-aged adult population. *Clinical Nutrition*, 30(5), 610–5.
- Lubans, D. R., Morgan, P. J., & Tudor-Locke, C. (2009). A systematic review of studies using pedometers to promote physical activity among youth. *Preventive Medicine*, 48(4), 307–315.
- Málková, I. (2005). *Hubneme s rozumem, zdravě a natrvalo*. Praha: Smart Press, s. r. o.
- Miles, M. (2007). Disability and Deafness in East Asia: Social and Educational Responses, from Antiquity to Recent Times. Internet publication URLs: <<http://independentliving.org/docs7/miles200708.html>>
- Poděbradská, R., Stejskal, P., Schwarz, D., & Poděbradský, J. (2011). Physical activity as a part of overweight and obesity treatment. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica*, 41(4), 17–27.
- Přidalová, M., Sofková, T., Dostálová, I., & Gába, A. (2011). Vybrané zdravotní ukazatele u žen s nadváhou a obezitou ve věku 20–60 let. *Česká antropologie*, 61(1), 32–38.
- Přidalová, M., Riegerová, J., Dostálová, I., & Gába, A. (2008). Effects of cognitive behavioral psychotherapy on body composition and constitution. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica*, 38(2), 13–23.
- Riegerová, J., Přidalová, M., & Ulbrichová, M. (2006). *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu*. Olomouc: Hanex.
- Rokyta, R. (2000). *Fyziologie pro bakalářská studia v medicíně, přírodovědných a tělovýchovných oborech*. Praha: ISV nakladatelství.
- Ross, R., & Janiszewski, P. M. (2008). Is weight loss the optimal target for obesity – related cardiovascular disease risk reduction? *Canadian Journal of Cardiology*, 24, 25–31.
- Roubenoff, R., (2000). Sarcopenia and its implications for the elderly. *European Journal of Clinical Nutrition*, 54, 40–47.
- Řepka, E., Šebrle, Z., Frömel, K., Chmelík, F., & Vašíčková, Z. (2011). Plnění k doporučení k týdenní pohybové aktivitě dospělou populací jihočeského regionu. *Tělesná kultura*, 34(1), 64–74.
- Saris, W. H. M., Blair, S. N., Van Baak, M. A., Eaton, S. B., Davies, P. S. et al. (2003). How much physical activity is enough to prevent unhealthy weight gain? Outcome of the IASO 1st Stock Conference and consensus statement. *Obesity Review*, 4(2), 101–14.
- Schneider, P. L., Crouter, S., & Bassett, D. R. (2004). Pedometer measures of free-living physical activity: comparison of 13 models. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(2), 331–335.
- Schoeller, D. A. (1989). Changes in total body water with age. *American Journal of Clinical Nutrition*, 50(5 Suppl), 1176–1181.
- Sofková, T., Přidalová, M., & Pelclová, J. (2014). Intervention in the form of exercise program for women attending courses in weight reduction. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica*, 44(1), in press.
- Sofková, T., Přidalová, M., Mitáš, J., & Pelclová, J. (2013). The level of neighborhood walkability in a place of residence and its effect on body composition in obese and overweight women. *Central European Journal of Public Health*, 21(4), 184–189.
- Sofková, T., Přidalová, M., Pelclová, J., & Dostálová, I. (2011). Změna tukové frakce u obézních žen ve vztahu k doporučené pohybové aktivitě. *Česká antropologie*, 61(1), 39–44.
- Straznicky, N. E., Lambert, G. W., McGrane, M. T., Masuo, K., Dawood, T., Nestel, P. J., Eikelis, N., Schlaich, M. P., Esler, M. D., Socratous, F., Chopra, R., & Lambert, E. A. (2009). Weight loss may reverse blunted sympathetic neural responsiveness to glucose ingestion in obese subjects with metabolic syndrome. *Diabetes*, 58(5), 1126–32.
- Sigmund, E., Frömel, K., & Neuls, F. (2005). Physical Activity of youth: Evaluation guidelines from the viewpoint of health support. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica*, 35(2), 59–68.
- StatSoft, Inc. (2011). STATISTICA (data analysis software system), version 10. Tulsa, OK: StatSoft.
- Tudor-Locke, C., & Bassett, R. (2004). How many steps/day are enough? Preliminary pedometer indices for public health. *Sports Medicine*, 34(1), 1–8.
- Tudor-Locke, C., & Myers, A. M. (2001). Methodological Considerations for Researchers and Practitioners Using Pedometers to Measure Physical (Ambulatory) Activity. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 72(1), 1–12.
- U. S. Department of Health and Human Services (2008). Physical Activity Guidelines for Americans. Retrieved from <http://www.health.gov/paguidelines/pdf/paguide.pdf>
- Whitt, M. C., Kumanyika, S., & Bellamy, S. (2003). Amount

- and Bouts of Physical Activity in a Sample of African-American Women. *Medicine & Science in Sports & Exercis*, 35(11), 1887–1893.
- Wyatt, H. R., Peters, J. C., Reed, G. V., Barry, M., & Hill, J. O. (2005). A Colorado Statewide Survey of Walking and Its Relation to Excessive Weight. *Medicine & Science in Sports & Exercis*, 37(5), 724–730.
- World Health Organization (WHO). (2004). *Global strategy on diet, physical activity and health*. Geneva: WHO.

ANALÝZA MORFOLOGICKÝCH PARAMETROV CHODIDLA VO VZŤAHU K SOMATICKÝM UKAZOVATEĽOM U ŽIEN NA PRELOME VEKOVÝCH OBDOBÍ MATURUS II. A PRESENILIS

Analysis of morphological foot parameters in relation to the somatic indicators in women between period age Maturus II and Presenilis

Kristína Tománková¹, Aleš Gába¹,
Miroslava Přidalová¹, Roman Cuberek²

¹Katedra přírodních věd v kinantropologii,
Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého v Olomouci,
Česká republika

²Institut aktivního životního stylu, Fakulta tělesné kultury,
Univerzita Palackého v Olomouci, Česká republika

Abstract

The main aim of this paper is analysis of the morphological foot parameters in relation to the somatic indicators by age and BMI (Body Mass Index) groups and effort to point out the differences between these groups. We observed the selected structural parameters (foot vault index by Chippaux-Šmirák) and morphological length and width parameters on the both feet in relationship to basic anthropometrical parameters [body height, body weight, BMI and WHR (waist to hip ratio)] as same as selected somatic indicators of body composition: FM (Fat Mass) (kg, %); FFM (Fat Free Mass) (kg) which were established by multifrequency bioimpedance method (InBody 720). The measurement was performed in sample which consisted of 139 older adult women in average age 56.67 ± 4.80 years. Footprints were taken from the both feet by plantograph method. Width foot parameters increased and foot arch decreased under the influence of the underweight and obesity. We demonstrate a negative impact of increasing body weight on the foot morphology and foot arch. Adverse age changes of the foot in our population are not marked and therefore we believe that are suspended or mitigated by mean the health benefits of an active lifestyle.

Key words: foot length, foot width, foot vault, plantogram, BMI, InBody 720

Úvod

Chodidlo ako základňa opory ľudského tela je neustále vystavované pôsobeniu reakčných síl vyplývajúcich zo záťažových bežných aktivít každodenného života. Mnoho autorov predpokladá, že ohrozujúca pre dolné končatiny a samotné chodidlo je práve vysoká záťaž prameniaca z nadmernej telesnej hmotnosti v dôsledku obezity (Hills et al., 2002).

Podiel jednotlivých telesných frakcií sa rôzne mení s vekom. Ako tvrdí Kyle et al. (2001b) telesná hmotnosť stúpa s vekom najmä u dospelých so sedavým spôsobom života v dôsledku nárastu tukovej zložky. Dickey et al. (1998) uvádza, že muži s viac než 25 % telesného tuku a ženy s viac než 35 % telesného tuku, sú považovaní za obežných. Osoba môže byť v rámci normy pre telesnú hmotnosť vzhľadom k výške, napriek tomu má vysoké percento telesného tuku. V kontraste k tomu, telesná hmotnosť môže presiahnuť normu, pretože má jedinec veľmi

rozvinutú svalovú hmotu, a aj napriek tomu v tomto prípade osoba nie je považovaná za obežnú (Dickey et al., 1998; Kutáč, Gajda, & Přidalová, 2009; Riegerová, Přidalová, & Ulbrichová, 2006). Podľa Kyle et al. (2001b) netučná zložka s vekom výrazne neklesá. Najmä končatinová svalová zložka klesá viac ako netučná zložka. Je predpoklad, že mimokostrové svalstvo je proporčne zachované počas starnutia. Väčší pokles draslíka a celkovej bunkovej hmoty ako samotnej netučnej zložky a svalstva predpokladá, nielen kvantitatívnu, ale i kvalitatívnu zmenu netučnej hmoty s vekom s možným nástupom sarkopénie (Kyle et al., 2001a). Celková telesná voda klesá s vekom. U žien je slabý pokles v strednom veku, no rapidný po 60. roku života (Gába & Přidalová, 2013).

Obezita je asociovaná so štrukturálnymi a funkčnými obmedzeniami s následným narušením chôdze, s oplošťovaním klenby chodidla a pronáciou členku, s nestabilným zánožím s následným efektom na predonožie, ktoré inklinuje k abdukcii výraznejšie než u jedincov s normálnou hmotnosťou. Rovnako bol preukázaný dopad telesného zloženia na index klenby chodidla u ľudí s nadváhou a obezitou (Anandacoomarasamy et al., 2008). Ako uvádza Dungal et al. (2005) statická plochá noha dospelých môže vzniknúť v ktoromkoľvek veku ak dôjde dlhodobo k porušeniu pomeru medzi veľkosťou záťaže a nosnosťou nohy sumarizáciou viacerých faktorov. Z externých faktorov sa jedná najmä o nadváhu, nosenie ťažkých bremien, nemožnosť pravidelného oddychu, z interných faktorov sú to hormonálne zmeny v tehotenstve a v klimakteriu a osteoporóza.

Vplyv obezity na mnohé ochorenia oporno-pohybového systému celej dolnej končatiny bol nesporne preukázaný, avšak iba niektoré štúdie preukázali vplyv aj na štruktúru samotného chodidla ako najdistálnejšiu časť dolnej končatiny. Napríklad v populácii obežných detí bola preukázaná prevalencia prípadov plochých nôh v porovnaní s deťmi so zdravou telesnou hmotnosťou. Nie je ale presne dokázané či efekt plochonohosti nie je mnohokrát len výsledkom existujúcej tukovej vrstvy na plantárnej strane chodidla obežných detí, z ktorej samozrejme nevyplývajú žiadne negatívne dôsledky. Druhým reálnejším predpokladom by bolo, že plochonohosť u obežných detí nastáva v dôsledku zväčšujúcej sa kontaktnej plochy v oblasti stredonožia, čo sa prejaví následným kolapsom pozdĺžnej klenby chodidla (Hills et al., 2002).

Pri hodnotení výskytu nadváhy a obezity sa v súčasnej dobe najčastejšie využíva BMI. Tento hmotnostne-výškový index však neumožňuje vystihnúť premenlivosť a zmeny v zastúpení základných telesných zložiek, a preto sa môžu informácie o výskytu nadváhy a obezity podľa BMI významne odlišovať od údajov vychádzajúcich z percentuálnych zastúpenia FM (Gába, Přidalová, & Zajac-Gawlak, 2014). Súčasný stav riešenej problematiky týkajúci sa detailnej analýzy telesného zloženia v zmysle dôkladnej frakcionácie telesnej hmoty vo vzťahu k morfológickým charakteristikám chodidla doposiaľ dostatočne nezodpovedal na mnohé zásadné otázky. Nie je jednoznačne zistený efekt vybraných frakcií telesného zloženia (svalová frakcia, štíhla telesná hmotnosť ako i tuková frakcia) na jednotlivé morfológické parametre, vrátane klenby chodidla. Mnoho autorov, odborníkov v antropológii, zaoberajúcich sa týmito témami rieši problematiku chodidla ako samostatný problém v rôznych vekových kategóriách, kde často konštatujú neuspokojivý morfológický stav chodidla, najmä pokiaľ ide o statické deformity, menej pokiaľ ide o samotnú klenbu chodidla (Přidalová et al., 2004; Přidalová & Riegerová, 2005; Riegerová, Přidalová, & Gába, 2008; Riegerová, Žeravová, & Peštuková, 2005; Tománková et al., 2012).

Ostatní autori riešia vo veľmi malej miere zdravotný stav chodidla v súvislosti s telesným zložením. Svoje výskumné závery často krát zužujú na výskum základných antropometrických údajov ako je telesná hmotnosť, telesná výška a z týchto údajov vypočítaný BMI vo viacerých vekových kategóriách

avšak prevažne u detí a dospievajúcej mládeže (Atamturk, 2009; Baďurová, 2004; Domjanic et al., 2013; Dowling, Steele, & Baur, 2001; Mauch et al., 2008; Pavlačková & Zapletalová, 2004; Riegerová et al., 2005; Villarroya et al., 2009), ale i u dospelých (Lau et al., 2012; Matejovičová, Balla, & Bezáková, 2008; Sztokowska et al., 2005; Tománková et al., 2012; Wearing et al., 2012). Trend vzájomnej previazanosti základných ukazovateľov somatického stavu je v mnohých prípadoch preukázaný v stredne silných ojedinele v silných korelačných vzťahoch s vybranými šírkovými a uhlovými morfológickými parametrami chodidla, ako i s jednotlivými typmi chodidla podľa stavu klenby chodidla v smere patologického rozvoja sledovaných deformít chodidla pod vplyvom nadváhy až obezity (najmä pokiaľ ide o plochú nohu). Ako uvádza Hills et al. (2002) v mnohých morfológických parametroch boli preukázané väčšie najmä šírkové a obvodové rozmery práve u obezých detí (obezita stanovená na základe BMI). No tvrdenia, že by sa tieto síce evidentné morfológické zmeny časom mohli vyvinúť v závažné symptómy porúch chodidla vzniknuté v dôsledku obezity sú podľa autorov viac menej špekulatívne. Z týchto výsledkov však nie je možné určiť aký vplyv majú jednotlivé frakcie telesného zloženia, nakoľko ako tvrdia aj Gába, Přidalová a Zajac-Gawlak (2014) BMI nerešpektuje ani len základný pomer tuku a netučnej hmoty v ľudskom tele.

Kolektív vedcov na čele s Xiong et al. (2010) sledovali percento tuku vo vzťahu k typom chodidla podľa stavu jeho klenby, avšak dospeli k záveru, že podiel tuku nemá rozhodujúci signifikantný význam pre formovanie klenby chodidla. Wearing et al. (2004) sú na druhej strane autormi štúdie, ktorá vyplýva so záujmu o podrobnejšiu avšak ani v tomto prípade nie detailnú frakcionáciu telesného zloženia bioelektrickou impedančnou metódou a poukazuje vo všeobecnosti na slabo preskúmané vzťahy telesných komponentov a parametrov chodidla. Autori predpokladali, že telesné zloženie dospelých je jeden z hlavných faktorov ovplyvňujúcich klenbu chodidla a dokázali, že obezita vplyva okrem iného na výšku pozdĺžneho oblúka nožnej klenby. Chodidlo sledovali rozdelené na sektory a poukázali na rozdielne signifikantné výsledky v jednotlivých častiach nohy vo vzťahu k tukovej (FM) a netučnej telesnej hmote (FFM). Objavili signifikantné asociácie medzi FFM a sektorom zánožia a predonožia, a medzi FM a sektorom stredonožia čo sa týka veľkosti kontaktnej plochy. V súvislosti s indexom klenby chodidla dominovali pozitívne korelácie iba s FM.

Butterworth et al. (2012) konštatujú, že efekt výraznejšieho úbytku telesnej hmotnosti v čase, resp. už existujúca samotná podváha jednotlivca na vznik, alebo prehĺbenie už existujúcich deformít chodidla nie je jednoznačný, aj vzhľadom na protichodné názory predchádzajúcich štúdií.

Cieľ

Hlavným cieľom príspevku je porovnanie somatických a podometrických ukazovateľov medzi vekovými kategóriami z hľadiska vekovej hranice, ktorá určuje obdobie senescencie, ako aj medzi kategóriami BMI.

Metodika

Výskumu sa zúčastnilo 139 žien v období na prelome staršej dospelosti a senescencie, ktoré v akademickom roku 2012/2013 navštevovali Univerzitu tretieho veku na Univerzite Palackého v Olomouci. Skupinu tvorilo 139 žien v priemernom veku $56,67 \pm 4,80$ rokov. Z hľadiska periodizácie ľudského veku podľa Riegerovej, Přidalovej a Ulbrichovej (2006) 31 žien radíme do vekovej kategórie do 60 rokov, teda do obdobia Maturus II. (45–60 rokov) a 108 žien je v období Presenilis nad 60 rokov. Účastníčky výskumu podpísali písomný informovaný súhlas.

Probandky sa podrobili antropometrickému vyšetreniu, ktoré pozostávalo z merania telesnej výšky, telesnej hmotnosti, ob-

vodu pásu a bokov podľa zásad metodiky Fettera et al. (1967) a Martina a Sallera (1957). Z uvedených parametrov bol vypočítaný index telesnej hmotnosti BMI, ktorý sme interpretovali na základe štandardov WHO (2012) a WHR interpretovaný podľa WHO (2011). Pre účely hodnotenia morfológie chodidla sme vytvorili statické plantogramy oboch chodidiel pomocou klasického plantografu, ktorého súčasťou je rám s gumovou membránou. Pod gumovou membránou je umiestnený čistý papier. Tlakom hmotnosti tela je umožnený odtlačok plochy chodidla na papier. Plantogramy boli následne naskenované digitálnym skenerom a prevedené do programu „Foot“ (Elfmak & Přidalová, 2002), v ktorom boli jednotlivé parametre chodidla presne odmerané podľa vopred definovaných štandardizovaných podometrických bodov. Sledovali sme dva dĺžkové parametre (dĺžku päty a nohy) a dva šírkové parametre (šírku päty a predonožia). Z hodnôt najširšieho a najužšieho miesta plantogramu bol vypočítaný index Chippaux-Šmiráka podľa Klementu (1987), na základe ktorého sme hodnotili charakter klenby chodidla. Zo skupiny základných ukazovateľov sme hodnotili aj vybrané parametre telesného zloženia: celkovú telesnú vodu (TBW) a pomer ICW (intracelulárnej) a ECW (extracelulárnej) vody v tele. Pomer intracelulárnej a extracelulárnej telesnej vody v prípade zdravého tela býva 3 : 2. Ide o parametre stanovené pomocou multifrekvenčnej bioelektrickej impedančnej metódy prístrojom InBody 720. Pomocou prístroja InBody 720 sme zisťovali aj ďalšie parametre telesného zloženia [hmotnosť a podiel FM (kg, %); hmotnosť FFM (kg)].

Pre matematicko-štatistické analýzy sme použili nasledovné neparametrické metódy: Mann-Whitney test (Z) a koeficient vecnej významnosti (r_m) pre porovnanie podľa veku, Kruskal-Wallisov test (H) a koeficient vecnej významnosti (η^2) pre porovnanie podľa BMI, Spearmanov koeficient korelácie (r_s) a spolu s ním i koeficient determinácie r^2 ako uvádza Cohen (1988). Pri jednotlivých analýzach sme zohľadňovali nielen štatistickú, ale i vecnú významnosť sledovaných javov pomocou príslušných koeficientov „effect size“. Štatistické výpočty boli realizované v programe Statistica (verzia 10).

Výsledky

Všeobecná charakteristika súboru

Tabuľka 1 uvádza základné štatistické ukazovatele sledovaných somatických a podometrických parametrov. Telesná hmotnosť sa vzhľadom na charakter tohto parametra vyznačuje pomerne širokým rozpätím hodnôt. Priemerná hodnota telesnej hmotnosti dosiahla $72,79 \pm 15,54$ kg. Hodnota BMI ($27,36 \pm 5,59$ kg/m²) v priemere poukazuje na stav nadváhy. Priemerná hodnota WHR (0,8) sa pohybuje v medziach fyziologického prejavu distribúcie telesného tuku. Priemerná hodnota pomeru ICW a ECW v tele (1,60) sa u vybraných žien od fyziologickej hodnoty výrazne nelíši a poukazuje na mierne pokles najmä ECW s vekom. Tuková hmota je v priemere u sledovaných žien zastúpená podielom $35,4 \pm 8,1$ % z celkovej telesnej hmoty čo zodpovedá hornej hranici prípustnej normy. Priemerné hodnoty Chippaux-Šmirákovho indexu sú na oboch nohách približne rovnaké [sin. (sinistra) – ľavá strana) $28,60 \pm 13,58$; dex. (dextra) – pravá strana) $28,23 \pm 13,68$] a určujú 2. stupeň normálne klenutej nohy.

Porovnanie sledovaných parametrov podľa veku

Ukazovatele telesného zloženia sa s vekom výraznejšie nemenia (Tabuľka 2). Oba súbory sa javia z pohľadu frakcionácie telesnej hmotnosti ako veľmi podobné. Je zaznamenaná vyššia hodnota podielu telesného tuku, FFM, SMM u žien v období presenilis, no rozdiel nie je signifikantný z hľadiska štatistického ani vecného. WHR sa medzi skupinami javil odlišne. Rozdiel bol iba vecne významný. Rovnako pomer ICW/ECW dosiahol len vecne významného rozdielu v súvislosti s vekom.

Tabuľka 1. Základné štatistické ukazovatele sledovaných parametrov v populácii žien

		Základná charakteristika súboru				
		n = 139	M	±	SD	MIN MAX
základné ukazovatele	vek (roky)	56,67	±	4,80	48,00	69,00
	Sta (cm)	163,25	±	5,07	150,50	176,20
	M. (kg)	72,97	±	15,54	47,80	130,90
	BMI (kg/m ²)	27,36	±	5,59	18,79	49,57
	WHR	0,80	±	0,06	0,68	1,06
	ICW/ECW (l)	1,60	±	0,04	1,51	1,69
telesné zloženie	TBW (l)	33,80	±	3,94	25,90	44,70
	FM (%)	35,46	±	8,07	15,32	54,52
	FM (kg)	26,92	±	11,48	8,10	71,40
	FFM (kg)	46,05	±	5,36	35,30	61,10
parametre chodidla sin.	SMM (kg)	25,14	±	3,17	18,86	34,00
	d. päty (mm)	663,13	±	58,52	550,29	931,63
	d. nohy (mm)	2332,48	±	102,59	2120,00	2615,00
	š. predonožia (mm)	895,73	±	67,60	619,28	1191,54
	š. päty (mm)	509,90	±	66,86	14,58	729,50
parametre chodidla dex.	Ch.-Š.	28,60	±	13,58	0,00	52,99
	d. päty (mm)	655,77	±	52,06	540,58	809,63
	d. nohy (mm)	2322,91	±	100,92	2080,00	2615,00
	š. predonožia (mm)	888,26	±	56,11	769,63	1066,84
	š. päty (mm)	511,61	±	44,99	362,02	636,33
	Ch.-Š.	28,23	±	13,68	0,00	55,08

Poznámka: Sta – telesná výška; M. – telesná hmotnosť; BMI – Body Mass Index (kg/m²); WHR – Waist to Hip Ratio; ICW/ECW – intracelulárna/extracelulárna telesná voda (l); TBW – telesná voda (l); FM – Fat Mass (kg, %); FFM – Fat Free Mass (kg); SMM – Skeletal Muscle Mass (kg); CH.-Š. – index Chippaux-Šmiráka; d. – dĺžka (mm); š. – šírka (mm); M – aritmetický priemer; SD – smerodajná odchýlka; MIN – minimálna hodnota; MAX – maximálna hodnota

Tabuľka 2. Základné štatistické ukazovatele sledovaných parametrov a ich porovnanie podľa vekových kategórií v populácii dospelých žien

		do 60 rokov (n = 31)			nad 60 rokov (n = 108)			rozdiel	Mann-Whitney test		
		M	±	SD	M	±	SD		Z	p	r _m
základné ukazovatele	vek (roky)	54,69	±	3,18	63,58	±	2,49	-8,90	-8,47	0,00	-0,41**
	Sta (cm)	163,26	±	4,70	163,20	±	6,29	0,06	0,02	0,99	0
	M. (kg)	72,82	±	16,37	73,50	±	12,46	-0,68	-0,80	0,42	-0,04
	BMI (kg/m ²)	27,28	±	5,84	27,62	±	4,69	-0,34	-0,78	0,44	-0,04
	WHR	0,80	±	0,05	0,83	±	0,06	-0,03	-2,35	0,02	-0,11*
	ICW/ECW (l)	1,61	±	0,04	1,59	±	0,04	0,01	2,24	0,02	0,11*
telesné zloženie	TBW (l)	33,72	±	4,02	34,09	±	3,69	-0,38	-0,75	0,45	-0,04
	FM (%)	35,33	±	8,38	35,90	±	6,97	-0,57	-0,23	0,82	-0,01
	FM (kg)	26,88	±	12,11	27,06	±	9,09	-0,19	-0,60	0,55	-0,03
	FFM (kg)	45,94	±	5,47	46,43	±	5,05	-0,49	-0,72	0,47	-0,03
parametre chodidla sin.	SMM (kg)	25,09	±	3,24	25,30	±	2,96	-0,21	-0,54	0,59	-0,03
	d. päty (mm)	664,67	±	60,15	657,77	±	53,01	6,90	0,36	0,72	0,02
	d. nohy (mm)	2328,98	±	100,36	2344,68	±	110,87	-15,70	-0,51	0,61	-0,02
	š. predonožia (mm)	894,03	±	66,84	901,64	±	71,02	-7,61	-0,44	0,66	-0,02
	š. päty (mm)	510,74	±	69,90	506,98	±	55,88	3,76	0,64	0,52	0,03
parametre chodidla dex.	Ch.-Š.	28,97	±	13,71	27,31	±	13,28	1,65	0,42	0,67	0,02
	d. päty (mm)	651,73	±	46,91	669,84	±	65,99	-18,11	-1,46	0,14	-0,07
	d. nohy (mm)	2319,11	±	98,72	2336,13	±	108,88	-17,02	-0,59	0,56	-0,03
	š. predonožia (mm)	883,97	±	51,68	903,19	±	68,29	-19,22	-1,63	0,10	-0,08
	š. päty (mm)	509,24	±	42,02	519,83	±	54,05	-10,59	-1,17	0,24	-0,06
	Ch.-Š.	28,47	±	13,57	27,38	±	14,25	1,09	0,19	0,85	0,01

Poznámka: Sta – telesná výška; M. – telesná hmotnosť; BMI – Body Mass Index (kg/m²); WHR – Waist to Hip Ratio; ICW/ECW – intracelulárna/extracelulárna telesná voda (l); TBW – celková telesná voda (l); FM – Fat Mass (kg, %); FFM – Fat Free Mass (kg); SMM – Skeletal Muscle Mass (kg); CH.-Š. – index Chippaux-Šmiráka; d. – dĺžka (mm); š. – šírka (mm); M – aritmetický priemer; SD – smerodajná odchýlka; Z – Mann-Whitney test; p – štatistická významnosť; r_m – vecná významnosť resp. koeficient effect size (slabý efekt r_m < 0,1; stredný efekt *0,1 ≤ r_m < 0,3; silný efekt **0,3 ≤ r_m > 0,5)

Dílkové a šířkové rozmery ako i index klenby chodidla sa s vekom významne nemenili.

Porovnanie sledovaných parametrov podľa BMI

Sledované ženy sme začlenili do troch kategórií podľa BMI (Tabuľka 3). Vekovo sa ženy podľa kategorizácie BMI navzájom podobali. Popisované rozdiely telesnej hmotnosti sú vysoko signifikantné ($p = 0,00$; $\eta^2 = 0,79$). S posunom žien do kategórií s vyšším indexom BMI súvisia aj vysoko signifikantné zmeny indexu WHR v smere rozvoja abdominálnej obezity ($p = 0,00$; $\eta^2 = 0,88$). Hodnoty podielu a množstva telesného tuku v tele sú vo vzťahu k trom kategóriám indexu BMI rozdielne ako sa dá rovnako predpokladať (v prípade podielu $p = 0,00$; $\eta^2 = 0,70$ a v prípade množstva $p = 0,00$; $\eta^2 = 0,81$). Ich trend je s narastajúcou hodnotou BMI vzostupný. Rovnako sa javia i SMM a FMM. S posunom od normálnej hmotnosti k obezite sa bez štatistickej významnosti zväčšujú rozmery dĺžky päty a nohy na pravej aj ľavej strane (okrem dĺžky nohy na pravej strane $p = 0,03$) avšak BMI má vo všetkých prípadoch slabý efekt pôsobenia. V prípade šírky päty a predonožia je trend rovnaký, ale rozdiely sú medzi kategóriami indexu BMI výraznejšie. Rozdiely v oboch šírkových parametroch sú štatisticky významné na hladine významnosti $p < 0,01$. Aj index klenby chodidla vykazuje v porovnávaní priemerných hodnôt medzi tromi kategóriami BMI rozdiely. Ide o vysoko signifikantné výsledky ($p < 0,01$) pričom index BMI pôsobí na vytváranie plochej klenby chodidla silným efektom (sin. $\eta^2 = 0,20$; dex.; $\eta^2 = 0,18$).

Dílkové a šířkové parametre chodidla v korelačných vzťahoch s vybranými somatickými ukazovateľmi

Hodnoty dĺžkových a šířkových parametrov majú v súvislosti so stúpajúcimi hodnotami BMI rovnako stúpajúcu tendenciu, to znamená ide o pozitívne lineárnu závislosť týchto javov. Ide väčšinou o štatisticky významné vzťahy na úrovni $p < 0,05$ s výnimkou dĺžky pravej päty. Vecná významnosť bola preukázaná na ľavej strane v prípade šírky predonožia. Silnejšie vzťahy sa javia práve v prípade širok (Tabuľka 4). Ďalšie tri ukazovatele telesného zloženia sa v koreláciách s dĺžkovo-šířkovými parametrami javia podobne ako BMI index. To znamená, že so zvyšujúcim sa množstvom danej telesnej hmoty resp. podielu v prípade telesného tuku sa zvyšujú aj všetky parametre nohy. Silnejšie sa opäť javia vzťahy širok s danými parametrami. Osobitne index klenby chodidla vykazuje pomerne silnú pozitívne lineárnu závislosť na podiele aj množstve tukovej zložky, ktorá je aj vecne významná. Miernejšie sa javí vzťah hmotnosti netučnej telesnej hmoty a daného indexu klenby chodidla pričom v tomto prípade nejde o vecnú významnosť. To znamená „negatívny efekt“ netučnej hmoty (kg) v tele sa pravdepodobne prejaví na oplošťovaní klenby chodidla v menšej miere ako efekt tukovej zložky (kg, %).

Typológia klenby chodidla podľa Chippaux-Šmiráka z hľadiska veku a indexu BMI

Vo všeobecnosti môžeme povedať, že veková hranica nespôsobila zásadný rozdiel v početnosti jednotlivých typov resp. stupňoch typov klenby chodidla. V oboch kategóriách (Obrázok 1) prevažovali ženy s normálnou klenbou. U žien do 60 rokov bol zaznamenaný prekvapivo o niečo vyšší výskyt plochej a vysokej klenby nohy. Vo všetkých troch kategóriách indexu BMI (Obrázok 2) dominovala normálne klenutá noha. S pribúdajúcou hmotnosťou pozorujeme tendenciu k poklesu klenby chodidla. Naopak s ubúdajúcou hmotnosťou je tendencia k nárastu počtu prípadov vysokej klenby chodidla.

Diskusia

Podiel telesného tuku žien v našej populácii v priemere dosiahol $35,4 \pm 8,1$ %. Gába a Přidalová (2013) sa veľmi približujú

k nami zistenej hodnote. U žien vo veku 50–59 rokov udávajú ako hodnotu, ktorú určil 50. percentil 35,4 % a u senioriek vo veku 60–69 rokov o niečo vyššiu 36,2 %. Ako uvádza Kyle et al. (2001a) u žien po menopauze klesá množstvo celkovej telesnej vody, čo súvisí s nárastom telesného tuku. Tento trend v našom súbore nepozorujeme, ak porovnáваме priemerné hodnoty žien do 60. a po 60. roku života (Tabuľka 2). Hodnoty vzájomného pomeru intracelulárnej a extracelulárnej vody u starších žien po 60. roku života poukazujú na menší podiel extracelulárnej vody. V priemere nedochádza k poklesu celkovej telesnej vody. V zhode s Gábom a Přidalovou (2013) nie sú len samotné hodnoty ukazovateľa telesného tuku, ale i jeho trend stúpania s vekom (Tabuľka 2) pričom rozdiel nebol v našom prípade štatisticky ani vecne významný.

Riegerová, Přidalová a Gába (2008) sledovali skupinu 51 seniorov v priemernom veku $63,65 \pm 4,75$ rokov. Ich index klenby v priemere dosiahol 35,46 (sin.) a 34,75 (dex.) a to svedčí nadväzujúc na naše výsledky klenby u 139 žien (priemerný vek $56,67 \pm 4,80$ rokov), ktoré sú porovnateľne nižšie o výraznom poklese klenby s vekom. Môžeme konštatovať, že s vekom skutočne má klenba nohy trend klesať. Riegerová, Přidalová a Gába (2008) sledovali v tejto skupine žien i niekoľko dĺžkových a šířkových parametrov chodidla a ich zistené hodnoty šírky nohy (8,79 cm – sin.; 8,66 cm – dex.) a šírky päty (5,85 cm – sin.; 5,86 cm – dex.) sa nápadne podobali našim zisteným hodnotám, ktoré uvádzame v tabuľke 1.

Hills et al. (2001) sledoval 35 žien v priemernom veku $42,4 \pm 10,8$ rokov a u obežných žien zistil väčšie šířkové rozmery nohy (9,59 cm – dex.) v porovnaní so ženami so zdravou telesnou hmotnosťou (9,22 cm – dex.). Jeho výsledky naznačujú podobný trend ako v našom súbore.

Wearing et al. (2004) dospeli u žien vo veku $39,9 \pm 8,1$ rokov k výsledku podobnému nášmu, keď zistili pozitívnu lineárnu korelačnú závislosť indexu klenby a podielu telesného tuku ($r = 0,67$; $p < 0,5$). Jednoznačne tým potvrdili, že telesné zloženie vplýva na pokles klenby chodidla u jedincov s nadváhou a u obežných.

Domjanec et al. (2013) dospel na výskumnej vzorke 83 žien vo vekovom rozpätí od 19 do 36 rokov k výsledkom, ktoré poukazujú na vzťah BMI a indexu klenby chodidla. Nízky BMI bol asociovaný s vyššou klenbou a naopak vyšší BMI s plochou klenbou, okrem toho BMI bol v rovnakom trende vzájomne prepojený i s hodnotami samotnej šírky nohy. Tento trend sme zachytili i u našich žien, pretože šírka nohy resp. predonožia sa obojstranne zväčšovala od kategórie normálnej hmotnosti ku kategórii obezity (Tabuľka 3).

Butterworth et al. (2012) vo svojej review sumarizuje zistenia viacerých autorov ako napríklad Shibuya z roku 2010, ktorý v populácii 1 675 jedincov potvrdil, že vyšší index BMI jednoznačne spôsobuje pokles klenby chodidla. K tomu sa prikláňa i štúdia Abdel-Fattaha z roku 2006, ako uvádza Butterworth et al. (2012), ktorý zistil že vojaci s nadváhou a obezitou majú 2krát častejší výskyt plochej nohy ako jedinci s normálnou hmotnosťou.

Xiong et al. (2010) zistili, že percento telesného tuku bolo paradoxne najvyššie (25,93 %) v skupine 48 dospelých jedincov do 30 rokov s normálne klenutou nohou, avšak najnižšie (23,60 %) v skupine s vysokou klenbou chodidla, a stredná hodnota (24,42 %) v skupine jedincov s plochou klenbou. V súlade s našimi výsledkami hodnoty indexu BMI stúpali zároveň s poklesom klenby (od 20,63 u jedincov s normálnou hmotnosťou, cez hodnotu 21,58 u jedincov s nadváhou až ku 22,79 u obežných). Tieto hodnoty nášho súboru mali rovnaký trend, ale vzhľadom na to, že išlo o ženy v pokročilejšom veku hodnoty indexu klenby chodidla boli vyššie.

Wearing et al. (2012) sa rovnako prikláňajú k názoru, že u obežných jedincov sa vyskytuje sklon k vzniku plochej nohy. Dodávajú, že index BMI môže zodpovedať na otázky jeho

Tabuľka 3. Základné štatistické ukazovatele sledovaných parametrov a ich porovnanie podľa kategórií BMI v populácii dospelých žien

		kategórie BMI									Kruskal-Waliov test		
		normálna (n = 52)			nadváha (n = 51)			obezita (n = 36)					
		M	±	SD	M	±	SD	M	±	SD			
základné ukazovatele	vek (roky)	55,62	±	4,37	56,98	±	4,93	57,75	±	5,02	3,70	0,16	0,03*
	Sta (cm)	163,04	±	4,27	163,52	±	5,81	163,16	±	5,14	0,28	0,87	0,00
	M. (kg)	59,28	±	6,01	72,88	±	6,29	92,87	±	12,55	109,22	0,00	0,78***
	BMI (kg/m²)	22,28	±	1,84	27,23	±	1,47	34,87	±	4,33	121,57	0,00	0,88***
	WHR	0,78	±	0,05	0,81	±	0,06	0,83	±	0,05	19,75	0,00	0,14**
	ICW/ECW (l)	1,60	±	0,03	1,61	±	0,03	1,60	±	0,05	0,64	0,73	0,00
	TBW (l)	31,15	±	2,36	33,82	±	3,20	37,61	±	3,63	59,07	0,00	0,43***
telesné zloženie	FM (%)	28,03	±	5,62	36,68	±	3,75	44,47	±	4,76	96,45	0,00	0,70***
	FM (kg)	16,84	±	4,57	26,78	±	3,98	41,67	±	9,56	111,93	0,00	0,81***
	FFM (kg)	42,44	±	3,23	46,09	±	4,36	51,20	±	4,94	58,39	0,00	0,42
	SMM (kg)	22,99	±	1,94	25,17	±	2,55	28,20	±	2,89	59,31	0,00	0,43
parametre chodidla sin.	d. päty (mm)	653,94	±	64,48	665,84	±	54,38	672,57	±	54,71	3,23	0,20	0,02*
	d. nohy (mm)	2312,69	±	91,40	2333,63	±	106,33	2359,44	±	108,82	3,98	0,14	0,03*
	š. predonožia (mm)	870,57	±	79,49	897,13	±	56,85	930,07	±	45,16	25,14	<0,01	0,18***
	š. päty (mm)	483,12	±	86,01	514,78	±	39,15	541,67	±	50,18	22,41	<0,01	0,16***
	Ch.-Š.	23,51	±	13,76	27,70	±	13,48	37,22	±	8,70	27,17	<0,01	0,20***
parametre chodidla dex.	d. päty (mm)	647,13	±	46,02	661,14	±	56,51	660,64	±	53,48	1,99	0,37	0,01*
	d. nohy (mm)	2301,04	±	98,38	2318,43	±	96,31	2360,83	±	102,88	6,84	0,03	0,05*
	š. predonožia (mm)	870,28	±	54,96	891,25	±	51,92	909,98	±	56,43	10,00	0,01	0,07**
	š. päty (mm)	494,61	±	45,68	513,57	±	38,71	533,36	±	43,32	12,78	<0,01	0,09**
	Ch.-Š.	22,30	±	13,52	28,55	±	13,93	36,33	±	8,61	24,32	<0,01	0,18***

Poznámka: Sta – telesná výška; M. – telesná hmotnosť; BMI – Body Mass Index (kg/m²); WHR – Waist to Hip Ratio; ICW/ECW – intracelulárna/extracelulárna telesná voda (l); TBW – celková telesná voda (l); FM – Fat Mass (kg, %); FFM – Fat Free Mass (kg); SMM – Skeletal Muscle Mass (kg); CH.-Š. – index Chippaux-Šmiráka; d. – dĺžka (mm); š. – šírka (mm); M – aritmetický priemer; SD – smerodajná odchýlka; H – Kruskal-Waliov test; p – štatistická významnosť; η^2 – vecná významnosť resp. koeficient effect size (slabý efekt *0,01 < η^2 < 0,06; stredný efekt **0,06 < η^2 < 0,14; silný efekt *** η^2 > 0,14)

Tabuľka 4. Dĺžkové a šírkové parametre chodidla v korelačných vzťahoch s vybranými somatickými ukazovateľmi

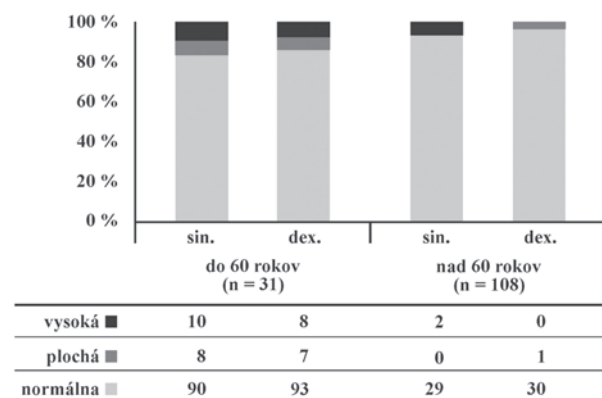
		d. päty (mm)		d. nohy (mm)		š. predonožia (mm)		š. päty (mm)		Ch.-Š.	
		sin.	dex.	sin.	dex.	sin.	dex.	sin.	dex.	sin.	dex.
vek (roky)	r_s	-0,08	0,12	-0,01	0,04	0,05	0,16	-0,04	0,11	-0,01	0,03
	r^2	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,01	0,00	0,00
BMI (kg/m ²)	r_s	0,19*	0,11	0,20*	0,23*	0,42*	0,26*	0,45*	0,32*	0,42*	0,40*
	r^2	0,04	0,01	0,04	0,05	0,18†	0,07	0,20†	0,10†	0,18†	0,16†
FM (%)	r_s	0,14	0,10	0,14	0,14	0,32*	0,21*	0,4*	0,28*	0,4*	0,39*
	r^2	0,02	0,01	0,02	0,02	0,10†	0,04	0,16†	0,08	0,16†	0,15†
FM (kg)	r_s	0,18*	0,14	0,25*	0,28*	0,42*	0,3*	0,44*	0,33*	0,39*	0,39*
	r^2	0,03	0,02	0,06	0,08	0,18†	0,09	0,19†	0,11†	0,15†	0,15†
FFM (kg)	r_s	0,24*	0,18*	0,50*	0,58*	0,48*	0,42*	0,37*	0,31*	0,24*	0,25*
	r^2	0,06	0,03	0,25†	0,34†	0,23†	0,18†	0,14†	0,10†	0,06	0,06

Poznámka: BMI – Body Mass Index (kg/m²); FM – Fat Mass (kg, %); FFM – Fat Free Mass (kg); CH.-Š. – index Chippaux-Šmiráka; d. – dĺžka (mm); š. – šírka (mm); r_s – Spearmanov korelačný koeficient (* p < 0,05), p – štatistická významnosť; r^2 – vecná významnosť resp. koeficient effect size (koeficient determinácie) († r^2 > 0,1), až r^2 > 0,1 poukazuje na významný vzťah dvoch sledovaných ukazovateľov; sin. – sinistra (ľavá strana), dex. – dextra (pravá strana)

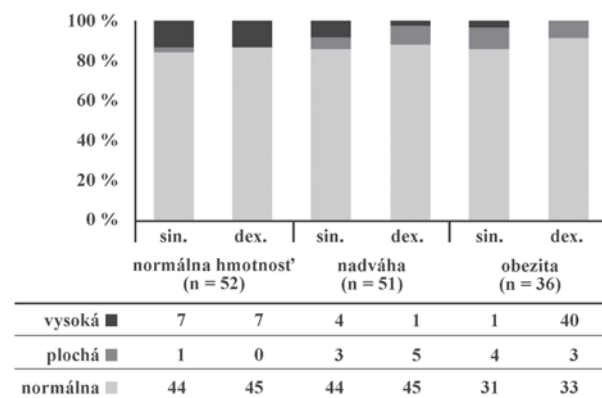
vzťahu ku klenbe chodidla, ktorú možno hodnotiť na základe odtlačkov, ale nie vo vzťahu k samotnej štruktúre chodidla, ktorá je definovaná postavením jednotlivých kostí nohy. Tu je potrebné prihliadať k presne určenému telesnému zloženiu.

Mauch et al. (2008) uvádzajú výsledky výskumu detí, v ktorom zisťovali viaceré často používané dĺžkové, šírkové

a obvodové miery a použili ich k vyhodnoteniu 5 typov klenby chodidla (plochá, robustná, štíhla, krátka a dlhá). Ďalej zistili, že plochá noha je častejšia u detí s nadváhou. Podváha sa spája so štíhlou a dlhou nohou. Deti s normálnou hmotnosťou disponovali vyrovnaným zastúpením všetkých typov nohy.

Obrázok 1. Typológia klenby chodidla podľa Chippaux-Šmiráka z hľadiska veku

Poznámka: sin. – sinistra (ľavá strana), dex. – dextra (pravá strana)

Obrázok 2. Typológia klenby chodidla podľa Chippaux-Šmiráka z hľadiska indexu BMI

Poznámka: sin. – sinistra (ľavá strana), dex. – dextra (pravá strana)

Limity štúdie

Výsledky štúdie môžu byť ovplyvnené výberom (súbor je z hľadiska zdravotného stavu homogénny) a počtom vyšetrených osôb ako i sledovaných parametrov. Išlo o probandy so sedavým zamestnaním s pomerne aktívnym životným štýlom, preto je možné, že niektoré deformity chodidla sa u nich neprejavujú rovnako ako u bežnej populácie s prevažne sedavým spôsobom života. Aj napriek vysokej informovanosti účastníkov výskumu o pokynoch, ktoré je nutné dodržať pred meraním pomocou prístroja InBody 720 v záujme čo najpresnejšieho výsledku je nutné počítať s istou chybou merania. K istému skresleniu dochádza i pri kategorizácii žien podľa indexu BMI v dôsledku hodnotenia týmto indexom, ktorý nerespektuje zastúpenie jednotlivých telesných frakcií telesnej hmoty. Parametre telesného zloženia určeného pomocou prístroja InBody 720 sú v článku zastúpené hlavne v korelačných vzťahoch. Cieľom článku nebola metodologická otázka dôveryhodnosti indexu BMI v porovnaní s bioelektrickou impedančnou metódou (BIA). S rozšíreným používaním skenovacích technológií chodidla sa vo vysokej miere objavujú publikácie, ktoré síce riešia detailne frakcionované telesné zloženie určené BIA avšak iba v súvislosti s jednotlivými tlakovými markermi chodidla a tým sú nemenej dôležité a stále zaujímavé témy zamerané na morfológiu a typológiu klenby chodidla v zmysle kauzality frakcií telesného zloženia postupne vytlačané z aktuálneho spektra riešených problematik. Tým obmedzujú spektrum použitých publikačných zdrojov, a aj preto sú výsledky v predkladanom príspevku veľmi cenné a prínosné.

Záver

Ukazovatele telesného zloženia, dĺžkové a šírkové rozmery ako i index klenby chodidla sa s vekom významne nemenili. Veková hranica nespôsobila ani zásadný rozdiel vo frekvencii výskytu jednotlivých typov klenby chodidla. S posunom od normálnej hmotnosti k obezite sa bez štatistickej významnosti zväčšujú rozmery dĺžky päty a nohy avšak index BMI má v tomto smere slabý efekt pôsobenia. V prípade širokej päty a predonožia je trend rovnaký, ale rozdiely sú medzi kategóriami indexu BMI výraznejšie. Zvyšovanie indexu BMI súvisí s vytváraním plochej klenby chodidla a pôsobí silným efektom. S pribúdajúcou hmotnosťou pozorujeme tendenciu k poklesu klenby chodidla. Naopak s ubúdajúcou hmotnosťou je tendencia k nárastu počtu prípadov vysokej klenby chodidla. Hodnoty dĺžkových a šírkových parametrov majú v súvislosti so stúpajúcimi hodnotami BMI rovnako stúpajúcu tendenciu. Silnejšie vzťahy sa javia práve v prípade širokého. Ďalšie ukazovatele telesného zloženia ako je FFM sa v koreláciách s dĺžkovo-šírkovými parametrami javia podobne ako BMI index. „Negatívny efekt“ zaťaženia netučnou hmotou – FFM (kg) tela sa prejaví na oplošťovaní klenby chodidla v menšej miere ako efekt hmotnosti a podielu tukovej zložky. Zdá sa, že FFM v tomto prípade vystupuje ako dôležitý stabilizačný faktor klenby chodidla. V príspevku sme preukázali jednoznačný negatívny vplyv zvyšujúcej sa telesnej hmotnosti pravdepodobne najmä v dôsledku nárastu podielu telesného tuku na morfológiu i stav klenby chodidla. Nežiaduce zmeny na chodidle spôsobené vekom nie sú v našej populácii výrazné. Domnievame sa, že do istej miery sú pozastavené či zmierňované práve zdravotnými benefitmi aktívneho životného štýlu senioriek.

Konflikt záujmov

Štúdia spĺňa základné etické princípy kladené na humánne orientovaný výskum v súlade s vyhláškou etickej komisie FTK UP v Olomouci. Autori si nie sú vedomí žiadneho konfliktu záujmov.

Podakovanie

Autori ďakujú organizátorom a dobrovoľníkom zúčastneným vo výskume, ktorý bol riešený a podporený v rámci projektu GAČR: „Analýza zdravotne orientovaných benefitů chůze: ověření chodecké intervence u osob se sedavým zaměstnáním“ (č. 13-32105S) a financovaný zo štrukturálnych fondov EÚ: „Podpora vytváření excelentních výzkumných týmů a intersektorální mobility na Univerzitě Palackého v Olomouci II.“, (reg. číslo: CZ.1.07/2.3.00/30.0041).

Súhrn

Predložený článok sa zaoberá vekovými zmenami vybraných ukazovateľov telesného zloženia, dĺžkových a šírkových parametrov chodidla. V hlavnej miere sa venuje rozdielom týchto ukazovateľov vo vzťahu ku kategóriám indexu BMI. O vzájomných trendoch sledovaných ukazovateľov vypovedajú korelačné analýzy. Sledovali sme 139 dospelých žien, z toho 31 žien z vekovej kategórie do 60 rokov, teda v období Maturus II. (45–60 rokov) a 108 žien v období Presenilis nad 60 rokov. Ako hlavné výskumné nástroje sme využívali základné antropometrické a podometrické dĺžkové a šírkové meracie postupy a klasickú plantografu za účelom hodnotenia stavu klenby chodidla. Odtlačky sme vyhodnocovali v software „Foot“.

Výsledky našej štúdie v mnohých smeroch súhlasia s doteraz publikovanými zisteniami ostatných domácich i zahraničných autorov. Záverom článku môžeme konštatovať, že pod vplyvom zvyšujúcej sa telesnej hmotnosti klesá klenba chodidla. Zdá sa, že naopak nižšia hmotnosť, ktorá však v našej populácii smerom k podváhe nepresiahla hranice normality, môže pôsobiť na klenbu chodidla opačne a vzniká tak vysoká

noha. V našej štúdii je tento trend iba načrtnutý nie však potvrdený. V korelačných vzťahoch sa preukázala jednoznačná pozitívna lineárna závislosť BMI, podielu a hmotnosti netučnej hmoty a telesného tuku vo vzťahu jednak ku indexu klenby ako aj ostatným parametrom chodidla. Zo sledovaných parametrov chodidla sú najviac atakované zaťažením telesnou hmotnosťou práve šírkové rozmery chodidla. Zaťaženie tela hmotnosťou a podielom tukovej hmoty je silnejšie ako zaťaženie hmotnosťou netukovej hmoty (FFM). Zdá sa, že FFM v tomto prípade vystupuje ako dôležitý stabilizačný faktor klenby chodidla. Nežiaduce zmeny na chodidle spôsobené vekom nie sú v našej populácii výrazné.

Domnievame sa, že do istej miery sú pozastavené či zmierňované práve zdravotnými benefitmi aktívneho životného štýlu probandek. Z uvedeného vyplývajú i isté odporúčania v snahe naďalej ich podporovať v ich aktívnom životnom štýle a zamedziť tak nepriaznivým dôsledkom sedavého spôsobu života na zdravotný stav najmä staršej populácie.

Kľúčové slová: dĺžka nohy, šírka nohy, klenba nohy, plantogram, BMI, InBody 720

Literatúra

- Anandacoomarasamy, A., Caterson, I. 2008, Sambrook, P., Fransen, M., & March, L. (2008). The impact of obesity on the musculoskeletal system. *International Journal of Obesity*, 32, 211–222.
- Atamturk, D. (2009). Relationship of flatfoot and high arch with main anthropometric variables. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, 43(3), 254–259.
- Bad'urová, J. (2004). Faktory ovplyvňujúci valgózní postavení paty u detí mladšieho školského veku. *Česká antropologie*, 24, 33–34.
- Butterworth, P. A., Landorf, K. B., Smith, S. E., & Menz, H. B. (2012). The association between body mass index and musculoskeletal foot disorders: a systematic review. *Obesity reviews* (13), 630–642. doi: 10.1111/j.1647-789X.2012.00996.x.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Dickey, R. A., Bartuska, D. G., Bray, G. W., Callaway, C. W., Davidson, E. T., Feld, S., ... Spitz, A. F. (1998). AACE/ACE position statement on the prevention, diagnosis, and treatment of obesity (1998 Revision). *Endocrine practice*, 4(5), 297–350.
- Domjanec, J., Fieder, M., Seidler, H., & Mitteroecker, P. (2013). Geometric morphometric footprint analysis of young women. *Journal of Foot and Ankle Research*, 6(27). doi: 10.1186/1757-1146-6-27.
- Dowling, A. M., Steele, J. R., & Baur, L. A. (2001). Does obesity influence foot structure and plantar pressure patterns in prepubescent children? *International Journal of Obesity*, 25, 845–852.
- Dungl, P. et al., (2005). *Ortopedie*. Praha: Grada.
- Elfmark, M. & Přidalová, M. (2002). *Noha*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Fetter, V., Prokopec, M., Suchý, J., Titlbachová, S., Malá, H., Novotný, ... Troniček, J. (1967). *Antropologie*. Praha: Academia.
- Gába, A., & Přidalová, M. (2014). Age-related changes in body composition in a sample of Czech women aged 18–89 years: a cross sectional study. *European Journal of Nutrition*, 53(1), 167–176. doi: 10.1007/s00394-013-0514-x.
- Gába, A., Přidalová, M., & Zajac-Gawlak, I. (2014). Posouzení objektivit hodnocení výskytu obezity na základě body mass indexu vzhledem k procentuálnímu zastoupení tělesného tuku u žen ve věku 55–84 let. *Časopis lékařů českých*, 153(1), 22–27.
- Hills, A. P., Hennig, E. M., McDonald, M., & Bar-Or, O. (2001). Plantar pressure differences between obese and non-obese adults: a biomechanical analysis. *International Journal of Obesity*, 25, 1674–1679.
- Hills, A. P., Hennig, N. M., Byrne, N. M., & Steele, J. R. (2002). The biomechanics of adiposity – structural and implications for movement. *Obesity reviews*, 3, 35–43.
- Klementa, J. (1987). *Somatometrie nohy*. Praha: SPN.
- Kutáč, P., Gajda, V., & Přidalová, M. (2009). The body composition of the PE teacher. *New Education Review*, 19(3–4), 263–272.
- Kyle, U. G., Genton, L., Hans, D., Karsgaard, V. L., Michel, J., Slosman, D. O., & Pichard, C. (2001a). Total Body Mass, Fat Mass, Fat-Free Mass, and Skeletal Muscle in Older People: Cross-Sectional Differences in 60-Year Old Persons. *Journal of American Geriatrics Society*, 49, 1633–1640.
- Kyle, U. G., Gremion, G., Genton, L., Slosman, D. O., Golay, A., & Pichard, C. (2001b). Physical activity and fat-free and fat mass by bioelectrical impedance in 3853 adults. *Official Journal of the American College of Sports Medicine*, 33, 576–584.
- Lau, H. Ch., Wearing, S. C., Grigg, N. L., & Smetahers, J. F. (2012). The validity of footprint-based measures of arch structure: revisiting the debate of fat versus flat feet in adults. *Journal of Foot and Ankle Research*, 5(1).
- Matejovičová, B., Balla, Š., & Bezákova, A. (2008). Vplyv obezity na zmenu štruktúry nohy. *Česká antropologie*, 58(1), 26–28.
- Mauch, M., Grau, S., Krauss, I., Maiwald, C., & Horstmann, T. (2008). Foot morphology of normal, underweight and overweight children. *International Journal of Obesity*, 32(7), 1068–1075.
- Martin, R. & Saller, K. (1967). *Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung mit Besonderer Berücksichtigung der Anthropologischen Methoden*. Stuttgart: G. Fischer.
- Přidalová, M., Vorálková, D., Elfmark, M., & Janura, M. (2004). The evaluation of morphology and foot function. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica*, 34(1), 49–57.
- Přidalová, M., & Riegerová, J. (2005). Child's foot morphology. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica*, 35(2), 75–86.
- Pavlačková, J., & Zapletalová, V. 2004. Vliv obezity na změny struktury nohy u dívek mladšího školského veku. *Česká antropologie*, 24, 147–149.
- Riegerová, J., Sluka, R., Přidalová, M., & Rýznarová, Š. (2005). Rozbor morfologie nohy u obézních dětí ve věku infans II. *Česká antropologie*, 55, 99–105.
- Riegerová, J., Přidalová, M., & Gába, A. (2008). Rozbor morfologie nohy u žen vo věku senescence. *Medicina sportiva*, 17(1), 2–9.
- Riegerová, J., Žeravová, M., & Peštuková, M. (2005). Analysis of morphology of foot in Moravian male and female students in the age infans II. and juvenis. *Acta Univ. Palacki. Olomouc Gymn.*, 35(2), 69–74.
- Riegerová, J., Přidalová, M., & Ulbrichová, M. (2006). *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu (příručka funkční antropologie)*. Olomouc: Hanex.
- Szotkovská, J., Riegerová, J., Přidalová, M., & Rýznarová, Š. (2005). Analýza morfologie nohy u seniorek – studentek U3V na FTK UP. *Česká antropologie*, 55, 122–125.
- Tománková, K., Matejovičová, B., Vondráková, M., Kopecký, M., & Jankechová, N. (2012). Výbrané uhlové miery chodidla v populácii žien vo veku adultus I. *Česká antropologie*, 62(2), 36–40.
- Villarroya, M. A., Esquivel, J. M., Tomás, C., Moreno, L. A., Buenafé, A., & Bueno, G. (2009). Assessment of the medial

- longitudinal arch in children and adolescents with obesity: footprints and radiographic study. *European Journal of Pediatrics*, 168(5), 559–567.
- Wearing S. C., Hills, A. P., Byrne, N. M., Hennig, E. M., & McDonald, M. (2004). The arch index: a measure of flat or fat feet. *Foot & Ankle International*, 25(8), 575–581.
- Wearing, S. C., Grigg, N. L., Lau, H. C., & Smeathers, J. E. (2012). Footprint-based estimates of arch structure are confounded by body composition in adults. *Journal of Orthopaedic Research*, 30(8), 1351–1354.
- WHO. (2011). *Waist Circumference and Waist–Hip Ratio: Report of a WHO Expert Consultation Geneva, 8–11 December 2008*. Retrieved: 15.12.2013 from the World Wide Web: http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241501491_eng.pdf.
- WHO. (2012). BMI classification, 2012. [online]. Prístup dňa 20.07.2012 z [www: <http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html>](http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html).
- Xiong, S., Goonetilleke, R. S., & Witana, Ch. P. (2010). Foot Arch Characterization. A review, a New Metric, and a Comparison. *Journal of the American podiatric Medical Association*, 100(1), 14–24.