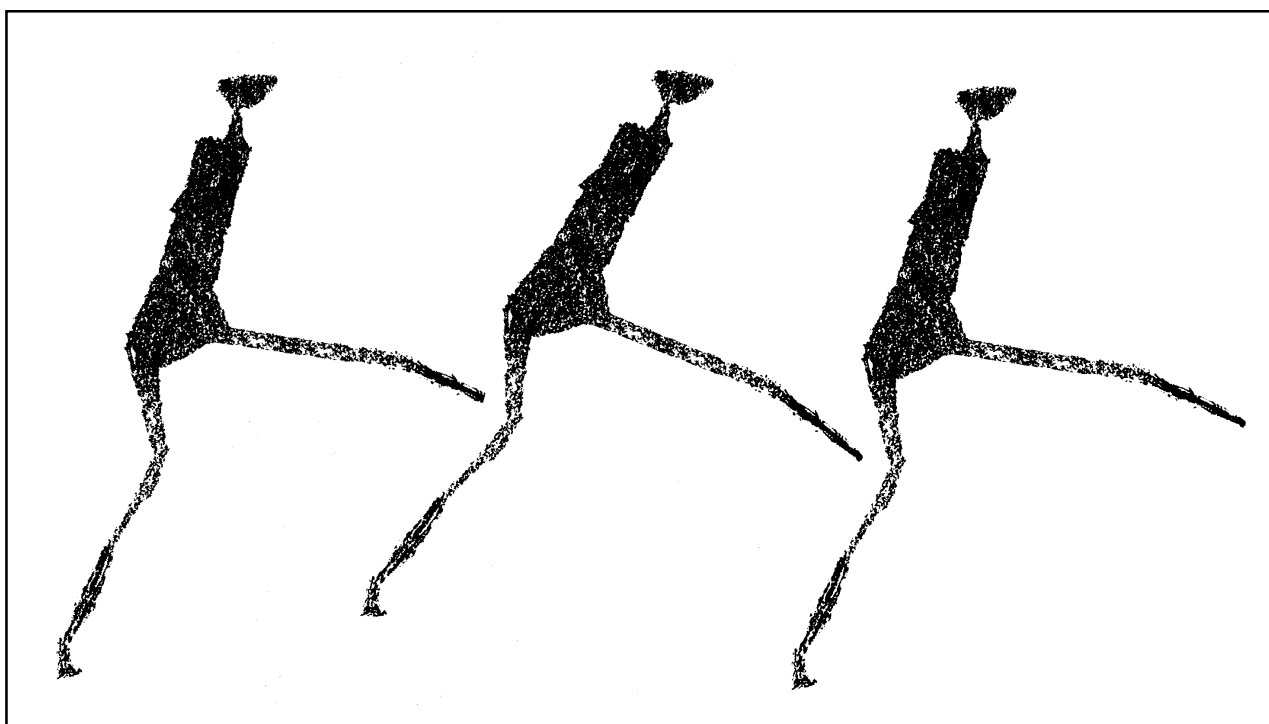


Časopis České  
**ČESKÁ**  
**ANTRO**  
**POLOGIE**  
společnosti  
antropologické



**60/1**  
**OLOMOUČ**  
**2010**



1. číslo vyšlo v roce 1947 pod názvem „Zprávy československé společnosti antropologické při ČSAV“.

**Předseda redakční rady / Editor in Chief**

Doc. RNDr. Pavel Bláha, CSc. Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Praha

**Výkonný redaktor / Managing Editor**

Prof. RNDr. Jarmila Riegerová, CSc. Fakulta tělesné kultury Univerzity Palackého, Olomouc

**Redakční rada / Editorial Board**

|                                       |                                                          |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Doc. Mgr. Martina Cichá               | Humanitní fakulta Univerzity Tomáše Bati, Zlín           |
| Doc. RNDr. Eva Drozdová, Ph.D.        | Přírodovědecká fakulta Masarykovy Univerzity, Brno       |
| Prof. Dr.Med. Michael Hermanussen     | Univesitaet Kiel, Kiel, Německo                          |
| Doc. RNDr. Ladislava Horáčková, CSc.  | Lékařská fakulta Masarykovy Univerzity, Brno             |
| Doc. PaedDr. Miroslav Kopecký, Ph.D.  | Pedagogická fakulta Univerzity Palackého, Olomouc        |
| Doc. RNDr. Ivan Mazura, CSc.          | Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Praha         |
| RNDr. Patrik Mottl, Ph.D.             | Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Praha         |
| RNDr. Eva Neščáková, CSc.             | Přírodovědecká fakulta Univerzity Komenského, Bratislava |
| Doc. RNDr. Miroslava Přidalová, Ph.D. | Fakulta tělesné kultury Univerzity Palackého, Olomouc    |
| Prof. Dr. Ester Rebaro, Ph.D.         | University of Basque Country, Bilbao, Španělsko          |
| RNDr. Petr Sedlak, Ph.D.              | Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Praha         |
| Prof. Dr. Charles Susanne             | Free University, Brusel, Belgie                          |
| Doc. RNDr. Jan Šteigl, CSc.           | Pedagogická fakulta Univerzity Palackého, Olomouc        |
| RNDr. Petr Velemínský, Ph.D.          | Národní muzeum, Praha                                    |
| Doc. Jelizaveta Veselovskaja          | Ruská akademie věd, Moskva, Ruská federace               |
| Dr. Konrad Zellner                    | Universitaet Jena, Jena, Německo                         |
| Prof. dr. hab. Ewa Ziolkowska-Lajp    | Akademia Wychowania Fizycznego, Poznań                   |

## OBSAH

### Z VĚDECKÉ ČINNOSTI

#### Původní práce

- 5 ..... **Hodnocení vztahů tělesného složení, pohybové aktivity a kostní denzity u postmenopauzálních žen**  
Ondřej Kapuš, Aleš Gába, Jarmila Riegerová,  
Jana Pelclová
- 10 ..... **Assessment of functional status of Slovak adults according to their smoking, physical activity and marital status**  
Petra Lukáčiková, Ladislava Wsóllová,  
Daniela Siváková
- 16 ..... **A unique case of human naturally mummified cerebellum from Slovakia found in two skulls in St. Martin Cathedral (Spisska Capitula, Eastern Slovakia)**  
Eva Petrušová-Chudá, Michaela Dörnhöferová, Peter Harčar, Marián Uličný, Radoslav Beňuš, Ivan Varga
- 20 ..... **Rozbor tělesného složení českých mužů ve věku 20 až 80 let (hodnocení tělesné výšky, hmotnosti, BMI, svalové a tukové frakce)**  
Jarmila Riegerová, Ondřej Kapuš, Aleš Gába,  
David Ščotka
- 24 ..... **Filosofie, kultura a životní styl Navaho indiánů z evropské perspektivy**  
Lucie Sikorová
- 27 ..... **Menopauzálny status, klimakterické symptómy a kvalita života slovenských žien**  
Daniela Siváková, Dagmar Šrámeková, Marta Cvičelová, Paulína Láciová, Lenka Luptáková
- 35 ..... **Vplyv nadmernej pohybovej aktivity na morfometrické parametre dievčat v období pubescence**  
Kristína Tománková, Barbora Matejovičová

ISSN 1804-1876

Olomouc 2010

MK ČR E 19056

#### Česká antropologie 60/1

Časopis České společnosti antropologické za rok 2010. Odpovědný redaktor: prof. RNDr. Jarmila Riegerová, CSc., Katedra funkční antropologie a fyziologie Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého, třída Míru 115, 771 11 Olomouc. Telefon 585636150, Fax: 585422532, e-mail: Jarmila.Riegerova@upol.cz. Grafická úprava: Mgr. Šárka Rýznarová. Vydala Česká společnost antropologická za přispění grantu Rady vědeckých společností ČR. Náklad 200 výtisků. Výtiskla Books print s.r.o. Olomouc.  
ISSN 0862-5085

**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.**

## POKYNY AUTORŮM

Česká antropologie je nezávislým časopisem. Svým obsahem je zaměřen na prezentaci původních vědeckých sdělení a teoretických studií, které se vztahují k problematice antropologie. Úprava rukopisů se řídí podle příslušné státní normy. Používaným jazykem je čeština, slovenština a angličtina. U článku je nutný anglický abstrakt spolu s klíčovými slovy. Rukopis je anonymně recenzován, posudek spolu s návrhy úprav zaslán autorovi k úpravě. Konečnou úpravu rukopisu si vyhradzuje redakce. Práce uveřejněné v časopisu nejsou honorovány, separáty nejsou poskytovány.

Rukopisy článků, prací a zpráv zasílejte na CD, DVD nebo e-mailem spolu s jedním výtiskem na adresu výkonného redaktora: prof. RNDr. Jarmila Riegerová, CSc., KFAF FTK UP, třída Míru 115, 771 11 Olomouc, e-mail: Jarmila.Riegerova@upol.cz

### Požadavky digitální formy rukopisu

1. Formát stránky: A4, okraje: 2,5 cm.
2. Písmo: Times Roman CE, 9 pt, bez dělení slov.
3. Odstavec: řádkovně jednoduché, zarovnání vlevo.
4. Název příspěvku + anglický překlad názvu (pokud je článek v jiném jazyce než v anglickém): tučně.
5. Autoři: tučně – celé jméno, příjmení (bez titulů); autoři z více pracovišť jsou rozlišeni horním indexem s odkazem na příslušné pracoviště:

*Příklad:* Miroslav Kopecký<sup>1</sup>, Miroslava Přidalová<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Katedra antropologie a zdravotní vědy...

<sup>2</sup> Katedra funkční antropologie a fyziologie...

(Pracoviště je vypsáno v pořadí: katedra, fakulta, škola, město, s celou adresou včetně faxu a e-mailové adresy, avšak do tisku se použije pouze název pracoviště).

6. **Anglický abstrakt** je umístěn na začátku textu. Dále následují klíčová slova (v angličtině) kurzívou (**Key words:** *leptin, cardiovascular diseases*). Český, popř. slovenský překlad abstraktu (pod nadpisem „Souhrn“) a klíčových slov bude umístěn před seznamem literatury.
7. Nadpisy oddílů samotného českého textu (úvod, metodika, výsledky...) tučně (př. **Úvod**), bez dvojteček a odsazení.
8. Citace v textu (odkazy na referenční seznam) podle normy ČSN ISO 690.

*Příklad:* ...podle Woodwarda (1992), podle některých autorů (Matiegka, 1927; Pařízková, 1962). Dva autoři jsou oddělení čárkou (Bernasovský, Bernasovská, 1999). Pokud se odkazuje na publikaci více než tří autorů, zkracuje se citace s použitím zkratky „et al.“ (Prader et al., 1976). Je-li v referenčním seznamu uvedeno více publikací jednoho autora stejného roku, přidává se k letopočtu v citaci písmeno a, b, c...podle pořadí uvedení v referenčním seznamu (Bláha, 1986a),

9. Odrážky a číslování: odrážky v závěrečné podobě publikace jsou jednotné. Číslování: 1., 2. nebo „•“ (za čísla je tečka, text začíná velkým písmenem a končí tečkou); a), b) nebo „–“ (text začíná malým písmenem, končí čárkou a poslední položka výčtu končí tečkou). Odrážky a číslování provedte automatickým formátováním hromadně pro celý seznam.

10. Referenční seznam, uvedený pod nadpisem „**Literatura**“, je nečíslovaný, citované práce se uvádějí v abecedním pořadí podle uvedených příkladů, vybraných z ČSN ISO 690 (Prosinec 1996). Pokud je příspěvek v cizím jazyce, písmeno Ch se řadí za C. Zkratky v citacích všech publikací jsou jednotné, a to v angličtině (In, vol. 5, no. 8, p. 56–58). Jména autorů verzálkami (LOMINADZE, DG.). Ruské citace v azbuce přeložte do angličtiny.

### Příklady:

#### a) monografie

LOMINADZE, DG. *Cyclotron waves in plasma*. Translated by AN. Dellis, edited by SM. Hamberger. 1st ed. Oxford: Pergamon Press, 1981.

#### b) část monografie

PARKER, TJ., HASWELL, WD. *A text-book of zoology*. 5th ed., vol. 1. Revised by WD. Lang. London: Macmillan, 1930. Section 12, Phylum Mollusca, p. 663–782.

#### c) příspěvek do monografie

WRINGLEY, EA. Parish registers and the historian. In Steel, DJ. (ed.) *National index of parish registers*. London: Society of Genealogists, 1968, vol. 1., p. 155–167.

#### d) seriálové publikace (časopis) – celek

*Communication equipment manufacturers*. Manufacturing and Primary Industries Division, Statistics Canada. Preliminary edition, 1970-. Ottawa: Statistics Canada, 1971-. Annual census of manufacturers.

#### e) články v seriálových publikacích

WEAVER, W. The collectors: command performances. Photography by Robert Emmet Bright. *Architectural digest*, 1985, vol. 42, no. 12, p. 126–133.

#### f) patentový spis

NOVÁ HUŤ, a. s., OSTRAVA. *Trysková sestava přestupníkového kola*. Původce vynálezu: Jiří KOSE. Int. Cl.<sup>6</sup> C 10 B 29/06. Česká republika. Patentový spis 279967. (datum vynálezu ve tvaru rrrr-mm-dd).

#### g) časopis na internetu

INADA, KA. Buddhist Response to the Nature of Human Rights. *Journal of Buddhist Ethics*, 1995, no. 2, 9 p. [online]. URL: <<http://www.cac.psu.edu/jbe/twocont.html>> (21 June 1995).

#### h) dizertační (diplomová) práce

VOSTREJŽOVÁ, P. *Distribuce tuků u dětí školního věku*. Diplomová práce. Olomouc: Katedra funkční antropologie a fyziologie Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého, 2001.

11. Texty k tabulkám, grafům a obrázkům: nadpis nezkracuje, bez zkratk „č.“, tučná kurzíva, za číslem je tečka (**Tabulka 1.**, **Graf 1.**, **Obrázek 1.**), samotný text netučná kurzíva, není ukončen tečkou.

*Příklad: Graf 1. Srovnání vybraných somatických parametrů u souborů hokejistů a tenistů na základě normalizačních indexů s relativně zdravou populací ČR (Bláha 1986)*

Odkazy na tabulky, grafy a obrázky v textu uvádějte v závorkách zkratkou, př. (tab. 3), (obr. 3). V angličtině: (Table 3), (Fig. 3). Pokud je odkaz součástí věty, pište celým slovem. „...“ jak dokumentuje tabulka 1.“

12. Tabulky, grafy a obrázky mohou být uvedeny jak v textu, tak i na závěr příspěvku za literaturou. Publikace je tištěna ve stupních šedé. Názvy grafických prvků jsou jednotné, proto nepoužívejte názvy uvnitř grafů, tabulek a schémat. Veškeré grafické prvky je vhodné dodat na disketě v samostatných souborech, přestože jsou vloženy do textu.
13. Tabulky: písmo Times New Roman 9 pt, řádkování jednoduché. Pokud to počet sloupců umožňuje, přizpůsobte její šířku polovině strany, tj. jednomu sloupci (8 cm). Toto se týká i grafů.
14. Grafy: tvořené v programu EXCEL. Velikost popisků os max. 10 pt při optimální velikosti grafu.
15. Obrázky: formát JPEG nebo GIF. Schémata mohou být ve formátu CDR nebo WMF.
16. Rovnice, matematické vzorce a speciální znaky: vkládejte jako objekt Microsoft Equation 3.0 – editor rovnic.

## Z VĚDECKÉ ČINNOSTI

# HODNOCENÍ VZTAHŮ TĚLESNÉHO SLOŽENÍ, POHYBOVÉ AKTIVITY A KOSTNÍ DENZITY U POSTMENOPAUZÁLNÍCH ŽEN

## Evaluation the relationships of body composition, physical activity and bone density in postmenopausal women

Ondřej Kapuš<sup>1</sup>, Aleš Gába<sup>1</sup>,  
Jarmila Riegerová<sup>1</sup>, Jana Pelclová<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra funkční antropologie a fyziologie, Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého v Olomouci

<sup>2</sup> Centrum kinantropologického výzkumu, Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého v Olomouci

### Abstract

We aimed at evaluating the relationship of fat mass and physical activity to bone mass in postmenopausal women. We invited 67 women from University of the Third Age (U3A) Palacky University in Olomouc. They underwent the measuring of body composition, bone density, intensity and volume of physical activity. Body composition and bone mineral density (BMD) measurements were performed using Dual-energy X-ray absorptiometry methodology (DXA) and bioelectrical impedance (InBody 720, Tanita BC-418). We use accelerometer ActiGraph GT1M for physical activity measurement. The mean age and weight were  $63.15 \pm 4.87$  years and  $71.17 \pm 13.29$  kilograms, respectively. Accordingly to the body mass index (BMI), 37.3 % were of normal weight, 35.8 % of the patients were overweight and 26.7 % were obese. Overweight or obese women had significantly higher bone mass. However, amount of daily steps ( $> 10\,000$ ) decrease fat mass. In addition, lower BMI is associated to lower BMC and BMD of total femur and possible heighten risk of osteoporotic fracture.

**Key words:** *menopause, bone density, body composition, physical activity.*

Vypracováno na základě plnění výzkumného záměru MŠMT „Physical activity and inactivity of the population in Czech Republic in context of behavioural transformation“ IK 618959221.

### Úvod

Osteoporóza (jak primární tak sekundární) je celosvětovým problémem (Heaney, 2003) a představuje v současné době značnou ekonomickou, sociální a zdravotnickou zátěž (Riegerová, Gába, Přidalová, Langrová, 2009).

V rámci primární osteoporózy je nejčastěji sledována osteoporóza postmenopauzální, která je spojena s rozvojem estrogenového deficitu a postihuje především spongiózní kost. Tvoří přibližně 80 % všech osteoporóz a vyskytuje se mezi 50–70 lety (Janiček et al., 2007).

Na kostní hmotu působí řada faktorů, jak uvádí Genaro, Pereira, Pinheiro, Szejnfeld, Martini (2010). Jeden z důležitých faktorů je tělesná hmotnost (Felson, Zhang, Hannan, Anderson, 1993; Reid et al., 2002). Další výzkumy ukázaly, že nejdůležitější prediktor kostní hmoty u postmenopauzálních žen je tuková frakce (Felson et al, 1993; Douchi, et al., 2003).

Naopak jiní autoři uvádí nejvyšší závislost kostní hmoty na tukuprosté hmotě – obzvláště na svalové frakci, která je zapojena do přírůstku kostní hmoty pomocí pravidelného mechanického zatěžování (Genaro, et al, 2010).

Riegerová et al. (2009) podotýká, že pro udržení, případně rozvoj kostní hmoty ve starším věku je třeba provádět takovou aktivitu, při které působí na aktivovanou část skeletu síla a gravitace.

Z pohledu intenzity pohybové aktivity je pro dospělou a seniorskou populaci obecně doporučeno provádět středně zatěžující pohybovou aktivitu alespoň 150 minut týdně (U. S. Department of Health and Human Services, 2008). Další alternativou je dodržení konceptu 10 000 kroků/den (Tudor-Locke, Bassett, 2004).

Ačkoliv má pohybová aktivita protektivní charakter na kostní tkáň, úbytek hmotnosti spojený s pohybovou aktivitou by mohl hypoteticky působit proti výhodnému efektu cvičení u žen s nadváhou či u obézních žen. U postmenopauzálních žen je totiž tuková tkáň hlavním místem konverze androgenů v estrogen pomocí enzymu aromatázy. U žen tedy dochází v důsledku poklesu tukové frakce ke snížení koncentrace estrogeneru (McTiernan, et al., 2004).

Vyšší tělesná hmotnost, zvláště tuková hmota také přispívá k zatěžování skeletu a je proto důležitým faktorem v nárůstu kostní denzity a redukcí kostní přestavby (Chubak, et al., 2006).

Vyšší riziko osteoporózy je konstitučně spojeno s gracilníou kostry, dominantní ektomorfii a hypokinetickým způsobem života v dětství a dospívání (Riegerová et al., 2009). U starších jedinců dochází v důsledku involuce ke ztrátě svalové tkáně a poklesu svalové síly, který předchází poklesu kostní hmoty (Spirduso, Francis, & Maceese, 2005). Za nejsenzitivnější období z hlediska tvorby kostní tkáně považujeme dětství a dospívání.

### Cíl

Primární cíle spočívají v hodnocení vztahů kostní denzity s vybranými markery pohybové aktivity a tělesného složení u žen navštěvujících Univerzitu třetího věku na FTK UP v Olomouci.

### Materiál a metodika

#### Výzkumný soubor

Na projektu participovalo 67 postmenopauzálních žen (převážně nekuřačky) z Univerzity třetího věku Fakulty tělesné kultury a Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci ve věkovém rozmezí 50–75 let.

Ženy absolvovaly vždy ve stejném pořadí vyšetření na přístroji DXA, InBody, Tanita a poté jim byl předán přístroj ActiGraph GT1M na měření intenzity a objemu pohybové aktivity (PA), který nosily po dobu 8 dnů.

Měření probíhalo za standardních podmínek v laboratorní místnosti G-Centra Olomouc.

#### Měření kostní denzity

Proximální část femuru, lumbální oblast páteře (L1–L4) a celková tělesná denzita byla měřena přístrojem DXA Lunar Prodigy Primo. Přístroj byl denně kalibrován. DXA je v současné době považována za zlatý standard měření kostní denzity (na základě slabého rentgenového záření).

Kritéria dle WHO (1994) byla použita ke klasifikaci osteoporózy. Naměřené hodnoty kostní denzity byly porovnány s referenčními hodnotami u mladých zdravých jedinců téhož pohlaví a etnika – pomocí T-skóre.

**Měření tělesného složení**

Tělesné složení bylo vyhodnoceno pomocí přístroje DXA, InBody 720 a Tanita BC-418. InBody a Tanita měří tělesné složení na základě bioelektrické impedance. Nadbytek procentuálního zastoupení tukové tkáně byl hodnocen dle Heywarda a Wagnera (2004) nad 35 %. Dále byly ženy posuzovány např. pomocí body mass indexu (BMI) dle kritérií WHO (1995).

**Měření pohybové aktivity**

Intenzita a objem pohybové aktivity byly zaznamenány pomocí akcelerometru ActiGraph GT1M.

Získaná data byla statisticky analyzována. Normalita rozložení dat byla hodnocena Shapiro-Wilksův W testem. V závislosti na normalitě dat jsme rozdíl mezi jednotlivými subsoubory hodnotili pomocí jednofaktorové analýzy variance (ANOVA), popřípadě Kruskal-Wallisův testem. Vzájemné vazby mezi proměnnými byly analyzovány Pearsonovým a Spearmanovým korelačním koeficientem.

**Výsledky**

Tabulka 1 prezentuje charakteristiky tělesného složení u 67 postmenopauzálních žen.

Průměrný věk menopauzy zkoumaných žen činil 49,67, což odpovídá normálnímu nástupu menopauzy, s přihlédnutím na individuální rozdíly.

Podle procentuálního zastoupení tukové tkáně, jsou tyto ženy celkově hodnoceny jako obezní nad hranici 35 % (Heyward, Wagner, 2004), naopak dle kritérií BMI jsou ženy řazeny do kategorie nadváhy (25,00–29,99).

Co se týče kostní denzity jednotlivých segmentů, nejlepších průměrných hodnot dosahovalo celotělové T-skóre (–0,08 SD). I u ostatních segmentů odpovídaly průměrné hodnoty normálnímu stavu, hodnoty L1–L4 (–0,88 SD) se již blížily k hranici osteopenie. Nejnížší individuální hodnotu jsme naměřili v oblasti L1–L4 (–3,40 SD), což odpovídá již rozvinuté osteoporóze.

Dále tabulka 1 dokumentuje, že sledované ženy patří do populace aktivní (průměrný počet kroků za den je nad hranici 10 000).

V tabulce 2 jsou uvedeny jednotlivé parametry rozložené podle kategorizace BMI. Bylo identifikováno 37,3 % žen (n = 25) hmotnostně průměrných, 35,8 % (n = 24) žen se nacházelo v oblasti nadváhy a 26,7 % (n = 18) bylo obezních. Ženy s nadváhou či obezitou měly signifikantně vyšší podíl celkového BMD u femuru než ženy s BMI v normě. Nižší BMI je spojeno s nižšími hodnotami BMC i BMD.

Se zvyšujícím se BMI stoupá v některých případech signifikantně i tukuprostá hmota, absolutní i relativní hodnoty tukové frakce a tělesná hmotnost.

**Tabulka 1.** Průměrné charakteristiky sledovaných parametrů (DXA)

| Parametry                | $\bar{x}$ | s     | min.   | max.   |
|--------------------------|-----------|-------|--------|--------|
| <b>Tělesné složení</b>   |           |       |        |        |
| Věk                      | 63,15     | 4,87  | 50,00  | 75,00  |
| Průměrný věk menopauzy   | 49,67     | 4,26  | 35,00  | 56,00  |
| Tělesná hmotnost (kg)    | 71,17     | 13,29 | 44,70  | 101,90 |
| Tělesná výška (cm)       | 160,99    | 6,16  | 148,20 | 179,00 |
| BMI (kg/m <sup>2</sup> ) | 27,42     | 4,76  | 18,43  | 39,85  |
| Tukuprostá hmota (kg)    | 44,08     | 5,29  | 31,83  | 57,57  |
| Tuk (kg)                 | 27,08     | 9,33  | 10,50  | 47,95  |
| Tuk (%)                  | 38,35     | 6,88  | 19,70  | 54,50  |
| <b>Denzita kosti</b>     |           |       |        |        |
| Celotělové T-skóre       | –0,08     | 1,11  | –2,60  | 2,10   |
| L1–L4–T–Skóre            | –0,88     | 1,29  | –3,10  | 2,60   |
| Femur, celkové T–Skóre   | –0,51     | 0,84  | –2,40  | 1,30   |
| Počet kroků (den)        | 10 201    | 3 735 | 3 536  | 19 960 |

**Tabulka 2.** Rozkladová tabulka dle kategorizace BMI–DXA (n = 67)

| Parametr                                | BMI norma<br>18,50–24,99<br>(n = 25) |       | BMI nadváha<br>25,00–29,99<br>(n = 24) |       | BMI obezita<br>1. stupně<br>30,00–34,99<br>(n = 12) |      | BMI obezita<br>2. stupně<br>35,00–39,99<br>(n = 6) |      |
|-----------------------------------------|--------------------------------------|-------|----------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------|------|
|                                         | $\bar{x}$                            | s     | $\bar{x}$                              | s     | $\bar{x}$                                           | s    | $\bar{x}$                                          | s    |
| <b>Tělesné složení</b>                  |                                      |       |                                        |       |                                                     |      |                                                    |      |
| Věk                                     | 61,76                                | 5,20  | 62,96                                  | 4,15  | 65,83                                               | 3,76 | 64,33                                              | 6,62 |
| Tělesná hmotnost (kg)                   | 59,12                                | 6,87  | * 71,43                                | 6,02  | * 83,62                                             | 7,18 | * 95,38                                            | 4,68 |
| Tělesná výška (cm)                      | 160,41                               | 7,24  | 161,92                                 | 5,99  | 160,43                                              | 4,79 | 160,83                                             | 5,23 |
| BMI (kg/m <sup>2</sup> )                | 22,93                                | 1,68  | 27,22                                  | 1,40  | 32,43                                               | 1,35 | 36,90                                              | 1,75 |
| Tuk (%)                                 | 32,57                                | 5,49  | * 38,66                                | 3,45  | * 44,60                                             | 3,00 | * 48,67                                            | 3,99 |
| Tuk (kg)                                | 18,71                                | 4,43  | * 26,76                                | 3,79  | * 36,15                                             | 4,18 | * 45,13                                            | 3,46 |
| Tukuprostá hmota (kg)                   | 38,27                                | 4,13  | * 42,26                                | 3,54  | 44,87                                               | 4,48 | 47,71                                              | 5,01 |
| <b>Měření kostní tkáně</b>              |                                      |       |                                        |       |                                                     |      |                                                    |      |
| L1–L4–BMD (g/cm <sup>2</sup> )          | 1,046                                | 0,17  | 1,106                                  | 0,15  | 1,051                                               | 0,16 | 1,101                                              | 0,09 |
| L1–L4–T–Skóre                           | –1,11                                | 1,40  | –0,61                                  | 1,26  | –1,08                                               | 1,31 | –0,65                                              | 0,73 |
| L1–L4–BMC (g)                           | 53,76                                | 12,20 | 59,42                                  | 12,61 | 57,82                                               | 8,33 | 60,70                                              | 5,22 |
| Femur, celkové–BMD (g/cm <sup>2</sup> ) | 0,890                                | 0,10  | * 0,970                                | 0,09  | 0,976                                               | 0,10 | 1,006                                              | 0,12 |
| Femur, celkové–T–Skóre                  | –0,94                                | 0,79  | * –0,30                                | 0,73  | –0,26                                               | 0,79 | –0,03                                              | 0,93 |
| Femur, celkové BMC (g)                  | 28,45                                | 4,44  | * 32,52                                | 3,79  | 32,97                                               | 2,54 | 34,07                                              | 4,37 |

**Poznámka:**

BMD = bone mineral density, denzita kostní tkáně

BMC = bone mineral content, obsah kostních minerálů

\* p < .05

Z grafu 1 jednoznačně vyplývá, že ty seniorky, které dodržely koncept více než deset tisíc kroků za den, měly signifikantně nižší (\*  $p < .05$ ) procentuální zastoupení tukové frakce. Aktivní život tedy přispívá k poklesu tukové frakce. Ovšem obě skupiny se pohybovaly nad hranicí 35 %, kterou Heyward a Wagner (2004) popisují jako obézní, rizikovou.

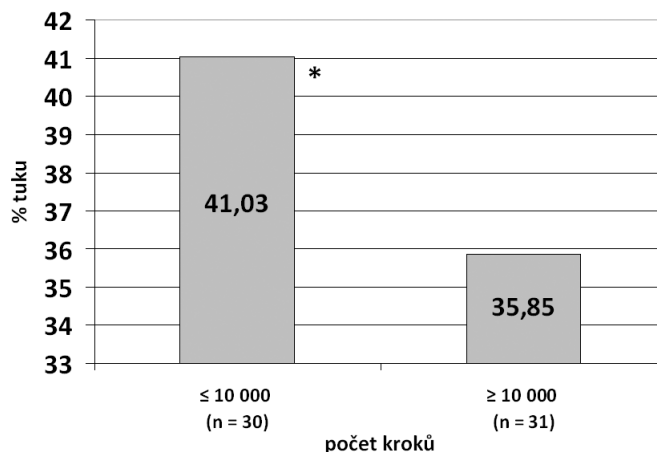
Graf 2 vyjadřuje závislost kostní hustoty na tukové frakci. Při zhoršujícím se T-skóre dochází k signifikantnímu úbytku relativních hodnot tukové tkáně. Signifikanční úbytek (\* $p < .05$ ) nacházíme mezi sloupci „norma – osteopenie“ a „norma – os-

teoporóza“. To potvrzuje řadu studií, které hovoří o závislosti kostní hustoty na tukové frakci.

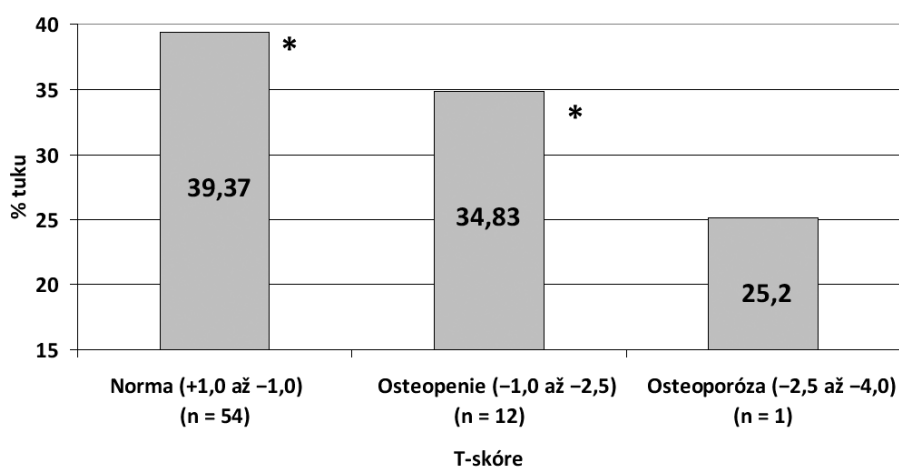
Větší objem pohybové aktivity se v měřených segmentech na kostní hustotě signifikantně neprojevil (graf 3).

Po 70. roce života došlo ke signifikantní (\* $p < .01$ ) redukci počtu kroků za den. Avšak ani 70–80leté ženy nemůžeme považovat za inaktivní vzhledem k tomu, že v průměru dodržely koncept  $> 5\,000$  kroků za den. Podle Tudor-Locke a Bassett (2004) je možné 70–80leté ženy označit za pohybově málo aktivní.

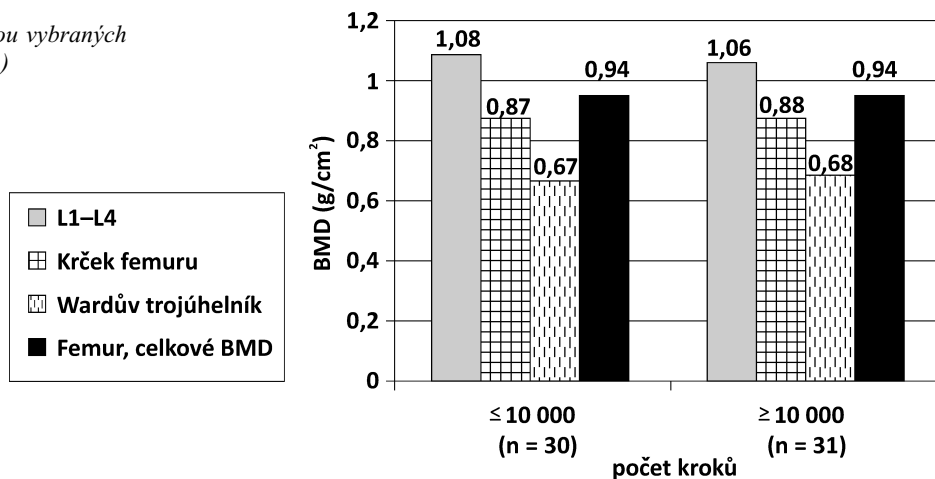
**Graf 1.** Procentuální zastoupení tukové frakce ve vztahu k počtu kroků ( $n = 61$ )

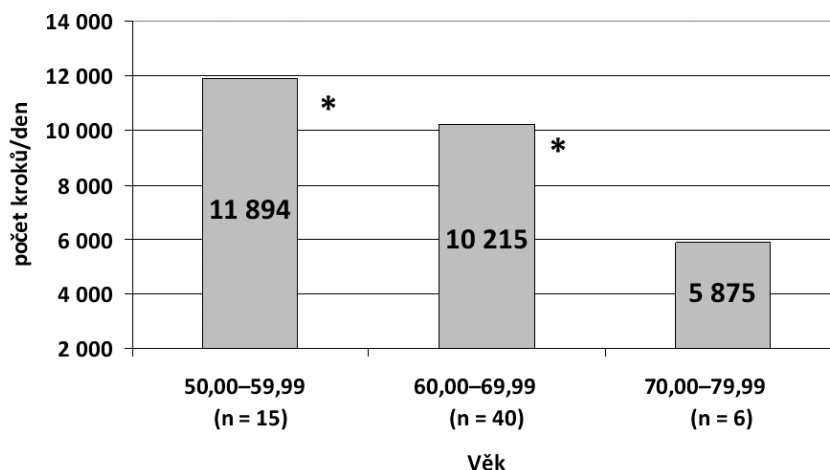


**Graf 2.** Procentuální zastoupení tukové frakce ve vztahu k celotělovému T-skóre ( $n = 67$ )



**Graf 3.** Vztah mezi kostní hustotou vybraných segmentů a počtem kroků ( $n = 61$ )



**Graf 4.** Vztah mezi průměrným počtem kroků za den a věkovými decennii ( $n = 61$ )

### Diskuze

Felson, Zhang, Hannan, Anderson, (1993); Reid et al., (2002) uvádí, že jedním z důležitých faktorů ovlivňujícím kostní tkáň je tělesná hmotnost. Ze studie Douchi et al., (2003) vyplývá, že nejdůležitějším prediktorem kostní hmoty u postmenopauzálních žen je tuková frakce. Náš výzkum ukazuje, že s narůstající tělesnou hmotností resp. tukovou tkání dochází ke zlepšení kostní denzity u femuru. U lumbální páteře nebyl tento fakt potvrzen.

Salem et al. (2009) uvádí, že s přibývajícím věkem se snižuje kvalita života a stejně jak množství pohybové aktivity. U našeho souboru došlo ke statisticky významnému poklesu až u populace nad 70 let, kde se již plně projevuje ontogenetický trend stárnutí.

Výsledky této studie také potvrzují zjištění Kyle et al. (2004), že u pohybově aktivních jedinců se snižuje množství tukové frakce.

Cvičení se zátěží je podporováno jako strategie při prevenci proti osteoporóze. Přehled 24 randomizovaných studií postmenopauzálních žen v roce 2000, ukázal, že jak cvičení s impaktem tak i bez impaktu působí jako prevence proti ztrátě kostní tkáně v lumbální oblasti a krčku femuru (Wallace, Cumming, 2000). Tento výzkum bohužel neprokázal významné změny v BMD u aktivních žen.

V našem souboru dodrželo koncept  $\geq 10\,000$  kroků za den (pohybově aktivní) 30 žen, naopak 31 žen tento limit nesplnilo. U zbylých 6 žen nebylo možné výsledky získat a interpretovat z různých příčin. Objevovaly se i hodnoty nad hranicí 12 500 kroků za den, což odpovídá vysoce pohybově aktivní populaci žen (Tudor-Locke, Bassett, 2004). Minimální hodnoty pod hranicí 5 000 kroků/den hodnotí Tudor-Locke, Bassett (2004) jako inaktivitu.

Přínos této studie spočívá v hodnocení rizika osteoporózy z pohledu tělesného složení a pohybové aktivity u postmenopauzálních žen. Ženy nejenom zjistily stav své kostní tkáně (u mnohých byla zahájena preventivní léčba), ale byly obeznámeny s výhodami vhodné pohybové aktivity ve starším věku a s riziky plynoucí z obezity. Tento výzkum také obohatil databanku antropometrických měření.

### Závěr

Ženy neměly významné problémy s osteoporózou. Pouze jedna ze zúčastněných trpěla osteoporózou na základě celotělového T-skóre. Dvanáct žen mělo osteopenii a zbylých 54 bylo v normě. To svědčí o dobré kondici. Jednalo se především o dlouhodobě pohybově aktivní populaci žen. Pokud by byl

součástí tohoto výzkumu randomizovaný soubor, výsledky by byly zřejmě horší.

Je zřejmé, že s věkem klesá množství pohybové aktivity. V našem souboru byl signifikantní úbytek zaznamenán až v kategorii 70–80letých.

Podle indexu BMI byla u žen diagnostikována nadváha, podle procentuálních hodnot tukové frakce se již jednalo o obezitu (dle Heyward, Wagner, 2004).

Důležité je edukační působení, neboť u dětí a dospívajících je nutné kostní tkáň naplno rozvíjet. Po 30. roce již dochází k pozvolnému úbytku, se zrychlením po menopauze u žen. Je nutná prevence již od dětství, neboť lidé mají stále důležitost pohybu podceňují.

**Klíčová slova:** menopauza, kostní denzita, tělesné složení, pohybová aktivita.

### Literatura

- DOUCHI, T., KUWAHATA, R., MATSUO, T., UTO, H., OKI, T., NAGATA, Y. Relative contribution of lean and fat mass component to bone mineral density in males. *J. Bone Miner. Metab.*, 2003, vol. 21, no. 1, p. 17–21.
- FELSON, D.T., ZHANG, Y., HANNAN, M.T., ANDERSON, J.J. Effects of weight and body mass index on bone mineral density in men and women: the Framingham study. *J. Bone Miner. Res.*, 1993, vol. 8, no. 5, p. 567–573.
- HEANEY, R.P. How does bone support calcium homeostasis? *Bone*, 2003, vol. 33, no. 3, p. 264–268.
- HEYWARD, V., WAGNER, D. *Applied body composition assessment* (2nd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics, 2004.
- CHUBAK, J., ULRICH, C.M., TWOROGGER, S.S., SORESENSEN, B., YASUI, Y., IRWIN, M.L., et al. Effect of exercise on bone mineral density and lean mass in postmenopausal women. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 2006, vol. 38, no. 7, p. 1236–1244.
- GENARO, P.S., PEREIRA, G.A., PINHEIRO, M.M., SZEJNFELD, V.L., MARTINI, L.A. Influence of body composition on bone mass in postmenopausal osteoporotic women. *Arch. Gerontol. Geriatr.*, 2010, in press.
- JANÍČEK, P., DUFEK, P., CHALOUPKA, R., KRBEC, M., NOVOTNÝ, M., POUL, J., PROCHÁZKA, P., ROZKYDAL, Z. *Ortopedie*. Brno: Masarykova univerzita, 2007.
- KYLE, U.G., MORABIA, A., SCHULZ, Y., PICHARD, C. Sedentarism affects body fat mass index and fat-free mass index in adults aged 18 to 98 years. *Nutrition*, 2004, vol. 20, p. 255–260.

- MCTIERNAN, A., TWOROGGER, SS., RAJAN, KB., YASUI, Y., SORENSON, B., ULRICH, CM., et al. Effect of exercise on serum androgens in postmenopausal women: a 12-month randomized clinical trial. *Cancer. Epidemiol. Biomarkers Prev.*, 2004, vol. 13, no. 7, p. 1099–1105.
- REID, IR. Relationships among body mass, its components, and bone. *Bone*, 2002, vol. 31, p. 547–555.
- RIEGEROVÁ, J., GÁBA, A., PŘIDALOVÁ, M., LANGROVÁ, I. Hodnocení osteopenie a osteoporózy u žen ve věku senescence pomocí přístroje DXA a InBody 720. *Slov. Antropol.*, 2009, vol. 12, no. 2, p. 42–48.
- SALEM, GJ., SKINNER, JS., CHODZKO-ZAJKO, WJ., PROCTOR, DN., FIATARONE SINGH, MA., MINSON, CT., et al. Exercise and Physical Activity for Older Adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2009, vol. 41, no. 7, p. 1510–1530.
- SPIRDUSO, WW., FRANCIS, KL., MACRAE, PG. *Physical Dimensions of Aging* (2nd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics, 2005.
- TUDOR-LOCKE, CE., BASSETT, R. How many steps/day are enough? Preliminary pedometer indices for public health. *Sports Medicine*, 2004, vol. 34, no. 1, p. 1–8.
- U. S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES (2008). *Physical Activity Guidelines for Americans*. [online]. URL: <<http://www.health.gov/paguidelines/pdf/paguide.pdf>> (13. 2. 2009).
- WALLACE, BA., CUMMING, RG. Systematic review of randomized trials of the effect of exercise on bone mass in pre- and postmenopausal women. *Calcif. Tissue Int.*, 2000, vol. 67, no. 1, p. 10–18.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (1994). *Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis*. [online]. URL: <[http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO\\_TRS\\_843.pdf](http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_843.pdf)> (15. 5. 2010).
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (1995). *Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee*. [online]. URL: <[http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO\\_TRS\\_854.pdf](http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_854.pdf)> (20. 6. 2010).

# ASSESSMENT OF FUNCTIONAL STATUS OF SLOVAK ADULTS ACCORDING TO THEIR SMOKING, PHYSICAL ACTIVITY AND MARITAL STATUS

Petra Lukáčiková<sup>1</sup>, Ladislava Wsólová<sup>2</sup>,  
Daniela Síváková<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup> Department of Anthropology, Faculty of Natural Sciences,  
Comenius University, Bratislava

<sup>2</sup> Slovak Medical University, Bratislava

## Abstract

Biological age estimates the functional status of an individual (in comparison with the chronological peers). In this study we used a Borkan and Norris method (1980b) for assessment of biological age in adult Slovak women and men using bioimpedance, biochemical and anthropometrical parameters in the context of lifestyle behavior characteristics. Our findings revealed that „healthy life-style“ such as sporting, no-smoking and living with partner may be associated with younger biological age.

**Key words:** women, men, health, age related variables.

## Introduction

The study and estimate of biological age in adulthood is not easy because it is still unclear which body parameters can good measure the rate of aging, contrary of the childhood (Borkan, Norris, 1980a). The meaning of biological age is often explained as „the real overall state“ of an aging organism, much more correct than chronological age and assessment of biological age is based on the selection of various age-dependent variables (Klemera, Doubal, 2006). The determination of biological age include a battery of biomarkers and the statistical method, whereby very commonly used is the multiple linear regression (Webster, Logie, 1976).

Aging causes general deterioration in many tissues and systems (loss of muscle mass, weakness, reduced sensory acuity, reductions in nervous system capabilities, reduced mobility, decline in reproductive capacity and many other changes) and thus aging limits life span (Goldsmith, 2008). That's why assessment of biological age in adulthood is not simple.

In the light of health and „healthy aging“ (healthy lifestyle aspects) a physical activity and no-smoking are very important. In general, it is known about regular physical activity that contributes to the primary and secondary prevention of several diseases and is associated with a reduced risk of premature death (Warburton et al., 2006). The smoke of cigarettes represents an important accelerator of the aging process. Non-smokers have a much higher life expectancy than smokers (Nicita-Mauro et al., 2008). Thus we can say that there exist a close relationship between these two factors and (biological) aging.

Also living alone is generally considered for more negative than living with partner. For example, married persons have significantly lower mortality rates than unmarried persons and this is established for men and women, but greater for men (Lillard, Panis, 1996). According to this, marital status may also take some character in the aging process and thus might influence the biological age.

## Subjects and methods

Assessment of biological age was performed on the groups of Slovak males (N = 118) and females (N = 204) in age from 39 to 70 years (each group was processed independently). Data

were collected in Slovakia between 2003 and 2008. This investigation focused on health status and lifestyle of Slovak people included many parameters: body composition (using a BIA 101 analyser, Akern S.r.l.), anthropometrical, biochemical parameters and others. For biological age assessment these characteristics (having a correlation with age) were included in the test battery:

### In the group of women:

*Cardiovascular:* systolic and diastolic blood pressure (mmHg), pulse.

*Anthropometric:* weight (kg), height (cm), waist and hip circumferences (cm), chest saggital diameter (cm), waist hip ratio – WHR and conicity index – CI.

*Biochemical:* gamma-glutamyltransferase – GMT ( $\mu$ kat/l), creatinine – CREA ( $\mu$ mol/l), uric acid – UA ( $\mu$ mol/l), apolipoprotein A1 and B – Apo A1 and B (g/l), total cholesterol – TCH (mmol/l), HDL and LDL cholesterol (mmol/l), triglycerides – TG (mmol/l) and glucose – GLU (mmol/l).

*Bioelectrical impedance:* fat free mass (%), fat mass (%), total body water (%), intracellular water (%), extracellular water (%), body cell mass (%), body cell mass index – BCMI, body mass index – BMI, muscle mass (kg), basal metabolic rate – BMR (kcal).

### In the group of men:

*Cardiovascular:* systolic blood pressure (mmHg) and pulse.

*Anthropometric:* height (cm), waist circumference (cm), waist hip ratio – WHR and conicity index – CI.

*Biochemical:* gamma-glutamyltransferase – GMT ( $\mu$ kat/l), creatinine – CREA ( $\mu$ mol/l), apolipoprotein A1 and B – Apo A1 and B (g/l), HDL cholesterol (mmol/l) and sodium/potassium ratio – Na/K.

*Bioelectrical impedance:* fat free mass (%), fat mass (%), total body water (l), intracellular water (%), extracellular water (%), body cell mass (kg), muscle mass (kg), basal metabolic rate – BMR (kcal).

Lifestyle aspects included in this study were: smoking (yes/no), physical activity – sporting (yes/no) and marital status (living alone/living in partnership).

Biological age was estimate extra for women and men. Biological age (BA) was computed as a composite z-score using the Borkan and Norris method (1980b). Individual z-score for a single variable were calculated and then these were converted to BA score by steps: 1) simple linear regression of each variable on age, 2) subtraction of the predicted score from the actual score of each individual, 3) standardization of residual scores using the z-transformation. At the end a conversion of data was done (negative sloped variables were multiplied by –1 to facilitate interpretation).

This procedure allows the transformation of age-related variables' data into biological age scores (negative values of biological age reflect biologically younger persons, positive older persons).

BA profiles are plotted on a chart (subgroups are plotted by mean scores of the variables / abscissa-positive or negative values of biological age, ordinate-variables studied). For next analyze the Mann-Whitney test was performed. For a statistical data processing the statistical program SPSS, version 17 was used.

## Results

The variables selected for biological age assessment (for women and men separately) are listed in Tables 1. and 2. (means and standard deviations). These tables are shown also watched lifestyle behaviour characteristics and marital status

of studied women and men with their sample size / percentage. As you can see, the majority of studied women and men were non-smokers and married/partnered. Approximately a 20–30% of probands were physically active. It is quite interesting that these groups look-alike in both groups.

The studied women were between 39 and 70 years of age with the mean age 55.86 years (SD 9.25), the studied men were between 40 and 70 years with mean age 59.20 years (SD 8.97).

The biological age profiles by smoking status in women and men are presented in Figure 1. As it is seen, smokers in both cases seem more to be biologically older than non-smokers, although there is no clearly association with younger biological age, especially in the case of women. Statistically significant differences between smoking and non-smoking women were found in total cholesterol ( $p = 0.016$ ) and gamma-glutamyltransferase ( $p = 0.038$ ). Non-smoking women were in these parameters significantly younger. In the group of men there were found more statistically significant differences in: waist circumference ( $p = 0.021$ ), body cell mass ( $p < 0.001$ ), muscle mass

( $p < 0.001$ ), total body water ( $p < 0.001$ ), extracellular water ( $p = 0.040$ ), intracellular water ( $p = 0.040$ ), basal metabolic rate ( $p < 0.001$ ) and sodium/potassium ratio ( $p = 0.041$ ). In all these parameters, except waist circumference, were non-smoking men statistically biologically younger than smoking men.

Figure 2. shows the profiles of biological age relating to physical activity (sporting). Generally, sporting persons were likely to be biologically younger than non-sporting individuals. In the group of women there were significant differences in chest sagittal diameter ( $p = 0.002$ ), waist circumference ( $p = 0.028$ ), WHR ( $p = 0.024$ ), CI (0.046), uric acid ( $p = 0.008$ ), HDL cholesterol ( $p = 0.014$ ), gamma-glutamyltransferase ( $p = 0.004$ ), triglycerides ( $p = 0.004$ ) and glucose ( $p = 0.004$ ). In all this characteristics were sporting women biologically younger than non-sporting women. Similar situation was also in a group of men where active sporting men were significantly younger in waist circumference ( $p = 0.025$ ), WHR ( $p = 0.047$ ), CI ( $p = 0.002$ ), fat free mass ( $p = 0.033$ ), fat mass ( $p = 0.033$ ), extracellular water ( $p = 0.004$ ), intracellular water

**Table 1.** Selected characteristics of studied women (N 204)

| Characteristic                                  | Mean     | SD       |
|-------------------------------------------------|----------|----------|
| Systolic blood pressure (mmHg)                  | 129.42   | 17.75    |
| Diastolic blood pressure (mmHg)                 | 79.73    | 8.77     |
| Pulse                                           | 72.48    | 12.85    |
| Height (cm)                                     | 161.24   | 6.73     |
| Weight (kg)                                     | 74.48    | 14.41    |
| Waist circumference (cm)                        | 91.55    | 13.00    |
| Hip circumference (cm)                          | 108.49   | 11.30    |
| Chest sagittal diameter (cm)                    | 22.15    | 2.73     |
| WHR (waist hip ratio)                           | 0.84     | 0.07     |
| CI (conicity index)                             | 1.24     | 0.09     |
| Fat free mass (%)                               | 60.72    | 7.50     |
| Total body water (%)                            | 47.69    | 5.05     |
| Extracellular water (%)                         | 46.02    | 4.26     |
| Intracellular water (%)                         | 53.98    | 4.25     |
| Body cell mass (%)                              | 50.35    | 8.40     |
| Fat mass (%)                                    | 39.18    | 7.45     |
| Muscle mass (kg)                                | 27.82    | 4.88     |
| Basal metabolic rate (kcal)                     | 1341.81  | 186.06   |
| BMI (body mass index)                           | 28.41    | 5.50     |
| BCMI (body cell mass index)                     | 8.25     | 1.86     |
| Gamma-glutamyltransferase ( $\mu\text{kat/l}$ ) | 0.50     | 0.53     |
| Creatinine ( $\mu\text{mol/l}$ )                | 74.62    | 14.95    |
| Uric acid ( $\mu\text{mol/l}$ )                 | 285.95   | 84.36    |
| Apolipoprotein A1 (g/l)                         | 1.65     | 0.28     |
| Apolipoprotein B (g/l)                          | 0.97     | 0.28     |
| Total cholesterol (mmol/l)                      | 5.59     | 1.08     |
| Triglycerides (mmol/l) (mmol/l)                 | 1.69     | 1.17     |
| HDL cholesterol (mmol/l)                        | 1.50     | 0.42     |
| LDL cholesterol (mmol/l)                        | 3.34     | 1.03     |
| Glucose (mmol/l)                                | 5.29     | 1.95     |
|                                                 | <b>N</b> | <b>%</b> |
| Non-smoking women                               | 165      | 80.9     |
| Sporting women                                  | 39       | 19.1     |
| Women living with partner, husband              | 127      | 62.3     |

**Table 2.** Selected characteristics of studied men (N 118)

| Characteristic                                  | Mean     | SD       |
|-------------------------------------------------|----------|----------|
| Systolic blood pressure (mmHg)                  | 135.47   | 16.62    |
| Pulse                                           | 72.48    | 10.26    |
| Height (cm)                                     | 173.01   | 7.25     |
| Waist circumference (cm)                        | 101.33   | 12.14    |
| WHR (waist hip ratio)                           | 0.96     | 0.07     |
| CI (conicity index)                             | 1.33     | 0.09     |
| Fat free mass (%)                               | 73.66    | 6.88     |
| Total body water (l)                            | 47.42    | 7.11     |
| Extracellular water (%)                         | 43.84    | 5.50     |
| Intracellular water (%)                         | 56.16    | 5.50     |
| Body cell mass (kg)                             | 31.04    | 5.52     |
| Fat mass (%)                                    | 26.34    | 6.87     |
| Muscle mass (kg)                                | 38.39    | 6.50     |
| Basal metabolic rate (kcal)                     | 1597.96  | 255.88   |
| Gamma-glutamyltransferase ( $\mu\text{kat/l}$ ) | 0.68     | 0.55     |
| Creatinine ( $\mu\text{mol/l}$ )                | 88.04    | 15.37    |
| Apolipoprotein A1 (g/l)                         | 1.50     | 0.25     |
| Apolipoprotein B (g/l)                          | 1.04     | 0.31     |
| HDL cholesterol (mmol/l)                        | 1.24     | 0.35     |
| Na/K (sodium potassium ratio)                   | 1.03     | 0.17     |
|                                                 | <b>N</b> | <b>%</b> |
| Non-smoking men                                 | 82       | 69.5     |
| Sporting men                                    | 34       | 28.8     |
| Men living with partner, wife                   | 86       | 72.9     |

( $p = 0.004$ ) and basal metabolic rate ( $p = 0.015$ ) than non-sporting men.

The profiles of biological age in relation to marital status are presented in Figure 3. According to this we can say that persons living with partner/mate are biologically much more younger than people living alone. In the case of women statistically significant differences were found in HDL cholesterol ( $p = 0.007$ ) and apolipoprotein A1 ( $p = 0.015$ ), for account of

biologically younger age of women living in partnership. In the event of men more differences that confirmed a not-alone living men younger biological age were found: body cell mass ( $p = 0.002$ ), muscle mass ( $p = 0.003$ ), total body water ( $p = 0.046$ ), extracellular water ( $p = 0.011$ ), intracellular water ( $p = 0.011$ ), basal metabolic rate ( $p = 0.005$ ) and HDL cholesterol ( $p = 0.001$ ). Exception was only pulse ( $p = 0.015$ ) in which the partnered men were biologically older.

**Figure 1.** Profiles of biological age in women and men by smoking status

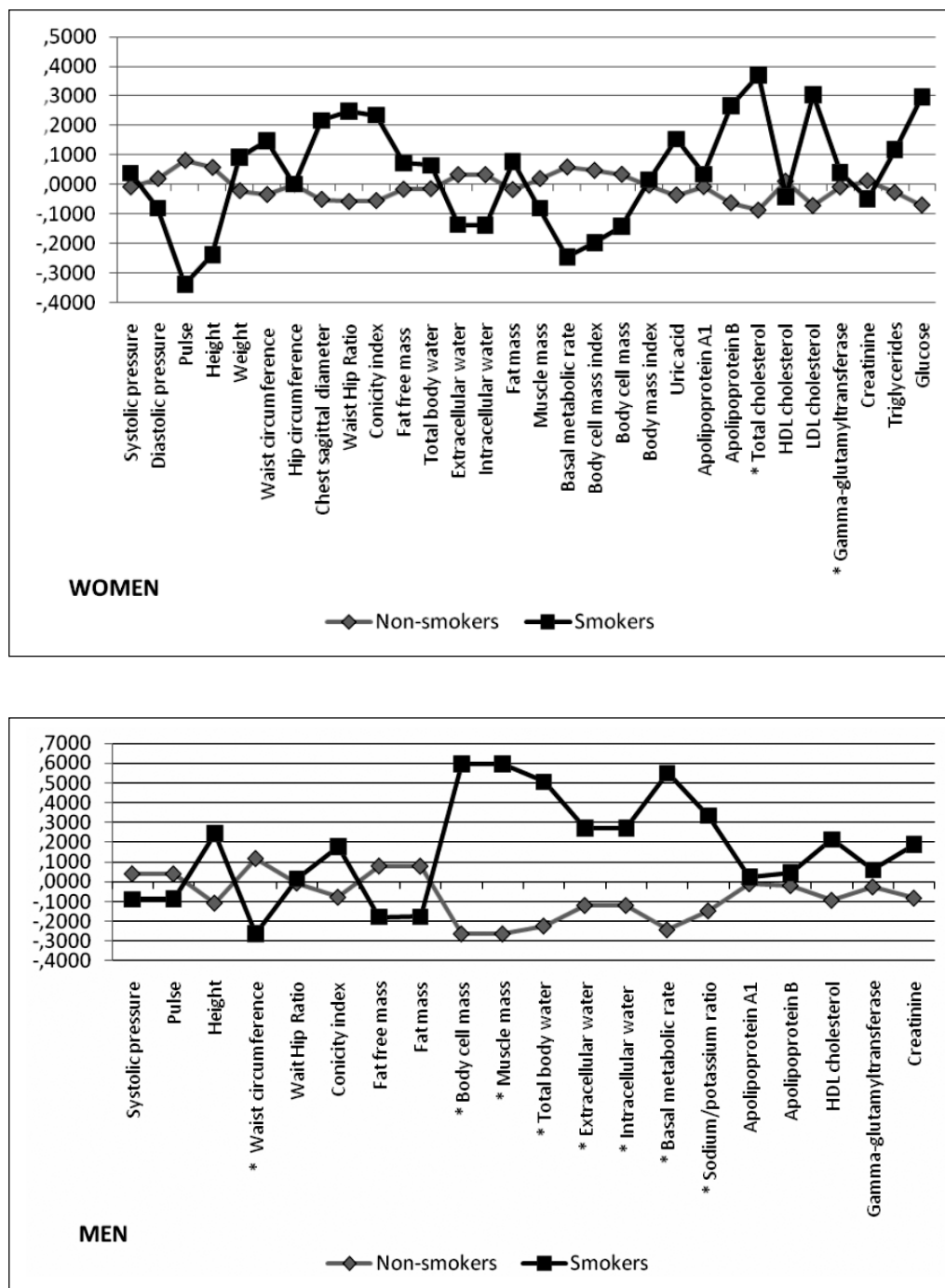


Figure 2. Profiles of biological age in women and men by sporting status

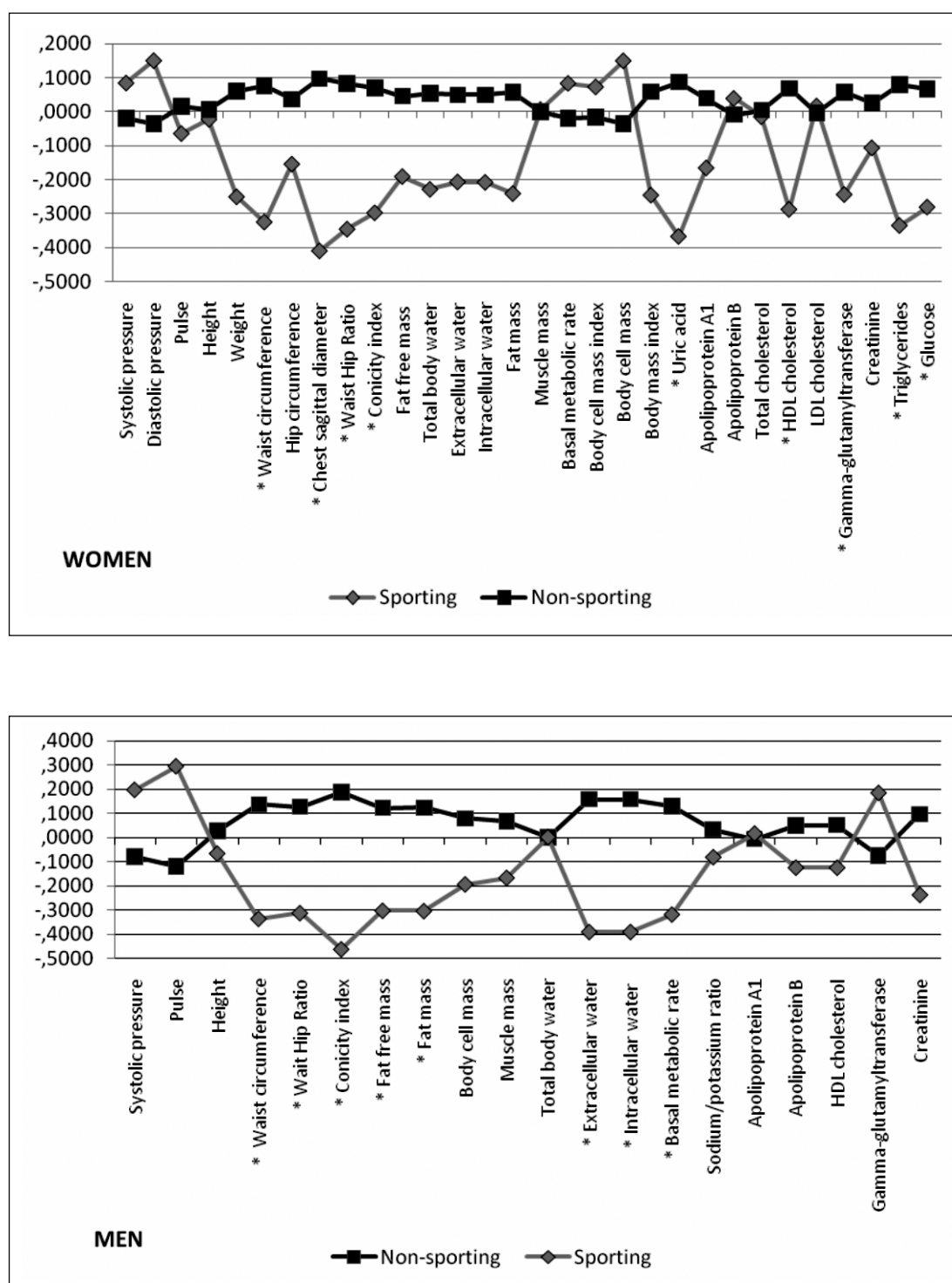
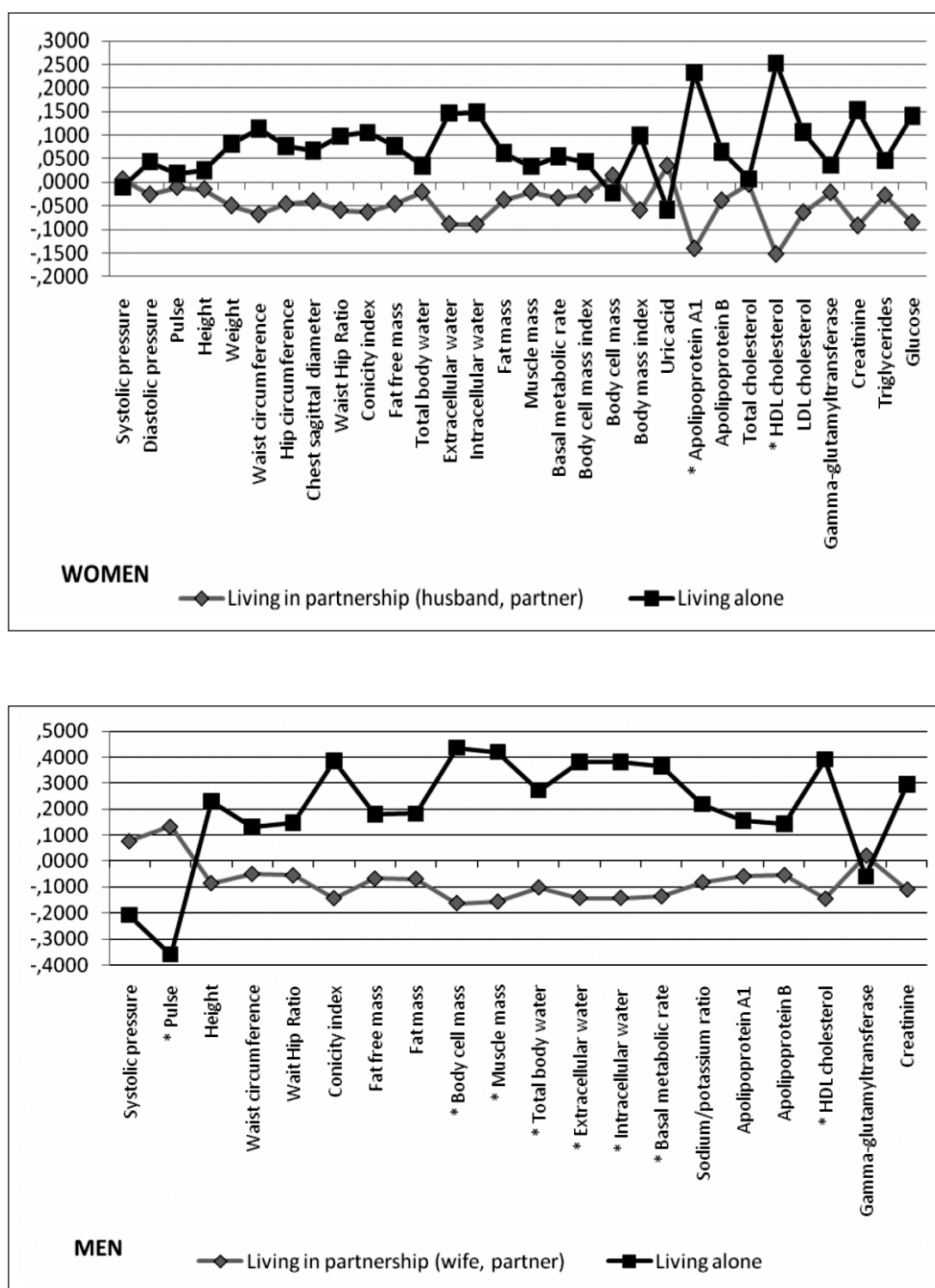


Figure 3. Profiles of biological age in women and men by marital status



## Discussion

Our results of biological age in adult women and men associated with selected lifestyle characteristics shows that physical activity (active sporting) and living with partner seem to be associated with younger biological status. Also smoking might be in conjunction with younger biological age, but it is not so apparent as in the case of sporting and marital status profiles.

Younger biological status in context of living with partner could be expected. Living alone appears to be associated with higher risks for health problems (for example poor health, worse memory and mood, lower physical activity, poorer diet, risk for social isolation, smoking and alcohol using and others) (Kharicha et al., 2007). Marriage may have a protective effect on health by reducing risky behavior and by economies of scale in nutrition and caretaking thus marriage improves health status (and so reduces mortality risks) (Lillard, Panis, 1996) and this positive effect manifests till the oldest age (Goldman et al., 1995). Our study confirmed a positive influence of partner coexistence in biological aging, in both women and men. To same results come also Polish study of Kaczmarek and Lasik (2006).

It seems that there exist a graded linear relation between the volume of physical activity and health status (most physically active people are at the lowest risk) (Warburton et al., 2006). A long-term Swedish study on 7142 men aged 47 to 55 years demonstrates independent protective effect of leisure time physical activity on death and confirms that increasing physical activity during middle age could have important public health implications (Rosengren, Wilhelmsen, 1997). The results of our study, which demonstrate an association of younger biological age in women and men in context of active sporting are in agreement with Borkan and Norris (1980b).

Smoking is an important risk factor for cancer, cardiovascular and respiratory diseases (main causes of death in the industrialized countries) but it may play a controversial role in Alzheimer and Parkinson diseases (Nicita-Mauro et al., 2008). We found that non-smoking seems to be associated with younger biological age, mainly in men's group. Our findings correspond with Bulpitt et al. (1994).

In summary, we suggest that physical activity and partnered living may be closely associated with younger biological status. Also non-smoke appears to be in relationship with younger biological age. This supports the opinion that „healthy“ lifestyle and content partnership may lead to healthy aging and longevity.

## Souhrn

Biologický vek vyjadruje funkčný status jedinca (v porovnaní s jeho chronologickými vrstovníkmi). Pre odhad biologického veku dospelých jedincov zo Slovenska sme v tejto štúdii aplikovali metódu Borkana a Norrisa (1980b). Použité boli antropometrické, bioimpedančné a biochemické parametre. Pri analýze bol zohľadnený životný štýl probandov. Výsledky našej štúdie ukázali, že „zdravý životný štýl“ ako športovanie a nefajčenie a rovnako aj partnerský život môžu byť asociované s nižším biologickým vekom. Záverom môžeme

konštatovať, že fyzická aktivita a partnerský život môžu byť asociované s mladším biologickým statusom. Rovnako nefajčenie by mohlo mať súvis s nižším biologickým vekom. Naše zistenia potvrdzujú všeobecný názor, že „zdravý“ životný štýl a spolužitie s partnerom sa môžu pozitívne odzrkadľovať v procese starnutia.

**Kľúčové slová:** ženy, muži, zdravie, vekové zvláštnosti.

## References

- BORKAN GA., NORRIS AH. Assessment of biological age using a profile of physical parameters. *Journal of Gerontology*, 1980a, vol. 35, no. 2, p. 177–184.
- BORKAN GA., NORRIS AH. Biological Age in Adulthood: Comparison of Active and Inactive U.S. Males. *Human Biology*, 1980b, vol. 52, no. 4, p. 787–802.
- BULPITT, CJ, SHIPLEY, MJ., BROUGHTON, PMG., FLETCHER, AE., MARKOWE, HLJ., MARMOT, MG., SEMMENCE, A., ROSE, G. The assessment of biological age: A report from the Department of Environment Study. *Aging Clinical and Experimental Research*, 1994, vol. 6, no. 3, p. 181–191.
- GOLDMAN, N., KORENMAN, S., WEINSTEIN, R. Marital status and health among the elderly. *Social Science & Medicine*, 1995, vol. 40, no. 12, p. 1717–1730.
- GOLDSMITH, TC. *Aging Theories and Their Implications for Medicine*. Rev, 2008, no. 4, 11 p. [online]. URL:< [http://www.azinet.com/aging/anti-aging\\_medicine.pdf](http://www.azinet.com/aging/anti-aging_medicine.pdf)> (June 2006).
- KACZMAREK M., LASIK E. Correlates of biological age in postmenopausal life. *Przegląd Antropologiczny – Anthropological Review*, 2006, vol. 69, p. 15–26.
- KHARICHA, K., ILIFFE, S., HARARI, D., SWIFT, C., GILLMANN, G., STUCK, AE. Health risk appraisal in older people 1: are older people living alone an 'at-risk' group? *British Journal of General Practice*, 2007, vol. 57, p. 271–276.
- KLEMERA P., DOUBAL S. A new approach to the concept and computation of biological age. *Mechanisms of Ageing and Development*, 2006, vol. 127, p. 240–248.
- LILLARD, L., PANIS, CWA. Marital status and mortality: The role of health. *Demography*, 1996, vol. 33, no. 3, p. 313–327.
- NICITA-MAURO, V., LO BALBO, C., MENTO, A., NICITA-MAURO, C., MALTESE, G., BASILE, G. Smoking, aging and the centenarians. *Experimental Gerontology*, 2008, vol. 43, p. 95–101.
- ROSENGREN, A., WILHELMSEN, L. Physical activity protects against coronary death and deaths from all causes in middle-aged men. *Annals of Epidemiology*, 1997, vol. 7, p. 69–75.
- WARBURTON, DER., NICOL, CW., BREDIN, SSD. Health benefits of physical activity: the evidence. *Canadian Medical Association Journal*, 2006, vol. 174, no. 6, p. 801–809.
- WEBSTER, IW., LOGIE, AR. A relationship between age and health status in female subject. *Journals of Gerontology*, 1976, vol. 31, no. 5, p. 546–550.

# A UNIQUE CASE OF HUMAN NATURALLY MUMMIFIED CEREBELLUM FROM SLOVAKIA FOUND IN TWO SKULLS IN ST. MARTIN CATHEDRAL (SPISSKA KAPITULA, EASTERN SLOVAKIA)

Eva Petrušová Chudá<sup>1</sup>, Michaela Dörnhöferová<sup>1</sup>,  
Peter Harčar<sup>2</sup>, Marián Uličný<sup>2</sup>,  
Radoslav Beňuš<sup>1</sup>, Ivan Varga<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Anthropology, Faculty of Natural Sciences, Comenius University, Bratislava

<sup>2</sup>The Monuments Board of the Slovak Republic, Prešov

<sup>3</sup>Institute of Histology and Embryology, Faculty of Medicine, Comenius University, Bratislava

## Abstract

The present paper is the first report on the preservation status of a mummified brain found during anthropological analysis of human skeletal remains which were found in two skulls. So we were interested in it and we tried to discover, whether it could be mummified human cerebellum. These two samples were examined by scanning electron microscopy (SEM), energy-dispersive X-ray analysis (EDX) and CT scanning. But none of these methods withheld evident confirm of its source. The survival of brain remains when no other soft tissues are preserved is extremely rare and we could find no evidence of similar cases from Slovakia.

**Key words:** *Spisska Kapitula – UNESCO, human skeletal remains, mummified brain tissue, SEM, EDX, CT scan.*

## Introduction

Spisska Kapitula was originally an independent village, but in 1948 it became an administrative part of the village of Spisske Podhradie. The Roman-Catholic church has had a seat there since the middle 13th century. The village was surrounded by stonewalls, built between years 1662–1665. In 1776 it became a seat of the Spis Holy See. In 1993 Spisska Kapitula (together with the Spis castle and surroundings Spisske Podhradie and the church in Žehra) was enlisted into UNESCO World Heritage List.

Archaeological research inside of St. Martin Cathedral in Spisska Kapitula was realized by The Monuments Board of the Slovak Republic in Bratislava because of prepared renovation of this church. During year 2008 the north nave of church was explored, in next year 2009 probing continue in north nave and new sondes were opened in north nave of antechapel and in south nave of cathedral.

During these researches few human skeletal remains were discovered, exhumed and now are anthropologically analyzed. These remains come from 17th – 18th century and some of them were inhumed in wooden coffins with several fittings (as wooden cross, beads, metal locket, remains of shoes and wear). All of this finds are explored (Harčar, Uličný, 2010).

This is a unique case in which preserved human central nervous system tissue is encountered and the scarcity of available mummies from different parts of the world. The intracranial masses undoubtedly consist of brain material which must have become dried and preserved by the operation of natural processes. This study undertook an analysis of two naturally mummified human cerebellums from skulls dated to 17th – 18th Century AD. They were excavated in summer 2008 from

the graves in the St. Martin Cathedral in eastern part of Slovakia during archeological research. The samples were rehydrated and processed for structural analysis by light and electron microscopy. Light microscopy of the find material wasn't possible to realize. Also CT scanning was achieved but no available results were taken.

In this study, we first tried to investigate the cerebellum masses by scanning electron microscopy (SEM) and using CT scanning methods. We describe an analysis of preserved human bones and soft matter which were discovered in year 2008 in cathedral in two individuals were found intracranial soft matter. As this finds appear to be the only one example of preserved human brain structures in Slovakia.

## Methods

Skeletal remains were inhumed in anatomical position in back. Gender was estimated according to morphological characteristics on skull, pelvis and long bones (Acsádi, Nemeskéri, 1970; Černý, Komenda, 1980; Ferenbach et al., 1979; Iscan, Derrick, 1984; Loth, Hennenberg, 1996; Phenice, 1969; Brůžek, 2002; Novotný, 1986). Age of these individuals was estimated using obliteration scheme of suture closure of Olivier 1960, according to degree of abrasion of permanent dentition (Lovejoy, 1985), also morphological changes on facies symphysialis and facies auricularis were analyzed (Hanihara, Suzuki, 1978; Lovejoy et al., 1985). Osteometry according to methods of Martin and Saller (1957), Knuãmanna (1988), the stature was calculated using regression formulae by Sjøvold (1990), Telkkä (1950), Černý and Komenda (1979, 1982) and Breiting (1937). Morphological and epigenetic features were evaluated according to Dobisíková et al. (1999), Hauser and De Stefano (1989).

Scanning electron microscopy (SEM) and energy-dispersive X-ray analysis (EDX) were realized at Institute of Histology and Embryology in Faculty of Medicine CU in Bratislava. For fixation were used 3% solution of glutar(di)aldehyde buffered by phosphate for scanning electron microscopy. Samples of human brain were dehydrated in graded acetone, subjected to critical point drying of CO<sub>2</sub> (CPD 030, BAL-TEC, BG PRŮFZERT). Specimens were mounted on carbon stubs and coated with layer of carbon in ion sputtering apparatus (SCD 050, BALZERS, Lichtenstein). They were examined with scanning electron microscope JXA 840 A (JEOL, Japan) with the accelerating voltage of 15 kV. Simultaneous EDX analysis was performed with the aid of KEVEX 3205-1200 (Kevex, Valencia, Ca). The time period of spectrum collection was 200s with the energy range 0.160 to 8 keV.

## Results

### Skeletal remains

Individual from grave no. **3/2008** – adult man, age 20–39 years (adultus I–II). Probably mummified cerebellum tissue was found between fragments of the skull. The body height was calculated from the length of the long bones and was estimated with 170,82–174,87 cm. Detected pathological changes – sinusitis of cavities of maxilla and ethmoid bone, hypoplasia of canine teeth and caries on molar teeth.

Individual from grave no. **7/2008** – adult man, age 50–59 years (maturus I) – almost complete skeleton with moderate muscular relief and almost intact complete skull (Fig. 1) with intracranial mass and with persistent suture metopica. The body height was estimated with 160,46–167,71 cm. This individual suffered to pseudoarthrosis of fifth right metatarsal bone, hea-

led fracture of left ulna and left two ribs, and caries on numerous teeth.

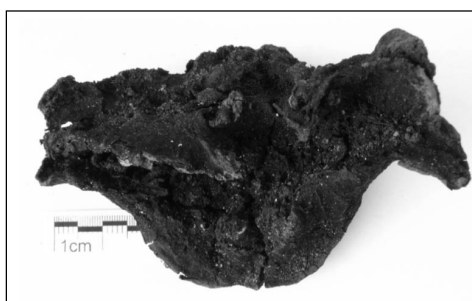
Performed EDX analysis (energy-disperse X-ray analysis) resulted in fact that detectable elements found in this samples were predominantly calcium and tracks of magnesium (in limit of detection). No adequate results in light microscopy and scanning electron microscopy (SEM).

Unfortunately realized analyses didn't demonstrate results needed for conclusion that these two samples are mummified cerebellum. But what other it could be, because one of it was found inside the complete intact skull. And the shape of these masses (Fig. 2–4) is similar to those of fresh human cerebellum. So, this realizes let us to consider both for mummified cerebellum.

**Figure 1.** Skull with defected occipital bone – grave no. 7/2008 (Photo by M. Poljak)



**Figure 2.** Intracranial mass – grave no. 7/2008 (Photo by M. Poljak)



**Figure 3.** Intracranial mass – grave no. 7/2008 (Photo by M. Poljak)



**Figure 4.** Intracranial mass – grave no. 7/2008 (Photo by M. Poljak)



## Discussion

Between AD 1236 and 1540 the clergy and laity of Svedborg on the Danish island of Fyn buried their dead in the cemetery adjacent to the local Franciscan monastery. Excavation of about 10% of those burials in the 1970s revealed the presence of residual brain tissue (but no other soft tissue) within the cranial cavity of 56 of 74 skulls. Their appearance varied from small, irregular, shapeless masses to about half-size but otherwise normal brains demonstrating surface convolutions. Gross, histological and electron microscopic anatomical studies showed stainable axons and clear separation of gray and white matter, but displayed “ghost” cells without nuclear or cytoplasmic structure. Preservation by adipocere formation was established chemically (Tkocz et al., 1979). Also Klohn et al. (1988) described a cerebral concretion that appears to have originated by a combination of calcium with fatty acids hydrolyzed from the brain's neutral fat to form calcium soaps, and adipocere was also the effective agent in preserving brain tissue in skulls as Tkocz et al. (1979) described.

Tissue derived from the brain was found in 30% of adult Chinchorro crania. In none of them was a mass present larger than an estimated 20% of its original size. In only one was a pattern suggestive of cerebral convolutions noted on the surface. In most bodies the brain was represented only by a dark brown, formless mass of pasty consistency without grossly recognizable anatomical structures. In several the brain had apparently liquefied after death and then subsequently dried, its solutes precipitating into minute pebbles of 1–2 mm diameter, resulting in 10–15 cubic centimeters of coarse, gray, sand-like material. The anatomist and Egyptologist Grafton Elliot Smith recognized and described all these forms of spontaneously preserved brain tissue in Egyptian bodies as early as 1920 (Aufderheide, 2003).

Aufderheide (2003) examined the victim of a summer stabbing 180 days after the murder in which several wounds had penetrated the skull. The cranial cavity was devoid of brain or meningeal tissue but was filled with teeming blowfly larvae, indicating how rapidly the brain can be not only liquefied but actually consumed after death. Yet, in spite of the brain's tendency toward rapid postmortem dissolution, examples of its unexpected preservation abound. In many of these, adipocere formation from the brain's lipid content is responsible for the preservation. In other an excessively arid environment may prevent complete cerebral dissolution, while in still others the mechanism is not at all clear.

In all probability, adipocere formation preserved the gross brain form initially and during the period that acid groundwater gradually dissolved the skull, eventually leading to mineral replacement of all the organic matter. Mineral springs have also preserved human brains by a means, probably chemical,

not yet well understood but capable of retaining gross cerebral morphology for 7000–8000 years (Royal, Clark, 1960; Doran et al., 1986) and cerebral tissue 2100 years Celtic brain (Pilleri, Schwab, 1970). Preserved human bones and soft matter were discovered in 1984–85 buried in small swampy pond in central Florida and were dated in the range of 7790 to 8290 years before present (BP). From the minimum of 40 individuals nine individuals with intracranial soft matter were recovered, in five of these, material recognizable as preserved brain tissue was present (Doran et al., 1986).

Adipocere formation was clearly the mechanism that preserved a clay-buried, 5000-year-old Swiss brain (Oakley, 1960) as well as that of a Bronze Age bog body (Powers, 1960), although in other bog bodies in which some brain tissue remained, adipocere was not described (Brothwell, 1986). Finding retained brain tissue (some cerebriiform) within the cranial cavities (two intact skulls, 5 similar structures and other fragments from different regions of the human brain) of persons who died 45–50 years prior to exhumation of cranial gunshot wounds (mass grave in Bulgaria), Radanov et al. (1992) suggest that the microclimate within the cranial cavity (resulting from the crania's gunshot-induced perforation) permitted rapid evaporation of cerebral fluids and consequent brain preservation without adipocere formation.

Gerszten and Martínez (1995) examined the desiccated cerebral tissue (cerebral hemispheres, cerebellum, also dura mater and spinal cord) from 15 of the many spontaneously mummified human remains excavated from the incredible arid and rain-free climate of northern Chile's Atacama Desert results in a high rate of soft tissue preservation of biological material interred in its nitrate-rich soil. Most preserved brains were shapeless, shrunken brown masses but at least one retained its gyriiform surface morphology. Aufderheide examined many mummies from this area and found the brownstained dura mater to be present very frequently when abundant soft tissue of the rest of the body was also retained. In one 4000-year-old population of 16 adults, all of whose heads were present, brain tissue was found in 8. This was usually present as an amorphous, brown mass of pasty consistency. In several, however, about one-fourth of the cranial cavity was filled with granular, pebble-like, brown material, the individual granules averaging only a millimeter or two in diameter. The taphonomic process that generated this appearance was probably initiated by liquefaction of the brain, with subsequent precipitation of the solutes as the body desiccated. In one body the particles were of sand-like quality (Aufderheide, 2003).

Kim et al. (2008) studied a mummified brain from medieval (15<sup>th</sup> – 16<sup>th</sup> centuries) tomb from Korea. It was well-preserved grey and white matter within well demarcated brain lobes, on which sulci and gyri could be identified. On histological examination, they found that the remaining brain tissue was composed mainly of lipids, which seems to correspond to the preserved myelin sheath.

## Conclusion

The preserved structures of two analyzed samples strongly resembled human cerebellum, although they were hard in consistency and dark brown in color. In our case, histological investigation and other methods failed to bring to light any cellular elements in the cerebral tissue.

Mummification process may have occurred due to specific conditions within the cranial cavities after burial.

The phenomenon observed is believed to represent a unique case of naturally occurring preservation of human brain

tissue – cerebellum found and published in Slovak republic, in the presence of complete decomposition of the other organs and soft tissues.

## Acknowledgement

We would like to thank to Dr. Grunt and assistants in Department of RDG in Hospital Ružinov for CT scanning.

## Souhrn

V tomto článku prezentujeme prvý prípad nálezu zachovalého mumifikovaného mozgového tkaniva nájdeného v dvoch lebkách počas antropologickej analýzy kostrových pozostatkov. Nájdená hmota bola natoľko zaujímavá, že nás motivovala k ďalšiemu skúmaniu, pretože podľa tvaru a celkového vzhľadu by mohlo ísť o mumifikovaný mozoček. Obe vzorky boli podrobené viacerým analýzám (SEM, EDX, CT), ktoré však definitívne nepotvrdili pôvod tkaniva. Nálezy mozgového tkaniva pri celkovej absencii iných mäkkých častí tela sú zriedkavé. Podobný nález zo Slovenska nebol doteraz publikovaný.

**KLúčové slová:** Spišská Kapitula – UNESCO, ľudské kostrové pozostatky, mumifikované mozgové tkanivo, SEM, EDX, CT skenovanie.

## References

- ACSÁDI, G., NEMESKÉRI, J. *History of human life span and mortality*. Budapest: Akadémiai Kiadó, 1970.
- AUFDERHEIDE, AC. *The Scientific study of Mummies*. Cambridge: University Press, 2003.
- BREITINGER, E. Zur Berechnung der Körperhöhe aus den langen Glidmassenknöchel weiblicher Skelette. *Anthropol. Anz.*, 1973, vol. 14, p. 249–274.
- BROTHWELL, D. *The Bog Man and the Archaeology of People*. London: British Museum Press, 1986.
- BRŮŽEK, J. A Method for visual determination of sex, using the human hip bone. *American Journal of Physical Anthropology*, 2002, vol. 117, p. 157–168.
- BUICKSTRA, JE., UBELAKER, DH. *Standards for data collection from human skeletal remains*. Proceedings of a Seminar at The Field Museum of Natural History. Arkansas Archeological Survey Research. 1994.
- ČERNÝ, M., KOMENDA, S. *Reconstruction of body height based on humerus and femur lengths (material from Czech lands)*. IInd Anthropological congress of Aleš Hrdlička. 1979.
- ČERNÝ, M., KOMENDA, S. Sexual diagnosis by the measurements of humerus and femur. *SPPedFUP Olomouc – Biologie*, 1980, no. 2, p. 147–167.
- ČERNÝ, M., KOMENDA, S. *Reconstruction of Body height based on Humerus and Femur lengths*. Proceedings of the IInd Anthropological Congress dedicated to Dr. Aleš Hrdlička, Universitas Carolina Pragensis, 1982, p. 475–479.
- DOBISÍKOVÁ, M., KUŽELKA, V., STLOUKAL, M., STRÁNSKÁ, P., VELEMÍNSKÝ, P., VYHNÁNEK, L., ZVÁRA, K. *Antropologie. Příručka pro studium kostry*. Praha: Národní muzeum, 1999.
- DORAN, GH., DICKEL, DN., BALLINGER, WE. Jr., AGEE OF., LAIPIS, PJ., HAUSWIRTH, WW. Anatomical, cellular and molecular analysis of 8000-yr-old human brain tissue from the Windover archaeological site. *Nature*, 1986, vol. 323, p. 803–806.
- FEREMBACH, D., SCHWIDETZKY, I., STLOUKAL, M. Empfehlungen für die Alters – und Geschlechtsdiagnose am Skelett. *HOMO*, 1979, vol. 30, p. 1–32.

- GERSZTEN, PC., MARTÍNEZ, AJ. The Neuropathology of South American Mummies. *Neurosurgery*, 1995, vol. 36, no. 4, p. 756–761.
- HANIHARA, K., SUZUKI, T. Estimation of Age from the Pubic Symphysis by Means of Multiple Regression Analysis. *American Journal of Physical Anthropology*, 1978, vol. 48, p. 233–240.
- HARČAR, P., ULIČNÝ, M. *Archeologický výskum v interiéri Katedrály sv. Martina v Spišskej Kapitule*. 2010, nepublikovaná správa.
- HAUSER, G., De STEFANO, GF. *Epigenetic Variants of the Human Skull*. Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 1989.
- IŞCAN, MY., DERRICK, K. Determination of Sex from the Sacroiliac. A Visual Assessment Technique. *Florida Scientist*, 1984, vol. 47, p. 94–98.
- KIM, MJ., OH, CS., LEE, IS., CHOI, JH., LIM, DS., YL, YS., HAN, WJ., KIM, YS., BOK, GD., LEE, SD., SHIN, DH. Human Mummified Brain from a Medieval tomb with Lime-Soil Mixture Barrier of the Joseon Dynasty, Korea. *International Journal of Osteoarchaeology*, 2008, vol. 18, p. 614–623.
- KLOHN, M., SUSINI, A., BAUD, C. A., SAHNI, M., SIMON, C. Taphonomy of an ancient Kerma (Sudan) burial: A biophysical and biochemical study. *Rivista di Antropologia*, 1988, vol. 66(Suppl.), p. 21–34.
- KNUßMANN, R. (ed.). *Anthropologie. Band I. Wesen und Methoden der Anthropologie*. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 1988.
- LOTH, SR., HENNENBERG, M. Mandibular Ramus Flexure. A New Morphologic Indicator of Sexual Dimorphism in the Human Skeleton. *American Journal of Physical Anthropology*, 1996, vol. 99, p. 473–485.
- LOVEJOY, CO., MEINDL, RS., PRZYBECK, TR. Chronological Metamorphosis of the Auricular Surface of Ilium. A New Method for the Determination of Adult Skeletal Age at Death. *American Journal of Physical Anthropology*, 1985, vol. 68, p. 15–28.
- LOVEJOY, CO. Dental Wear in the Libben Population: Its Pattern and Role in the Determination of Adult Skeletal Age at Death. *American Journal of Physical Anthropology*, 1985, vol. 68, p. 47–56.
- MARTIN, R., SALLER, K. *Lehrbuch der Anthropologie. In systematischer Darstellung mit besonderer Berücksichtigung der anthropologischen Methoden. Band I*. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 1957.
- NOVOTNÝ, V. Sex Determination of the Pelvic Bone: A Systems Approach. *Anthropologie*, 1986, vol. 24, p. 197–206.
- OAKLEY, KP. Ancient preserved brains. *Man* (London), 1960, vol. 60, no. 122, p. 90–91.
- OLIVIER, G. *Pratique anthropologique*. Paris: Vigot Frères, 1960.
- PHENICE, TW. A Newly Developed Visual of Sexing the Os Pubis. *American Journal of Physical Anthropology*, 1969, vol. 30, p. 297–301.
- PILLERI, G., SCHWAB, H. Morphological structures in 2100-year old celtic brains. *Man, New Series*, 1970, vol. 5, no. 4, p. 701–702.
- POWERS, R. Ancient preserved brains: An additional note. *Man* (London), 1960, vol. 60, no. 122, p. 91.
- RADANOV, S., STOEV, S., DAVIDOV, M., NACHEV, S., STANCHEV, N., KIROVA, E. A unique case of naturally occurring mummification of human brain tissue. *Int. J. Leg. Med.*, 1992, vol. 105, no. 3, p. 173–175.
- ROYAL, W., CLARK, E. Natural preservation of human brain, Warm Mineral Springs, Florida. *American Antiquity*, 1960, vol. 26, no. 2, p. 285–287.
- SCHULTZ, M. Paläopathologische Diagnostik. In Knußmann, R., Schwidetzky, I., Jürgens, HW., Ziegelmayer, G. (eds.) *Anthropologie. Band I. Wesen und Methoden der Anthropologie*. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 1988.
- SJØVOLD, T. Estimation of Stature from Long Bones Utilizing the Line of Organic Correlation. *Human Evolution*, 1990, vol. 5, p. 431–447.
- TELKKÄ, A. On the prediction of human stature from the long bones. *Acta Anatomica*, 1950, vol. 9, p. 103–117.
- TKOCZ, I., BYTZER, P., BIERRING, F. Preserved brains in medieval skulls. *American Journal of Physical Anthropology*, 1979, vol. 51, no. 2, p. 197–202.

# ROZBOR TĚLESNÉHO SLOŽENÍ ČESKÝCH MUŽŮ VE VĚKU 20 AŽ 80 LET (HODNOCENÍ TĚLESNÉ VÝŠKY, HMOTNOSTI, BMI, SVALOVÉ A TUKOVÉ FRAKCE)

## Analysis of body composition of Czech men aged 20–80years (height, weight, BMI, muscle and fat component)

Jarmila Riegerová, Ondřej Kapuš,  
Aleš Gába, David Ščotka

Katedra funkční antropologie a fyziologie Fakulty tělesné  
kultury Univerzity Palackého v Olomouci

### Abstract

The aim of this study was to implement the transversal research body composition in adult male age range adultus to senilis, age breakdown was made after decade. In 2009 we conducted a study in 174 30–80years old males, data on age category 20yr quotes from work Mašková 2009th. Ages 20–40 years old men are the respondents with higher physical activity, and thus are not recorded a sub-optimal results. Age group 40years in height, weight, absolute values of muscle mass and fat-free mass is constitutively dominant. Changes in percentage terms the proportion of body components reflect current trends in ontogeny of the adult male population. Muscle mass is undergoing a continuous decline with the rise of the fat component, especially visceral fat. The average value is reflected in a high proportion of significant differences from 50 years and during the natural aging between 70 and 80 years. Age category 50year old due to the realization of the negative changes in body composition already seems risky.

**Key words:** body composition, bioimpedance, men, adultus to senilis.

Vypracováno na základě plnění výzkumného záměru MŠMT „Physical activity and inactivity of the population in Czech Republic in context of behavioural transformation“ IK 618959221.

### Úvod

Ontogenetickému vývoji tělesného složení mužů nebývá věnována taková pozornost, jako ženské části populace. Dospělé věkové kategorie mužů jsou v rámci výzkumu obtížněji dostupné a muži zdravotní riziko často podceňují. Zdraví je však úzce spojeno s životním stylem a tělesné složení životní styl odráží. Obecně platí, že změna struktury je primární a má za následek změnu funkce. Někdy však mohou funkční změny „předběhnout“ úbytek anatomických struktur. Nejúčinnějším prostředkem prevence zdraví je pohybová aktivita, neboť pozitivně ovlivňuje rozvoj svalové hmoty a stav kardiovaskulárního aparátu.

### Cíl a metoda

Cílem studie bylo provedení transversálního výzkumu tělesného složení dospělé populace ve věkovém rozmezí adultus až senilis, věkové členění subsouborů bylo provedeno po deceniích.

V roce 2009 jsme vyšetřili 174 30 až 80 letých mužů, údaje o věkové kategorii 20letých citujeme z práce Maškové (2009). Soubor 20letých tvoří pregraduální studenti Fakulty tělesné

kultury UP, 30 až 40letí muži jsou dálkovými studenty téže fakulty, 50 až 80letí muži jsou zástupci běžné populace ČR. Věkové kategorie 20 až 40letých mužů tvoří probandi s předpokladem vyšší pohybové aktivity, i tak však nejsou zjištěné výsledky u vyšších věkových kategorií příliš optimální.

Pro stanovení tělesného složení byl použit přístroj InBody 720, který pracuje na základě bioimpedance. Tato metoda je ve spojení s InBody 720 považována za dostatečně validní a reliabilní pro široké populační spektrum. Změny ukazatelů tělesného složení jsou sledovány ve věkové řadě 20,01 až 89,99 let.

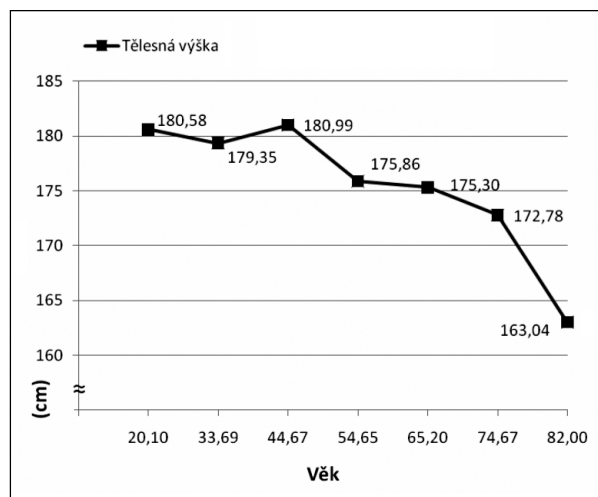
Získaná data byla zpracována pomocí programu Lookin'Body 3.0 a statistického programu Statistica 9. Po ověření normality rozdělení dat (Shapiro Wilk test) byly průměrné difference mezi jednotlivými subsoubory testovány jednofaktorem analýzou variance na 95% hladině významnosti. Testovány byly vždy dvojice dat v následných věkových kategoriích. Vícenásobné porovnání bylo uskutečněno pomocí Fisherova LSD post hoc testu. Věkové kategorie ve většině případů splňují požadavek na četnost minima biologického souboru, pouze věková kategorie 80letých má nízkou četnost statistického minima (20letí  $n = 135$ , 30letí  $n = 42$ , 40letí  $n = 30$ , 50letí  $n = 20$ , 60letí  $n = 30$ , 70letí  $n = 27$ , 80letí  $n = 5$ ).

### Výsledky a diskuze

#### Tělesná výška

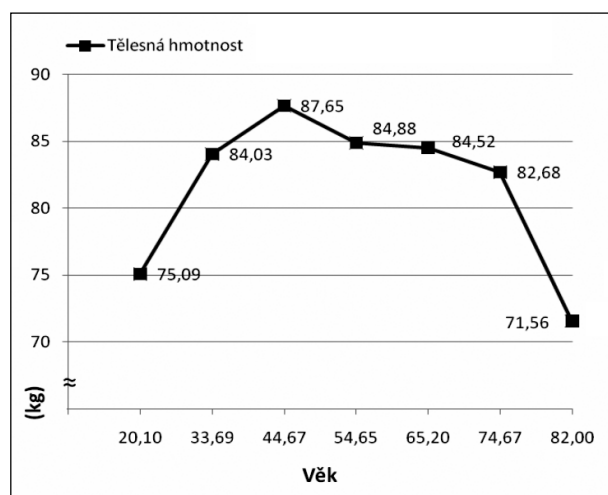
Tělesná výška je poplatná sekulárnímu trendu a u věkových kategorií 20ti až 40letých zřejmě i určité pozitivní selekci. Statisticky významné rozdíly byly nalezeny mezi tělesnou výškou 40letých až 80letých a 70letých a 80letých mužů. Difference mezi průměrnými hodnotami 20letých až 80letých mužů dosahuje 17,54 cm, pokles tělesné výšky za jednu dekádu byl 2,92cm. Pokud bychom provedli srovnání s hodnotami tělesné výšky 20, 30 a 40letých mužů cvičících na Čs. spartakiádě 1985 pomocí SD skóre, nalézáme vyšší průměrnou hod-

**Graf 1.** Vývoj průměrných hodnot tělesné výšky u mužů ve věku 20 až 80 let

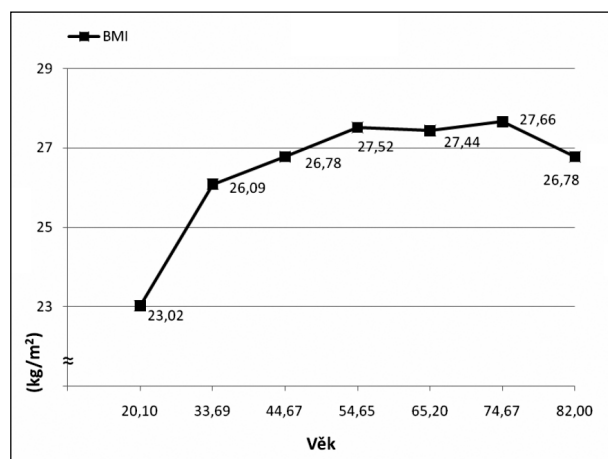


#### Tělesná hmotnost

Nejvyšší průměrná tělesná hmotnost byla nalezena u 40letých mužů, se statisticky významným poklesem od věkové kategorie 50letých. V dalších deceniích byla hmotnost poměrně stabi-

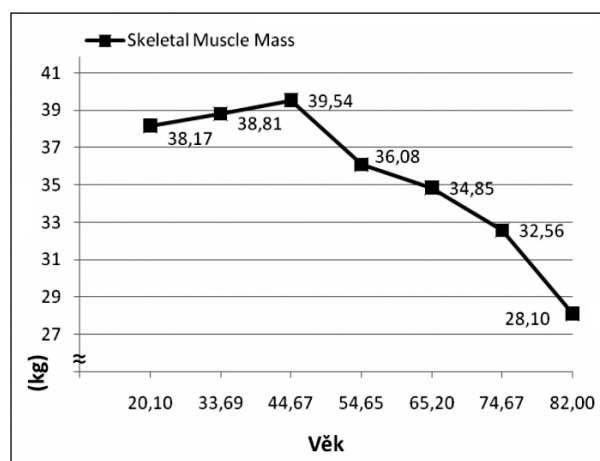
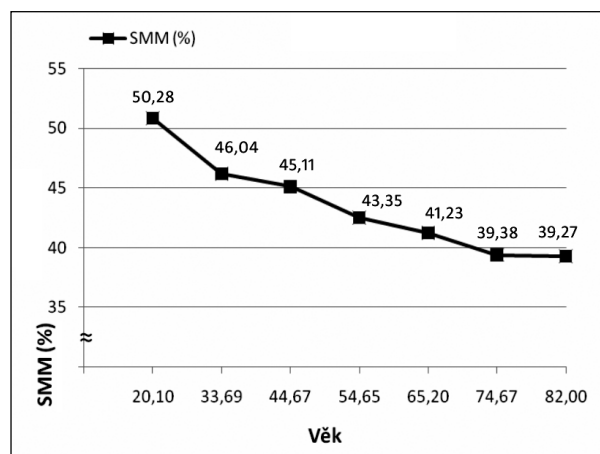
**Graf 2.** Vývoj průměrných hodnot tělesné hmotnosti u mužů ve věku 20 až 80 let**Body Mass index (BMI)**

Průměrné hodnoty Body Mass indexu (BMI) prochází vzestupem, s nejvyšší hodnotou u 70letých a mírným poklesem o 0,88 jednotek u 80letých. Již od 30letých vypovídá BMI o mírné nadváze. Také stupeň obezity, daný procentuálním poměrem aktuální hmotnosti k ideální hmotnosti (vypočtené na základě výšky a věku), je od 30. decénia nad 110 %. Ideální hodnota stupně obezity (obesity degree v procentech) se pohybuje mezi 90 % až 110 %. Kategorie nadváhy má rozsah 110 % až 120 %, kategorie obezity nad 120 % (Tab. 1).

**Graf 3.** Vývoj průměrných hodnot BMI u souboru mužů ve věku 20 až 80 let**Svalová hmota (SMM)**

Graf 4 dokumentuje nárůst váhového podílu svalové hmoty (SMM) až ke 40. decénii a signifikantní pokles u věkových kategorií 50letých až 80letých. Rozdíl v průměrném rozvoji svalové frakce mezi 40 a 80letými činí 11,44 kg, mezi 40letými a 70letými 6,98 kg.

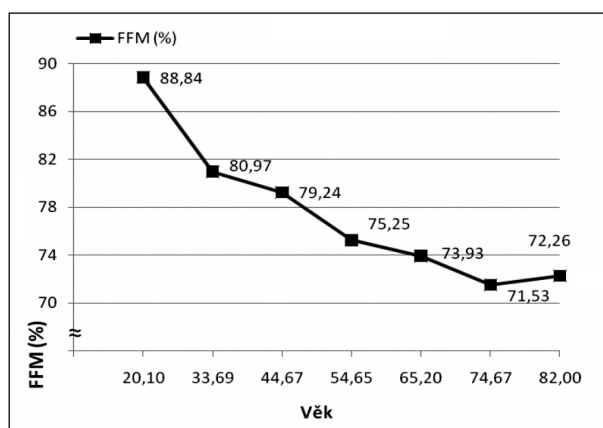
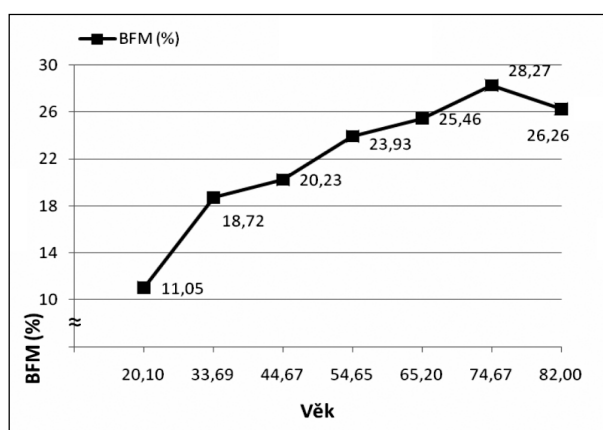
Křivka procentuálního vyjádření SMM (graf 5) má charakteristický průběh odpovídající věkovým změnám a předpokladu snižování pohybové aktivity, s nejvyšším podílem SMM u 20 letých. V průběhu stárnutí dochází k plynulému úbytku svalové hmoty (50,28 % SSM 20letí – 39,27 % SSM 80letí, difference 11,01 %).

**Graf 4.** Vývoj průměrných hodnot svalové hmoty u souboru mužů ve věku 20 až 80 let**Graf 5.** Vývoj procentuálních podílů svalové hmoty (SMM) u souboru mužů ve věku 20 až 80 let**Tukuprostá hmota (FFM) a tuková složka (BFM)**

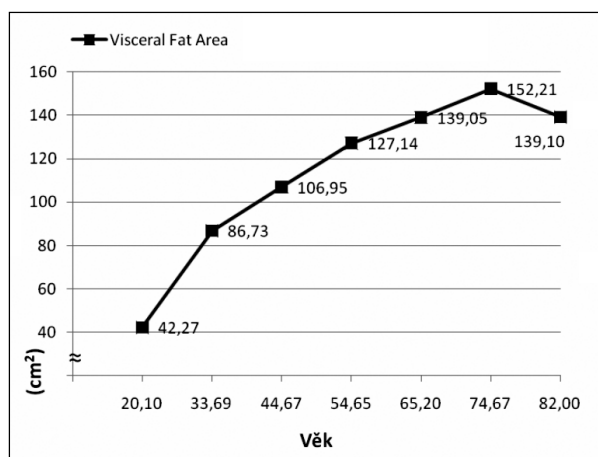
Také procentuální hodnoty tukuprosté hmoty (FFM – graf 6) a tukové složky (BFM – graf 7) mají předpokládaný průběh. Za optimální rozmezí tukové frakce je u mužů považováno 10 % až 20 % tuku, toto kritérium je již u 40letých mužů hraniční. Nárůst procentuálního podílu tukové složky se projevil mezi věkovými kategoriemi 20 až 30letých a 40 až 50letých mužů jako signifikantní (7,67 % a 3,70 %).

Negativním trendem, spojeným se stárnutím a snižováním pohybové aktivity, je snižování difference mezi procentuálním podílem svalové a tukové frakce. V našem souboru se projevilo poměrně strmé snížení rozdílu obou složek mezi 20letými a 30letými muži, další difference již prochází vyrovnanou klesající tendencí, s nejnižším rozdílem 11,11 % u 70letých mužů. Průměrné difference mezi SMM% a BFM% : 20letí 39,23 %, 30letí 27,32 %, 40letí 24,88 %, 50letí 19,42 %, 60letí 15,77 %, 70letí 11,11 %, 80letí 13,01 %. Ze zdravotního hlediska je vysoce nepříznivým stavem vyšší podíl tukové frakce než frakce svalové. U našich mužů tento stav nenastal.

Absolutní váhový podíl tělesného tuku s věkem narůstá, s nejvyšší hodnotou u 70letých, u 80letých již dochází k poklesu. Od 20 do 70 let došlo k průměrnému nárůstu tukové tkáně o 15,15 kg.

**Graf 6.** Vývoj procentuálních hodnot tukuprosté hmoty (FFM) u souborů mužů ve věku 20 až 80 let**Graf 7.** Vývoj procentuálních hodnot tukové frakce (BFM) u souborů mužů ve věku 20 až 80 let**Viscerální tuk**

Podobný průběh má i strmá křivka vzestupu viscerálního tuku, se signifikantním navýšením nad rizikovou hranici 100 cm<sup>2</sup> od 50. decénia. Ovšem již 40letí muži mají průměrnou hodnotu viscerálního tuku vyšší než 100 cm<sup>2</sup>. Viscerální tuk je rychle dostupným zdrojem energie. Vyšší množství viscerálního tuku však již negativně ovlivňuje fyziologické pochody a vyvolává řadu onemocnění. U mužů nejde jen o kardiovaskulární a metabolická onemocnění, ale i o sníženou plodnost související s kvalitou spermií a problémy s erekcí. Ukládání viscerálního tuku je ovlivněno řadou faktorů (věkem, konstitučně, nedostatkem pohybu, pohlavím, etnickou příslušností apod.).

**Graf 8.** Vývoj průměrných hodnot viscerálního tuku u mužů ve věku 20 až 80 let**Tabulka 1.** Základní statistické charakteristiky uvedených parametrů, muži, 20 až 80 let

| Znak                | Věkové kategorie |       |             |       |             |       |             |       |             |       |             |       |
|---------------------|------------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|
|                     | n = 135          |       | n = 62      |       | n = 30      |       | n = 20      |       | n = 30      |       | n = 27      |       |
|                     | 20,00–29,99      |       | 30,00–39,99 |       | 40,00–49,99 |       | 50,00–59,99 |       | 60,00–69,99 |       | 70,00–79,99 |       |
|                     | $\bar{x}$        | s     | $\bar{x}$   | s     | $\bar{x}$   | s     | $\bar{x}$   | s     | $\bar{x}$   | s     | $\bar{x}$   | s     |
| Věk                 | 20,10            | 1,20  | 33,69       | 2,47  | 44,67       | 2,96  | 54,65       | 2,87  | 65,20       | 2,64  | 74,67       | 3,16  |
| Výška               | 180,58           | 5,80  | 179,35      | 6,70  | 180,99      | 5,63  | * 175,86    | 7,62  | 175,30      | 5,67  | 172,78      | 5,65  |
| Váha                | 75,09            | 7,80  | 84,03       | 10,58 | 87,65       | 13,91 | 84,88       | 12,63 | 84,52       | 13,66 | 82,68       | 9,32  |
| BMI                 | 23,02            | 2,03  | 26,09       | 2,63  | 26,78       | 4,23  | 27,52       | 4,25  | 27,44       | 3,69  | 27,66       | 2,47  |
| FFM %               | 66,71            | 6,68  | 68,04       | 7,85  | 69,46       | 9,00  | * 63,88     | 6,58  | 62,51       | 7,70  | 59,14       | 6,14  |
| BFM <sub>kg</sub>   | 8,38             | 3,45  | 15,99       | 6,41  | 18,19       | 8,04  | 21,00       | 9,53  | 22,01       | 8,15  | 23,53       | 5,36  |
| BFM <sub>%</sub>    | 11,05            | 3,94  | 18,72       | 5,97  | 20,23       | 6,61  | * 23,93     | 8,40  | 25,46       | 5,82  | 28,27       | 4,47  |
| SMM <sub>kg</sub>   | 38,17            | 4,02  | 38,81       | 4,71  | 39,54       | 5,40  | * 36,08     | 3,99  | 34,85       | 4,56  | 32,56       | 3,54  |
| VFA cm <sup>2</sup> | 42,27            | 17,54 | 86,73       | 24,40 | * 106,95    | 32,48 | * 127,14    | 35,49 | 139,05      | 24,92 | 152,21      | 15,60 |
| OD                  |                  |       | 118,58      | 11,96 | 121,73      | 19,23 | 125,09      | 19,31 | 124,73      | 16,77 | 125,75      | 11,24 |

**Poznámka:**

FFM – tukuprostá hmotnost v procentech, BFM – tuková frakce v kg a procentech, SMM – svalová frakce v kg, VFA – viscerální tuk v cm<sup>2</sup>, OD – stupeň obezity (obesity degree), je vyjádřen v procentech. \*p < .05

Lajdová 2010 uvádí u 70letých slovenských mužů následující průměrná antropometrická data.

**Tabulka 2.** Srovnání průměrných hodnot vybraných somatických parametrů slovenských a českých 70letých mužů.

|               | Slovenští muži<br>(Lajdová 2010) | Čeští muži<br>(Riegerová et. al. 2010) |
|---------------|----------------------------------|----------------------------------------|
|               | $\bar{x}$                        | $\bar{x}$                              |
| Věk           | 70,26                            | 74,67                                  |
| Výška (cm)    | 170,39                           | 172,78                                 |
| Hmotnost (kg) | 82,55                            | 82,68                                  |
| BMI           | 27,91                            | 27,66                                  |
| FFM (%)       | 71,27                            | 71,53                                  |

Tělesné parametry slovenských a českých „sedmdesátníků“ jsou téměř shodné.

Bemben et al. 1995 hodnotil bioimpedanční metodou složení těla 157 mužů ve věkovém rozmezí 20 až 79 let. Dospěl k závěru, že štíhlá tělesná hmota mužů se od 30 do 70 let snížila o 30 % a k výraznému přírůstku hmotnosti došlo před 50. rokem. V naší studii se tak vysoký pokles FFM neprojevil (pokles FFM od 20 do 80 let o 16,59%). Ve srovnání s publikovanými daty Kyle 2001 se tělesná výška našich a švýcarských mužů ve 20ti letech a od 50ti let výše v podstatě neliší, věkové kategorie 30 a 40letých českých mužů jsou v průměru vyšší o 3,2 cm a 4,2 cm. Čeští muži jsou také výrazně těžší o 5 kg až 11 kg, pouze 80letí mají průměrnou hmotnost nižší o 1 kg. V souvislosti s tím dosahuje BMI vyšších hodnot o 1,0 až 3,1 jednotek, u 80letých o 0,6 jednotek. Pozitivním nálezem je, že průměrné hodnoty tukuprosté hmoty (FFM) našich mužů se pohybují kolem 90. percentilu (percentilová pásma pro švýcarské muže), pouze 80letí klesají pod 50. a 25. percentil. Obecně se uvádí, že největší potíže s nadváhou mají muži ve věku 45 až 55 let, což koresponduje i s našimi výsledky.

### Závěr

Náš průřezový výzkum zahrnuje věkovou řadu od 20 do 80 let. Věková kategorie 40letých mužů je v absolutních hodnotách tělesné výšky, hmotnosti, svalové hmoty i tukuprosté hmoty konstitučně dominantní. Změny procentuálního vyjádření podílu tělesných frakcí vystihují současné trendy ontogeneze dospělé populace (změny spojené se stárnutím a poklesem pohybové aktivity). Svalová hmota prochází plynulým úbytkem, spolu se vzestupem tukové složky, výrazně i visce-

rálního tuku. V průměrných hodnotách nárůstu tukové složky a úbytku svalové hmoty se projevuje vysoký podíl signifikantních diferencí od 50. decénia a mezi 70. a 80. decéniem. 50. decénium se vzhledem k realizaci negativních změn tělesného složení již jeví jako rizikové.

**Klíčová slova:** tělesné složení, bioimpedance, muži, *adultus* až *senilis*.

### Literatura

- BEMBEN, MG., MASEY, BH., BEMBEN, DA., BOILEAU, RA. Age-related patterns in composition for men aged 20-79yr. *Medicine & Science in Sport & Exercise*. [online]. URL: <<http://journals.lww.com/acsm-msse/Abstract/1995/02000>>
- BIGAARD, J., FREDERICKSEN, K., TJONNELAND, A., THOMSEN, BL., OVERVAD, K., HEITMANN, BL., SORENSEN, TIA. Body fat and fat free mass and all-cause mortality. *Obesity Research*, 2004, no. 12, p. 1042–1049.
- BOSE, K., BOSSI, S., CHAKRABORTY, F. Age variations in anthropometric and body composition characteristics and underweight among male Bathudis – a tribal population of Keonjhar, District, Orissa, India. *Coll. Antropol.*, 2006, no. 30/4, p. 771–775.
- KYLE, UG., GENTON, L., SLOSMAN, D., PICHARD, C. Fat-Free and Fat Mass Percentiles in 5225 Healthy Subjects Aged 15 to 98 Years. *Nutrition*, 2001, no. 17/7-8, p. 534–540.
- KYLE, UG., NICOD, C., RAGUSO, C., HANS, D., RICHARD, C. Prevalence of fat-free mass index and high and very high body fat mass index following lung transplantation. *Acta Diabetologica*, 2004, no. 40, p. 258–260.
- LAJDOVÁ, A. *Kvalita života starých lidí žijících samostatně a v domovech důchodců na Slovensku*. Disertační práce, PFF UK Bratislava, 2010.
- SERGI, G., COIA, A., BASSOLOTO, M., BENINCA, P., TOMASI, G., PISENT, C., PERAZZA, S., INELMEN, M., EUZI, G. Influence of fat free mass and functional status on resting energy expenditure in underweight elders. *J. Gerontol. A. Biol. Sci. Med.*, 2002, vol. 57, no. 5, p. 302–307.
- MAŠKOVÁ, A. *Stav tělesného složení u studentů a studentek 1. ročníku FTK UP na základě metody bioelektrické impedance*. Diplomová práce, FTK Olomouc, 2009.
- SEDLÁK, P., VACKOVÁ, B., KŘEČKOVÁ, V., ZOBCOVÁ, J. Risk features of body build in patients with cardiovascular diseases. *Slov. Antrop.*, 2004, no. 5, p. 122–126.

## FILOSOFIE, KULTURA A ŽIVOTNÍ STYL NAVAHO INDIÁNŮ Z EVROPSKÉ PERSPEKTIVY

### Philosophy, culture and lifestyle of Navajo Indians from a European perspective

Lucie Sikorová

Ústav ošetrovatelství a porodní asistence, Fakulta  
zdravotnických studií, Ostravská univerzita, Ostrava

#### Abstract

The presented paper refers to specific philosophic, cultural aspects and lifestyle of the Navajo nation that differ significantly from the European philosophy, culture and lifestyle. The information on Navajos' life philosophy, lifestyle, and traditions, which are special mainly because of native culture of the Navajo nation, was collected during participation in educational activities at the Summer Institute, implemented by the School of Nursing, Northern Arizona University. The stay lasting several days in the Navajo reservation provided an opportunity for stimulating discussions with the representatives of the Navajo tribe and teachers, who educate nurses who are looking after Navajo Indians in the reservation.

**Key words:** Navajo, culture, ceremonies, health problems.

#### Úvod

„Navajoland“, jak jej označují samotní zástupci populace Navaho národa, je v současnosti největší rezervací indiánů ve Spojených státech Amerických (Purnell, Paulanka, 2005, s. 352). Přestože domorodí lidé byli invazí Evropanů utlačováni, vyháněni, podváděni nedodržívanými smlouvami, podrobeni, napájeni alkoholem a odsouváni do rezervací, jejich kultura nebyla zničena. Pod vlivem osvícených vůdců, přežila až do moderní doby (Purnell, Paulanka, 2005, s. 353). Navahové patří do athabaské jazykové rodiny, tzn. přišli do oblasti amerického jihozápadu z okolí jezera Athabaska v západní Kanadě (Gold, 2000, s. 298). Postupným propojováním jednotlivých klanů vznikl kmen Navahů, celkově však velmi málo soudržný. Podle bohaté mytologie se tzv. Lid zemského povrchu nazval Diné a svojí zemi nazval Dinehtah (Domov lidí). Hlavním městem je Window Rock. Dnešní rozloha Navaha je větší než deset států v Americe, v Arizoně je více než 6,5 mil. hektarů s bohatým nerostným bohatstvím např. ropa, plyn, uran, uhlí (Official Site of the Navajo Nation).

#### Filosofie a kultura Navaho

Pro kulturu Navaho národa je určující bohatá mytologie a spiritualismus. Podle slov Alexe Mitchela (učitele na univerzitě v Navaho rezervaci) je cílem jejich života udržovat rovnováhu jedince s okolím a žít v harmonii s přírodou a stvořitelem. Podle tradic tohoto domorodého národa má všechno, co stvořil Stvořitel, ducha. Proto jsou všechny věci navzájem spřízněné a všechny jsou posvátné. Vztahy mezi lidmi, Matkou zemí, jinými tvory a předky jsou přesně definovány. Země se stará o „dvojnožce“ – lidi i o všechny ostatní, proto se od lidí očekává, že budou zemi respektovat. Protože je někdy nutno obětovat „čtyřnožce“ – zvířata, aby nakrmili a ošatili lidi, musí jim být projevována úcta. Předkové žijící v oblasti duchů dali život těm, kdo žijí nyní, proto musí žijící předky uctívat. Tento komplexní systém vzájemné úcty vyjadřuje nejen každodenní

život, ale i obřady a rituály. K nejznámějším obřadům patří Blessingway, Night Chant a Enemy Dance. Tyto obřady mají očistný nebo posilující charakter, jsou velmi složité a propracované. V obřadech dominuje příběh stvoření.

Navazský příběh stvoření vypráví o putování čtyřmi světy vzhůru. Každý ze světů vznikl jako neposkvrněný a čistý, ale válkou a rozbroji mezi předky Navahů došlo k jeho zkažení a zániku. Vyprávěné příběhy samotnými Navahy nejsou jednotné, vyprávěči se v některých detailech liší. Podstatou příběhu je, že přechod do čtvrtého světa se ukázal být bodem obrácením lidí. Zde se přeměnili do lidské podoby. Příběh obvykle začíná tak, že jednoho dne čtyři Svátí Lidé vešli do přibytku lidu, jenž přebýval obklopen sluncem na oblouku duhy. Svátí Lidé byli v tomto světě pojmenováni Bílé tělo, Modré tělo, Žluté tělo a Černé tělo podle barev, které z nich vyzařovaly. Tito čtyři ochránci dali vzniknout Prvnímu muži a První ženě. Z jejich spojení vzešli přímí duchovní předchůdci Navahů, kteří později vešli do dnešního pátého světa. Poté co vyšli ze čtvrtého světa, prošli lidé mnoha nebezpečími a zkouškami, překonali množství překážek, než konečně rozbili tábor na okraji místa příchodu. Bylo potřeba nedokonalé rysy světa promyslet a přetvořit. Bylo stvořeno posvátné místo – hogan, který byl základem nového světa. Byly do něj vloženy figurky, jezera, hory a další přírodní úkazy (znázorněny pomocí předmětů – tyrkys, bílé lastury, lastury abalonu a gagátu). S pomocí duchovní síly, písní, tanců a obřadů byly přeměněny do spirituálních stvoření. Příběh stvoření je samozřejmě mnohem složitější, stejně jako samotná filosofie Navahů. Základní prvky tohoto příběhu (duha, lastury, hogan) jsou symbolicky vyznačeny i ve vlajce Navaho rezervace, na oblečení ve výzdobě domů apod.

Obřady doprovázejí významná období v životě indiánů Navaho i dnes – při narození, v pubertě, dospělosti, při sňatku a smrti jsou důležitými rituály, při nichž se formálně předvádí přechod ze starého postavení do nového, ale i jako způsob přivolávání dobra (dostatečné úrody) nebo zařikávání zla (např. přílišné sucho). Obvykle se ceremoniály odehrávají v hoganech, umístěných poblíž domovů, zahrnují příchod šamana do hoganu, zpěv, tance, malbu zejména písmem na tělo i zemi, zařikávání a motlitby, koupele apod. Z rozhovorů se zástupci Navaho vyplynulo, že jde o oblíbené činnosti indiánů, a že využívají každé příležitosti se prostřednictvím tance a zpěvu pobavit, ale vždy je volen zpěv a motlitba dle pokynů šamana. Obřadů se obvykle účastní celá rodina, neboť bydlí v těsné blízkosti (jejich domovy jsou velice často mobilhousy – domy na kolečkách, které jsou sdruženy u zdroje vody). V případě větších svátků (např. svatby) přijedou rodinní členové i z větších vzdáleností (není výjimkou, že každý člen rodiny má vlastní automobil, proto je možné při putování Navahem vidět u seskupení dvou, tří domů i deset automobilů).

Hogan, tradiční navažský příbytek, v němž se většinou obřady konají, rovněž vyjadřuje snahu o harmonii se světem a všemi živými bytostmi na zemi. Zejména ženská forma hoganu, v současnosti nechybí u žádného obydlí Navahů. Tento dům s kruhovým, šesti či osmiúhelníkovým půdorysem bývá zhotoven z trámů, kůry a hlíny podle instrukcí, nacházejících se v navažském mýtu o stvoření. Stěny jsou vyrobeny z trámů a čtyři pilíře podpírají střechu, připodobňují okolní svět – čtyři posvátné hory v okolí Navaha, kopce a stromy. Oblá střecha z udusané hlíny symbolizuje oblohu, podlaha je stále ve styku s „Matkou zemí“. Dveře jsou vždy situovány k východu, aby zachytily první ranní paprsky. Oválný tvar domu je stejný jako slunce či košíky, používané při obřadu Cesty pozhennání – Blessingway.

Navahové žijící postaru se probouzejí za úsvitu a opláchnou se ledovou vodou. Děti se tyto zvyky učí již odmla, učí se každé ráno vyběhnout směrem ke slunci a běžet ze všech sil a po té se vrátit zpět (opakuje se třikrát). Slunce je dle Navahů zdrojem sil jejich těla i jejich mysli. Když se slunce objeví nad obzorem, čtyřikrát se nadechnou chladného povětří a zpívají různé písně. Tento pohyb je mnohdy jedinou výraznou pohybovou činností Navahů, protože se i na malé vzdálenosti přemísťují převážně automobily.

Mnoho obřadů je spojeno s léčením, neboť názorem Navahů je představa, že příčinou nemoci je disharmonie, způsobená činy namířenými proti tělu a mysli nějakého člověka. Přesnou příčinu pacientovy nemoci určuje „muž s třesoucí se rukou“, označovaný tak proto, že jeho ruce se v průběhu obřadu třesou zvláštním způsobem. Z charakteru těchto pohybů určí typ disharmonie pacienta a stanoví potřebnou „píseň“ k úspěchu léčby. Při přípravě obřadu jsou vysíláni pomocníci, kteří sbírají suroviny potřebné ke zhotovení obrazu, ne jenom písek, ale i části rostlin, minerály a podobně. Ty se potom drtí a následně slouží k vytvoření obrazců. Jejich tvorba někdy trvá i devět dní. Při léčebném obřadu je pak pacient posazen na hotový pískový obraz a z toho se pak části sypou na pacienta.

### Vzdělávání a péče o zdraví Navahů

Pro přežití kultury domorodých národů má ústřední význam ústní tradice. Jedna generace předává starodávné příběhy druhé jako způsob výuky tradiční morálky a historie a správného způsobu provádění prastarých rituálů a obřadů rozdělujících rok. Význam udržování ústní tradice spočívá v tom, že zabraňuje, aby starobylé příběhy zkostratily, jak tomu bývá, když jsou posvátná vyprávění zapsána. Podrobnosti příběhu se pak mění tak, aby odrážely nové okolnosti v životě lidí.

Děti sedávají obvykle večer u nohou vypravěčů (obvykle nejstarší členové rodin), jejichž příběhy o bojovnících, kouzelnících a jiných duchovních bytostech slouží jako lekce mravnosti, filosofie a náboženství. Později se jako mladí muži a ženy začínají učit povinnostem dospělého, například jak sbírat a preparovat rostliny pro potravu a léčení, stopovat a lovit zvěř a vyrábět oděvy a nástroje pro možný prodej. Dívky jsou od útlého věku vedeny k dovednostem jak pečovat o rodinu a hogan, péči o stáda ovcí, k vyjadřování lásky a soucitu. Chlapci se učí dovednostem jak chránit rodinu, jak pečovat o koně a zahradu a jak obchodovat.

S tímto tradičním učením téměř skoncovaly školy, které vzhledem k velkým vzdálenostem od obydlí Navaho indiánů

odlučovaly děti od rodin až na deset měsíců v roce. Účelem bylo zejména přerušení vazeb s tradiční kulturou. V současnosti dochází k návratu školy vedené domorodými obyvateli blíže k Navaho dětem. Učební program škol vede v úvahu tradiční slavnosti a jiné události tak důležité pro jejich harmonii. Stále odhadem 6000 dětí nenavštěvuje školní zařízení (Luomala, 2006)

Podle A. Mitchela ve vzdělávání Navaho indiánů přetrvávají také problémy spojené s vysokoškolským vzděláváním. Neexistovaly žádné indiánské vysoké školy, dokud nebyla roku 1968 založena v navažské rezervaci Navajo Community College (NCC). Byla to první vysoká škola v kterékoliv rezervaci USA vůbec a zároveň první vedená indiány, jiné kmeny brzy následovaly jejího příkladu (Zimmermann, Molyneaux, 2003, s. 147). Kmenové vysoké školy umístěné v rezervaci nebo v jejich blízkosti poskytují víc než dvěma tisícům studentů programy, sahající od uměleckých a technických předmětů až po postgraduální studium. Především však kladou indiánské vysoké školy důraz na indiánskou kulturu. Samotná budova budova Diné College je postavena ve tvaru hoganu (obr. 1) s východem z budovy na východ. Také uspořádání kolejí pro studenty respektuje pravidla harmonie (každá budova kolejí je velkým kruhovým hoganem zahrnujícím 9 pokojů a v centrální části umístěnou kuchyňkou a studovnou). Pouze 9,3 % indiánů dosahuje bakalářského či vyššího vzdělání (McNeil, Downer, 2006, s. 12). Většina obyvatel rezervace nedosahuje ani středoškolského vzdělání.

NCC nabízí studentům širokou škálu kursů o navažské kultuře, studenti se zde mohou zdokonalit v navažštině a studovat tradiční léčitelství. Staré domorodé metody léčení zůstávají pro mnoho lidí důležité, ale úpadek tradiční výchovy má za následek, že je dnes mnohem obtížnější školit léčitele. Podle zástupců místního zdravotnického střediska Navahové uznávají, že musí převzít větší zodpovědnost za řízení své zdravotní péče, ale problém vidí zejména v nedůvěře vůči západnímu lékařství. Možným řešením by podle samotných Navahů bylo zvýšení počtu indiánských profesionálních zdravotníků. U amerických indiánů se vyskytuje jedno z nejvyšších procent prevalence diabetu na světě (McNeil a Downer, 2006, s. 12), hlavními problémy jsou kromě alkoholismu, deprese a sebevraždy, onemocnění tuberkulózou (pětkrát častěji než u americké neindiánské společnosti), úrazovost (ve věku 1–24 let se průměrně vyskytují u indiána dva úrazy) a pneumonie, v poslední době i AIDS. Průměrná délka života je u amerických indiánů 71 let, což o pět let méně než u ostatní americké populace. Navaho děti trpí ve vysoké míře obezitou – 3krát

Obrázek 1. Diné College



vyšší výskyt než u stejně staré americké neindiánské populace (Gilbert, 1996, s. 46). Rizikovým faktorem vzniku obezity u Navahů je dle navažských zdravotníků strava, která se skládá zejména ze skopového masa, smaženého pečiva, obrovského množství cukru a koziho mléka. Tradiční potraviny jsou postupně z jídelníčku dětí vytěšňovány. Dalším problémem je vysoká spotřeba alkoholu, zejména tendery, přesto, že v navažských restauracích je konzumace alkoholu zakázána. Informace o vysoké spotřebě alkoholu potvrzuje i D. R. Perry (2006), který uvádí, že k rizikovému chování teenagerů Navaho patří zejména vysoká spotřeba alkoholu a dalších drog, kouření, nechráněný sex a obezita. D. R. Perry (2006) upozorňuje také na stále vyšší automobilovou nehodovost teenagerů indiánů po užití alkoholu nebo úrazů při nebezpečné jízdě na koni, frekventovanější myšlenky týkající se sebevraždy a pokles studentů účastnících se tělovýchovné činnosti. Na frekventovanější depresivní myšlenky indiánské adolescentní populace upozorňuje také J. S. Gray, C. L. Winterowd (2002, s. 724).

### Diskuse

Od konce 20. století se Navahové snaží spojit tradiční život s moderností. V rezervaci na ploše 6 miliónu hektarů žije přes 200 000 Navahů (Official Site of the Navajo Nation). Tento kmen používá na schůzích a úřadech stále navažštinu a obřady zůstaly centrálním prvkem kmenového života v Navaho rezervaci. Navažština je používána ve 25 % domácností jako jediný jazyk (Ogunwole, 2006). Tradiční navažské umění, jako tkalcovství a stříbrotepectví je důležitým zdrojem příjmů. I když vládní programy USA podporující finančně rezervace a byly dobře míněny, vedly k závislosti rezervací na státní podpoře. Stav bezraděje s sebou přinesl nezaměstnanost, nemoci a úroveň vzdělanosti hluboko pod národním průměrem (Murdoch, 1995, s. 62). V rámci Navaho rezervace se uplatňují pravidla nepoměrně vzdálená těm, která se konstruuji v prostředí sociálně a ekonomicky zdatnější majority. Preventivní a intervenční programy zaměřené na komunitu lidí žijících v Navaho rezervaci by měly být zaměřeny zejména na dospívající a mladší populaci, neboť rizikové chování ohrožující zdraví je uváděno již u této mladé populace, ale také na rodiče dětí, neboť v prostředí rodiny dochází k socializaci jedinců. Některé komunitní programy zaměřené na děti a adolescenty již probíhají, zejména proto, že děti nemají dle vyučujících tak velké potíže naučit se anglicky oproti jejich rodičům. Programy jsou přiměřené kulturně odlišnému prostředí této komunity a probíhají obvykle přímo na půdě Navaho rezervace. Nezbytná se dle vyučujících ukázala podpora vzdělávání Navaho indiánů, a to nejen v oblasti zdraví, ale i v oblasti tradičních praktik Navahů, které rovněž podporují adekvátní chování podporující zdraví fyzické, psychické i spirituální.

### Závěr

Příspěvek ukazuje na specifika kultury Navaho národa s důrazem kladeným na tradice, hodnoty a zvláštnosti této populace, které je nutno respektovat při vzdělávání, zdravotní péči a komunikaci s touto populací. Život v současné Navaho komunitě totiž staví neustále každého jedince před velmi složitý úkol. Skloubit vytváření sebe sama jako samostatné osobnosti a současně sebe jako představitele společnosti a nositele její kultury. Zřejmá je nutnost podpory programů primární péče, zapojení odborníků vzdělaných v oblasti kulturních kompetencí do zdravotnické péče, zapojení zástupců Navaho rezervace do plánování péče, podpora zdravotnické informovanosti na ja-

zykové a gramatické úrovni této populace a vytvoření rovných podmínek pro naplňování individuálních práv ve sféře vzdělání, zaměstnání, bydlení apod. Navzdory mnoha změnám, které postihly Navahy po příchodu bílých osadníků, zůstaly základní složky jejich víry pevné. Žádné převraty a lidské zásahy nemohou změnit ty nejdůležitější složky domorodého života: kmen jedince, jeho rodinu a jeho posvátné vztahy se světem zvířat, rostlin a duchů. Příspěvek ukazuje na tradice, které u této populace jsou zakořeněné, o kterých Evropané mnoho nevědí, ale v současné době stoupající migrace může dojít k situaci, kdy osobní zkušenost s touto populací nebude výjimkou ani v Evropě.

### Souhrn

Předložený příspěvek poukazuje na specifické aspekty filosofie, kultury, a životního stylu Navaho národa, které se významně odlišují od filosofie, kultury a životního stylu Evropanů. Během pobytu v Arizoně byly získány informace o filosofii života, životním stylu a tradicích Navahů, které jsou osobitě zejména z důvodu domorodé kultury Navaho národa. Příspěvek prezentuje pro Evropany nezvyklé poznatky o obřadech, které byly získány účastí při vzdělávání v Summer Institute, realizované School of Nursing Northern Arizona University. Několikadenním pobytem v Navaho rezervaci byly umožněny diskuse se zástupci kmene Navaho a s učiteli, kteří realizují výuku pro sestry pečující o Navaho indiány v rezervaci.

**Klíčová slova:** Navaho, kultura, obřady, zdravotní problémy.

### Literatura

- GILBERT, TJ. et al. Blood pressure and body measurements among Navajo adolescents. *Public Health Report*, 1996, vol. 111, no. 2, p. 44–46.
- GOLD, P. *Posvátná tajemství Navahů a Tibetanů: kruh moudrosti*. 1. české vyd. Praha: Pragma, 2000.
- GRAY, JS., WINTEROWD, CL. Health Risks in American Indian Adolescents: A Descriptive Study of a Rural, Non-Reservation Sample. *Journal of Pediatric Psychology*, 2002, vol. 27, no. 8, p. 717–725.
- LUOMALA, K. *Navaho Life of Yesterday and Today*. Western Museum Laboratories, 9/2006. [online]. URL: <[http://www.nps.gov/history/history/online\\_books/berkeley/luomala/luomalat.htm](http://www.nps.gov/history/history/online_books/berkeley/luomala/luomalat.htm)> (11. 5. 2009).
- MCNEIL, J., DOWNER, GA. *Be safe: A Cultural Competency Model for American Indians, Alaska Natives, and Native Hawaiians*. Washington: Howard University, 2006.
- MURDOCH, D. *Severoameričtí indiáni*. 1. vyd. Praha: Fortuna Print, 1995.
- Official Site of the Navajo Nation*. [online]. URL:<<http://www.navajo.org/history.htm>> (3. 5. 2010).
- OGUNWOLE, SV. *We the People: American Indians and Alaska Natives in the United States*. Census 2000 special Reports, 2/2006. [online]. URL:<<http://www.census.gov/prod/2006pubs/censz-28>> (29. 5. 2009).
- PERRY, CHL. *Adolescent Primary Care risk behaviors, assessments, areas of focus*. Indian Health Service, 8/2006. [online]. URL:<[http://www.ihs.gov/Misc/links\\_gateway/sub\\_categories.cfm](http://www.ihs.gov/Misc/links_gateway/sub_categories.cfm)> (26. 6. 2009).
- PURNELL, LD., PAULANKA, BJ. *Guide to Culturally Competent Health Care*. Philadelphia: F. A. Davis Company, 2005.
- ZIMMERMANN, LJ., MOLYNEAUX, BL. *Indiáni Severní Ameriky*. 1. vyd. Praha: Knižní klub, 2003.

# MENOPAUZÁLNY STATUS, KLIMAKTERICKÉ SYMPTÓMY A KVALITA ŽIVOTA SLOVENSKÝCH ŽIEN

## Menopausal status, climacteric symptoms and quality of life of Slovak women

Daniela Siváková, Dagmar Šrámeková, Marta  
Cvičelová, Paulína Láczová, Lenka Luptáková

Katedra antropológie Prírodovedecká fakulta Univerzita  
Komenského, Bratislava

### Abstract

The purpose of the study was to determine symptoms related to menopausal status, and their prevalence in two subgroups of the Slovak women divided on the basis of the WHO (1996) definition as pre- and postmenopausal. Two hundred and three women from different regions (Dubnica nad Váhom, Pezinok, Nové Zámky a Bratislava), of non-clinical population, ranging in age between 40 and 59 years were investigated in cross-sectional survey. Several aspects of the Menopause-Specific Questionnaire (Kaczmarek, 2000) were examined and compared between the two subgroups of women. Statistical analysis was accomplished with SPSS software (Version 17.0 for Windows) and graphical processing with Excel 2007. The results showed significant differences in issues related to menopausal symptoms, some psychological aspects, intellectual and physical activities between two subgroups of women. Particularly, in the items indicated bothers in night sweats ( $p < 0.05$ ), ache in muscles and joints ( $p < 0.01$ ), noticed pins and needles in hands and feet ( $p < 0.05$ ), vaginal dryness during intercourse ( $p < 0.05$ ), always with higher mean values (i.e. undesirable) in the postmenopausal women. Higher percentage of the premenopausal women had better sleep, they are more active in intellectual and physical activities (not specified), than the postmenopausal women.

Here we present the first data examining menopausal symptoms in non-clinical sample of women from Slovakia.

**Key words:** *natural menopause, climacteric symptoms, life style, Slovakia.*

### PodĎakovanie

Práca vznikla za podpory grantu VEGA 1/0247/09.

### Úvod

Podľa definície Svetovej zdravotníckej organizácie (WHO 1981) je prirodzená menopauza definovaná ako trvalé zastavenie menštruácie, ktoré je výsledkom straty ovariálnej aktivity. Menopauza nastáva po poslednom menštruačnom cykle, ktorý možno s istotou zistiť len retrospektívne najmenej jeden rok po tejto udalosti. Prirodzená menopauza môže byť rozpoznaná po 12 nasledujúcich mesiacoch vynechania menštruácie, pre ktorú nie sú zrejme iné patologické alebo fyziologické dôvody. Dôsledkom fyziologickej straty ovariálnej aktivity je deficit estrogénov spôsobujúci vznik symptómov, ktoré vedú nielen k zníženiu kvality života žien, ale i k vážnym zdravotným problémom (Moravcová, Mareš, Donát, 2007). Medzi najčastejšie príznaky patria vegetatívne (vazomotorické a psychické poruchy), organické (zmeny na koži, urogenitálne problémy, zmeny telesnej hmotnosti) a metabolické (ovplyvnenie lipidového spektra, ateroskleróza, osteoporóza). Väčši-

na štúdií, ktoré sa venujú nástupu menopauzy sa zameriava na sledovanie rozdielov v somatických znakoch u premenopauzálnych a postmenopauzálnych žien, hlavne výskytu obezity, ktorá je u týchto žien veľmi častá (Khokhar et al., 2010; Matthews et al., 2001; Skrzypczak, Szwed, 2005). Práce, v ktorých je sledovaný aj výskyt symptómov klimakterického syndrómu, najmä v strednej Európe, sú málo početné (Kaczmarek, 2006, 2007; Vrublová, 2005). Na Slovensku takéto práce na neklinických súboroch absentujú. Cieľom tejto práce je prezentovať individuálnu variabilitu vo vnímaní menopauzálnych symptómov a kvalitu života v súbore žien rozdelených podľa prirodzeného menopauzálného statusu na pre- a postmenopauzálnu. Výsledky sú súčasťou komplexnejšieho zameraného výskumu, ktorý realizuje Katedra antropológie PriF UK v Bratislave.

### Súbor a metódy

Súbor tvorí 203 žien vo veku od 40 do 59 rokov, ktoré pochádzajú z rôznych lokalít na Slovensku (Dubnica nad Váhom, Pezinok, Nové Zámky a Bratislava). Podľa menopauzálného statusu (definícia WHO 1996; premenopauza zahŕňa celú reprodukčnú periódu až do poslednej menštruácie) boli ženy rozdelené na dve podskupiny; 112 žien v premenopauze s priemerným vekom  $45,8 \pm 4,11$  rokov a 91 žien v postmenopauze s priemerným vekom  $52,82 \pm 4,83$  rokov. Zo súboru boli vylúčené ženy s hysterektómiou, a ženy užívajúce hormonálnu liečbu v čase výskumu. Informácie zamerané na osobnú a rodinnú anamnézu boli zbierané na zdravotných strediskách počas preventívnej prehliadky spolu s ďalšími údajmi o zložení tela, odberom krvi a antropometrickými charakteristikami probandiek. Všetky získané údaje nie sú analyzované v tomto príspevku, sú spomenuté iba pre úplnosť charakteristiky súboru žien zapojených do štúdie.

Škálovaný dotazník zameraný na menopauzu bol vytvorený a v praxi overený v Poľsku (Kaczmarek, 2000). Obsahuje 61 otázok týkajúcich sa zdravotných problémov v dôsledku menopauzy (otázky 39–86) a kvality života (otázky 87–100). Odpoveď na každú otázku ženy vyjadrili číslami od 0 po 7, podľa stavu v priebehu uplynulého mesiaca (alebo už skôr) a na stupnici od 1 po 7 zakrúžkovali intenzitu pocitov (1 – symptómy mierne obťažujúce, 7 – symptómy veľmi obťažujúce). Nula znamená, že žena symptóm nepociťovala, resp. nie je spokojná v danej otázke (v otázkach kvality života).

Na štatistické spracovanie výsledkov bol použitý štatistický program SPSS vo verzii 17.0 pre Windows. Dáta boli testované na normalitu Kolmogorovovým-Smirnovovým testom. Pre parametre s normálnou distribúciou bol použitý dvojstranný dvojvýberový Studentov  $t$  test, pre dáta s nie normálnou distribúciou Mannov-Whitneyov test. Pre grafické znázornenie bol použitý program Excel 2007.

Každá probandka podpísala „Informovaný súhlas“ pre spracovanie poskytnutých údajov. Anonymita bola zabezpečená pridelením identifikačného čísla, ktoré sa používalo počas výskumu a spracovávaní údajov.

### Výsledky

V tabuľke 1 sú zosumarizované výsledky (minimálna a maximálna hodnota, modus, priemerná hodnota a smerodajná odchýlka) na odpovede otázok týkajúcich sa zdravotných problémov v dôsledku menopauzy a kvality života u žien v premenopauze. Číslo otázky je zhodné s označením v dotazníku. Počet respondentiek pri jednotlivých otázkach sa trochu odlišuje od celkového počtu ( $N = 112$ ). Tabuľka 2 má rovnakú schému ako tabuľka, ale zaznamenáva výsledky u žien v postmenopauze.

Tabuľka 1. Menopauzálné symptómy a kvalita života pre-menopauzálnych žien na Slovensku

| Číslo<br>otázky | Ženy v premenopauze (N = 112)            | N          |            | MIN | MAX | Modus | Mean   | SD    |
|-----------------|------------------------------------------|------------|------------|-----|-----|-------|--------|-------|
|                 |                                          | 0<br>(nie) | 1<br>(áno) |     |     |       |        |       |
| O39             | Návaly tepla                             | 77         | 34         | 1   | 7   | 3     | 3,735  | 1,563 |
| O40             | Nočné potenie                            | 65         | 46         | 1   | 7   | 3     | 3,174  | 1,539 |
| O41             | Zle od žalúdka                           | 68         | 43         | 1   | 7   | 3     | 3,326  | 1,476 |
| O42             | Nadúvanie                                | 47         | 63         | 1   | 7   | 3     | 3,508  | 1,575 |
| O43             | Bolesť svalov a kĺbov                    | 49         | 62         | 1   | 7   | 3     | 3,903  | 1,922 |
| O44             | Bolesť krčnej chrbtice                   | 35         | 76         | 1   | 7   | 3     | 3,921  | 1,802 |
| O45             | Bolesť hlavy                             | 35         | 76         | 1   | 7   | 3     | 3,697  | 1,826 |
| O46             | Bolesť v krížoch                         | 36         | 75         | 1   | 7   | 3     | 3,947  | 1,754 |
| O47             | Pocit únavy a vyčerpania                 | 13         | 98         | 1   | 7   | 3     | 4,122  | 1,829 |
| O48             | Nedostatok energie                       | 32         | 79         | 1   | 7   | 4     | 3,886  | 1,695 |
| O49             | Pocit úbytku fyzických síl               | 36         | 75         | 1   | 7   | 3     | 3,813  | 1,591 |
| O50             | Pocit úbytku vitality                    | 36         | 75         | 1   | 7   | 3     | 3,587  | 1,560 |
| O51             | Suchá koža                               | 62         | 49         | 1   | 7   | 4     | 3,633  | 1,856 |
| O52             | Zmena vzhľadu a v štruktúre pleti        | 81         | 30         | 1   | 6   | 3     | 3,166  | 1,367 |
| O53             | Rast chĺpkov na tvári                    | 79         | 32         | 1   | 7   | 4     | 3,281  | 1,529 |
| O54             | Rast hmotnosti                           | 52         | 59         | 1   | 7   | 2     | 3,763  | 1,851 |
| O55             | Závrate                                  | 76         | 35         | 1   | 7   | 2     | 3,171  | 1,599 |
| O56             | Mravčenie v nohách a rukách              | 74         | 37         | 1   | 7   | 2     | 3,081  | 1,570 |
| O57             | Časté močenie                            | 76         | 35         | 1   | 7   | 4     | 3,457  | 1,721 |
| O58             | Únik moču pri smiechu alebo kašli        | 72         | 38         | 1   | 7   | 3     | 2,684  | 1,491 |
| O59             | Nespokojnosť v osobnom živote            | 55         | 55         | 1   | 7   | 4     | 3,618  | 1,881 |
| O60             | Neobvyklá podráždenosť                   | 52         | 59         | 1   | 7   | 2     | 3,373  | 1,809 |
| O61             | Úzkosť alebo nervozita                   | 39         | 72         | 1   | 7   | 2     | 3,361  | 1,747 |
| O62             | Pocit straty záujmu o čokoľvek           | 77         | 34         | 1   | 7   | 3     | 3,176  | 1,424 |
| O63             | Pocit nedostatku radosti                 | 65         | 46         | 1   | 7   | 3     | 3,348  | 1,595 |
| O64             | Nezvládam to, čo som skôr zvládala       | 51         | 60         | 1   | 7   | 3     | 3,433  | 1,500 |
| O65             | Cítim sa v depresii, na dne alebo smutno | 63         | 48         | 1   | 6   | 3     | 3,167  | 1,464 |
| O66             | Neznášanlivosť k ostatným                | 97         | 14         | 2   | 5   | 2     | 3,143  | 1,167 |
| O67             | Potreba byť sama                         | 62         | 49         | 1   | 7   | 3     | 3,000  | 1,696 |
| O68             | Nechutenstvo                             | 106        | 14         | 1   | 6   | 3     | 3,214  | 1,424 |
| O69             | Zhoršenie pamäti                         | 60         | 51         | 1   | 7   | 1     | 2,706  | 1,487 |
| O70             | Problémy sústredenosti                   | 74         | 37         | 1   | 7   | 3     | 2,838  | 1,444 |
| O71             | Neobvyklá ťažkopádnosť                   | 91         | 20         | 1   | 6   | 2     | 2,600  | 1,429 |
| O72             | Pocity strachu a paniky                  | 65         | 46         | 1   | 7   | 1     | 2,652  | 1,636 |
| O73             | Búšenie srdca a nervozita                | 63         | 48         | 1   | 7   | 3     | 3,063  | 1,815 |
| O74             | Cítim sa napätá                          | 70         | 51         | 1   | 7   | 1     | 2,882  | 1,645 |
| O75             | Pocit úzkosti pri odchode z domu         | 98         | 13         | 1   | 7   | 2     | 3,385  | 1,895 |
| O76             | Nespokojnosť v sexuálnom živote          | 80         | 27         | 1   | 7   | 3     | 3,741  | 1,913 |
| O77             | Nezáujem o sex                           | 79         | 28         | 1   | 7   | 4     | 3,286  | 1,718 |
| O78             | Suchosť pošvy pri pohlavnom styku        | 91         | 15         | 1   | 5   | 1     | 2,667  | 1,345 |
| O79             | Budím sa skoro a potom spím zle          | 73         | 38         | 1   | 7   | 4     | 3,6578 | 1,713 |
| O80             | Roztržitosť                              | 83         | 28         | 1   | 7   | 3     | 2,821  | 1,588 |
| O81             | Silná menštruácia                        | 68         | 43         | 1   | 7   | 5     | 3,884  | 1,828 |
| O82             | Citlivé prsia                            | 55         | 56         | 1   | 7   | 2     | 3,071  | 1,704 |
| O83             | Pocit nadúvania                          | 55         | 56         | 1   | 7   | 3     | 3,018  | 1,635 |
| O84             | Kŕče v oblasti brucha                    | 68         | 43         | 1   | 7   | 3     | 3,186  | 1,577 |

| Číslo otázky | Ženy v premenopauze (N = 112)      | N          |            | MIN | MAX | Modus | Mean  | SD    |
|--------------|------------------------------------|------------|------------|-----|-----|-------|-------|-------|
|              |                                    | 0<br>(nie) | 1<br>(áno) |     |     |       |       |       |
| O85          | Cítim sa nepríťažlivá              | 73         | 38         | 1   | 7   | 3     | 2,974 | 1,585 |
| O86          | Necítim sa plná života             | 68         | 43         | 1   | 7   | 1     | 2,814 | 1,708 |
| O87          | Spokojnosť s manželstvom           | 20         | 65         | 1   | 7   | 7     | 5,154 | 1,734 |
| O88          | Spokojnosť s rodinným životom      | 16         | 93         | 1   | 7   | 6     | 4,957 | 1,750 |
| O89          | Spokojnosť so zdravím              | 39         | 72         | 1   | 7   | 4     | 4,319 | 1,500 |
| O90          | Spokojnosť s priateľmi             | 3          | 109        | 1   | 7   | 6     | 4,963 | 1,672 |
| O91          | Spokojnosť s domácimi prácami      | 26         | 86         | 1   | 7   | 5     | 4,488 | 1,679 |
| O92          | Spokojnosť so zamestnaním          | 19         | 89         | 1   | 7   | 4     | 4,663 | 1,672 |
| O93          | Spokojnosť s bydliskom             | 16         | 96         | 1   | 7   | 7     | 5,313 | 1,572 |
| O94          | Spokojnosť s voľným časom          | 23         | 89         | 1   | 7   | 4     | 4,921 | 1,632 |
| O95          | Spokojnosť s bytom alebo domom     | 17         | 95         | 1   | 7   | 7     | 5,242 | 1,589 |
| O96          | Spokojnosť so životnou úrovňou     | 40         | 72         | 1   | 7   | 3     | 4,375 | 1,486 |
| O97          | Spokojnosť so vzdelaním            | 24         | 88         | 1   | 7   | 5     | 4,818 | 1,558 |
| O98          | Spokojnosť s peniazmi              | 59         | 53         | 1   | 7   | 3     | 4,132 | 1,557 |
| O99          | Spokojnosť so životom na Slovensku | 21         | 91         | 1   | 7   | 4     | 4,626 | 1,664 |
| O100         | Spokojnosť sama so sebou           | 30         | 82         | 1   | 7   | 4     | 4,439 | 1,450 |

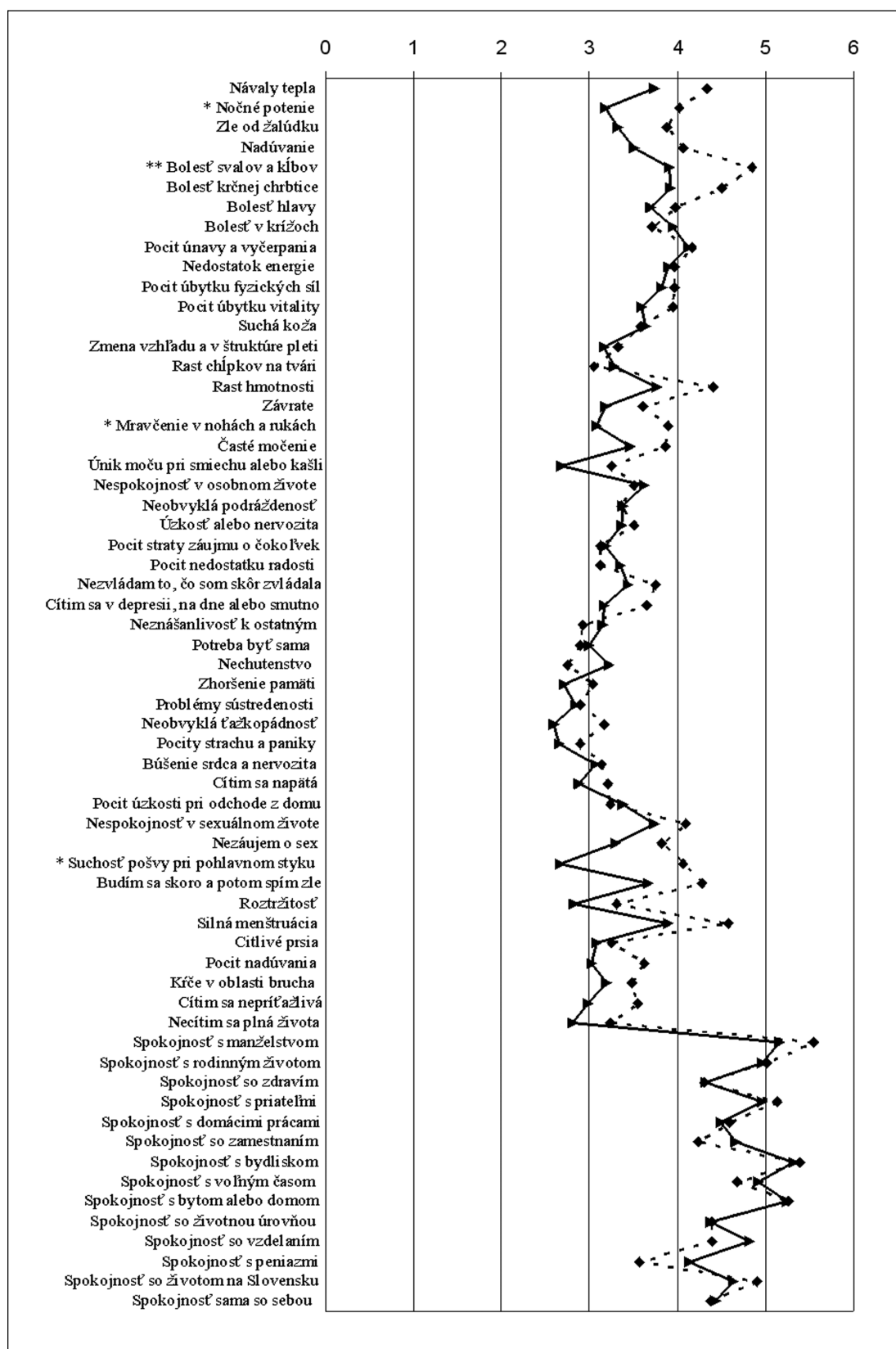
**Legenda:** N – počet žien, 0 – počet žien, ktoré odpovedali na danú otázku nie, 1 – počet žien, ktoré odpovedali na danú otázku áno, MIN – minimum, MAX – maximum, Modus – najčastejšie sa vyskytujúca odpoveď, Mean – priemerná hodnota odpovede, SD – smerodajná odchýlka

**Tabuľka 2.** Menopauzálné symptómy a kvalita života post-menopauzálnych žien na Slovensku

| Číslo otázky | Ženy v postmenopauze (N = 91)     | N          |            | MIN | MAX | Modus | Mean  | SD    |
|--------------|-----------------------------------|------------|------------|-----|-----|-------|-------|-------|
|              |                                   | 0<br>(nie) | 1<br>(áno) |     |     |       |       |       |
| O39          | Návaly tepla                      | 32         | 57         | 1   | 7   | 3     | 4,333 | 1,640 |
| O40          | Nočné potenie                     | 38         | 52         | 1   | 7   | 3     | 4,019 | 1,709 |
| O41          | Zle od žalúdka                    | 59         | 31         | 1   | 7   | 3     | 3,871 | 1,893 |
| O42          | Nadúvanie                         | 45         | 46         | 1   | 7   | 3     | 4,065 | 1,625 |
| O43          | Bolesť svalov a kĺbov             | 29         | 60         | 2   | 7   | 5     | 4,850 | 1,614 |
| O44          | Bolesť krčnej chrbtice            | 30         | 61         | 1   | 7   | 5     | 4,508 | 1,738 |
| O45          | Bolesť hlavy                      | 37         | 54         | 1   | 7   | 3     | 3,981 | 1,827 |
| O46          | Bolesť v krížoch                  | 30         | 60         | 1   | 7   | 3     | 3,700 | 1,650 |
| O47          | Pocit únavy a vyčerpania          | 21         | 70         | 1   | 7   | 3     | 4,157 | 1,815 |
| O48          | Nedostatok energie                | 33         | 58         | 1   | 7   | 4     | 3,966 | 1,747 |
| O49          | Pocit úbytku fyzických síl        | 28         | 63         | 1   | 7   | 4     | 3,968 | 1,713 |
| O50          | Pocit úbytku vitality             | 29         | 62         | 1   | 7   | 3     | 3,952 | 1,722 |
| O51          | Suchá koža                        | 44         | 47         | 1   | 7   | 2     | 3,574 | 1,665 |
| O52          | Zmena vzhľadu a v štruktúre pleti | 62         | 28         | 1   | 6   | 2     | 3,321 | 1,335 |
| O53          | Rast chĺpkov na tvári             | 50         | 41         | 1   | 6   | 3     | 3,049 | 1,303 |
| O54          | Rast hmotnosti                    | 42         | 49         | 1   | 7   | 6     | 4,408 | 1,881 |
| O55          | Závrate                           | 55         | 36         | 1   | 7   | 2     | 3,611 | 1,809 |
| O56          | Mravčenie v nohách a rukách       | 43         | 48         | 1   | 7   | 4     | 3,896 | 1,777 |
| O57          | Časté močenie                     | 53         | 38         | 1   | 7   | 5     | 3,868 | 1,891 |
| O58          | Únik moču pri smiechu alebo kašli | 59         | 32         | 1   | 7   | 3     | 3,250 | 1,984 |
| O59          | Nespokojnosť v osobnom živote     | 50         | 41         | 1   | 7   | 4     | 3,512 | 1,567 |
| O60          | Neobvyklá podráždenosť            | 42         | 49         | 1   | 7   | 3     | 3,367 | 1,564 |

| Číslo otázky | Ženy v postmenopauze (N = 91)            | N          |            | MIN | MAX | Modus | Mean  | SD    |
|--------------|------------------------------------------|------------|------------|-----|-----|-------|-------|-------|
|              |                                          | 0<br>(nie) | 1<br>(áno) |     |     |       |       |       |
| O61          | Úzkosť alebo nervozita                   | 30         | 61         | 1   | 7   | 2     | 3,508 | 1,680 |
| O62          | Pocit straty záujmu o čokoľvek           | 65         | 26         | 1   | 7   | 2     | 3,115 | 1,657 |
| O63          | Pocit nedostatku radosti                 | 58         | 33         | 1   | 7   | 2     | 3,121 | 1,816 |
| O64          | Nezvládam to, čo som skôr zvládala       | 30         | 61         | 1   | 7   | 3     | 3,754 | 1,748 |
| O65          | Cítim sa v depresii, na dne alebo smutno | 54         | 37         | 1   | 7   | 1     | 3,649 | 2,137 |
| O66          | Neznášanlivosť k ostatným                | 78         | 13         | 1   | 7   | 1     | 2,923 | 2,019 |
| O67          | Potreba byť sama                         | 46         | 45         | 1   | 7   | 2     | 2,889 | 1,584 |
| O68          | Nechutenstvo                             | 83         | 8          | 1   | 5   | 2     | 2,750 | 1,282 |
| O69          | Zhoršenie pamäti                         | 42         | 49         | 1   | 7   | 3     | 3,041 | 1,632 |
| O70          | Problémy sústredenosti                   | 52         | 39         | 1   | 6   | 2     | 2,897 | 1,698 |
| O71          | Neobvyklá ťažkopádnosť                   | 72         | 19         | 1   | 7   | 3     | 3,158 | 1,772 |
| O72          | Pocity strachu a paniky                  | 61         | 30         | 1   | 7   | 1     | 2,900 | 1,845 |
| O73          | Búšenie srdca a nervozita                | 41         | 50         | 1   | 7   | 2     | 3,140 | 1,852 |
| O74          | Cítim sa napätá                          | 48         | 43         | 1   | 7   | 2     | 3,209 | 1,698 |
| O75          | Pocit úzkosti pri odchode z domu         | 74         | 17         | 1   | 7   | 1     | 3,235 | 2,047 |
| O76          | Nespokojnosť v sexuálnom živote          | 65         | 24         | 2   | 7   | 2     | 4,083 | 1,692 |
| O77          | Nezáujem o sex                           | 49         | 39         | 1   | 7   | 2     | 3,821 | 1,890 |
| O78          | Suchosť pošvy pri pohlavnom styku        | 54         | 32         | 1   | 7   | 3     | 4,063 | 1,900 |
| O79          | Budím sa skoro a potom spím zle          | 51         | 40         | 1   | 7   | 5     | 4,275 | 1,694 |
| O80          | Roztržitosť                              | 61         | 30         | 1   | 7   | 2     | 3,300 | 1,557 |
| O81          | Silná menštruácia                        | 82         | 7          | 1   | 7   | 6     | 4,571 | 2,070 |
| O82          | Citlivé prsia                            | 69         | 20         | 1   | 6   | 4     | 3,250 | 1,482 |
| O83          | Pocit nadúvania                          | 44         | 47         | 1   | 7   | 3     | 3,617 | 1,662 |
| O84          | Kŕče v oblasti brucha                    | 70         | 21         | 1   | 7   | 3     | 3,476 | 1,601 |
| O85          | Cítim sa nepríťažlivá                    | 64         | 27         | 1   | 7   | 4     | 3,556 | 1,948 |
| O86          | Necítim sa plná života                   | 52         | 39         | 1   | 7   | 7     | 3,231 | 1,597 |
| O87          | Spokojnosť s manželstvom                 | 19         | 44         | 2   | 7   | 7     | 5,545 | 1,454 |
| O88          | Spokojnosť s rodinným životom            | 18         | 64         | 1   | 7   | 7     | 5,016 | 1,750 |
| O89          | Spokojnosť so zdravím                    | 39         | 52         | 1   | 7   | 4     | 4,308 | 1,528 |
| O90          | Spokojnosť s priateľmi                   | 11         | 80         | 2   | 7   | 7     | 5,138 | 1,507 |
| O91          | Spokojnosť s domácimi prácami            | 12         | 79         | 1   | 7   | 4     | 4,595 | 1,629 |
| O92          | Spokojnosť so zamestnaním                | 19         | 59         | 1   | 7   | 2     | 4,237 | 1,888 |
| O93          | Spokojnosť s bydliskom                   | 10         | 81         | 1   | 7   | 7     | 5,383 | 1,861 |
| O94          | Spokojnosť s voľným časom                | 16         | 75         | 1   | 7   | 7     | 4,680 | 1,876 |
| O95          | Spokojnosť s bytom alebo domom           | 10         | 81         | 1   | 7   | 7     | 5,259 | 1,801 |
| O96          | Spokojnosť so životnou úrovňou           | 40         | 49         | 1   | 7   | 5     | 4,388 | 1,618 |
| O97          | Spokojnosť so vzdelaním                  | 23         | 65         | 1   | 7   | 4     | 4,385 | 1,893 |
| O98          | Spokojnosť s peniazmi                    | 55         | 34         | 1   | 7   | 4     | 3,559 | 1,618 |
| O99          | Spokojnosť so životom na Slovensku       | 21         | 69         | 1   | 7   | 7     | 4,899 | 1,840 |
| O100         | Spokojnosť sama so sebou                 | 27         | 62         | 1   | 7   | 5     | 4,371 | 1,642 |

**Legenda:** N – počet žien, 0 – počet žien, ktoré odpovedali na danú otázku nie, 1 – počet žien, ktoré odpovedali na danú otázku áno, MIN – minimum, MAX – maximum, Modus – najčastejšie sa vyskytujúca odpoveď, Mean – priemerná hodnota odpovede, SD – smerodajná odchýlka

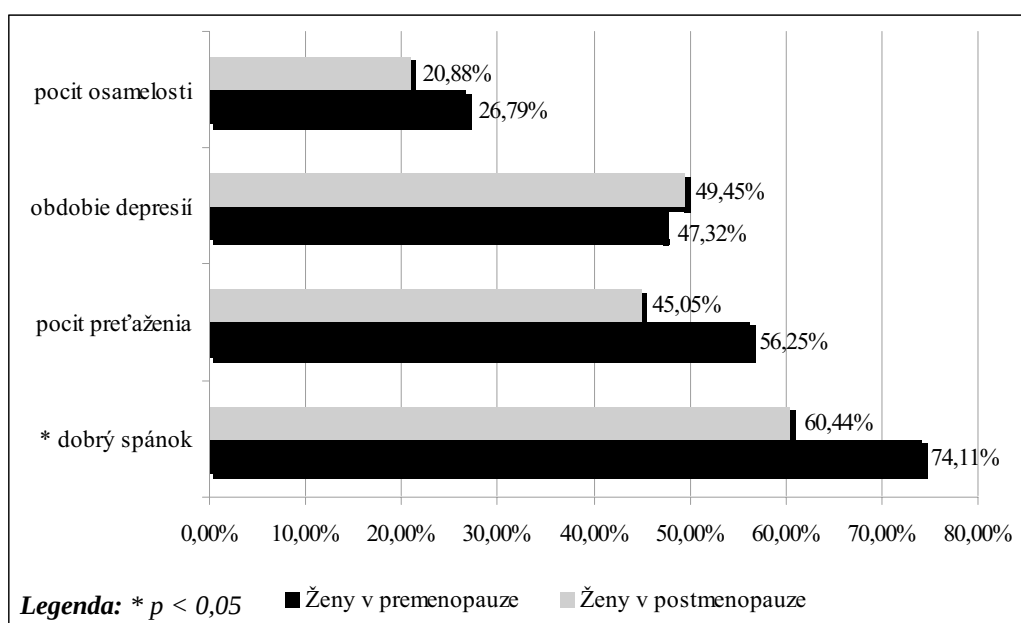
**Graf 1.** Porovnanie pre- a post-menopauzálnych žien v menopauzálnych symptómoch a kvality života

**Legenda:** \*  $p < 0,05$ , \*\*  $p < 0,01$  —▲— Ženy v premenopauze, ---◆--- Ženy v postmenopauze

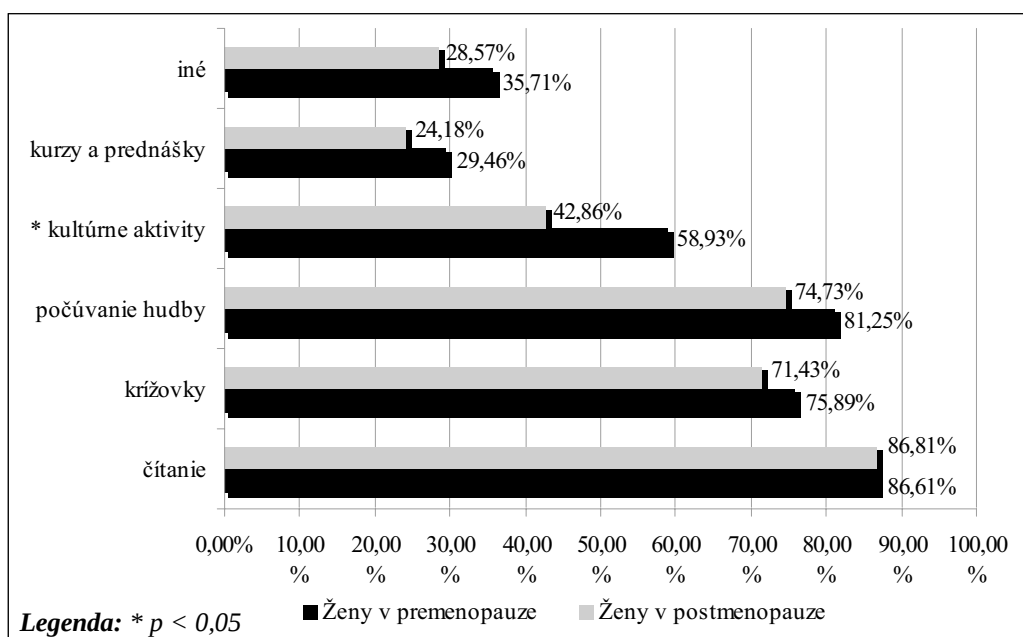
Z výsledkov vyplýva, že signifikantne odlišné priemerné hodnoty odpovedí boli zistené pri štyroch otázkach: „nočné pnutie“, „bolesť svalov a kĺbov“, „mravčenie v nohách a rukách“ a „suchosť pošvy pri pohlavnom styku“, v neprospech žien v postmenopauze. Graf 2 zobrazuje percentuálne zastúpenie odpovedí psychologického charakteru v oboch podskupinách žien. Z grafu vyplýva, že signifikantne viac žien v premenopauze odpovedalo kladne na otázku dobrého spánku (74,11 %) v porovnaní s postmenopauzálnymi ženami (60,44 %), (chi = 4,309;  $p < 0,05$ ). Ženy v postmenopauze častejšie trpia depresiou (49,45 %) v porovnaní so ženami v premenopauze (47,32 %), ale tento rozdiel nie je štatisticky významný. Na druhej strane ženy v premenopauze sa cítia viac preťažené (56,25 %) a osamelé (26,79 %) ako ženy v postmenopauze, rozdiel tiež nie je štatisticky významný. V grafe 3 sú

porovnané intelektuálne aktivity medzi obidvoma skupinami žien. Významný rozdiel v početnosti odpovedí bol zaznamenaný iba v kultúrnych aktivitách (chi = 5,193;  $p < 0,05$ ), ktorým sa viac venujú ženy v premenopauze (58,93 %) v porovnaní so ženami v postmenopauze (42,86 %). V grafe 4 je znázornené zastúpenie vykonávaných fyzických aktivít v oboch skupinách žien. Štatisticky významný rozdiel bol zistený iba v kategórii „iných“ nešpecifikovaných aktivít (chi = 5,305;  $p < 0,05$ ), ktoré vykonávajú viac ženy v premenopauze (27,68 %) ako ženy v postmenopauze (14,29 %). Ženy obidvoch podskupín sa nelíšia významne vo svojich záľubách ako je znázornené na grafe 5, ani v sociálnych aktivitách (graf 6). Je prekvapujúce, že viac žien v premenopauze je členkami rôznych združení, politických strán alebo sa venujú farníckym či cirkevným aktivitám ako ženy v postmenopauze.

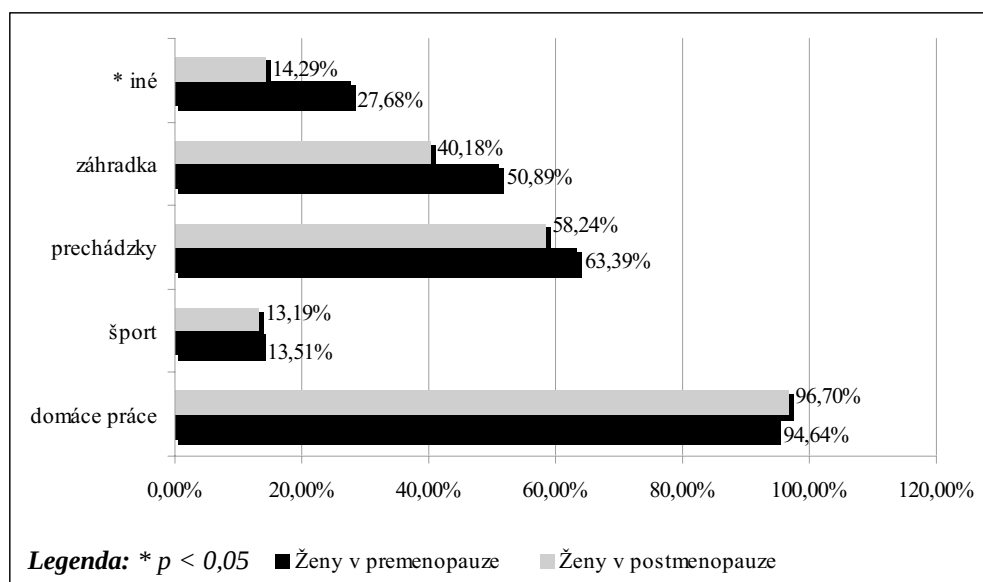
**Graf 2.** Psychologické hľadisko



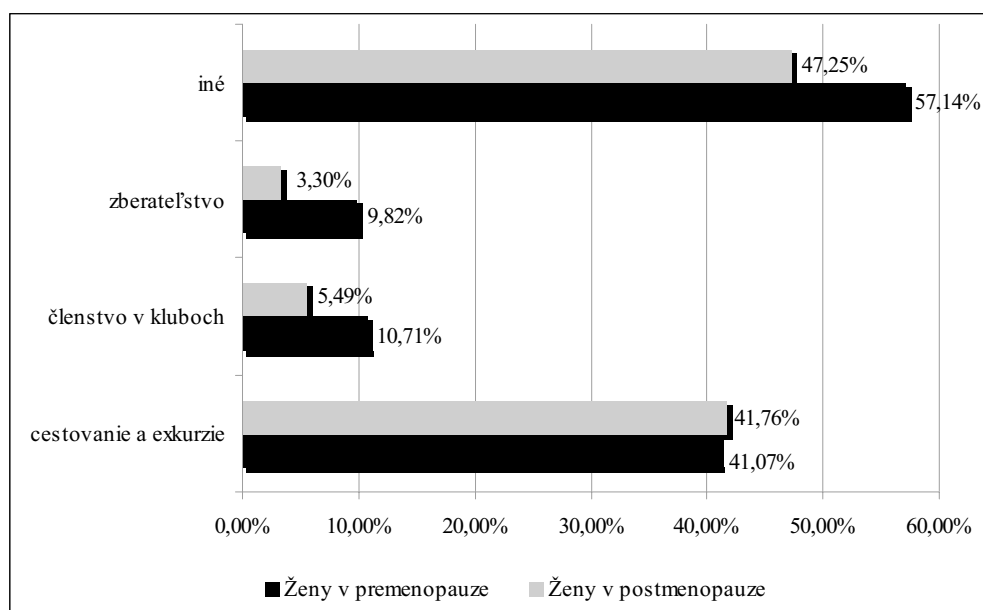
**Graf 3.** Intelektuálne aktivity



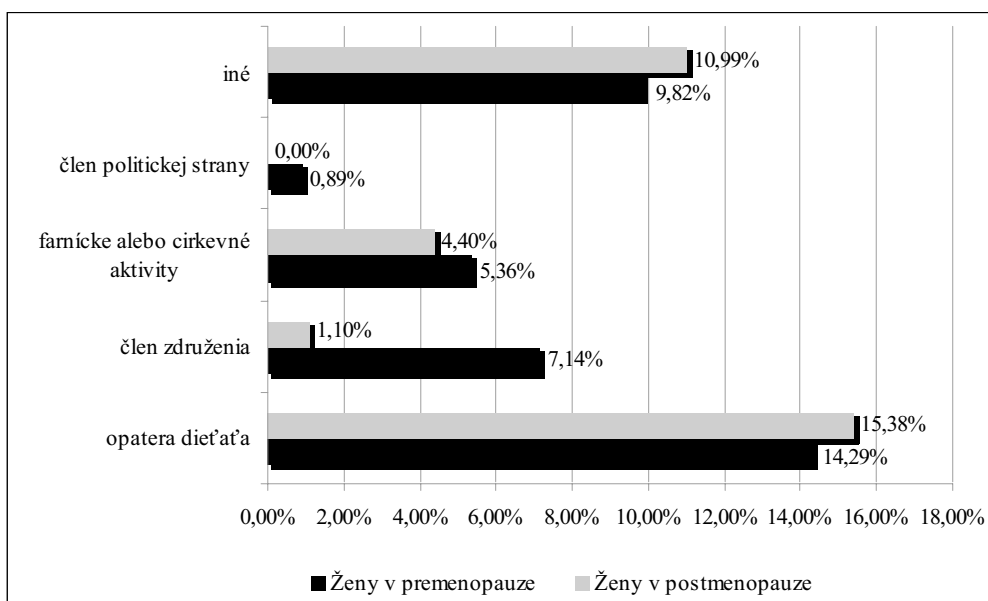
**Graf 4.**  
Fyzické aktivity



**Graf 5.** Zábavy



**Graf 6.**  
Sociálne aktivity



## Diskusia

V prierezových štúdiách je vzťah psychologických symptómov k menopauze zriedkavejšie sledovaný ako v longitudinálnych. Dennerstein et al. (2000) dlhodobo sledovali 172 austrálskych žien v závislosti od menopauzálného statusu, hladiny hormónov a ďalších faktorov a zistili, že intenzita symptómov ako problematický spánok, suchosť pošvy, nočné potenie, a návaly tepla bola signifikantne vyššia u žien v postmenopauze. Podľa týchto autorov, symptómy súvisiace skôr s endokrinnou zmenou ako s pribúdajúcim vekom sú vazomotorické problémy, suchosť pošvy a citlivosť prs. Návaly tepla skôr ovplyvňujú problematický spánok, ktorý môže byť aj dôsledkom výskytu depresii a hektického spôsobu života. V našom súbore sme zistili signifikantné rozdiely medzi dvoma podskupinami žien tiež pri otázke bolesti svalov a kĺbov, mravčení v rukách a nohách, suchosti pošvy a nočnom potení, s vyššími (t.j. nepriaznivejšími) priemernými hodnotami odpovedí u žien v postmenopauze. Nočné potenie u týchto žien môže byť zodpovedné za horší spánok, ktorý bol častejšie zaznamenaný práve u žien v postmenopauze.

Menopauzálna symptómy boli sledované aj v prierezovej poľskej štúdií (Kaczmarek, Lasik, 2006), zameranej na odhad biologického veku u žien v postmenopauze. Autorky neuvádzajú konkrétne priemerné hodnoty jednotlivých symptómov, iba sumarizujú, že ženy biologicky staršie sa líšia v sexuálnych symptómoch a v kvalite života od žien biologicky mladších. Przychodni (2010) v súbore 2011 žien vo veku 35 až 65 rokov z oblasti Swietokrzyskie (Poľsko) sledovala štrnásť rôznych klimakterických symptómov (podľa odlišnej metodiky) a zistila nasledovné najčastejšie sa vyskytujúce symptómy: návaly tepla, sčervenanie tváre a krku, búšenie srdca a nočné potenie. V tomto súbore iba 20 % žien nepociťovalo psychické príznaky ako úzkosť alebo nervozitu.

Adekvátne publikované údaje pre porovnanie vzhľadom na záľuby, intelektuálne, sociálne a fyzické aktivity žien v pre- a postmenopauze, ktoré môžu súvisieť s kvalitou ich života v tomto období, sme nenašli. Toto je prvá štúdia zaoberajúca sa sledovaním menopauzálnych symptómov a kvality života u slovenských žien.

## Záver

Porovnanie žien podľa menopauzálného statusu ukázalo signifikantne odlišné odpovede na štyri symptómy: nočné potenie, bolesť svalov a kĺbov, mravčenie v nohách a rukách a suchosť pošvy pri pohlavnom styku, v neprospech žien v postmenopauze. Tieto ženy pociťovali ako problematickejšie

šie (vyššie hodnoty priemeru aj modusu) bolesť krčnej chrbtice, rast hmotnosti, zlý spánok a časté močenie. V otázke návalov tepla boli priemerné hodnoty vyššie u postmenopauzálnych žien ale hodnota modusu bola zhodná u oboch podskupín. Nevylučujeme, že pri rozlišovaní skorej a neskej perimenopauzy by sme testovaním zistili viac významných rozdielov v menopauzálnych symptómoch.

**Kľúčové slová:** prirodzená menopauza, klimakterický symptóm, kvalita života, Slovensko.

## Literatúra

- DENNERSTEIN, L., DUDLEY, EC., HOPPER, JL., GUTHRIE, JR., BURGER, HG. A prospective population-based study of menopausal symptoms. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 2000, vol. 96, no. 3, p. 351–358.
- KACZMAREK, M. *The Menopause-Specific Questionnaire*. A. Mickiewicz University in Poznań, Institute of Anthropology, Department of Human Biology, Poland. 2000.
- KACZMAREK, M., LASIK, E. Correlates of biological age in postmenopausal life. *Prz. Antropol- Anthropol. Rev.*, 2006, vol. 69, p. 15–26.
- KACZMAREK, M. Estimation of the age at natural menopause in a population-based study of Polish women. *Przegląd Menopauzalny*, 2007, vol. 2, p. 77–82.
- KHOKHAR, K K., KAUR, G., SIDHU, S. Prevalence of obesity in working premenopausal and postmenopausal women of Jalandhar district, Punjab. *J. Hum. Ecol.*, 2010, vol. 29, no.1, p. 57–62.
- MATTHEWS, K A., ABRAMS, B., CRAWFORD, S., MILES, T., NEER, R., POWELL, L. H., WESLEY, D. Body mass index in mid-life women: relative influence of menopause, hormon use and ethnicity. *International Journal of Obesity*, 2001, vol. 1, p. 863–867.
- PRZYCHODNI, A. *Biological and social aspects of menopause*. Kielce: Wydawnictwo Uniwersytetu Humanistyczno-Przyrodniczego, 2010.
- SKRZYPCZAK, M., SZWED, A. Assessment of the body mass index and selected physiological parameters in pre- and post- menopausal women. *Homo – Journal of comparative human biology*, 2005, vol. 56, p. 131–152.
- VRUBLOVÁ, Y. Ženské klimakterium a jeho vliv na kvalitu života. *Klim Med.*, 2005, vol.3, no. 10, p. 9–10.
- WHO Report. *Research on the Menopause*, 1996, Technical Report Series no. 866, Geneva.

## VPLYV NADMERNEJ POHYBOVEJ AKTIVITY NA MORFOMETRICKÉ PARAMETRE DIEVČAT V OBDOBÍ PUBESCENCIE

### Excessive influence of physical activity on morphometric parameters of girls during pubescence

Kristína Tománková, Barbora Matejovičová

Katedra zoológie a antropológie, Fakulta prírodných vied, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, Slovensko

#### Abstract

*The influence of the intense physical activity on the morphometric parameters of pubescent girls*

The contribution solves the sports anthropology and also pubertology problem. We were evaluated the influence of the intense physical activity on the somatic development of the girls in age 11 to 15 yrs. Adequate physical activity positive impacts on the pubescent somatic development, mainly as an obesity prevention. We tried to identify the impact of the intense physical activity on the morphometric parameters (body weight, body height), when physical activity affects as a loading factor. We compared experimental sample, which consists of intense physically loaded girls in special sports schools (volleyball and athletics) ( $n = 164$ ) and control sample of the girls without intense physical activity from classic schools ( $n = 166$ ). The monitoring of the body height showed typical growth trend effected by sport in terms of the moderate appositional growth prevalence over the linear growth. The difference between final body height average values of the 15 yrs old sports girls and non-sports girls weren't significant (2,115 cm). Dominant apposition growth appeared in final body height average values mainly in 15 yrs intense physically loading girls, who achieved on 2,932 kg went out the average values of the girls without intense physical activity, but the difference wasn't significant.

**Key words:** *puberty, intense physical activity, somatic development, morphometric parameters, body height, body weight.*

#### Úvod

Štádium puberty časovo vymedzujeme 10. až 11. rokom ako dolnú hranicu a 14. až 15. rokom ako hornú hranicu. Začiatok tohto mimoriadne významného obdobia vo vývine jedinca je veľmi zložitý. Moment zahájenia podstatných zmien podporujú faktory vonkajšie i vnútorné. Z vonkajších faktorov zohráva významnú úlohu spoločenské prostredie, výživa, geografické faktory a iné. Z vnútorných činiteľov sa uplatňujú rozdiely v konštitučných typoch, genetické, rasové a iné. Regulačným nervovým podnetom podlieha hypofýza, ktorá zvyšuje produkciu hormónu regulujúceho činnosť nadobličiek, hormónu ovplyvňujúceho funkciu pohlavnej žľazy a hormónu, ktorý riadi činnosť štítnej žľazy. Na tieto hypofyzárne impulzy odpovedajú uvedené žľazy zvýšenou činnosťou, ktorá má za následok rozsiahlu prestavbu a dotváranie organizmu v oblasti telesnej i duševnej a to odlišne podľa pohlavia (Kuric et al., 1986). Handzo et al. (1988) poukazuje na stimuláciu pohybom, ktorá patrí medzi základné potreby vývinu organizmu, ale i jeho funkcií (najmä pohybového systému). Pohyb je základným pred-

pokladom fyziologického priebehu ontogenézy vrátane obdobia puberty. Intenzívna pohybová aktivita (práca, športový tréning) ovplyvňuje nielen lokomočný aparát pôsobením mechanických ťahových a tlakových síl. Vyvoláva i merateľné cirkulačné, respiračné, metabolické, teplotné a chemické zmeny. Je teda samozrejme, že adaptačné odpovede na významnú pohybovú aktivitu môžu mať vplyv i na telesný rozvoj, predovšetkým v období aktívneho rastu a vývinu (Riegerová, Přidalová, Ulbrichová, 2006). Stavba tela sa charakterizuje rozmermi dĺžkovými, šírkovými, obvodovými a hĺbkovými. Dĺžkové rozmery tela ako napríklad výška tela, dĺžka trupu a dĺžka končatín (dospelého človeka) sú určené geneticky a tréningom ich neovplyvňuje (Komadel et al., 1985). Počas puberty však pohybová aktivita vyžaduje od organizmu istú dávku adaptability a to v nasledovných smeroch. Vplyvom adaptácie na sústavne opakovanú pohybovú činnosť sa hormonálna regulácia stáva primeranejšou, účinnejšou, lepšie zodpovedá nárokom vykonávanej pohybovej činnosti (Komadel et al., 1985). Zaťaženie organizmu náročným fyzickým výkonom v podmienkach súťaženia znamená pre organizmus stresovú situáciu. V dôsledku toho dochádza k zvýšenej produkcii nadobličkových hormónov. Medzi nimi sú aj androgény, preto pre športujúce ženy stúpa riziko virilizácie. Najmä v období vývinu typicky ženskej telesnej stavby by nemali byť dievčatá zaťažované nadmerným tréningom (Pospíšil et al., 2002). Pohlavné hormóny (najmä testosterón), ktorých zvýšené uvoľňovanie sa zisťuje až vo fáze zotavenia po väčšej svalovej záťaži, majú anabolické účinky a ich vplyvom nastáva zvýšená syntéza bielkovín vo svaloch (Handzo et al., 1988). Vyčerpávajúce vytrvalostné zaťaženie skôr tlmi produkciu testosterónu, podobne ako ženských pohlavných hormónov (estrogénov, progesterónu a luteinizačného hormónu) (Komadel et al., 1985). Udáva sa, že výkonnostný šport má pozitívny aj negatívny vplyv na rast detí a mládeže (Pospíšil et al., 2002). Geithner, Woyanowska a Malina (1998) skúmali vplyv pohybovej aktivity na rastový špurt resp. dosiahnutie PHV (*peak height velocity*) v súvislosti s pohlavným dospievaním 11–18 ročných športovo aktívnych a neaktívnych dievčat. Dospeli k záveru, že športovkyne neskôr dosahujú PHV oproti nešportovkyniam a majú mierne oneskorený nástup menarché. Do určitej miery pohybová aktivita (výrazná resp. nadmerná) spomaľuje ich dozrievanie, vplýva na rozvoj niektorých skupín svalov, vytvára špecifické znaky stavby niektorých kostí. Prejavuje sa v kladnom pôsobení na rast horizontálnym smerom (tzv. apozičný rast), zatiaľ čo rast do dĺžky (lineárny rast) je skôr spomalený. Telo svoj rastový potenciál spotrebúva v prvom rade na rast do šírky. Intenzívnejší apozičný rast spôsobujú dva komponenty. Prvý komponent tvorí rozšírenie kostry (Pospíšil et al., 2002). Handzo et al. (1988) ďalej poukazuje na pôsobenie inadekvátnej záťaže, ktorá sa najrýchlejšie prejaví na epifyze. Môže vzniknúť jednostranná hypertrofia kostného tkaniva a funkčná prestavba kostí. Druhý komponent tvorí hypotrofovaná svalovina, ktorá je v dôsledku zvyšujúcich sa nárokov na výkon dráždená k rastu (Pospíšil et al., 2002), čo vedie k následnej hypertrofii svalstva. Aj keď je vzájomný pomer svalových vlákien daný geneticky, dlhodobý tréning typu vlákien ovplyvňuje (podľa Handzo et al. (1988) najmä intermediálny typ a to tým rýchlejšie čím je jedinec mladší). Hypertrofia svalstva nastáva pod vplyvom pohybovej aktivity a spočíva ako uvádza Komadel et al. (1988) v zmnžení kontraktálnych bielkovín myofibril aktínu a myozínu, ale i v zhrubnutí steny svalovej bunky. Kodým et al. (1985) udáva, že systematickou telesnou činnosťou sa v mozgovej kôre vytvárajú nové spoje, ktoré zlepšujú reguláciu a umožňujú prispôbenie organizmu podmienkam novej činnosti. Zvýšenie sily procesov podráždenia a útlmu sa preja-

vuje vo zvýšenej výkonnosti nervových buniek a v schopnosti znášať vypätie v činnosti organizmu. Tréningom sa zvyšuje plasticnosť nervového systému. Dôkazom potreby riešiť aktuálny problém vplyvu pohybu na somatický rast a vývin mládeže je často krát nedostatočný pohyb a zhoršujúci sa zdravotný stav mládeže o čom svedčia domáce i zahraničné projekty a výskumy z oblasti antropológie a medicíny. Práve aktívny pohyb umožňuje človeku dosiahnuť daný evolučný stupeň a je mu tak ako jednému zo živočíšnych druhov výsostne vlastný. Paradoxom však je, že práve spôsob života súčasného človeka sa nedostatkom pohybu pravdepodobne posúva na kvalitatívne nižšiu úroveň. Na Slovensku sa niektoré triedy na základných a stredných školách špecializujú na šport. Ide o tzv. „športové triedy“, v ktorých majú žiaci pravidelný a cielený tréning. Okrem tréningu počas školského vyučovania sa pochopiteľne venujú pohybovej aktivite i vo svojom voľnom mimoškolskom čase. V niektorých prípadoch môžeme hovoriť o viacfázových tréningoch počas jedného dňa, alebo o tréningoch 2 až 3krát do týždňa taktiež v mimoškolskom čase. Do ich športovej činnosti prirodzene patria športové sústredenia a aktívne zúčastňovanie sa na zápasoch, turnajoch a iných športových podujatiach. Podľa usmernenia MŠ SR zo dňa 1. februára 2002 č. 151/2002-71 vydanému k zákonu č. 288/1997 Z. z. o telesnej kultúre a tiež v neskoršom znení k zákonu č. 216/2001 Z. z. o sústave základných a stredných škôl je definovaná športová trieda ako trieda na základnej, alebo na strednej škole, ktorá je určená pre športovo talentovaných žiakov. V športovej triede je systematická športová príprava súčasťou vyučovania. Činnosť v športovej triede je zameraná na optimálny rozvoj pohybových predpokladov žiakov pre konkrétne športové odvetvia a zvyšovanie ich športovej výkonnosti. V športových triedach sa vyučuje podľa upraveného učebného plánu. Predmet športová príprava sa ako súčasť výchovno-vzdelávacieho procesu vyučuje podľa osobitných učebných osnov. Predmet športová príprava sa vyučuje v rozsahu 4–8 hodín týždenne (<http://www.minedu.sk/data/USERDATA/Sport/STM/2002151UsmerneniekUTM.pdf>). Rozhodujúcim faktorom pôsobiacim na mnohé premenné sa i v našom výskume stáva pohybová aktivita, na ktorej vplyvy budeme nazerať tentoraz z opačného pohľadu. Budeme sledovať jej vplyv v období pubescencie ak je nadmerná a pôsobí ako záťažový faktor.

#### Súbor a metodika

Handzo et al. (1988) poukazuje na časté porovnávanie skupín detí tréňovaných a tých, ktoré žiadny organizovaný šport nevykonávajú. Pretože porovnáваме vybranú skupinu detí pohybovo nadpriemerne nadaných a nadmerne pohybovo zaťažovaných, ktoré sú od útleho detstva k športu vedené, so skupinou bez väčšieho záujmu o šport, je možné, že sa uplatňujú skôr vrodené faktory a menej sa prejaví bezprostredný vplyv tréningu. Vysvetlenie sa hľadá v tom, že väčšina detí v období do puberty má už aj tak vysokú spontánnu aktivitu a telesná zdatnosť je už a priori vysoká (Handzo et al., 1988).

**Tabuľka 1.** Telesná výška (cm) [(p: \*nízka ( $p \leq 0,05$ ), \*\*stredná ( $p \leq 0,01$ ), \*\*\* vysoká ( $p \leq 0,001$ )]

| N              | $\bar{x}$ | s±    | vek (roky) | n               | $\bar{x}$ | s±    | rozdiel | t (krit) | t (test) | P  |
|----------------|-----------|-------|------------|-----------------|-----------|-------|---------|----------|----------|----|
| Dievčatá s NTZ |           |       |            | Dievčatá bez TZ |           |       |         |          |          |    |
| 29             | 153,917   | 5,518 | 11         | 27              | 148,530   | 8,180 | 5,337   | 2,669**  | 2,907    | ** |
| 32             | 159,547   | 6,820 | 12         | 31              | 157,435   | 6,022 | 2,112   | 1,999*   | 1,301    | –  |
| 34             | 162,926   | 7,286 | 13         | 35              | 160,837   | 6,014 | 2,089   | 1,996*   | 1,300    | –  |
| 37             | 162,151   | 5,511 | 14         | 36              | 163,503   | 5,757 | 1,352   | 1,993*   | –1,024   | –  |
| 32             | 167,653   | 7,887 | 15         | 37              | 165,538   | 5,990 | 2,115   | 1,996*   | 1,264    | –  |

Naším cieľom bolo zistiť, či sa tento „tvrdý tréning“ neodráža na základných morfometrických parametroch pubescentov. Do úvahy sme brali i dĺžku aktívneho športového pôsobenia, ktorá by sa mala prejavovať v intenzite sledovaného efektu na telesný habitus dospievajúceho. Výskumný súbor tvorilo 330 dievčat vo veku 11 až 15 rokov z miest Nitra a Považská Bystrica, z toho 164 dievčat s nadmernou telesnou záťažou (NTZ) – žiačok športových tried so špeciálnym vyučovacím programom ako i denným režimom tvoriace experimentálnu skupinu dievčat s nadmernou telesnou záťažou a 166 dievčat bez telesnej záťaže (TZ) (kontrolná skupina dievčat bez telesnej záťaže z klasických tried). Výpočet veku sa stanovil k dátumu menarche v decimálnej sústave v desatinách roka podľa zásad IBP (Weiner and Lourie, 1969) a WHO. Postupmi štandardnej somatometrie podľa Martina, Sallera (1957) a Fettera (1967) sme merali dva telesné rozmery (telesná výška, telesná hmotnosť). Pri spracovaní údajov sme využili matematicko-štatistické metódy programu Microsoft Excel 2002 (aritmetický priemer, smerodajnú odchýlku a pre porovnanie údajov oboch súborov sme aplikovali Studentov t-test). Preukaznosť sme vyhodnocovali na troch hladinách významnosti: na nízkej \* $p \leq 0,05$  (95 %), strednej \*\* $p \leq 0,01$  (99 %) a vysokej hladine preukaznosti \*\*\* $p \leq 0,001$  (99,9 %).

#### Výsledky a diskusia

##### Telesná výška

Telesná výška od 11. do 15. roku veku v obidvoch sledovaných súboroch rastie plynule s výnimkou 14 ročných dievčat s NTZ. Krivka medziročného nárastu telesnej výšky (graf 1) v oboch súboroch prebieha rovnobežne, s výnimkou v 14. roku života, pričom u dievčat s NTZ sa vyznačuje medzi 11. a 12. rokom prírastkom 5,63 cm a medzi 12. a 13. rokom 3,38 cm.

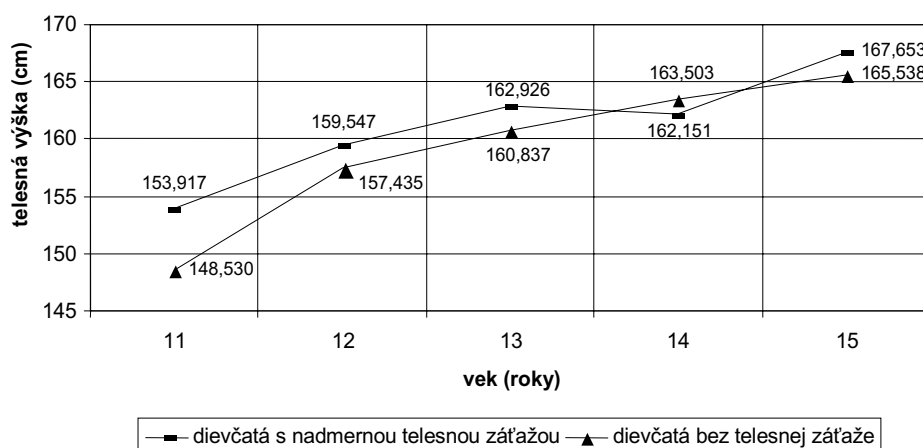
Dievčatá bez TZ majú vzhľadom na nižšiu počiatočnú výšku tela medziročný prírastok medzi 11. a 12. rokom 8,906 cm, čím sa dostávajú približne na rovnakú úroveň dievčat bez TZ ich veku. V nasledovnom roku prírastok predstavuje 3,402 cm (tab. 1). Dievčatá s NTZ v nami vekovo ohraničenom úseku ontogenézy začínajú svoj telesný rast s hodnotou 153,917 cm, na rozdiel od dievčat bez TZ, ktoré v ich veku dosahujú výšku 148,53 cm. Rozdiel predstavuje 5,387 cm a je stredne štatisticky významný na 99 % ( $p \leq 0,01$ ). Zaujímavý je výsledok o to viac, že ďalšie rozdiely priemerných hodnôt telesnej výšky dievčat s NTZ a bez TZ v jednotlivých vekových kategóriách sú pozorované, ale už nie sú štatisticky významné. Tento rozdiel si vysvetľujeme tým, že deti, ktoré sa rozhodli pre vstup do športovej triedy už v minulosti mali zvýšenú pohybovú aktivitu, ktorá tak mohla ovplyvniť ich doterajší priebeh telesného vývinu. Odhliadnuc od vplyvu pohybovej aktivity zdôvodňujeme daný rozdiel v telesnej výške pôsobením iných faktorov, pravdepodobne najmä dedičnosti, ktorá v ich prípade už v ranom detstve zabezpečuje jeden z dôležitých predpokladov k športovej činnosti, čím výška tela nesporne je. V kategórii 12ročných dievčat sa rozdiely v telesnej výške medzi sledovanými súbormi znižujú (2,112 cm). Trend v znižovaní rozdielov

pokračuje i vo veku 13 rokov (2,089 cm) a 14 rokov (1,352 cm), vtedy je situácia navyše špecifická tým, že dievčatá bez TZ dosahujú väčšie hodnoty telesnej výšky (163,503 cm) než dievčatá s NTZ (162,151 cm). Somatický vývin na vzorke 22 dospievajúcich dievčat pohybovo aktívnych gymnastiek sledovali počas piatich rokov i Lindholm, Hagenfeldt a Ringertz (1994). Telesná výška a hmotnosť bola zaznamenávaná každých 6 mesiacov. Ich telesný rast bol výrazne oneskorený a nevykazovali zreteľný rastový špurt pozorovaný v kontrolnom súbore. Okrem iného gymnastky mali výrazne oneskorený nástup menarché v porovnaní s dievčatami v kontrolnom súbore. Uvažujeme, že daný jav môže byť spôsobený dominujúcim horizontálnym rastom športujúceho organizmu, ktorého intenzita sa stupňuje práve v obdobiach kedy sa rozdiely medzi nami sledovanými súbormi znižujú. Športujúci rastúci organizmus využíva množstvo energie a stavebné látky najmä pre rast svalovej hmoty, ktorú pre nadmerný pohyb potrebuje. Tak je lineárny rast spomalený no nie zastavený. Vo veku 15 rokov môžeme opäť sledovať väčší rozdiel medzi priemernou hodnotou telesnej výšky dievčat s NTZ (167,653 cm) a dievčat bez TZ (165,538 cm), ktorý predstavuje 2,115 cm. Po prekonanom rastovom spomalení v 14. roku života adaptovaný organizmus

športovkyne dosahuje vyššie priemerné hodnoty telesnej výšky. Z bežnej skúsenosti je známe, že telesná výška dievčat sa v danom období môže považovať za takmer konečnú, pretože po nástupe menarché sa rast do výšky môže mierne spomaľovať a po krátkom čase postupne zastaviť.

Georgopoulos et al. (1999) podobne sledovali gymnastky. Tie dosahovali tiež vyššie priemerné hodnoty telesnej výšky než štandardné hodnoty náležite ich veku (nad 50. percentil). Priemerné hodnoty telesnej hmotnosti boli v medziach 50. percentilu. Skóre smerodajnej odchýlky hodnoty telesnej výšky pozitívne korelovalo so skóre smerodajnej odchýlky telesnej hmotnosti ( $p < 0,001$ ) a hodnotou indexu BMI ( $p < 0,001$ ). Eliakim et al. (1996) skúmali súvislosti medzi pohybovou záťažou a v krvi cirkulujúcimi zložkami GH-inzulín ako rastového faktoru I (IGF I) (GH, GH-binding protein (GHBP), IGF-I, and IGF-binding proteins 1–5 (IGFBP-1 through-5) u dospievajúcich dievčat vo veku 15 až 17 rokov. Napriek tomu, že vyčerpávajúci tréning navodzuje zvýšenie svalovej hmoty a hodnoty séra osteokalcínu, ten však nie je sprevádzaný zvýšenými hodnotami GH alebo IGF-1. Faktom ostáva, že tréning môže v krátkej dobe navodiť katabolický stav hormonálnej expresie redukciami v systémoch IGF-I a IGFBP-5.

**Graf 1.** Vývoj priemerných hodnôt telesnej výšky (cm) dievčat vo veku 11 až 15 rokov podľa pohybovej aktivity



### Telesná hmotnosť

Na základe zistených údajov (tab. 2) môžeme konštatovať, že medzi 11. a 12. rokom kedy sa prejavili najväčšie prírastky hmotnosti u dievčat bez TZ 7,631 kg a tiež pomerne veľké u dievčat s TZ (3,96 kg), telesná hmotnosť ďalej plynule narastala s výnimkou 14. roku. Krivka zobrazujúca nárast hmotnosti (graf 2) má v zásade rovnaký priebeh ako krivka telesnej výšky. Dievčatá s TZ, ktoré sa vyznačujú v priemere vyššou telesnou výškou v 11. roku, dosahujú i vyššie hodnoty telesnej hmotnosti (43,828 kg), oproti dievčatám bez TZ (40,481 kg) a rozdiel tak predstavuje 3,346 kg. V 12. roku života sa rozdiel znižuje na 0,325 kg, pričom telesná hmotnosť dievčat s TZ (47,788 kg) je približne porovnateľná s hmotnosťou dievčat

bez TZ (48,113 kg). Dievčatá s NTZ však majú prírastok (3,96 kg) menší ako dievčatá bez TZ (až 7,631 kg). Tento rozdiel môže byť v dôsledku adaptácie organizmu na pravidelný pohyb. Warren (1980) predpokladá, že výrazný energetický úbytok spôsobený „tvrdým tréningom“ počas puberty má vplyv na dospievanie okrem iného i na reprodukčné funkcie. Pozoroval 15 baletných tanečnic vo veku 13 až 15 rokov, ktoré boli vysoko pohybovo aktívne počas štyroch rokov. Tanečnice mali signifikantne ( $p \leq 0,05$ ) nižšie priemerné hodnoty telesnej hmotnosti ako dievčatá v kontrolnom súbore. V 13. roku je priemerná hmotnosť nami sledovaných dievčat s NTZ 53,053 kg a v porovnaní s kontrolným súborom rozdiel nadobúda 1,124 kg, teda dievčatá bez TZ v priemere vážia 51,929 kg.

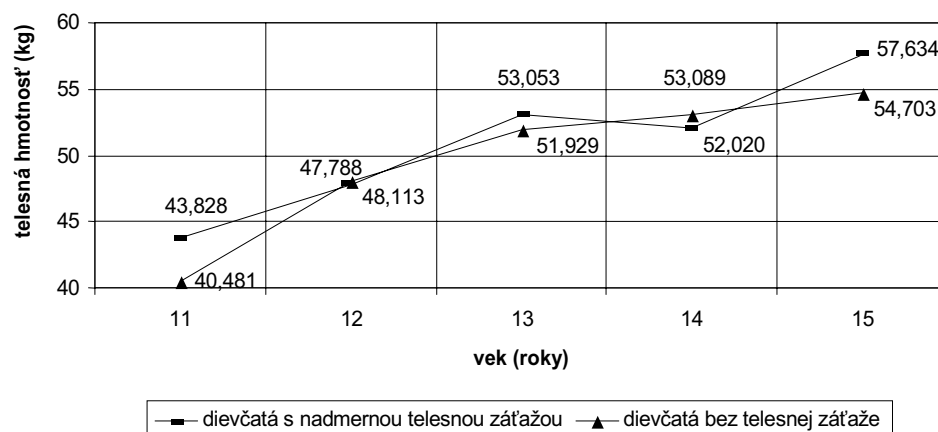
**Tabuľka 2.** Telesná hmotnosť (kg) [ $p$ : \*nízka ( $p \leq 0,05$ ), \*\*stredná ( $p \leq 0,01$ ), \*\*\* vysoká ( $p \leq 0,001$ )]

| N              | $\bar{X}$ | s±    | vek (roky) | n               | $\bar{X}$ | s±     | rozdiel | t (krit) | t (test) | P |
|----------------|-----------|-------|------------|-----------------|-----------|--------|---------|----------|----------|---|
| Dievčatá s NTZ |           |       |            | Dievčatá bez TZ |           |        |         |          |          |   |
| 29             | 43,828    | 8,329 | 11         | 27              | 40,481    | 8,204  | 3,346   | 2,004*   | 1,513    | – |
| 32             | 47,788    | 9,273 | 12         | 31              | 48,113    | 8,778  | 0,325   | 1,999*   | –0,142   | – |
| 34             | 53,053    | 8,822 | 13         | 35              | 51,929    | 11,051 | 1,124   | 1,996*   | 0,466    | – |
| 37             | 52,020    | 6,841 | 14         | 36              | 53,089    | 8,276  | 1,069   | 1,993*   | –0,602   | – |
| 32             | 57,634    | 7,866 | 15         | 37              | 54,703    | 8,941  | 2,932   | 1,996*   | 1,435    | – |

U dievčat s NTZ hmotnosť vzrástla o 5,265 kg, u dievčat bez TZ o 3,816 kg, čo ukazuje na postupný rast aktívnej telesnej hmoty v dôsledku športu. V súvislosti so stagnáciou telesnej výšky, stagnuje i telesná hmotnosť 14 ročných dievčat s NTZ a klesá o 1,033 kg na 52,02 kg. U dievčat bez TZ v priebehu 14. roku pozorujeme nárast 1,16 kg oproti predchádzajúcej vekovej kategórii, v priemere vážia 53,089 kg, teda prevyšujú telesnú hmotnosť experimentálneho súboru. Situácia sa mení v 15. roku. Dievčatá, ktoré vykonávajú pravidelnú pohybovú aktivitu dosahujú vyššie hodnoty telesnej hmotnosti (57,634 kg), no nielen v dôsledku formovania ženskej po-

stavy s typickým sklonom k ukladaniu tuku, ale najmä v dôsledku formovania muskultúry, ktorá sa práve po dlhodobom vplyve pohybovej činnosti (v našom súbore 4–5 rokov) jednoznačne prejavuje. Prírastok v porovnaní s 14. rokom života tak vykazuje hodnotu až 5,614 kg, pravdepodobne i preto, že svaly majú vyššiu špecifickú hmotnosť ako metabolicky neaktívny tuk. Dievčatá bez TZ dosahujú priemernú hodnotu telesnej hmotnosti 54,703 kg, s medziročným prírastkom len 1,614 kg. Rozdiel priemerných hodnôt telesnej hmotnosti predstavuje 2,932 kg, no napriek tomu nie je štatisticky významný.

**Graf 2.** Vývoj priemerných hodnôt telesnej hmotnosti (kg) dievčat vo veku 11 až 15 rokov podľa pohybovej aktivity



## Záver

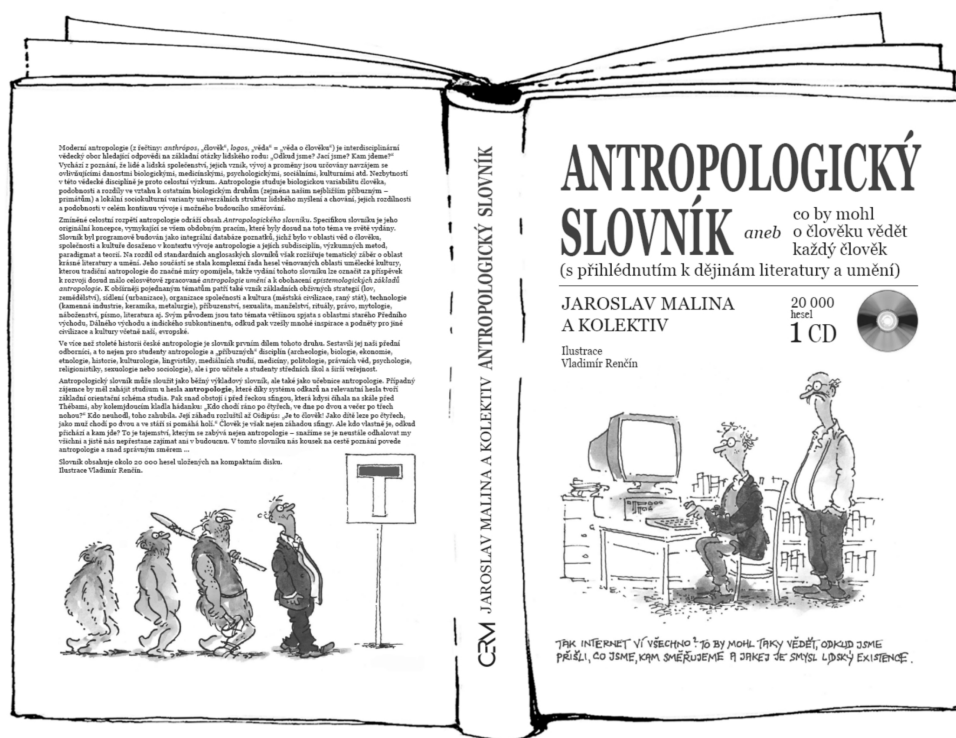
Oba súbory majú pozitívnu rastovú tendenciu v oboch telesných rozmeroch. U dievčat s NTZ bola zistená vyššia počiatočná telesná výška pravdepodobne z dôvodu väčších individuálnych dispozícií k pohybovej aktivite. Vývoj hodnôt telesnej výšky v súbore dievčat bez TZ je mierny a pravidelný vo svojich prírastkoch. Naopak u dievčat s NTZ je situácia ovplyvnená dominantným typickým apozičným rastom s budovaním muskultúry čo sa začína prejavovať už v 12. a 13. roku života. V 14. roku dosahujú dievčatá s NTZ nižšie hodnoty telesnej výšky no do 15. roku života sa dostávajú mierne nad hodnotu sledovaného znaku u dievčat bez TZ. Vývoj hodnôt telesnej výšky je podobný vývoju hodnôt telesnej hmotnosti. Zistené hodnoty telesnej výšky u športovkyň tak čiastočne potvrdzujú fakt, že pohyb podporuje rast tela, pravdepodobne prostredníctvom zvýšenej proteosyntézy v dôsledku hormonálnej aktivity STH v tele športovca, ktorá sa prejaví i keď s určitým oneskorením. Kostrový aparát teda potrebuje pohyb na stimuláciu rastu kostrových buniek a tiež na adekvátnu mineralizáciu kosti. Vertikálne rozmery kosti určujú výšku tela. V 12. roku dievčatá s NTZ vykazujú nižšie hodnoty telesnej hmotnosti pretože nadmerným pohybom zaťažovaný organizmus sa výraznejšie adaptuje na zvýšené nároky. 15ročné dievčatá s NTZ majú výrazne vyššie hodnoty telesnej hmotnosti čo pripisujeme dostatočne vybudovanej aktívnej telesnej hmote, ktorá zodpovedá pôsobeniu pohybovej aktivity počas piatich rokov športového tréningu.

**Kľúčové slová:** pubescencia, pohybová aktivita, vývin, morfometrické parametre, výška, hmotnosť.

## Literatúra

- ELIAKIM, A., BRASEL, JA., MOHAN, S., BARSTOW, TJ., BERMAN, N., COOPER, DM. Physical fitness, endurance training, and the growth hormone-insulin-like growth factor I system in adolescent females. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 1996, vol. 81, no. 11, p. 3986–3992.
- FETTER, V., PROKOPEC, M., SUCHÝ, J., TITLBACHOVÁ, S., MALÁ, H., NOVOTNÝ, V., PAVLÍK, Z., STLOUKAL, M., TRONÍČEK, J. *Antropologie*. 1. vyd., Praha: Academia, 1967.
- FRISH, RE. Body weight, body fat and ovulation. *Trends in Endocrinology and Metabolism*, 1991, vol. 2, no. 5, p. 191–197.
- GEITHNER, CA., WOYNAROWSKA, B., MALINA, RM. The adolescent spurt and sexual maturation in girls active and not active in sport. *Annals of Human Biology*, 10th. October 1998, vol. 25, p. 415–423.
- GEORGOPOULOS, N., MARKOU, K., THEODOROPOULOU, A., PARASKEVOPOULOU, P., VARAKI, L., KAZANTZI, Z., LEGLISE, M., VAGENAKIS, AG. Growth and pubertal development in elite female rhythmic gymnasts. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 1999, vol. 84, no. 12, p. 4525–4530.
- HANDZO, P. et al. *Telovýchovné lekárstvo*. 2. vyd. Bratislava: Osveta, 1988.
- KODÝM, M. et al. *Fyziologie a psychologie tělesné výchovy žáků mladšího školního věku*. 1. vyd. Praha: SPN, 1985.
- KOMADEL, L. et al. *Telovýchovné lekárstvo*. 1. vyd. Bratislava: SPN, 1985, p. 48–104.
- KURIC, J. et al. *Ontogenetická psychologie*. Praha: SPN, 1986.

- LINDHOLM, C., HAGENDFELDT, K., RINGERTZ, BM. Pubertal development in elite juvenile gymnasts. Effects of physical training. *Acta Obstetricia et Gynecologica Scandinavica*, 1994, vol. 73, no. 3, p. 269–273.
- MACEK, P. *Adolescence*. 2. vyd. Praha: Portál, 2003.
- MARTIN, SALLER. *Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung mit Besonderer Berücksichtigung der Anthropologischen Methoden*. Stuttgart: G. Fischer, 1967.
- MŠ SR. *Usmernenie Ministerstva školstva Slovenskej republiky k starostlivosti o športovo-talentovanú mládež*. Bratislava: MŠ SR, 2002. [online], URL: <[http://www.minedu.sk/data/USERDATA/Sport/STM/2002\\_151\\_Usmerne-nie\\_k\\_UTM.pdf](http://www.minedu.sk/data/USERDATA/Sport/STM/2002_151_Usmerne-nie_k_UTM.pdf)> (2008-05-15).
- POSPÍŠIL, MF., DROBNÁ, M., NEŠČÁKOVÁ, E., SIVÁKOVÁ, D., THURZO, M. *Biológia človeka II*. Bratislava: UK v Bratislave, 2002.
- RIEGEROVÁ, J., PŘIDALOVÁ, M., ULBRICHOVÁ, M. *Aplikace fyzické antropologie*. 3. vyd. Olomouc: Hanex, 2006.
- WARREN, MP. The effects of exercise on pubertal progression and reproductive function in girls. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 1980, vol. 51, no. 4, p. 218–222.
- WEINER, JS., LOURIE, JA. *A Guide to Field Methods in Human Biology*. IBP Handbook No.9, Oxford: Blackwell Scien Pub, 1969.



Autoři a nakladatelství umožňují užívat každému z nás celý slovník  
na internetu zdarma na adrese:  
<http://is.muni.cz/do/1431/UAntrBiol/el/antropos/index.html>