

SLOVENSKÁ ANTROPOLÓGIA

Ročník 17

Číslo 1

SLOVENSKÁ ANTROPOLOGICKÁ SPOLOČNOSŤ PRI SAV

BRATISLAVA 2014

Registračné číslo MK SR EV 3533/10

ISSN 1336-5827

SLOVENSKÁ ANTROPOLÓGIA

Roč. 17, čís. 1

Skratka: *Slov. Antropol.*

NAKLADATEĽ: SLOVENSKÁ ANTROPOLOGICKÁ SPOLOČNOSŤ PRI SAV
MLYNSKÁ DOLINA B2, 842 15 BRATISLAVA, SLOVENSKÁ REPUBLIKA

e-mail editora: thurzo@fns.uniba.sk

EDITOR: Doc. RNDr. MILAN THURZO, CSc.

VÝKONNÝ REDAKTOR: RNDr. EVA NEŠČÁKOVÁ, CSc.

TECHNICKÁ ÚPRAVA: MICHAL POLJAK

REDAKČNÁ RADA: Doc. RNDr. RADOSLAV BEŇUŠ, PhD.,

Prof. RNDr. IVAN BERNASOVSKÝ, DrSc., Mgr. SILVIA BODORIKOVÁ, PhD.,

RNDr. EVA NEŠČÁKOVÁ, CSc., RNDr. ALENA ŠEFČÁKOVÁ, PhD.,

Doc. RNDr. MILAN THURZO, CSc.

Sídlo vydavateľa: Vazovova 5, 812 43 Bratislava

Vydavateľ: Slovenská technická univerzita v Bratislave

Nakladateľstvo STU

IČO 00397 687

Dátum vydania: december 2014

Periodicita vydania: 2-krát ročne

Príspevky boli recenzované anonymne.

All contributions were reviewed anonymously.

VYDALA SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE VO VYDAVATEĽSTVE STU

© SLOVENSKÁ ANTROPOLOGICKÁ SPOLOČNOSŤ PRI SAV BRATISLAVA 2014

BAKALÁRSKE PRÁCE OBHÁJENÉ NA KATEDRE ANTROPOLÓGIE PRIF UK V AKADEMICKOM ROKU 2013/2014

Autor: Eva Borgulová

Názov: *Poruchy dýchania počas spánku ako rizikový faktor kardiovaskulárnych ochorení*

Názov v anglickom jazyku: *Respiratory disorders during sleep as a risk factor cardiovascular disease*

Školiteľ: RNDr. Lenka Luptáková, PhD.

Autor: Lucia Cádrová

Názov: *Reliabilita portrétnej identifikácie v kriminalistickej antropológii*

Názov v anglickom jazyku: *Reliability of portrait identification in criminal anthropology*

Školiteľ: Mgr. Jana Beňová

Autor: Martina Čaplovičová

Názov: *Využitie ľudského trichologického materiálu vo forenznej antropológii*

Názov v anglickom jazyku: *The utilization of human trichologic material in forensic anthropology*

Školiteľ: RNDr. Petra Uhrová

Autor: Mária Kondeková

Názov: *Súčasný trendy v kriminalistickej daktyloskopii*

Názov v anglickom jazyku: *Current trends in criminalistic dactyloscopy*

Školiteľ: Doc. RNDr. Radoslav Beňuš, PhD.

Autor: Lucia Marková

Názov: *Problematika identifikácie fragmentárnych a spálených kostrových pozostatkov*

Názov v anglickom jazyku: *The issue of identification of fragments and burned skeletal remains*

Školiteľ: RNDr. Michaela Dörnhöferová, PhD.

Autor: Petra Matúgová

Názov: *Ženská sterilita a metódy liečby*

Názov v anglickom jazyku: *Female sterility and treatment methods*

Školiteľ: Mgr. Klaudia Kyselíková

Autor: Michaela Matúšová

Názov: *Lateralita z antropológického a pedagogického hľadiska*

Názov v anglickom jazyku: *Laterality from anthropological and pedagogical aspect*

Školiteľ: RNDr. Marta Cvičelová, CSc.

Autor: Zuzana Podolská

Názov: *Metódy regulácie počatia*

Názov v anglickom jazyku: *The methods of conception regulation*

Školiteľ: RNDr. Veronika Čerňanová

Autor: Natália Schlanková

Názov: *Umelé oplodnenia a riziká viacpočetných tehotenstiev*

Názov v anglickom jazyku: *Artificial insemination and the risk of multiple pregnancies*

Školiteľ: Mgr. Klaudia Kyselíková

Autor: **Klára Sládková**

Názov: *Syndróm ženskej športovej triády (poruchy výživy, porucha menštruačného cyklu, osteoporóza)*

Názov v anglickom jazyku: *Female Athlete Triad Syndrome (eating disorders, menstrual cycle disorder, osteoporosis)*

Školiteľ: RNDr. Veronika Čerňanová

Autor: **Zuzana Szentesiová**

Názov: *Chromozómové aberácie*

Názov v anglickom jazyku: *Chromosomal aberrations*

Školiteľ: Mgr. Daniela Kramárová

Autor: **Veronika Šandorová**

Názov: *Prejavy anémie na kostrových pozostatkoch*

Názov v anglickom jazyku: *Signs of anemia on skeletal remains*

Školiteľ: RNDr. Michaela Dörnhöferová, PhD.

Autor: **Ludmila Štafurová**

Názov: *Pohlavné choroby v histórii*

Názov v anglickom jazyku: *Venereal diseases in history*

Školiteľ: Mgr. Silvia Bodoriková, PhD.

Autor: **Lucia Tatayová**

Názov: *Etiopatogenéza chronickej myeloidnej leukémie*

Názov v anglickom jazyku: *Etiopathogenesis of chronic myelogenous leukemia*

Školiteľ: RNDr. Zuzana Danková, PhD.

Autor: **Natália Vörösová**

Názov: *Forenzná odontológia*

Názov v anglickom jazyku: *Forensic odontology*

Školiteľ: Mgr. Daniela Kramárová

MAGISTERSKÉ PRÁCE OBHÁJENÉ NA KATEDRE ANTROPOLÓGIE PRIF UK V AKADEMICKOM ROKU 2013/2014

Autor: **Bc. Zuzana Čaplová**

Názov: *Podiatrická analýza plantogramov vysokoškolských študentov vo vzťahu k telesnej hmotnosti zo Slovenska*

Názov v anglickom jazyku: *Podiatric analysis of plantograms of university students from Slovakia in relation to body weight*

Školiteľ: Doc. RNDr. Radoslav Beňuš, PhD.

Autor: **Bc. Darina Drozdová**

Názov: *Antropologická analýza kostrových pozostatkov z prikostolného cintorína v Pincinej (okr. Lučenec, 12./13. – 17. stor. n. l.)*

Názov v anglickom jazyku: *Anthropological analysis of skeletal remains from the church cemetery in Pinciná (Lučenec district, 12th/13th – 17th c. AD)*

Školiteľ: Mgr. Silvia Bodoriková, PhD.

Autor: **Bc. Lenka Fagalová**

Názov: *Tvárové a hlavové rozmery detí od 6 až 15 rokov zo Serede*

Názov v anglickom jazyku: *Head and facial dimensions of children from 6 to 15 years from Sereď*

Školiteľ: Doc. RNDr. Radoslav Beňuš, PhD.

Autor: **Bc. Annamária Fülöpová**

Názov: *Nadhmotnosť a obezita, výživa a fyzická aktivita študentov Prírodovedeckej fakulty vo veku 18 – 20 rokov*

Názov v anglickom jazyku: *Overweight and obesity, nutrition and physical fitness of students aged 18–20 years old from the Faculty of Natural Sciences, Comenius University in Bratislava (Slovakia)*

Školiteľ: RNDr. Eva Neščáková, CSc.

Autor: **Bc. Veronika Hajičková**

Názov: *Aberácie pohlavných chromozómov u jedincov s poruchami reprodukcie*

Názov v anglickom jazyku: *Sex chromosome aberrations in individuals with reproductive failure*

Školiteľ: Prof. RNDr. Daniela Siváková, CSc.

Autor: **Bc. Martina Loužecká**

Názov: *Sledovanie patologických lézií na kostrových pozostatkoch jedincov z prikostolného cintorína v Pincinej (okres Lučenec, 12./13. – 17. stor. n. l.)*

Názov v anglickom jazyku: *Monitoring of pathological changes on skeletal remains of individuals from the church cemetery in Pinciná (Lučenec district, 12th/13th – 17th c. AD)*

Školiteľ: RNDr. Michaela Dörnhöferová, PhD.

Autor: **Bc. Klaudia Miháľková**

Názov: *Zdravotný stav chrupu jedincov z prikostolného cintorína v Pincinej (okr. Lučenec, 12./13. – 17. str. n. l.)*

Názov v anglickom jazyku: *State of dentition of individuals from the church cemetery in Pinciná (Lučenec district, 12th/13th–17th c. AD)*

Školiteľ: Mgr. Silvia Bodoriková, PhD.

Autor: **Bc. Martina Stahlová**

Názov: *Hlavové a tvárové rozmery u detí predškolského veku z Malaciek*

Názov v anglickom jazyku: *Head and face dimensions of preschool children from Malacky*

Školiteľ: RNDr. Eva Neščáková, CSc.

Autor: **Bc. Barbara Stanová**

Názov: *Vrodené deformácie hrudnej steny u slovenských pacientov*

Názov v anglickom jazyku: *Congenital thoracic wall deformities of Slovak patients*

Školiteľ: RNDr. Eva Neščáková, CSc.

Autor: **Bc. Ivana Štefanková**

Názov: *Antropologická analýza kostrových pozostatkov z krypty kostola Všetkých svätých v Sološnici (okres Malacky)*

Názov v anglickom jazyku: *Anthropological analysis of skeletal remains from the crypt of the Church of All Saints in Sološnica (Malacky)*

Školiteľ: RNDr. Michaela Dörnhöferová, PhD.

RIGORÓZNE PRÁCE OBHÁJENÉ NA KATEDRE ANTROPOLÓGIE PRIF UK V AKADEMICKOM ROKU 2013/2014

Autor: **Mgr. Michaela Bugel'ová**

Názov: *Rozmery hlavy a tváre školských detí z Bielej Oravy*

Názov v anglickom jazyku: *Anthropometry of head and face of school children from Biela Orava*

Školiteľ: Doc. RNDr. Radoslav Beňuš, PhD.

Autor: **Mgr. Katarína Jurková**

Názov: *Imunohistochemické nálezy v štruktúre benígnych a malígnych nádorov prostaty*

Názov v anglickom jazyku: *Immunohistochemical findings in the structure of benign and malignant prostate tumors*

Školiteľ: Doc. RNDr. Ivan Varga, PhD.

Autor: **Mgr. Ivana Koborová**

Názov: *Biologické determinanty symetrie a atraktivity tváre u mužov*

Názov v anglickom jazyku: *Biological determinants of facial symmetry and attractiveness in men*

Školiteľ: Doc. RNDr. Radoslav Beňuš, PhD.

Autor: **Mgr. Petra Uhrová**

Názov: *Využitie parametrov ruky a nohy pri odhade telesnej výšky jedinca*

Názov v anglickom jazyku: *The use of hand and foot dimensions in stature estimation*

Školiteľ: Doc. RNDr. Radoslav Beňuš, PhD.

DIZERTAČNÉ PRÁCE OBHÁJENÉ NA KATEDRE ANTROPOLÓGIE PRIF UK V AKADEMICKOM ROKU 2013/2014

Autor: **RNDr. Petra Uhrová**

Názov: *Analýza parametrov chôdze a ich využitie pri odhade telesnej výšky v súbore vysokoškolských jedincov zo Slovenska*

Názov v anglickom jazyku: *The analysis of gait parameters with the purpose for stature estimation in the study sample of university students from Slovakia*

Školiteľ: Doc. RNDr. Radoslav Beňuš, PhD.

SEXUÁLNÍ ZDRŽENLIVOST A CELIBÁTNÍ PRAXE – ŽIVOT V KONTEMPLATIVNÍM KLÁŠTEŘE V ČESKÉ REPUBLICE

Věra Bártová

Ústav antropologie, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Vlnářská 5, 603 00 Brno, Česká republika; email: verkab@mail.muni.cz

Abstract: *Sexual abstinence and practicing celibacy – life in contemplative convent.* In November 2013, a one-week stay in guest house of Trappist's convent in Poličany was realized. The aim of this pilot study was to familiarize the place of planned participant observation, establish contacts with nuns and collect information for next phases of study. Collected information from daily life and dialogues with nuns was placed upon records.

Key word: celibacy, convent, nuns, trappistines, Czech Republic

Úvod

Začátkem listopadu roku 2013 byla uskutečněna pilotní studie plánovaného zúčastněného pozorování. Během týdenního pobytu v klášterním domě pro hosty, který provozují mnišky trapistky, byly shromažďovány informace o způsobu jejich života na základě pozorování, vykonávání práce a rozhovorů se sestrami. V průběhu tohoto pobytu vznikl deník, ve kterém jsou zaznamenány veškeré události a rozhovory se sestrami a který je hlavním podkladem tohoto článku.

Cílem pilotní studie bylo seznámit se s místem plánovaného zúčastněného pozorování, navázat kontakty s řádovými sestrami, získat informace a podklady pro další fáze výzkumu.

Stručná historie řádu

Původ trapistického řádu lze hledat v 5. století, kdy svatý Benedikt založil Benediktinský řád (Ladwigová 2012). V průběhu následujících staletí docházelo ke změnám ve způsobech klášterního života a k odklonu od původních ustanovení. V 11. století se proto objevil požadavek návratu k původní počáteční řeholi a v roce 1098 došlo v Cîteaux ke vzniku Cisterciáckého řádu vyznačujícího se přísným asketickým životem. První ženský cisterciácký klášter vznikl v roce 1132 ve francouzském Tartu (Lemaítrová, Quinsonová a Sotová 2002). Následně opět došlo k odchýlení od původního způsobu života a tak v 17. století vzrostla touha k opětovnému návratu k původní řeholi svatého Benedikta. V roce 1689 se díky reformě Boulthilliera de Rancé, opata kláštera La Trappe, oddělila od původního Cisterciáckého řádu nová reformovaná větev (Ladwigová 2012). Tento řád je označován zkratkou O. C. S. O. (Order of Cistercians of the Strict Observance, O. C. S. O. 2010) neboli Řád cisterciáků přísné observance. Obecně známější je pod názvem, odvozeným od místa vzniku, Trapistický řád (Lemaítrová, Quinsonová a Sotová 2002, O. C. S. O. 2010). Ženským mateřským klášterem trapistek se stal klášter La Sainte-Volonté-de-Dieu založený reformátorem A. de Lestrangem. Do České republiky přišly mnišky trapistky v roce 2007. Prvních devět sester-zakladatelek (pět Italek, tři Češky a jedna Maďarka), které započaly stavbu Kláštera Naší Paní nad Vltavou, přišlo z italského mateřského kláštera Monastero Trappiste Vitorchiano (Ladwigová 2012). Komplex klášterních budov (obr. 1), sadů a zemědělských ploch se rozkládá na pozemku o rozloze 50 hektarů u malé vesnice Poličany. Zdejší komunita se postupně začala rozrůstat a v současné době obývá klášter celkem 22 sester s různou úrovní zasvěcení.



Obr. 1: Pohled na budovy kláštera. Zleva: Dům pro hosty, chodba spojující dům pro hosty s klášterem, vstupní budova kláštera, kostel s křížovou chodbou a rajskou zahradou a budovy se zázemím kláštera. Foto: Věra Bártová

Fig. 1: General view of convent buildings. From the left: Guest house, hall connecting guest house with convent, entrance building of convent, church with cloister and Eden garden and building with facilities of convent. Photo by Věra Bártová

Život v klášteře

Trapistický řád se řídí řeholí svatého Benedikta, jehož ústřední myšlenkou je „Ora et Labora“, tedy „Modli se a pracuj“. Sestry se každý den věnují jak manuální práci, tak i společným modlitbám, ke kterým se scházejí sedmkrát denně (Monastero Trappiste Vitorchiano 2014). Pracují v tichosti a nemluví mezi sebou, mohou si sdělit pouze nejnnutnější věci týkající se práce. Příležitost k rozhovoru mají buď s určenou sestrou či při společných setkáních. Studují Písmo svaté a liturgické texty, jejich liturgie je zpívána.

V rámci řádu rozlišujeme několik stupňů zasvěcení. Uchazečka, která by ráda vstoupila do řádu, musí mít minimální věk, který je v současné době 19 let (Havlová 2012). Po rozhovoru se sestrami může uchazečka nastoupit do kláštera na zkušební období v délce asi jeden měsíc. V této době má možnost vyzkoušet si život v komunitě sester a denní režim řádu. Poté se může rozhodnout, zda se vrátí k normálnímu životu anebo vstoupí do kláštera. Pokud její zájem o vstup do řádu přetrvává, nastupuje jako postulanka a seznamuje se více se životem a posláním sester (O. C. S. O. 2010). Po šesti měsících až roce se stává novickou, při tomto obřadu nazvaném oblačka poprvé obléká řádový oděv. Nejméně po dvou letech noviciátu, kdy dochází k intenzivnímu studiu Písma, řehole a seznamování se s mnišským životem následuje složení dočasných slibů, které se skládají na jeden rok (Havlová 2012). Po uplynutí dalších nejméně tří let, ale ne více než devíti let, kdy se každý rok opakují dočasné sliby, jsou složeny trvalé neboli věčné sliby, které jsou již platné po celý zbytek života. Skládá se slib stability v mnišské komunitě a také slib poslušnosti a obrácení mravů, jehož součástí je i slib chudoby a čistoty (Monastero Trappiste Vitorchiano 2014). Řád trapistek se vyznačuje přísným asketickým a kontemplativním životem.

Každý den vstávají sestry ve 3:40. Den začínají společnou ranní vigilií ve 4:00 hodiny. Pouze ve výjimečných případech, kdy jsou v klášteře na návštěvě hosté z jiného kláštera, a večerní program bývá delší, může být doba ranního vstávání o hodinu posunuta. Po skončení vigilií sestry setrvávají ještě 20 minut v kostele a věnují se osobní modlitbě a rozjímání. Následně pak buď mohou jít na

snídani a poté se věnovat Lectio Divina (rozjímání či meditaci nad slovem Božím) ve skriptoriu nebo naopak začít Lectio Divina a na snídani jít až později, kolem 6:40 jako je tomu u sestry M. Od 7:00 hodin si sestry uklízí své cely a v 7:15 začíná mše spojená s ranními chválami (mírná odlišnost je v neděli a ve svátcích, kdy dochází k oddělení ranních chval, které bývají v 7:00, a mše svatá v 10:00 je spojena s tercií). Po modlitbě v 9:00 (Tercie) odcházejí sestry každý den kromě neděle na svá pracoviště a věnují se dané práci až do 12:15, kdy se setkávají ke společné modlitbě (Sexta), po které následuje oběd. V 14:15 následuje další setkání k modlitbě (Nona), po které se sestry opět odchází věnovat své práci. V neděli se nepracuje a sestry mají prostor pro své zájmy. Sestry v noviciátu a s časnými sliby mají často společné programy a někdy společně vycházejí i ven do přírody. Večerní chvály začínají v 17:15 (v neděli začínají v 17:00 a jsou spojeny s adorací), jsou následované večerí a celý den je uzavřen kompletářem v 19:00. Po skončení kompletáře nastává velké ticho a kolem 21:00 chodí sestry spát.

Nedílnou součástí řádu je provoz domu pro hosty. Tento dům je určen všem, kteří mají zájem prožít určitý čas v klidu a tichu, a to nejen ženám, ale i mužům a rodinám s dětmi. V současné době zde také žije kněz, který v kostele slouží pravidelné bohoslužby. Dům pro hosty je obsluhován sestrami, které již mají složený věčné sliby, v tomto případě sestrami zakladatelkami. V průběhu studie se zde pravidelně střídaly tři sestry, dvě Italky a jedna Češka, s úklidem nepravidelně vypomáhala jedna novicka. Pokud někdo z hostů projeví zájem o rozhovor se sestrou, je mu přidělena sestra, se kterou se setká v hovorně. Přestože sestry trapistky tráví většinu času v tichu a mlčenlivosti, rády si popovídají o různých tématech. Všechny tři sestry byly vstřícné a přátelské, zajímaly se o život a dění ve světě a zmiňovaly se o různých událostech z jejich života. Během kratších rozhovorů uskutečněných při práci i při jiných příležitostech vyjadřovaly sestry svoji spokojenost s životem v klášteře, a přestože v určitém okamžiku každá ze sester pocítila touhu po vlastní rodině a dětech, nikdy svého rozhodnutí vstoupit do řádu nelitovaly. Celý svůj život prožijí sestry zpravidla na jednom místě v prostorách kláštera a klášterních pozemků. Opustit klášter smí jen při zvláštních příležitostech (například návštěva lékaře) a setkávat s lidmi se mohou také pouze omezeně. Příbuzní a přátelé mají právo setkat se s řeholnicí každý rok a to na dobu v celkové délce jeden týden.

Závěr

Týdenní pobyt v domě pro hosty ženského trapistického kláštera přinesl mnoho užitečných informací a zjištění získaných na základě času prožitého s řádovými sestrami a krátkých rozhovorů učiněných během dne. Rovněž byl uskutečněn jeden delší rozhovor se sestrou M. v hovorně. Veškeré získané informace byly pečlivě zaznamenávány do deníku, v případě delšího rozhovoru byl pořízen i zvukový záznam, a slouží jako podklad pro zúčastněné pozorování, které je plánováno na dobu přibližně tří měsíců v létě roku 2015.

Literatura

HAVLOVÁ, P., 2012: Svatý, svatá, svaté... Přítomnost: Společenská revue. Online. Available: <http://www.pritomnost.cz/cz/spolecnost/140-svaty-svata-svate>

LADWIGOVÁ, K., 2012: Trapistky v Čechách: Ticho je dýcháním duše. *Katolický týdeník*, 32. Online. Available: <http://www.katyd.cz/clanky/trapistky-v-cechach-ticho-je-dychanim-duse.html>

LEMAÎTROVÁ, N., QUINSONOVÁ, M.-T., SOTOVÁ, V., 2002: Slovník křesťanské kultury. Praha: Garamond, 448 s. ISBN 80-86379-41-8

MONASTERO TRAPPISTE VITORCHIANO, 2014: <http://www.trappistevitorchiano.it/storia-fondazioni-nasi-pani-cz.asp>. Online. 10.11.2014

O. C. S. O., 2010: Order of Cistercians of Strict Observance 2010. Online. Available: <http://www.ocso.org>, 10.11.2014

ODHAD VEKU Z FOTOGRAFIE DETSKEJ TVÁRE

Jana Beňová¹, Radoslav Beňuš¹, Soňa Masnicová²

¹Katedra antropológie, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského, Mlynská dolina B2, 842 15 Bratislava; e-mail: benova.j@gmail.com

²Katedra kriminalistiky a forenzných vied, Akadémia Policajného zboru v Bratislave, Sklabinská 1, 835 17 Bratislava; e-mail: masnicov@minv.sk

Abstract: *Age estimation from a child face photography.* This study is inspired by a previous EU project made in Italy, Germany and Lithuania and aims at verifying the applicability of facial indices in age determination. 22 facial and head dimensions were measured in the sample of 540 school children. The statistic program SPSS version 17.0 was used for the analysis. In both sexes, the most significant differences were found from the age of 12 to 14 years and no significant differences were found from the age of 6 to 8 years. According to analysis of significant differences, boys and girls were divided into five age groups: 6 – 8, 9 – 11, 12 – 14, 15 – 17 and 18 – 19 years. Next, 22 facial indices and correlations between them and age were calculated. In boys, the highest correlation of indices with age was in: pu-pu/se-sto, se-sn/ex-ex, se-sto/ex-ex, ch-ch/ex-ex, ch-ch/pu-pu, ch-ch/ft-ft, pra-pa/sa-sba and in girls: se-sn/pu-pu, pu-pu/se-sto, en-en/se-sn, se-sn/ex-ex, ch-ch/ex-ex, ch-ch/pu-pu, en-en/ch-ch and ch-ch/ft-ft. Five indices were common for boys and girls (ch-ch/ft-ft, ch-ch/pu-pu, se-sn/ex-ex, ch-ch/ex-ex and pu-pu/se-sto). These indices could be used for age estimation of the child from the photography.

Key words: age estimation, child pornography, facial dimensions, landmarks, Slovak children

Úvod

Forenzní antropológovia, patológovia, pediatri a experti z iných forenzných či medicínskych oblastí často čelia náročnej úlohe: identifikácii veku nielen u ľudských pozostatkov, ale aj u živých osôb. Špecifické sú najmä prípady adopcie, detskej pornografie, či sporného dosiahnutia dôchodkového veku nelegálnych migrantov, keď vek predstavuje jednu z kľúčových informácií (Cunha et al. 2009, Cattaneo et al. 2008).

Práve detská pornografia patrí medzi najzávažnejšie a najdiskutovanejšie problémy posledných dvoch desaťročí. Zo zistenia rôznych inštitúcií a neziskových organizácií vyplýva, že počet týchto prípadov neustále rastie. V rokoch 2002 až 2004 bol v Taliansku zaznamenaný 92,7-percentný nárast v počte stránok prezentujúcich pedopornografiu, v Nemecku bol v rokoch 2004 – 2005 zaznamenaný 56,4-percentný nárast, v rokoch 2006 – 2007 a v 2012 – 2013 dokonca 93-percentný nárast počtu prípadov produkcie, vlastníctva a distribúcie pedopornografického materiálu (Cumaudo et al. 2014, Ratnayake et al. 2014, Cattaneo et al. 2009, Bundeskriminalamt 2013, Beech et al. 2008, Steel 2009). Rýchlemu a anonymnému šíreniu tohto materiálu napomáha predovšetkým internet (Europol 2011).

O detskej pornografii ako trestnom čine uvažujeme vtedy, ak osoba zachytená na fotografii či videozázname nedosiahla hranicu dospelosti. Veková hranica sa v jednotlivých štátoch líši. Napríklad na Slovensku, v Taliansku, Nemecku, Kanade a v USA sa za dieťa považuje osoba mladšia ako 18 rokov, kým v Belgicku, Švajčiarsku, Holandsku, Veľkej Británii a Austrálii je to osoba mladšia ako 16 rokov (Healy 2004). Úloha forenzných vedcov spočíva v čo najpresnejšom odhade veku osoby na fotografii a tým potvrdení alebo vyvrátení podozrenia, či sa jedná o trestný čin detskej pornografie. Správny odhad veku má veľký právny význam a pomáha aj pri

zodpovedaní otázky časového intervalu zneužívania obete (Europol 2011, Cunha et al. 2009, Cattaneo et al. 2009, Ratnayake et al. 2014).

Medzi najčastejšie využívané metódy pre odhad veku z fotografií či videozáznamov, patrí hodnotenie dentálneho statusu (Ratnayake et al. 2014) a hodnotenia sekundárnych pohlavných znakov podľa Tannera (1962). Použitie týchto metód je limitované. Napríklad hodnotenie stavu chrupu je možné len v prípade, ak sa osoba zachytená na fotografii alebo videozázname smeje, prípadne má otvorené ústa. Získanie dostatočného množstva informácií pre správne posúdenie vývinového štádia chrupu je aj napriek tomu náročné a samotná metóda neprináša spoľahlivé výsledky (Ratnayake et al. 2014, Cunha et al. 2009). Princíp druhej metódy spočíva v hodnotení štádia vývinu prsníkov a pubického ochlpenia u dievčat, a štádia vývinu semenníkov, skrota, penisu a pubického ochlpenia u chlapcov (Cunha et al. 2009, Tanner 1962, Cattaneo et al. 2012, Cattaneo et al. 2009). Ani táto metóda nie je celkom presná aj preto, že na výsledný vek vplýva kvalita snímky, oholené pubické a axilárne ochlpenie alebo make-up. Obidve metódy by sa mali využívať pre forenzné účely len ako doplňujúci zdroj informácií. Vzhľadom na nedostatky doteraz existujúcich metód sa pozornosť vedcov upriamuje na tvár ako na najlepší prostriedok pre odhad veku jedinca (Ratnayake et al. 2014, Cunha et al. 2009, Kleinberg 2008, Gibelli et al. 2012).

Nový pohľad na problematiku odhadu veku z fotografie prináša skupina európskych vedcov. Svojou pilotnou štúdiou, ktorá je zameraná na zistenie korelácie medzi „*in vivo*“ a „*in foto*“ vypočítanými indexmi tváre, identifikovali 22 „*in foto*“ indexov (al-al/ch-ch, al-al/se-sn, al-al/se-sto, ch-ch/ex-ex, ch-ch/ft-ft, ch-ch/pu-pu, en-en/ch-ch, en-en/se-sn, en-en/se-sto, pu-pu/se-sto, se-sn/ex-ex, se-sn/ft-ft, se-sn/pu-pu, se-sn/se-sto, se-sn/zy-zy, se-sto/ex-ex, se-sto/ft-ft, se-sto/zy-zy, prn-sn/se-sto, se-prn/se-sn, se-prn/se-sto, se-sn/se-sto, tab. 1). Štúdia priniesla sľubné výsledky z dvoch dôvodov. Prvým je fakt, že viaceré indexy vypočítané z frontálneho a laterálneho profilu tváre zachytenej na fotografii vysoko korelujú s indexmi vypočítanými z „*in vivo*“ meraní. Z uvedeného vyplýva, že rastom podmienené zmeny tváre pozorované u živých osôb sa odzrkadľujú aj na fotografiách. Druhým dôvodom je skutočnosť, že niektoré indexy úzko korelujú s vekom (ch-ch/ex-ex, ch-ch/pu-pu, en-en/ch-ch, se-sto/ex-ex vo frontálnom profile a se-prn/se-sn, se-prn/se-sto, se-sn/se-sto v laterálnom profile, Cattaneo et al. 2012). Používaniu tvárových indexov pre odhad veku nahráva aj skutočnosť, že na rozdiel od lineárnych rozmerov, odstraňujú nepresnosti vzniknuté nejednotnou orientáciou tváre a rôznej vzdialenosti od fotoaparátu (Cummaudo et al. 2014). Naším cieľom bolo zistiť, ktoré z 22 indexov vypočítaných v predchádzajúcej štúdii, korelujú s vekom.

Súbor a metódy

Sledovaný súbor tvorí 540 jedincov (249 chlapcov a 291 dievčat) vo veku od 6 do 19 rokov. Účastníci výskumu sú zdraví kaukazoidi bez predchádzajúcej kraniofaciálnej traumy, vrodených anomálií či operačného zákroku. Antropometrické merania prebiehali na slovenských základných a stredných školách a na Prírodovedeckej fakulte UK v Bratislave nasledovne: každý proband sedel počas merania a hlavu mal orientovanú vo frankfurtskej horizontále. Všetkým účastníkom výskumu bolo zmeraných 22 tvárových a hlavových rozmerov: maximálna dĺžka hlavy (g – op), maximálna šírka hlavy (eu – eu), najmenšia šírka čela (ft – ft), šírka tváre (zy – zy), baurikulárna šírka (t – t), bigoniálna šírka (go – go), fyziognomická výška tváre (tr – gn), morfológická výška tváre (se – gn), medzizrenicová vzdialenosť (pu – pu), vzdialenosť vnútorných očných kútikov (en – en), vzdialenosť vonkajších očných kútikov (ex – ex), šírka nosa (al – al), šírka úst (ch – ch), fyziognomická výška hornej tváre (se – sto), dĺžka nosa (se – sn), dĺžka chrbta nosa (se – prn), výška nosa (sn – prn), fyziologická dĺžka ušnice (sa – sba), fyziologická šírka ušnice (pa – pra), hĺbka hornej tváre (t – se), hĺbka dolnej tváre (t – gn) a obvod hlavy (g – op – g). Tieto rozmery sa merali podľa Kolaru a Saltera (1996) ako vzdialenosť dvoch antropometrických bodov (napríklad maximálna dĺžka hlavy bola meraná ako vzdialenosť antropometrických bodov

glabella a opisthokranion). Meralo sa kefalometrom, posuvným meradlom a pásovou mierou. Pre účely výskumu sa použili tvárové a hlavové rozmery probandov, ich pohlavie a kalendárny vek.

Namerané údaje sa štatisticky spracovali v programe Microsoft Excel 2007 a v programe SPSS verzia 17.0. Kolmogorovovým-Smirnovovým testom sa vypočítali štatisticky významné rozdiely v tvárových a hlavových rozmeroch v nadväzujúcich vekových skupinách chlapcov a dievčat. Na základe získaných výsledkov boli chlapci a dievčatá rozdelení podľa decimálneho veku do piatich skupín: 6 – 8, 9 – 11, 12 – 14, 15 – 17 a 18 – 19 rokov (tab. 1). Toto rozdelenie do vekových skupín korešponduje s výsledkami Cummauda et al. (2014).

Tab. 1: Rozdelenie chlapcov a dievčat do skupín podľa decimálneho veku

Table 1: Distribution of boys and girls to different groups according to the decimal age

Veková kategória	Počet chlapcov	Počet dievčat
6,00 – 8,99	49	55
9,00 – 11,99	63	63
12,00 – 14,99	62	88
15,00 – 17,99	51	54
18,00 – 19,99	24	31
Spolu	249	291

Pre každú vekovú skupinu sme v programe Microsoft Excel 2007 vypočítali 22 hlavových a tvárových indexov: se-sn/pu-pu, pu-pu/se-sto, en-en/se-sn, en-en/se-sto, se-sn/ex-ex, se-sto/ex-ex, al-al/se-sn, al-al/se-sto, ch-ch/pu-pu, ch-ch/ex-ex, en-en/ch-ch, al-al/ch-ch, ch-ch/ft-ft, se-sn/ft-ft, se-sto/ft-ft, se-sn/zy-zy, se-sto/zy-zy, se-sn/se-sto, se-prn/se-sn, se-prn/se-sto, prn-sn/se-sto, pra-pa/sa-sba. Uvedené indexy sme vybrali na základe výsledkov štúdie Cattaneo et al. (2012). Korelácia indexov s vekom sa počítala pomocou Pearsonovho korelačného koeficientu.

Výsledky

Chlapci a dievčatá sa štatisticky významne líšili v tvárových a hlavových rozmeroch od 6. do 19. roku života takto: vo veku 6 – 8 rokov neboli zaznamenané žiadne štatisticky významné rozdiely. Vo veku 9 – 11 rokov sa zistili štatisticky významné rozdiely vo výške nosa ($p = 0,002$), v hĺbke hornej tváre ($p = 0,037$) a v hĺbke dolnej tváre ($p = 0,021$). Vo veku 12 – 14 rokov sa našli štatisticky významné rozdiely vo vzdialenosti vonkajších očných kútikov ($p = 0,012$) a v hĺbke hornej tváre ($p = 0,035$). Vo veku 15 – 17 rokov boli zaznamenané štatisticky významné rozdiely vo fyziognomickej výške tváre ($p = 0,016$), v morfolologickej výške tváre ($p = 0,021$), vo vzdialenosti vonkajších očných kútikov ($p = 0,006$), šírke úst ($p = 0,033$), čo fyziognomickej výške hornej tváre ($p = 0,010$) a v dĺžke nosa ($p = 0,000$). Vo veku 18 – 19 rokov sa zistili štatisticky významné rozdiely v maximálnej dĺžke hlavy ($p = 0,002$) a dĺžke nosa ($p = 0,044$). Z uvedeného vyplýva, že počet štatisticky významných rozdielov sa zvyšoval od deviateho roku a maximálny počet bol zaznamenaný medzi 12. a 14. rokom, čo korešponduje s obdobím puberty. Od 15. roku sa počet štatisticky významných rozdielov postupne znižoval.

Pre každú vekovú skupinu chlapcov a dievčat sa vypočítalo 22 tvárových indexov. Priemerná hodnota indexu se-sto/ex-ex bola vo vekovej skupine 6 – 8 rokov 0,765; v skupine 18 – 19 rokov 0,841; indexu ch-ch/ex-ex v skupine 6 – 8 rokov 0,515 a v skupine 18 – 19 rokov 0,584; indexu ch-ch/ft-ft vo vekovej skupine 6 – 8 rokov 0,427 a v skupine 18 – 19 rokov 0,476. Priemerná hodnota indexu ch-ch/pu-pu bola vo vekovej skupine 6 – 8 rokov rovná 0,876 a v skupine 18 – 19 rokov 0,971; indexu se-sn/ex-ex vo vekovej skupine 6 – 8 rokov 0,531 a v skupine 18 – 19 rokov 0,590; indexu pu-pu/se-sto v skupine 6 – 8 rokov 0,773 a v skupine 18 – 19 rokov 0,719. Priemerná

hodnota indexu pra-pa/sa-sba bola vo vekovej skupine 6 – 8 rokov 0,592 a v skupine 18 – 19 rokov 0,545.

Pomocou Pearsonovho korelačného koeficientu sme vypočítali koreláciu týchto indexov s vekom. U chlapcov bola zaznamenaná korelácia vyššia ako 0,400 v týchto indexoch: se-sto/ex-ex, ch-ch/ft-ft, ch-ch/pu-pu, se-sn/ex-ex, ch-ch/ex-ex, pra-pa/sa-sba a pu-pu/se-sto. Najnižšia korelácia bola zistená v indexe se-sn/se-sto (tab. 2).

Tab. 2: Korelácia medzi tvárovými indexmi a vekom
Table 2: Correlation between the facial indices and age

Index	Korelácia s vekom		Index	Korelácia s vekom	
	Chlapci	Dievčatá		Chlapci	Dievčatá
se-sn/pu-pu	0,354**	0,486**	al-al/ch-ch	-0,303**	-0,335**
pu-pu/se-sto	-0,400**	-0,444**	ch-ch/ft-ft	0,485**	0,519**
en-en/se-sn	-0,288*	-0,439**	se-sn/ft-ft	0,343**	0,376**
en-en/se-sto	-0,297*	-0,395**	se-sto/ft-ft	0,371**	0,323**
se-sn/ex-ex	0,489**	0,407**	se-sn/zy-zy	0,346**	0,351**
se-sto/ex-ex	0,542**	0,372**	se-sto/zy-zy	0,398**	0,304**
al-al/se-sn	-0,164	-0,175	se-sn/se-sto	0,075	0,204
al-al/se-sto	-0,146	-0,054	se-prn/se-sn	0,317**	0,055
ch-ch/pu-pu	0,466**	0,602**	se-prn/se-sto	0,253*	0,202
ch-ch/ex-ex	0,577**	0,546**	prn-sn/se-sto	0,227	0,350**
en-en/ch-ch	-0,365**	-0,565**	pra-pa/sa-sba	-0,438**	-0,179

U dievčat sa zaznamenala korelácia s vekom vyššia ako 0,400 v indexoch: ch-ch/ex-ex, ch-ch/ft-ft, se-sn/pu-pu, se-sn/ex-ex, ch-ch/pu-pu, en-en/ch-ch, pu-pu/se-sto a en-en/se-sn. Naopak, najnižšia korelácia sa vyskytla v indexe al-al/se-sto a se-prn/se-sn (tab. 2). Priemerná hodnota indexu ch-ch/pu-pu bola vo vekovej skupine 6 – 8 rokov 0,839 a v skupine 18 – 19 rokov 0,953. Index ch-ch/ex-ex dosahoval v skupine 6 – 8 rokov priemernú hodnotu 0,503 a v skupine 18 – 19 rokov hodnotu 0,561; index en-en/ch-ch bol rovný vo vekovej skupine 6 – 8 rokov 0,692 a v skupine 18 – 19 rokov 0,591; index ch-ch/ft-ft bol vo vekovej skupine 6 – 8 rokov rovný 0,417 a v skupine 18 – 19 rokov 0,467. Priemerná hodnota indexu se-sn/pu-pu dosiahla vo vekovej skupine 6 – 8 rokov 0,884 a v skupine 18 – 19 rokov 0,978; indexu pu-pu/se-sto v skupine 6 – 8 rokov 0,803 a v skupine 18 – 19 rokov 0,743. Priemerná hodnota indexu en-en/se-sn bola vo vekovej skupine 6 – 8 rokov 0,660 a v skupine 18 – 19 rokov 0,576 a napokon priemerná hodnota indexu se-sn/ex-ex bola vo vekovej skupine 6 – 8 rokov 0,530 a v skupine 18 – 19 rokov 0,576.

Záver

V šírení pedopornografických obrázkov zohráva veľkú úlohu internet, ktorý sa postupne stáva neobmedzenou knižnicou detskej pornografie (Webb, Craissati a Keen 2007, Fantino 2003). Páchatelia ho denne využívajú na distribúciu, výmenu a sťahovanie obrázkov tohto typu (Webb, Craissati a Keen 2007, Europol 2012). Vzhľadom na vysoký dopyt sa produkcia pedopornografického materiálu neustále zvyšuje a konštantne s tým rastie aj počet prípadov vyžadujúcich identifikáciu veku. Konvenčné metódy, ako metodika hodnotenia sekundárnych pohlavných znakov podľa Tannera (1962), či hodnotenie stavu vývinu chrupu, nespĺňajú kritériá kladené forenznými vedcami pre odhad veku pre svoju nepresnosť. Preto sa kladie čoraz väčší dôraz na metrické vlastnosti tváre.

V tejto práci sme zisťovali koreláciu medzi tvárovými indexmi a vekom. U chlapcov sme zistili koreláciu najvyššiu v týchto indexoch: se-sto/ex-ex, ch-ch/ft-ft, ch-ch/pu-pu, se-sn/ex-ex, ch-ch/ex-ex, pra-pa/sa-sba a pu-pu/se-sto. V skupine dievčat bola zistená najvyššia korelácia v indexoch ch-

ch/ex-ex, ch-ch/ft-ft, se-sn/pu-pu, se-sn/ex-ex, ch-ch/pu-pu, en-en/ch-ch, pu-pu/se-sto a en-en/se-sn. Najvyššie hodnoty korelácie dosahovali spoločne pre chlapcov aj dievčatá indexy ch-ch/ft-ft, ch-ch/pu-pu, se-sn/ex-ex, ch-ch/ex-ex a pu-pu/se-sto. Výsledky tejto štúdie potvrdzujú základné trendy v raste tváre a hlavy, podľa ktorých tvár rastie postnatálne viac do výšky a hĺbky, zatiaľ čo šírkové rozmery rastú menej. Oči tiež patria medzi predčasne vyspelé štruktúry tváre, ktoré sú u dieťaťa relatívne vzdialené navzájom viac ako u dospelého. Rastom okolitých kostí a tkanív sa ich veľkosť ako aj vzdialenosť medzi nimi redukuje vzhľadom na šírku tváre.

Uši tiež patria medzi predčasne vyspelé štruktúry a ich veľkosť sa vekom v podstate nemení. V tejto štúdií sme zistili, že u chlapcov dosiahol index pra-pa/sa-sba jednu z najvyšších korelácií s vekom. Tento výsledok môže byť skreslený vzhľadom na nízky počet jedincov v jednotlivých kategóriách.

Vypočítané indexy odrážajú vekom podmienené zmeny v proporciách tváre a v budúcnosti by sa mohli používať pri odhade veku z fotografie tváre. Je však potrebné ďalšie postupné zväčšovanie súboru jedincov.

PodĎakovanie

Za možnosť realizovať tento výskum ďakujeme riaditeľom slovenských základných a stredných škôl a taktiež rodičom detí.

Literatúra

BEECH, A., R., ELLIOTT, I. A., BIRGDEN, A., FINDLATER, D., 2008: The internet and child sexual offending: A criminological review. *Aggress. Violent Behav.*, 13:216-228.

BUNDESKRIMINALAMT, 2013: Police crime statistics – Federal Republic of Germany – Report 2013. Online. Available: http://www.bka.de/DE/Publikationen/PolizeilicheKriminalstatistik/pks__node.html. 13. september 2014.

CATTANEO, C., DE ANGELIS, D., RUSPA, M., GIBELLI, D., CAMERIERE, R., GRANDI, M., 2008: How old am I? Age estimation in living adults: a case report. *J. Forensic Odontostomatol.*, 27:2:39-43.

CATTANEO, C., RITZ-TIMME, S., GABRIEL, P., GIBELLI, D., GIUDICI, E., POPPA, P., NOHRDEN, D., ASSMANN, S., SCHMITT, R., GRANDI, M., 2009: The difficult issue of age assessment on pedo-pornographic material. *Forensic Sci. Int.*, 183(2009):E21-E24.

CATTANEO, C., OBERTOVIÁ, Z., RATNAYAKE, M., MARASCIUOLO, L., TUTKUVIENE, J., POPPA, P., GIBELLI, D., GABRIEL, P., RITZ-TIMME, S., 2012: Can facial proportions taken from images be of use for ageing in cases of suspected child pornography? A pilot study. *Int. J. Legal Med.*, 126(1):139-44.

CUMMAUDO, M., GUERZONI, M., GIBELLI, D., CIGADA, A., OBERTOVIÁ, Z., RATNAYAKE, M., POPPA, P., GABRIEL, P., RITZ-TIMME, S., CATTANEO, C., 2014: Towards a method for determining age ranges from faces of juveniles on photographs. *Forensic Sci. Int.*, 239:107.e1-7.

CUNHA, E., BACCINO, E., MARTRILLE, L., RAMSTHALER, F., PRIETO, J., SCHULIAR, Y., LYNNERUP, N., CATTANEO, C., 2009: The problem of aging human remains and living individuals: A review. *Forensic Sci. Int.*, 193:1-13.

EUROPOL, 2012: Child sexual exploitation. Fact sheet 2012. Online. Available: <http://polis.osce.org/library/f/4063/3775/EU-EU-RPT-4063-EN-3775>. 24. august 2013.

FANTINO, J., 2003: Child pornography on the internet: New challenges require new ideas. *The Police Chief*, 70:28-30. Online. Available: http://www.policechiefmagazine.org/magazine/index.cfm?fuseaction=display&article_id=158&issue_id=122003. 12. september 2014.

GIBELLI, D., MAPELLI, A., OBERTOVIÁ, Z., POPPA, P., GABRIEL, P., RATNAYAKE, M., TUTKUVIENE, J., SFORZA, C., RITZ-TIMME, S., CATTANEO, C., 2012: Age changes of

facial measurements in European young adult males: Implications for the identification of the living. *HOMO*, 63:451-458.

HEALY, M. A., 2004: Child pornography: an international perspective. Online. Available: <http://www.crime-research.org/articles/536/>. 21. august 2013.

KLEINBERG, K., 2008: Facial anthropometry as an evidential tool in forensic image comparison. Online. Available: <http://theses.gla.ac.uk/245/>. 20. jún 2011.

KOLAR, J. C., SALTER, E. M., 1996: Craniofacial Anthropometry. Practical Measurement of the head and Face for Clinical, Surgical and Research Use. Illinois, Charles C Thomas Publisher Ltd., 334 pp. ISBN 0-398-06617-5.

RATNAYAKE, M., OBERTOVIÁ, Z., DOSE, M., GABRIEL, P., BRÖKER, H. M., BRAUCKMANN, M., BARKUS, A., TUTKUVIENE, J., RITZ-TIMME, S., MARASCIUOLO, L., GIBELLI, D., CATTANEO, C., 2014: The juvenile face as a suitable age indicator in child pornography cases: a pilot study on the reliability of automated and visual estimation approaches. *Int. J. Legal Med.*, 128:803-808.

STEEL, C. M. S., 2009: Child pornography in peer-to-peer networks. *Child Abuse Neglect*, 33:560-568.

TANNER, J. M., 1962: Wachstum und Reifung des Menschen. In: Cunha, E., Baccino, E., Martrille, L., Ramsthaler, F., Prieto, J., Schuliar, Y., Lynnerup, N., Cattaneo, C. (ed.): The problem of aging human remains and living individuals: A review. *Forensic Science International*, 193:1-13.

WEBB, L., CRAISSATI, J., KEEN, S., 2007: Characteristics of Internet Child Pornography Offenders: A Comparison with Child Molesters. *Sex. Abuse – J. Res.Tr.*, 19(4):449-465.

JSOU DOHODNUTÉ MEZNÍ PERCENTILOVÉ HODNOTY BMI OBJEKTIVNÍ PRO POSOUZENÍ HMOTNOSTI DĚTÍ A ADOLESCENTŮ?

Pavel Bláha¹, Lucie Stříbrná², Gabriela Berounská²

¹ Vysoká škola tělesné výchovy a sportu PALESTRA, Pilská 9, 198 00, Praha, Česká republika e-mail: blaha@palestra.cz

² Univerzita Pardubice, Fakulta chemicko-technologická, Katedra biologických a biochemických věd, e-mail: lucie.stribrna@upce.cz, st30884@student.upce.cz

Abstract: *Are the given BMI percentile values objective when assessing weight of children and adolescents?* Quantitative determination of amount of fat in an organism is difficult and therefore for routine requirement and understanding in clinical and pediatric care the mass BMI (Body Mass Index) is most frequently used to define the level of obesity. In this project, we have focused our interest to BMI, especially the 97th percentile, which is internationally recognized as the borderline percentile for obesity. We have attempted to verify the correctness of the agreed limit values of the BMI if BMI provides unbiased information on obesity, or more precisely on the amount of fat in a body and if the agreed limit values of BMI are defined properly, then the classification of proband in the percentile interval with BMI and the monitored quantity should be identical. Good match was only found with the Rohrer index, which measures the same as BMI. It was used for the comparison with other quantities relating to fat components. On the contrary, other quantities have proven a bad match with the BMI. Therefore, we cannot consider the BMI as unbiased criteria for obesity, or more precisely amount of fat, because value of the BMI does not correspond to the amount of fat in proband's body. It is therefore pointless to think about the correctness of the agreed limit of obesity above the 97th percentile, because no percentile of the BMI can be determined as obesity limit.

Key words: Body Mass Index, percentils, Matiegka's method, method of Pařízková, Czech children and obese population

Úvod

Kvantitativní stanovení množství tuku v organismu je obtížné, a tak se pro běžnou potřebu a orientaci v klinické a pediatrické praxi určuje stupeň obezity nejčastěji používaným hmotnostním indexem – BMI. Náš zájem se zúžil právě na BMI, především na 97. percentil, který je mezinárodně uznávaným hraničním percentilem obezity pro dětskou a adolescentní populaci. Vypočtené hodnoty BMI zahrnují v sobě všechny komponenty složení těla. U referenční, obézní a sportující populace je zastoupení především tukové a svalové složky diametrálně rozdílné.

Cílem předkládané studie bylo pomocí vybraných statistických metod ověřit správnost dohodnutých mezních hodnot Body Mass Indexu (BMI), především pro posouzení nadměrné hmotnosti a obezity v konfrontaci s podílem tukové složky stanovené podle Matiegkových rovnic (PROTM; 1987) a metody podle Pařízkové (PROTU; 1972) u tří různých souborů – referenční, obézní a sportující populace.

Soubor a metodika

Za tímto účelem byla zpracována data tělesné výšky a hmotnosti referenční populace 965 chlapců a 944 dívek ve věku 12, 13, 14 let, 435 obézních chlapců a 746 obézních dívek absolvujících 5- – 6týdenní léčebný pobyt za účelem redukce hmotnosti v Dětské léčebně Dr. L. Filipa v Poděbradech a soubory 392 chlapců a 533 dívek 13letých a 14letých výběrů do atletických

tříd sportovních gymnázií. V příspěvku je komentována pouze referenční populace vzhledem k omezenému rozsahu článku.

Probandi všech souborů byly kompletně antropometricky vyšetřeny. Celkově bylo zjišťováno 11 výškových a délkových rozměrů, 13 obvodových rozměrů, tloušťka 14 kožních řas, tělesná hmotnost a výška. Antropometrické vyšetření bylo provedeno standardní antropometrickou technikou podle Martina a Sallera (1957), případně její modifikací (Knussmann 1988). Tloušťka kožních řas byla měřena kaliperem typu Best. Pomocí programu ANTROPO byly počítány komponenty složení těla (podíl kostry, kosterního svalstva, tuku a reziduálu) podle Matiegkových rovnic (1987) a podíl tukové složky podle Pařízkové (1972), dále BMI.

Následovalo zpracování v programu ANTROPO, který byl provozován v systému FoxPro verze 1.02, jeho databáze je kompatibilní se záznamovými listy a dále v programech STATISTICA 7.0 a Word. V programu ANTROPO byl vypočítán věk z data narození a data měření. Věkové kategorie byly určeny na základě desetinného třídění dle WHO (2011).

Pro základní účely studie byly určovány základní statistické charakteristiky (průměr, medián, minimum, maximum, kvartily (percentily), výběrový rozptyl a směrodatná odchylka). Dále byly pro účely potvrzení či vyvrácení vstupní hypotézy použity následující statistické metody: korelační analýza (Pearsonův a Spearmanův koeficient uspořádané do korelačních matic), regresní analýza (Zvára 2004). Dále byly vytvořeny kontingenční tabulky četností doplněné o řádková a sloupcová procenta. V těchto tabulkách vždy figuruje dvojice veličin, z nichž jedna je vždy BMI a druhá v těchto případech je za 1. nekorigované procento podílu tuku podle Matiegkových rovnic (1987; PROTМ) – viz tab. 1 a 2 a za 2. procento tuku podle Pařízkové (1972; PROTU).

Výsledky a diskuse

Metoda podle Matiegky (1987)

U referenční populace chlapců ve věku 12, 13 a 14 let se shoda v zařazení do stejných percentilových intervalů u BMI a nekorigovaného procenta podílu tuku podle Matiegky (PROTM) pohybovala mezi 37 – 41 %. Posunutí o jeden percentilový interval, kdy BMI byl větší či menší než druhá sledovaná veličina, se pohybovalo v obou případech kolem 20 %, přičemž posunutí ve směru, kdy BMI byl větší než druhá sledovaná veličina, bylo většinou větší než v opačném směru. Rozdíly při posunutí dosahovaly většinou přibližně 2 %, v některých případech i více.

U referenční populace dívek ve věku 12, 13 a 14 let se shoda v zařazení do stejných percentilových intervalů u BMI a nekorigovaného procenta podílu tuku podle Matiegky (1987) pohybovala v rozmezí 38 – 40 %. Posunutí o jeden percentilový interval, kdy BMI byl větší či menší než druhá sledovaná veličina, se pohybovalo v obou případech kolem 20 %, přičemž posunutí ve směru, kdy BMI byl větší než druhá sledovaná veličina, bylo ve většině případů přibližně o 2 % větší než v opačném směru.

Metoda podle Pařízkové (1972)

Kontingenční tabulka u referenční populace chlapců ve věku 12, 13, 14 let prokázala shodu v zařazení do stejných percentilových intervalů u obou sledovaných veličin v rozmezí 41 – 44 %. Posunutí o jeden percentilový interval, kdy BMI je větší nebo menší než PROTU, se vyskytuje u chlapců v rozmezí 16 – 25 % (tab. 1).

Kontingenční tabulka u shodného věkového rozpětí referenční skupiny dívek ukazuje shodu v zařazení do stejných percentilových intervalů u obou sledovaných veličin v rozmezí 43 – 47 %. Posunutí o jeden percentilový interval v obou směrech se pohybuje v rozmezí 19 – 22 % (tab. 2).

Tab. 1: Kontingenční tabulka referenční populace, chlapci, 13 let, BMI – PROTМ, ř – řádková procenta, c – celková procenta

Table 1: Comparative table of referential population, boys, 13 years, BMI – PROTМ, ř – row percent, c – total percent

PROTМ		(0-3%>	(3-10%>	(10-25%>	(25-75%>	(75-90%>	(90-97%>	(97-100%>	řádkové součty
(0-3%>	N	2	2	2	1	3	0	0	10
	ř	20,00	20,00	20,00	10,00	30,00	0,00	0,00	100,00
	c	0,63	0,63	0,63	0,32	0,95	0,00	0,00	3,17
(3-10%>	N	1	4	3	12	2	0	0	22
	ř	4,55	18,18	13,64	54,55	9,09	0,00	0,00	100,00
	c	0,32	1,27	0,95	3,81	0,63	0,00	0,00	6,98
(10-25%>	N	1	5	8	31	2	0	0	47
	ř	2,13	10,64	17,02	65,96	4,26	0,00	0,00	100,00
	c	0,32	1,59	2,54	9,84	0,63	0,00	0,00	14,92
(25-75%>	N	4	8	27	89	24	6	0	158
	ř	2,53	5,06	17,09	56,33	15,19	3,80	0,00	100,00
	c	1,27	2,54	8,57	28,25	7,62	1,90	0,00	50,16
(75-90%>	N	2	3	6	20	5	8	3	47
	ř	4,26	6,38	12,77	42,55	10,64	17,02	6,38	100,00
	c	0,63	0,95	1,90	6,35	1,59	2,54	0,95	14,92
(90-97%>	N	0	0	1	5	9	4	3	22
	ř	0,00	0,00	4,55	22,73	40,91	18,18	13,64	100,00
	c	0,00	0,00	0,32	1,59	2,86	1,27	0,95	6,98
(97-100%>	N	0	0	0	0	2	4	3	9
	ř	0,00	0,00	0,00	0,00	22,22	44,44	33,33	100,00
	c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,63	1,27	0,95	2,86
Sloupcové součty	N	10	22	47	158	47	22	9	315
	%	3,17	6,98	14,92	50,16	14,92	6,98	2,86	100,00

Tab. 2: Kontingenční tabulka referenční populace, dívky, 13 let, BMI – PROTМ, ř – řádková procenta, c – celková procenta

Table 2: Comparative table of referential population, girls, 13 years, BMI – PROTМ, ř – row percent, c – total percent

PROTМ		(0-3%>	(3-10%>	(10-25%>	(25-75%>	(75-90%>	(90-97%>	(97-100%>	řádkové součty
(0-3%>	N	1	3	4	1	1	0	0	10
	ř	10,00	30,00	40,00	10,00	10,00	0,00	0,00	100,00
	c	0,31	0,92	1,22	0,31	0,31	0,00	0,00	3,06
(3-10%>	N	1	2	9	7	1	3	0	23
	ř	4,35	8,70	39,13	30,43	4,35	13,04	0,00	100,00
	c	0,31	0,61	2,75	2,14	0,31	0,92	0,00	7,03
(10-25%>	N	3	9	9	23	5	0	0	49
	ř	6,12	18,37	18,37	46,94	10,20	0,00	0,00	100,00
	c	0,92	2,75	2,75	7,03	1,53	0,00	0,00	14,98
(25-75%>	N	4	9	22	99	21	6	3	164
	ř	2,44	5,49	13,41	60,37	12,80	3,66	1,83	100,00
	c	1,22	2,75	6,73	30,28	6,42	1,83	0,92	50,15
(75-90%>	N	1	0	4	24	13	5	2	49
	ř	2,04	0,00	8,16	48,98	26,53	10,20	4,08	100,00
	c	0,31	0,00	1,22	7,34	3,98	1,53	0,61	14,98
(90-97%>	N	0	0	0	9	6	5	3	23
	ř	0,00	0,00	0,00	39,13	26,09	21,74	13,04	100,00
	c	0,00	0,00	0,00	2,75	1,83	1,53	0,92	7,03
(97-100%>	N	0	0	0	2	2	4	1	9
	ř	0,00	0,00	0,00	22,22	22,22	44,44	11,11	100,00
	c	0,00	0,00	0,00	0,61	0,61	1,22	0,31	2,75
Sloupcové součty	N	10	23	48	165	49	23	9	327
	%	3,06	7,03	14,68	50,46	14,98	7,03	2,75	100,00

Korelace mezi BMI a PROTUM se pohybovala u referenční populace u chlapců mezi 37 – 41 %, u dívek 38 – 40 %. Matiegkova metoda, i když je relativně staršího data (Matiegka 1921), se ukázala pro běžnou praxi jako vhodnější a poskytla dobré výsledky (Bláha et al. 1987). To se potvrdilo i v tomto případě ve všech věkových kategoriích, u všech skupin a u obou pohlaví. Vyšší shoda v zařazení BMI do stejného percentilu než u Matiegkovy metody byla zjištěna u druhé metody Pařízkové (PROTU), u které se určovalo procento tuku ze sumy deseti kožních řas, kde se korelace pohybovala u chlapců mezi 41 – 44 % a u dívek mezi 43 – 47 %. Určování procenta tuku podle metody Pařízkové bylo výrazně neobjektivní (Bláha et al. 1987). Proto se doporučuje v praxi užívat spíše součtu tloušťky 10 kožních řas. Empiricky je známo, že součty tlouštěk kožních řas lze považovat za ekvivalent celkového tuku (Bláha et al. 1990). Metodika deseti kožních řas podle Pařízkové et al. (1972) dává obvykle nižší výsledky ve srovnání s metodikou Matiegky, rozdíl narůstá s rostoucí tloušťkou tukových vrstev (Riegerová, Přidalová a Ulbrichová 2006). Možnosti poskytnutí validních hodnot u obou metod v praxi se jak o Matiegkově metodě, tak i o metodě Pařízkové po statistickém zpracování dat potvrdily.

Závěr

Výsledky všech aplikovaných statistických metod ukázaly následující závěry: největší shody v korelacích se prokázaly u referenční populace dívek při porovnávání BMI a procenta tuku u metody Pařízkové, nejmenší shody prokázaly výsledky u chlapců při korelaci BMI a nekorigovaného procenta tuku u Matiegkovy metody (1987).

Korelace mezi BMI a jednotlivými veličinami týkajícími se tukové komponenty Matiegkovy metody a metody Pařízkové se vzájemně podstatně lišily. Proto tedy nemůžeme BMI považovat za objektivní kritérium stanovení obezity, resp. množství tuku, protože hodnotě BMI neodpovídá množství tuku v těle probanda. Z uvedeného plyne, že dohodnuté mezní hranice pro posouzení nadměrné hmotnosti a obezity, 90. a nad 97. percentilem byly stanoveny nevhodně, protože žádný percentil BMI nemůžeme stanovit jako hranici obezity.

Literatura

BLÁHA, P., RIEGEROVÁ, J., KOMENDA, S., KOSOVÁ, A., 1987: Antropometrie Československé populace od 6 do 55 let. Československá spartakiáda 1985. Díl II, Praha, Ústřední štáb Československé spartakiády, 357 s.

BLÁHA, P., LISÁ, L., ŠRAJER, J., 1990: Antropometrie českých předškolních dětí ve věku od 3 do 7 let. Díl 1., Praha, Ústav sportovní medicíny, 72 s.

KNUSSMAN, R., 1988: Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen. New York, Gustav Fischer Verlag, 744 s.

MARTIN, R., SALLER, K., 1957: Lehrbuch der Anthropologie. Band I. Stuttgart, G. Fisher Verlag, 661 s.

PAŘÍZKOVÁ, J., ROTH, Z., 1972: The assesment of depot fat in children from skinfold thickness measurements by Holbain (Tanner-Whitehouse) caliper. *Hum. Biol.*, 44:613-620.

RIEGEROVÁ, J., PŘIDALOVÁ, M., ULBRICHOVÁ, M. 2006: Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu. Příručka funkční antropologie. 3. vyd., Olomouc, Hanex, 262 s.

ZVÁRA, K., 2004: Biostatistika. Praha, Karolinum, 213 s.

ANTROPOLOGICKÁ ANALÝZA KOSTROVÝCH POZOSTATKOV Z RANOSTREDOVEKÉHO POHREBISKA GÁŇ (OKR. GALANTA)

Silvia Bodoriková¹, Michal Takács², Jozef Urminský³, Veronika Piačková¹, Mária Tonková¹, Mária Fuchsová⁴, Eva Neščáková¹

¹Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra antropológie, Mlynská dolina B2, 842 15 Bratislava, Slovensko, e-mail: bodorikova@fns.uniba.sk

² ARCHEOCENTER s. r. o., Horné Saliby 628, 925 03 Horné Saliby, Slovensko

³Vlastivedné múzeum v Hlohovci, Františkánske nám. 1, 920 01 Hlohovec, Slovensko

⁴Centrum špeciálnopedagogického výskumu, Ústav špeciálnopedagogických štúdií, Pedagogická fakulta, Univerzita Komenského, Račianska 59, 813 34 Bratislava, Slovensko, e-mail: fuchsova@fedu.uniba.sk

Abstract: *Anthropological analysis of skeletal remains from the early medieval cemetery in Gáň (Galanta district, Slovakia).* The population of Gáň consisted of 38 individuals (10 males, eight females, 16 subadults, and four adult individuals of undetermined sex). The life expectancy (e_x) of this population was 27.9 years. The highest probability of death ($q_x=65.5$) was found in the age group of 50–59 years. The second highest value of the probability of death ($q_x=27.8$) was recorded in the age of 20–29 years, which may be associated with an increased risk of death of women during childbirth or postpartum complications. Increased probability of death also occurred in childhood (infans I), which is characteristic in historical populations. In the past, children more often died of common infections. Masculinity index (MI) was 1250, for each 1000 women there would have been 1250 men. On average, males had a long, medium-width and low neurocranium, a low and medium-wide face with narrow and medium-high orbits, and a narrow and medium-high nose. Females, in average, had a medium-long, narrow and low neurocranium, a narrow and low face with narrow and very low orbits, and a medium-wide and very low nose. Males were medium height and females were of under-medium stature.

Key words: osteology, paleodemography, morphometric analysis, Middle Ages, Central Europe

Úvod

Lokalita Gáň (okr. Galanta) leží na západnom Slovensku asi 50 km východne od Bratislavy. Pohrebisko bolo odkryté počas záchranného archeologického výskumu, ktorý realizovalo Vlastivedné múzeum v Galante a Vlastivedné múzeum v Hlohovci v roku 2008. Na základe hrovej výbavy bolo datované do 9. – 10. storočia n. l. Na rovnakej lokalite boli v roku 2007 odkryté sídliskové objekty z neolitu a eneolitu, sídlisko maďarovskej kultúry zo staršej doby bronzovej, pohrebisko zo staršej doby bronzovej (1900 p. n. l.) a pohrebisko z obdobia sťahovania národov datované do 5. – 6. stor. n. l. Celé nálezisko bolo situované na prirodzenej vyvýšenine – pieskovej dune, ktorá bola 100 až 130 cm nad úrovňou okolitého terénu.

Materiál a metódy

Analyzovaný súbor tvorili kostrové pozostatky 38 jedincov. Na morfometrickú analýzu boli použité metódy Martina a Sallera (1957), Knussmanna (1988), Stloukala et al. (1999) a Drozdovej (2004). Na odhad pohlavia juvenilných a dospelých jedincov boli použité metódy Acsádiho a Nemeskériho (1970), Novotného (1979) a Brůžeka (2002). U detských kostier sa pohlavie odhadovalo podľa metód Schutkowského (1993) a Masnicovej (2000). Vek dožitia bol u dospelých jedincov odhadnutý na základe obliterácie lebečných švov na *lamina interna*, morfologických

zmien symfýzy lonovej kosti a na základe stavu vnútornej štruktúry hlavíc stehnovej a ramennej kosti (Acsádi a Nemeskéri 1970, Ferembach, Schwidetzky a Stloukal 1980). U nedospelých jedincov sa vek dožitia odhadoval na základe prerezávania a mineralizácie zubov (Ubelaker 1978), dĺžky diafýz dlhých kostí (Fazekas a Kósa 1978, Stloukal a Hanáková 1978), rozmerov lopatky a panvovej kosti (Florkowski a Kozlowski 1994), rozmerov bázy záhľavnej kosti (Fazekas a Kósa 1978), ako aj podľa veľkosti osifikačných centier a doby prirastania epifýz (Flecker 1942). Úmrtnostné tabuľky boli zostavené podľa metódy Acsádiho a Nemeskériho (1970).

Vzhľadom na nízky počet jedincov v sledovanej populácii sa intersexuálne rozdiely v metrických charakteristikách zisťovali neparametrickým Mann-Whitneyho U testom na hladine významnosti $\alpha = 0,05$.

Výsledky a diskusia

Z celkového počtu 38 analyzovaných jedincov bolo 16 nedospelých (42,2 %) a 22 dospelých jedincov (57,8 %). Z nich bolo 12 mužov, 12 žien a 10 nedospelých jedincov neurčeného pohlavia a štyria dospelí jedinci neurčeného pohlavia. Najviac jedincov je zastúpených vo vekovej kategórii infans I (21,1 %) a v kategórii adultus (21,1 %). Zaujímavé je, že v kategórii circumnatale sa nevyskytol žiaden jedinec a vo vekovej kategórii senilis majú zastúpenie len muži (tab 1). Vzhľadom na to, že pohrebisko bolo exhumované celé, môžeme uvažovať o tom, že novorodenci boli pochovávaní mimo areál pohrebiska, prípadne že ich hroby boli uložené plytko a kostrové pozostatky sa zničili pri zemných prácach.

Tab. 1: Rozdelenie jedincov podľa veku a pohlavia

Table 1: The distribution of individuals based on age at death and sex

	Muži		Ženy		Neurčení		Spolu	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Circumnatale								
Infans I	1	2,6	1	2,6	6	15,9	8	21,1
Infans II	1	2,6	2	5,3	2	5,3	5	13,2
Juvenis			1	2,6	2	5,3	3	7,9
Adultus	3	7,9	5	13,1			8	21,0
Maturus	4	10,5	3	7,9			7	18,4
Senilis	3	7,9					3	7,9
Neurčení					4	10,5	4	10,5
Spolu	12	31,5	12	31,5	14	37,0	38	100,0

Úmrtnostná tabuľka (tab. 2) bola zostavená pre 34 jedincov, štyria dospelí jedinci neurčeného pohlavia neboli zahrnutí do výpočtov. Stredná dĺžka života, takzvaná nádej dožitia pri narodení, pre túto populáciu sa pohybuje okolo 28 rokov ($e_0 = 27,9$). Pre jedincov, ktorí už dovŕšili 20. rok života, je stredná dĺžka života $e_{20} = 25,6$, z čoho vyplýva, že sa mohli dožiť približne 45 až 46 rokov. Pravdepodobnosť úmrtia (q_x) je u nedospelých jedincov najvyššia vo vekovej kategórii 0 – 4 roky a u dospelých jedincov v kategóriách 50 – 59 rokov a 20 – 29 rokov.

Úmrtnostný profil populácie z Gáňa sme porovnali s úmrtnostným profilom populácie z lokality Devín-Za kostolom (obr. 1). V oboch prípadoch sa prejavila zvýšená hodnota početného zastúpenia vekovej kategórie adultus a nízke hodnoty v počte novorodencov. Beňuš (2002) tento trend vysvetľuje pravdepodobnou zvýšenou úmrtnosťou žien pri pôrode a nízky počet novorodencov pripisuje tafonomickým procesom, ako aj možnosti, že pohrebisko Devín-Za kostolom nebolo odkryté celé. Stredná dĺžka života pri narodení u jedincov z Gáňa bola približne 28 rokov, v populácii Devín-Za kostolom bola o niečo nižšia, 24 rokov. Výraznejšie rozdiely boli v hodnote strednej dĺžky života po dovŕšení 20. roku života, ktorá v populácii z Devína nadobúdala hodnoty 15,8 roka. Priemerný vek dožitia dospelých jedincov tak bol 39,8

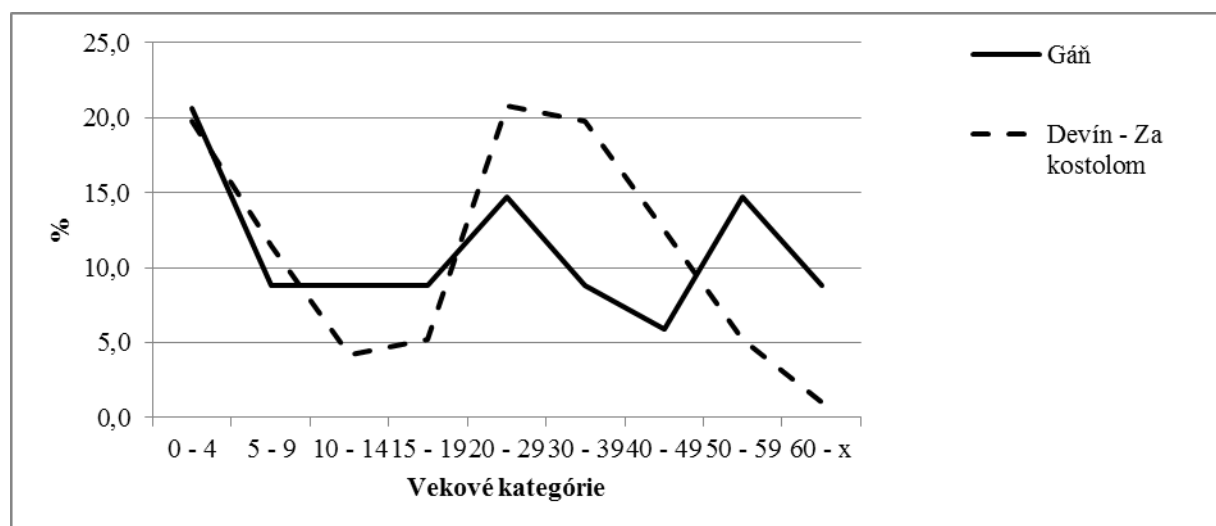
roka, zatiaľ čo v populácii z Gáňa bol až okolo 45 rokov. Hodnota strednej dĺžky života jedincov z Gáňa sa výrazne neodlišuje od hodnôt zistených na iných staroslovanských pohrebiskách. V Ducovom bola stredná dĺžka života 27,7 roka (Hanáková, Sekáčová a Stloukal 1984), na hradisku Valy v Mikulčiciach 27,8 roka (Stloukal 1963, 1964, 1967, 1969) a na Pohansku 25,0 roka (Drozdová 2005).

Tab. 2: Úmrtnostná tabuľka pre populáciu z pohrebiska Gáň
Table 2: Mortality table for the population of Gáň cemetery

Vekové kategórie	D_x	d_x	l_x	q_x	L_x	T_x	e_x
0 – 4	7	20,6	100,0	20,6	89,7	2794,1	27,9
5 – 9	3	8,8	79,4	11,1	75,0	2345,6	29,5
10 – 14	3	8,8	70,6	12,5	66,2	1970,6	27,9
15 – 19	3	8,8	61,8	14,3	57,4	1639,7	26,6
20 – 29	5	14,7	52,9	27,8	45,6	1352,9	25,6
30 – 39	3	8,8	38,2	23,1	33,8	882,4	23,1
40 – 49	2	5,9	29,4	20,0	26,5	500,0	17,0
50 – 59	5	14,7	23,5	62,5	16,2	125,0	5,3
60 – x	3	8,8	8,8	100,0	4,4	44,1	5,0
Spolu	34	100,0					

Vysvetlivky: Vekové kategórie sú uvedené v rokoch. D_x – počet jedincov v danej vekovej skupine, d_x – frekvencia jedincov v danej vekovej skupine (v %), l_x – frekvencia jedincov, ktorí sa z celkového počtu dožili danej vekovej skupiny (v %), q_x – pravdepodobnosť úmrtia v danej vekovej skupine (v %), L_x – frekvencia žijúcich v určitom časovom intervale (v %), T_x – celkový počet rokov, ktoré pravdepodobne ešte prežijú všetky osoby v danej vekovej skupine dohromady, e_x – nádej dožitia (stredná dĺžka života).

Legend: The age categories are given in years. D_x – the number of individuals according to age categories, d_x – the frequency of individuals according to age categories (in %), l_x – the frequency of survivors at given age (in %), q_x – the probability of death at given age (in %), L_x – the frequency of survivors lived in some time interval (in %), T_x – the total number of years that can be lived by all individuals in the given age category, e_x – the expectancy of life (the mean life span).



Obr. 1: Frekvencia jedincov vo vekových kategóriách (d_x) na pohrebiskách Gáň a Devín-Za kostolom (Beňuš 2002)

Fig. 1: The frequency of individuals in age categories (d_x) in the cemeteries of Gáň and Devín-Za kostolom (Beňuš 2002)

Index maskulinity (MI) sa počítal pre dospelých jedincov a jeho hodnota je 1250, to znamená, že na 1000 žien pripadalo 1250 mužov. Prevalencia mužov sa zistila aj na pohrebisku Devín-Za kostolom (MI = 1727, Beňuš 2002), v Mikulčiciach-Valy I (MI = 1708, Stloukal 1963), o niečo nižšia na pohrebisku Mikulčice-Valy II (MI = 1267, Stloukal 1967), kým na pohrebisku Lupka v Nitre sa hodnota indexu blíži k rovnováhe (MI = 1074, Thurzo 1969).

Muži z pohrebiska Gáň mali v priemere dlhú, stredne širokú a nízku mozgovňu, nízku a stredne širokú tvár, s úzkymi a stredne vysokými očnicami, úzkym a stredne vysokým nosom. Na základe indexov mali v priemere mesokrannú, chamaekrannú a tapeinokrannú lebku s hypsikonchnými očnicami a leptorhinným nosom. Boli stredne vysokého veku. Ženy mali v priemere stredne dlhú, úzku a nízku mozgovňu, úzku a nízku tvár, úzke a veľmi nízke očnice, stredne široký a veľmi nízky nos. Na základe indexov mali v priemere mesokrannú, orthokrannú a tapeinokrannú lebku s mesokonchnými očnicami a chamaerhinným nosom. Telesnú výšku mali podstrednú (tab. 3). Štatisticky významné rozdiely medzi mužmi a ženami sa zistili pri rozmeroch M38a (kapacita lebky) a pri telesnej výške.

Tab. 3: Základná morfometrická charakteristika dospelých jedincov
Table 3: The basic morphometric characteristics of adult individuals

Rozmery na lebke (v mm)	Muži				Ženy			
	n	priemer	SD	kategória	n	priemer	SD	kategória
M1 – najv. dĺžka mozgovne	5	184,2	7,8	dlhá	5	173,2	5,7	stredná
M8 – najv. šírka mozgovne	5	145,2	9,7	stredná	6	136,7	8,2	úzka
M17 – výška mozgovne	5	128,0	6,4	malá	5	125,6	3,6	malá
M20 – nadušná bregmatická výška	5	112,2	5,6	nízka	5	110,5	5,4	nízka
M45 – šírka tváre	3	136,0	8,7	stredná	3	119,3	3,8	malá
M48 – výška hornej tváre	3	68,3	4,5	nízka	4	62,0	5,4	nízka
M51 – šírka očnice	5	40,2	4,8	malá	4	37,8	2,2	malá
M52 – výška očnice	5	35,2	1,6	stredná	4	30,3	3,2	veľmi malá
M54 – šírka nosa	5	23,8	0,8	malá	4	24,8	1,7	stredná
M55 – výška nosa	4	51,8	4,1	stredná	4	44,3	0,6	veľmi malá
M38a – kapacita Welcker I. (cm ³)	5	1488,0	169	aristenkephal	5	1274,2	91,7	euenkephal
M38c – kapacita Manouvrier (cm ³)	5	1499,9	118	aristenkephal	5	1376,3	106,0	aristenkephal
Lebečné indexy	n	priemer	SD	kategória	n	priemer	SD	kategória
I1 – dĺžkošírkový M8/M1	5	79,0	7,3	mesokran	5	78,9	6,9	mesokran
I2 – dĺžkový výškový M17/M1	5	69,6	4,0	chamaekran	4	73,4	1,9	orthokran
I3 – šírkový výškový M17/M8	4	88,5	8,1	tapeinokran	5	91,0	5,4	tapeinokran
I4 – nadušný dĺžkový výškový M20/M1	5	60,9	3,4	orthokran	4	65,3	3,1	hypsikran
I5 – nadušný šírkový výškový M20/M8	5	77,5	5,2	tapeinokran	5	79,9	4,0	tapeinokran
I42 – index očnice M52/M51	5	89,1	16,7	hypsikonch	4	80,2	8,3	mesokonch
I48 – nosový M54/M55	4	46,7	5,1	leptorhin	3	57,2	3,7	chamaerhin
Telesná výška (v cm)								
Manouvrier (1893)	10	166,4	2,6	stredná	7	150,5	6,6	podstredná
Pearson (1899)	10	166,1	3,6	stredná	7	150,1	5,1	podstredná

Z celkového počtu 25 jedincov bolo možné index lebky (I1, index cranialis) vypočítať len u 10 jedincov (tab. 4). Z nich štyria jedinci mali lebku dolichokrannú (40,0 %), jeden jedinec mesokrannú (10,0 %), traja jedinci brachyokrannú (30,0 %) a dvaja jedinci dokonca hyperbrachyokrannú (20,0 %). Brachycephalizačný trend na našom území opísal Ferák a Lichardová (1969) ako jeden z najrýchlejších doposiaľ známych evolučných procesov. Nakoľko sledovaná populácia je relatívne malá, nie je možné potvrdiť túto teóriu.

Tab. 4: Rozdelenie jedincov do kategórií na základe niektorých rozmerov a indexov na lebke
 Table 4: The distribution of individuals based on some cranial diameters and indices

Kategorie rozmeru	Muži		Ženy		Spolu	
	Počet	%	Počet	%	Počet	%
Kategorie rozmeru M1 (Scheidt 1927)						
Krátka	1	10,0	-	-	1	10,0
Stredná	-	-	3	30,0	3	30,0
Dlhá	4	40,0	2	20,0	6	60,0
Veľmi dlhá	-	-	-	-	-	-
Spolu	5	50,0	5	50,0	10	100,0
Kategorie rozmeru M8 (Scheidt 1927)						
Veľmi úzka	-	-	1	9,1	1	9,1
Úzka	2	18,2	4	36,4	6	54,5
Stredná	2	18,2	-	-	2	18,2
Široká	1	9,1	1	9,1	2	18,2
Spolu	5	45,5	6	54,5	11	100,0
Kategorie rozmeru M17 (Alexejev a Debec 1964)						
Veľmi malá	2	20,0	-	-	2	20,0
Malá	2	20,0	2	20,0	4	40,0
Stredná	-	-	2	20,0	2	20,0
Veľká	1	10,0	1	10,0	2	20,0
Veľmi veľká	-	-	-	-	-	-
Spolu	5	50	5	50	10	100
Kategorie indexu I1 (Garson 1886)						
Ultradolichokranný	-	-	-	-	-	-
Hyperdolichokranný	-	-	-	-	-	-
Dolichokranný	2	20,0	2	20,0	4	40,0
Mesokranný	-	-	1	10,0	1	10,0
Brachykranný	2	20,0	1	10,0	3	30,0
Hyperbrachykranný	1	10,0	1	10,0	2	20,0
Ultrabrachykranný	-	-	-	-	-	-
Spolu	5	50,0	5	50,0	10	100,0
Kategorie indexu I2 (Martin 1928)						
Chamaekran	2	22,3	-	-	2	22,3
Orthokran	3	33,3	3	33,3	6	66,6
Hypsikran	-	-	1	11,1	1	11,1
Spolu	5	55,6	4	44,4	9	100,0
Kategorie indexu I3 (Broca 1875)						
Tapeinokran	4	40,0	3	30,0	7	70,0
Metriokran	-	-	2	20,0	2	20,0
Akrokran	1	10,0	-	-	1	10,0
Spolu	5	50,0	5	50,0	10	100,0

Na kostrových pozostatkoch jedincov sme zistili aj niekoľko patologických zmien. Najčastejšie sa v populácii vyskytovali degeneratívne zmeny na stavcoch, u viac ako 28 % jedincov sa zistila spondylartróza, spondylóza alebo Schmorlove uzly. U ženy vo veku adultus I z hrobu CH 10 bola zistená spondylolýza štvrtého drienkového stavca. U muža vo veku senilis z hrobu CH 12 sa diagnostikovala Forrestierová choroba (DISH, obr. 2). U ženy vo veku adultus II z hrobu CH 33 sa vyskytol laterálny defekt zadného oblúka atlasu (obr. 3). V prednej časti stropu ľavej očné u muža vo veku adultus II z hrobu CH 9 sa nachádzala lytická lézia. Mohli by sme uvažovať o prítomnosti cysty alebo trachómu. Cribra orbitalia sa vyskytli len u ženy vo veku maturus II z hrobu CH 4.

Osteóm, benígný nádor plochých kostí lebky, mala vytvorený na pravej temennej kosti žena vo veku adultus I z hrobu CH 29. Lebka tejto ženy je tiež zaujímavá negroidnými črtami tváre.



Obr. 2: Forestierova choroba (DISH, Th8 – Th10) u muža vo veku senilis z hrobu CH 12

Fig. 2: Forestier disease (DISH, Th8 – Th10) in a male in the age of senilis from the grave CH 12



Obr. 3: Laterálny defekt *arcus posterior atlantis* (5 mm) u ženy vo veku adultus II z hrobu CH 3

Fig. 3: Lateral defect of arcus posterior atlantis (5 mm) in a female in the age of adultus II from the grave CH 3

Záver

Populáciu ranostredovekého pohrebiska v Gáňi tvorilo 38 jedincov, z ktorých bolo 10 mužov, osem žien, 16 detí a štyria dospelí jedinci neurčeného pohlavia. Jedinci mali pri narodení nádej dožiť sa (e_x) 27,94 roka. Najvyššiu pravdepodobnosť úmrtia ($q_x = 62,50$) sme zaznamenali vo vekovej kategórii 50 – 59 rokov. Druhá najvyššia hodnota tohto koeficientu ($q_x = 27,78$) bola zaznamenaná vo veku 20 – 29 rokov, čo môže súvisieť so zvýšeným rizikom úmrtia žien pri pôrode alebo na popôrodné komplikácie. Zvýšená pravdepodobnosť úmrtia sa vyskytla tiež v detskom veku (infans I), čo je pre historické populácie charakteristické. Deti v minulosti častejšie umierali aj na celkom bežné infekcie. Index maskulinity (MI) mal hodnotu 1250, na 1000 žien teda pripadalo 1250 mužov. Muži z pohrebiska Gáň mali v priemere dlhú, stredne širokú a nízku mozgovňu, nízku a stredne širokú tvár, s úzkymi a stredne vysokými očnicami a úzkym s stredne vysokým nosom. Ženy mali v priemere stredne dlhú, úzku a nízku mozgovňu, úzku a nízku tvár, úzke a veľmi nízke očnice, stredne široký a veľmi nízky nos. Muži boli stredne vysokého a ženy podstredného veku.

Pod'akovanie

Táto štúdia bola podporená projekom VEGA 1/0442/13 „Rekonštrukcia spôsobu života historických populácií z územia Slovenska“.

Literatúra

- ACSÁDI, G., NEMESKÉRI, J., 1970: History of human Life Span and Mortality. Budapest, Akadémiai Kiadó, 347 s.
- ALEKSEJEV, V. P., DEBEC, G. F., 1964: Kranimetrija. Metodika antropologických issledovanij. Moskva, Nauka, 128 s.
- BEŇUŠ, R., 2002: Rekonštrukcia fyzického stresu a pracovnej aktivity vo veľkomoravskej populácii z lokality Devín-Za kostolom (9. stor.) a ranostredovekej populácii z lokality Devín-Hrad (11. – 12. str.). – 172 s., ms. (Dizertačná práca; depon. in: Katedra antropológie Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského, Bratislava).
- BROCA, P., 1875: Instructions craniologiques et craniometriques de la Societé d'Anthropologie de Paris. Paris, G. Masson, 203 s.
- BRŮŽEK, J., 2002: A Method For Visual Determination of Sex, Using the Human Hip Bone. *Amer. J. Phys. Anthropol.*, 117:157-168.
- DROZDOVÁ, E., 2004: Základy osteometrie. In: Malina, J. (ed.): Panoráma biologické a sociokulturní antropologie: Modulové učební texty pro studenty antropologie a „příbuzných“ oborů. Brno, Nadace universitas Masarykiana, Akademické nakladatelství Cerm, Masarykova univerzita, Nakladatelství a vydavatelství Nauma, 196 s.
- DROZDOVÁ, E., 2005: Břeclav – Pohansko: Slovanští obyvatelé Velkomoravského hradiska Pohansko u Břeclavi. Brno, Masarykova univerzita, 146 s.
- FAZEKAS, I. GY., KÓSA, F., 1978: Forensic Fetal Osteology. Budapest, Akadémiai Kiadó, 413 s.
- FERÁK, V., LICHARDOVÁ, Z., 1969: Possible role of luxuriance and inbreeding – depression in the secular changes of cephalic index. *Homo*, 20:90-94.
- FEREMBACH, D., SCHWIDETZKY, I., STLOUKAL, M., 1980: Recommendations for Age and Sex Diagnoses of Skeleton. *J. Hum. Evol.*, 9:517-459.
- FLECKER, H., 1942: Time of appearance and fusion of ossification centers as observed by roentgenographic methods. *Am. J. Roentgenol. and Rad. Ther.*, 47(1):97-159.
- FLORKOWSKI, A., KOZLOWSKI, T., 1994: Ocena wieku szkieletowego dzieci na podstawie wielkości kości. *Przegl. Antropol.*, 57(1-2):71-86.
- GARSON, J. C., 1886: Notes and Queries on Anthropology. London, Anthropol. Institute, 268 s.
- HANÁKOVÁ, H., SEKÁČOVÁ, A., STLOUKAL, M., 1984: Pohřebiště v Ducovém I, II. Praha, Národní muzeum, 166 s.
- KNUSSMANN, R., 1988: Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen. Band I: Wesen und Methoden der Anthropologie. Stuttgart, G. Fisher Verlag, 742 s.
- MANOUVRIER, L., 1893: La détermination de la taille d'après les grands os des membres. *Memoires de la Societe d'Anthropologie de Paris*, 4:347-402.
- MARTIN, R., SALLER, K., 1957: Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung. Stuttgart, G. Fisher Verlag, 661 s.
- MASNICOVÁ, S., 2000: Pohlavné rozdiely na detských kostrách zo starobronzových pohrebísk v Branči a Jelšovciach: III. Morfoskopické znaky. *Bull. Slov. antropol. Spoloč.*, 3:40-44.
- NOVOTNÝ, V., 1979: Nové hodnocení sulcus preauricularis jako nejhodnotnějšího morfologického znaku pánevní kosti k rozlišení pohlaví. *Scripta Medica*, 52:500-502.
- PEARSON, K., 1899: Mahemathical contribution to the theory of evolution. V. On the reconstruction of stature of prehistoric races. *Philos. Trans. R. Soc. Lond.*, A, 192:169-244.
- SCHEIDT, W., 1927: Rassenforschung. Eine Einführung in rassenkundliche Methoden. Leipzig, G. Thieme Verlag, 82 s.
- SCHUTKOWSKI, H., 1993: Sex determination of infant and juvenile skeletons: I. Morphognostic features. *Am. J. Phys. Antropol.*, 90(2):199-205.
- STLOUKAL, M., 1963: První pohřebiště na hradišti „Valy“ u Mikulčic. *Památky archeologické*, 54:114-140.

STLOUKAL, M., 1964: Čtvrté pohřebiště na hradišti „Valy“ u Mikulčic. *Památky archeologické*, 55: 479-505.

STLOUKAL, M., 1967: Druhé pohřebiště na hradišti „Valy“ u Mikulčic. *Památky archeologické*, 58: 272-319.

STLOUKAL, M., 1969: Třetí pohřebiště na hradišti „Valy“ u Mikulčic. *Památky archeologické*, 60: 498-532.

STLOUKAL, M., DOBISÍKOVÁ, M., KUŽELKA, V., STRÁNSKÁ, P., VELEMÍNSKÝ, P., VYHNÁNEK, L., ZVÁRA, K., 1999: Antropologie. Příručka pro studium kostry. Praha, Národní muzeum, 510 s.

STLOUKAL, M., HANÁKOVÁ, H., 1978: Die Länge der Längsknochen altslawischer Bevölkerungen unter besonderer Berücksichtigung von Wachstumsfragen. *Homo*, 29(1):53-69.

THURZO, M., 1969: Antropologický rozbor kostrového pohřebiska „Lupka“ v Nitře. Bratislava, *Acta. Rer. Natur. Mus. Nat. Slov.*, 15(1):77-153.

UBELAKER, D., H., 1978: Human Skeletal Remains: Excavation, Analysis, Interpretation. Chicago, Aldine Publishing Company, 116 s.

VÝŠKA JAKO IDENTIFIKAČNÍ MARKER

Miluše Dobisíková¹, Petr Velemínský¹, Michal Beran²

¹Národní muzeum, Antropologické oddělení, Václavské nám. 68, 115 79 Praha, Česká republika, e-mail: miluse_dobisikova@nm.cz

²II. lékařská fakulta, Univerzita Karlova, V Úvalu 84, 150 06 Praha, Česká republika

Abstract: *Stature as an identification marker.* Report devotes to the interpretation of estimation of stature from skeletal remains with accent on forensic investigation. We demonstrate importance of referential file, of daily variance of stature, of changes of height with span life and comparison with medical data.

Key words: forensic search, stature, body length, referential file

Úvod

K základním identifikačním údajům při ověřování totožnosti neznámých pozůstatků lze počítat, kromě nutného určení druhové příslušnosti, také pohlaví, věk v době smrti a výšku postavy. Výška bývá obvykle vedle dalších, jako je např. uspořádání papilárních linií nebo vzhled ušních boltců, přiřazována k neměnným znakům, identifikačním markerům, které bývají porovnávány se znaky vytipovaných osob v seznamu pohřešovaných. Často je jedním z mála údajů, které jsou o pohřešovaném, známe. Cílem tohoto příspěvku je upozornit na problémy, které provázejí interpretaci výsledků získaných při odhadu výšky pomocí obvykle používaných metod, aby se odhadnutá výška nestala předmětem pochybností, ale mohla skutečně pomoci při identifikaci neznámých osob.

Metody odhadu výšky

Pro odhad výšky jsou doporučovány dvě metody, které se liší odlišnou filozofií získávání vstupních údajů. První, tzv. metoda anatomická, je založena na součtu všech tělesných segmentů podílejících se na výšce a připočtení koeficientu zohledňujícího podíl měkkých tkání (Fully 1956, Raxter 2006, 2007). Tato metoda je sice považována za velmi spolehlivou, ale její nevýhodou je nutná přítomnost celého osového skeletu a kostí dolních končetin, včetně kosti patní a hlezenní. Zahrnuje také chybu v odhadu tloušťky měkkých tkání a zakřivení páteře. V posledních letech jsou sice doporučovány postupy dopočítávání chybějících částí, ovšem dobrých výsledků je dosahováno pouze při chybění některých částí páteře, ne nepřítomnosti lebky či dlouhých kostí (Auerbach 2011, Bidmos 2012). Druhá metoda, metoda regresní analýzy, vychází ze vztahu rozměrů kostí, nejčastěji délky dlouhých kostí končetin, k výšce. Její nespornou výhodou oproti anatomické metodě je, že k odhadu může být postačující pouze jedna kost, a že lze použít i ty kosti, které se na výšce přímo nepodílejí, ale mají s ní poměrně vysokou korelaci, nebo dokonce fragmenty těchto kostí (Holland 1995, Bidmos 2008, Codeiro 2009, Giurazza 2012). Nevýhodou je, že vychází z populačního průměru, a proto výpočet na krajích výškového rozmezí je méně přesný, protože poměr výšky a délky dlouhých kostí se v těchto okrajových případech od průměru liší.

Forenzní praxe často přináší dekomponovaná či fragmentovaná těla, ze kterých značná část chybí, proto se při vyšetřování anatomická se metoda příliš neuplatňuje a z velké části je využívána metoda regresní analýzy.

Referenční soubor

Fakt, že regresní analýza vychází z poměru rozměru kosti a výšky klade důraz na výběr referenčního souboru. Referenční soubor by měl reflektovat aspekt mezipopulačně odlišného poměru tělesných segmentů, a míru pohlavního dimorfizmu. V roce 1990 sice Sjøvold (Sjøvold 1990) publikoval univerzální rovnice bez rozdílů jak populačních, tak i pohlavních, ale někteří autoři tvrdí, že u okrajových hodnot může dojít k ještě větším nepřesnostem než je s populačně specifickými referenčními soubory obvyklé (Duyar, Pelin a Zagyapan 2006). Pro forenzní praxi z toho vyplývá co největší respekt k původu referenčního souboru.

Sekulární trend

Mezipopulační rozdíly se netýkají pouze geografických rozdílů, ale také rozdílů časových. Regresní rovnice by proto měly být periodicky inovovány (Trotter a Gleser 1958). Vlivem sekulárního trendu, probíhajícího téměř po celém světě a ve všech socioekonomických strukturách (např. Cole 2000, Vignerová 2006, Malina, Reyes a Little 2010), se může měnit poměr délky trupu a končetin. Je to proto, že délka trupu sekulárnímu trendu nepodléhá tolik jako dolní končetiny (Meredith 1976, Stinson 2000). Obecně je růst dolních končetin pozitivně alometrický, horních izometrický, nebo dokonce negativně alometrický (Meadows a Jantz 1995, Meadows, Jantz a Jantz 1999, Auerbach a Sylvester 2011). Při použití rozměrů kostí horní končetiny bude odhadovaná výška postavy i přes vhodně volený referenční soubor, méně přesná než pokud je odhadnuta z kostí dolní končetiny (Meadows a Jantz 1995, Meadows, Jantz a Jantz 1999).

Stranová symetrie

Opatrně je nutné hodnotit i případy, ve kterých by se mohla uplatnit stranová asymetrie, a to i přesto, že někteří (Petrovečki 2007) ve svých populacích stranovou symetrii nenalezli. Pokud však jsou párové kosti zpracovávány stranově samostatně (Černý a Komenda 1982, Krishan, Kanchan a DiMaggio 2010), nebo v případě, kdy autor (De Mendonça 2000) měří zásadně pouze kosti jedné strany těla, měly by se striktně používat rovnice pro danou stranu, pro kterou byly vytvořeny.

Denní kolísání výšky

Referenční soubory jsou z velké části představovány pitevním materiálem a ukazuje se, že jedním z důležitých interpretačních problémů je otázka rozdílu délky mrtvého těla a „živé“ výšky postavy. Podle většiny autorů, zabývajících se výpočtem výšky postavy, dochází u mrtvého těla ke změně svalového napětí a k vyrovnávání zakřivení páteře, čímž se tělo prodlouží asi o 2 – 2,5 cm. Tuto hodnotu je nutné od délky mrtvého těla odečíst (např. Trotter a Gleser 1952, Genove's 1967, De Mendonça 2000, Bidmos 2005, Raxter 2006). Někteří další autoři však tuto praxi neuznávají (Dupertuis a Hadden 1951, Petrovečki et al. 2007, Brandt 2009). Pro fakticky pozorované prodloužení těla však není důvod ani ve fyziologických podmínkách ani v anatomických poměrech, jeho původ je ale možné dobře vysvětlit denním kolísáním výšky, jak naznačuje i Niskanen (2013). Ke ztrátě výšky dochází velmi rychle po uvedení těla do svislé polohy (Krishan a Vij 2007). V první hodině jde již o $0,79 \pm 0,06$ cm (Deursen et al. 2005), do večera až o $2,81 \pm 0,29$ cm (Krishan a Vij 2007). Anamnestické údaje, které jsou při identifikaci porovnávány s vypočítanými odhady výšky, jsou obvykle získávány až během dne, tedy po změně výšky, způsobené denním kolísáním.

Sami jsme se pokusili tento fakt prokázat porovnáním výšky změřené okamžitě po uvedení do vertikální polohy po nočním odpočinku a délky těla v celkové narkóze (CA), kdy byly svaly úplně relaxované po podání myorelaxancií. Předpokládali jsme, že stav svalového aparátu by v celkové narkóze měl být obdobný jako uvolnění po odeznění *rigor mortis*. Byla testována hypotéza, že výška před CA a délka v CA jsou rozdílné hodnoty. Hypotéza byla zamítnuta (Mann-Whitney test $p = 0,6983$), takže předpokládáme, že délka těla s relaxovanými svaly, a tím i mrtvého těla, je opravdu totožná s výškou nezkrácenou denním kolísáním. Výsledky odhadů na základě

referenčních rovnic vycházejících z pitevních materiálů budou oproti „živé“ výšce o 2 cm větší a při porovnávání by měly být zmenšeny o rozdíl „ranní a denní“ výšky“.

Kolisání výšky s věkem

Dalším interpretačním problémem je zmenšování výšky během života vlivem degenerace kloubních chrupavek a snižování meziobratlových destiček, při zachování původní délky kostí.

Věk, kdy je nutné začít korekci aplikovat, se v literatuře liší a má rozmezí od 30 let podle Trotterové a Gleserové (Trotter a Gleser 1951) až 50 let (Giles 1991). Také korekční faktor na snížení výšky se mění od 0,06 cm za každý prožítý rok (Trotter a Gleser 1951), přes 0,043 cm za prožítý rok, respektive 0,4 cm za dekádu (Raxter et al. 2006), po individuálně vypočtené zmenšení podle formule $[(0,0009 \times \text{výška}) \times (\text{věk}-45)]$ za každý prožítý rok od 45. roku věku (Galloway 1988). Gilesova studie (Giles 1991), která svým longitudinálním charakterem vyloučila vzájemné ovlivňování sekulárního trendu a změnu výšky s věkem, tvrdí, že pro korekci není vhodné použít jednu univerzální hodnotu, protože korekční faktor se s věkem zvyšuje. Do 60 let však tento faktor má hodnotu pouze asi třetiny (1,2 cm pro muže, 0,7 cm pro ženy) obvykle se vyskytující směrodatné odchylky a teprve po dosažení 75 let by se mohl výrazněji projevit (korekční faktor 2,9 pro obě pohlaví). Při vyšetřování pozůstatků neznámých osob, je však často odhad věku nejistý, zvláště ve věku, od kterého by měla být redukce brána v úvahu (Milner a Bolsen 2012) a při porovnávání s „živou“ výškou přicházejí do úvahy i další faktory.

Validita porovnávaných údajů

Z forenzní praxe víme, že v anamnestických datech bývají většinou zaneseny údaje o výšce z doby bezprostředně po ukončení růstu a jsou přejímány po celou dobu vedení zdravotnických záznamů. Pokud bývá výška z nějakého důvodu uváděna do nových dokumentů, bývá nejčastěji zjišťována pouhým dotazem a je zatížena vlastním povědomím o výšce. Už Trotterová s Gleserovou (Trotter a Gleser 1952) nebo později Giles a Hutchinson (1991) upozorňují, že většina lidí se „vidí“ větší než ve skutečnosti jsou. Často se jedná o zapamatování výšky dosažené po dosažení dospělosti, ale, zvláště u osob menšího vzrůstu, o snahu zlepšení image. Proto výška odhadnutá z délky kostí, udávající výšku po dosažení dospělosti, se zdá být pro identifikaci vhodnější, než upravená odečtem nesprávného korekčního faktoru.

Závěr

Výška postavy dokáže být velmi nápomocná při identifikaci neznámých osob a její odhad z kosterních pozůstatků může být použit jako marker při porovnávání s údaji o vytipovaném.

S informacemi o výšce, získanými výpočtem, je však nutné zacházet velmi uvážlivě. Pro výpočet by měly být použity takové regresní rovnice, u kterých je předpoklad, že zkoumané pozůstatky a referenční soubor, na jehož podkladu rovnice vznikly, náleží jedné populaci. To znamená, že musí reflektovat i probíhající či proběhlý sekulární trend.

K výpočtům používáme přednostně dlouhé kosti dolních končetin, protože mají s výškou nejtěsnější korelaci. Jsou-li použity rovnice sestavené odděleně pro pravou a levou stranu, je nutné strany respektovat.

Pokud byl referenční soubor vytvořen pomocí pitevního materiálu, je výsledkem výška nezatížená denním kolísáním. Protože lze téměř s jistotou předpokládat, že porovnávané anamnestické údaje byly získány během dne, tedy v době, kdy již došlo ke snížení výšky, bude odhadnutá výška větší a od výsledku by měly být odečteny dva centimetry, jdoucí na vrub dennímu kolísání.

Změny výšky postavy související s „fyziologickými“ degenerativními změnami se začínají výrazně projevovat až po 60. roce věku. V praxi, pokud není ze zdravotních důvodů výška speciálně sledována (choroby kosterního systému), je obvykle přejímána ze zdravotních záznamů, nebo je zjišťována dotazem. Výška ve zdravotních záznamech proto bývá z valné většiny totožná s výškou

mladšího věku, většinou po dokončení růstu a není nutné se zabývat věkovými korekcemi. Je však nutné se mít na pozoru u osob menšího vzrůstu, zvláště mužů, kteří často udávají větší výšku, aby se přiblížili průměru.

Poděkování

Předložená práce vznikla za finanční podpory Ministerstva kultury v rámci institucionálního financování dlouhodobého koncepčního rozvoje výzkumné organizace Národní muzeum (DKRVO 2014/18, 00023272).

Literatura

AUERBACH, B. M., 2011: Methods for Estimating Missing Human Skeletal Element Osteometric Dimensions Employed in the Revised Fully Technique for Estimating Stature. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 145:67-80.

AUERBACH, B. M., SYLVESTER, A. D., 2011: Allometry and Apparent Paradoxes in Human Limb Proportions: Implications for Scaling Factors. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 144:382-391.

BIDMOS, M. A., 2005: On the non-equivalence of documented cadaver lengths to living stature estimates based on Fully's method on bones in the Raymond A. Dart Collection. *J. Forensic Sci.*, 50:1-6.

BIDMOS, M. A., 2008: Stature Reconstruction Using Fragmentary Femora in South Africans of European Descent. *J. Forensic Sci.*, 53:1044-1048.

BIDMOS, M. A., MANGER P. R., 2012: New soft tissue correction factors for stature estimation: Results from magnetic resonance imaging. *Forensic Sci. Int.*, 214(1):212-218.

BRANDT, E. T., 2009: Stature Wars: Which Stature Estimation Methods are Most Applicable to Modern Populations? Thesis. Texas, Texas State University, 82 pp.

CODEIRO, C., MUÑOZ-BARIS, J. I., VASTERLAIN, S., CUNHA, F., VIEIRA, D. N., 2009: Predicting adult stature from metatarsal length in a Portuguese population. *Forensic Sci. Int.*, 193:131-135.

COLE T. J., 2000: Secular trends in growth. *Proceedings of the Nutrition Society*, 59:317-324.

ČERNÝ, M., KOMENDA, S., 1982: Reconstruction of body height based on humerus and femur lengths (material from Czech lands). IInd Anthropological Congress of Aleš Hrdlička, Praha, Universitas Carolina Pragensis, s. 475-479.

DEURSEN, L. L., DEURSEN, D. L., SNIJDERS, C. J., WILKE, H. J., 2005: Relationship between everyday activities and spinal shrinkage. *Clinical Biomechanics*, 20(5):547-550.

DUPERTUIS, C. W., HADDEN, J. A., 1951: On the Reconstruction of Stature from Long Bones. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 9:15-53.

DUYAR, I., PELIN, C., ZAGYAPAN, R., 2006: A new method of stature estimation for forensic anthropological application. *Anthropol. Sci.*, 114:23-27.

FULLY, M., 1956: Une nouvelle méthode de détermination de la taille. *Annales de Médecine légale et de criminologie, police scientifique et toxicologie*, 36:266-273.

GALLOWAY, A., 1988: Estimating Actual Height in the Older Individual. *J. Forensic Sci.*, 33:126-136.

GENOVE'S, S., 1967: Proportionality of the long bones and their relation to stature in Mesoamericans. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 26:67-77.

GILES, E., 1991: Correction for age in estimating older adult's stature from long bones. *J. Forensic Sci.*, 38:898-901.

GILES, E., HUTCHINSON, D. L., 1991: Stature and age related bias in selfreported stature. *J. Forensic Sci.*, 36:765-780.

GIURAZZA, F., DEL VESCOVO, R., SCHENA, E., BATTISTI, S., CAZZATO, R. L., GRASSO, F. R., SILVESTRI, S., DENARO, V., ZOBEL, B. B., 2012: Determination of stature

from skeletal and skull measurements by CT scan evaluation. *Forensic Sci. Int.*, 222(1): 398.e1-398.e9.

HOLLAND, T. D., 1995: Estimation of Adult Stature From the Calcaneus and Talus. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 96: 315-320.

KRISHAN, K., VIJ, K. 2007: Diurnal Variation of Stature in Three Adults and One Child. *Anthropologists*, 9(2):113-117.

KRISHAN, K., KANCHAN, T., DIMAGGIO, J. A., 2010: A study of limb asymmetry and its effect on estimation of stature in forensic case work. *Forensic Sci. Int.*, 200:181.e1-181.e5.

MALINA, R. M., REYES, M. E. P., LITTLE, B. B., 2010: Secular Change in Heights of Indigenous adults From a Zapotec-Speaking Community in Oaxaca, Southern Mexico. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 141:463-475.

MEADOWS, L., JANTZ, R. L., 1995: Allometric Secular Change in the Long Bones from the 1800s to the Present. *Journal of Forensic Sciences*, 40(5):762-767.

MEADOWS, L., JANTZ L., JANTZ, R. L., 1999: Secular Change in Long Bone Length and Proportion in the United States, 1800-1970. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 110:57-67.

DE MENDONÇA, M. C., 2000: Estimation of height from the length of long bones in Portuguese adult population. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 112: 39-48.

MEREDITH, H. V., 1976: Findings from Asia, Australia, Europe, and North America on Secular change in mean height of children, youths, and young adults. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 44:315-326.

MILNER, G. R., BOLDSSEN, J. L., 2012: Transition analysis: a validation study with known-age modern American skeletons. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 148:98-110.

NISKANEN, M., MAIJANEN, H., McCARTHY, D., JUNNO, J. A., 2013: Application of the Anatomical Method to Estimate the Maximum Adult Stature and the Age-at-Death Stature. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 152:96-106.

PETROVEČKI, V., MAYER, D., ŠLAUS, M., STRINOVIĆ, D., ŠKAVIĆ, J., 2007: Prediction of stature based on radiographic measurements of cadaver long bones: a study of the Croatian population. *J. Forensic Sci.*, 52:547-552.

RAXTER, M. H., AUERBACH, B. M., RUFF, C. B., 2006: Revision of the Fully technique for estimating statures. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 130:374-384.

RAXTER, M. H., RUFF, C. B., Auerbach, B. M. 2007: Technical note: revised Fully stature estimation technique. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 133:817-818.

SJØVOLD, T., 1990: Estimation of stature from long bones utilizing the line of organic correlation. *J. Hum. Evol.*, 5:431-447.

STINSON, S., 2000: Growth Variation: Biological and Cultural Factors. In: Sara Stinson, Barry Bogin, Rebecca Huss-Ashmore, and Dennis O'Rourke, editors. *Human Biology: An Evolutionary and Biocultural Perspective*. New York: Wiley-Liss, Inc., s. 425-463.

TROTTER M., GLESER G. C., 1952: Estimation of stature from long bones of American Whites and Negroes. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 10:463-514.

TROTTER, M., GLESER, G. C., 1958: A re-evaluation of estimation of stature based on measurements of stature taken during life and of bones after death. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 16:79-124.

VIGNEROVÁ, J., RIEDLOVÁ, J., BLÁHA, P., KOBZOVÁ, J., KREJČOVSKÝ, L., BRABEC, M., HRUŠKOVÁ, M., 2006: 6. Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001, Česká republika. Souhrnné výsledky. Praha, PČF UK v Praze, SZÚ Praha, 236 s. ISBN 80-86561-30-5

ANALÝZA KOSTROVÝCH POZOSTATKOV Z PRIKOSTOLNÉHO CINTORÍNA V PINCINEJ (OKR. LUČENEC, 12./13. – 17. STOR. N. L.)

Darina Drozdová¹, Silvia Bodoriková¹, Michaela Dörnhöferová¹, Martina Loužecká¹, Klaudia Miháľková¹, Zuzana Poláková²

¹Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra antropológie, Mlynská dolina B2, 842 15 Bratislava, Slovensko; e-mail: drozdova@fns.uniba.sk

²Archeologický ústav SAV, Akademická 2, 949 21 Nitra, Slovensko

Abstract: *Anthropological analysis of skeletal remains from the church cemetery in Pinciná (Slovakia, Lučenec district, 12th/13th–17th c. AD). The analysed population of 239 individuals consisted of 98 adults of the male sex, 68 adults of the female sex and 73 adult and non-adult individuals of indifferent sex. The majority of the individuals were classified into the age groups of adultus II (25.10%), and adultus I (16.74%). The admixture bones were present in Pinciná as a result of superposition of graves and mixing of remains, which is often found at church cemeteries. Those bones remained undefined. The life expectancy of the population is relatively high ($e_0=30.6$). Along with other parts of anthropological analysis, also the basic morphometric and morphoscopic characteristics of cranial and postcranial skeleton were evaluated. Mean stature reached 168.08 ± 6.01 cm in males and 156.36 ± 6.94 cm in females. The most frequent epigenetic traits were complete *ponticulus atlantis posterior dex. et sin.*, complete *ponticulus lateralis atlantis dex. et sin.*, *ossa sut. lambdoidea dex. et sin.*, fluted *fibula dex.*, and *perforatio septi humeri sin.**

Key words: skeleton, paleodemography, morphometric and morphoscopic analyses, stature, epigenetic traits, Central Europe

Úvod

Slovensko bolo v minulosti krajinou s prevažujúcim vidieckym typom osídlenia, preto je potrebné všímať si práve špecifiká tvorby vidieckych cintorínov v minulosti (Bednárík 1972). Pohrebisko v Pincinej (okr. Lučenec) sa nachádza na strednom Poiplí v Lučenskej kotline približne 250 m južne od štátnej cesty z Lučenca do Rimavskej Soboty. Systematický archeologický výskum sa začal v roku 1981 a pokračoval do roku 1983. Výskum realizoval Archeologický ústav SAV spolu s Novohradským múzeom v Lučenci. Objektom výskumu bol neskororománsky tehlový jednoloďový kostol s polkruhovitou apsidou spolu s jeho cintorínom. Kostol patrí k bežným stavbám rustikálneho typu, aké sa budovali v Uhorsku v 12. – 13. storočí. Kostrové pozostatky sa datovali pomocou nájdeného archeologického materiálu do prelomu 12./13. – 17. stor. n. l. (Furmánek a Tóthová 1982).

Cieľom nášho výskumu bolo antropologicky zhodnotiť kostrové pozostatky jedincov z pohrebiska Pinciná.

Súbor a metódy

Skúmaný súbor zahŕňal kostrové pozostatky 239 jedincov rôzneho stupňa zachovalosti. Vzorka vyšetrených jedincov je uvedená v tab.1.

Sledovalo sa 42 znakov, ktoré sa využívajú na odhad pohlavia dospelých jedincov. Z toho bolo 16 znakov na lebke, šesť na sánke, po jednom na ramennej, lakt'ovej a krížovej kosti, 14 na panve a tri na stehnovej kosti (Broca 1875, Acsádi a Nemeskéri 1970, Černý 1971, Novotný 1971, Vlček 1971, Ferembach, Schwidetzky a Stloukal 1979). Zo stupňa rozvoja sledovaných znakov sa potom vypočítal stupeň sexualizácie tzv. DS (Acsádi a Nemeskéri 1970). U nedospelých jedincov sa vek

odhadoval podľa stupňa erupcie zubov, na základe veľkosti jednotlivých kostí a stupňa prirastania epifýz (Ubelaker 1978, Flecker 1942, Stloukal a Hanáková 1978, Ferembach, Schwidetzky a Stloukal 1980). U dospelých jedincov sa odhadol vek pomocou hodnotenia obliterácie švov lebky (Vallois 1937, Olivier 1960, Masset 1971, Meindl a Lovejoy 1985), abrázie zubov (Lovejoy 1985), zmien na symfýze (McKern a Stewart 1957, Nemeskéri, Harsanyi a Acsádi 1960) a pomocou chronologických zmien aurikulárneho povrchu panvových kostí (Lovejoy, Meindl a Przybeck 1985). Na základe hodnotených znakov boli nedospelí a dospelí jedinci rozdelení do príslušných vekových kategórií podľa Martina a Sallera (1957).

Tab. 1: Demografická štruktúra populácie z lokality Pinciná
Table 1: Demographic structure of the population from Pinciná

	Muži		Ženy		Neurčení		Spolu	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Circumnatale					2	0,84	2	0,84
Infans I					19	7,95	19	7,95
Infans II					24	10,04	24	10,04
Juvenis					14	5,86	14	5,86
Adultus I	17	7,11	22	9,20	1	0,42	40	16,73
Adultus II	32	13,39	28	11,71			60	25,10
Maturus I	26	10,88	8	3,35	1	0,42	35	14,65
Maturus II	11	4,60	5	2,09			16	6,69
Senilis	6	2,51	3	1,26	1	0,42	10	4,19
Dospelí neurčení	6	2,51	2	0,84	11	4,60	19	7,95
Spolu	98	41,00	68	28,45	73	30,54	239	100,00

n – počet jedincov, *n* – the number of individuals

Na osteometrickú analýzu sa použili metódy podľa Martina a Sallera (1957), Knußmanna (1988) a Drozdovej (2004). Na lebke sa meralo 20 rozmerov, z ktorých sa následne vypočítalo 17 indexov. Na kostiach postkraniálneho skeletu sa zisťovali rozmery *humeru, radia, ulny, femuru, patelly, tibie a fibuly*. Z jednotlivých rozmerov sa vypočítalo ďalších 20 indexov. Na základe nameraných rozmerov boli jednotlivé kosti zaradené do kategórií podľa Aleksejeva a Debeca (1964). Na výpočet výšky postavy u dospelých jedincov sa použila metóda podľa Sjøvolda (1990). Sledovala sa aj prítomnosť epigenetických znakov, ktorých prítomnosť sa hodnotila vizuálne. Frekvencia epigenetických znakov sa vypočítala podľa vzorca:

$$p = (n * 100)/N$$

kde *n* je počet jedincov s prítomným epigenetickým znakom a *N* je počet hodnotených jedincov.

Na štatistickú analýzu dát sa použil program MS Excel 2010 a GraphPad Software (2014). Pre zistenie intrapopulačných rozdielov metrických charakteristík sa aplikoval dvojvýberový Studentov t-test. Intersexuálne rozdiely epigenetických znakov boli testované Fisherovým presným testom. Rozdiely na hladine významnosti 0,05 sme pokladali za štatisticky významné (*), na hladine 0,01 za vysoko významné (**) a na hladine 0,001 za veľmi vysoko významné (***). Kostrové pozostatky sú deponované v Antropologickom oddelení Slovenského národného múzea v Bratislave.

Výsledky a diskusia

Index maskulinity (MI) pre tento súbor bol 1393,94, čo predstavuje približne 1394 mužov na 1000 žien. MI je väčší ako 1000, to znamená, že v tejto populácii bola prevaha mužov oproti ženám, čo mohlo byť spôsobené práve vyšším počtom zničených hrobov a s tým súvisiacim vyšším počtom neurčených jedincov.

V tab. 2 sú uvedené základné charakteristiky úmrtnostných tabuliek. Najpoužívanejším a najvýpovednejším ukazovateľom je stredná dĺžka dožitia. Jeho hodnota udáva, koľko rokov sa má šancu dožiť jedinec vstupujúci do danej vekovej kategórie (konkrétne pre e_{0x} je to hodnota

pri narodení). Stredná dĺžka života je pri tejto populácii pomerne vysoká ($e_0 = 30,6$). Znamená to, že pri narodení mal ktorýkoľvek jedinec z tejto populácie nádej dožiť sa približne 30 rokov. Zistené paleodemografické výsledky pravdepodobne neodrážajú skutočné demografické pomery danej populácie. Každá premenná použitá pre výpočty je len približná, keďže skúmaný súbor nezahŕňa všetky kostrové pozostatky z prikostolného cintorína. Chýbajú najmä pozostatky zo starších hrobov, ktoré sa zničili pri hĺbení mladších hrobových jam a zákopmi z II. svetovej vojny.

Tab. 2: Úmrtnostná tabuľka populácie Pinciná
Table 2: Mortality table of the population Pinciná

Veková kategória	D_x	d_x	l_x	Q_x	L_x	T_x	e_x
0 – 4	13	5,9	100,0	5,9	97,0	3062,5	30,6
5 – 9	20	9,1	94,1	9,7	89,5	2577,3	27,4
10 – 14	12	5,5	85,0	6,4	82,3	2129,5	25,1
15 – 19	14	6,4	79,5	8,0	76,4	1718,2	21,6
20 – 29	40	18,2	73,2	24,8	64,1	1336,4	18,3
30 – 39	60	27,3	55,0	49,6	41,4	695,5	12,6
40 – 49	35	15,9	27,7	57,4	19,8	281,8	10,2
50 – 59	16	7,3	11,8	61,5	8,2	84,1	7,1
60 – x	10	4,5	4,5	100,0	2,3	2,3	0,5
Spolu	220	100,0					
20 – 29	17	18,5	100,0	18,5	90,8	2003,3	20,0
30 – 39	32	34,8	81,5	42,7	64,1	1095,7	13,4
40 – 49	26	28,3	46,7	60,5	32,6	454,3	9,7
50 – 59	11	12,0	18,5	64,7	12,5	128,3	6,9
60 – x	6	6,5	6,5	100,0	3,3	3,3	0,5
Spolu	92	100,0					
20 – 29	22	33,3	100,0	33,3	83,3	1555,3	15,6
30 – 39	28	42,4	66,7	63,6	45,5	722,0	10,8
40 – 49	8	12,1	24,2	50,0	18,2	267,4	11,0
50 – 59	5	7,6	12,1	62,5	8,3	85,6	7,1
60 – x	3	4,5	4,5	100,0	2,3	2,3	0,5
Spolu	66	100,0					

Vysvetlivky: Vekové kategórie sú uvedené v rokoch. D_x – počet jedincov, d_x – frekvencia jedincov (%), l_x – frekvencia jedincov, ktorí sa z celkového počtu dožili danej vekovej skupiny (%), q_x – pravdepodobnosť úmrtia (%), L_x – frekvencia žijúcich v určitom časovom intervale (%), T_x – celkový počet rokov, ktoré pravdepodobne ešte prežijú všetky osoby v danej vekovej skupine dohromady, e_x – stredná dĺžka života

Legend: The age categories are given in years. D_x – the number of individuals according to age categories, d_x – the frequency of individuals according to age categories (in %), l_x – the frequency of survivors at given age (in %), q_x – the probability of death at given age (in %), L_x – the frequency of survivors lived in some time interval (in %), T_x – the total number of years that can be lived by all individuals in the given age category, e_x – the expectancy of life (the mean life span).

Podľa základných antropometrických charakteristík mali muži lebky v priemere krátke, úzke, stredne vysoké so širokým čelom a nízkou tvárou. Podľa sledovaných indexov (tab. 3) sa mužská lebka dá hodnotiť ako mesokranná (index cranialis), hypsikranná (index verticalis), eurymetopná, euryprosopná, mesenná, hypsikonchná, mesorhinná a orthognátna. Ženy mali v priemere stredne dlhú, úzku a stredne vysokú lebku s veľmi širokým čelom a nízkou tvárou. Podľa sledovaných indexov sa ženská lebka dá hodnotiť ako mesokranná (index cranialis), hypsikranná (index verticalis), eurymetopná, mesoprosopná, hyperleptenna, hypsikonchná, chamaerhinná a prognátna. Pri sledovaní priemerných hodnôt vo všetkých meraných rozmeroch okrem najmenšej šírky čela (M9) a výšky brady (M69) mali muži väčšie priemerné hodnoty, čím sa potvrdilo, že mužské lebky sa vyznačujú väčšími absolútnymi hodnotami. Vyššie priemerné hodnoty pri najmenšej šírke čela

(M9) a výške brady (M69) môžu byť spôsobené nízkym počtom meraných ženských lebiek, čo mohlo byť dôvodom skreslenia priemerných ženských hodnôt daných rozmerov. Pokiaľ ide o rozmery dlhých kostí, muži mali väčšie priemerné hodnoty ako ženy vo všetkých meraných rozmeroch. Na základe hodnotených indexov dlhých kostí bol priemerný muž eurybrachyk, eurymerik, euryknemik a priemerná žena spadala do kategórii eurybrachyckej, platymerickej/eurymerickej a euryknemickej.

Tab. 3: Prehľad niektorých indexov na lebke u dospelých jedincov

Table 3: Overview of some indexes on the skull in adults

INDEXY					
<i>Cranium</i>	Pohlavie	n	Priemer	SD	Kategória
I1 - dĺžkošírkový index	Muži	8	77,91	9,91	mesokranný
	Ženy	6	75,95	8,56	mesokranný
	Neurčení	0	0,00	0,00	
I2 - dĺžkovýškový index	Muži	5	77,66	1,50	hypsikranný
	Ženy	4	75,51	3,97	hypsikranný
	Neurčení	0	0,00	0,00	
I13 - transverzálny frontoparietálny index	Muži	8	76,33	9,43	eurymetopný
	Ženy	7	79,92	16,44	eurymetopný
	Neurčení	0	0,00	0,00	
I38 - index tváre	Muži	1	84,33	0,00	euryprosopný
	Ženy	1	86,17	0,00	mesoprosopný
	Neurčení	0	0,00	0,00	
I39 - index hornej tváre	Muži	2	52,73	1,24	mesenný
	Ženy	1	61,70	0,00	hyperleptenný
	Neurčení	0	0,00	0,00	
I42 - index očnice	Muži	4	97,54	20,56	hypsikonchný
	Ženy	1	93,94	0,00	hypsikonchný
	Neurčení	0	0,00	0,00	
I48 - nosový index	Muži	4	48,51	3,29	mesorhinný
	Ženy	1	56,09	0,00	chamaerhinný
	Neurčení	0	0,00	0,00	
I60 - čeľustný index	Muži	4	96,83	5,13	ortognátny
	Ženy	1	104,65	0,00	prognátny
	Neurčení	0	0,00	0,00	

n – počet jedincov, SD – smerodajná odchýlka

n – the number of individuals, *SD* – standard deviation

U dospelých mužov sa zistila celková priemerná telesná výška $168,08 \pm 6,01$ cm, čo predstavuje zaradenie do kategórie nadprostredne vysoký vzrast. Maximálna telesná výška bola 186,00 cm a minimálna telesná výška bola 155,17 cm. U dospelých žien sa zistila celková priemerná telesná výška $156,36 \pm 6,94$ cm, čo predstavuje nadprostredne vysoký vzrast. Maximálna telesná výška bola 174,11 cm a minimálna telesná výška bola 144,59 cm. V analyzovanom súbore prevažovali muži s vysokým vzrastom a ženy s nadprostredne vysokým vzrastom. Muži mali štatisticky významne väčšiu telesnú výšku ako ženy.

Najčastejšie sa vyskytujúce epigenetické znaky v populácii sú tieto: kompletný *ponticulus atlantis posterior dex.*, kompletný *ponticulus atlantis posterior sin.*, kompletný *ponticulus atlantis lateralis sin.*, kompletný *ponticulus atlantis lateralis dex.*, *ossa sut. lambdoidea dex.*, *ossa sut. lambdoidea sin.*, kanelovaná *fibula dex.* a *perforatio septi humeri sin.* Ani u jedného z pozorovaných jedincov sa v danom súbore nevyskytovali *os Incae*, *sutura metopica pod bregmou*,

assimilatio atlantis, nekompletný *ponticulus atlantis lateralis*, nekompletný *ponticulus atlantis posterior dex.*, *fossa alleni*, *incisura musculi vasti lateralis*, *fossa musculi vasti lateralis*, *tuberculum peroneale sin.* a *ossiculum trigonum tali sin.* Štatisticky významné intersexuálne rozdiely sa nepreukázali ani v jednom zo skúmaných epigenetických znakov.

Záver

Skúmaný súbor zahŕňal kostrové pozostatky 239 jedincov. Hodnota strednej dĺžky života (e_x) populácie je pomerne vysoká pre celý súbor, a to 30,6. Znamená to, že pri narodení mal ktorýkoľvek z jedincov nádej dožiť sa približne 30 rokov. Na základe antropologickej analýzy súboru kostrových pozostatkov z prikostolného cintorína v Pincinej (okres Lučenec) sa zistilo, že muži mali v priemere krátku, úzku a stredne vysokú lebku. Priemerná ženská lebka bola stredne dlhá, úzka a stredne vysoká. Pokiaľ ide o rozmery dlhých kostí, muži mali vo všetkých prípadoch väčšie priemerné hodnoty ako ženy. Na základe hodnotených indexov dlhých kostí bol priemerný muž eurybrachyk, eurymerik, euryknemik, kým priemerná žena spadala do kategórii eurybrachyk, platymerik/eurymerik a euryknemik. Priemerná telesná výška jedincov z Pincinej dosahuje $168,08 \pm 6,01$ cm u mužov a $156,36 \pm 6,94$ cm u žien. Najčastejšie sa vyskytujúcimi epigenetickými znakmi sú kompletný *ponticulus atlantis posterior dex.* a *sin.*, kompletný *ponticulus atlantis lateralis dex.* a *sin.*, *ossa sut. lambdaidea dex.* a *sin.*, kanelovaná *fibula dex.* a *perforatio septi humeri sin.*

Pod'akovanie

Táto štúdia je súčasťou projektu VEGA 1/0442/13 „Rekonštrukcia spôsobu života historických populácií z územia Slovenska“.

Literatúra

- ACSÁDI, G., NEMESKÉRI, J., 1970: History of Human Life Span and Mortality. Budapest, Akadémia Kiadó, 346 s.
- ALEKSEJEV, V. P., DEBEC, G. F., 1964: Kraniometrija. Metodika antropologičeskich issledovanij. Moskva, Izdatelstvo Nauka Moskva, 128 s.
- BEDNÁRIK, R., 1972: Cintoríny na Slovensku. Bratislava, Vydavateľstvo SAV, 308 s.
- BROCA, P., 1875: Instructions craniologiques et craniométriques. Paris, Mém. Soc. Anthrop., 203 s. [citované podľa Stloukala et al. 1999]
- ČERNÝ M., 1971: Určování pohlaví podle postkraniálního skeletu. In: Vlček, E. (ed.): Symposium o určování stáří a pohlaví jedince na základě studia kostry. Praha, Národní muzeum, s. 46-62.
- DROZDOVÁ, E., 2004: Základy osteometrie. In: Malina, J. (ed.): Panoráma biologické a sociokultúrné antropologie: Modulové učebné texty pro studenty antropologie a „příbuzných“ oborů. Brno, Nadace universitatis Masarykiana, Akademické nakladatelství Cerm, Masarykova univerzita, Nakladatelství a vydavatelství Nauma, 196 s.
- FEREMBACH, D., SCHWIDETZKY, I., STLOUKAL, M., 1979: Empfehlungen für die Alters- und Geschlechtsdiagnose am Skelett. *Homo*, 30(1):1-32.
- FEREMBACH, D., SCHWIDETZKY, I., STLOUKAL, M., 1980: Recommendations for Age and Sex Diagnoses of Skeletons. *J. Hum. Evol.*, 9:459-517.
- FLECKER, H., 1942: Time of appearance and fusion of ossification centers as observed by roentgenographic methods. *Am. J. Roentgenol. and Rad. Ther.*, 47(1):97-159.
- FURMÁNEK, V., TÓTHOVÁ, I., 1982: Záchranný výskum v Pincinej. *AVANS v r. 1981*. Nitra, Archeologický Ústav Slovenskej Akadémie Vied, s. 83-86.
- GRAPHPAD SOFTWARE, 2014: Online. Available: <http://www.graphpad.com/quickcalcs/> 1.1.2014.

- KNÜßMANN, R., 1988: Anthropologie: Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen. Band I, 1. Teil: Wesen und Methoden der Anthropologie. Stuttgart, Gustav Fischer Verlag, 742 s.
- LOVEJOY, C. O., 1985: Dental Wear in the Libben Population: Its Pattern and Role in the Determination of Adult Skeletal Age at Death. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 68(1):47-56.
- LOVEJOY, C. O., MEINDL, R. S., PRZYBECK, T. R., 1985: Chronological Metamorphosis of the Auricular Surface of Ilium: A New Method for the Determination of Adult Skeletal age at Death. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 68(1):15-28.
- MARTIN, R., SALLER, K., 1957: Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung mit besonderer Berücksichtigung der anthropologischen Methoden. Band I. Stuttgart, Gustav Fischer Verlag, 348 s.
- MASSET, C., 1971: Erreurs systématiques dans la détermination de l'age par les sutures crâniennes. *Bull. et Mém. de la Société d'Anthropol. de Paris*, 7:85-105.
- McKERN, T. W., STEWART, T. D., 1957: Skeletal Age Changes in Young American Males. Quartermaster Research and Development Center. Massachusetts, Natick, 179 s.
- MEINDL, R. S., LOVEJOY, C. O., 1985: Ectocranial Suture Closure: A revised Method for the Determination of Skeletal Age at Death Based on the Lateral-Anterior Sutures. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 68(1):57-66.
- NEMESKÉRI, J., HARSANYI, L., ACSÁDI, G., 1960: Methoden zur Diagnose des Lebensalters von Skelettfunden. *Anthrop. Anz.*, 24:70-95.
- NOVOTNÝ, V., 1971: Význam metrických znaků pánevních kostí pro pohlavní diagnosu skeletu člověka. In: Vlček, E. (ed.): Symposium o určování stáří a pohlaví jedince na základě studia kostry. Praha, Národní museum, s. 63-87.
- OLIVIER, G., 1960: *Practique anthropologique*. Paris, Vigot Frères, 292 s.
- SJØVOLD, T., 1990: Estimation of stature from long bones utilizing the line of organic correlation. *Hum. Evol.*, 5(5):431-447.
- STLOUKAL, M., HANÁKOVÁ, H., 1978: Die Länge der Längsknochen altslawischer Bevölkerungen unter besonderer Berücksichtigung von Wachstumsfragen. *Homo*, 1:53-69.
- UBELAKER, D. H., 1978: Human skeletal remains. Excavation, analysis, interpretation. Chicago, Aldine Publishing Company, 166 s.
- VALLOIS, H. V., 1937: La durée de la vie chez l'homme fossile. *L'Anthropologie*, 47:499-532.
- VLČEK, E., 1971: Symposium o určování stáří a pohlaví jedince na základě studia kostry. Praha, Národní muzeum, 180 s.

ANTROPOLOGICKÝ VÝZKUM KOSTERNÍCH POZŮSTATKŮ Z TROSEK BOMBARDÉRU PETLJAKOV SEŠŤRELENÉHO ZA 2. SVĚTOVÉ VÁLKY NAD OBCÍ KOBEŘICE NA MORAVĚ

Eva Drozdová

Ústav experimentální biologie, Laboratoř biologické a molekulární antropologie, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Brno, Česká republika, e-mail: drozdova@sci.muni.cz

Abstract: *Anthropological evaluation of human skeletal remains found in the wreckage of bomber Petljakov shot down near village of Koberžice, North Moravia, Czech Republic. On April 24, 1945, the Russian air bomber Petljakov Pe-2 was shot down by German artillery near the village of Koberžice (North Moravia). In wreck of this air plane, all members of its crew have been died: lieutenant colonel Grigorij Tichonovič Kačalej (born 1908), major Michail Grigorievič Djadečko (born 1911), and first sergeant Alexander Michailovič Golovin (born 1918). In summer 2013, the wreck of the bomber was excavated. Among wreckages, also some fragments of human skeletal remains have been found. Anthropological evaluation showed that in wreck of the bomber skeletal remains of only one crew member were present. According to both the anthropological results and the field data of location of the bone fragments in airplane remains, it seems that the skeletal remains should belong to lieutenant colonel Grigorij Tichonovič Kačalej.*

Key words: World War II, human skeletal remains, identification, Moravia, Czech Republic

Úvod

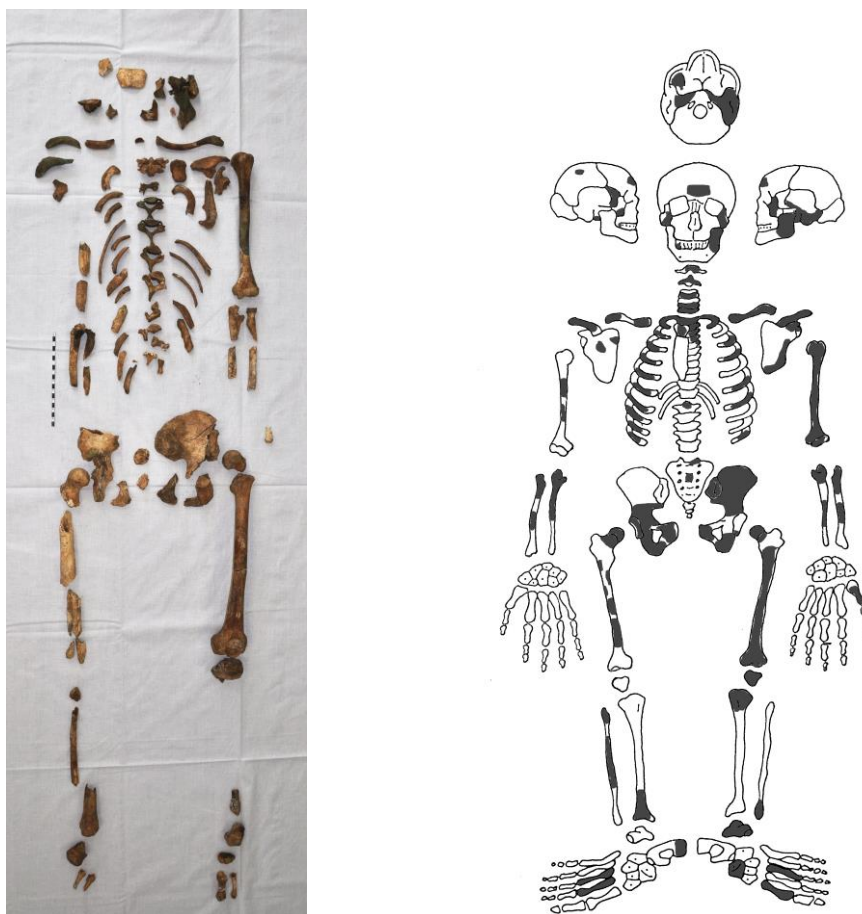
Dne 24. 4. 1945 byl nad obcí Koberžice, na severní Moravě, sestřelen lehký bombardovací letoun Petljakov Pe-2. V troskách letadla zahynula posádka, která se skládala z podplukovníka Grigorije Tichonoviče Kačaleje (nar. 1908), majora Michaila Grigorieviče Djadečka (nar. 1911) a staršího seržanta Alexandra Michailoviče Golovina (nar. 1918). Letoun dostal přímý zásah střelou německého protiletadlového dělostřelectva. Podle dobových svědectví se A. M. Golovin snažil z letadla vyskočit s padákem a zachytil se za směrovku letadla. Jeho tělo bylo rozmetáno výbuchem. V době dopadu letadla na zem byl tedy mimo letadlo. Tyto skutečnosti vedly nálezce trosek letadla k přesvědčení, že v troskách se nacházejí kosterní pozůstatky dvou mužů: podplukovníka G. T. Kačaleje a majora M. G. Djadečka. Cílem antropologické analýzy bylo tuto skutečnost ověřit, případně pozůstatky obou mužů od sebe odlišit.

Nalezené kosterní pozůstatky, byly vyzvednuty členy Klubu přátel Suchdolu nad Odrou – sekce vojenské historie.

Páteř a dolní končetiny byly objeveny pod pancířem pilotní sedačky. Z toho nálezci usoudili, že by tyto kosterní pozůstatky měly patřit veliteli letadla, pplk. G. T. Kačalejovi. Další kosti byly objeveny asi o tři metry nalevo. O těchto kostech nálezci předpokládali, že se jedná o kosterní pozůstatky mjr. Djadečka. Svůj předpoklad opírají o fakt, že na místě také našly části stopek, navigačních pomůcek a výstrojních součástí dvou osob – dva druhy bot a rukavic.

K antropologickému rozboru byly dodány všechny nalezené kosterní pozůstatky v jednom sáčku, což ztížilo identifikaci kosterních pozůstatků více jedinců, pokud by se o ně skutečně v tomto případě jednalo. Jak jsem uvedla, kosterní materiál byl fragmentární (obr. 1). Nejednalo se však o kosterní pozůstatky, které prošly žárem (o kremaci), byly fragmentarizovány patrně výbuchem. Na dlouhých kostech (např. na *femuru sin.*) se nacházejí typické lomy, které odpovídají tomuto druhu poškození. Zajímavostí je, že mezi fragmenty kostí bylo nalezeno tělo jazyčky (*os hyoideum*), které je drobné a křehké a většinou se u takto poškozeného kosterního materiálu nenajde. Kosterní

pozůstatky byly očištěny vodou a následně zrekonstruovány. Z kousků byly slepeny celé kosti nebo alespoň jejich velké části: např. *femur sin.*, *humerus sin.* nebo velké části *ossa coxae dx. i sin.*, celá *clavicula sin.* Kromě vlastního kosterního materiálu byly mezi kostmi přimíšeny části letadla.



Obr. 1: Nalezené kosterní pozůstatky rozložené v anatomické poloze
Fig. 1: Skeletal remains in the anatomical position

V tab. 1. jsou uvedeny počty kostí nebo fragmentů identifikovaných ve studovaném kosterním materiálu. Důležité je zdůraznit, že pouze *humerus sin.* a *clavicula sin.* se podařilo zcela zrekonstruovat. U ostatních kostí se vesměs jednalo o fragmenty. Přesto bylo většinou možné identifikovat, odkud přesně pocházejí. Jednoznačně se nepodařilo identifikovat tři úlomky hrudních obratlů, u nichž však bylo jasné, že nepocházejí ze stejného obratle, nýbrž z obratlů na sebe navazujících, pouze nebylo možné určit pořadí. Podobně tomu bylo u metatarsálních kůstek (kromě MT1 *sin.*, který se zachoval nepoškozený), u nichž nebylo možné určit pořadí ani stranu. Největším problémem při identifikaci kostí jsou žebra, která jsou většinou (stejně jako v tomto případě) rozlámána na drobné kousky a rekonstrukce není možná. Tam, kde jsou přítomny hlavičky žeber, je možné určit stranu, případně pořadí v hrudním koši. V našem případě byla žebra rozlámána na drobné kusy naprosto nevhodné pro identifikaci. Bylo však možné rozeznat jednoznačně první žebro z pravé i levé strany.

Pomineme-li fragmenty žeber a tři neidentifikované zánártní kůstky, jsou ostatní kosti přítomny vždy v jednom exempláři. Žádná kost není přítomna dvakrát. Zachovalé fragmenty kostí mají podobnou robusticitu i podobně vyvinuté svalové úpony. Na základě antropologického rozboru, výpočtu minimálního počtu jedinců, vzhledu kostí, jejich robusticity, lze vyvodit závěr, že se jedná o kosterní pozůstatky jediného muže.

Tab. 1: Soupis přítomných kostí použitých pro výpočet minimálního počtu jedinců
 Table 1: List of preserved bones used for calculating the minimum number of individuals

Fragment	Dx.	Sin.	Neurčeno
<i>Os frontale - squama</i>		1	
<i>Os frontale margo supraorbitalis</i>		1	
<i>Os parietale</i>			1
<i>Os temporale – pars petrosa</i>	1	1	
<i>Os sphenoidale – ala major</i>	1		
<i>Os zygomaticum</i>	1	1	
<i>Mandibula</i>		1	
<i>Mandibulární M2</i>	1		
<i>Os hyoideum - corpus</i>		1	
<i>Atlas</i>		1	
<i>Axis</i>		1	
<i>Vertebrae - cervicales C6</i>		1	
<i>C7</i>		1	
<i>C3 – C4?</i>		1	
<i>- thoracicae Th1</i>		1	
<i>Th2</i>		1	
<i>úlomky Th obratlů</i>			Tři jsou prokazatelně z různých Th obratlů
<i>Vertebrae - lumbales</i>		1	
<i>Os sacrum – tělo obratle</i>		1	
<i>- canalis sacralis</i>		1	
<i>Sternum</i>		1	
<i>Costae – costa prima</i>	1	1	
<i>Costae - ostatní</i>			cca 30 úlomků
<i>Clavicula</i>	1	1	
<i>Scapula</i>	1	1	
<i>Humerus</i>	1	1	
<i>Ulna</i>	1	1	
<i>Radius</i>	1	1	
<i>Ossa metacarpi</i>		1	
<i>Os coxae - os ilium</i>	1	1	
<i>- os pubis</i>	1	1	
<i>- os ischiü</i>	1	1	
<i>Femur</i>	1	1	
<i>Patella</i>		1	
<i>Tibia</i>	1	1	
<i>Fibula</i>	1	1	
<i>Calcaneus</i>	1		
<i>Talus</i>		1	
<i>Os naviculare</i>		1	
<i>Ossa metatarsi MT1</i>		1	
<i>Ossa metatarsi</i>			Tři fragmenty, nelze určit pořadí ani stranu

Určení pohlaví

Pohlaví bylo určeno na základě zachovalých částí kostry, které nesly pohlavně diagnostické znaky. Konkrétně bylo pohlaví určeno metricky podle rozměrů *talu sin.*, metodou Novotného (1985), také z rozměrů *femuru sin. a humeru sin.* podle metody Černého a Komendy (1980). Morfoskopicky bylo pohlaví určeno podle *os coxae sin.*, kdy byly posuzovány klasické pohlavní znaky na kosti pánevní, např. podle Acsádiho a Nemeskériho metody publikované Knussmannem (1988).

Všechny metody použité pro určení pohlaví přinesly stejný výsledek. Podle rozměrů kosti hlezenní (*talus*), kosti pažní (*humerus*) i kosti stehenní (*femur*), a podle morfologických znaků levé kosti pánevní (*os coxae sin.*), patřily všechny výše uvedené kosti člověku mužského pohlaví.

Určení věku

Pro určení věku se na kosterních pozůstatcích zachovalo poměrně málo indicií. Z lebky se zachovalo minimum kostí. Zub se zachoval jediný a navíc jeho obrus je anomální, k určení věku ho tedy nelze použít. Konce žeber jsou odlámané. Zachoval se však fragment *os pubis sin. s facies symphysialis ossis pubis*, kterou lze k určení věku využít, a *facies auricularis ossis ilii sin.* K určení věku byly použity metody McKerna a Stewarta (Knussmann 1988) a Todda (White a Folkens 2005) pracující s reliéfem *facies symphysialis ossis pubis*, také metoda Lovejoyova využívající morfologie reliéfu *facies auricularis ossis ilii sin.* (White a Folkens 2005).

Shrneme-li výsledky určení dožitého věku, struktura *facies symphysialis ossis pubis* ukazuje věkový interval 30 – 35 let, povrch *facies auricularis ossis ilii* odpovídá věkovému intervalu 35 – 40 let. Lze tedy konstatovat, že zemřelý muž svým stářím spadl do intervalu věkové kategorie *adultus II*, tj. 30 – 40 let. Protože indicie ukazující na vyšší věk mají větší váhu, lze konstatovat, že dotyčný muž se svým věkem blížil hornímu konci věkového intervalu *adultus II*, tedy patrně byl blíže věku 40 let než 30 letům.

Určení výšky postavy

Výpočet bylo možné provést na základě délky levé kosti pažní ($M1 = 316$ mm, Knussmann 1988) metodou Sjøvoldovou (1990). Výška postavy byla odhadnuta na $165,0 \pm 4,89$ cm.

Patologické změny

Na přítomných kosterních pozůstatcích nebyly pozorovány patologické změny, ani stopy po zhojených zraněních. Na některých dlouhých kostech (*femur sin.*, *humerus sin.*) jsou patrné lomné linie svědčící o poškození kosti výbuchem. K bezprostřední příčině smrti se však nelze vyjádřit.

Závěr

Pokus o identifikaci

Osádka letadla se skládala z těchto členů:

- velitele, podplukovníka Grigorije Tichonoviče Kačaleje (*1908 – †1945) – věk 37 let,
- majora Michaila Grigorieviče Djadečka (*1911 – †1945) – věk 34 let,
- staršího seržanta Alexandra Michailoviče Golovina (*1918 – †1945) – věk 27 let.

Jiné biologické údaje než o věku nejsou o mužích z posádky známy.

Kosterní pozůstatky patří s vysokou pravděpodobností jednomu muži. Že se jedná o muže, je nezpochybnitelné, pohlaví bylo potvrzeno metricky i morfoskopicky na základě několika různých částí kostry.

Podle zjištěných faktů by se nemělo jednat se o kosterní pozůstatky náležící dvěma lidem. Ze zachovalých kostí lze poskládat jeden skelet. Nejsou zde žádné kosti dvakrát, ani jejich zdvojené fragmenty. Tato skutečnost by však sama o sobě nestačila pro domněnku, že se jedná o jediného člověka. Teoreticky by nalezené kosti mohly patřit více lidem. Zásadní je vzhled fragmentů nalezeného skeletu. Robusticita kostí je na první pohled u všech zachovalých kostí a fragmentů stejná. Bylo také možné většinu kostí alespoň částečně zrekonstruovat (přilepit jednotlivé fragmenty k sobě, tedy sestavit jednotlivé kosti). Oproti původnímu předpokladu tedy byly z letadla vyzvednuty kosterní pozůstatky jediného vojáka. Kostí nejsou ohořelé. Jsou pouze poškozené, rozlámané – pádem a výbuchem. Nesou typické lomy svědčící o tom, že byly poškozeny výbuchem.

Vyvstává otázka, co se stalo s kosterními pozůstatky druhého muže, pokud tedy platí fakt, že třetí vyskočil a zemřel mimo letadlo. Je otázkou, jestli tělo druhého vojáka nemohlo z letadla

vypadnout během pádu. Zjistit, o kterého z vojáků se jedná, je z antropologického hlediska problematické, protože jedinou indicií, kterou máme, je věk posádky, který se pohyboval mezi 27 až 37 lety. Z antropologického hlediska lze od sebe odlišit nejmladšího a nejstaršího z posádky, protože věkové změny na skeletu v průběhu deseti let jsou dostatečně markantní. Lze říci, že by se nemělo jednat o staršího seržanta Alexandra Michailoviče Golovina, který zemřel v 27 letech (ani by, podle svědectví, neměl být v letadle nalezen). Věkové určení podle struktury *facies symphysialis ossis pubis* ukazuje na věk 30 – 35 let a podle *facies auricularis ossis ilii* ukazuje na věk 35 – 40 let. Změny odpovídající vyššímu věku jsou vždy směrodatné, dá se přiklonit spíše k věku 35 – 40 let. Problémem je, že oba muži, kteří v letadle měli zemřít (pplk. Kačalej byl starý 37 let a mjr. Djadečko byl ve věku 34 let), byli přibližně v tomto věku, proto jejich kosterní pozůstatky nelze na základě tak malého věkového rozdílu od sebe odlišit. Pro bližší identifikaci by bylo dobré znát podrobněji zdravotní stav obou mužů. Nejlepší by bylo, kdyby některý z nich měl nějaký markantní defekt na kostře (např. zhojenou zlomeninu nebo vývojovou vadu). Nic takového se však na studované kostře nevyskytuje. Jednoznačně by dokázala identifikovat zkoumaného muže analýza DNA, pokud by byl k dispozici kontrolní vzorek DNA příbuzného některého z letců.

Nálezci kosterních pozůstatků uvádějí, že kostra páteře a dolních končetin se nacházela v oblasti sedačky pilota a z toho usuzují na jejich příslušnost pplk. Kačalejovi. Další kosti (bohužel blíže neidentifikované) našli o tři metry dále, což by za okolností, za kterých letadlo havarovalo, nevadilo. Při výbuchu mohou být kosti jednoho člověka roztroušeny na poměrně velké ploše, také mohou být kosti odtaženy zvířaty, která si v troskách mohou vybudovat doupě. Jak jsem uvedla, mnoho kostí se podařilo rekonstruovat (jednalo se o kosti horní i dolní končetiny včetně pletenců), což svědčí o tom, že kostní fragmenty patří k jednomu skeletu, nikoli dvěma, jak zněl první předpoklad.

Je otázka co se stalo s druhým členem posádky. Na tuto otázku však nemohu z vědeckého hlediska odpovědět. Shrnu-li výsledky antropologické analýzy, mohu říci, že s největší pravděpodobností kosterní pozůstatky nalezené v letadle náležejí jedinému člověku, mužského pohlaví, který se dožil 30 – 40 let (patrně se věkem blížil spíše 40 letům) o výšce postavy okolo 165 cm, jehož kostra byla poškozena výbuchem. Nelze zjistit, jestli poškození vzniklo postmortálně nebo perimortálně. Jeho kosti nebyly spálené. Další fakta antropologickou analýzou nelze zjistit.

Poděkování

Vznik této publikace byl podpořen projektem PASSEB project No. CZ.1.07/2.4.00/31.0155. Za pomoc se získáním dokumentace a historických údajů o posádce letadla Pe-2 děkuji panu Petru Bartošíkovi z Klubu přátel Suchdolu nad Odrou sekce – vojenské historie a Leteckého muzea v Suchdolu nad Odrou.

Literatura

ČERNÝ, M., KOMENDA, S., 1980: Sexual diagnosis by the measurement of humerus and femur. *Sborník prací Pedagogické fakulty UP v Olomouci. Řada biologie*, 2:147-167.

KNUSSMANN, R., 1988: Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen (4. Auflage des Lehrbuchs der Anthropologie begründet von Rudolf Martin), Band I und II. Stuttgart, Jena, New York, Gustav Fischer Verlag, 762 s.

NOVOTNÝ, V., 1985: Sex determination from the talus and calcaneus. *Scripta medica*, 58:437.

WHITE, T. D., FOLKENS, P. A., 2005: Human Bone Manual. San Diego, Elsevier, 464 s.

SJØVOLD, T., 1990: Estimation of Stature from Long Bones Utilizing the Line of Organic Correlation. *Hum. Evol.*, 5:431-447.

TRENDY V RASTE HLAVOVÝCH A TVÁROVÝCH ROZMEROV DETÍ VO VEKU 6 AŽ 15 ROKOV NA ÚZEMÍ SLOVENSKA

Mária Fuchsová¹, Lenka Fagalová², Radoslav Beňuš², Eva Neščáková², Silvia Bodoriková²

¹Centrum špeciálnopedagogického výskumu, Ústav špeciálnopedagogických štúdií, Pedagogická fakulta, Univerzita Komenského, Račianska 59, 813 34 Bratislava, Slovenská republika, e-mail: fuchsova@fedu.uniba.sk

²Katedra antropológie, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského, Mlynská dolina B2, 842 15 Bratislava, Slovensko, e-mail: benus@fns.uniba.sk

Abstract: *Trends in the growth of head and facial dimensions of children from 6 to 15 years of age in Slovakia.* The aim of this study was to evaluate growth increments from 6 to 15 years of age in selected anthropometric parameters of the head and face and to compare individual results with the results of previous studies. Altogether, 22 facial and head dimensions (13 horizontal, six vertical, two depth dimensions and head circumference) were measured and two indices (cephalic and facial index) were calculated in the sample of 262 school children from Sereď. The statistic program SPSS, version 17.0, was used for the analysis. Postnatally, height and depth dimensions of the face marked the greatest increments. The width dimensions of the face marked the smallest increments. Children from south and west Slovakia have mesocephal head and euryprosop face. Based on a comparison of the results of the pursued files and other authors' files, we confirmed continuing trend of debrachycephalization.

Key words: anthropometry, head and facial dimensions, cephalic index, facial index, Central Europe

Úvod

Sledovanie rozmerov a rastu lebky, hlavy a tváre, ako aj zmeny vybraných proporčných vzťahov rozmerov hlavy v priebehu vývinu jedinca, má nesporný význam predovšetkým v pôrodníctve, pediatrii, ale aj v plastickej chirurgii a stomatochirurgii (Bláha et al. 1999).

Lebka tvorí základ tváre a do značnej miery určuje veľkosť a tvar tváre a jej jednotlivých častí. Základný tvar a štruktúru hlavy a tváre určuje genetický faktor (Bamforth 2012). Je stanovený pomerom výšky hlavy k jej šírke. Existujú dve všeobecné charakteristiky tvaru hlavy, a to dolichocefálna a brachycefálna hlava. Dolichocefálna hlava je dlhá, úzka a oválna. Naopak brachycefálna hlava je široká, krátka a guľatá. Okrem dvoch uvedených hlavných typov hlavy sa vyskytuje aj prechodná forma, tzv. mezocefálna hlava. Vyznačuje sa dlhou tvárou ako u dolichocefala, no s cefalickým indexom brachycefala (Enlow a Hans 1996). Všeobecne platí, že šírkové rozmery tváre rastú postnatálne najmenej a ich rast je ukončený najskôr. Výškové rozmery rastú najviac a rast u nich končí najneskôr (Blažek a Trnka 2009). To znamená, že s vekom výraznejšie rastie morfológická výška tváre ako bazygomatická šírka, preto sa tvár stáva relatívne vyššia a užšia (Bláha et al. 1999).

Zmeny v raste hlavy a tváre však nepozorujeme iba v priebehu vývinu jedinca počas ontogenézy. Výskumy niektorých autorov (Malinowski 1975, Cieslik et al. 1994, Bláha et al. 1999) potvrdili výrazné zníženie cefalického indexu od roku 1954 do roku 1996. Tento trend debrachycefalizácie, postupné predlžovanie a výrazné zužovanie rozmerov hlavy, sa u nás začal sledovať v druhej polovici 20. storočia a je jeden z najvýraznejších dlhodobých trendov vo vývine európskej populácie. V našej štúdii sme sa snažili odhaliť, ktoré z rozmerov hlavy a tváre detí od 6 do 15

rokov sa menia najvýraznejšie a na základe porovnania s výsledkami iných autorov zistiť, či trend debrachycefalizácie pokračuje aj po roku 1993.

Súbor a metódy

Sledovaný súbor tvorí 262 zdravých detí (133 chlapcov a 129 dievčat) vo veku 6 až 15 rokov. Merania rozmerov hlavy a tváre detí prebiehali na základných školách v Seredi, v školskom roku 2012/2013 a 2013/2014. Výskum prebiehal so súhlasom riaditeľov škôl a rodičov žiakov, od ktorých bol vyžiadaný podpísaný informovaný súhlas.

V rámci sledovaného výskumu sa u každého probanda nameralo 22 nasledovných rozmerov: maximálna dĺžka (g-op) a šírka hlavy (eu-eu), najmenšia šírka čela (ft-ft), šírka tváre (zy-zy), baurikulárna šírka (t-t), bigonálna šírka (go-go), fyziognomická (tr-gn) a morfológická výška tváre (se-gn), medzizrenicová vzdialenosť (pu-pu), vnútorná (en-en) a vonkajšia medziočnicová vzdialenosť (ex-ex), šírka nosa (al-al) a úst (ch-ch), fyziognomická výška hornej tváre (se-sto), dĺžka nosa (se-sn), dĺžka chrbta nosa (se-prn), výška nosa (prn-sn), fyziognomická dĺžka (sa-sba) a šírka ušnice (pa-pa), hĺbka hornej (t-se) a dolnej tváre (t-gn) a obvod hlavy (g-op-g). Z nameraných údajov bol vypočítaný cefalický a faciálny index. Výsledné hodnoty oboch indexov sú rozdelené do jednotlivých kategórií podľa Martina a Sallera (1957).

Na porovnanie rozdielov v celkových prírastkoch (post-hoc LSD test) bol použitý program SPSS 17.0. Na odhalenie trendov v zmene tvaru hlavy počas predchádzajúcich generácií sa použili výsledky výskumov autorov Bölskeiová (1993), Martináková (1997), Vacháľková (2000), Beňová, Beňuš a Cvičelová (2011) a Lukáčiková (2012).

Výsledky a diskusia

Postembryonálny rast a vývin hlavy prebieha najintenzívnejšie v dvoch obdobiach, ktoré sú prerušené obdobím relatívneho klúdu. Prvé obdobie sa začína narodením a končí okolo siedmeho roku života. Za ním nasleduje obdobie spomalenia rastu a trvá približne štyri až päť rokov. Druhé obdobie sa začína okolo 11. – 13. roku a je to obdobie intenzívneho rastu, ktoré súvisí so začiatkom pohlavného dospievania a trvá približne päť rokov (Dokládala 1958).

V našej štúdií sme sa zamerali na zmeny tvaru hlavy a tváre práve u detí od 6. do 15. roku života. Vyhodnotením celkových prírastkov jednotlivých rozmerov hlavy a tváre u detí oboch pohlaví vo veku od 6 do 15 rokov sme potvrdili najväčšie prírastky v obvode hlavy, v hĺbke dolnej a hornej tváre a fyziognomickej aj morfológickej výške tváre. Farkas, Posnick a Hreczko (1992) dodávajú, že z celkového rastového prírastku obvodu hlavy medzi 1. – 18. rokom života je u oboch pohlaví väčší prírastok v období medzi 5. – 18. rokom, než medzi 1. – 5. rokom. Najmenší rast sme zaznamenali v šírkových rozmeroch hlavy a tváre. Nízky prírastok, aj keď často so signifikantným rozdielom, nadobúdali nasledovné rozmery: maximálna šírka hlavy, šírka a výška nosa, vnútorná medziočnicová vzdialenosť a fyziognomická dĺžka ušnice. Najmenšia šírka čela a fyziognomická šírka ušnice, ktorá sa u dievčat do 15. roku života dokonca zmenšila v priemere o 0,16 cm, dosiahli u oboch pohlaví štatisticky nesignifikantné rozdiely (tab. 1 a 2). Z uvedených výsledkov vyplýva, že najvýraznejšie prírastky u oboch pohlaví sú vo výškových a hĺbkových rozmeroch, pričom veľkosť niektorých rozmerov (napr. šírka čela a ušnice) sa do 15. roku života mení len veľmi málo, alebo sa nemení vôbec. Blažek a Trnka (2009) potvrdzujú, že chrupkové štruktúry, ako je ušnica a šírka nosa rastú až do vysokého veku jedinca a zväčšujú sa aj parametre súvisiace s ukladaním tuku (veľkosť líc a celkový tvar tváre pri nadváhe).

Bláha et al. (1999) zaznamenali, že so zvyšujúcim sa vekom u oboch pohlaví klesá podiel probandov v kategórii hypereuryprosop a euryprosop a stúpa podiel kategórie mesoprosop a leptoprosop. Znamená to, že s vekom výraznejšie rastie morfológická výška tváre ako bizygomatická šírka, preto sa tvár stáva relatívne vyššia a užšia.

V sledovanom súbore detí sa daný trend potvrdil. U 6-ročných detí oboch pohlaví bolo najvyššie percento faciálneho indexu v kategórii hypereuryprosop (66,67 % chlapcov a 50,00 % dievčat),

zatiaľ čo u 15-ročných detí v kategórii mesoprosop a leptoprosop (72,73 % chlapcov a 44,45 % dievčat, tab. 3). Morfológická výška tváre sa u oboch pohlaví zväčšila približne o dva centimetre, kým bizygomatická šírka tváre len o 1,44 cm u chlapcov a 0,81 cm u dievčat (tab. 1 a 2).

Tab. 1: Významnosť prírastkov v jednotlivých antropometrických parametroch medzi 6-ročnými (n = 9) a 15-ročnými (n = 11) chlapcami

Table 1: Significance of increase in each parameters from 6 to 15 years for boys

Antropometrické parametre	6-roční priemer	15-roční priemer	Prírastok (cm)	p-hodnota
Obvod hlavy	51,67	56,09	4,42	0,045
Hĺbka dolnej tváre	11,66	13,93	2,27	< 0,001
Fyziognomická výška tváre	15,11	17,31	2,20	< 0,001
Morfológická výška tváre	9,08	11,19	2,11	< 0,001
Bigonálna šírka	9,24	10,93	1,69	< 0,001
Biaurikulárna šírka	12,69	14,33	1,64	< 0,001
Hĺbka hornej tváre	10,90	12,49	1,59	< 0,001
Šírka tváre	11,74	13,18	1,44	< 0,001
Fyziognomická výška hornej tváre	6,19	7,46	1,27	< 0,001
Dĺžka nosa	3,93	5,15	1,22	< 0,001
Maximálna dĺžka hlavy	17,36	18,49	1,13	< 0,001
Dĺžka chrbta nosa	3,46	4,42	0,96	< 0,001
Šírka úst	4,38	5,31	0,93	< 0,001
Vzd. vonkajších očných kútikov	8,87	9,77	0,90	0,005
Medzizrenicová vzdialenosť	4,91	5,69	0,78	< 0,001
Fyziognomická dĺžka ušnice	5,59	6,34	0,75	< 0,001
Šírka hlavy	14,04	14,73	0,69	0,010
Šírka nosa	2,88	3,55	0,67	< 0,001
Najmenšia šírka čela	10,38	10,86	0,48	0,057
Výška nosa	1,74	2,03	0,29	0,008
Vzd. vnútorných očných kútikov	3,16	3,37	0,21	0,067
Šírka ušnice	3,08	3,15	0,07	0,582

Vo všeobecnosti je ženská tvár jemnejšia, kým mužská je členitejšia, nepravidelnejšia, avšak tvar hlavy nie je záväzne viazaný k určitému pohlaviu a existuje veľká variabilita znakov ľudskej tváre, ktorých kombinácie určujú zaradenie jednotlivca podľa cefalického indexu (Enlow a Hans 1996). V sledovanom súbore chlapcov a dievčat má najväčšie percentuálne zastúpenie zo všetkých kategórií cefalického indexu kategória mezocefal (49,24 %), čo je približne polovica celého súboru. Brachycefálne a hypebrachycefálne hlavy tvorili takmer $\frac{1}{3}$ súboru (27,10 % a 8,40 %). Počet dolichocefálnych chlapcov a dievčat klesá na 14,12 %. Hraničné kategórie vykazujú veľmi nízke zastúpenie, a to 0,76 % kategória hyperdolichocefal a 0,38 % kategória ultrabrachycefal (tab. 4).

Výsledky faciálneho indexu korešponujú s výsledkami cefalického indexu. V našom súbore je 30,92 % hypereuryprosopov a 28,63 % euryprosopov. Tieto typy tvárí sú široké a menej protrúzivne a väčšinou sa vyskytujú pri brachycefálnych typoch hlavy. Čo sa týka úzkych, protrúzivných tvárí (leptoprosop), sú typické pre dolichocefálne hlavy. Naš súbor tvorí 13,74 % leptoprosopov a 4,96 % hyperleptoprosopov. Mesoprosopná prechodná forma tváre sa môže vyskytovať v kategórií brachycefálnych, mesocefálnych aj dolichocefálnych hláv. V našom súbore malo 21,76 % detí mesoprosopnú tvár.

Tab. 2: Významnosť prírastkov v jednotlivých antropometrických parametroch medzi 6-ročnými (n = 12) a 15-ročnými (n = 9) dievčatami

Table 2: Significance of increase in each parameters from 6 to 15 years for girls

Antropometrické parametre	6-ročné priemer	15-ročné priemer	Prírastok (cm)	p-hodnota
Obvod hlavy	51,67	56,09	3,42	< 0,001
Hĺbka dolnej tváre	11,66	13,93	1,96	< 0,001
Fyziognomická výška tváre	15,11	17,31	1,93	< 0,001
Morfologická výška tváre	9,08	11,19	1,78	< 0,001
Bigonálna šírka	10,90	12,49	1,38	< 0,001
Biaurikulárna šírka	12,69	14,33	1,35	< 0,001
Hĺbka hornej tváre	9,24	10,93	1,20	< 0,001
Šírka tváre	17,36	18,49	1,14	< 0,001
Fyziognomická výška hornej tváre	6,19	7,46	1,07	< 0,001
Dĺžka nosa	3,46	4,42	1,03	< 0,001
Maximálna dĺžka hlavy	3,93	5,15	0,96	< 0,001
Dĺžka chrbta nosa	4,91	5,69	0,94	< 0,001
Šírka úst	8,87	9,77	0,83	< 0,001
Vzd. vonkajších očných kútikov	11,74	13,18	0,81	0,001
Medzizrenicová vzdialenosť	4,38	5,31	0,58	0,002
Fyziognomická dĺžka ušnice	5,59	6,34	0,42	0,067
Šírka hlavy	14,04	14,73	0,36	0,117
Šírka nosa	3,16	3,37	0,31	0,010
Najmenšia šírka čela	2,88	3,55	0,30	0,005
Výška nosa	1,74	2,03	0,06	0,595
Vzd. vnútorných očných kútikov	10,38	10,86	0,02	0,944
Šírka ušnice	3,08	3,15	-0,16	0,151

Tab. 3: Zastúpenie jednotlivých kategórií faciálneho indexu v súbore chlapcov a dievčat vo veku 6 a 15 rokov

Table 3: Facial index from 6 to 15 years for both sexes

Chlapci	HE		E		M		L		HL		Spolu	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
6-roční	6	66,67	2	22,22	7	11,11	-	-	-	-	9	100,00
15-roční	1	9,10	1	9,10	8	72,73	1	9,10	-	-	11	100,00
Dievčatá	HE		E		M		L		HL		Spolu	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
6-ročné	6	50,00	5	41,67	1	8,33	-	-	-	-	12	100,00
15-ročné	1	11,11	1	11,11	1	11,11	4	44,45	2	22,22	9	100,00

HE – hypereuryprosop, E – euryprosop, M – mesoprosop, L – leptoprosop, HL – hyperleptoprosop

Tab. 4: Zastúpenie jednotlivých kategórií cefalického indexu v celom súbore detí
 Table 4: Cephalic index from 6 to 15 years for both sexes

	HD		D		M		B		HB		UB		Spolu	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Chlapci	2	1,50	16	12,03	61	45,87	38	28,57	15	11,28	1	0,75	133	100,00
Dievčatá	0	0,00	21	16,28	68	52,71	33	25,58	7	5,43	0	0,00	129	100,00
Spolu	2	0,76	37	14,12	129	49,24	71	27,10	22	8,40	1	0,38	262	100,00

HD – hyperdolichocefal, D – dolichocefal, M – mezocefal, B – brachycefal, HB – hyper brachycefal,
 UB – ultrabrachycefal

Bláha et al. (1999) zistili, že oproti výsledkom z roku 1976 – 1978 došlo u oboch pohlaví k výraznému zníženiu cefalického indexu a prevláda trend debrachycefalizácie, z čoho vyplýva postupné predlžovanie a výrazné zužovanie rozmerov hlavy. V porovnaní s výskumom Dokládala (1958) za 40 rokov predstavoval tento pokles v priemere o 6,6 jednotiek (7,6 %) u chlapcov a o 6,3 jednotiek (7,2 %) u dievčat. Podobný trend debrachycefalizácie bol zistený aj u detskej a adolescentnej populácie v Poznani (Poľsko), kde pokles cefalického indexu od roku 1971 do roku 1991 predstavoval 2,1 jednotky u chlapcov (2,5 %) a 2,0 jednotky u dievčat (2,4 %) (Malinowski 1975, Cieslik et al. 1994).

Pri porovnaní výsledkov sledovaného súboru s výsledkami iných autorov sme zistili, že v súčasnej populácii aj naďalej stúpa počet mezocefalov. V roku 1993 a 1997 bol výskyt mezocefalov približne 38 %, pričom v roku 2014 vzrástol tento počet na takmer 50 %. Počet brachycefalov v populácii naopak klesá a počet dolichocefalov v populácii je stále nízky (tab. 5).

Tab. 5: Percentuálne zastúpenie cefalického indexu podľa rôznych autorov
 Table 5: Percentage of cephalic index according to various authors

Autor	Dolichocefal		Mezocefal		Brachycefal		Spolu	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Dokládala (1958)	1	0,15	37	5,65	617	94,2	655	100,00
Bölskeiová (1993)	33	11,80	115	38,30	152	50,67	300	100,00
Martináková (1997)	31	10,33	113	37,66	156	52,00	300	100,00
Vacháľková (2000)	12	3,00	270	67,50	117	29,25	400	100,00
Beňová (2011)	16	4,94	103	31,79	205	63,27	324	100,00
Lukáčiková (2012)	20	12,42	64	39,75	54	33,54	161	100,00
Fuchsová et al. (2014)	37	14,12	129	49,24	71	27,10	262	100,00

Na príčiny procesu debrachycefalizácie či naopak brachycefalizácie bolo vypracovaných niekoľko hypotéz. Linhová (1997) potvrdila, že u detí, ktoré sú prevažne polohované na brucho, je debrachycefalizácia posilnená. Samotný trend, nech sú už jeho príčiny akékoľvek, je však silnejší faktor ovplyvňujúci dlhodobé zmeny hlavových rozmerov ako prevažujúce polohovanie. Uvedené zistenie je podporované pokračovaním debrachycefalizačného trendu aj napriek tomu, že v súčasnej dobe v populácii prevláda ukladanie dieťaťa v prvých mesiacoch pôrodu do polohy na chrbát.

Zaujímavou a pravdepodobnou sa zdá teória publikovaná Jaegerom et al. (1998). Autori zistili, že trend zvyšovania telesnej výšky bol sprevádzaný debrachycefalizáciou, trend znižovania telesnej výšky bol sprevádzaný brachycefalizáciou. Podľa Poláčka (1950) je proces debrachycefalizácie dôsledkom migrácie obyvateľstva, selekcie, mechanických vplyvov ako aj vplyvom vonkajších faktorov. Sekulárne zmeny cefalického indexu nie sú však len dôsledkom zmien exogénnych faktorov. Je veľmi pravdepodobné, že brachycefalizácia aj debrachycefalizácia sú odrazom sekulárnych zmien genofondu. Tieto zmeny sú výsledkom genetickej štruktúry populácie a súvisia s formovaním, pretváraním a rozpadom genetických izolátov (Ferák a Sršeň 1981). Hlavy viac okrúhle, teda s vyššou hodnotou cefalického indexu sa predlžujú počas ontogenetického vývinu intenzívnejšie, naopak hlavy dlhé, s nižšou hodnotou cefalického indexu sa menia s vekom len nepatrne. Tieto zmeny vysvetľuje Sikora (1964) ako dôsledok pôsobenia funkčných a evolučných faktorov.

Beňová, Beňuš a Cvíčelová (2011) vo svojej štúdii 6- až 15-ročných detí z Bratislavy a Martina zaznamenali výrazný nárast počtu brachycefalov. Tento počet predstavoval až 63,27 % všetkých detí súboru. Výrazná zmena pomerov v zastúpení jednotlivých kategórií cefalického indexu môže byť výsledkom regionálnej variability. Výskumy všetkých autorov prebiehali na území juhozápadného Slovenska (Komárno, Bratislava a Sereď), zatiaľ čo výskum Beňovej sa uskutočnil v meste Martin. Pri porovnaní našich výsledkov s inými autormi možno skonštatovať, že na juhozápade Slovenska je najväčšie zastúpenie mezocefalov a brachycefalov.

Záver

Výsledky našej štúdie ukazujú, že vekom sa najvýraznejšie menia výškové a hĺbkové rozmery hlavy a tváre, pričom veľkosť niektorých rozmerov (napr. šírka čela a ušnice) sa do 15. roku života mení len veľmi málo, alebo sa nemení vôbec. So zvyšujúcim sa vekom u oboch pohlaví klesá podiel probandov v kategórii hypereuryprosop a euryprosop, a stúpa podiel kategórie mesoprosop a lept- aj hyperleptoprosop. To znamená, že s vekom výraznejšie rastie morfológická výška tváre ako bizygomatická šírka, preto sa tvár stáva relatívne vyššia a užšia. Pri porovnaní výsledkov sledovaného súboru s výsledkami iných autorov sme zistili, že v súčasnej populácii aj naďalej stúpa počet mezocefalov a pokračuje trend debrachycefalizácie hlavy.

Pod'akovanie

Táto štúdia bola podporená projektom VEGA 1/0789/14.

Literatúra

BAMFORTH, J. S., 2012: Anthropometry of soft facial tissues. In: Preedy, V. R. (ed.): Handbook of Anthropometry. Physical measures of human form in health and disease. Milano, Springer Science and Business media. s. 575-591. ISBN 978-1-4419-1787-4.

BEŇOVÁ, J., BEŇUŠ, R., CVÍČELOVÁ, M., 2011: Facial anthropometry of school children from Slovakia. *Česká antropologie*, 61(2):4-7.

BLÁHA, P., VIGNEROVÁ, J., PAULOVÁ, M., RIEDLOVÁ, J., KOBZOVÁ, J., KREJČOVSKÝ, L., 1999: Vývoj tělesných parametrů českých dětí a mládeže se zaměřením na rozměry hlavy (0 – 16 let). Praha, Státní zdravotní ústav, 182 s. ISBN 80-7071-122-1.

BLAŽEK, V., TRNKA, R., 2009: Lidský obličej. Vnímání tváře z pohledu kognitivních, behaviorálních a sociálních věd. Praha, Karolinum. 256 s. ISBN 978-80-246-1556-1.

BÖLCSKEIOVÁ, E., 1993: Kraniofaciálne rozmery 5- a 6-ročných detí z Komárna ako podklady pre klinickú prax. - 66 s., ms. (Diplom. práca; depon. in: Katedra antropológie Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského, Bratislava).

CIESLIK, J., KACZMAREK, M., KALISZEWSKA-DROZDOWSKA, M. D., 1994: Dziecko Ponanskie '90. Bogicki wydawnictwo naukowe, Poznań. In: Bláha, P., Vignerová, J. (ed.): Vývoj

tělesných parametrů českých dětí a mládeže se zaměřením na rozměry hlavy (0 – 16 let). Státní zdravotní ústav, Praha, 182 s. ISBN 80-7071-122-1.

DOKLÁDAL, M., 1958: Vývoj základních rozměrů hlavy od narození do 20 let. *Čs. morfologie*, 6:103-115.

ENLOW, D. H., HANS, M. G., 1996: Essentials of facial growth. Philadelphia, W. B. Saunders Company, 303 s. ISBN 0-7216-6106-8.

FARKAS, L., G., POSNICK, J., C., HRECZKO, T., M., 1992: Anthropometric Growth Study of the Head. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 29(4):303-308.

FERÁK, V., SRŠEŇ, Š., 1981: Genetika člověka. Bratislava, SPN, 441 s.

JAEGER, U., 1998: Secular Trend in Germany. In: Bodzsár, B. É., Susanne, C. (ed.): Secular Growth Changes in Europe. Budapest, Eötvös Univ. Press, 135-159.

LINHOVÁ, M. 1997: Dlouhodobé změny hlavových rozměrů pražských dětí ve věku 0,50-3,99 roku, vliv polohování na tyto změny. - 87 s., ms. (Diplom. práce; depon. in: Katedra antropologie a genetiky člověka Přírodovědecké fakulty Karlovy Univerzity, Praha).

LUKÁČIKOVÁ, M., 2012: Rozměry hlavy a tváře dětí školského věku z okolia Bratislavy. - 81 s., ms. (Rigorózná práca; depon. in: Katedra antropológie Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského, Bratislava).

MALINOWSKI, A., 1975: Rozwoj i proporcje glowy u dzieci poznanskich. *Przegląd Antropologiczny*, 41:225-237.

MARTIN, R., SALLER, K., 1957: Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung. Stuttgart, Gustav Fischer Verlag, 661 s.

MARTINÁKOVÁ, K., 1997: Kraniofaciálne parametre 8- a 9-ročných detí z Trenčína ako podklady pre klinickú prax. - 91 s., ms. (Diplom. práca; depon. in: Katedra antropológie Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského, Bratislava).

POLÁČEK, P., 1950: Problém brachycefalizace obyvatelstva Evropy. *Zprávy Antropologické společnosti*, 3:86-92.

SIKORA, P., 1964: Zroznicowanie zmiennosci wskaźnika glowy w procesie wzrastania organizmu człowieka. *Materiały i Prace Antropologiczne*. 68 s. [citované podľa: Vachálková (2000)]

VACHÁLKOVÁ, M., 2000: Sekulárne zmeny hlavových rozmerov bratislavskej stredoškolskej mládeže. -111 s., ms. (Diplom práca; depon. in: Katedra antropológie Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského, Bratislava).

NADHMOTNOSŤ A OBEZITA, VÝŽIVA A FYZICKÁ AKTIVITA ŠTUDENTOV PRÍRODOVEDECKEJ FAKULTY V BRATISLAVE VO VEKU 18 – 20 ROKOV

**Annamária Fülöpová¹, Eva Neščáková¹, Beatrix Borčinová¹, Michaela Dörnhöferová¹,
Radoslav Beňuš¹, Silvia Bodoriková¹, Klaudia Kyselicová¹, Petra Uhrová¹, Tomáš Zeman¹,
Martin Mokošák², Igor Remák², Miriam Sedláčková²**

¹Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra antropológie, Mlynská dolina B2, 842 15 Bratislava, Slovensko; e-mail: nescakova@fns.uniba.sk

²Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra telesnej výchovy, Mlynská dolina B2, 842 15 Bratislava, Slovensko; e-mail: mokosak@fns.uniba.sk

Abstract: *Overweight and obesity, nutrition and physical activity in students of Faculty of Natural Sciences in Bratislava (Slovakia) in the age of 18-20 years.* College students belong to the specific group of people who are easily influenced by the overweight and obesity epidemic mainly because of unhealthy eating habits and irregular physical activity. We determined the prevalence of overweight and obesity among students using the anthropometric methods. We also determined body proportionality, percentage of subcutaneous fat and classified the somatotype categories of the students. Monitoring of eating habits was based on questionnaires, while the monitoring of the physical fitness was based on physical tests. We detected prevalence of overweight in 11.4% and obesity in 2.2% of students. These results were also confirmed by WHR index, Pignet-Vervaeck body index and partly by Rohrer index. Females achieved higher percentage of subcutaneous fat. According to the somatotypes, males dominated in the mesomorph and females in the endomorph category. Results in eating habits showed many deficits in consumption of healthy diet. Results from physical tests showed a predominantly average level of physical fitness in our students.

Key words: anthropometry, nutritional factors, physical exercises, students, Central Europe

Úvod

Nadhmotnosť a obezita patria medzi aktuálne medicínske témy súčasnosti. Pre laikov tento problém predstavuje iba akýsi estetický fenomén, kým z pohľadu odborníkov a hlavne postihnutých závažnú chorobu zneprijemňujúcu každodenný život (Duchoňová, Kajaba a Šturdík 2011). Typickým znakom telesných charakteristík súboru obéznych jedincov je výrazne odlišná telesná stavba, v ktorej dominuje nadpriemerný rozvoj tukovej zložky (Vignerová a Bláha 2007). Metódy klasickej antropometrie, predovšetkým zistenie telesnej hmotnosti a telesnej výšky, sú základom pre posúdenie nadhmotnosti a obezity. Ďalej sem patrí zisťovanie niektorých dĺžkových, šírkových a obvodových rozmerov, z ktorých možno vypočítať indexy charakterizujúce stavbu a proporcionalitu tela (Bláha a Pařízková 2007).

Súbor a metódy

Súbor tvorí 228 študentov (79 mužov a 149 žien). Vekový priemer bol $19,14 \pm 0,66$ rokov. Prvou výskumnou metódou bolo antropometrické vyšetrenie. Zo 46 meraných telesných rozmerov bolo 11 dĺžkových, 10 šírkových, 12 obvodových a 13 rozmerov hrúbky kožných rias. Antropometrické merania sa vykonali podľa metodiky Martina a Sallera (1957) a Fettera et al. (1967). Na charakterizáciu proporcionality tela študentov sa použil BMI index, WHR index, kónický index, Pignetov index, Pignet-Vervaeckov index, Rohrerov index a torakálny index.

Jednotlivé somatotypy študentov sa stanovili podľa metodiky Cartera a Heathovej (1967). Percentuálny podiel podkožného tuku sa stanovil na základe súčtu kožných rias podľa metodiky Pařízkovej (1962) a tabuliek podľa Riegerovej, Přidalovej a Ulbrichovej (2006).

Na monitoring stravovacích návykov a životného štýlu študentov sa použila metóda kvantitatívneho výskumu, ktorú predstavoval dotazník. Fyzická zdatnosť študentov sa posudzovala na základe zvolenej batérie testov podľa Sedláčka a Lednického (2010).

Výsledky a diskusia

Priemerné hodnoty všetkých sledovaných antropometrických parametrov, okrem hodnôt hrúbky kožných rias, preukázali štatisticky signifikantne vyššie hodnoty v prospech mužov. U väčšiny študentov sa zistila telesná hmotnosť v doporučenom rozmedzí (tab. 1).

Tab. 1: Rozdelenie študentov podľa klasifikácie BMI

Table 1: Distribution of students according to BMI classification

KLASIFIKÁCIA	BMI	Muži (N = 79)		Ženy (N = 149)		Spolu (N = 228)	
		N	%	N	%	N	%
Podhmotnosť	≤ 18,5	3	3,8	23	15,4	26	11,4
Normálna hmotnosť	18,5 – 24,9	60	75,9	112	75,2	172	75,4
Nadhmotnosť	25,0 – 29,9	13	16,5	12	8,1	25	11,0
Obezita I. stupňa	30,0 – 34,9	2	2,5	2	1,3	4	1,8
Obezita II. stupňa	35,0 – 39,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Obezita III. stupňa	≥ 40	1	1,3	0	0,0	1	0,4

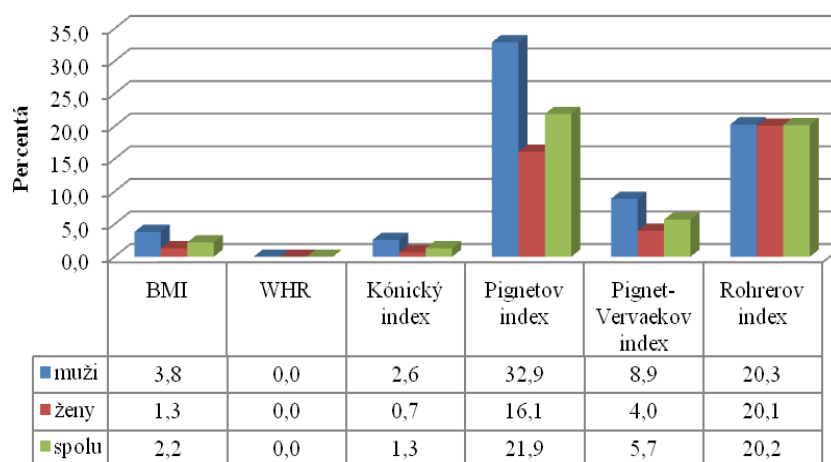
N – počet probandov, *N* – the number of probands

U mužov sa vekom priemerné hodnoty BMI zvyšovali, kým u žien naopak znižovali. Príčinou vysokej hodnoty BMI môžu byť pravdepodobne tak zlé stravovacie návyky, ako aj nízka pohybová aktivita, ale aj iné vonkajšie alebo vnútorné faktory.

Na posúdenie proporcionality telesnej stavby študentov sa použili ďalšie antropometrické indexy (obr.1).

Obr. 1: Percentuálne zastúpenie jedincov s hodnotami indexov klasifikujúcich obezitu

Fig. 1: The percentage of individuals with values of indices classifying the obesity



BMI = 25,0 – 29,9; WHR = 0,95 – 1,02 muži a 0,81 – 0,89 ženy; Kónický index ≥ 1; Pignetov index = 10 – 15, Pignet-Vervaekov index = 94 – 104; Rohrerov index = 1,33 – 1,39

BMI=25.0–29.9; WHR=0.95–1.02 males and 0.81–0.89 females; conicity index≥1; Pignet index=10–15, Pignet-Vervaek index=94–104; Rohrer index=1.33–1.39

Z týchto výsledkov možno konštatovať, že väčšina študentov má telesnú hmotnosť na základe BMI indexu a WHR indexu v hraniciach fyziologických hodnôt. Kónický index aj Pignetov index poukázal na určitú nezgodu s výsledkami BMI indexu. Jednou z možných vysvetlení môže byť aj skutočnosť, že mnohí študenti vyzerajú chudí, resp. v dobrej kondícii, ale napriek tomu ich organizmus obsahuje veľké množstvo tuku, čo sa navonok nedá usúdiť. Výsledky Pignet-Vervaeckeho indexu sa zhodujú s výsledkami BMI indexu. Zhoda s výsledkami BMI indexu sa z jednej časti našla aj pri Rohrerovom indexe, na základe ktorého sa zistila u pomerne veľkej časti študentov podvýživa, pričom aj výsledky BMI indexu poukázali na výskyt podhmotnosti ako druhá najčastejšie zastúpená kategória.

U väčšiny mužov (51,9 %) dominoval somatotyp mezomorf, ektomorf (27,8 %) a endomorf (20,3 %). Priemerný somatotyp mužov bol 3,6 – 4,2 – 3,0. U väčšiny žien dominoval somatotyp endomorf (73,8 %), ektomorf (18,8 %) a mezomorf (7,4 %). Priemerný somatotyp žien bol 4,9 – 3,0 – 3,1.

Výsledky somatotypov sa zhodujú aj s výsledkami zisteného percentuálneho podielu tuku, ktorý bol v súbore žien vyšší ($19,57 \pm 4,46$ %) vzhľadom na podiel u mužov ($13,13 \pm 3,23$ %).

Monitoring stravovacích návykov poukázal na niekoľko nedostatkov, ako napr. relatívne vysoké zastúpenie študentov stravujúcich sa v neprimeranej frekvencii počas dňa (menej ako 3-krát denne a viac ako 5-krát denne), vynechávanie raňajok, preferovanie úpravy jedál vyprážením, neprimeraná konzumácia ovocia a zeleniny, obilninových a mliečnych výrobkov. Za negatívum sa považuje vysoké percento študentov navštevujúcich podniky rýchlych občerstvení 2- až 3-krát týždenne. Alarmujúci nedostatok sa zistil pri hodnotení pitného režimu väčšiny študentiek, ktorých denný príjem tekutín predstavuje iba jeden liter. Vážny nedostatok sa zistil aj pri zisťovaní životosprávy študentov. Študenti pravdepodobne neprikladajú dôležitosť každodennej pohybovej aktivite. Pozitívnym zistením týkajúcim sa životosprávy bolo, že veľká časť študentov nefajčí a konzumuje alkohol iba príležitostne.

Monitoringu fyzickej zdatnosti (tab. 2) sa zúčastnilo z celkového súboru študentov iba 57 mužov a 128 žien.

Tab. 2: Výsledky testovania fyzickej zdatnosti u mužov a žien

Table 2: Results of testing the physical fitness in males and females

	Muži (N = 57)				Ženy (N = 128)				p
	\bar{x}	SD	MIN	MAX	\bar{x}	SD	MIN	MAX	
TV (cm)	180,75	6,92	165,00	197,00	167,29	6,60	152,00	193,00	***
TH (kg)	75,11	10,39	61,00	110,00	57,97	7,48	43,00	78,00	***
BMI (kg.m⁻²)	22,96	2,52	18,83	32,79	20,72	2,43	15,57	28,65	***
SDD (cm)	213,12	21,57	167,00	261,00	158,3	22,64	100,00	213,00	***
HOD (cm)	826,49	165,03	500,00	1260,00	492,03	87,13	160,00	780,00	***
L – S (počet)	48,02	12,03	5,00	68,00	39,38	9,74	16,00	71,00	***
10 x 5 m (s)	16,98	1,37	14,75	19,94	19,82	1,86	12,87	25,59	***
Jojo (počet)	76,00	20,00	19,00	116,00	38,00	12,00	18,00	86,00	***

Vysvetlivky: TV – telesná výška, TH – telesná hmotnosť, BMI – index telesnej hmotnosti, SDD – skok do diaľky z miesta, HOD – hod 2 kg plnou loptou, L – S – ľah – sed za 30 sekúnd, 10 x 5 m – vytrvalostný beh, p – štatistická významnosť, p*** – veľmi vysoko významný rozdiel (hladina významnosti $p < 0,001$)

Legend: TV – stature, TH – body weight, BMI – Body Mass Index, SDD – long jump from place, HOD – throw the 2 kg full ball, L – S – abdominal crunch for 30 seconds, 10 x 5 m – endurance running, p – statistical significance, p*** – very highly significant difference (significance level $p < 0.001$)

Štatisticky sa dali dokázať už vopred logicky predpokladané signifikantné rozdiely v hodnotách jednotlivých parametrov v prospech mužov. Pohybová výkonnosť mužov je vo všetkých použitých testoch na signifikantne vyššej úrovni.

Záver

Na základe zistených antropometrických parametrov môžeme konštatovať, že najväčšia skupina študentov (75,4 %) disponuje telesnou hmotnosťou adekvátnou telesnej výške, kým nadhmotnosť ale hlavne obezita sú zastúpené zriedkavo (2,2 %). Zistené hodnoty percentuálneho podielu podkožného tuku spadajú ešte do kategórie normálneho rozmedzia podielu tuku v organizme. U mužov somatotypicky dominuje mezomorf (relatívna muskuloskeletálna robustnosť), kým u žien endomorf (relatívna tučnota). Analýza stravovacích návykov poukázala na určité nedostatky vo výžive študentov. V porovnaní s výsledkami zistených fyzických výkonov s inými štúdiami môžeme konštatovať, že sledovaný súbor študentov preukazuje vo všeobecnosti priemernú fyzickú výkonnosť. Dôležitú úlohu v predchádzaní nadhmotnosti a obezity hrajú diétne opatrenia, resp. zásady zdravého stravovania a takisto aj pohybová aktivita, ktorá výrazne ovplyvňuje energetickú rovnováhu.

Literatúra

BLÁHA, P., PAŘÍZKOVÁ, J., 2007: Hlavní morfologické charakteristiky prosté obezity. In: Pařízková, J., Lisá, L., Bláha, P., Fraňková, S., Hainerová, I., Hlavatá, K., Kolář, P., Kučera, M., Kunešová, M., Radvanský, J., Vignerová, J. (ed.): Obezita v dětství a dospívání. Terapie a prevence. Praha, Galén/Karolinum, s. 67-86.

CARTER, J. E. L., HEATH, B. H., 1967: A modified somatotype method. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 27:57-74.

DUCHOŇOVÁ, L., KAJABA, I., ŠTURDÍK, E., 2011: Biochémia, fyziológia výživy a patofyziológia obezity. *Lekársky obzor*, 5:214-220.

FETTER, V., PROKOPEC, M., SUCHÝ, J., TITBALOVÁ, S., 1967: Antropologie. Praha, Academia, 705 s.

MARTIN, R., SALLER, K., 1957: Lehrbuch der Anthropologie in Systematischer Darstellung, Stuttgart, Gustav Fischer Verlag, 348 s.

PAŘÍZKOVÁ, J. 1962. Rozvoj aktivní hmoty a tuku u dětí a mládeže. Praha, Státní zdravotnické nakladatelství, 134 s.

RIEGEROVÁ, J., PŘIDALOVÁ, M., ULBRICHOVÁ, M., 2006. Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu (příručka funkční antropologie). Olomouc, HANEX, 262 s.

SEDLÁČEK, J., LEDNICKÝ, A., 2010: Kondičná atletická príprava. Vybrané kapitoly. Bratislava, Slovenská vedecká spoločnosť pre telesnú výchovu a šport, 167 s.

VIGNEROVÁ, J., BLÁHA, P., 2007: Obezita u dětí a dorostu v České republice – dlouhodobé změny, metody sledování. In: Pařízková, J., Lisá, L., Bláha, P., Fraňková, S., Hainerová, I., Hlavatá, K., Kolář, P., Kučera, M., Kunešová, M., Radvanský, J., Vignerová, J. (ed.): Obezita v dětství a dospívání. Terapie a prevence. Praha, Galén/Karolinum, s. 27-65.

ZRIEDKAVÉ GENETICKÉ OCHORENIA U SLOVENSKÝCH RÓMOV

Dana Gabriková¹, Martin Mistrík², Soňa Mačeková¹, Jarmila Bernasovská¹, Iveta Tóthová¹, Daniela Grejtáková¹

¹Katedra biológie, Fakulta humanitných a prírodných vied, Prešovská univerzita, 17. Novembra 1, 08116 Prešov, Slovensko, e-mail: dana.gabrikova@yahoo.com

²Laboratórium lekárskej genetiky, Alpha Medical, a. s., Spišská Nová Ves, Slovensko

Abstract: *Rare genetic diseases in Slovak Roma.* Roma often suffer from inherited diseases that are common in the surrounding populations, but in Roma they are caused by a different mutation. Moreover, there are several diseases in this ethnics that are rare or completely absent in the majority population. Roma are a valuable resource for research on rare genetic diseases, and the discovery of genes and mutations. Recently, several rare diseases were identified to be caused by a specific mutation of a common origin in all European Roma groups. Application of this knowledge into medical practice is often difficult. At first sight, different gene pool of Roma complicates the diagnosis of patients. But knowledge of diseases and particular mutations specific to certain ethnic group can actually greatly simplify and speed up the diagnostic process. In this study, we review our experience in molecular diagnostics of rare diseases among Roma in Slovakia.

Key words: rare disease, genetics, mutation, founder population, Central Europe

Úvod

Komplexná a veľmi špecifická štruktúra rómskych komunít dávno priťahovala pozornosť kultúrnych antropológov, menej však genetikov. Na rozdiel od iných populácií s efektom zakladateľa, Rómovia boli európskou medicínou dlho ignorovaní a ich unikátne dedičstvo sa len nedávno dostalo do centra záujmu genetikov a lekárov. Niekoľko faktov robí Rómov cennou cieľovou skupinou pre genetikov: pozoruhodná história migrácie, genetická izolácia, vysoká miera konsanguinity, existencia niekoľkých subizolátov. Rómska komunita na Slovensku je jednou z najväčších na svete (Matlovičová et al. 2012). Rómovia na Slovensku tvoria veľmi endogamnú komunitu, v rôznej miere izolovanú a často so striktnými pravidlami pre výber partnerov. Podiel konsanguinných manželstiev je veľmi vysoký a koeficient inbrídingu je označovaný za jeden z najvyšších na svete (Ferák, Siváková a Sieglóvá 1987).

V posledných desaťročiach bolo u Rómov odhalených niekoľko „privátnych“ mutácií a monogénnych ochorení. Rómovia často trpia chorobami, ktoré sú bežné v okolitých majoritných populáciách, ale v Rómov sú spôsobené inou mutáciou. Okrem toho existuje u tejto etnickej skupiny niekoľko chorôb, ktoré sú v majoritnej populácii zriedkavé alebo úplne absentujú (Morar et al. 2004, Gresham et al. 2001, Kalaydjieva et al. 2005). Fenylnketonúria, primárny kongenitálny glaukóm a strata sluchu asociovaná s génom GJB2 sú príklady porúch spôsobených mutáciou ancestrálnou pre slovenských Rómov alebo s vysokým výskytom u slovenských Rómov (Kalanin et al. 1994, Plásilová et al. 1999, Minárik et al. 2003).

Cieľom tejto štúdie podať prehľad našich skúseností s molekulárnou diagnostikou zriedkavých genetických ochorení u slovenských Rómov.

Súbor a metódy

Rodiny boli vyberané v spolupráci s praktickými lekármi a špecialistami, predovšetkým s klinickými genetikmi. Vyhľadávali sme pacientov rómskeho pôvodu, u ktorých sa prejavovala zriedkavá genetická porucha s recesívnym typom dedičnosti. Do štúdie boli zaradené rodiny,

u ktorých: 1. chýbala presná diagnóza zriedkavého ochorenia/poruchy, 2. ani po prevedení štandardných testov nebola určená genetická príčina ochorenia, 3. genetická podstata ochorenia nie je vôbec známa. Prítomnosť poruchy u viacerých členov rodiny a konsangvinita uľahčujú analýzu, avšak neboli dané ako kritérium výberu pacientov.

Probandom a ich rodinným príslušníkom sa odobral bukálny ster alebo venózna krv do skúmavky s EDTA. DNA sa izolovala komerčným kitom (MO BIO Laboratories Inc.). Na identifikáciu kauzálnych mutácií sa použili rôzne stratégie. Použité metódy zahŕňali priame sekvenovanie Sangerovou metódou, väzbovú analýzu za pomoci mikrosatelitných markerov (Genetický analyzátor 3500, Life Technologies), mapovanie homozygotity za využitia SNP microarray (Affymetrix SNP Genotyping Array 6.0) a celoexómové sekvenovanie (Ion Torrent, Life Technologies).

Výsledky a diskusia

Tab. 1 sumarizuje prípady analýz, pri ktorých bola úspešne odhalená príčinná mutácia. V priebehu štúdie sme sa stretli s niekoľkými situáciami. Detegovali sme mutácie, ktoré sú “privátne” pre Rómov (c.314-2A>G v géne TMEM70, c.564C>T v géne NDRG1, G>C v alternatívnom exóne AltT2 génu HK1). Privátnymi nazývame mutácie, ktorých výskyt je obmedzený na jednu konkrétnu populáciu alebo etnickú skupinu. Keďže často vznikli ako dôsledok efektu zakladateľa, dodatočné haplotypové analýzy často preukážu spoločný pôvod mutácie. Takéto mutácie sú v krajinách s geneticky izolovanou minoritou osobitne zaujímavé, pretože kým sa mutácia v celej krajine vyskytuje s minimálnou frekvenciou, u minority, ako sú Rómovia, môže znamenať závažný medicínsky problém. Mnohé takéto mutácie a s nimi súvisiace ochorenia boli objavené len nedávno a sú opísané len u veľmi malého množstva pacientov. Je preto nevyhnutné, aby bola odborná verejnosť oboznámená s ochoreniami špecifickými pre určité etnické skupiny a využívali tieto vedomosti pri určovaní diagnostických stratégií.

Tab. 1: Prehľad mutácií detegovaných u slovenských Rómov v tejto štúdií
Table 1: Overview of mutations detected in Slovak Roma patients in this study

Choroba	Gén	Mutácia	Poznámka
Deficiencia ATP syntázy	TMEM70	c.314-2A>G	privátna mutácia
CMT4D (HSMN-Lom)	NDRG1	c. 564C>T (p.R148X)	privátna mutácia
CMT4G (HSMN-Russe)	HK1	G>C v exóne AltT2	privátna mutácia
Analbuminémia	ALB	delATc.228-229	privátna mutácia*
Deficiencia MCAD	ACADM	c.985A>G (p.K329E)	mutácia častá u Rómov
Robinow syndróm	ROR2	c.355C>T (p.R119X)	bez väzby na Rómov
Apertov syndróm	FGFR2	c.937C>G (p.P253R)	bez väzby na Rómov

*Mutácia bola nájdená len u niekoľkých slovenských pacientov rómskeho pôvodu

*Mutation was described only in few Slovak Roma patients

Poznanie konkrétnej mutácie špecifickej pre etnikum pacienta môže značne zjednodušiť a urýchliť diagnostický proces. Dôkladné štúdium literatúry umožnilo rýchlu diagnostiku aj v prípade novorodenca s prejavmi hypoalbuminémie (9000 mg/l), ľahkej hypoproteinémie a hypercholesterolémie. Napriek tomu, že hodnota albumínu v sére bola vyššia ako je limit pre

ochorenie (1000 mg/l), u pacienta sme predpokladali diagnózu analbuminémie, zriedkavého autozomálne recesívneho ochorenia, doteraz vo svete dokumentovaného u približne 50 pacientov. Dôvodom bola rómska rodina z rovnakého regiónu, u ktorej bola v r. 2006 opísaná novo nájdená mutácia v géne ALB (Campagnoli et al. 2006, Rosipal et al. 2006).

Mutácia c.985A>G v géne ACADM je príčinou deficiencie proteínu MCAD u prevažnej väčšiny pacientov rómskeho pôvodu trpiacich týmto ochorením. Mutácia však nie je obmedzená na túto etnickú skupinu a opísali ju aj u pacientov z iných populácií. Ďalšie mutácie detegované u rómskych pacientov (c.355C>T v géne ROR2 a c.937C>G v géne FGFR2) nemajú väzbu na rómske etnikum a ich výskyt je podobný u rôznych národov a etnických skupín.

Záver

Náš výskum poukazuje na rôznorodosť pôvodu mutácií spôsobujúcich zriedkavé genetické ochorenia u slovenských Rómov. Niektoré mutácie vznikli pred odchodom Rómov z Indie alebo počas migrácie, často v dôsledku efektu zakladateľa, a ich výskyt je obmedzený na rómske etnikum. Iné mutácie sú v rôznej miere dôsledkom premiešavania genofondu Rómov s genofondom okolitých populácií a ich výskyt sa minimálne alebo vôbec nelíši od výskytu v slovenskej majoritnej populácii. Naše skúsenosti ukazujú, že mnohí pacienti rómskeho pôvodu sú ponechaní bez špecifickej diagnózy, respektíve ich diagnóza nie je potvrdená genetickou analýzou. Lepšia aplikácia poznatkov o mutáciách špecifických pre Rómov by u pacientov so zriedkavými ochoreniami mohla prispieť k skvalitneniu diagnostického procesu.

Pod'akovanie

Táto štúdia vznikla vďaka finančnej podpore grantov APVV-0716-10, LPP-0331-09 a ITMS 26220120041.

Literatúra

CAMPAGNOLI, M., ROSIPAL, S., DEBREOVÁ, M., ROSIPAL R., SALA, A., ROMANO, A., LABÒ, S., GALLIANO M., MINCHIOTTIA, L., 2006: Analbuminemia in a Slovak Romany (Gypsy) Family: Case Report and Mutational Analysis. *Clin. Chim. Acta*, 365(1-2):188-193.

FERÁK, V., SIVÁKOVÁ, D., SIEGLOVÁ, Z., 1987: The Slovak Gypsies (Romany) – A Population with the Highest Coefficient of Inbreeding in Europe. *Bratislavské lekárske listy*, 87(2):168-175.

GRESHAM, D., MORAR, B., UNDERHILL, P. A., PASSARINO, G., LIN, A. A., WISE, C., ANGELICHEVA, D., CALAFELL, F., OEFNER, P. J., SHEN, P., TOURNEV, I., DE PABLO, R., KUČINSKAS, V., PEREZ-LEZAUN, A., MARUSHIAKOVA, E., POPOV, V., KALAYDJIEVA, L., 2001: Origins and Divergence of the Roma (Gypsies). *Am. J. Hum. Gen.*, 69(6):1314-1331.

KALANIN, J., TAKARADA, Y., KAGAWA, S., YAMASHITA, K., OHTSUKA, N., MATSUOKA, A., 1994: Gypsy Phenylketonuria: A Point Mutation of the Phenylalanine Hydroxylase Gene in Gypsy Families from Slovakia. *Am. J. Med. Genet.*, 49(2):235-239.

KALAYDJIEVA, L., MORAR, B., CHAIX, R., TANG, H., 2005: A Newly Discovered Founder Population: The Roma/Gypsies. *BioEssays*, 27(10):1084-1094.

MATLOVIČOVÁ, K., MATLOVIČ, R., MUŠINKA, A., ŽIDOVÁ, A., 2012: The Roma Population in Slovakia. Basic Characteristics of the Roma Population with Emphasis on the Spatial Aspects of its Differentiation. In: Penczes, J., Radics, Z. (ed.): Roma Population on the Peripheries of the Visegrad Countries. Spatial Trends and Social Challenges. Debrecen, s. 77-104.

MINÁRIK, G., FERÁK, V., FERÁKOVÁ, E., FICEK, A., POLÁKOVÁ, H., KÁDASI, L., 2003: High Frequency of GJB2 Mutation W24X among Slovak Romany (Gypsy) Patients with Non-Syndromic Hearing Loss (NSHL). *Gen. Physiol. Biophys.*, 22(4):549-556.

MORAR, B., GRESHAM, D., ANGELICHEVA, D., TOURNEV, I., GOODING, R., GUERGUELTCHEVA, V., SCHMIDT, C., ABICHT, A., LOCHMULLER, H., TORDAI, A.,

KALMAR, L., NAGY, M., KARCAGI, V., JEANPIERRE, M., HERCZEGFALVI, A., BEESON, D., VENKATARAMAN, V., WARWICK CARTER, K., REEVE, J., DE PABLO, R., KUCINSKAS, V., KALAYDJIEVA L., 2004: Mutation History of the Roma/Gypsies. *Am. J. Hum. Gen.*, 75(4):596-609.

PLÁSILOVÁ, M., STOILOV, I., SARFARAZI, M., KÁDASI, L., FERÁKOVÁ, E., FERÁK, V., 1999: Identification Of A Single Ancestral CYP1B1 Mutation in Slovak Gypsies (Roms) Affected with Primary Congenital Glaucoma. *J. Med. Genet.*, 36(4):290-294.

ROSIPAL, S., DEBREOVÁ, M., ROSIPAL, R., 2006: A Speculation about Hypercholesterolemia in Congenital Analbuminemia. *Am. J. Med.*, 119(2):181-182.

HYPODONCIA TRVALÉHO CHRUPU U PACIENTOV Z REGIÓNU VÝCHODNÉHO SLOVENSKA

Daniela Grejtáková, Dana Gabriková, Peter Ferenc, Jarmila Bernasovská

Katedra biológie, Fakulta humanitných a prírodných vied, Prešovská univerzita v Prešove, ul. 17 novembra 1, 080 01 Prešov, Slovensko, e-mail: daniela.grejtakova@gmail.com

Abstract: *Hypodontia of permanent teeth in the study group of patients from Eastern Slovakia region.* Hypodontia is characterized by the absence of one to six teeth and is the most common orofacial deformation in humans. The aim of the study was to evaluate the clinical manifestations of non-syndromic hypodontia in the cohort of 69 patients from the region of Eastern Slovakia. We observed in average three (± 3.4) missing teeth in the study group. The most often missing tooth was lateral incisor (71%). Significantly higher number of missing teeth were observed in Roma patients than in patients of the majority population ($p=0.020$). Intersexual differences were not observed. Our results showed the significant higher number of missing teeth in patients with bilateral form in comparison with unilateral form of hypodontia ($p<0.001$). Distribution of tooth agenesis according to the quadrants showed the highest frequency of tooth agenesis in the first quadrant (69.6%), according to the prevalence of dental agenesis dominated the right side.

Key words: tooth agenesis, hypodontia, intersexual differences, majority population, Roma population, Central Europe

Úvod

Primárnou funkciou chrupu je spracovávanie potravy. Aj keď jeho poškodenie bezprostredne neohrozuje život, poruchy zubného aparátu vo veľkej miere ovplyvňujú mnoho zdravotných a sociologických aspektov. Zubná agenéza, čiže vrodené chýbanie zubov, patrí medzi najčastejšie dentálne anomálie u človeka (Kavitha et al. 2010). V Európe postihuje zhruba 0,3 – 7,9 % populácie a častejšie je pozorovaná u žien ako u mužov (Pemberton, Das a Patel 2005).

K opisu numerických dentálnych anomálií sa používa niekoľko rôznych termínov. Termínom hypodontia je označovaná agenéza menej ako šiestich zubov, vynímajúc tretie moláre (Jumlongras et al. 2004). Termín oligodontia označuje mnohopočetnú agenézu, ktorá zahŕňa viac ako šesť zubov. Anodontia je stav, keď v chrupe úplne chýbajú zubné zárodky. Hypodontia sa môže vyskytovať spolu s poruchami iných orgánov ako syndromická hypodontia, alebo bez systémových ochorení ako nesyndromická čiže izolovaná hypodontia. Nesyndromická hypodontia predstavuje zložitú poruchu spájanú predovšetkým s odchýlkami v počte, veľkosti a tvare zubov, alebo s poruchou vývinu zubných tkanív (Závadová 2002). Vznik hypodontie je vo väčšine prípadov podmienený genetickými faktormi (Kavitha et al. 2010).



Obr. 1: Nesyndromická hypodontia s funkčnými a estetickými dôsledkami (Foto: D. Grejtáková)
Fig. 1: Non-syndromic hypodontia with functional and esthetic consequences (Photo by D. Grejtáková)

Súbor a metódy

Analyzovaný súbor tvorilo 63 jedincov majoritnej populácie a šesť rómskych jedincov so zubnou agenézou. Všetci jedinci pochádzali z regiónu východného Slovenska (Prešovský kraj, Košický kraj SR). Hypodontia sa diagnostikovala na základe stomatologického vyšetrenia a röntgenových snímok v spolupráci so zubnými lekármi. U každého jedinca sa skúmala osobná a rodinná anamnéza – pre vylúčenie syndromickej formy. Pacienti boli zaradení do vedeckej štúdie na základe informovaného súhlasu. Štúdia sa vykonala so schválením etickej komisie PU v Prešove. Pri spracovávaní jednotlivých výsledkov sme použili štatistický software IBM SPSS v20. Kritériom pre štatistickú významnosť bolo $p < 0,05$. Frekvencia a typ chýbajúcich zubov sa následne identifikovali a štatisticky vyhodnocovali pri zohľadnení pohlavia, dedičnosti a etnického aspektu.

Výsledky

Analyzovaný súbor tvorilo 69 pacientov so zubnou agenézou trvalého chrupu, vo veku 8 – 53 rokov ($20,6 \pm 14,8$), z toho 33 mužov (47,8 %) a 36 žien (52,2 %). Súbor pozostával z nepríbuzných jedincov majoritnej populácie ($n = 63$) a rómskej populácie ($n = 6$). Podľa počtu chýbajúcich zubov bola v súbore pacientov zistená nesyndromická hypodontia v 91,3 % prípadov ($n = 63$) a nesyndromická oligodontia v 8,7 % prípadov ($n = 6$). Oligodontia sa vyskytovala častejšie u rómskych pacientov (66,6 %) ako u pacientov majoritnej populácie (3,2 %).

Priemerný počet chýbajúcich zubov v sledovanom súbore bol $2,8 (\pm 3,4)$. Sledovali sme rozdiely v počte absentujúcich zubov medzi mužmi a ženami sledovaného súboru a medzi majoritnou a rómskou populáciou. Nepozorovali sme významné intersexuálne rozdiely ($p = 0,601$). Mužom chýbali v priemere tri zuby ($\pm 3,2$) a u žien sa vyskytovala priemerná agenéza taktiež troch zubov ($\pm 3,6$). Medzi rómskymi pacientmi a pacientmi majoritnej populácie bol zistený významný rozdiel v priemerných hodnotách počtu chýbajúcich zubov v maxille ($p = 0,005$), mandibule ($p = 0,040$) a teda aj v celkovej permanentnej dentícii ($p = 0,020$). V majoritnej populácii chýbali pacientom v priemere dva ($\pm 2,3$) zuby, rómskym pacientom chýbalo v priemere deväť ($\pm 6,5$) zubov (tab. 1).

Tab. 1: Priemerná hodnota zubnej agenézy u pacientov rómskej a majoritnej populácie analyzovaného súboru

Table 1: Mean value of tooth agenesis in Roma patients and patients of majority population of the study group

	Maxilla \pm SD	Mandibula \pm SD	Spolu \pm SD	Štatistická významnosť ($p < 0,05$)*
Majoritná populácia	$1,4 \pm 1,3$	$0,8 \pm 1,5$	$2,3 \pm 2,3$	$p = 0,020^*$
Rómska populácia	$4,7 \pm 1,5$	$4,0 \pm 3,2$	$8,7 \pm 6,5$	

Vysvetlivky: \pm SD smerodajná odchýlka; * – významná hodnota (Mann-Whitney U test); p – hladina štatistickej významnosti

Abbreviations: \pm SD standard deviation; * – statistically significant differences (Mann-Whitney U test); p – statistically significant value

U 30,4 % pacientov sa pozorovala familiárna forma hypodontie, pričom u 69,6 % pacientov bola prítomná forma sporadická. U žien aj u mužov sa zistil vyšší výskyt sporadickej formy oproti familiárnej forme nesyndromickej hypodontie. V skupine rómskych pacientov bola častejšia sporadická ako familiárna forma. V analyzovanom súbore sme pozorovali závažnejšiu formu zubnej agenézy s vyšším počtom chýbajúcich zubov u pacientov s familiárnou formou nesyndromickej hypodontie ako u pacientov so sporadickou formou, ale tento trend nebol štatisticky významný ($p = 0,085$).

Častejšie sme pozorovali bilaterálnu formu hypodoncie (62,3 %) ako unilaterálnu (37,7 %), a to u mužov ako aj u žien. U rómskych pacientov sa vyskytovala iba bilaterálna forma hypodoncie. V skupine pacientov s bilaterálnou hypodonciou sme zistili signifikantne vyšší priemerný počet chýbajúcich zubov v celkovom počte zubov permanentného chrupu ako u pacientov s unilaterálnou hypodonciou (tab. 2).

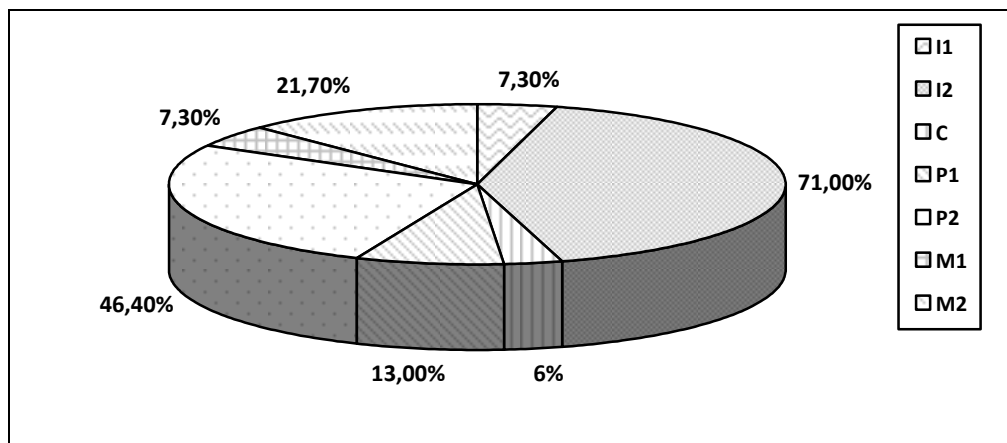
Tab. 2: Priemerná hodnota zubnej agenézy v analyzovanom súbore podľa symetrie
Table 2: Mean value of missing teeth in the study group according to symmetry

	Maxilla ± SD	Mandibula ± SD	Spolu ± SD	Štatistická významnosť (p < 0,05)
Unilaterálna forma	0,8 ± 0,6	0,3 ± 0,4	1,2 ± 0,5	p < 0,001*
Bilaterálna forma	2,2 ± 2,1	1,5 ± 2,2	3,7 ± 3,9	

Vysvetlivky: ± SD smerodajná odchýlka; *- signifikantná hodnota (Mann-Whitney U test); p – hladina štatistickej významnosti

Abbreviations: ± SD standard deviation; *- statistically significant differences (Mann-Whitney U test); p – statistically significant value

V sledovanom súbore 69 pacientov bola frekvencia zubnej agenézy podľa typu zubov nasledujúca: hypodoncia predného rezáka sa vyskytovala u 7,3 % (n = 5) prípadov, agenéza laterálneho rezáka u 71 % (n = 49), očné zuby chýbali u 5,7 % (n = 4), prvý premolár chýbal u 13 % (n = 9), druhý premolár v 46,4 % (n = 32), agenéza prvého molára sa vyskytovala u 7,3 % (n = 5) a druhého molára u 21,7 % (n = 15) prípadov (obr. 2).



Obr. 2: Frekvencia zubnej agenézy v sledovanom súbore pacientov podľa typu zubov
Figure 2: Frequency of tooth agenesis in the study group according to type of teeth

V celom súbore 69 pacientov s nesyndromickou hypodonciou bol v maxille najčastejšie chýbajúcim zubom laterálny rezák, v mandibule druhý premolár. Podobná distribúcia zubnej agenézy bola pozorovaná rovnako u mužov, ako aj u žien. Na zistenie signifikancie rozdielov zubnej agenézy podľa jednotlivých typov zubov sme použili Chí-kvadrát test. Nepotvrdili sme signifikantný rozdiel v type chýbajúcich zubov medzi pohlaviami (p = 0,876). U pacientov majoritnej populácie bol najčastejšie chýbajúcim zubom laterálny rezák. V súbore rómskych pacientov bol taktiež najčastejší výskyt agenézy laterálneho rezáka. Použitím Chí-kvadrát testu sme medzi pacientmi rómskej a majoritnej populácie nepotvrdili štatisticky významný rozdiel v type chýbajúcich zubov (p = 0,229). Frekvencia zubnej agenézy v maxille a mandibule podľa jednotlivých typov vzhľadom na pohlavie a etnickú príslušnosť je uvedená v tab. 3.

Distribúcia zubnej agenézy podľa zubných kvadrantov preukázala v sledovanom súbore 69 pacientov najvyššiu frekvenciu zubnej agenézy v prvom kvadrante (69,6 %), za ním nasledoval

druhý (56,5 %), tretí (44,9 %) a štvrtý kvadrant (30,4 %); podľa výskytu zubnej agenézy dominovala pravá strana nad ľavou.

Tab.3: Frekvencia zubnej agenézy podľa jednotlivých typov zubov s ohľadom na pohlavie a etnickú príslušnosť (v %)

Table 3: Frequency of tooth agenesis according to types of teeth with respect to the gender and ethnicity (in %)

Maxilla	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2
Muži	1,5	29,0	0,0	2,9	8,7	1,5	10,1
Ženy	0,0	34,8	4,3	4,3	7,2	2,9	2,9
Majoritná populácia	1,6	69,8	4,8	7,9	17,5	4,5	14,3
Rómska populácia	0,0	83,3	33,3	33,3	33,3	16,6	50,0
Spolu	1,5	63,8	15,9	4,3	7,2	13,0	4,3
Mandibula	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2
Muži	4,3	3,0	0,0	3,0	13,0	1,5	4,3
Ženy	1,5	4,3	1,5	3,0	17,4	1,5	4,3
Majoritná populácia	1,6	4,8	1,6	3,2	19,0	1,6	4,8
Rómska populácia	66,6	33,3	0,0	16,6	33,3	33,3	50
Spolu	5,8	7,2	1,5	5,8	30,4	2,9	8,7

Diskusia

Nesyndromická hypodoncia sa vyznačuje agenézou jedného až šiestich zubov, pričom závažnejšia forma oligodoncia, s prítomnou agenézou viac ako šesť zubov je pozorovaná menej často (Jumlongras et al. 2004, Závadová 2002). V sledovanom súbore 69 pacientov sme podľa počtu chýbajúcich zubov pozorovali nesyndromickú hypodonciu u 91,3 % pacientov a nesyndromickú oligodonciu u 8,7 % pacientov. V priemere chýbali pacientom tri ($\pm 3,4$) zuby. Podľa mnohých štúdií býva u pacientov s hypodonciou prítomná agenéza v priemere jedného až troch zubov (Endo et al. 2006, Alsoleihat a Khraisat 2014).

Vyššia frekvencia nesyndromickej hypodoncie je opísaná u žien a je spájaná aj s agenézou vyššieho počtu zubov (Rolling a Poulsen 2009). Nepozorovali sme významné intersexuálne rozdiely v počte chýbajúcich zubov. Mužom a taktiež ženám chýbali v priemere tri zuby. Významné rozdiely ($p = 0,020$) sme pozorovali v priemernom počte chýbajúcich zubov u pacientov majoritnej populácie a u rómskych pacientov, pričom závažnejšia agenéza bola prítomná u Rómov, ktorým chýbalo v priemere až deväť zubov. Racek et al. (1980) v českej a slovenskej populácii opísali častejší výskyt hypodoncie u mládeže rómskeho pôvodu (s prevahou dievčat) v porovnaní s majoritnou populáciou. Jednotlivé štúdie opisujú rozdiely vo výskyte hypodoncie medzi jednotlivými populáciami. Nižšia frekvencia hypodoncie sa zistila u Afroameričanov (Polder et al. 2004). V populácii Japonska sa zase opisuje vyššia prevalencia hypodoncie v porovnaní s ostatnými populáciami (Endo et al. 2006).

Podľa Artheo et al. (2001) je agenéza druhých premolárov a horných laterálnych rezákov druhým najčastejším typom zubnej agenézy. V súbore 69 pacientov bol najčastejšie chýbajúcim laterálny rezák (71,0 %). Naše výsledky potvrdili aj častejší výskyt bilaterálnej formy hypodoncie (62,3 %) v porovnaní unilaterálnou (37,7 %). Výskum Heringovej a Černochovej (2009) uskutočnenej v ČR taktiež podporil hypotézu bilaterálnej absencie zubov.

Záver

V uvedenej štúdií sme zhromaždili základné informácie o výskyte nesyndromickej hypodoncie v analyzovanom súbore 69 pacientov z regiónu východného Slovenska. Štatisticky sme vyhodnotili

počet a typ najčastejšie chýbajúcich zubov, typ symetrie pri zohľadnení pohlavia, dedičnosti a etnického aspektu. Výsledky potvrdili zubnú agenézu v priemere troch zubov, pričom najčastejšie chýbal laterálny rezák. Nepozorovali sme významné intersexuálne rozdiely, avšak u rómskych pacientov sme potvrdili závažnejšiu formu zubnej agenézy vzhľadom na majoritnú populáciu. Závažnejšia forma bola asociovaná aj s bilaterálnou formou hypodoncie. V prípade dentálnych anomálií je možné liečiť iba následky, preto včasná a správna diagnostika nesyndromickej hypodoncie vedie k zlepšeniu stavu pacientov a pomáha predísť sprievodným komplikáciám.

PodĎakovanie

Publikované výsledky boli získané v rámci projektov APVV-0716-10, ITMS 26220120023 a ITMS 26220120041.

Literatúra

ALSOLEIHAT, F., KHRAISAT, A., 2014: Hypodontia: Prevalence and pattern amongst the living Druze population – a Near Eastern genetic isolate. *Homo*, 65(3):201-213.

ARTE, S., NIEMINEN, P., APAJALAHTI, S., HAAVIKKO, K., THESLEFF, I., PIRINEN, S., 2001: Characteristics of incisor – premolar hypodontia in families. *J. Dent. Res.*, 80(1):1445-1450.

ENDO, T., 2006: A survey of hypodontia in Japanese orthodontic patients. *American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics*, 129(1):29-35.

HERINGOVÁ, D., ČERNOCHOVÁ, P., 2009: Etiologie ageneze horních laterálních řezáků. Olomouc. Česká ortodontická společnost. *Ortodoncie*, 18(1):39-49.

JUMLONGRAS, D., LIN, J. Y., CHAPRA, A., SEIDMAN, C. E, SEIDMAN, J. G, MAAS, R. L, et al., 2004: A novel missense mutation in the paired domain of PAX9 causes nonsyndromic oligodontia. *Hum.Genet.*, 114(3):242-249.

KAVITHA, B., PRIYADHARSHINI, V., SIVAPATHASUNDHARAM, B., SARASWATHI, T. R., 2010: Role of genes in oro-dental diseases. *Indian. J. Dent. Res.*, 21:270-274.

PEMBERTON, T. J., DAS P., PATEL, I. P., 2005: Hypodontia: genetics and future Perspectives. *Braz. J. Oral. Sci.*, 4(13):695-706.

POLDER, B. J., VAN'T HOF, M. A., VAN DER LINDEN, F. P., KUIJPERS-JAGTMAN, A. M., 2004: A meta-analysis of the prevalence of dental agenesis of permanent teeth. *Community Dent. Oral Epidemiol.*, 32(3):217-226.

RACEK, J., KOŤOVÁ, M., SOTTNER, L., SIGMUNDOVÁ, S., 1980: Výskyt ortodontických anomálií u školních dětí cikánského původu. *Čs. Stomat.*, 80(4):254-258.

ROLLING, S., POULSEN, S., 2009: Agenesis of permanent teeth in 8138 Danish schoolchildren: prevalence and intra-oral distribution according to gender. *Int. J. Paediatr. Dent.*, 19(3):172-175.

ZÁVADOVÁ, A., 2002: Ageneze dolních druhých premolárů. Část 1 – Úvod do problematiky, epidemiologie a etiologie agenezí, Diagnostika. *Ortodoncie*, 11(2):21-28.

CHEILOSKOPIA – IDENTIFIKAČNÉ MARKERY NA ODTLAČKOCH PIER

Lujza Chlepková¹, Radoslav Beňuš¹, Soňa Masnicová²

¹ Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra antropológie, Mlynská dolina B2, 842 15 Bratislava, Slovensko; e-mail: lujzachlepkova@gmail.com, benus@fns.uniba.sk

² Katedra kriminalistiky a forenzných vied, Akadémia Policajného zboru v Bratislave, Sklabinská 1, 835 17 Bratislava; e-mail: masnicov@minv.sk

Abstract: *Cheiloscopy – identificational markers on lip prints.* Determination of human identity is a complex process. If it is not possible to identify the use of the standard criminalist methods, such as determination of DNA, fingerprint and forensic odontology, alternative methods need to be used. One of them is cheiloscopy, which deals with the study of each person's unique, invariable, and hereditary system of grooves of external section of human lips. Evaluation of 61 lip prints (31 females, 30 males) on the basis of modified classification according to Renaud (1973) described all ten types of lip-groove types. The frequency of the lip-groove types are assessed in six separate topographical parts of lip prints. The most frequented lip-groove type of the entire population in all parts of the upper lip became the model J (horizontal grooves in combination with other) with a frequency of 76.67%. The most frequented lip-groove type of the lower lip is not possible to determine. Conversely, the least frequented lip-groove type became a model I — horizontal grooves (women – 8%, men – 4.54%) and F – incomplete branched grooves (men – 3.84%). Intersexual differences are found in the case of lip-groove type J ($p=0.007$). Our work confirms the individuality of lip-groove types and is considered to be appropriate and fully developed alternative method for criminal identification of persons.

Key words: forensic anthropology, identification, trasology, lip-groove types, cheiloscopy

Úvod

Objav daktyloskopie či analýzy DNA jedinečnej pre každého človeka prinieslo revolučný prístup do procesov odhaľovania neznámej ľudskej identity. Ich objavom a uvedením do praxe sa predefinovala úroveň správnosti ľudskej identifikácie.

Vďaka osobitým vlastnostiam ľudskeho chrupu sa jednou z najpoužívanějších metód identifikácie človeka stala aj forezná odontológia, ktorá úspešnosť procesu individualizácie neznámeho objektu zabezpečuje individualitou a rezistenciou ľudskeho chrupu. V niektorých prípadoch páchania trestnej činnosti bývajú na mieste kriminalisticky relevantnej udalosti zaistené aj iné typy stôp. Z krajiny pier sú pre kriminalistickú identifikáciu upotrebitelné zaistené stopy pier a tvrdého podnebia, ktoré je možné považovať za menej často využívané alternatívy štandardov (Castelló, Alvaréz-Seguí a Verdú 2005, Straus a Porada 2004).

Cheiloskopia – nová identifikačná metóda?

Stopami pier a ich identifikačnou hodnotou sa zaoberá cheiloskopia (gr. *cheilos* = pery, *skopein* = vidieť, pozerať sa), ktorej sa v posledných desaťročiach začalo venovať viac pozornosti.

Cheiloskopia je kriminalistická vyšetrovacia metóda, ktorá sleduje variabilitu línií červene (prechodnej zóny) pier – labiálnych línií (*sulci labiorum rubrorum*) a ich štrukturálne detaily, teda fenotyp tejto zóny (Caldas, Magalhães a Afonso 2007). Labiálne línie vznikajú vzájomným spájaním vybiehajúcich papíl väzivového tkaniva strednej časti pier tzv. červene pier, ktoré tak

vytvárajú charakteristickú kresbu. Predmetom skúmania cheiloskopie sú teda labiálne línie na červeni pier a ich stopa – odtlačok, ktorému kriminalistika pripísala identifikačno-dôkazný význam.

Biologický fenomén systému rýh prechodnej zóny pier bol prvýkrát opísaný antropológom R. Fischerom v roku 1902. Neskôr, v roku 1932, významný francúzsky kriminalista Edmond Locard upozornil aj na možnú využiteľnosť cheiloskopie ako novej kriminalistickej vyšetrovacej metódy, ale v praxi bola použitá až v roku 1950, kedy ju LeMoyne Snyder prvýkrát využil na zistenie totožnosti neznámej osoby (Ball 2002).

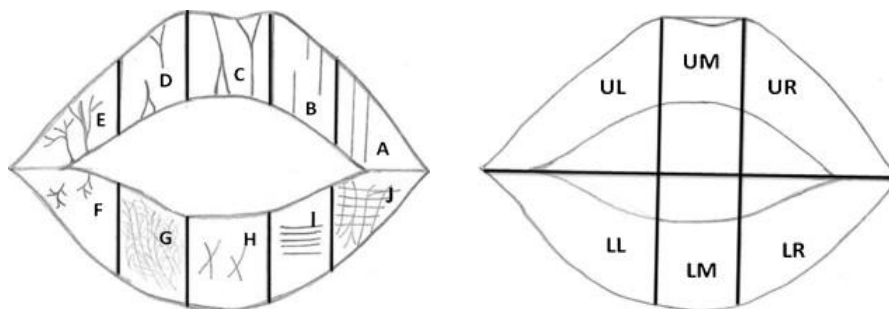
Veľký záujem vzbudila cheiloskopia v Poľsku roku 1966, kedy jej výskum inicioval odtlačok pier nájdený na sklenej výplni okna na mieste vyšetrovaného vlámania (Kasprzak 1990). Suzuki a Tsuchihashi (1971) začali rozpracovávať teóriu identifikácie osôb na základe odtlačkov pier výskumom odtlačkov pier 107 žien vo veku od 20 do 36 rokov. Jedinečnosť systému labiálnych línií potvrdil Tsuchihashi (1974) ďalším výskumom 1 364 osôb v roku 1974 a obaja autori navyše vytvorili zjednodušenú klasifikáciu línií na prechodnej zóne pier. Vo svojich ďalších výskumoch sa zaoberali aj dedičnosťou labiálnych rýh a nemennosťou labiálnych rýh počas života (Tsuchihashi 1974, Kasprzak a Łęczyńska 2001). V súčasnosti sa cheiloskopii venujú aj v ďalších krajinách špecialisti z oblasti antropológie, odontológie či forenznej medicíny. Výskumy sa okrem identifikačnej hodnoty labiálnych línií zameriavajú aj na spojitosť línií s určením pohlavia, etnickej príslušnosti, paternity, povolania či krvnej skupiny.

Okrem identifikačnej funkcie je odtlačkom pier možné prisúdiť aj detekčnú funkciu. Podľa odtlačkov pier nájdených na mieste trestnej činnosti je možné vysloviť predbežné závery o charaktere trestného činu, o počte zúčastnených osôb, o ich pohlaví, o zvykoch či používanej kozmetike alebo o patologických zmenách (Vamsi, Krishna a Reddy 2011, Kasprzak 2000). Ďalším faktom, ktorý sa podľa Kasprzaka (1990) často prehliada, je to, že práve obrys pier patrí k základným znakom vonkajšieho opisu jedinca a zaraďuje sa tak medzi súčasť metód zaoberajúcich sa rekonštrukciou ľudskej tváre.

Pri hľadaní odtlačkov pier treba brať do úvahy, že najčastejšie sa nachádzajú v prirodzenej latentnej podobe ako v prípade daktyloskopických odtlačkov, teda nie sú viditeľné voľným okom (Castelló, Alvarez-Seguí a Verdú 2004). Pery sú neprestajne pokryté mazom vďaka prítomnosti drobných mazových žliaz v strednej časti pier. Navyše sa na pery pri jedle dostáva veľké množstvo tuku z potravín a medzi jedlom sú často navlhčované slinami či kozmetickými prípravkami. Z týchto dôvodov sú pery takmer vždy vlhké a často pokryté látkami s vysokým obsahom tuku, čím sa po ich kontakte s podložkou vytvorí ich latentný odtlačok. Následne sa trasologické stopy pier najčastejšie vyhľadávajú, zviditeľňujú a zaisťujú metódami používanými v kriminalistickej daktyloskopii na predmetoch predpokladaného použitia, ktoré bývajú často vystavené dotyku pier – napríklad na kuchynskom riade, sklenených výplniach okien, dverí, fotografiách, listoch, cigaretových ohorkoch, dokonca aj na konzumovaných potravinách spolu s odtlačkom ľudskeho chrupu (Kasprzak 1990, 2000, Castelló, Alvaréz-Seguí a Verdú 2004).

Labiálne línie na prechodnej zóne pier nie sú morfológicky jednotné. Keďže ich výskyt na perách je značne variabilný, od výskumu k výskumu sa morfológická klasifikácia labiálnych línií menila. Najpoužívanejšou sa stala klasifikácia, ktorú vytvorili Suzuki a Tsuchihashi v roku 1971. Ich klasifikácia rozdeľuje labiálne línie do piatich hlavných typov podľa ich priebehu na prechodnej časti pier (Typ I – vertikálne prebiehajúce línie, Typ I! (podskupina typu I) – neúplne vertikálne prebiehajúce línie, Typ II – rozvetvené labiálne línie, Typ III – navzájom sa križujúce línie, Typ IV – sieťovité usporiadanie línií, Typ V – ostatné labiálne vzory).

V súčasnosti sa väčšina autorov prikláňa k použitiu klasifikácie od Suzukiho a Tsuchihashiho (1971), no pre potreby našej práce sme využili modifikovanú metódu klasifikácie podľa Reunada (1973), ktorou boli labiálne línie rozdelené na desať skupín (A – J), ale posledný desiaty typ „J“ autori pri pozorovaní odtlačkov pier upravili na typ, ktorý zahrňoval vertikálne prebiehajúce línie v kombinácii s inými – vertikálnymi, rozdvojenými alebo rozvetvenými líniami (Domiaty et al. 2010) (obr. 1).



Obr. 1: Vľavo: Klasifikácia labiálnych línií podľa Renauda (1973, upravené podľa El Domiatyho et al. 2010): A – úplne vertikálne, B – neúplne vertikálne, C – úplne rozdvojené, D – neúplne rozdvojené, E – úplne rozvetvené, F – neúplne rozvetvené, G – sieťovité, H – X alebo bodka, I – horizontálne, J – horizontálne v kombinácii s inými (vertikálne, rozdvojené alebo rozvetvené); Vpravo: Rozdelenie hornej aj dolnej pery na 6 topografických častí (podľa El Domiatyho et al. 2010): UR – horná pravá, UM – stredná horná, UL – horná ľavá, LR – dolná pravá, LM – stredná dolná, LL – dolná ľavá časť

Fig. 1: Left: Classification of lip-groove lines according Renaud (1973, modified according to El Domiaty et al. 2010): A - complete vertical, B - incomplete vertical, C - complete bifurcated, D - incomplete bifurcated, E - complete branched, F - incomplete branched, G - reticular pattern, H - X or dot, I - horizontal, J - horizontal in combination with other forms (vertical, bifurcated or branched); Right: Topographics areas of the lip (according to El Domiaty et al. 2010): UR - upper right, UM - upper middle, UL - upper left, LR - lower right, LM - lower middle, LL - lower left part

Súbor a metódy

Labiálne línie sa sledovali v súbore 61 dospelých jedincov (31 žien a 30 mužov), bez akýchkoľvek anomálií či chorobných zmien na perách.

Odoberanie odtlačkov pier prebiehalo takto: Pery vyšetrovanej osoby sa natreli tenkou vrstvou kozmetickej vazelíny a približne po uplynutí troch až piatich minút sa pery v prirodzenej polohe odtlačili na daktyloskopický papier 73 rovnomerným tlakom v smere od jedného kútika k druhému. Odtlačky sa zviditeľňovali použitím strieborného daktyloskopického prášku (strieborný/čierny magnetický daktyloskopický prášok, Sirchie, USA) a zaistili priesvitnou lepiacou páskou. Každý odobraný odtlačok bol rozdelený podľa práce El Domiatyho et al. (2010) na šesť topografických častí (Obr. 1), v ktorých boli smerované labiálne línie. Štatistické testovanie prebehlo v programe STATISTICA 7.

Výsledky a diskusia

Nielen naša práca, ale aj autori iných prác, sa zaoberali dokazovaním pravdivosti troch základných postulátov vlastností labiálnych línií – jedinečnosť, nezmeniteľnosť a nezničiteľnosť (Suzuki a Tsuchihashi, 1971).

Z výsledkov našej práce nie je možné vysloviť konkrétne závery, ktoré by potvrdzovali všetky tri postuláty charakterizujúce labiálne línie a vzory prechodnej časti ľudských pier, tak ako ich vyslovili Suzuki a Tsuchihashi (1971). Veľkosťou bol náš súbor len zlomkom celej slovenskej populácie (spolu 61 jedincov, z toho 31 žien a 30 mužov) a výskum z časového hľadiska nebol longitudinálny. Aj napriek tomu náš výskum potvrdil individuálnosť labiálneho systému tak, ako ju potvrdili aj mnohé ďalšie práce (Kasprzak a Łeczyńska 2001, Suzuki a Tsuchihashi 1971, El Domiaty et al. 2010).

V práci El Domiatyho et al. (2010) sa v celom súbore odtlačkov objavilo všetkých 10 typov labiálnych vzorov s rôznou frekvenciou výskytu. Po vyhodnotení odtlačkov sa najfrekvencovanejším labiálnym vzorom pier v rámci celého nášho súboru stal vzor J s frekvenciou 76,66 % v skupine žien a 59,25 % v skupine mužov (obr. 2) v UM topografickej časti v oboch skupinách, čo sa

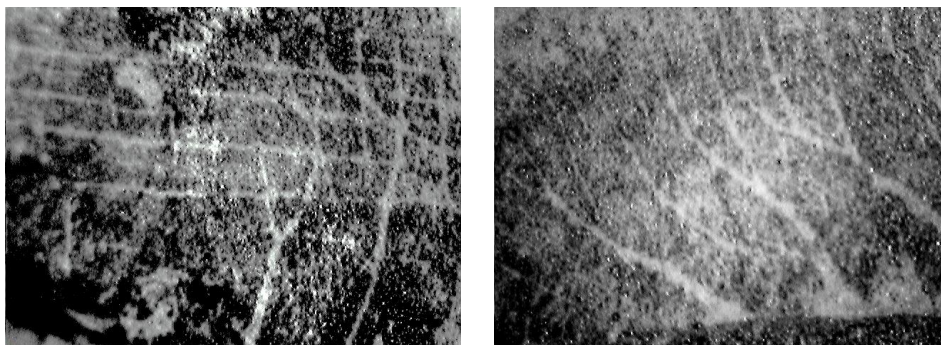
zhoduje s výsledkami práce El Domiatyho et al. (2010) aj práce Obika, Asomugha a Ezejindu (2014). Štatistické spracovanie v tomto prípade nepotvrdilo významný intersexuálny rozdiel okrem UR časti odtlačkov, kde sa tento rozdiel ukázal vysoko významný ($p = 0,007$). Ďalšie významné rozdiely medzi skupinou žien a mužov sa v tejto práci nedokázali, a to ani pri porovnávaní najmenej častých vzorov v oboch skupinách (vzor F a I, tab.1).

Druhý najfrekvencovanejší vzor celého súboru nie je možné presne určiť, lebo tu sme zaznamenali výraznejšie intersexuálne rozdiely. V skupine žien sa ním stal labiálny vzor E (37,03 %) (obr. 2), v skupine mužov to bol vzor A s frekvenciou 58,62 %. Tieto vzory sa na sledovaných odtlačkoch vyskytli aj v rôznych oblastiach. Labiálny vzor E u žien prevládal v UL časti, kým vzor A u mužov sa najčastejšie nachádzal v LM časti odtlačku pier.

Po vyhodnotení všetkých topografických častí odobraných odtlačkov konštatujeme, že v celom sledovanom súbore labiálny vzor J dominuje aj vo všetkých častiach hornej pery (UR, UM a UL). Svojim výskytom ho nasledujú vzory E v skupine žien (37,03 %) a labiálny vzor C (34,61 %) v skupine mužov nášho súboru. Dominujúci labiálny vzor dolnej pery sa v sledovanom súbore nedal jasne definovať, keďže v skupine ženských odtlačkov frekvenčne prevládal vzor J, v skupine mužov naopak labiálny vzor A. Druhými najfrekvencovanejšími vzormi zo všetkých topografických častí dolnej pery boli vzor A v skupine žien (43,48 %) a v skupine mužov veľmi častý vzor C (39,13 %).

V našej práci sme sa zamerali aj na vyhodnotenie výskytu konkrétneho labiálneho vzoru najmenej v dvoch topografických častiach odtlačkov pier. V práci Wahanwala a Parekhaa (2000) 52 % odtlačkov súboru vykazovalo výskyt toho istého labiálneho vzoru najmenej v dvoch topografických častiach. V prípade našej práce a práce El Domiatyho et al. (2010) bolo výsledné percento vyššie.

Najmenej vyskytujúcimi sa vzormi sledovaného súboru boli vzor I a F, pričom labiálny vzor I bol častejší u žien v porovnaní s mužmi a vyobrazený v UR časti hornej pery v oboch skupinách vyhodnotených odtlačkov pier. Vzor F bol vyhodnotený iba v jednom prípade z celého súboru, na UL časti odtlačku hornej pery muža.



Obr. 2: Vľavo: Labiálny vzor J – horizontálne labiálne línie v kombinácii s inými (vertikálne, rozdvojené alebo rozvetvené) v UM časti mužského odtlačku; Vpravo: Labiálny vzor E – úplne rozvetvené labiálne línie v UL časti ženského odtlačku

Fig. 2: Left: Labial pattern J – labial horizontal lines in combination with other forms (vertical, bifurcated or branched) in the UM part of male lip print; Right: E labial pattern – fully branched labial lines in the UL part of female lip print

Po individualite je nezmeniteľnosť a nezničiteľnosť vzoru labiálnych línií ďalšou biologickou vlastnosťou, ktorá odtlačku pier dodáva identifikačno-dôkazovú hodnotu. Analýzy, ktoré sa v tejto oblasti robili v Japonsku, Maďarsku a v Indii (Kasprzak a Łęczynska 2001, Vahanwahal a Parekh 2000) ukázali, že vzory labiálnych línií na prechodnej časti pier sú stále a v priebehu života sa nemenia.

Podľa Kasprzaka a Łęczyńskiej (2001) je však potrebné k tejto problematike pristupovať veľmi opatrne, lebo zákonitosti charakteristické pre papilárne línie sa vo vzťahu k labiálnym líniami nie vždy potvrdia. Príčinou môžu byť nasledujúce faktory, ktoré vplyvajú na nemennosť vzoru labiálnych línii, avšak identifikačno-dôkazovú hodnotu odtlačkov pier neznižujú, identifikačný proces môžu iba z časti obmedziť. Ide o vek, patologické zmeny, vplyv povolania a zvyky.

Tab. 1: Frekvencie labiálnych vzorov (v %) v šiestich topografických častiach odtlačkov pier a intersexuálne porovnanie výsledkov pomocou Fisherovho presného testu

Tab. 1: Frequencies of labial patterns (in %) in six topographic parts of lip prints and intersexual comparison of the results using Fisher's exact test

Zóna	UL			UM			UR			
Pohlavie	Ženy (N = 27)	Muži (N=26)	p- hodnota	Ženy (N = 30)	Muži (N = 26)	p- hodnota	Ženy (N=25)	Muži (N = 22)	p- hodnota	
Labiálne vzory v %	A	-	3,84	0,491	-	7,40	0,237	8,00	-	0,491
	B	-	3,84	0,491	3,33	3,70	1,000	-	4,55	0,491
	C	18,51	34,61	0,235	3,33	7,41	0,612	4,00	22,73	0,103
	D	11,11	7,69	1,000	-	-	-	-	-	-
	E	37,03	30,76	0,780	6,67	11,11	0,671	12,00	22,73	0,472
	F	-	3,84	0,491	-	-	-	-	-	-
	G	3,70	3,84	1,000	10,00	11,11	1,000	16,00	22,73	0,731
	H	3,70	-	1,000	-	-	-	-	9,09	0,237
	I	-	-	-	-	-	-	8,00	4,55	1,000
	J	25,92	11,53	0,300	76,67	59,26	0,113	52,00	13,64	0,007*
Zóna	LL			LM			LR			
Pohlavie	Ženy (N = 26)	Muži (N = 23)	p- hodnota	Ženy (N = 29)	Muži (N = 29)	p- hodnota	Ženy (N = 27)	Muži (N = 27)	p- hodnota	
Labiálne vzory v %	A	7,69	4,35	1,000	34,48	58,62	0,073	3,70	-	1,000
	B	3,85	4,35	1,000	-	6,90	0,237	3,70	-	1,000
	C	19,23	39,13	0,235	13,79	6,90	0,671	29,63	18,52	0,533
	D	7,69	0,00	0,491	-	-	-	3,70	3,70	1,000
	E	30,77	30,43	1,000	3,45	10,34	0,353	18,52	37,04	0,145
	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	G	7,69	4,35	1,000	3,45	-	1,000	7,41	18,52	0,255
	H	15,38	17,39	1,000	3,45	-	1,000	25,93	18,52	0,749
	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	J	7,69	-	0,491	41,38	17,24	0,086	7,41	3,70	1,000

* $p < 0,05$; UR – horná pravá, UM – stredná horná, UL – horná ľavá, LR – dolná pravá, LM – stredná dolná, UL – dolná ľavá časť; labiálne línie: A – úplne vertikálne, B – neúplne vertikálne, C – úplne rozdvojené, D – neúplne rozdvojené, E – úplne rozvetvené, F – neúplne rozvetvené, G – sieťovité, H – X alebo bodka, I – horizontálne, J – horizontálne v kombinácii s inými líniami (vertikálne, rozdvojené alebo rozvetvené)

Mnohé štúdie potvrdzujú, že vekovým zmenám u oboch pohlaví podliehajú tvrdé aj mäkké tkanivá tváre. Základom vývinových zmien prebiehajúcich v ľudskej tvári počas ontogenetického vývoja je rast celého kostného podkladu tvárovej aj mozgovej časti lebky spojený s rastom mäkkých tkanív tváre. Do 20. roku života preto pozorujeme výrazné veľkostné zmeny, ktoré ovplyvňujú aj oblasť ľudských pier a podliehajú im aj vlastné individuálne znaky vzoru labiálnych

línii. Rastom sa zväčšujú vzdialenosti medzi jednotlivými znakmi, dochádza k zviditeľneniu nových znakov, ktoré v rannom detstve ešte neboli viditeľné.

Z materiálu, ktorý bol zozbieraný v rokoch 1982 – 1983 v Poľsku, sa po desiatich rokoch podarilo nájsť dve zúčastnené osoby, ktorým boli odobrané kontrolné odtlačky. Analýza kontrolných odtlačkov túto hypotézu potvrdila. Výnimkou môže byť podľa Kasprzaka a Łęczyńskiej (2001) skupina osôb vo veku 50 – 60 rokov, u ktorej môžu nastať zmeny vzoru labiálnych línii už do piatich rokov od odobratia kontrolných odtlačkov, čo súvisí s redukciou chrupu. Odtlačok pier sa rozširuje a labiálne línie si zachovávajú svoje pôvodné usporiadanie len v stredovej časti odtlačku.

Z praktického hľadiska Kasprzak a Łęczyńska (2001) pri cheiloskopickom výskume hodnotia šesťmesačný časový odstup medzi vyhľadáním, následným zabezpečením odtlačku pier a odobratím porovnávacieho materiálu za postačujúci na to, aby sa zaručila nezmeniteľnosť vzoru labiálnych línii aj u osôb starších ako 50-ročných.

Za ďalší dôkaz o nemennosti vzoru labiálnych línii možno pokladať aj fakt, že napriek rastu všetkých štruktúr tvárovej časti lebky sústava labiálnych línii na prechodnej časti pier (druh, priebeh, vzájomná poloha) sa nemení (Kasprzak a Łęczyńska 2001).

Patologické zmeny, ktoré môžu ovplyvniť normálny priebeh labiálnych línii, je možné rozdeliť do dvoch skupín: tie, ktoré nevyvolávajú zmeny labiálneho vzoru, a tie, ktoré vyvolávajú zmeny labiálneho vzoru s následkami (jazva, vred, stopa po chirurgickom zákroku a pod.). Pri zápale prechodnej zóny pier sa charakteristicky objavujú široké zvislé línie, ktoré sú zvlášť výrazné pri vstupe do ústnej dutiny (Kasprzak a Łęczyńska 2001).

Okrem veku a patologických zmien na nemennosť priebehu labiálnych línii do určitej miery vplýva aj povolanie a jednotlivé zvyky (zlozvyky). Kasprzak a Łęczyńska (2001) uvádzajú ako príklady hudobníkov hrajúcich na dychové nástroje a pracovníkov sklární, ktorí vykazujú časté zmeny priebehu labiálnych línii na dolnej pere – v mieste často sa vyskytujúceho tlaku na pery, a tiež fajčiarov, u ktorých sa na miestach častého držania cigarety alebo fajky vyskytujú charakteristické zhrubnutia prechodnej časti pier a v labiálnych líniiach vznikajú útvary podobné jamkám (infekčné zmeny).

Záver

Najfrekvencovanejším labiálnym vzorom pier v analyzovanom súbore bol vzor J s frekvenciou 76,66 % v skupine žien a 59,25 % v skupine mužov, a to v UM topografickej časti v oboch skupinách. Labiálny vzor J dominuje aj vo všetkých častiach hornej pery (UR, UM a UL). Často sa vyskytujúcimi vzormi boli labiálny vzor E v skupine žien (37,03 %), vzor A v skupine mužov s frekvenciou 58,62 %. Tieto vzory sa na sledovaných odtlačkoch vyskytli aj v rôznych oblastiach. Labiálny vzor E u žien prevládal v UL časti, kým vzor A sa u mužov najčastejšie nachádzal v LM časti odtlačku pier. Najmenej vyskytujúcimi sa vzormi sledovaného súboru boli vzor I a F, pričom labiálny vzor I bol častejší u žien v porovnaní s mužmi a bol vyobrazený v UR časti hornej pery v oboch skupinách hodnotených odtlačkov. Vzor F sa zistil iba v jednom prípade z celého súboru – na UL časti odtlačku hornej pery muža. Intersexuálne rozdiely vo výskyte vzorov boli nesignifikantné (okrem UR časti odtlačkov pri vzore typu J).

Literatúra

BALL, J., 2002: The current status of lip prints and their use for identification. *J. Forensic Odontostomatol.*, 20(2):43-46.

CALDAS, I. M., MAGALHÃES, T., AFONSO, A., 2007: Establishing identity using cheiloscopia and palatoscopia. *Forensic Sci. Int.*, 165:1-9.

CASTELLÓ, A., ALVAREZ-SEGUÍ, M., VERDÚ, F., 2004: Use of fluorescent dyes for developing latent lip prints. *Coloration Technology*, 120(4):184-187

CASTELLÓ, A., ALVAREZ-SEGUÍ, M., VERDÚ, F., 2005: Luminous lip-prints as cheiloscopia and palatoscopia. *Forensic Sci. Int.*, 155(2-3):185-187.

EL DOMIATY, M., A., AL-GAIDI, S., ELAYAT, A., A., SAFWAT, M., D., GALAL, S., A., 2010: Morphological patterns of lip prints in Saudi Arabia at Almadinah Almonowarah province. *Forensic Sci. Int.*, 200(1-3):179.e 1-9.

KASPRZAK, J., 1990: Possibilities of cheiloscopy. *Forensic Sci. Int.*, 46:145-151

KASPRZAK, J., 2000: Cheiloscopy. In: Siegel, J., Knupfer, G., Saukko, P. (ed.): *Encyclopedia of forensic sciences*. Boston, Academic Press, s. 358-362.

KASPRZAK, J., ŁĘCZYŃSKA, B., 2001: Cheiloskopia. Identyfikacja człowieka na podstawie śladu czerwieni wargowej. Warszawa, Wydawnictwo Centralnego Laboratorium Kryminalistycznego KGP, 96 s.

RENAUD, M., 1973: L'identification chéiloscopique en médecine légale. Le chirurgien dentiste de France, s. 65- 69 [citované podľa Caldas, I., M., Magalhães, T., Afonso, A., (2007)].

SUZUKI, K., TSUCHIHASHI, Y., 1971: A new attempt of personal identification by means of lip prints. *Can. Soc. Forensic Sci.*, 4:154-158.

STRAUS, J., PORADA, V., 2014: *Kriminalistická trasologie*. Praha, Policejní akademie ČR. 288 s.

TSUCHIHASHI, Y., 1974: Studies on personal identification by means of lip prints. *Forensic Sci.*, 3:233-248.

VAHANWAHAL, S., P., PAREKH, H., W., 2000: Study of lip prints as an aid to forensic methodology. *J. Ind. Dent. Assoc.*, 71:269-271.

VAMSI KRISHNA REDDY, L., 2011: Lip prints: An overview in forensic dentistry. *J. Adv. Dent. Res.*, 2(1):14-16.

VLIV STEROIDNÍCH HORMONŮ NA VELIKOST LIDSKÉ RUKY: PILOTNÍ STUDIE

Pavína Ingrová¹, Miroslav Králík¹, Branislav Ruttkay-Nedecký^{2,3}, René Kizek^{2,3}, Tomáš Zeman⁴

¹ Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Ústav antropologie, Kotlářská 2, 611 37 Brno, Česká republika; e-mail: ingrova.p@mail.muni.cz, mirekkralik@seznam.cz

² Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta, Ústav chemie a biochemie, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika; e-mail: kizek@sci.muni.cz, brano.ruttkay@seznam.cz

³ CEITEC – Středoevropský technologický institut, Vysoké učení technické, Technická 10, 616 00 Brno

⁴ Univerzita Komenského v Bratislave, Přírodovedecká fakulta, Katedra antropológie, Mlynská dolina B2, 842 15 Bratislava, Slovensko; e-mail: zemant@nic.fns.uniba.sk

Abstract: *The influence of steroid hormones on the size of human hand: A pilot study.* Besides growth hormone and IGF-1, human growth is influenced by other factors, among which influence of steroid hormones has been identified. In this pilot study, we observed the correlation between long-term state of levels of steroid hormones (testosterone, estradiol, and cortisol) and measurements of the human hand in 10 females and 11 males (aged from 20 to 30 years). A competitive enzyme immunoassay (EIA) was used to determine the hormone levels (expressed relatively to the levels of creatinine) from carefully standardized 24-hour urine collections. Hand measurements were taken from 2D scans of hands obtained using a desktop scanner. In these images, 33 landmarks were digitized and then 528 distances were calculated between all pairs of landmarks. Spearman's rank correlation coefficient was used as a measure of association between hand measurements and hormone levels. More correlations ($R > 0.50$ or $R < -0.5$) were observed in males than in females. The weakest relationships were detected between measurements of hands and levels of estradiol. Most measurements correlated (also statistically significantly) with the levels of cortisol, and these correlations were negative – the higher long-term state of levels of cortisol, the smaller measurements of hand. Possible interpretations of these findings are discussed.

Key words: human hand, testosterone, estradiol, cortisol, landmarks, anthropometry, Czech and Slovak probands

Úvod

Růst člověka je ovlivněn řadou faktorů genetických i faktorů prostředí, např. stavem výživy (Ganong 2005, Sedlak a Bláha 2007). Podstatnými regulačními faktory růstu jsou hormony, zejména růstový hormon a IGF-1 (insulin-like growth factor), mezi dalšími výrazně ovlivňují růst hormony štítné žlázy a steroidní hormony, zejména androgeny, estrogeny a glukokortikoidy (Clarke a Khosla 2010, Ganong 2005).

Steroidní hormony hrají významnou roli v prenatální diferenciaci pohlaví (přehled Blecher a Erickson 2007) a zakládání pohlavních odlišností lidského těla a základů chování. Ukazuje se, že pod jejich vlivem se zakládají systematické rozdíly v utváření skeletu ruky, např. pohlavní rozdíly v 2D:4D poměru (poměru délky 2. a 4. prstu) souvisí s koncentrací androgenů a estrogenů (resp. poměrem jejich hladin) v prenatálním období (Lutchmaya et al. 2004). Relativní stability dimorfních znaků, u kterých se předpokládá ovlivnění steroidy v prenatálním období (2D:4D poměr, otoakustická emise, znaky dermatoglyfů aj.) se využívá jako morfologických markerů prenatálních hladin steroidních hormonů.

Vliv steroidních hormonů na růst pokračuje v postnatálním období zejména vlivem na růst skeletu, který ovlivňují androgeny (testosteron, dehydroepiandrosteron, dehydroepiandrosteron sulfát a androstendion), estrogeny a kortizol. Hlavním androgenem je testosteron produkovaný varlaty mužů, u žen je testosteron v malém množství produkován vaječníky (Clarke a Khosla 2009). Estrogeny jsou syntetizovány z androgenů, u žen jsou estrogeny produkovány vaječníky (Kerrigan a Rogol 1992), u mužů je estradiol v malém množství produkován varlaty (Clarke a Khosla 2009, Hanč a Pádr 1982, Sierens et al. 2005).

Androgeny výrazně ovlivňují růst kostí končetin do délky přímým vlivem na chondrocyty v růstové ploténce, zprostředkovaným receptory pro androgeny i estrogeny (ERa a ERb), jejichž přítomnost se neliší mezi muži a ženami (Carrascosa et al. 1990, Vanderschueren et al. 2004). Androgenní receptory jsou aktivní v osteoblastech, osteocytech i osteoklastech, čímž mohou androgeny ovlivnit proces remodelace kosti prostřednictvím činnosti osteoklastů a osteoblastů (Carnevale et al. 2010). Kromě výraznějšího růstu kostí do délky vedou vyšší hladiny testosteronu u chlapců ke zvýšené periostální apozici, což se projevuje ve zvětšení v šířkových rozměrech kostí, kortikálním ztloustnutím a rozšíření medulární dutiny trubcovitých kostí, podobně se modifikují např. i obratle (Carnevale et al. 2010, Clarke a Khosla 2009, Seeman 2001, Seeman 2002). Objevuje se však i názor, že na velikosti kostí v důsledku zvýšené periostální apozice se podílí kromě androgenů také estrogeny (Carnevale et al. 2010). Clarke a Khosla (2009) uvádějí, že estrogeny hrají společně s androgeny důležitou roli v účincích na kost, například v remodelaci kostí.

Estrogeny hrají rovněž důležitou roli jak ve stimulaci růstu kostí do délky, tak při zrání kostí a uzavírání růstových zón. Zatímco nízké koncentrace estrogenů stimulují dlouhodobý růst kostí, zvyšující se koncentrace estrogenů v pubertě a adolescenci vedou k uzavírání růstových zón kostí typu dlouhého (Ganong 2005, Clarke a Khosla 2009). Nedostatek estrogenů v dospělosti také vede ke zvýšené tvorbě osteoklastů a zvýšenému úbytku kostní hmoty (Clarke a Khosla 2010, Väänänen, Härkönen 1996).

Kromě androgenů a estrogenů mohou mít na růst skeletu vliv i hormony nadledvin (kůra produkuje kortizol, aldosteron a adrenální androgeny, dřeň produkuje především adrenalin), z nichž má největší vliv na skelet kortizol (Hardy a Cooper 2010). Nadprodukce kortizolu vede k snížení hustoty kostní hmoty a zvýšení rizika zlomeniny (Greendale et al. 1999). Kortizol ovlivňuje růst kostí také tím, že inhibuje sekreci růstového hormonu (Ganong 2005, Sartin et al. 1994). Bylo zjištěno, že kortizol inhibuje také IGFBP-5 (insulin-like growth factor-binding protein-5) u krys a tento efekt může být zodpovědný za průběh budoucího formování kosti (Gabbitas et al. 1996). Glukokortikoidy jsou běžně používány jako biomarkery stresu (Russell et al. 2012).

Z hlediska studia vlivu steroidních hormonů na růst a vývoj skeletu má ruka zajímavé postavení. Na jednu stranu je ovlivněna steroidními hormony již v době svého formování v embryonálním období a značná morfologická a proporční stabilita (Garn et al. 1975) po celou dobu následující ontogeneze umožňuje využití délkových poměrů ruky v dospělosti jako markerů prenatálních androgenů (McIntyre et al. 2005, Králík et al. 2014). Na základě několika studií však bylo zjištěno, že se na utváření ruky (vč. 2D:4D poměru) podílí i postnatální hladiny hormonů, například testosteronu (přehled viz Ventura et al. 2013). Se svou komplexní stavbou (zápěstí, pět kostí zápěstních, čtrnácti článků prstů) se ruka přetváří v průběhu celé prenatální i postnatální ontogeneze, složitý je vzorec ukončování růstu jejích kosterních elementů, a proporčně se přeměňuje dokonce i v dospělosti a v době stárnutí. Představuje tak jakýsi morfologický palimpsest různých fází vývoje (Králík, Katina a Urbanová v tisku), který je ale dobře dostupný externě a představuje tak užitečný prostředek studia lidského vývoje a růstu od časných prenatálních fází.

Cíle studie

Cílem studie bylo zjistit, jak souvisí hladiny hormonů (testosteronu, estradiolu, kortizolu) s velikostí lidské ruky. Vzhledem ke krátkodobým výkyvům hladin hormonů bylo naším cílem zaznamenat takové hladiny hormonů, které by reprezentovaly dlouhodobý hormonální stav

dobrovolníků, pod jejichž vlivem se ruce v průběhu prepuberty, puberty a adolescence mohly dotvářet, nikoliv krátkodobé výkyvy související s psychickým stavem a dalšími změnami v průběhu dne.

Soubor a metody

Pilotní vzorek

Pilotní studie se zúčastnilo 21 dobrovolníků české a slovenské národnosti ve věku 20 – 30 let: 10 žen (průměrný věk 24,3 let) a 11 mužů (průměrný věk 22,6 let).

Standardizace odběru

V této studii byly stanoveny hladiny hormonů testosteronu, estradiolu a kortizolu, které byly získány z moči. Protože mohou být hladiny hormonů ovlivněny řadou nesledovaných faktorů, byli na základě vstupního dotazníku ze studie vyloučeni jedinci, kteří například užívali hormonální antikoncepci, steroidní látky, antidepresiva, hormonální léky nebo léky ovlivňující hladiny hormonů, cytostatika, imunosupresiva. Dále nebyli do studie zařazeni jedinci trpící endokrinními poruchami (poruchy štítné žlázy), chronickým onemocněním (diabetes, vysoký krevní tlak), psychiatrickým onemocněním či poruchami spánku. Kromě toho nebyli zařazeni jedinci, kteří dlouhodobě kouřili cigarety, užívali drogy a požívali alkohol. Dobrovolníci museli mít také shodné tělesné/pracovní zatížení. Do studie byli zařazeni pouze jedinci s BMI mezi 18 – 30.

Pro stanovení hladin hormonů u dobrovolníků vyhovujících vlastností byl standardizován způsob a okolnosti odběru moči. Moč byla sbírána během 24hodinového sběru do sterilních nádob. Před každým sběrem byla provedena očista zevních genitálií. U mužů probíhal sběr moči libovolný den, u žen bylo potřeba standardizovat den odběru s ohledem k menstruačnímu cyklu. U žen, jejichž menstruační cyklus byl kratší než 28 dní, probíhal sběr 5. den od začátku menstruace a u žen s menstruačním cyklem delším než 28 dní, probíhal sběr moči 6. den od začátku menstruace. Po celou dobu sběru měla být moč uchovávána na tmavém a chladném místě – moč byla uchovávána v lednici.

V den před sběrem a v době sběru moči měli dobrovolníci zakázáno mít pohlavní styk, zůstat vzhůru dlouho do noci, konzumovat alkoholické nápoje. Dobrovolníci měli vypít okolo dvou litrů nealkoholických nápojů denně. Po 24 hodinovém sběru byl vzorek moči převezen do laboratoře, kde byl zpracován.

Stanovení hladin hormonů

Stanovení hormonů v moči mužů a žen probíhalo na automatickém analyzátoru AIA 600 II (Tosoh Bioscience, Tokyo, Japonsko). Podle typu stanovovaného hormonu se použil vždy příslušný kit firmy Tosoh Bioscience; pro stanovení testosteronu ST AIA-PACK Testosteron, pro stanovení estradiolu – ST AIA-PACK iE2, pro stanovení kortizolu – ST AIA-PACK CORT. Přítomnost hormonu ve vzorku moči byla stanovena pomocí kompetitivní enzymatické imunoanalýzy (EIA).

Kalibrační křivky byly připraveny u každého testu v rozsahu koncentrací a) pro stanovení estradiolu 16-1000 pmol.l⁻¹, b) pro stanovení testosteronu 2-140 nmol.l⁻¹, c) pro stanovení kortizolu 8-1000 nmol.l⁻¹. Když to bylo nutné, moč se vhodně naředila vodou.

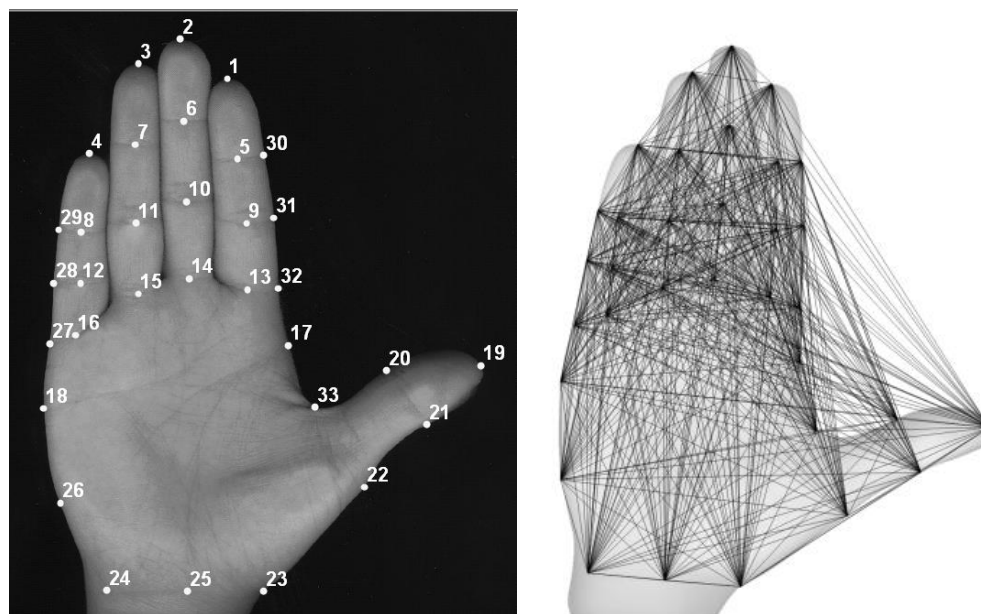
Ke stanovení kreatininu v moči byl použit automatický spektrofotometr BS-400 (Mindray, China).

Výsledné koncentrace hormonů testosteronu (nmol/l), estradiolu (pmol/l) a kortizolu (nmol/l) v moči byly vztaženy k hladinám kreatininu (udávaného v mmol/l).

Skenování a digitalizace rukou

Obě ruce každého účastníka byly skenovány z palmární strany ve standardizované poloze (prsty byly přitaženy u sebe, pouze palec byl odtažen od dlaně na přirozené maximum) pomocí skeneru CanoScan 4400F. V programu tpsDig2 (Rohlf 2013) bylo na rukou digitalizováno 33 význačných

bodů. Vzdálenosti (rozměry) mezi všemi význačnými body byly vypočítány z kartézských souřadnic (x, y) v programu PAST 2.16 (Hammer, Harper a Ryan 2001) pomocí funkce EDMA. Celkem bylo vypočítáno 528 rozměrů z 33 význačných bodů (obr. 1).



Obr. 1: Poloha 33 význačných bodů použitých pro měření ruky na 2D snímcích rukou (vlevo) a vizualizace všech 528 rozměrů z nich vypočítaných (vpravo)

Fig. 1: Position of 33 landmarks used for measurement of hand on the two-dimensional images of hands (on the left) and visualizing of all of the 528 measurements calculated from them (on the right)

Statistické postupy

Vztahy mezi hladinami hormonů a rozměry ruky byly zjišťovány pro obě pohlaví (muži, ženy) a každou ruku zvlášť. Ke statistickému zpracování byl použit statistický software R (R Core Team 2012). Ke statistickému testování vztahu mezi hladinami hormonů a rozměry na ruce byl použit Spearmanův korelační koeficient. Intervaly spolehlivosti (95 %) pro Spearmanův korelační koeficient byly vypočítány pomocí bootstrapping s 1000 opakováními (Pattengale et al. 2010) z balíčku RVAideMemoire (Hervé 2014). Spearmanovy korelační koeficienty mezi rozměry ruky a hladinami hormonů byly zobrazeny v grafu dle rostoucí hodnoty R s 95 % intervaly spolehlivosti. Tyto Spearmanovy korelační koeficienty byly zobrazeny v každém grafu pro obě ruce společně. Mezipohlavní rozdíly ve středních hodnotách rozměrů ruky jsme testovali neparametrickým Mann-Whitneyovým testem.

Výsledky

Základní statistické údaje o hladinách hormonů vztažených k hladinám kreatininu jsou uvedeny v tab. 1. Hladiny kortizolu jsou u obou pohlaví podobné, střední hodnoty hladin estrogenů jsou vyšší u žen, střední hodnoty hladin testosteronu jsou mnohonásobně vyšší u mužů. Ženy mají mírně vyšší rozptyl hladin estradiolu, zatímco muži mají výrazně vyšší rozptyl hladin testosteronu. Muži měli v průměru větší všechny rozměry ruky, pohlaví se nelišila pouze ve vzdálenosti mezi body 20 a 33 na pravé ruce (muži průměr 26,13 mm, ženy průměr 26,38 mm). Na pravé ruce měli muži statisticky významně větší rozměry v 503 případech z 528 rozměrů, na levé ruce byl rozdíl statisticky významný v 486 rozměrech.

Ve výsledcích jsou uváděny statisticky významné korelace hladin hormonů s rozměry ruky (pozitivní i negativní), korelace pozitivní $R > 0,50$ a korelace negativní $R < -0,50$. Výsledky jsou uváděny pro pohlaví a každou ruku zvlášť. Statisticky významné korelace nabývaly u žen hodnot

vyšších než 0,648 nebo menších než $-0,648$. U mužů nabývaly statisticky významné korelace hodnot vyšších než 0,618 nebo menších než $-0,618$ (Weathington, Cunningham a Pittenger 2012).

Tab. 1: Popisné statistiky (N – počet jedinců, medián, minimum, maximum, směrodatná odchylka) hladin estradiolu, kortizolu a testosteronu žen (vlevo) a mužů (vpravo)

Table 1: The descriptive statistics (N – the number of individuals, the median, the minimum, the maximum, the standard deviation) of hormone levels: estradiol, cortisol, testosterone in females (on the left) and males (on the right)

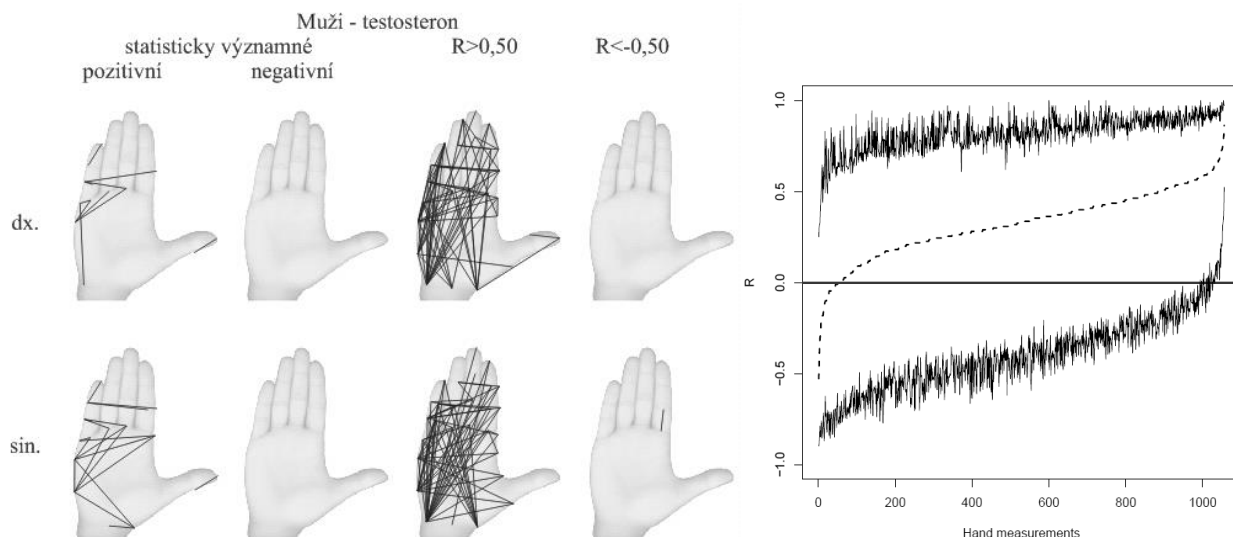
Hormon/kreatinin	Ženy					Muži				
	N	Medián	Minimum	Maximum	Sm. odchylka	N	Medián	Minimum	Maximum	Sm. odchylka
Estradiol/kreatinin	10	142,2	17	341	137,7	11	79	28	537	150,3
Kortizol/kreatinin	10	81,3	21	241	59,2	11	89	46	263,2	62,3
Testosteron/kreatinin	10	17,8	1	67	19,4	11	214	44	1578,6	500,2

Testosteron

Muži

U mužů na pravé ruce bylo zjištěno 84 pouze pozitivních korelací $R > 0,50$, z nichž bylo statisticky významných 10 pozitivních korelací (obr. 2). U mužů na pravé ruce byly zjištěny převážně korelace pozitivní ($R > 0,50$) a převážně s hladinami testosteronu korelovaly délkové a šířkové rozměry v oblasti dlaně a prstů (2., 3., 4. a 5. prstu).

U mužů na levé ruce bylo objeveno 90 pozitivních korelací $R > 0,50$ a jedna negativní korelace $R < -0,50$, z nichž bylo statisticky významných 19 pozitivních korelací (obr. 2). Na levé ruce mužů byly zjištěny převážně pozitivní korelace ($R > 0,50$). Převážně s hladinami testosteronu korelovaly délkové a šířkové rozměry v oblasti dlaní a prstů (2. – 5. prstu).



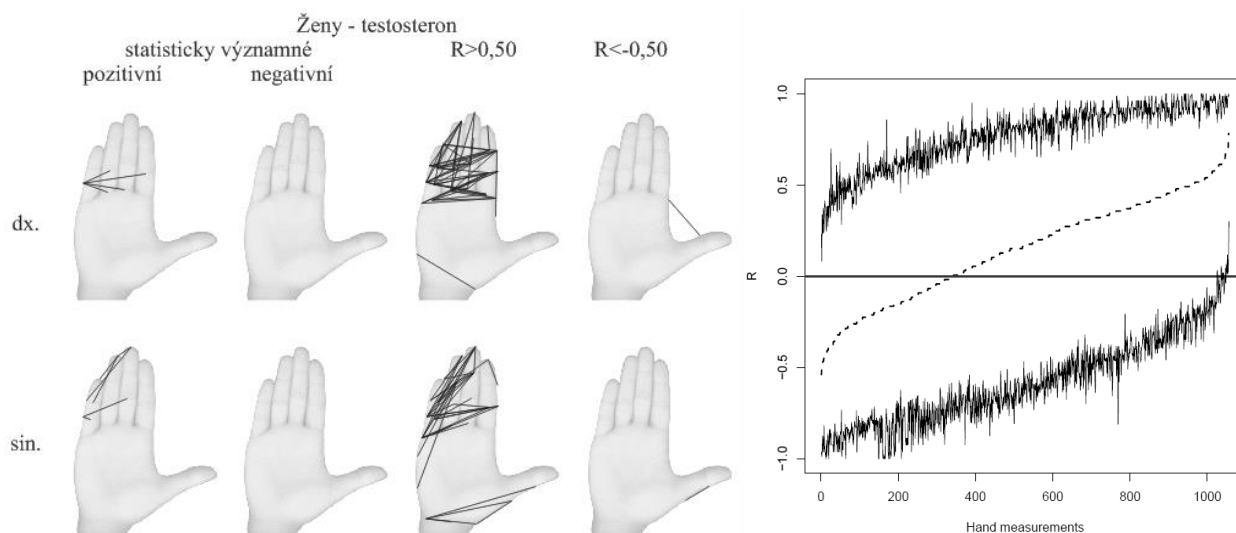
Obr. 2: Vlevo: vizualizace korelací mezi rozměry na ruce a hladinami testosteronu u mužů (sloupce zleva: statisticky významné pozitivní korelace, statisticky významné negativní korelace, korelace $R > 0,50$, $R < -0,50$). Horní řádek pravá ruka, dolní řádek levá ruka. Vpravo: Spearmanovy korelační koeficienty R mezi hladinami testosteronu a 528 rozměry ruky seřazené podle zvyšující se hodnoty R , plné čáry představují 95%-ný interval spolehlivosti pro každé R , čára uprostřed reprezentuje nulovou korelaci $R = 0$

Fig. 2: On the left: visualization of correlations between the measurements of the hands and testosterone levels in males (columns from the left: statistically significant positive correlations, statistically significant negative correlations, correlations $R > 0.50$, correlations $R < -0.50$). The upper row – right hand, the lower row – left hand. On the right: Spearman rank order correlation coefficients R between testosterone levels and 528 hand measurements ordered by increasing value of R , solid lines represent 95% confidence interval for each R , line in the middle represent reference value of zero correlations.

Ženy

U žen bylo na pravé ruce zjištěno 59 pozitivních korelací $R > 0,50$ a jedna negativní korelace $R < -0,50$, z nichž byly statisticky významné čtyři pozitivní korelace (obr. 3). U žen byly na pravé ruce zjištěny převážně pozitivní korelace ($R > 0,50$) a s hladinami testosteronu korelovaly převážně šířkové rozměry v oblasti prstů (2. – 5. prstu).

U žen bylo na levé ruce zjištěno 44 pozitivních korelací $R > 0,50$ a jedna negativní korelace $R < -0,50$, z nichž bylo statisticky významných šest pozitivních korelací (obr. 3). Na levé ruce byly u žen zjištěny převážně pozitivní korelace ($R > 0,50$). Hladiny testosteronu korelovaly pozitivně převážně s šířkovými rozměry v oblasti prstů (2. – 5. prstu).



Obr. 3: Vlevo: vizualizace korelací mezi rozměry na ruce a hladinami testosteronu u žen (sloupce zleva: statisticky významné pozitivní korelace, statisticky významné negativní korelace, korelace $R > 0,50$, $R < -0,50$). Horní řádek pravá ruka, dolní řádek levá ruka. Vpravo: Spearmanovy korelační koeficienty R mezi hladinami testosteronu a 528 rozměry ruky seřazené podle zvyšující se hodnoty R , plné čáry představují 95%-ný interval spolehlivosti pro každé R , čára uprostřed reprezentuje nulovou korelaci $R = 0$

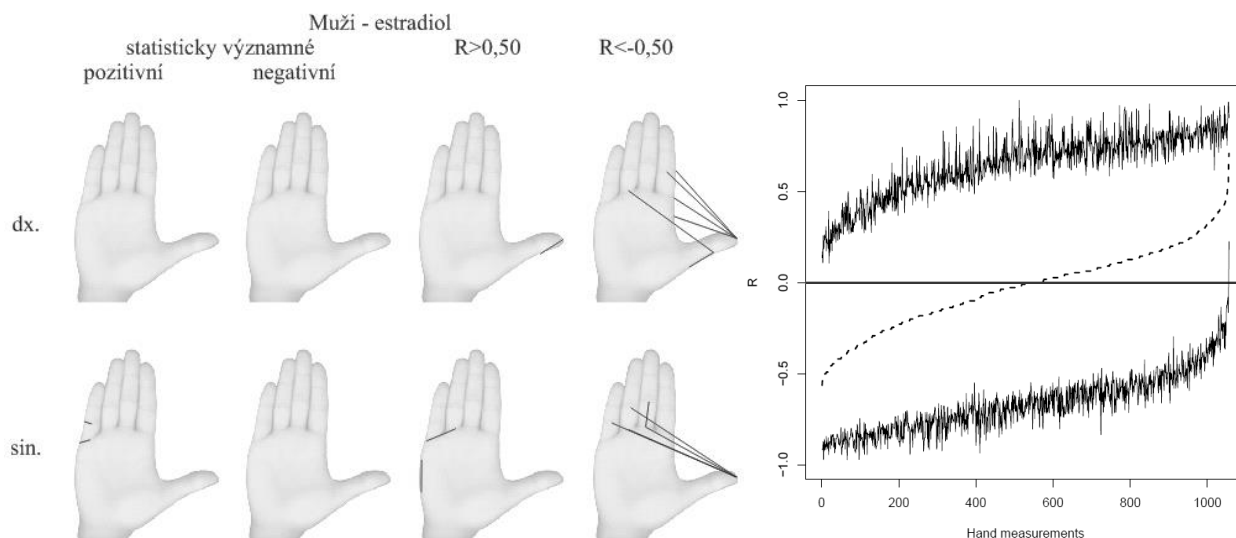
Fig. 3: On the left: visualization of correlation between the measurements of the hands and testosterone levels in females (columns from the left: statistically significant positive correlations, statistically significant negative correlations, correlations $R > 0.50$, correlations $R < -0.50$). The upper row – right hand, the lower row – left hand. On the right: Spearman rank order correlation coefficients R between testosterone levels and 528 hand measurements ordered by increasing value of R , solid lines represent 95% confidence interval for each R , line in the middle represent reference value of zero correlations

Estradiol

Muži

U mužů na pravé ruce byly objeveny: jedna pozitivní korelace $R > 0,50$ a šest negativních korelací $R < -0,50$, z nichž nebyla žádná statisticky významná (obr. 4). Na pravé ruce mužů korelovaly ($R > 0,50$, $R < -0,50$) hladiny estradiolu převážně s délkovými rozměry mezi palcem a 2. – 5. prstem.

U mužů byly na levé ruce zjištěny čtyři pozitivní korelace $R > 0,50$ a pět negativních korelací $R < -0,50$, z nichž byly statisticky významné dvě pozitivní korelace (obr. 4). Podobně jako na pravé ruce korelovaly ($R > 0,50$, $R < -0,50$) hladiny estradiolu u mužů na levé ruce převážně s délkovými rozměry mezi palcem a 2. – 5. prstem.



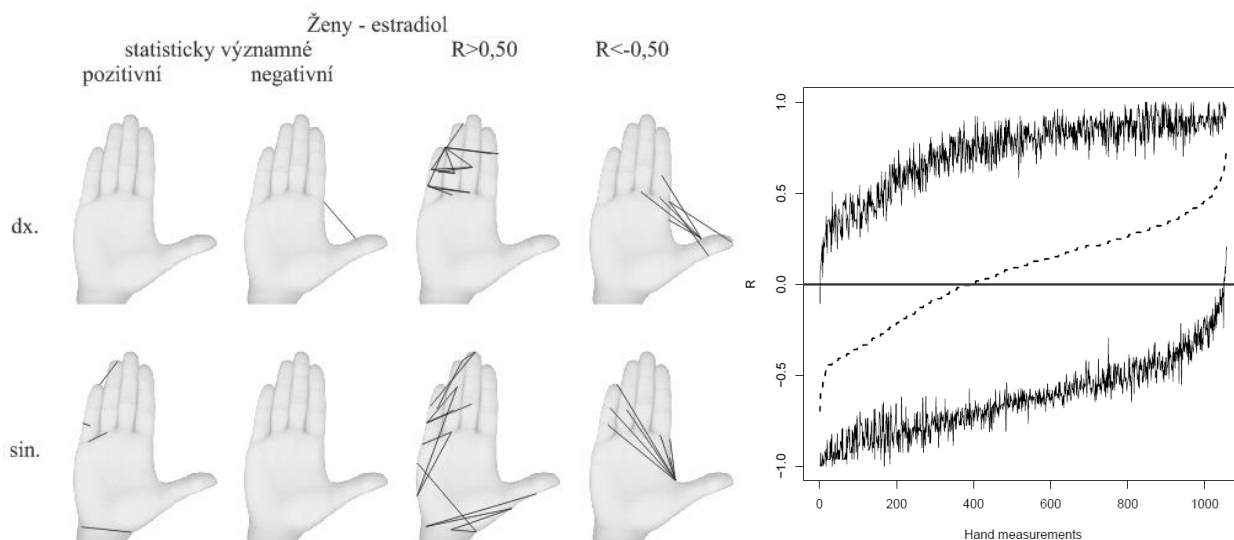
Obr. 4: Vlevo: vizualizace korelací mezi rozměry na rukou a hladinami estradiolu u mužů (sloupce zleva: statisticky významné pozitivní korelace, statisticky významné negativní korelace, korelace $R > 0,50$, $R < -0,50$). Horní řádek pravá ruka, dolní řádek levá ruka. Vpravo: Spearmanovy korelační koeficienty R mezi hladinami estradiolu a 528 rozměry ruky seřazené podle zvyšující se hodnoty R , plné čáry představují 95%-ný interval spolehlivosti pro každé R , čára uprostřed reprezentuje nulovou korelaci $R = 0$

Fig. 4: On the left: visualization of correlation between the measurements of the hands and estradiol levels in males (columns from the left: statistically significant positive correlations, statistically significant negative correlations, correlations $R > 0.50$, correlations $R < -0.50$). The upper row – right hand, the lower row – left hand. On the right: Spearman rank order correlation coefficients R between estradiol levels and 528 hand measurements ordered by increasing value of R , solid lines represent 95% confidence interval for each R , line in the middle represent reference value of zero correlations

Ženy

U žen bylo na pravé ruce objeveno 14 pozitivních korelací $R > 0,50$ a sedm negativních korelací $R < -0,50$, z nichž byla statisticky významná pouze jedna negativní korelace (obr. 5). Na pravé ruce žen korelovaly hladiny estradiolu pozitivně ($R > 0,50$) převážně s šířkovými rozměry v oblasti 2. – 4. prstu zatímco negativní korelace ($R < -0,50$) byly zjištěny převážně u délkových rozměrů mezi palcem a prsty (2. – 5. prstem).

Na levé ruce bylo u žen zjištěno 18 pozitivních korelací $R > 0,50$ a sedm negativních korelací $R < -0,50$, z nichž byly statisticky významné čtyři pozitivní korelace (obr. 5). Na levé ruce byly zjištěny pozitivní korelace ($R > 0,50$) převážně mezi hladinami estradiolu a šířkovými rozměry v oblasti prstů na ulnární straně, zatímco negativní korelace ($R < -0,50$) byly zjištěny u délkových rozměrů mezi dlaní a prsty (2. – 5. prstem).



Obr. 5: Vlevo: vizualizace korelací mezi rozměry na ruce a hladinami estradiolu u žen (sloupce zleva: statisticky významné pozitivní korelace, statisticky významné negativní korelace, korelace $R > 0,50$, $R < -0,50$). Horní řádek pravá ruka, dolní řádek levá ruka. Vpravo: Spearmanovy korelační koeficienty R mezi hladinami estradiolu a 528 rozměry ruky seřazené podle zvyšující se hodnoty R , plné čáry představují 95%-ný interval spolehlivosti pro každé R , čára uprostřed reprezentuje nulovou korelaci $R = 0$

Fig. 5: On the left: visualization of correlation between the measurements of the hands and estradiol levels in females (columns from the left: statistically significant positive correlations, statistically significant negative correlations, correlations $R > 0,50$, correlations $R < -0,50$). The upper row – right hand, the lower row – left hand. On the right: Spearman rank order correlation coefficients R between estradiol levels and 528 hand measurements ordered by increasing value of R , solid lines represent 95% confidence interval for each R , line in the middle represent reference value of zero correlations

Kortizol

Muži

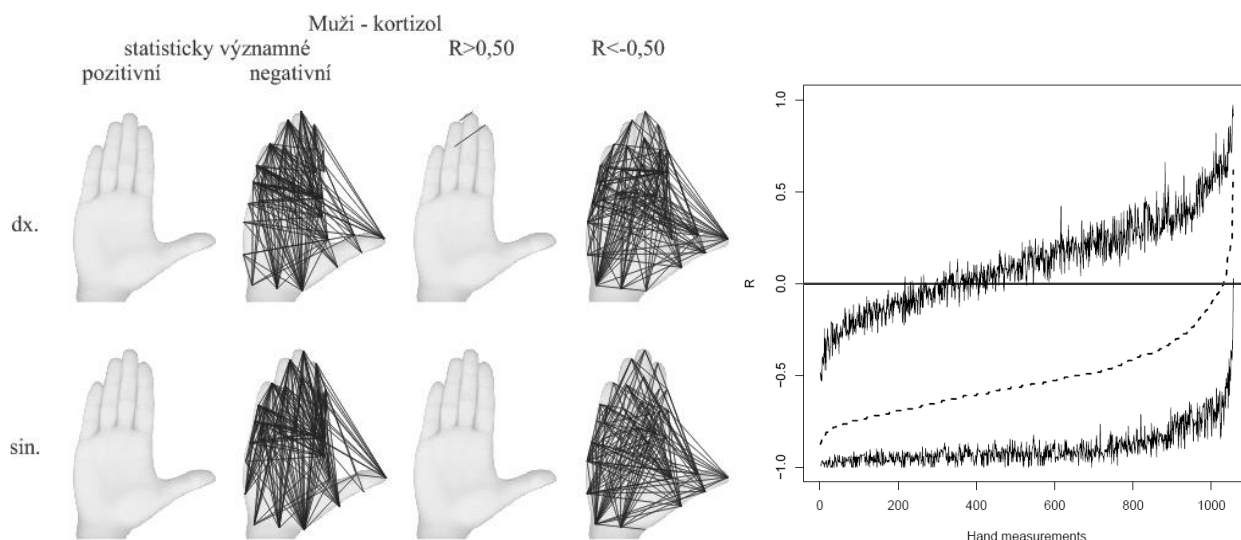
U mužů na pravé ruce bylo objeveno 335 negativních korelací $R < -0,50$ a dvě pozitivní korelace $R > 0,50$, z nichž bylo 165 negativních korelací statisticky významných (obr. 6). U mužů byly na pravé ruce zjištěny převážně negativní korelace ($R < -0,50$). Hladiny kortizolu korelovaly negativně s délkovými i šířkovými rozměry na celých rukou, převažovaly však rozměry délkové.

U mužů na levé ruce bylo zjištěno 334 pouze negativních korelací $R < -0,50$, z nichž bylo 187 negativních korelací statisticky významných (obr. 6). U mužů byly na levé ruce zjištěny převážně negativní korelace ($R < -0,50$). Hladiny kortizolu korelovaly negativně s délkovými i šířkovými rozměry v oblasti dlaní a prstů, převažovaly rozměry délkové.

Ženy

U žen bylo na pravé ruce zjištěno 141 negativních korelací $R < -0,50$ a čtyři pozitivní korelace $R > 0,50$, z nichž bylo 34 korelací statisticky významných (obr. 7). Statisticky významných negativních korelací bylo 33 a statisticky významná pozitivní korelace byla zjištěna jedna. Na pravé ruce žen byly zjištěny převážně negativní korelace ($R < -0,50$) a ačkoliv hladiny kortizolu korelovaly s délkovými i šířkovými rozměry na celých rukou, převažovaly rozměry délkové.

U žen bylo na levé ruce zjištěno 230 negativních korelací $R < -0,50$ a tři pozitivní korelace $R > 0,50$, z nichž bylo 134 korelací statisticky významných (obr. 7). Statisticky významných negativních korelací bylo 133. Statisticky významná pozitivní korelace byla zjištěna jedna. Podobně jako u pravé ruky korelovaly hladiny kortizolu s rozměry levé ruky převážně negativně ($R < -0,50$). Ačkoliv byly korelace zjištěny u délkových i šířkových rozměrů, převažovaly negativní korelace spíše s rozměry délkovými.



Obr. 6: Vlevo: vizualizace korelací mezi rozměry na ruce a hladinami kortizolu u mužů (sloupce zleva: statisticky významné pozitivní korelace, statisticky významné negativní korelace, korelace $R > 0,50$, $R < -0,50$). Horní řádek pravá ruka, dolní řádek levá ruka. Vpravo: Spearmanovy korelační koeficienty R mezi hladinami kortizolu a 528 rozměry ruky seřazené podle zvyšující se hodnoty R , plné čáry představují 95%-ný interval spolehlivosti pro každé R , čára uprostřed reprezentuje nulovou korelaci $R = 0$

Fig. 6: On the left: visualization of correlation between the measurements of the hands and cortisol levels in males (columns from the left: statistically significant positive correlations, statistically significant negative correlations, correlations $R > 0.50$, correlations $R < -0.50$). The upper row – right hand, the lower row – left hand. On the right: Spearman rank order correlation coefficients R between cortisol levels and 528 hand measurements ordered by increasing value of R , solid lines represent 95% confidence interval for each R , line in the middle represent reference value of zero correlations.

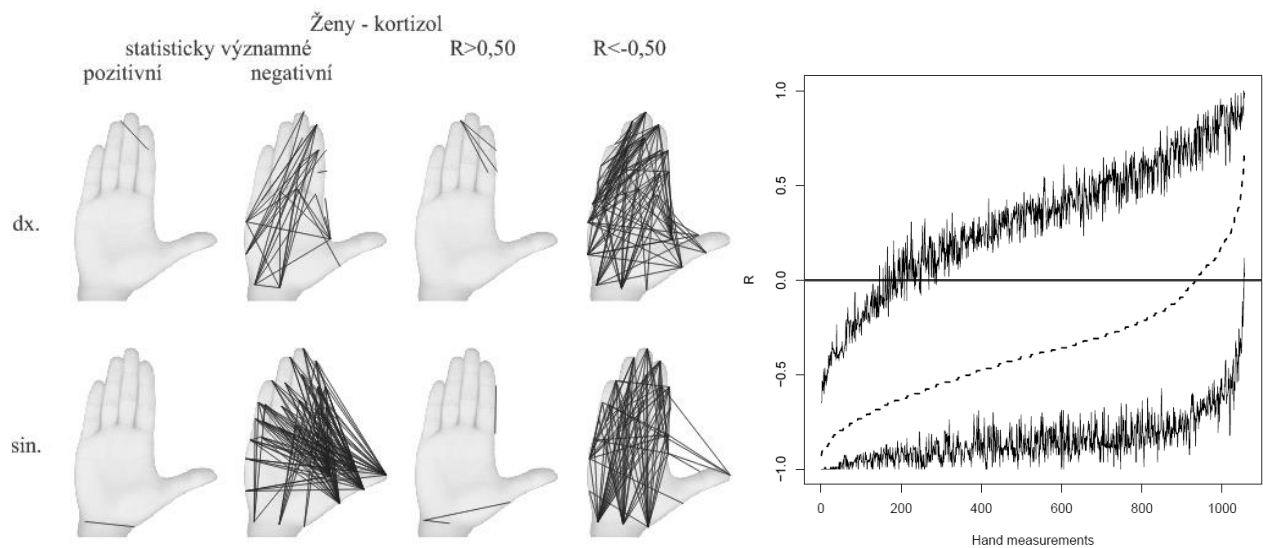
Diskuze a závěr

V pilotní studii jsme u vzorku mladých dospělých lidí sledovali *souvislosti* mezi hladinami steroidních hormonů a rozměry ruky, které by mohly odrážet dlouhodobý vliv hladin těchto hormonů v předcházející pubertě a adolescenci.

Pilotní vzorek je relativně malý, takže výsledky mohou být zatíženy větší chybou. Účastníci studie však byli pečlivě vybíráni na základě předem stanovených anamnestických kritérií sledujících minimalizaci vlivu hlavních faktorů, které mohly nekontrolovaně a významně ovlivnit hladiny steroidních hormonů. Proto je pilotní vzorek z tohoto hlediska homogenní, standardizován byl také odběr moči. Dobrovolníci museli dodržet přísná pravidla a prováděli celodenní sběr moči, který poskytl dlouhodobé hladiny hormonů, nikoliv krátkodobé výkyvy (hladiny hormonů se v průběhu dne mění, mohou být ovlivněny psychickým stavem atd.), které bychom získali jednorázovým odběrem. Významnost korelací na tomto relativně malém vzorku jsme hodnotili pomocí randomizačního postupu výpočtu intervalu spolehlivosti korelačního koeficientu. Vzhledem ke vzájemné závislosti mezi rozměry ruky by vhodným statistickým postupem do budoucna bylo např. použití faktorové analýzy.

Pro to, že námi zjištěné souvislosti steroidních hormonů a rozměrů ruky jsou z větší části odrazem skutečných souvislostí s těmito hormony, svědčí především koncentrace určitých efektů do určitých oblastí ruky – hormony nekorelují chaoticky s náhodnou skupinou rozměrů, ale vždy s určitou lokálně/funkčně specifickou skupinou rozměrů, např. hladiny testosteronu u žen korelují pozitivně zejména se šířkovými rozměry prstů. Na základě toho se domníváme, že tyto efekty jsou skutečné a že by se mohly projevit i při větším počtu jedinců zařazených v budoucnu do pokračování studie. Pro reálnost nalezených efektů dále svědčí podobné efekty na pravé a levé ruce a systematické rozdíly mezi pohlavími, které jednak respektují naše dosavadní poznatky o dimorfismu ruky a jednak odpovídají předpokládaným efektům, které vyplývají z pohlavních

rozdílů v hladinách hormonů a v úvodu zmíněným rozdílům mezi hormony v jejich působení na skelet.



Obr. 7: Vlevo: vizualizace korelací mezi rozměry na rukou a hladinami kortizolu u žen (sloupce zleva: statisticky významné pozitivní korelace, statisticky významné negativní korelace, korelace $R > 0,50$, $R < -0,50$). Horní řádek pravá ruka, dolní řádek levá ruka. Vpravo: Spearmanovy korelační koeficienty R mezi hladinami kortizolu a 528 rozměry ruky seřazené podle zvyšující se hodnoty R, plné čáry představují 95%-ný interval spolehlivosti pro každé R, čára uprostřed reprezentuje nulovou korelaci $R = 0$

Fig. 7: On the left: visualization of correlation between the measurements of the hands and cortisol levels in females (columns from the left: statistically significant positive correlations, statistically significant negative correlations, correlations $R > 0,50$, correlations $R < -0,50$). The upper row – right hand, the lower row – left hand. On the right: Spearman rank order correlation coefficients R between cortisol levels and 528 hand measurements ordered by increasing value of R, solid lines represent 95% confidence interval for each R, line in the middle represent reference value of zero correlations

Celkově více korelací s $R > 0,50$ nebo $R < -0,5$ bylo zjištěno u mužů než u žen. U hladin testosteronu bylo zjištěno korelací s $R > 0,50$ nebo $R < -0,5$: muži 84 korelací (pravá ruka) a 91 korelací (levá ruka), ženy 60 korelací (pravá ruka) a 45 korelací (levá ruka). U hladin estradiolu s rozměry ruky bylo zjištěno sedm korelací (pravá ruka) a devět korelací (levá ruka) u mužů, 21 korelací (pravá ruka) a 25 korelací (levá ruka) u žen. Mezi hladinami kortizolu a rozměry dlaní bylo zjištěno u mužů 337 korelací (pravá ruka) a 334 korelací (levá ruka), u žen 145 korelací (pravá ruka) a 233 korelací (levá ruka). To může být důsledkem větší variance jak v rozměrech ruky (82,3 % všech rozměrů mělo větší směrodatnou odchylku u mužů), tak i hladinách hormonů u mužů (v případě testosteronu). Jistou rolí mohlo sehrát i to, že vzorky moči žen byly v laboratoři hůře analyzovatelné kvůli pitnému režimu (ženy vypily větší množství nealkoholických nápojů než muži a moč tak byla více zředěná). Určitý problém může představovat i kolísání hladin hormonů v průběhu menstruačního cyklu. I když byl odběr standardizován na 5. nebo 6. den menstruačního cyklu, ekvivalence rozvoje ovulačního cyklu (a tedy i míry vzestupu hladin ovariálních hormonů) může být jen přibližná.

Souvlosti hladin testosteronu s rozměry ruky jsou ve shodě s dosavadními poznatky o tvarovém dimorfismu ruky (Králík, Katina a Urbanová v tisku), podle kterých je značná část dimorfismu ruky v oblasti prstů dána rozdíly v šířkových rozměrech zejména v ulnární části ruky tj. ve 4. a 5. prstu, kde je u mužů ruka výrazněji ulnárně a distálně rozvinuta. Testosteron tedy především u žen maskulinizuje ruku a část dříve popsáno dimorfismu by proto mohla přímo souviset s variancí testosteronu u žen a celkově nižšími hladinami testosteronu u žen než u mužů. U mužů hladiny testosteronu také pozitivně souvisí s touto oblastí. Ve stejném smyslu naopak ženskou levou ruku feminizuje vyšší hladina estradiolu, čím vyšší hladina, tím jsou kratší rozměry mezi ulnární oblastí

prstů (4. a 5. prstu) a palcovou stranou ruky, na pravé rozměry vypovídající o vzdálenosti palce od ostatních prstů – všechno znaky drobné, útlé a ulnárně redukované femininní ruky. Souvislosti s estradiolem jsou celkově slabší než u testosteronu, zejména u mužů. Na pravé ruce se však vliv estradiolu u žen blíží více vlivu testosteronu, což může být dáno tím, že estradiol a testosteron spolu obvykle v rámci pohlaví pozitivně korelují jak v našem pilotním vzorku (muži: testosteron vs. estradiol $R = 0,59$, $P = 0,1$; ženy testosteron vs. estradiol $R = 0,89$, $P = 0,01$), tak v dřívějších studiích, například ranní a večerní hladiny estradiolu statisticky významně korelovaly s ranními a večerními hladinami testosteronu (Bribiescas 2005), nebo pozitivně korelovaly hladiny kortizolu a hladinami testosteronu u mužů (Liening et al. 2010), což jsme v našem vzorku nezaznamenali.

Negativních korelací testosteronu s rozměry ruky bylo mnohem méně a byly slabší, než korelace pozitivní, některé ovšem opět respektují předpoklad vyplývající z dosavadních poznatků o dimorfismu ruky. Například negativní korelace ($R < -0,50$, i když v tomto případě ojedinělá a nepodpořená korelacemi dalších blízkých rozměrů) délky proximálního článku 2. prstu levé ruky mužů s testosteronem by mohla odrážet vyšší 2D:4D poměr u mužů s nižšími hladinami testosteronu. Pokud by se tato závislost potvrdila, k dimorfismu tohoto znaku by pak postnatálně přispívala i variance ve 2. prstu a nikoliv jen v prstu 4. (Zheng a Cohn 2011), jehož odlišná reakce na prenatální androgeny je dnes považována za vysvětlení dimorfismu v tomto indexu z prenatálního období – nízký poměr 2D:4D souvisí u mužů s vysokými hladinami prenatálního testosteronu a vysoký s nízkými hladinami prenatálního testosteronu a vysokými hladinami prenatálního estrogenu (Jürimäe et al. 2008, Lutchmaya et al. 2004).

Negativní souvislost rozměrů ruky s hladinami kortizolu byl vůbec nejvýraznější námi zaznamenaný trend – čím vyšší dlouhodobá hladina kortizolu, tím menší rozměry ruky, a platilo to jak pro muže, tak pro ženy. Kortizol negativně koreloval s délkovými i šířkovými rozměry, avšak převládaly korelace s rozměry délkovými. Je otázkou, zda je tato silná souvislost pouhým odrazem negativního vlivu kortizolu na růst a finální velikost těla obecně, nebo zda je ruka na vliv kortizolu citlivější. V našem vzorku sice kortizol koreloval negativně s výškou postavy, ani u mužů ani u žen však souvislost nebyla statisticky významná, zatímco u stovek rozměrů ruky u obou pohlaví ano. Výsledky ukazují, že by ruka mohla být citlivějším ukazatelem dlouhodobého stresu než obecné ukazatele celkové velikosti těla a bude vhodné se souvislostí stresu a rozměrů ruky dále zabývat detailněji. Vyvstávající otázkou je, jakými vývojovými procesy se tato souvislost vytvořila. Mohlo by jít o vliv raného stresu v ontogenezi, který dlouhodobě nastavil jak další vývoj a růst ruky, tak produkci stresových hormonů a oba jevy pak spolu v dospělosti souvisí nepřímo. Nebo by mohlo jít o přímý inhibiční vliv stresových hormonů v postnatálním období, např. prostřednictvím zmíněné inhibice produkce růstového hormonu (Ganong 2005, Sartin et al. 1994), případně nějakým vlivem na urychlení maturace růstových zón kostí ruky. Není však vyloučena ani kombinace několika různých mechanismů.

Budoucí studie by se proto měla zaměřit především na detailní separování vlivu vzájemně korelujících hladin steroidních hormonů (testosteronu a estradiolu) na morfometrické aspekty ruky a bližší pohled na vztah dlouhodobého stresu, hladin kortizolu a detailní morfometrie ruky.

Poděkování

Studie byla finančně podpořena projektem Aplikace metod analýzy obrazu a tvaru ve výzkumu biologie člověka (MUNI/A/0988/2009) a CEITEC CZ. 1.05/1,1,00/02,0068. Děkujeme velice všem dobrovolníkům, kteří se zúčastnili našeho projektu v předvýběru i hlavní fázi analýz. Dále děkujeme Martině Staňkové a Dagmar Uhlířové za provedení biochemických analýz.

Literatura

BLECHER, S. R., ERICKSON, R. P., 2007: Genetics of sexual development: A new paradigm. *Am. J. Med. Genet. Part. A*, 143A:3054-3068.

BRIBIESCAS, G. B., 2005: Age-Related Differences in Serum Gonadotropin (FSH and LH), Salivary Testosterone, and 17-Estradiol Levels Among Ache Amerindian Males of Paraguay. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 127:114-121.

CARNEVALE, V., ROMAGNOLI, E., CIPRIANI, C., DEL FIACCO, R., PIEMONTE, S., PEPE, J., SCILLIANTI, A., MINISOLA, S., 2010: Sex hormones and bone health in males. *Arch. Biochem. Biophys.*, 503:110-117.

CARRASCOA, A., AUDI, L., FERRANDEZ, M. A., BALABRIGA, A., 1990: Biological effects of androgens and identification of specific dihydrotestosterone-binding sites in cultured human fetal epiphyseal chondrocytes. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 70:134-140.

CLARKE, B. L., KHOSLA, S., 2009: Androgens and bone. *Steroids*, 74:296-305.

CLARKE, B. L., KHOSLA, S., 2010: Female reproductive system and bone. *Arch. Biochem. Biophys.*, 503:118-128.

GABBITAS, B., PASH, J. M., DELANY, A. M., CANALIS, E., 1996: Cortisol Inhibits the Synthesis of Insulin-like Growth Factor-binding Protein-5 in Bone Cell Cultures by Transcriptional Mechanisms. *J. Biol. Chem.*, 271: 9033-9038.

GANONG, W. F., 2005: Přehled lékařské fyziologie. Praha, Galén, 890 s.

GARN, S. M., BURDI, A. R., BABLER, W. J., STINSON, S., 1975: Early prenatal attainment of adult metacarpal-phalangeal rankings and proportions. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 43: 327-332.

GREENDALE, G. A., UNGER, J. B., ROWE, J. W., SEEMAN, T. E., 1999: The relation between cortisol excretion and fractures in healthy older people: results from the MacArthur Studies. *J. Am. Geriatr. Soc.*, 47:799-803.

HAMMER, Ø., HARPER, D. A. T., RYAN, P. D., 2001: PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontol. Electron.*, 4(1):9.

HANČ, O., PÁDR, Z., 1982: Hormony: Úvod do jejich chemie a biologie. Praha, Academia, 853 s.

HARDY, R., COOPER, M. S., 2010: Adrenal gland and bone. *Arch. Biochem. Biophys.*, 503:137-145.

HERVÉ, M., 2014: RVAideMemoire: Diverse basic statistical and graphical functions. R package version 0.9-32. <http://CRAN.R-project.org/package=RVAideMemoire>

JÜRIMÄE, T., VORACEK, M., JÜRIMÄE, J., LÄTT, E., HALJASTE, K., SAAR, M., PURGE, P., 2008: Relationships between finger-length ratios, ghrelin, leptin, IGF axis, and sex steroids in young male and female swimmers. *Eur. J. Appl. Physiol.*, 104(3):523-529.

KERRIGAN, J. R., ROGOL, A. D., 1992: The impact of gonadal steroid hormone action on growth hormone secretion during childhood and adolescence. *Endocr. Rev.*, 13:281-298.

KRÁLÍK, M., GRONKIEWICZ, S., INGROVÁ, P., KOZIEŁ, S., 2014: Changes in digit ratio during puberty: X-ray sample from the Wrocław Longitudinal Study of Twins. Mikulov. Anthropology Meeting, August 27 – 29, 2014, At Mikulov, Czech Republic, Volume: The Dolní Věstonice Studies, vol. 20, p. 187-189.

KRÁLÍK, M., KATINA, S., URBANOVÁ, P., v tisku: Distal Part of the Human Hand: Study of Form Variations and Sexual Dimorphism Using Geometric Morphometrics. *Anthropologia Integra*.

LIENING, S. H., STANTON, S. J., SAINI, E. K., SCHULTHEISS, O. C., 2010: Salivary testosterone, cortisol, and progesterone: Two-week stability, interhormone correlations, and effects of time of day, menstrual cycle, and oral contraceptive use on steroid hormone levels. *Physiol. Behav.*, 99:8-16.

LUTCHMAYA, S., BARON-COHEN, S., RAGGATT, P., KNICKMEYER, R., MANNING, J. T., 2004: 2nd to 4th digit ratios, fetal testosterone and estradiol. *Early Hum. Dev.*, 77:23-28.

- McINTYRE, M. H., ELLISON, P. T., LIEBRMAN, D. E., DEMERATH, E., TOWNE, B., 2005: The development of sex differences in digital formula from infancy in the Fels Longitudinal Study. *P. Roy. Soc. B*, 272(1571):1473-1479.
- PATTENGAL, N. D., ALIPOUR, M., BININDA-EMONDS, O. R. P., MORET, B. M. E., STAMATAKIS, A., 2010: How many Bootstrap Replicates are Necessary? *J. Comput. Biol.*, 17(3):333-354.
- R CORE TEAM, 2012: R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>.
- ROHLF, F. J., 2013: tpsDig, digitize landmarks and outlines, version 2.17. Department of Ecology and Evolution, State University of New York at Stony Brook.
- RUSSELL, E., KOREN, G., RIEDER, M., VAN UUM, S., 2012: Hair cortisol as a biological marker of chronic stress: Current status, future directions and unanswered questions. *Psychoneuroendocrinology*, 37:589-601.
- SARTIN, J. L., KEMPPAINEN, R. J., COLEMAN, E. S., STEELE, B., WILLIAMS, J. C., 1994: Cortisol inhibition of growth hormone-releasing hormone-stimulated growth hormone release from cultured sheep pituitary cells. *J. Endocrinol.*, 141(3):517-525.
- SIERENS, J. E., SNEDDON, S. F., COLLINS, F., MILLAR, M. R., SAUNDERS, P. T., 2005: Estrogens in testis biology. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 1061:65-76.
- SEDLAK, P., BLÁHA, P., 2007: The Endocrine Regulation of Growth and Development, In: Bláha, P., Susanne, Ch., Rebato, E.: *Essential of Biological Anthropology*. Praha, Karolinum, s. 217-230.
- SEEMAN, E., 2001: Clinical review 137: Sexual dimorphism in skeletal size, density, and strength. *J. Clin. Endocrin. Metab.*, 86(10):4576-4584.
- SEEMAN, E., 2002: Pathogenesis of bone fragility in women and men. *Lancet*, 359:1841-1850.
- VANDERSCHUEREN, D., VANDENPUT, L., BOONEN, S., LINDBERG, M. K., BOUILLON, R., OHLSSON, C., 2004: Androgens and bone. *Endocr. Rev.*, 25:389-425.
- VÄÄNÄNEN, H. K., HÄRKÖNEN, P. L., 1996: Estrogen and bone metabolism. *Maturitas*, 23:65-69.
- VENTURA, J. T., GOMES, M. C., WILSON, J., LEWIS-JONES, D. I., 2013: Digit ratio (2D:4D) in newborns: Influences of prenatal testosterone and maternal environment. *Early Hum. Dev.*, 89(2):107-112.
- WEATHINGTON, B. L., CUNNINGAM, Ch. J. L., PITTENGER, D. J., 2012: Appendix B: Statistical Tables, in *Understanding Business Research*. USA, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, 483 s.
- ZHENG, Z., COHN, M. J. 2011: Developmental basis of sexually dimorphic digit ratios. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 108(39):16289-16294.

NOVÁ INTERPRETÁCIA UMELÝCH OTVOROV V ČELOVEJ KOSTI MUŽA Z LATÉNSKEHO HROBU VO DVOROCH NAD ŽITAVOU

Július Jakab

Archeologický ústav Slovenskej akadémie vied, Akademická 2, 949 21 Nitra, Slovensko, e-mail: nraujaka@savba.sk

Abstract: *New interpretation of the artificial perforations in the frontal bone of a male individual from a La Tène grave found in Dvory nad Žitavou, Slovakia.* In 1956 and 1957, the perimortem perforations found on the frontal bone of a male individual from Dvory nad Žitavou, grave 18/54, were evaluated by E. Vlček as apparent trepanations. However, based on the appearance of almost complete frontal bone stored in Slovak National Museum in Bratislava, Slovakia (inventory No. 3244) it seems that such conclusion was rather inaccurate. More probably, the openings were caused intentionally, by multiple blows to the skull. The rest of the fragments of the same bone as well as other cranial bones clearly suggest that the fractures were indeed caused intentionally and around the time of death, bearing no signs of healing. The evaluation of former incorrect assessment was photographically documented, including a drawing of the perforation. All the perimortem fractures are recorded by photographic documentation.

Key words: historical anthropology, trepanations, Slovakia, La Tène culture, Central Europe

Úvod

Príspevok vznikol po prečítaní interpretácie fotografií umelého otvoru a časti ďalšieho umelého otvoru v čelovej kosti muža z laténskeho hrobu vo Dvoroch nad Žitavou (hrob 18/54; vedúci výskumu: D. Bialeková a J. Kramár; Vlček 1957). Išlo o defekty, ktoré vznikli ako umelé otvory v perimortálnom období bez známok hojenia. Obidva umelé otvory však boli nesprávne, i keď jednoznačne interpretované ako postmortálne trepanácie s jasnou motiváciou i s pomerne podrobným postupom. Podľa publikovanej veľkosti otvorov (prvý otvor 22 x 25 mm, odhadnutý priemer druhého otvoru 20 mm), ako aj podľa uverejnených fotografií, však muselo ísť o otvory po prerazení kostí hlavy hrotitým predmetom, resp. zbraňou (napríklad strelkou šípu, hrotom oštepú a pod.) v perimortálnom období. Určite nešlo o „vyrážení kruhovitého rondelu kruhovitým razidlom.“ (Vlček 1956, str. 367), resp. „vyrážanie kruhovitého rondelu kruhovitou zápustkou.“ (Vlček 1957, str. 215). Rondely, po ktorých by ostali otvory s uvedenými rozmermi, by sa nemohli získať prerazením mozgového krytu žiadnej mŕtvolvy dospelého človeka. Nález predstavuje následok impresívnych zlomenín čelovej kosti v perimortálnom období bez známok hojenia. Išlo o viacnásobné poranenie hlavy so smrteľnými následkami.

O typoch zlomenín plochých kostí lebiek informujú okrem vzhľadu okrajov na obidvoch platniach aj steny zlomenín. Pôsobenie sily na plochu defektu pri impresívnych zlomeninách kostí mozgového krytu dokladajú často aj zvyšky koncentricky preliačenej kompakty vonkajšej platne na obvoде otvorov (obr. 1, vľavo; obr. 2, v strede). K antropologickej analýze sa preliačené úlomky z umelých otvorov zachovávajú len zriedka. Väčšinou sa dostanú do endokránia (Jakab 1999, Březinová, Jakab a Vladár 2012) a odstránia sa počas čistenia kostrových zvyškov ešte pred antropologickou analýzou.

Materiál a metódy

V súčasnosti možno z lebky muža z hrobu 18/54 z uvedenej lokality hodnotiť korodované a mierne postmortálne deformované úlomky, z ktorých asi polovica chýba (predovšetkým z oblasti

hornej tváre, pravého spánku a mozgového krytu). Úlomky plochých kostí lebky majú značne poškodenú väčšinu povrchu vonkajšej platne (nielen pri umelých otvoroch). Poškodenie vzniklo intencionálne, pravdepodobne pri neodbornej manipulácii s nálezom. O zachovalosti lebky sa publikovali len skromné informácie. V prvom prípade boli zhrnuté do jednej vety: „Z lebky se dochovalo více úlomků, které bylo možno slepit v několik částí.“ (Vlček 1956, str. 365). V druhom prípade išlo o obsažnejšiu informáciu: „Kalvária značně poškozená a čiastočne postmortálne deformovaná. Z obličaja sa zachovali čeluste. Na čelovej kosti nad metopiom a vpravo od bregmy sú trepanačné otvory nevyhojené.“ (Vlček 1957, str. 241). Vytvorenie sexuálne determinovaných opisných znakov (napríklad glabella je výrazná, laterálna časť horného okraja očníc je veľmi zaoblená, čelové hrboly sú malé) je v zhode so závermi prvej analýzy, z ktorej vyplýva, že čelová kosť patrila mužovi. Nakoľko ide o novú interpretáciu otvorov, v príspevku sa kladol akcent hlavne na zdôvodnenie novej interpretácie umelých otvorov v čelovej kosti, predovšetkým na analýzu súčasného stavu nálezu. Využila sa fotografická dokumentácia, ale i kresbové znázornenie hlavných následkov nepresnej rekonštrukcie čelovej kosti, resp. umelého otvoru. V súčasnosti (po pôvodnej rekonštrukcii) je možné z lebky hodnotiť i takmer neporušenú sánku, prakticky úplnú čelovú kosť (s úzkymi časťami obidvoch temenných kostí pri vencovom šve, obr. 1) a ďalšie fragmenty z obidvoch čelústí, spánkových kostí, temenných kostí a záhľavnej kosti so zlomeninami z postmortálneho i z perimortálneho obdobia (obr. 5 a 6).

Diskusia

Trepanácie sa na celom svete vykonávali bez ohľadu na tradície a kultúru. Už od neolitu boli globálnym fenoménom populácií Európy a svojich obhajcov majú i dnes.

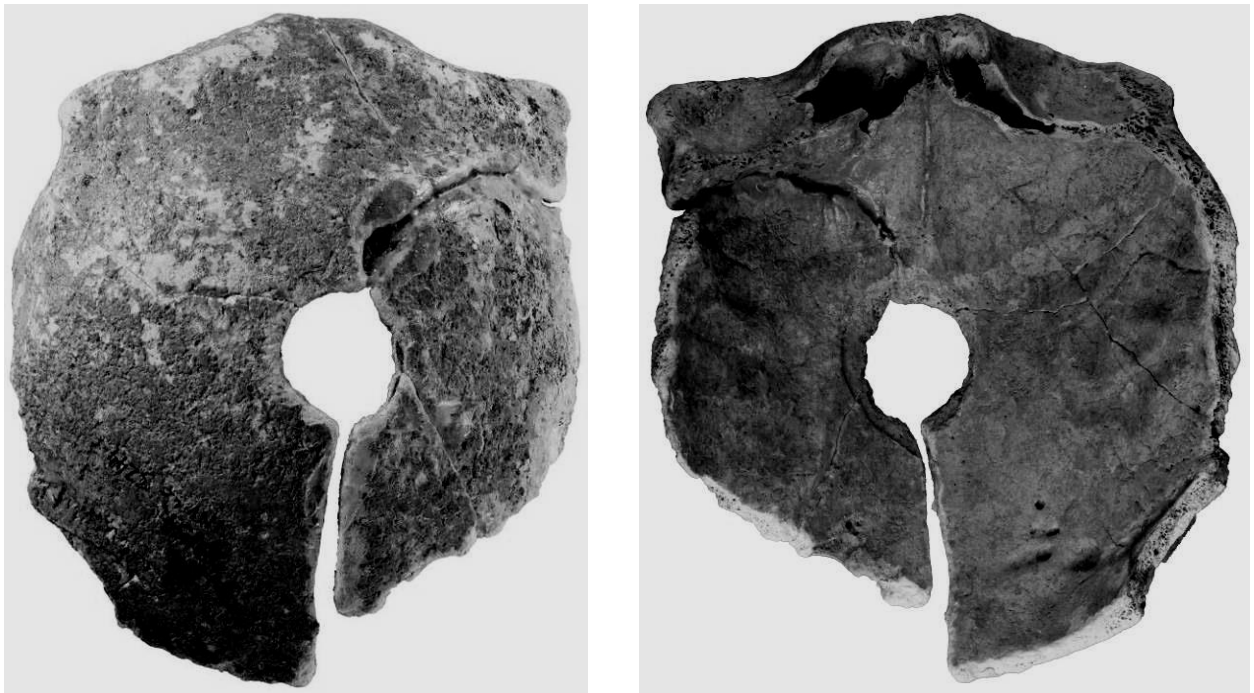
Vo všeobecnosti sa trepanáciou myslí chirurgické odstránenie časti kosti, aby sa urobil prístup k ložisku choroby, resp. chirurgické otvorenie telovej dutiny, preniknutím cez kosť. Trepanácia lebky sa vzťahuje na chirurgický postup odstránenia kúska kosti z mozgového krytu. Väčšinou ide o pourazovú alebo pooperačnú sekvestráciu časti kosteného krytu lebky, ale aj o chirurgické uvoľnenie tlaku v mozgovej dutine. Motivácia trepanácie lebky sa vždy dávala do súvislosti s veľkou dôležitosťou pripisovanou hlave človeka. V detailoch však vždy závisela predovšetkým od stupňa spoločenského vývoja. Neprekvapuje preto, že už v neolite Európy si naši predkovia robili amulety z ľudských čelových kostí. Známe sú tzv. rondely z mŕtvych jedincov, o ktorých sa predpokladá, že pre súčasníkov boli niečím výnimoční.

Analyzované umelé otvory sú lokalizované na korodovanej čelovej kosti, zlepenej z piatich fragmentov (obr. 1). Snímka celého fragmentu čelovej kosti nebola dosiaľ publikovaná. Vyplýva z nej predovšetkým aj intencionálne poškodenie strednej a laterálnej časti horného okraja ľavej očnice (obr. 1, vpravo; obr. 7) v perimortálnom období.

Zlepením úlomkov sa vytvorili dve hlavné časti fragmentov čelovej kosti. Prvú predstavuje centrálna, dominantná, resp. väčšia časť (tri fragmenty spolu s ľavou polovicou a malými úsekmi obidvoch temenných kostí). Druhá je menšia a predstavuje ju tzv. pravostranný fragment (dva úlomky).

Na fragmente čelovej kosti neboli pôvodne identifikované odlišné typy zlomenín (Jakab v tlači). Dominantnú, centrálnu časť čelovej kosti lemujú zlomeniny z perimortálneho obdobia na úsekoch umelého otvoru a spojenia s predným okrajom pravostranného úlomku. Zvyšné okraje centrálnej časti čelovej kosti, t.j. úsek medzi umelým otvorom a vencovým švom, ako aj kaudálny a laterálny okraj, resp. stropy očníc, tvoria zlomeniny z postmortálneho obdobia. Pri opise druhej, pravostrannej časti úlomku čelovej kosti možno opäť konštatovať, že ju na úsekoch umelého otvoru a spojenia s centrálnym úlomkom lemujú plochy zlomenín z perimortálneho obdobia. Avšak laterálny a kaudálny okraj pravostrannej časti úlomku tvoria zlomeniny z perimortálneho i z postmortálneho obdobia. K vytvoreniu zlomeniny z perimortálneho obdobia medzi centrálnym a pravostranným úlomkom došlo až po vzniku umelého otvoru v čelovej kosti.

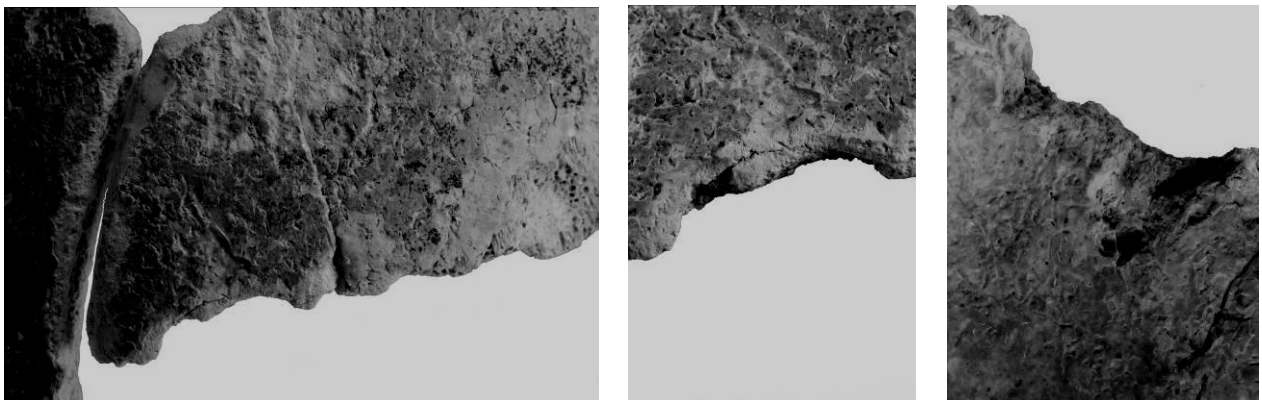
Pôvodná rekonštrukcia bola nesprávna. Pravostranná a centrálna časť úlomku čelovej kosti neboli správne zlepené. Nemožno súhlasiť s hodnotením E. Vlčeka (1956, s. 366): „*Přední i zadní okraj je porušen podélně probíhajícím lomem, jehož okraje jsou dosti obroušené po uložení úlomku v zemi. Proto obě lomné plochy k sobě přesně nepřiléhají.*“ Inými slovami, z anteriórnej strany otvoru vybieha línia zlomeniny, ktorá vznikla jednoznačne v perimortálnom období. Línia oblúku nie je priama a smeruje na pravú stranu čelovej kosti. Takéto zlomeniny však možno identifikovať okrem čelovej kosti predovšetkým aj na ľavej spánkovej kosti, na záhlavnej kosti a na niekoľkých ďalších fragmentoch z mozgového krytu lebky. Zrejme ide o následky závažného (smrteľného) poranenia hlavy. Línia zlomeniny z postmortálneho obdobia smeruje z kaudálnej časti okraja otvoru priamo k vencovému švu (približne 8 mm vpravo od bregmy prechádza cez sutura coronalis). I keď je rekonštruovaný umelý otvor viac-menej v strede čelovej kosti (nad metopionom), nachádza sa jednoznačne vpravo od sagitálnej roviny, t. j. na pravej polovici čelovej kosti (vpravo od spojnice bodov nasion a bregma). Ako sa už uviedlo, od predného okraja umelého otvoru smeruje k pravej strane čelovej kosti oblúkom zlomenina z perimortálneho obdobia. Pôvod zlomeniny je zrejmy na obidvoch hlavných častiach fragmentov čelovej kosti. Jej okraje sú súvislé (na vonkajšej platni sú čiastočne postmortálne poškodené) a línia oblúka nie je priama. Plochy zlomeniny zvierajú s platňami čelovej kosti ostrý, resp. tupý uhol. Na vonkajšej platni pravostrannej časti sú okraje zlomeniny situované jednoznačne kaudálnejšie, než na vnútornej platni (o 6 až 11 mm), čo dokladá miesto i smer pôsobenia intencionálneho poškodenia.



Obr. 1: Rekonštruovaný fragment z čelovej a temenných kostí s kompletne rekonštruovaným umelým otvorom a časťou obvodu druhého umelého otvoru (vľavo z vonkajšej strany, vpravo z vnútornej strany; bez mierky).

Porovnaním publikovaných fotografií (Vlček 1956, Vlček 1957) s nájdenou, takmer kompletnou čelovou kosťou (inv. č.: 3244 v SNM v Bratislave) sa zistilo, že počas deponovania v múzeu došlo iba k čiastočnému poškodeniu nálezu. Pôvodne bol súčasťou tzv. menšej časti úlomku (z pravej strany čelovej kosti) aj vencový šev a malý úsek pravej temennej kosti v odhadnutej dĺžke 3 – 4 mm a šírke 13 – 14 mm (Vlček 1957). V súčasnosti tento koniec úlomku chýba, t. j. nezachovala sa ani príslušná časť ľavej (mediálnej) strany druhého umelého otvoru. Na kaudálnom konci tejto časti

fragmentu sa v súčasnosti môže hodnotiť len malý úsek okraja obvodu ďalšieho umelého otvoru (predná časť) v dĺžke 12 mm. Na vonkajšej platni je pôvodný okraj tohto otvoru po celej dĺžke značne postmortálne deštruovaný (obr. 1, vľavo; obr. 2, vľavo a v strede, obr. 4, vľavo), ale na vnútornej platni sa zachoval pôvodný, takmer intaktný povrch vyštípanej kosti (diploë i kompakta; obr. 1, vpravo; obr. 2, vpravo). Obidva umelé otvory (po rekonštrukcii kompletný otvor a časť druhého otvoru) sa smerom do endokránia rozširujú (obr. 1, vpravo, obr. 2, vpravo), t. j. priemery ich vnútorných obvodov (na lamina interna) sú jednoznačne väčšie, než vonkajších (na lamina externa). Drobné úlomky z preliačených kostí mozgového krytu chýbajú aj pri tejto lebke. Zrejme bola nedôsledne vyzdvihnutá, resp. začistená v teréne. Nesprávnym zlepením dvoch hlavných častí čelovej kosti v línii zlomeniny z perimortálneho obdobia (začína sa na prednom okraji umelého otvoru) i v línii a na ploche zlomeniny z postmortálneho obdobia (začína sa na zadnom okraji umelého otvoru) sa vytvoril samostatný umelý otvor (tesne vpravo od sagitálnej roviny; obr. 1).



Obr. 2: Tri pohľady na časť obvodu druhého otvoru na rekonštruovanom fragmente z čelovej kosti (vľavo a v strede z vonkajšej strany, vpravo z vnútornej strany; bez mierky).

Veľkosť a tvar umelých otvorov v plochých kostiach ľudských lebiek závisia predovšetkým od veľkosti, tvaru i prierezu použitého predmetu (zbrane). V prípadoch preniknutia do mozgu dochádza (pri malej hrúbke kompakty) do istej miery aj ku „kopírovaniu“ jeho tvaru, resp. prierezu. Porovnanie súčasného stavu s publikovanou snímkou (Vlček 1957) ukazuje, že počas deponovania kostrových zvyškov v múzeu sa dve hlavné časti čelovej kosti rozlepili v línii zlomeniny z postmortálneho obdobia (začína sa na zadnom okraji otvoru). Nová medzera je pri okraji umelého otvoru približne 2 mm a pri vencovom šve asi 4 mm široká (obr. 4, medzera mohla vzniknúť aj po nesprávnej rekonštrukcii).

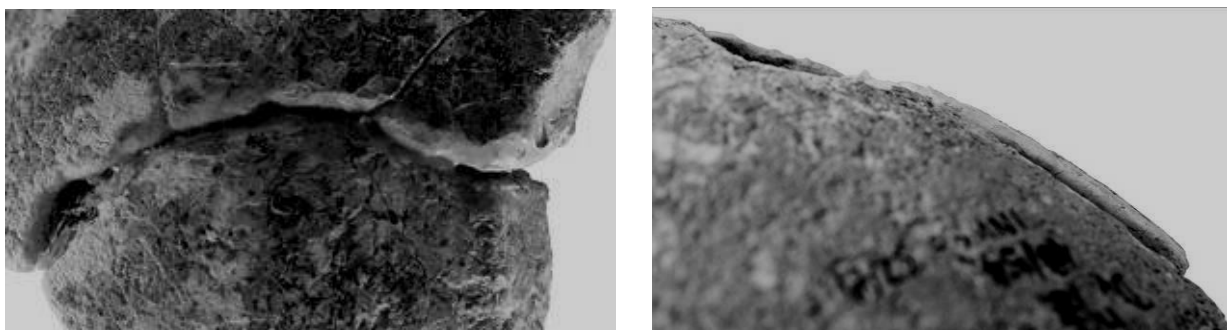
Hlavné časti úlomku čelovej kosti (centrálna a pravostranná) neboli v línii zlomeniny z perimortálneho obdobia (začína sa na prednom okraji umelého otvoru) správne spojené. Pravostranná časť úlomku sa posunula šikmo kaudálne, zmenil sa aj pôvodný obvod otvoru. Pri prednom okraji umelého otvoru sú napríklad lamina externa et interna pravostrannej i centrálnej časti úlomkov čelovej kosti približne na jednej úrovni. Pri zadnom okraji otvoru je však pravá strana vyššie približne o 0,4 mm. Ak hodnotíme laterálnu stranu menšieho úlomku (pravostrannej časti čelovej kosti), potom jeho predná časť je pod úrovňou susedného povrchu (dominantného úlomku) asi o 0,5 mm, avšak zadná časť pri bregme je už približne až o 1,5 mm vyššie (než povrch dominantnej časti úlomku; obr. 3). Opravu pôvodnej rekonštrukcie znemožňuje neprimerane veľké množstvo inverzibilne zaschnutého acetónového lepidla (obr. 3, vľavo). Pre znázornenie následkov nesprávnej rekonštrukcie sa urobila aj kresba obvodov otvoru (obr. 4, vpravo) s vyznačenými stredmi ľavej (S_1) i pravej (S_2) strany otvoru.

Už sa uviedlo, že v súčasnosti sú z lebky k dispozícii aj ďalšie úlomky kostí. Väčšina ich okrajov síce vznikla v postmortálnom období, ale časť z nich vznikla určite aj po zlomeninách

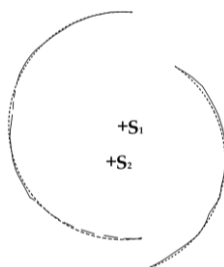
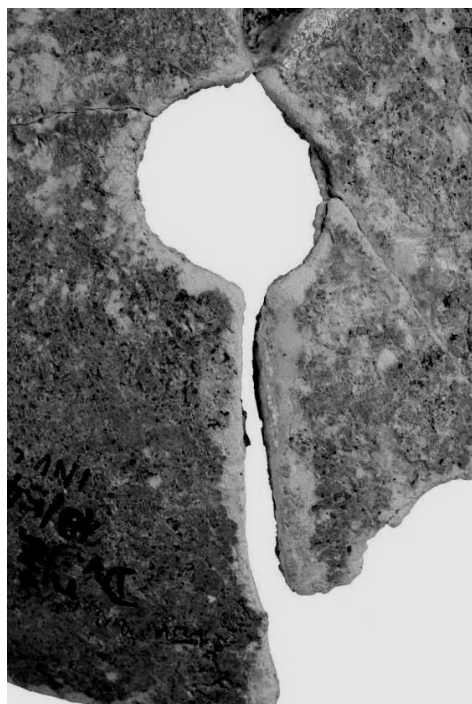
v perimortálnom období (obr. 5; obr. 6). Napríklad na posudzovanej čelovej kosti sa laterálna časť horného okraja ľavej očnice nezachovala tiež po zlomenine z perimortálneho obdobia. Okraje i laterálna časť tejto zlomeniny však boli značne poškodené v postmortálnom období (obr. 7).

Opätovné hodnotenie obidvoch umelých otvorov v čelovej kosti tohto muža viedlo k presvedčeniu, že kostený rondel s priemerom menším než 22 mm nie je možné získať prerazením kosteného krytu mozgu žiadneho dospelého človeka nijakým nástrojom. Posudzovaná čelová kosť je totiž pri okrajoch umelého otvoru vpredu hrubá cca 8 mm, obojstranne na bokoch je tiež hrubá 8 mm a vzadu približne 6 mm. Hrúbka čelovej kosti je pri okrajoch časti druhého umelého otvoru vpredu i na obidvoch bočných koncoch 6 mm.

Viaceré zlomeniny na úlomkoch z čelovej kosti i na ďalších fragmentoch z lebky tohto staršieho muža jednoznačne predstavujú stopy po úmyselných zlomeninách z perimortálneho obdobia.



Obr. 3: Dva pohľady na rekonštruovanú čelovú kosť s nesprávne prilepenou menšou (pravostrannou) časťou (obidva pohľady z vonkajšej strany; vľavo pôvodné zlepenie v línii zlomeniny z perimortálneho obdobia zhora, vpravo vyčnievanie menšej časti čelovej kosti v línii zlomeniny z postmortálneho obdobia z mediálnej strany; bez mierky)



S₁ - stred ľavej strany otvoru

S₂ - stred pravej strany otvoru

———— - skutočné obvody otvoru

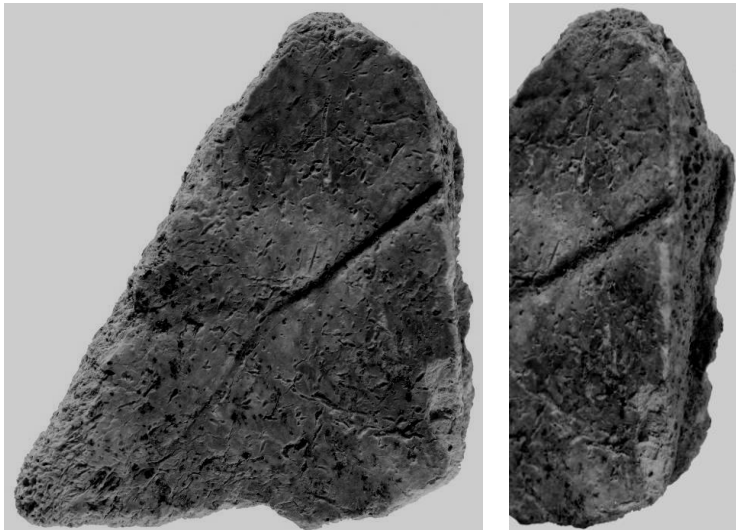
- - - - - predpokladané obvody otvoru

----- - ideálne obvody kruhu

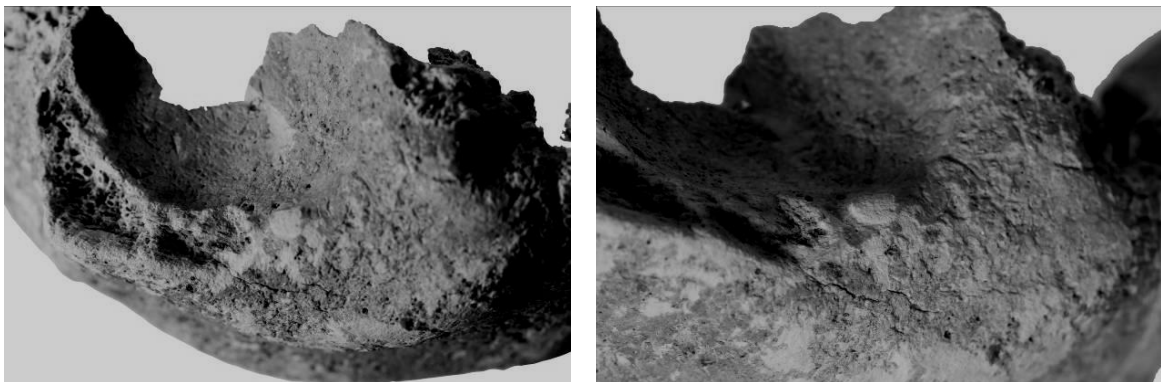
Obr. 4: Detail nepresne rekonštruovaného umelého otvoru na fragmente z čelovej kosti (vľavo fotografia, vpravo kresbové znázornenie; bez mierky)



Obr. 5: Fragmentsy z plochých kostí lebky s korodovanými plochami zlomenín z perimortálneho obdobia (z vonkajšej strany; bez mierky; rozmery: 51+39+32+16 mm – v strede; 47+43+20+29 mm – vpravo)



Obr. 6: Fragment z plochej kosti lebky z vnútornej strany (vpravo zväčšený detail steny zlomeniny/praskliny z perimortálneho obdobia; bez mierky)



Obr. 7: Dva pohľady na fragment z čelovej kosti s plochou zlomeniny z perimortálneho obdobia na hornom okraji ľavej očnéice (z vonkajšej strany; bez mierky)

Záver

Umelé otvory v čelovej kosti tohto staršieho muža nevznikli v dôsledku trepanácie. Sú následkami impresívnych zlomenín po viacnásobnom úmyselnom prerazení mozgovej časti lebky v perimortálnom období. Stopy závažných defektov z perimortálneho obdobia sú prakticky na všetkých kostiach lebky tohto jedinca (horná časť tváre, temeno, obidve spánkové kosti i záhlavná kosť). Ak úmyselné zlomeniny kostí lebky vznikli v perimortálnom období živého človeka, išlo o viacnásobné smrteľné poranenia hlavy.

Literatúra

BŘEZINOVÁ, G., JAKAB, J., VLADÁR, J., 2012: Fenomén – Pohreby v nádobách. Ľudské kosti v zásobnici karpatskej mohylovej kultúry. *Sborník národního muzea v Praze, Řada A – Historie*, 66(3-4):27-38.

JAKAB, J., 1999: Anthropologische Analyse der Gräber mit Totenhäusern des frühbronzezeitlichen Gräberfeldes in Mýtina Nová Ves. *Praehistorische Zeitschrift*, 74:58-67.

JAKAB, J., 2013: Brüche an menschlichen Knochen aus urgeschichtlichen Siedlungsgruben der Südwestslowakei. In: Müller-Scheeßel N., Baumann, N. (ed.): ‚Irreguläre‘ Bestattungen in der Urgeschichte: Norm, Ritual, Strafe ...? *Akten der Internationalen Tagung in Frankfurt a. M. vom 3. bis 5. Februar 2012*. Hrsg. Nils Müller-Scheeßel. Bonn, Dr. Rudolf Habelt GmbH, s. 75-86.

JAKAB, J., v tlači: Zlomeniny ľudských kostí v archeologických nálezoch. *Slov. Antropol.*

VLČEK, E., 1956: Dvojité laténské trepanace z Dvorů nad Žitavou. *Archeol. Rozhl.*, 8:365-370.

VLČEK, E., 1957: Antropológia Keltov na juhozápadnom Slovensku. In: Benadík, B., Vlček, E., Ambros, C. (ed.) 1957: *Keltské pohrebiská na juhozápadnom Slovensku*. Bratislava, Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied, s. 202-289.

HODNOTY WHR ZJIŠTĚNÉ BIOIMPEDANČNÍ ANALÝZOU (INBODY 230) VE SROVNÁNÍ S INDEXEM WHR, KTERÝ BYL URČEN NA ZÁKLADĚ STANDARDIZOVANÉ ANTROPOMETRIE

Kateřina Kikalová¹, Miroslav Kopecký², Petr Zemánek¹

¹Katedra antropologie a zdravotní péče, Pedagogická fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, Žižkovo náměstí 5, 779 00 Olomouc, Česká republika, e-mail: katerina.kikalova@upol.cz

²Ústav pro studium odborných předmětů a praktických dovedností, Fakulta zdravotnických věd, Univerzita Palackého v Olomouci, Tř. Svobody 8, 771 11, Olomouc, Česká republika

Abstract: *WHR values found by bioimpedance analysis (inbody 230) compared with WHR index, which was determined on the basis of standardized anthropometry.* Bioelectrical impedance analysis (BIA) is a method designed to detect composition of body. It is based on measurements of body's resistance to alternating electric current. The device InBody 230 determines also the value of WHR index. The objective of this paper was to compare the WHR index values obtained using standardized anthropometry with the values determined using bioelectrical impedance by the device InBody 230 and to evaluate the significance of results on the InBody analysis result sheet. Data were evaluated from 1,087 school boys and 1,025 school girls aged 10 to 18 years. To determine the WHR index, the waist and hip circumference were measured using tape measurement. WHR values obtained by bioelectrical impedance analysis were obtained from the database of the device InBody 230. Data were processed using MS Excel and Statistics 12. The hypotheses were tested by paired t-test and by Pearson's correlation coefficient. Tests were conducted at significance level $\alpha=0.05$. A statistically significant difference has been demonstrated between the values of WHR index obtained by procedures of standardized anthropometry and those gained by BIA in the files of boys and girls. When testing the difference in individual different age groups, a statistically significant difference was demonstrated in 13 out of 18 groups. Also, the low correlation values suggest that properly conducted measurements using tape is more accurate for determining the WHR index and should be preferred not only in population studies and clinical practice, but also in fitness studios and weight loss counseling centers.

Keywords: 10–18 years old boys, 10–18 years old girls, bioelectrical impedance, WHR index, standardized anthropometry, Czech Republic

Úvod

Bioelektrická impedanční analýza (BIA) je metoda určená pro zjišťování složení těla, založená na měření odporu těla vůči střídavému elektrickému proudu. Odpor jednotlivých částí těla je závislý na množství vody, resp. elektrolytů v nich. Z hodnoty impedance lze určit množství vody v těle a následně množství tukuprosté hmoty a tuku v těle. Bioelektrická impedance je oproti jiným metodám určujícím složení těla relativně bezpečná, rychlá, bez nutnosti zatěžovat vyšetřovaného. Není možné ji použít u jedinců s elektronickými zařízeními implantovanými v těle a nedoporučuje se těhotným ženám. Informace o množství tuku v těle a beztukové frakce je přesnější pro diagnózu nadměrné hmotnosti a obezity než BMI, protože ten u sportovců nebo naopak jedinců bez dostatečné pohybové aktivity a následně nízkého zastoupení svalové tkáně poskytuje zavádějící diagnózu. Analyzátoři využívající bioimpedanční metodu jsou dodávány různými výrobci (Tanita, Omron, InBody). Námi používaný přístroj InBody 230 na výsledkovém lístku uvádí také hodnotu WHR (waist to hip ratio) indexu. V manuálu k přístroji však není uvedeno, jakým způsobem je

hodnota určována. Nabízí se otázka, jestli hodnota WHR určená pomocí přístroje InBody odpovídá indexu zjištěnému pomocí standardizované antropometrie.

Cílem práce bylo porovnat hodnoty indexu WHR získaného pomocí standardizované antropometrie s hodnotami určenými pomocí bioelektrické impedance na přístroji InBody 230 a vyhodnotit tak výpovědní hodnotu údajů na výsledném lístku InBody analýzy.

Soubor a metodika

Práce je dílčím výsledkem antropometrického výzkumu podpořeného projektem "Epidemie obezity – společný problém: předávání znalostí, vzdělávání, prevence" operačního programu přeshraniční spolupráce 2007 – 2013 Česká republika – Polská republika.

Výzkum probíhal v období od října 2012 do ledna 2014 v 15 náhodně zvolených základních a středních školách v Olomouckém kraji. Výzkumu se účastnili jen ti žáci, jejichž zákonní zástupci dali písemný souhlas. Tento příspěvek čerpá z údajů získaných od 1087 chlapců a 1025 dívek ve věku 10 – 18 roků. Do souboru nebyli zahrnuti probandi, u kterých byl rozdíl obou použitých metod větší než 0,2 ij (indexových jednotek) v kladných i záporných hodnotách. Jednalo se celkem o 56 probandů.

Probandi byli rozděleni na základě chronologického věku do věkových kategorií podle WHO s ročním rozpětím (např. 10letí: 10,00 – 10,99, Vignerová a kol. 1996).

Pro stanovení WHR indexu jsme použili postupy standardizované antropometrie ke zjištění obvodu pasu a boků (Cameron 2013), výpočet byl proveden v programu MS-Excel podle vzorce: WHR index = obvod pasu/obvod boků. Hodnoty WHR získané bioimpedanční analýzou jsme extrahovali z databáze výsledků, kterou přístroj InBody 230 generuje. Pro statistické zpracování dat jsme použili programy MS Excel a Statistika 12. Hypotézy jsme ověřovali pomocí párového t-testu a Pearsonova korelačního koeficientu. Pracovali jsme s hladinou významnosti $\alpha = 0,05$ a pro hodnocení korelace jsme použili následující škálu síly vztahu: do 0,20 vztah zanedbatelný, 0,20 – 0,40 nepříliš těsný vztah, 0,40 – 0,70 středně těsný vztah, 0,70 – 0,90 velmi těsný vztah a více než 0,90 extrémně těsný vztah (Chrásková 2007). Do testování byly zahrnuty celkové soubory chlapců a dívek, dále pak jsme testovali jednotlivé věkové kategorie v obou souborech. Zastoupení věkových kategorií v souvislosti s pohlavím zachycuje tab. 1.

Tab. 1: Zastoupení probandů podle věku a pohlaví v souboru

Table 1: Representation of subjects by age and gender in the file

Věk WHO	Dívky (n)	Dívky (%)	Chlapci (n)	Chlapci (%)
10,00 – 10,99	149	14,5	150	13,8
11,00 – 11,99	157	15,3	165	15,1
12,00 – 12,99	171	16,7	168	15,5
13,00 – 13,99	146	14,2	164	15,1
14,00 – 14,99	151	14,7	157	14,4
15,00 – 15,99	96	9,4	121	11,1
16,00 – 16,99	53	5,2	59	5,4
17,00 – 17,99	59	5,8	53	4,9
18,00 – 18,99	43	4,2	50	4,6
Celkem	1025	100	1087	99,9

Výsledky a diskuse

Základní výsledky srovnání hodnot WHR získané za pomoci přístroje InBody 230 a standardní antropometrie přináší tab. 2 (chlapci) a tab. 3 (dívky). Jako statisticky významné byly označeny hodnoty přesahující hladinu významnosti $\alpha = 0,05$. Pouze u 10letých dívek a chlapců 13letých, 14letých, 15letých a 16letých nebyl prokázán statisticky významný rozdíl pomocí párového t-testu. Pomocí Pearsonova korelačního koeficientu jsme mezi oběma způsoby získávání hodnoty WHR

indexu určili vztah zanedbatelný až středně těsný. Jak bylo výše uvedeno, v uživatelském manuálu není popsán přesný způsob získání hodnoty WHR z přístroje InBody 230. Výrobce uvádí, že hodnota je získaná na základě segmentové analýzy bioimpedance a "empirických faktorů" a že hodnota korelace mezi hodnotou získanou analýzou a pomocí pásové míry je 0,9 (Biospace 2007).

Tab. 2 Srovnání hodnot WHR získaných přístrojem (BIA) a antropometrií (Antr) u chlapců
Table 2: Comparison of WHR values obtained by a device (BIA) and anthropometry (Antr) in boys

Věk	Metoda	\bar{x}	s	d	p	r
10–18	BIA	0,81	0,05			
	Antr	0,82	0,05	-0,01	0,000*	0,360
10	BIA	0,80	0,04			
	Antr	0,84	0,05	-0,04	0,000*	0,252
11	BIA	0,80	0,04			
	Antr	0,82	0,05	-0,02	0,000*	0,310
12	BIA	0,81	0,05			
	Antr	0,83	0,06	-0,02	0,000*	0,279
13	BIA	0,81	0,05			
	Antr	0,82	0,05	-0,01	0,092	0,430
14	BIA	0,81	0,06			
	Antr	0,81	0,05	0,01	0,098	0,545
15	BIA	0,81	0,06			
	Antr	0,81	0,04	0,01	0,179	0,507
16	BIA	0,81	0,06			
	Antr	0,81	0,04	0,001	0,883	0,401
17	BIA	0,83	0,08			
	Antr	0,81	0,04	0,02	0,014*	0,536
18	BIA	0,85	0,08			
	Antr	0,82	0,04	0,03	0,001*	0,639

\bar{x} – průměr, s – směrodatná odchylka, d – rozdíl hodnot, p – statistická významnost, $p < 0,050$, r – Pearsonův korelační koeficient

\bar{x} – mean, s – standard deviation, d – value difference, p – statistical significance, $p < 0.050$, r – Pearson's correlation coefficient

My jsme ale určili jen nepříliš těsný vztah ($r = 0,360$) u souboru chlapců 10- až 18letých a zanedbatelný vztah ($r = 0,159$) u 10- až 18letých dívek.

Zajímavé výsledky poskytlo určení korelace hodnot WHR získaných oběma způsoby s pásmem BMI podle WHO (Vignerová a kol. 1996). Zjistili jsme, že míra korelace je u obou pohlaví vyšší při srovnání pásma BMI a WHR získaného bioimpedanční analýzou (0,607 – chlapci, 0,586 – dívky) než při srovnání pásma BMI a WHR získaného měřením pásovou mírou (0,355 – chlapci, 0,308 – dívky), což může znamenat, že s hodnotou BMI přístroj pracuje při určení hodnoty WHR jako s jedním "empirickým faktorem".

Hodnoty WHR indexu podle Daltona et al. (2003) u vzorku 11 247 australských dospělých více koreluje s výskytem diabetu mellitu 2. typu, dyslipidemií a hypertenzí než hodnoty BMI a obvodu pasu. Na druhé straně ale podíl obézních určený podle kritéria nadváha – WHR muži 0,90 – 0,99 ij, ženy 0,80 – 0,84 ij, obezita – WHR muži $\geq 1,0$ ij, ženy $\geq 0,85$ ij je oproti použití BMI nebo obvodu pasu nejmenší. Z výše uvedeného můžeme předpokládat, že index WHR je nejméně přísné kritérium pro určení nadváhy a obezity, které vymezí ze souboru jedinců právě ty, kteří mají velká metabolická rizika. Proto by jeho určení mělo být co nejpřesnější. Domníváme se proto na základě výsledků uvedených v této studii, že správně provedené měření obvodů pomocí pásové míry je pro určení WHR indexu přesnější a mělo by být upřednostňováno nejen při populačních studiích a klinické praxi, ale i ve fitness centrech a poradnách pro hubnutí, kde je bioimpedanční analýza používána. Vzhledem k tomu, že určení rizikové hodnoty WHR u dětí není běžně používáno, bylo by vhodné další výzkum provést u dospělé populace a zaměřit se na možnost změny podílu

probandů s normální hmotností, nadváhou a obezitou podle WHR indexu při použití standardizované antropometrie oproti výsledku z přístroje InBody 230.

Tab. 3 Srovnání hodnot WHR získaných přístrojem (BIA) a antropometrií (Antr) u dívek
 Table 3: Comparison of WHR values obtained by a device (BIA) and anthropometry (Antr) in girls

Věk	Metoda	\bar{x}	s	d	p	r
10–18	BIA	0,83	0,05			
	Antr	0,77	0,06	0,06	0,000*	0,159
10	BIA	0,80	0,04			
	Antr	0,80	0,05	0,00	0,733	0,307
11	BIA	0,81	0,04			
	Antr	0,79	0,04	0,02	0,000*	0,214
12	BIA	0,82	0,04			
	Antr	0,78	0,05	0,04	0,000*	0,247
13	BIA	0,83	0,05			
	Antr	0,76	0,06	0,07	0,000*	0,160
14	BIA	0,84	0,05			
	Antr	0,75	0,06	0,09	0,000*	0,431
15	BIA	0,85	0,04			
	Antr	0,74	0,05	0,11	0,000*	0,452
16	BIA	0,86	0,05			
	Antr	0,76	0,06	0,10	0,000*	0,489
17	BIA	0,86	0,05			
	Antr	0,76	0,06	0,11	0,000*	0,581
18	BIA	0,87	0,06			
	Antr	0,76	0,07	0,11	0,000*	0,495

\bar{x} - průměr, s – směrodatná odchylka, d – rozdíl hodnot, p – statistická významnost, $p < 0,050$, r – Pearsonův korelační koeficient

\bar{x} – mean, s – standard deviation, d – value difference, p – statistical significance, $p < 0.050$, r – Pearson's correlation coefficient

Závěr

Pomocí párového t-testu a Pearsonova korelačního koeficientu jsme porovnávali hodnoty WHR indexu určeného pomocí standardizované antropometrie s údaji získanými bioimpedančním přístrojem InBody 230. Statisticky významný rozdíl mezi hodnotami získanými antropometrií a bioimpedancí byl zjištěn u souborů chlapců 10- až 18letých a dívek 10- až 18letých. Pomocí Pearsonova korelačního koeficientu jsme zjistili jen nepříliš těsný vztah u souboru chlapců 10- až 18letých a zanedbatelný vztah u dívek 10- až 18letých. Domníváme se, že stanovení WHR indexu cestou výpočtu z obvodů pasu a boků zjištěných měření pásovou mírou je při správném provedení přesnější a mělo by být upřednostňováno.

Literatura

CAMERON, N., 2013: Essential Anthropometry: Baseline Anthropometric Methods for Human Biologists in Laboratory and Field Situations. *American Journal of Human Biology*, 25(3):291-299.

CHRÁSKA, M., 2007: Metody pedagogického výzkumu, Základy kvantitativního výzkumu. Praha, Grada, 265 s. ISBN 978-80-247-1369-4

VIGNEROVÁ, J., LHOTSKÁ, L., BLÁHA, P., ROTH., Z., 1996: Porovnání růstu české dětské populace s růstovými referenčními údaji WHO (2 – 18 let). *Česko-slovenská pediatrie*, 51(1):24-30.

BIOSPACE, 2007: InBody 230. User's manual. On-line. Available: <http://www.imr-switzerland.org/downloads/in-body-230-manual.pdf>, 9. 9. 2014.

SOMATOMETRIA 18-ROČNÝCH ŠTUDENTIEK Z UNIVERZITY KOMENSKÉHO V BRATISLAVE

Daniela Kramárová¹, Eva Neščáková¹, Radoslav Beňuš¹, Silvia Bodoriková¹, Beatrix Borčinová¹, Michaela Dörnhöferová¹, Annamária Fülöpová¹, Klaudia Kyselicová¹, Petra Uhrová², Tomáš Zeman¹, Martin Mokošák³, Igor Remák³, Miriam Sedláčková³

¹Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra antropológie, Mlynská dolina B2, 842 15 Bratislava, Slovensko; e-mail: kramarova@fns.uniba.sk

²Univerzita Komenského v Bratislave, Univerzitný vedecký park, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava, Slovensko

³Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra telesnej výchovy, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava, Slovensko

Abstract: *Somatometry of 18-years-old female students from the Comenius University in Bratislava (Slovakia).* The purpose of the present study was to monitor overweight, obesity and physical fitness among university students. The group consists of 45 female students of the Faculty of Natural Sciences, Comenius University in Bratislava. Fifteen length and width measures were taken, as well as 12 circumference measures. The mean body height was 166.34±7.18 cm, the mean body weight was 56.73±6.81 kg, the mean of bispinal pelvic width was 25.12±1.64 cm, the mean of gluteal circumference of the thigh was 55.77±3.91 cm, and the mean length of the head was 18.20±0.69 cm.

Key words: obesity, physical fitness, body height, abdomen circumference, students, Slovakia

Úvod

Na základe alarmujúcej situácie vo zvyšovaní počtu obéznych ľudí, ako aj zvyšujúcich sa počtov obéznych nedospelých jedincov, sme sa zamerali na analýzu telesného zloženia študentov Prírodovedeckej fakulty UK. Vybrali sme si študentov prvých ročníkov, ktorí pochádzajú z celého Slovenska. Tento príspevok predstavuje čiastkové výsledky prebiehajúceho výskumu zameraného predovšetkým na nadhmotnosť, obezitu a fyzickú zdatnosť mladých ľudí. Tieto výsledky budú zároveň slúžiť ako podklad na vytvorenie populačných noriem mladej dospeléj populácie, lebo posledné meranie podobného charakteru sa konalo v roku 1986 pri príležitosti konania spartakiády.

Obezita je závažné chronické, metabolické ochorenie modernej doby, pričom je výsledkom interakcie medzi environmentálnymi a genetickými faktormi (Minárik a Ogurčák 2009, Hainer et al. 2011, Herrera, Keildson a Lindgren 2011, Přidalová et al. 2011). Vo všetkých vekových a etnických skupinách, s malými rozdielmi medzi pohlaviami, sa zistil vzostup počtu obéznych ľudí. V kategórii nadhmotnosti sa zistili podobné trendy, dokonca aj v populácii adolescentov a detí, vo väčšine krajín sveta (Flegal et al. 2002, 2005). V Európe sa prevalencia obezity pohybuje od 10 do 30 % u žien, od 10 do 25 % u mužov, a za posledných desať rokov sa zvýšila o 10 až 40 % (Brychta a Brychtová 2011). Zdravotné dôsledky spojené s obezitou a nadhmotnosťou celkovo znižujú kvalitu aj dĺžku života. Obézni ľudia zomierajú o 7,2 roka skôr ako ľudia s normálnou hmotnosťou (WHO 2003, Kortt a Clarke 2007).

Súbor a metódy

Súbor pozostáva zo 45 študentiek prvých ročníkov Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave. Priemerný vek študentiek je 18,61 ± 0,22 roka. Antropologické merania sa konali na hodinách telesnej výchovy v predpoludňajších hodinách. Celkovo sme merali 15

dĺžkových a šírkových, a 12 obvodových rozmerov. Metodicky sme postupovali podľa Martina a Sallera (1957). Pri štatistickom spracovaní sme použili Studentov t-test.

Výsledky a diskusia

V sledovanom súbore bola priemerná telesná hmotnosť $56,73 \pm 6,81$ kg (s rozpätím 45,00 až 77,00 kg) a priemerná telesná výška $166,34 \pm 7,18$ cm (s rozpätím 152,10 až 188,40 cm). Priemerná bispinálna šírka bola $25,12 \pm 1,64$ cm (s rozpätím 22,00 až 29,20 cm) a priemerná hĺbka hrudníka (sagitálny priemer hrudníka) bola $17,04 \pm 1,39$ cm (s rozpätím 14,60 až 20,60 cm). Ďalšie dĺžkové a šírkové rozmery sú uvedené v tab 1.

Tab. 1: Priemerné hodnoty dĺžkových a šírkových rozmerov 18-ročných študentiek
Table 1: Average values of length and width measures of 18-years-old female students

Rozmery (cm)	Priemer	S.D.	Min	Med	Max
Telesná hmotnosť (kg)	56,73	6,81	45,00	57,00	77,00
Telesná výška	166,34	7,18	152,10	165,20	188,40
Výška po acromiale	136,88	6,69	126,00	135,90	155,20
Výška po daktylion III	64,03	3,26	58,00	63,20	72,00
Výška po iliospinale	93,10	4,72	84,60	92,70	106,30
Výška v sede	88,40	3,09	83,40	88,10	97,30
Biacromiálna šírka	35,81	2,14	30,60	36,00	42,50
Bikristálna šírka	27,77	1,76	24,60	27,60	32,50
Bispinálna šírka	25,12	1,64	22,00	25,00	29,20
Transverzálny priemer hrudníka	25,76	1,27	23,00	25,70	28,90
Sagitálny priemer hrudníka	17,04	1,39	14,60	17,00	20,60
Šírka hlavy	14,29	0,51	13,20	14,30	15,60
Dĺžka hlavy	18,20	0,69	16,40	18,20	20,10
Biepikondylárna šírka humeru	5,79	0,39	5,10	5,70	6,90
Biepikondylárna šírka femuru	8,98	0,59	7,00	9,00	10,70

Legenda: S.D. – smerodajná odchýlka, Min – minimum, Med – medián, Max – maximum

Legend: S.D. – standard deviation, Min – minimum, Med – medián, Max – maximum

V sledovanom súbore bol priemerný obvod hlavy $53,87 \pm 1,26$ cm (s rozpätím 50,90 až 56,90 cm) a priemerný obvod hrudníka bol $83,79 \pm 7,39$ cm (s rozpätím 52,60 až 101,10 cm). Priemerný obvod pása bol $67,31 \pm 5,05$ cm (s rozpätím 58,80 až 82,30 cm) a priemerný obvod brucha bol $76,03 \pm 6,93$ cm (s rozpätím 60,90 až 91,70 cm). Ďalšie obvodové rozmery sú uvedené v tab. 2.

V tab. 3 uvádzame porovnanie zistených priemerných hodnôt vybraných rozmerov so štúdiami iných autorov. Zistili sme, že sledovaný súbor má signifikantne vyššiu telesnú výšku, väčšiu výšku po acromiale, väčšiu výšku po daktylion III, väčšiu výšku po iliosponále, bispinálnu šírku, väčší transverzálny priemer hrudníka, väčší obvod brucha. Okrem toho má signifikantne menšiu biepickondylárnu šírku humeru, menší obvod napnutého ramena a menší obvod predlaktia ako 18-ročné ženy pred vyše 30 rokmi zo štúdie Bláhu et al. (1982). Zistili sme, že sledovaný súbor má signifikantne menšiu telesnú hmotnosť, menší obvod napnutého ramena a menší obvod lýtka, tiež má signifikantne väčší obvod hrudníka ako 18-ročné dievčatá zo štúdie Slováckovej et al. (1989). Osemnásťročné dievčatá zo štúdie Slováckovej et al. (1991) majú signifikantne menšiu bispinálnu šírku panvy a signifikantne väčšiu biepickondylárnu šírku femuru ako 18-ročné vysokoškolské študentky sledovaného súboru. Ďalej sme zistili, že sledovaný súbor má signifikantne menšiu telesnú hmotnosť, menšiu biepickondylárnu šírku humeru, menší obvod hrudníka, menší obvod predlaktia a menší obvod lýtka, a má tiež signifikantne väčšiu biacromiálnu šírku ramien a väčší obvod bokov ako vysokoškolské študentky zo štúdie Luptákovej (1992).

Pri porovnaní s českou normou (Lhotská et al. 1993) 18-ročných dievčat má sledovaný súbor signifikantne menší obvod uvoľneného ramena, v iných rozmeroch nebol zistený signifikantný rozdiel. Sledovaný súbor má signifikantne menšiu výšku po daktylion III, menšiu biacromialnu šírku ramien, menšiu bikristálnu šírku panvy, menší sagitálny priemer hrudníka, menší obvod hrudníka, menší obvod napnutého ramena, menší obvod predlaktia a menší obvod lýtka, tiež má signifikantne väčší obvod pásu ako vysokoškolské študentky zo štúdie Paulíkovej (1996). Zistili sme, že sledovaný súbor má signifikantne väčšiu biakromiálnu šírku ramien, väčšiu bikristálnu šírku panvy a väčší transversálny priemer hrudníka a signifikantne menší sagitálny priemer hrudníka ako vysokoškolské študentky zo štúdie Matejovičovej, Vondrákovej a Ballu (2003). Sledovaný súbor má signifikantne menšiu bispinálnu šírku panvy, menšiu biepickondylárnu šírku humeru a femuru a menší obvod predlaktia, tiež má signifikantne väčší obvod bokov ako študentky zo štúdie Cvičelovej a Viskupiča (2004).

Pri porovnaní so slovenskou normou 18-ročných dievčat (Ševčíková et al. 2004) má sledovaný súbor signifikantne väčší obvod brucha, kým v iných rozmeroch nebol zistený signifikantný rozdiel. Sledovaný súbor má signifikantne nižšiu telesnú hmotnosť a menší obvod bokov ako 18-ročné stredoškolské študentky zo štúdie Kopeckého a Hýblovej (2005). Zistili sme tiež, že sledovaný súbor má signifikantne menšiu biepickondylárnu šírku humeru a femuru, a má aj signifikantne väčší obvod bokov a obvod uvoľneného ramena ako stredoškolské študentky s vekovým rozpätím 18,00 – 20,00 rokov zo štúdie Cvičelovej et al. (2006).

Pri porovnaní so ženami s vekovým rozpätím 20,00 – 22,00 rokov zo štúdie Gracu (2008) sme zistili, že sledovaný súbor má signifikantne menší obvod hrudníka, obvod uvoľneného aj napnutého ramena a menší obvod lýtka, okrem toho má signifikantne väčšiu biepickondylárnu šírku femuru a väčší obvod stehna. Vysokoškolské študentky s priemerným vekom 21,07 rokov zo štúdie Rodinovej (2008) majú signifikantne väčší obvod pásu ako sledovaný súbor. Zistili sme, že sledovaný súbor má signifikantne menší obvod brucha, menší obvod pásu a menší obvod bokov ako súbor zo štúdie Polonskej (2011). Vysokoškolské študentky s priemerným vekom 21,26 rokov zo štúdie Vondrovej (2012) majú signifikantne väčší obvod pásu ako sledovaný súbor 18-ročných vysokoškolských študentiek.

Tab. 2: Priemerné hodnoty obvodových rozmerov 18-ročných študentiek
Table 2: Average values of circumference measures of 18-years-old female students

Rozmery (cm)	Priemer	S.D.	Min	Med	Max
Obvod hlavy	53,87	1,26	50,90	53,80	56,90
Obvod hrudníka	83,79	7,39	52,60	83,80	101,10
Obvod brucha	76,03	6,93	60,90	75,60	91,70
Obvod pásu	67,31	5,05	58,80	66,40	82,30
Obvod bokov	93,34	5,35	83,70	92,20	107,00
Obvod ramena uvoľneného	24,92	2,51	20,50	24,50	34,00
Obvod ramena napnutého	26,05	2,30	21,80	26,00	34,00
Obvod predlaktia	22,19	1,34	19,40	22,00	25,30
Obvod zápästia	14,60	0,82	12,90	14,70	16,30
Obvod stehna	55,77	3,91	49,50	56,00	66,60
Obvod lýtka	34,17	2,60	30,00	34,00	43,70
Obvod členka	53,87	1,26	50,90	53,80	56,90

Legenda: S.D. – smerodajná odchýlka, Min – minimum, Med – medián, Max – maximum
Legend: S.D. – standard deviation, Min – minimum, Med – medián, Max – maximum

Záver

V sledovanom súbore 18-ročných vysokoškolských študentiek bola priemerná telesná výška $166,34 \pm 7,18$ cm (s rozpätím 152,10 až 188,40 cm) a priemerná telesná hmotnosť $56,73 \pm 6,81$ kg (s rozpätím 45,00 až 77,00 kg). Priemerný obvod pása bol u študentiek $67,31 \pm 5,05$ cm (s rozpätím 58,80 až 82,30 cm) a priemerný obvod brucha bol $93,34 \pm 5,35$ cm (s rozpätím 83,70 až 107,00 cm).

Pri porovnávaní s výskumami v minulosti sa v sledovanom súbore zistili významné rozdiely v mnohých vybraných rozmeroch. V prípade všetkých porovnávaných štúdií sa najčastejšie zistili významné rozdiely v bispinálnej šírke panvy, ktorej hodnoty boli v sledovanom súbore vyššie a tiež významné rozdiely v biepikondylárnej šírke humeru, ktorá dosahovala v sledovanom súbore nižšie hodnoty. Napriek mnohým významným rozdielom nemôžeme potvrdiť v sledovanom súbore vysokoškolských študentiek pretrvávajúci sekulárny trend, nakoľko boli tieto rozdiely minimálne a súbor jedincov nie je dostatočne veľký pre stanovenie jednoznačného záveru.

Výsledky predstavujú iba časť z prebiehajúceho výskumu a stanú sa súčasťou pripravovaných populačných noriem mladej dospeléj populácie.

Pod'akovanie

Tento článok/publikácia vznikol vďaka podpore v rámci OP Výskum a vývoj pre dopytovo-orientovaný projekt: Univerzitný vedecký park Univerzity Komenského v Bratislave, ITMS 26240220086 spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.



Podporujeme výskumné aktivity na Slovensku/
Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ



MINISTERSTVO ŠKOLSTVA,
VEDY, VÝSKUMU A ŠPORTU
SLOVENSKEJ REPUBLIKY



Európska únia
Európsky fond regionálneho rozvoja

Literatúra

BLÁHA, P., ŠTĚPÁNOVÁ, E., VEVERKOVÁ, L., REJTHAROVÁ, E., JURČOVÁ, M., LASOTOVÁ, N., ŘEZNÍČKOVÁ, M., SEIFERTOVÁ, E., SLOVÁKOVÁ, E., STRÁDALOVÁ, V., ŠEDIVÝ, V., NĚMCOVÁ, K., BRŮŽEK, J., JERIOV, D., KRASNIČANOVÁ, H., ULBRICHOVÁ, M., DRBAL, P., HELCL, M., LOULA, B., TRZYNECKI, P., BLÁHOVÁ, O., 1982: Antropometrie československé populace od 6 do 35 let (Československá spartakiáda 1980). Oddělení zdravotnického zajištění vrcholového sportu ÚNZ, Praha, 403 s.

BRYCHTA, T., BRYCHTOVÁ, S., 2011: Obézní pacient v lékařské ordinaci. *Interní Medicína*, 13(1):28-30.

CVÍČELOVÁ, M., BEŇUŠ, R., KURINCOVÁ, A., MOLNÁROVÁ, A., 2006: Hodnotenie telesného zloženia stredoškolských študentov z Trenčína. *Slov. Antropol.*, 9(1):11-15.

CVÍČELOVÁ, M., VISKUPIČ, M., 2004: Antropometrická charakteristika a pohybová výkonnosť 18-ročných študentov z Bratislavy. *Slov. Antropol.*, 7(2):17-20.

FLEGAL, K. M., CARROLL, M. D., OGDEN, C. L., JOHNSON, C. L., 2002: Prevalence and Trends in Obesity Among US Adults, 1999 – 2000. *JAMA*, 288:1723-1727.

FLEGAL, K. M., GRAUBARD, B. I., WILLIAMSON, D. F., GAIL, M. H., 2005: Excess Deaths Associated With Underweight, Overweight, and Obesity. *JAMA*, 293:1861-1867.

GRACA, P., 2008: Antropometrické charakteristiky študentov telesnej výchovy Fakulty humanitných vied v Banskej Bystrici. – 84 s., ms. (Diplom. práca; depon. in: Katedra antropológie Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského, Bratislava).

HAINER, V., HAINEROVÁ, I. A., BENDLOVÁ, B., FLACHS, P., FRIED, M., HALUZÍK, M., KOPECKÝ, J., KRCH, F. D., KUNEŠOVÁ, M., MÁLKOVÁ, I., MÜLLEROVÁ, D.,

- PELIKÁNOVÁ, T., SVAČINA, Š., ŠTICH, V., VRBÍKOVÁ, J., WAGENKNECHT, M., 2011: Základy klinické obezitologie. 2. vyd., Praha, GRADA, 424 s. ISBN 978-80-247-3252-7.
- HERRERA, B. M., KEILDSON, S., LINDGREN, C. M., 2011: Genetics and epigenetics of obesity. *Maturitas*, 69:41-49.
- KOPECKÝ, M., HÝBLOVÁ, M., 2005: Somatický vývoj a stav dentice u 16 až 18letých dívek SZŠ v Olomouci. *Slov. Antropol.*, 8(1):93-97.
- KORTT, M. A., CLARKE, P. M., 2007: Estimating utility values for health states of overweight and obese individuals using the SF-36. *Quality of Life Research*, 14:2177-2185.
- LHOTSKÁ, L., BLÁHA, P., VIGNEROVÁ, J., ROTH, Z., PROKOPEC, M., 1993: V. Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 1991 (České země). Praha, Státní zdravotní ústav, 188 s.
- LUPTÁKOVÁ, I., 1992: Antropometrická a somatotypologická charakteristika posluchačok FTVŠ UK. – 63 s., ms. (Diplom. práca; depon. in: Katedra biologických a lekárskech základov telesnej výchovy Fakulty telesnej výchovy a športu Univerzity Komenského, Bratislava).
- MARTIN, R., SALLER, K., 1957: Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung. Stuttgart, Gustav Fischer Verlag, 348 s.
- MATEJOVIČOVÁ, B., VONDRÁKOVÁ, M., BALLA, Š., 2003: Healthy Potential and Anthropometric Characteristics of the CPU Students in Nitra (Slovakia). *Slov. Antropol.*, 6(1):80-84.
- MINÁRIK, P., OGURČÁK, D., 2009: Manažment obezity v ambulantnej praxi. *Via practica*, 6(6):244-249.
- PAULÍKOVÁ, I., 1996: Sekulárne zmeny antropologických charakteristík študentov Prírodovedeckej fakulty UK v Bratislave. – 73 s., ms. (Diplom. práca; depon. in: Katedra antropológie Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského, Bratislava).
- POLONSKÁ, E., 2011: Variabilita parametrov zloženia tela a krvného tlaku u študentiek vo veku 16 – 25 rokov. – 90 s., ms. (Diplom. práca; depon. in: Katedra antropológie Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského, Bratislava).
- PRÍDALOVÁ, M., SOFKOVÁ, T., DOSTÁLOVÁ, I., GÁBA, A., 2011: Vybrané zdravotní ukazovatele u žien s nadváhou a obezitou e veku 20-60 let. *Česká antropologie*, 61(1):32-38.
- RODINOVÁ, M., 2008: Variabilita parametrov telesného zloženia 18- až 28- ročných jedincov zo Slovenska. – 66 s., ms. (Diplom. práca; depon in: Katedra antropológie Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského, Bratislava).
- SLOVÁKOVÁ, E., NETRIOVÁ, Y, KULICHOVÁ, E, LIŠKA J, POTOČNÝ, V., 1991: Antropometria detí a mládeže a jej využitie v pediatrickej praxi II. Bratislava, Ústav Zdravotnej výchovy, 64 s.
- SLOVÁKOVÁ, E, NETRIOVÁ Y, POTOČNÝ, V, KULICHOVÁ, E, LIŠKA, J., 1989: Antropometria detí a mládeže a jej využitie v pediatrickej praxi I. Bratislava, Ústav Zdravotnej výchovy, 52 s.
- ŠEVČÍKOVÁ, E., ROVNÝ, I., NOVÁKOVÁ, J., HAMADE, J., TATARA, M., JANECHOVÁ, H., ŠEDOVÁ, M., 2004: Telesný vývoj detí a mládeže v SR. Bratislava, Úrad verejného zdravotníctva SR, 184 s.
- VONDROVÁ, D., 2012. Bioimpeďančná analýza: Referenčné údaje zdravých slovenských jedincov. – 73 s., ms. (Diplom. práca; depon. in: Katedra antropológie Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského, Bratislava).
- WHO, 2003: Obesity and overweight. Online. Available: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/media/en/gsfsoesity.pdf> , 3.7.2012.

Tab. 3: Porovnanie priemerných hodnôt u žien so štúdiami iných autorov

Table 3: The comparison of the obtained average values of females with the studies of different authors

Rožmery (cm)	Aktuálna štúdia (N = 45)			Bláha et al. (1982) (N = 50)			Slováková et al. (1989) (N = 50)			Slováková et al. (1991) (N = 50)			Luptáková (1992) (N = 40)			Lhotská et al. (1993) (N = 541)		
	Priemer	S.D.	p	Priemer	S.D.	p	Priemer	S.D.	p	Priemer	S.D.	p	Priemer	S.D.	p	Priemer	S.D.	p
Telesná hmotnosť (kg)	56,73	6,81		56,00	8,72	n.s.	59,68	7,37	*	-	-	-	60,12	5,30	*	59,30	10,12	n.s.
Telesná výška	166,34	7,18		162,80	5,69	**	166,63	5,77	n.s.	-	-	-	168,28	5,32	n.s.	164,99	6,29	n.s.
Výška po acromiale	136,88	6,69		132,80	5,32	**	-	-	-	136,47	5,21	n.s.	-	-	-	-	-	-
Výška po daktylion III	64,03	3,26		63,00	3,17	n.s.	-	-	-	64,93	3,05	n.s.	-	-	-	-	-	-
Výška po iliospinale	93,10	4,72		90,70	4,16	**	-	-	-	92,50	4,16	n.s.	-	-	-	-	-	-
Biacromiálna šírka	35,81	2,14		36,00	1,79	n.s.	36,14	1,59	n.s.	-	-	-	33,29	2,28	***	-	-	-
Bikristálna šírka panvy	27,77	1,76		27,10	1,91	n.s.	27,63	1,47	n.s.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bispinálna šírka panvy	25,12	1,64		24,10	1,80	**	-	-	-	24,26	1,59	*	-	-	-	-	-	-
Transverzálny priemer hrudníka	25,76	1,27		24,10	1,80	***	25,21	1,41	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sagitálny priemer hrudníka	17,04	1,39		17,00	1,67	n.s.	17,56	1,21	n.s.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biepikondylárna šírka humeru	5,79	0,39		6,20	0,40	***	-	-	-	6,03	0,30	**	6,15	0,45	***	-	-	-
Biepikondylárna šírka femuru	8,98	0,59		8,90	0,57	n.s.	-	-	-	8,98	0,51	n.s.	8,89	0,35	n.s.	-	-	-
Obvod hrudníka	83,79	7,39		80,50	5,05	*	82,87	4,64	n.s.	-	-	-	87,18	4,16	*	85,28	7,84	n.s.
Obvod brucha	76,03	6,93		75,00	6,75	n.s.	74,42	6,85	n.s.	-	-	-	-	-	-	73,43	9,46	n.s.
Obvod pásu	67,31	5,05		-	-	-	-	-	-	-	-	-	68,68	5,79	n.s.	-	-	-
Obvod bokov	93,34	5,35		91,40	6,42	n.s.	-	-	-	-	-	-	95,76	3,90	*	94,85	8,06	n.s.
Obvod ramena uvoľneného	24,92	2,51		25,80	2,49	n.s.	25,82	1,95	n.s.	-	-	-	25,24	1,65	n.s.	25,91	2,86	*
Obvod ramena napnutého	26,05	2,30		27,20	2,54	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obvod predlaktia	22,19	1,34		23,70	1,62	***	23,20	1,35	***	-	-	-	25,54	1,23	***	-	-	-
Obvod stehna	55,77	3,91		-	-	-	55,12	4,13	n.s.	-	-	-	56,19	3,24	n.s.	-	-	-
Obvod lýtky	34,17	2,60		35,20	2,79	n.s.	35,18	2,35	*	-	-	-	35,71	1,62	**	-	-	-

Legenda: S.D. – smerodajná odchýlka, * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$, *** – $p < 0,001$, n.s. – nesignifikantné

Legend: S.D. – standard deviation, * – $p < 0.05$, ** – $p < 0.01$, *** – $p < 0.001$, n.s. – non-significant

Tab. 3: Pokračovanie. Porovnanie priemerných hodnôt u žien so štúdiami iných autorov

Table 3: Continued. The comparison of the obtained average values of females with the studies of different authors

Rozmery (cm)	Paulíková (1996) (N = 60)			Matejovičová, Vondráková a Balla (2003) (N = 81)			Cvičelová a Viskupič (2004) (N = 77)			Ševčíková et al. (2004) (N = 331)			Kopecký a Hýblová (2005) (N = 49)			Cvičelová et al. (2006) (N=71)		
	S.D			S.D			S.D			S.D			S.D			S.D		
	Priemer	.	p	Priemer	S.D.	p	Priemer	S.D.	p	Priemer	S.D.	p	Priemer	S.D.	p	Priemer	S.D.	p
Telesná hmotnosť (kg)	-	-	-	57,21	4,35	n.s.	57,81	8,28	n.s.	57,60	8,90	n.s.	62,14	10,69	**	56,92	6,44	n.s.
Telesná výška	166,96	5,67	n.s.	164,92	4,72	n.s.	167,38	5,49	n.s.	165,53	6,26	n.s.	165,93	5,52	n.s.	166,43	5,85	n.s.
Výška po acromiale	139,15	5,07	n.s.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Výška po daktylion III	73,68	3,30	***	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Výška po iliospinale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biacromiálna šírka	38,10	1,89	***	27,49	2,01	***	35,00	2,34	n.s.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bikristálna šírka panvy	31,22	2,41	***	25,23	2,03	***	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bispinálna šírka panvy	-	-	-	-	-	-	26,61	1,74	***	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transverzálny priemer hrudníka	25,86	1,71	n.s.	25,05	2,10	*	25,85	1,59	n.s.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sagitálny priemer hrudníka	18,02	1,60	**	17,70	1,57	*	17,55	1,73	n.s.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biepikondylárna šírka humeru	-	-	-	-	-	-	6,06	0,36	***	-	-	-	-	-	-	5,95	0,28	*
Biepikondylárna šírka femuru	-	-	-	-	-	-	9,44	0,68	***	-	-	-	-	-	-	8,63	0,46	***
Obvod hrudníka	86,57	5,72	*	-	-	-	85,37	5,65	n.s.	85,23	6,11	n.s.	-	-	-	-	-	-
Obvod brucha	-	-	-	74,39	6,06	n.s.	-	-	-	71,04	7,18	***	73,94	8,23	n.s.	-	-	-
Obvod pásu	70,19	7,31	*	-	-	-	67,18	5,86	n.s.	-	-	-	-	-	-	67,68	5,17	n.s.
Obvod bokov	-	-	-	-	-	-	86,90	6,76	***	92,95	6,81	n.s.	97,76	7,40	**	88,21	5,68	***
Obvod ramena uvoľneného	25,61	2,63	n.s.	24,82	2,36	n.s.	25,76	3,05	n.s.	24,86	2,58	n.s.	25,96	2,84	n.s.	23,94	2,10	*
Obvod ramena napnutého	27,11	2,60	*	-	-	-	26,75	2,74	n.s.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obvod predlaktia	22,94	1,85	*	-	-	-	23,13	1,55	***	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obvod stehna	54,29	4,86	n.s.	-	-	-	56,36	5,07	n.s.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obvod lýtky	36,26	3,04	***	34,30	2,31	n.s.	35,18	3,00	n.s.	-	-	-	-	-	-	33,52	1,99	n.s.

Legenda: S.D. – smerodajná odchýlka, * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$, *** – $p < 0,001$, n.s. – nesignifikantné

Legend: S.D. – standard deviation, * – $p < 0.05$, ** – $p < 0.01$, *** – $p < 0.001$, n.s. – non-significant

Tab. 3: Pokračovanie. Porovnanie priemerných hodnôt u žien so štúdiami iných autorov

Table 3: Continued. The comparison of the obtained average values of females with the studies of different authors

Rozmery (cm)	Graca (2008) (N=46)			Rodinová (2008) (N=104)			Polonská (2011) (N=76)			Vondrová (2012) (N=202)		
	Priemer	S.D.	p	Priemer	S.D.	p	Priemer	S.D.	p	Priemer	S.D.	p
Telesná hmotnosť (kg)	56,58	4,89	n.s.	57,80	8,64	n.s.	58,28	6,89	n.s.	58,22	8,41	n.s.
Telesná výška	166,30	5,22	n.s.	167,20	6,89	n.s.	168,25	6,88	n.s.	167,72	6,79	n.s.
Výška po acromiale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Výška po daktylion III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Výška po iliospinale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biacromiálna šírka	36,54	3,38	n.s.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bikristálna šírka panvy	26,74	3,49	n.s.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bispinálna šírka panvy	23,35	2,12	***	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transverzálny priemer hrudníka	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sagitálny priemer hrudníka	-	-	-	17,10	1,74	n.s.	-	-	-	-	-	-
Biepikondylárna šírka humeru	6,02	0,85	n.s.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biepikondylárna šírka femuru	8,74	1,07	n.s.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obvod hrudníka	88,72	5,61	***	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obvod brucha	-	-	-	-	-	-	86,17	4,43	***	-	-	-
Obvod pásu	-	-	-	75,00	6,75	***	77,25	5,92	***	76,00	6,53	***
Obvod bokov	-	-	-	93,80	6,28	n.s.	95,94	4,92	**	94,84	6,24	n.s.
Obvod ramena uvoľneného	25,88	1,84	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obvod ramena napnutého	28,25	2,48	***	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obvod predlaktia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obvod stehna	52,04	3,96	***	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obvod lýtky	35,20	1,90	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda: S.D. – smerodajná odchýlka, * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$, *** – $p < 0,001$, n.s. – nesignifikantné

Legend: S.D. – standard deviation, * – $p < 0.05$, ** – $p < 0.01$, *** – $p < 0.001$, n.s. – non-significant

OSÍDLLENIE MÚMIÍ A KOSTROVÝCH POZOSTATKOV ZO SLOVENSKA MIKROSKOPICKÝMI HUBAMI

Mária Majorošová¹, Elena Piecková¹, Silvia Bodoriková², Michaela Dörnhöferová², Radoslav Beňuš²

¹Lekárska fakulta, Slovenská zdravotnícka univerzita v Bratislave, Limbová 12, 833 03 Bratislava, Slovensko, e-mail: maria.majorosova@szu.sk

²Katedra antropológie, Prírodovedecká fakulta UK, Mlynská dolina B2, 842 15 Bratislava, Slovensko

Abstract: *Fungal Colonization of some Mummies and Skeletal Remains from Slovakia.* Complex mycological analysis and identification of the origin of fungal colonization of nobiliar mummies from a tomb at Sládkovičovo, and skeletal remains from a crypt under the church at Sološnica was carried out to understand its decomposatory potential. Micromycetes isolated from the tomb environment, from the places where mummies were stored after removing from the crypt, and from the mummified bodies were characterized. Indoor and related outdoor aeromycobiota was sampled volumetrically and the settled one from the surfaces by mean of the adhesive tapes. *Rhizopus oligosporus*, *R. oryzae*, *Aspergilli*, *Alternaria* sp., *Penicillium* sp., *Cladosporium sphaerospermum* predominated in the indoor air of the tomb, while *Alternaria* sp., cladosporia, *Nigrospora oryzae*, *Penicillium* spp., *Eurotium amstelodami* in the related outdoor atmosphere. *Rhizopus* spp., *Penicillium* sp., *Aspergilli*, *C. cladosporioides* colonized mummified remains. *Alternaria* sp., *Aspergillus versicolor*, *Botrytis cinerea*, cladosporia, *E. rubrum*, *Fusarium sporotrichioides*, *Nigrospora oryzae*, *Penicillium* spp., *Rhizopus oryzae*, *Scytalidium lignicola*, ulocladia were isolated from the skeletal samples from Sološnica, while *Fusarium equiseti*, cladosporia and *Penicillium* sp. were isolated from the lab environment, where the samples were studied. When fungi are overgrown, they may cause ill health symptoms in occupants dealing with mummies in the labs.

Key words: microscopic filamentous fungi, mummification, tomb, allergy

Úvod

Múmia je výsledkom mumifikácie, konzervovania mŕtveho tela osoby alebo živočicha prirodzeným alebo umelým spôsobom. Mykologickej analýze sme podrobili prirodzene mumifikované telá pochádzajúce zo Sládkovičova – najmladšie múmie na Slovensku, ktoré boli nájdené v rodinnej hrobke Kuffnerovcov (Sudová 2009), ako aj kostrové pozostatky z krypty pod kostolom v Sološnici (Foltýnek 2007). Mikroskopické huby sú viacbunkové alebo jednobunkové (kvasinky) eukaryotické organizmy s heterotrofnou výživou. Živiny získavajú absorpciou z prostredia, väčšinou ide o saprofyty (Malíš a Ostrý 2003). Sú to najvýznamnejšie dekompozítory organickej hmoty, t. j. aj múmií, ktoré zostávajú metabolicky aktívne aj počas zimného obdobia, a tým spôsobujú rozklad hmoty nepretržite. Z baróna Karla Kuffnera (1847 – 1924) sa zachovala ľavá dolná končatina, z jeho manželky grófký Marie Franzisky von und zu Firmian (1856 – 1925) pravé predlaktie s rukou, pravá lopatka a kompletne ľavé predkolenie s nohou, a z nevesty Cary Caroliny von Haebler (1889 – 1932) trup, obe horné končatiny, pravá dolná končatina a ľavá holenná kosť (Bodoriková et al. 2011).

Masívna hubová kolonizácia povrchov, vrátane predmetov výskumu, môže ohroziť zdravie pracovníkov, ktorí s múmiami manipulujú. Ide napríklad o vplyv bioaerosólu, ktorý môže prispievať k šíreniu infekčných chorôb (mykózy), k vzniku akútnych intoxikácií – pôsobeniu

mykotoxínov na organizmus (mykotoxikózy), k vzniku alergií prípadne až s následkom pre- a kancerózných stavov (Piecková 2013).

Pre efektívnu ochranu pozostatkov ako kultúrnych artefaktov, ale aj z hľadiska ochrany zdravia pri práci, je dôležité poznať ich mikróbnu kolonizáciu, vrátane okolitého prostredia s možnými zdrojmi a cestami šírenia (hubových) zárodkov.

Metódy

Vzorky vnútorného a vonkajšieho prostredia hrobky a laboratórií, kde sa pozostatky vedecky spracovávali (Katedra antropológie Prírodovedeckej fakulty UK, pitevňa Lekárskej fakulty UK v Bratislave), sa odoberali volumetricky (Aeroskop A-AIR 010; Agea, s. r. o., Praha, Česká republika). Odoberali sa aj z vnútorných povrchov vrátane mumifikovaných pozostatkov tiel rodiny Kuffnerovcov a z pozostatkov z krypty v Sološnici pomocou adhezívnych pásov (Fungitape, Scientific Device Lab. Inc., Milano, Taliansko), s následnou izoláciou mikromycét na dichlóranovom agare s 18 % glycerolu (DG18).

Mikroskopické vlákňité huby (MVH) sme identifikovali po ich kultivácii pri teplote 25 °C počas 7 dní na Sabouraudovom (SAB) agare podľa ich makro- a mikroskopického obrazu.

Výsledky a diskusia

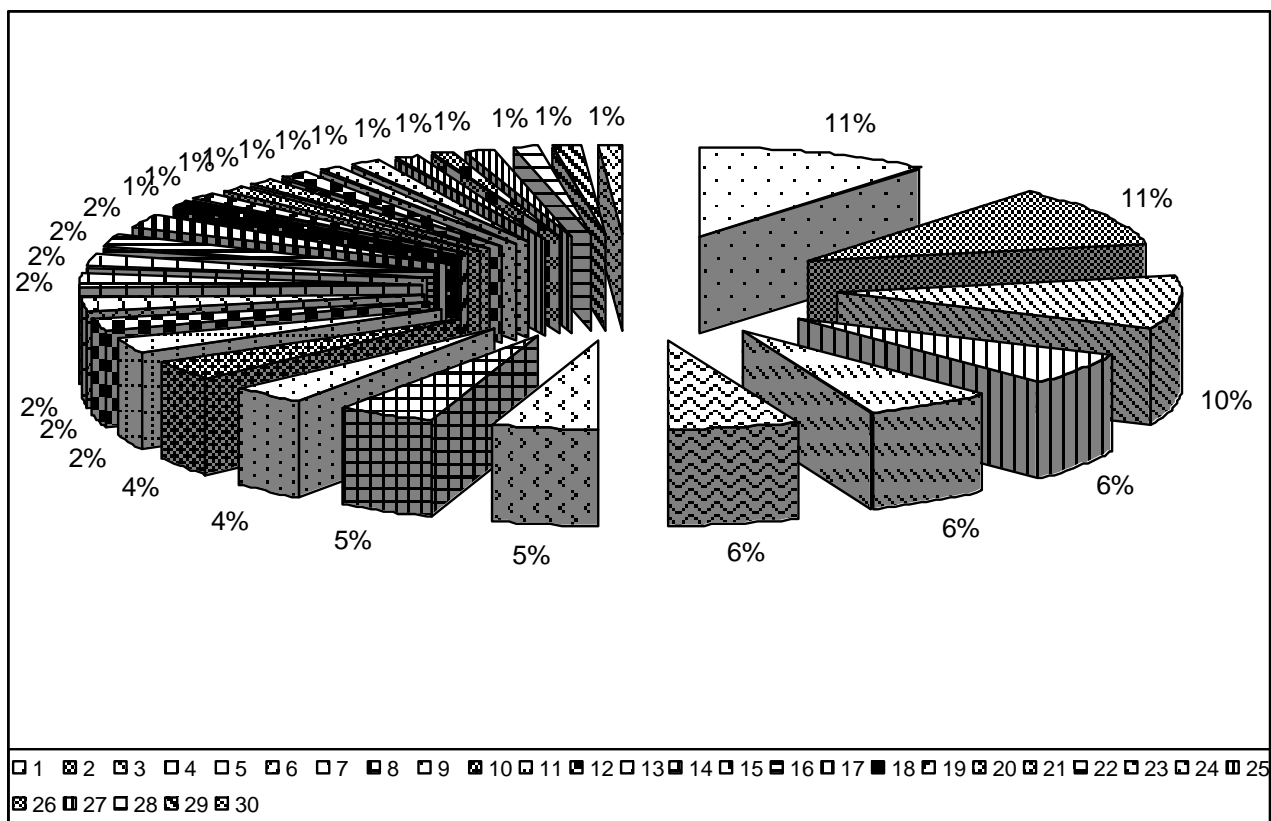
Všetky získané výsledky z mykologickej analýzy múmií zo Sládkovičova a z prostredia, kde sa antropologicky spracovávali, sumarizuje obr. 1. Ako vidieť, všetky testované mikromycéty (22) vykazovali proteo-, celulo- a lipolytickú, vrátane esterázových, aktivitu (Majorošová 2014).

Z vnútorného prostredia múmií zo Sládkovičova sme získali nasledovné proporcionálne rozloženie hubových kolonizátorov: tzv. primárnych izolátov bolo 34 (41 %), sekundárnych bolo 39 (48 %) a terciárnych bolo deväť (11 %). Prvotní kolonizátori sa nachádzajú už v bežnom prachu a ľahko sa rozptyľujú do ovzdušia (*Aspergillus* a *Penicillium*). Za sekundárnych kolonizátorov pokladáme mikromycéty vyžadujúce relatívnu vlhkosť vzduchu 90 – 95 %, patria sem napr. fytopatogénne druhy rodu *Cladosporium*, celulolytická *Stachybotrys chartarum* a *Alternaria* spp. a i. Táto skupina mikromycét aj v našom prípade prevládala v počte izolovaných druhov MVH, čo bolo vzhľadom na druh materiálu (organický materiál bohatý na živiny) a odberové miesta (parkové prostredie so stromami a krami) a sezónu (jesenné obdobie) očakávané. Vlhkosť nad 95 % je charakteristickou podmienkou rastu *Fusarium* spp. a *Acremonium* spp.

Kostrové pozostatky zo Sološnice boli osídlené druhmi *Alternaria* sp., *Aspergillus versicolor*, *Botrytis cinerea*, *Cladosporium cladosporioides*, *C. herbarum*, *C. sphaerospermum*, *Eurotium rubrum*, *Fusarium sporotrichioides*, *Nigrospora oryzae*, *PNC* spp., *Rhizopus oryzae*, *Scytalidium lignicola*, *Ulocladium* sp., *U. tuberculatum*. Vo vzorkách z prostredia laboratória, kde sa s danými vzorkami pracuje, sa našli druhy *Fusarium equiseti*, *Cladosporium cladosporioides*, *C. herbarum*, *C. sphaerospermum* a *PNC* sp.

Pri práci s kostrovými pozostatkami bol zaznamenaný zvýšený výskyt MVH v prostredí. Obr. 2 demonštruje vzostup počtu MVH práve so stúpajúcim množstvom materiálu v laboratóriu.

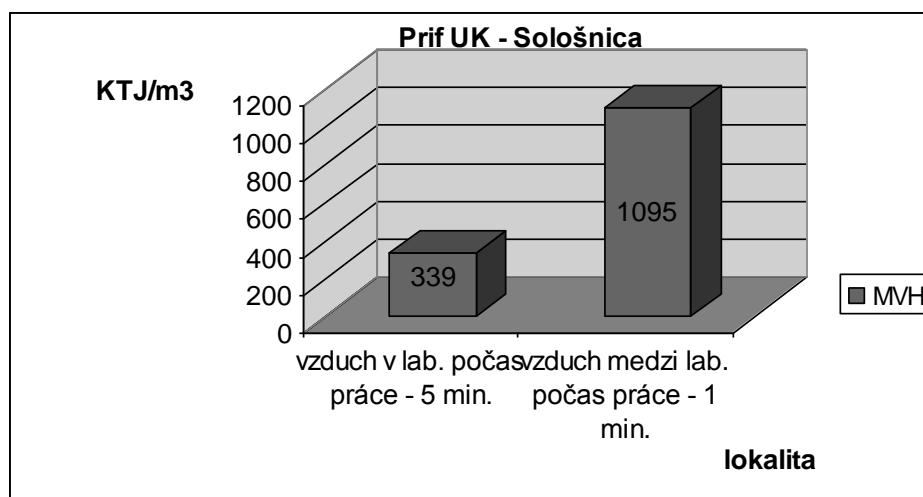
Mumifikované pozostatky uložené v rodinnej hrobke podliehali prirodzenému konzervovaniu (vysúšaniu) pôsobením vonkajších podmienok (počasie), keďže do hrobky prúdil vzduch. Mykoflóra, ktorá sa nachádzala vo vnútri hrobky, ako aj na pozostatkoch tiel a v priľahlých predmetoch, s najvyššou pravdepodobnosťou pochádzala z vonkajšieho prostredia. Z nálezov sa zhodovali tieto druhy MVH: *Aspergillus flavus* a *Rhizopus oligosporus* zo stehnovej kosti aj z prostredia hrobky; *Alternaria* sp. z predkolenia a z hrobky; *Cladosporium cladosporioides* z chodidla, z hrobky, ale aj z antropologického laboratória, a *aspergillus* sekcie *Nigri* z predkolenia a z chodby Katedry antropológie. V posledných dvoch prípadoch sa zdá pravdepodobné, že zdrojom uvedených húb (všetky patria k tzv. vzdušným mikromycétam) boli práve mumifikované pozostatky, odkiaľ sa zárodky dispergovali do ovzdušia, prípadne z neho sekundárne sedimentovali na iné vnútorné povrchy skúmaných priestorov.



Obr. 1: Sumarizácia izolátov MVH v prostredí súvisiacom s múmiami zo Sládkovičova

Fig. 1: Summary of fungal isolates associated with the mummies from Sládkovičovo

Legenda: 1 – *Alternaria* sp, 2 - *Penicillium* spp., 3 – *Cladosporium cladospermum*, 4 – aspergillus sekcia *Nigri*, 5 – *Aspergillus versicolor*, 6 - *Rhizopus oryzae*, 7 - *Rhizopus* sp., 8 – *Rhizopus oligosporus*, 9 – *Eurotium herbariorum*, 10 – kvasinky, 11 – *Aspergillus flavus*, 12 – *Aspergillus fumigatus*, 13 – *Aspergillus ochraceus*, 14 – *Botrytis cinerea*, 15 – *Cladosporium herbarum*, 16 – *Cladosporium sphaerospermum*, 17 – *Penicillium digitatum*, 18 – *Acremonium* sp. , 19 – *Aspergillus tamarisii*, 20 – *Aspergillus terreus*, 21 – *Eurotium amstelodami*, 22 – *Fusarium avenaceum*, 23 – *Fusarium culmorum*, 24 – *Fusarium sambucinum*, 25 – *Chaetomium* sp., 26 – *Mucor pusillus*, 27 – *Nigrospora oryzae*, 28 – *Penicillium chrysogenum*, 29 – *Rhizopus nigricans*, 30 – *Trichoderma harzianum*



Obr. 2: Kvantitatívny výskyt mikroskopických vláknitých húb (MVH) v laboratóriu Katedry antropológie Prírodovedeckej fakulty UK počas práce s ostatkami zo Sološnice

Fig.2: The quantitative incidence of microscopic filamentous fungi in the laboratory of the Department of Anthropology of Faculty of Natural Sciences CU while working with remains of Sološnica

Zistené nálezy korešpondujú napr. s výsledkami podobného výskumu egyptológov. Pri štúdiu egyptských múmií dominovali v ovzduší aspergily, vo vzorke priamo z tela múmie bola identifikovaná *Emericella nivea* (Arya, Shah a Sadasivan 2001). Na balzamovaných egyptských múmiách, napr. cédrovým olejom, mohlo však dôjsť k inhibícii rastu MVH (Elnaggar, Sahab a Ismail 2010).

Záver

Kvantitatívne nálezy MVH v tejto štúdií možno pokladať za rizikové aj pre zdravých pracovníkov, napr. podľa Vyhl. MZ SR 259/2008 Z. z. je hygienický limit vo vnútornom prostredí 500 KTJ húb/m³ (Piecková 2013). Približne dvojnásobné počty hubových zárodkov sme zachytili priamo pri kolonizovaných múmiách v hrobke v Sládkovičove, aj počas práce s kostrovými pozostatkami v antropologickom laboratóriu: 960, resp. 1095 KTJ/m³. Problematickou môže byť aj prítomnosť (potenciálne) toxických MVH – penicíliá (široké spektrum mykotoxínov), ďalej druhy *Aspergillus ochraceus* (mykotoxíny ochratoxíny), *A. versicolor* (sterigmatocystín), aspergillus sekcie *Nigri* (ochratoxín A, fumonizíny) a i., ktoré tiež produkujú široké spektrum prchavých organických látok (alkoholy, ketóny, aldehydy atď.) s dráždivým účinkom na sliznice a kožu (WHO Regional Office for Europe 2009).

PodĎakovanie

Tento článok vznikol pri realizácii projektu "Centrum excelentnosti environmentálneho zdravia", ITMS č. 24240120033, na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj, financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Literatúra

ARYA, A., SHAH, AR., SADASIVAN, S., 2001: Indoor aeromycoflora of Baroda museum and deterioration of Egyptian mummy. *Curr. Sci.*, 81:793-799.

BODORIKOVÁ, S., PANENKOVÁ, P., BEŇUŠ, R., DÖRHNHÖFEROVÁ, M., 2011: Identification of the mummified remains of the Kuffner's family members. *FSMLS*, 1:48-52.

ELNAGGAR, A., SAHAB, A., ISMAIL, S., 2010: Microbial study of Egyptian mummies. An assessment of enzyme activity, fungicides and some mummification materials for the inhibition of microbial deterioration. *E-conservat. Mag.*, 16:39-49.

FOLTÝNEK, F., 2007: Z dejín obce Sološnica. Sološnica, 131 s. ISBN 978-80-89142-11-8.

MAJOROŠOVÁ, M., 2014: Osídľovanie ľudských mumifikovaných a kostrových pozostatkov hubami v tafonomickom procese. – 81 s., ms. (Rigorózna práca; depon. in: Katedra antropológie Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského, Bratislava).

MALÍŘ, F., OSTRÝ, V., 2003: Vlákňité mikromycéty (plísňe), mykotoxíny a zdravie človeka. Brno, NCONZO, 348 s. ISBN 80-7013-395-3.

PIECKOVÁ, E., 2013: Huby v ovzduší – aeromykológia. *Derma*, 13:17-21.

SUDOVOVÁ, E. (ed.), 2009: Barón Karl Kufner de Dioszegh a diószegský cukrovar. Mesto Sládkovičovo, 140 s.

WHO Regional Office for Europe, 2009: WHO Guidelines for indoor air quality: dampness and mould. Geneve, WHO, 228 s.

EXPERTÍZNE POSUDZOVANIE VEKU JEDINCOV V PRÍPADOCH DETSKEJ PORNOGRAFIE

Soňa Masnicová¹, Radoslav Beňuš², Jana Beňová²

¹ Katedra kriminalistiky a forenzných vied, Akadémia Policajného zboru v Bratislave, Slovensko, e-mail: sona.masnicova@minv.sk

² Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra antropológie, Mlynská dolina B2, 842 15 Bratislava, Slovensko

Abstract: *Expert age determination in the cases of child pornography.* Sexual abuse of children, including child pornography, which due to the Internet and the development of new technologies recorded a sharp rise, represent a serious worldwide problem. Its solution requires a comprehensive approach covering the prosecution of offenders, the protection of child victims, and prevention of the phenomenon. Our aim in this article is to show how in proving the crime of child pornography the expert from a field of forensic anthropology can be used for the age analysis of individuals displayed in pornographic materials.

Key words: children, forensic anthropology, biological age, facial anthropometry

Úvod

Výskyt detskej pornografie, ktorú tvoria snímky zobrazujúce sexuálne zneužívanie detí, predstavuje v súčasnosti závažný celosvetový problém. V rámci trestnej činnosti sexuálnej povahy páchanej na deťoch patrí detská pornografia k najrýchlejšie sa šíriacim a rozmáhajúcim formám. Jej šírenie sa začalo rozmáhať najmä vplyvom internetu a používaniu nových technológií, ktoré boli v minulosti viac menej nepredstaviteľné. Boj proti sexuálnemu zneužívaniu detí a detskej pornografii sa stáva jednoznačnou prioritou všetkých štátov v Európskej únii (EÚ). V roku 2011 EÚ prijala právny predpis (Smernica EP 2011), ktorého cieľom je bojovať proti trestnej činnosti sexuálnej povahy páchanej na deťoch. Smernica sa venuje širokému záberu hľadísk, od ukladania trestov cez prevenciu až po pomoc obetiam. Osobitné ustanovenia sa venujú detskej pornografii na internete a v sexuálnej turistike.

Závažné trestné činy, akým je sexuálne vykorisťovanie detí a detská pornografia, si vyžadujú komplexný prístup zahŕňajúci trestné stíhanie páchatel'ov, ochranu obetí v detskom veku a predchádzanie tomuto fenoménu. Pri realizácii akýchkoľvek opatrení na boj proti týmto trestným činom je potrebné zohľadňovať predovšetkým najlepší záujem dieťaťa, a to v súlade s Chartou základných práv Európskej únie a Dohovorom Organizácie Spojených národov o právach dieťaťa.

Odhaľovať a posudzovať prítomnosť detského pornografického materiálu na webových stránkach, ako aj u páchatel'ov trestnej činnosti súvisiacej s detskou pornografiou, sa darí aj vďaka expertízam súdnych znalcov, ktorých úlohou je posúdiť vek jedincov zastúpených v pornografických materiáloch. Posudzovaním otázky veku jedincov zo záberov s pornografickým obsahom sa zaoberajú predovšetkým súdni antropológovia. Do procesu posudzovania bývajú často zapájaní pracovníci špecializovaných lekárskeho odborov ako sú pediatria, gynekológia, súdne lekárstvo atď. Výhodou súdneho (resp. kriminalistického) antropológa ako znalca pri posudzovaní veku jedincov sú komplexné poznatky o ľudskej anatómii, morfológii, vývinových (vekových) zmenách a predovšetkým o intraindividuálnej a interindividuálnej variabilite znakov, ktorú je potrebné zohľadňovať pri interpretácii.

V tomto článku je našim cieľom stručne vymedziť problematiku detskej pornografie z pohľadu slovenskej legislatívy, predstaviť súčasný stav a výskum v oblasti metód na expertízne

posudzovanie veku jedincov na pornografických materiáloch ako i skúsenosti s ich aplikáciou v súčasnej kriminalistickej praxi.

Detská pornografia z pohľadu slovenskej legislatívy

Pojmy ako detská pornografia a trestné činy, ako sú výroba, rozširovanie a prechovávanie detskej pornografie ako aj sankcie za ne sú v právnom poriadku Slovenskej republiky vymedzené v § 132, § 368, § 369, § 370 Trestného zákona. Práve tieto časti Trestného zákona prešli nedávno novelizáciou (Zákon č. 204/2013 Z. z.). Od účinnosti tejto novely sa za detskú pornografiu pokladá nielen zobrazenie pohlavného styku alebo iného obdobného sexuálneho styku s dieťaťom, ale aj s osobou, ktorá ako dieťa vyzerá, respektíve predstiera, že je dieťaťom. Zmenila sa tiež definícia dieťaťa v dôsledku požiadaviek vyplývajúcich z Dohovoru Rady Európy o ochrane detí pred sexuálnym vykorisťovaním a sexuálnym zneužívaním a so záväzkami Slovenskej republiky vyplývajúcimi z čl. 2 písm. a) Smernice 2011/93/EÚ. Dieťaťom sa tak rozumie osoba mladšia ako 18 rokov. V prípade, že osoba nadobudne plnoletosť ešte pred dovŕšením 18 rokov uzavretím manželstva, nestráca tým trestnoprávnu ochranu v trestnom konaní a považuje sa naďalej za dieťa, na rozdiel od predchádzajúcej právnej úpravy. Bol zavedený nový pojem „detské pornografické predstavenie“, ktorým sa rozumie živé predstavenie určené publiku, a to aj s využitím informačno-technických prostriedkov, v ktorom je dieťa zapojené do skutočného alebo predstieraného sexuálneho konania, alebo v ktorom sú obnažované časti tela dieťaťa smerujúce k vyvolaniu sexuálneho uspokojenia inej osoby. Výroba detského pornografického predstavenia je súčasťou skutkovej podstaty trestného činu „Výroba detskej pornografie“. Došlo tiež k rozšíreniu skutkovej podstaty trestného činu prechovávanie detskej pornografie, ktoré kriminalizuje páchatel'a, ktorý koná v úmysle získať prístup k detskej pornografii prostredníctvom elektronickej komunikačnej služby. Konaním v úmysle získať prístup k detskej pornografii prostredníctvom elektronickej komunikačnej služby sa rozumie také konanie, ktoré preukázateľne smeruje k vedomému, teda nie nevyžiadanému/náhodnému získaniu prístupu k detskej pornografii, t.j. najmä vykonaním registrácie, odoslaním požiadavky na prístup, alebo uhradením platby za prístup na internetovú stránku s detskou pornografiou.

Ako je z predošlého textu zjavné, pri posudzovaní trestnej činnosti týkajúcej sa pornografie je okrem iného z pohľadu zákona potrebné odlišiť, či ide o zobrazenie osoby mladšej ako 18 rokov, keď pôjde o detskú pornografiu. V prípade trestného činu výroby detskej pornografie (§ 368 Trestného zákona) je dôležitá aj veková hranica 12 rokov, keďže v prípade zneužitia osoby mladšej ako 12 rokov môže byť uložená vyššia sankcia (§ 368, ods. 2, pís. a, Trestného zákona).

Metódy expertízneho posudzovania veku osoby

Expertízne posudzovanie veku osoby, na ktorom sa vo veľkej miere podieľajú okrem iných expertov i antropológovia, je dôležitý aspekt posudzovania tak v prípade mŕtvol (resp. kostrových nálezov), ako aj v prípade živých osôb. V prípade mŕtvol a kostrových nálezov je vek dôležitý z hľadiska tvorby biologického profilu potrebného pre identifikáciu mŕtvol. V prípade živých osôb je potrebné riešiť súdne alebo civilné problémy v prípadoch, ak chýbajú platné doklady totožnosti. Tieto sa obyčajne týkajú veku maloletých osôb, pokiaľ ide o otázky adopcie, pobytu migrantov, či detskej pornografie. Pri dospelých jedincoch sú to otázky týkajúce sa dôchodkového veku a iných vekových hraníc. Práve v posledných rokoch sa stále častejšie od expertov vyžaduje posudzovanie veku u živých osôb (Cattaneo 2007), kde je nutné používať neinvazívne metódy a dosahovať vyššiu presnosť a precíznosť vyplývajúcu z osobitných právnych požiadaviek.

Kritériá pre odhad veku živých osôb boli nedávno spracované študijnou skupinou pre forenznú vekovú diagnostiku (The Study Group on Forensic Age Diagnostic) práve s osobitným dôrazom na citlivé právne a etické dôsledky (Schmelling et al. 2008). Skupina navrhla usmernenie pre odhad veku živých, s trojstupňovým prevedením zahŕňajúcim: (1) fyzické vyšetrenie, antropometrickú analýzu a posúdenie stupňa vývinu sekundárnych pohlavných znakov podľa štádií Tannera

(Marshall a Tanner 1969, 1970), (2) posúdenie dentálneho vývinu prostredníctvom orthopantomogramu podľa Demirjiana (Demirjian, Goldstein a Tanner 1973) a (3) posúdenie kostného vývinu prostredníctvom RTG vyšetrenia ľavého zápästia a ruky podľa metódy Greulich a Pyleho (1959) alebo inovovanou metodikou TW3 (Tanner et al. 2001). Pokiaľ je potrebné posúdiť vekovú hranicu 21 rokov, navrhujú pridať RTG vyšetrenie sternálnej epifýzy kľúčnej kosti.

Iná situácia nastáva v prípade posudzovania veku jedincov zobrazených v pornografických materiáloch. Keďže ide o dvojrozmerné (2D) zobrazenia osôb, spomínané metódy, ako napr. RTG vyšetrenia kostného a zubného veku, tu nemožno použiť a na stanovenie veku osoby možno použiť len posúdenie fyzického vývinu, aj to iba vizuálne.

Hoci by sa mohlo zdať, že v rámci fyzického posúdenia osôb na pornografických materiáloch možno použiť pri posudzovaní celkového stavu telesného vývinu aj posudzovanie stupňa vývinu sekundárnych pohlavných znakov – ide o posúdenie stupňa vývinu prsníkov a pubického ochlpenia u dievčat, a vývinu pohlavných orgánov a pubického ochlpenia u chlapcov podľa štádií Tannera (Marshall a Tanner 1969, 1970); praktici pred jej používaním v takýchto prípadoch varujú, resp. neodporúčajú túto metódu používať vôbec. Výskumy ukázali, že aplikácia tejto metódy viedla k vysokej chybovosti pri expertíznom posudzovaní veku (Rosenbloom a Tanner 1998). Kým na jednej strane teda hrozilo, že takmer žiadna expertízna metóda na posudzovanie veku nemôže byť aplikovaná v tomto prípade, na druhej strane stúpala spoločenská potreba po takomto druhu expertízy. To viedlo k naštartovaniu ďalších výskumov, ktoré sa zamerali na „nové“ znaky. Hlavné výskum Cattaneovej et al. (2009) ukázal, že najlepšie výsledky odhadu veku dosiahli tí posudzujúci respondenti, ktorí sa zamerali popri iných znakoch na tvár.

Cieľom ďalších výskumov bolo overiť, či tvár odráža znaky potrebné pre čo najpresnejšie posudzovanie veku Cattaneo et al. (2009). Výskum sa zameral na antropometrické charakteristiky a z nich odvodené proporčné vzťahy tváre v závislosti na veku. Rozmery tváre boli merané na živých osobách a na fotografiách ich tváří spredu a z profilu. Z nameraných hodnôt sa počítalo celkovo 43 proporčných vzťahov (indexov), z ktorých 23 indexov dávalo najpresnejšie korelácie s vekom.

Ako ukazujú posledné výskumy, v súčasnosti za najpresnejšiu metódu na expertízne posudzovanie veku v prípade podozrivých pornografických materiálov (s podozrením na detskú pornografiu) možno pokladať aplikáciu metódy antropometrie tváre a následné zaradovanie do vekových skupín podľa vypočítaných indexov tváre.

Praktické skúsenosti s expertíznym posudzovaním veku osôb na pornografických materiáloch

V Slovenskej republike, podobne ako v iných krajinách, je zo strany polície venovaná stále väčšia pozornosť trestnej činnosti súvisiacej s prípadmi detskej pornografie. V roku 2011 sa Slovensko spolu s ďalšími 22 európskymi štátmi zapojilo do policajnej akcie IKARUS zameranej proti šíreniu detskej pornografie. Práve v tom roku sa slovenskej polícii podarilo odhaliť najviac prípadov detskej pornografie (Správa o bezpečnostnej situácii v SR 2012). V daných prípadoch, po identifikovaní užívateľov osobných počítačov, nasleduje obyčajne vykonávanie domových prehliadok a prehliadok iných priestorov za účelom zaistenia výpočtovej techniky, nosičov dát a iných dôkazových materiálov trestnej činnosti týkajúcej sa výroby, rozširovania a prechovávanía detskej pornografie. Zaistené materiály sa potom dodávajú na znalecké skúmanie, pričom jedným z druhov expertíz môže byť antropologická expertíza zameraná na posudzovanie veku zobrazených osôb v prípadoch podozrenia na detskú pornografiu.

Z vlastnej znaleckej praxe môžeme potvrdiť, že tento druh expertízy má – podobne ako v iných krajinách – aj na Slovensku stúpajúcu tendenciu a býva stále častejšie požadovaný zo strany policajných orgánov. Pri analýze veku osôb zachytených na fotografiách a videozáznamoch využívame v prvom rade antropometrické znaky tváre. Na predložených materiáloch hodnotíme desať rozmerov tváre spredu, a z nich počítame 19 indexov, resp. šesť rozmerov profilu tváre, z ktorých počítame šesť indexov. Na ich základe možno odlíšiť šesť-, desať-, 14- a 18-ročnú hranicu

veku. Ako pomocnú metódu využívane aj morfológické Tannerove vývinové štádiá, ktoré sú užitočné hlavne v nízkych vekových kategóriách. Vo veku okolo 13 – 15 rokov sú už pre tento druh expertízy nepoužiteľné. Ako ďalšiu pomocnú metódu možno využiť vizuálne vyhodnotenie prerezávania zubov, a to v prípadoch zobrazovania osôb s otvorenými ústami alebo usmievajúcich sa osôb. K spresneniu existujúcich metód hlavne vo vyšších vekových kategóriách by mohli pomôcť ďalšie výskumy zamerané na antropometrickú analýzu tváří osôb vo veku od 6 do 22 rokov, ktoré v súčasnosti prebiehajú na Katedre antropológie Prírodovedeckej fakulty UK v Bratislave.

Záver

Sexuálne zneužívanie detí vrátane detskej pornografie, ktoré vplyvom internetu a rozvoja nových technológií zaznamenáva prudký nárast, predstavujú závažný celosvetový problém. Jeho riešenie si vyžadujú komplexný prístup zahŕňajúci trestné stíhanie páchatel'ov, ochranu obetí v detskom veku a predchádzanie tomuto fenoménu. V článku bolo našou snahou poukázať na to, ako v rámci dokazovania trestnej činnosti súvisiacej s detskou pornografiou môže pri stanovení veku jedincov zobrazených v pornografických materiáloch pomôcť znalec z odboru antropológia. Na základe odporúčaní a vlastnej znaleckej praxe sme zhodnotili aj metódy, ktoré sú najvhodnejšie na stanovenie veku z fotografií a videozáznamov.

Literatúra

CATTANEO, C., OBERTO VÁ, Z., RATNAYAKE, M., MARASCIUOLO, L., TUTKUVIENE, J., POPPA, P., GIBELLI, D., GABRIEL, P., RITZ-TIMME, S., 2012: Can facial proportions taken from images be of use for ageing in cases of suspected child pornography? *Int. J. Legal Med.*, 126(1):139-144.

CATTANEO, C., RITZ-TIMME, S., GABRIEL, P., GIBELLI, D., GIUDICI, E., POPPA, P., NOHRDEN, D., ASSMANN, S., SCHMITT, R., GRANDI, M., 2009: The difficult issue of age assessment on pedopornographic material. *Forensic Sci. Int.*, 183(1):e21-e24.

CATTANEO, C., 2007: Forensic anthropology: developments of a classical discipline in the new millennium. *Forensic Sci. Int.*, 165(2):185-193.

DEMIRJIAN, A., GOLDSTEIN, H., TANNER, J. M., 1973: A new system of dental age assessment. *Hum. Biol.*, 45:211-227.

GREULICH, W. W., PYLE, S., 1959: Radiographic Atlas of Skeletal Development of the Hand and Wrist. Stanford, Stanford University Press.

MARSHALL, W. A., TANNER, J. M., 1969: Variations in pattern of pubertal changes in girls. *Arch. Dis. Child.*, 44(235):291-303.

MARSHALL, W. A., TANNER, J. M., 1970: Variations in pattern of pubertal changes in boys. *Arch. Dis. Child.*, 45(239):13-23.

ROSENBLOOM, A. L., TANNER, J. M., 1998: Misuse of Tanner puberty stages to estimate chronologic age. *Pediatrics*, 102:1494.

SCHMELING, A., GRUNDMANN, C., FUHRMANN, A., KAATSCH, H.-J., KNELL, B., RAMSTHALER, F., REISINGER, W., RIEPERT, T., RITZ-TIMME, S., RÖSING, F.W., RÖTZSCHER, K., GESERICK, G., 2008: Criteria for age estimation in living individuals. *Int. J. Legal Med.*, 122(6):457-460.

Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2011/93/EÚ z 13. decembra 2011 o boji proti sexuálnemu zneužívaniu a sexuálnemu vykorisťovaniu detí a proti detskej pornografii, ktorou sa nahrádza rámcové rozhodnutie Rady 2004/68/SVV. Online. Available: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/ALL/;jsessionid=MNjmT2lQb23S2Qk62TYgrGLW4MLPvpLTS6p6zP1lgxpVpCPlcC18!1380148669?uri=CELEX:32011L0093> (20.09.2014)

Správa o bezpečnostnej situácii v Slovenskej republike za rok 2012. Online. Available: <http://www.minv.sk/?dokumenty-na-stiahnutie-5> (20.09.2014)

TANNER, J. M., HEALY, M.J.R., GOLDSTEIN, H., CAMERON, N., 2001: Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW3 method). London: Saunders.

Zákon č. 204/2013 Z. z. ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 300/2005 Z. z. Trestný zákon v znení neskorších predpisov a ktorým sa menia a dopĺňajú niektoré zákony.

Zákon č. 300/2005 Z. z. Trestný zákon.

FUNGAL BIOAEROSOL IN MUSEUMS AS A HEALTH RISK FACTOR

Elena Piecková

Medical Faculty, Slovak Medical University, Limbová 12, 833 03 Bratislava, Slovakia, e-mail: elena.pieckova@szu.sk

Abstract: Fungal aerosols are dynamic complexes of several types of microbial structures released by particular mechanisms. They might be studied by volumetric or screened by gravimetric methods as well, while sampling remains the crucial step of any analysis. Aerosolized fungal particles, esp. in the indoors, can contribute to ill health symptoms of occupants, incl. allergies, intoxications and infections. There have been set on European and national hygienic limits to regulate indoor exposition to myco-aerosols. A specialized centralized Slovak archive in Bratislava with visibly mouldy indoor environment underwent evaluation of its myco-aerosol contamination carried out by our lab. Concentration of airborne fungi reached levels of 36–303 colony forming units (cfu)/m³. Mycobiota comprises some toxic *Aspergillus ochraceus*, *A. caespitosus*, *A. sydowii*, *A. versicolor*, penicillia and allergenic alternarie, cladosporia, penicillia, *Apophysomyces elegans* and *Microascus* sp. Only the named toxic aspergilli and penicillia were present at the so called sedimented, surface related mycoflora of deponed exponates (books, archivalia). *A. versicolor* toxicants may break down self-cleaning mechanisms of upper airways as it was demonstrated in our experiments *in vitro*. They also proved a significant *in vivo* haemato-, cytotoxic and pro-inflammatory potential in animal models.

Key words: fungal spores, hyphal fragments, aerodynamics, aeroscope, mycotoxins, respiratory tract, haematotoxicity, museum interiors.

Introduction

Bioaerosols comprise microorganisms (viruses, bacteria, fungi), while other propagules may be originated from living organisms (pollen, plant seeds, wooden dust, fragments of animal hair, insects and their excrements etc.). All these components may occur in free forms or are carried by some vehicles, e. g. dust particles or drops. Microorganisms are released to the air from their growth sites, or colonized surfaces. Infections, intoxications, allergies, eventually even leading to pre- and canceroses can be spread around by the mean of bioaerosolization (Piecková 2013). When dealing with mouldy (organic) materials, the air concentration of viable fungal propagules can reach the level as high as 10⁹ colony forming units (cfu)/m³, incl. a broad spectrum of chemical fungal irritants (mycotoxins, volatile organic compounds). The occupants may suffer from mucose and skin irritations, but some severe acute or chronic damage of their respiratory tract (bronchitis, allergic alveolitis, “farmer lungs”, and pulmonary mycotoxicoses) can take place as well. The occupational hygiene must, thus, develop and apply all necessary preventive and protective measures to minimize the bioerosol hazard in particular plants (Piecková and Jesenská 1999). Though, the quantity of viable and cultivable propagules of aeromycobiota depends highly on activities carried out indoors that elevate turbulences leading to stronger dispersion of spores and hyphal fragments from the fungal bodies (colonies) around. The physiological characteristics of particular fungal species affect their aerosolization, too. Some micromycetes form hygroscopic spores stucked in slimy heads on their aerial mycelium (acremonia, fusaria), while others produce enormous quantity of small conidia in very fragile chains and columns (penicillia, aspergilli, cladosporia). And even other ones, large macrospores (alternariae). There are also a high number of devitalized germs, which can't be entrapped onto cultivation media, but their allergizing and toxic potential remains unchanged (Górny 2004).

The indoor air samples in buildings are collected by the mean of different volumetric apparatuses – aeroscopes: germs are immobilized on agar plates or into the liquid medium (impingers). All of them enable qualified quantitative analysis of viable micro(myco)flora present. The dilution method may be employed to characterize the fungi associated with settled dust. And swabs or adhesive tapes are used to sample microbes from the surfaces. These samples first undergo the direct microscopic observation, followed by cultivation evaluation. The modern state-of-art in sampling methods has been broaden by modifications of PCR (microarrays), showing the presence of e. g. *stachybotrys* directly in the affected material, incl. the air. There are also laboratory setups with propagules' optical size counters coupled to computing of the aerodynamic size of the germs and their depository potential (Sivasubramani et al. 2004). It is possible to detect the aeroconcentration of fungal ergosterol or betaglucan, that measure total fungal load, i. e. vital and devitalized particles. Recently, it has become concluded to use the fungal volatile organic compounds (VOCs) as a new quantitative marker of undesired mould present in the indoor environment (Piecková et al. 2005).

Methods

In a cold year period, the indoor complex mycological analysis of a specialized central Slovak archive in Bratislava (visibly mouldy environment) was carried out based upon health complaints of its staff members. The indoor and related outdoor air was sampled volumetrically (quantitative analysis [cfu/m³], aeroscope A-AIR 010; Agea, Ltd., Praha, CZ) and the indoor surfaces affected (deponed exponates of books and archivalia, walls and furnishings) by adhesive tapes (Fungitape, Scientific Device Lab. Inc., Milano, I). The viable fungi were then isolated from the dichloran agar with 18% glycerol and identified after cultivation on Sabouraud agar at 25 °C 3–21 d morphologically.

Results and Discussion

Total concentration of cultivable airborne fungi reached 36 – 303 cfu/m³ (Fig. 1), while toxic *Aspergillus ochraceus*, *A. caespitosus*, *A. sydowii*, *A. versicolor*, penicillia and allergic black alternarie, cladosporia and *Microascus* sp, together with penicillia and zygomycetal *Apophysomyces elegans* were recovered as well. Settled mycobiota from the deposits (books and archivalia) comprised toxic aspergilli and penicillia given above exclusively (Fig. 2).

The complex study of bioaerosol should cover its source, properties and (health) effects:

- Bioaerosol source (colonies) characteristics

The macro-and micromorphology of the micromycete releasing germs or toxicants into the air are usually well-known. On the other hand, there is almost an absolute lack of knowledge on the biophysics of fungal growths, e. g. how strong force can cause the propagule release etc.

- Bioaerosol characterization

Microscopic fungi reproduce themselves by vegetative spores (microspores up to 10 microns, macrospores several tenths microns) and/or sexual spores (similar size to the microspores). The later ones are produced in fruit bodies (up to hundreds microns). From the aerial dispersion facility point of view, the aerodynamic features of spores (do not copy with their physical size necessarily and are strongly connected with the bioaerosol concentration), their aggregation and conglomeration on its own or on any carriers (dust, pollen particles etc.; ca. 60% of aerosol particles are present in aggregates) play the crucial role.

Macroscopic appearance of the microfungus body is represented by its colonies (thalus) of different surface structure and coloration. It's become already possible technically to simulate mechanic irritation of the colonies (vibrations, airflow velocity) enabling effective release of propagules to the air. Simultaneously with the spores, also the hyphal fragments are dispersed from the colonies (optical size ca. 1 micron), usually in hundred times higher counts (10⁵ cfu/cm²) than the spore ones. Their deliberation depends on the structure of the overgrown substrate as well as on the age of the culture (so called dissiccation stress) and the concentration of the pre-existing

bioaerosol (Górny 2004). Settlement of aerosolized germs, their survival and ability to colonize surfaces has their specific rules, too. So, the ability to grow under hygroscopic conditions enables the fungi to colonize/invade human airways.

- Bioaerosol decay

The aerosolized fungal propagules are usually aggregated in the units with the diameter of the water vapour (10–20 microns), thus, they form a gentle mist. Its particles then settle in 19 - 5 min from the level of 3 m (Górny 2004). While breathing via healthy nose, 30–40% of the particles are entrapped onto the upper airways mucose and other 30–40% pass through to the lower parts of the lungs, incl. alveoli. Mouth breathing, in contrary, enables penetration of ca. 70% of the propagules to the utmost fine pulmonary chambers. Hyphal fragments may reach alveoli easily as they belong to so called fine particular matters, their depository potential is the highest, even related to other head cavities, incl. the skull ones.

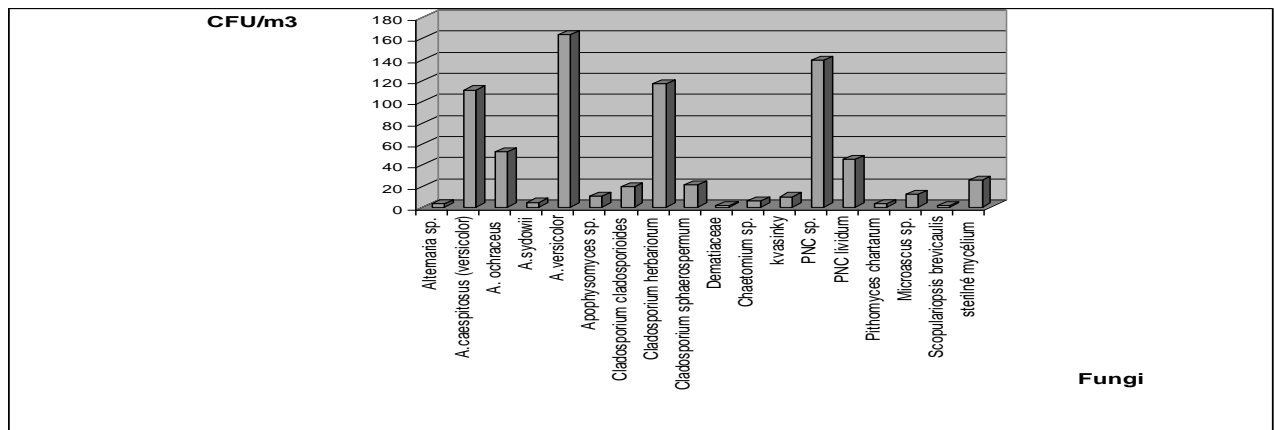


Fig. 1: Quantitative analysis of a museum indoor aeromycoflora

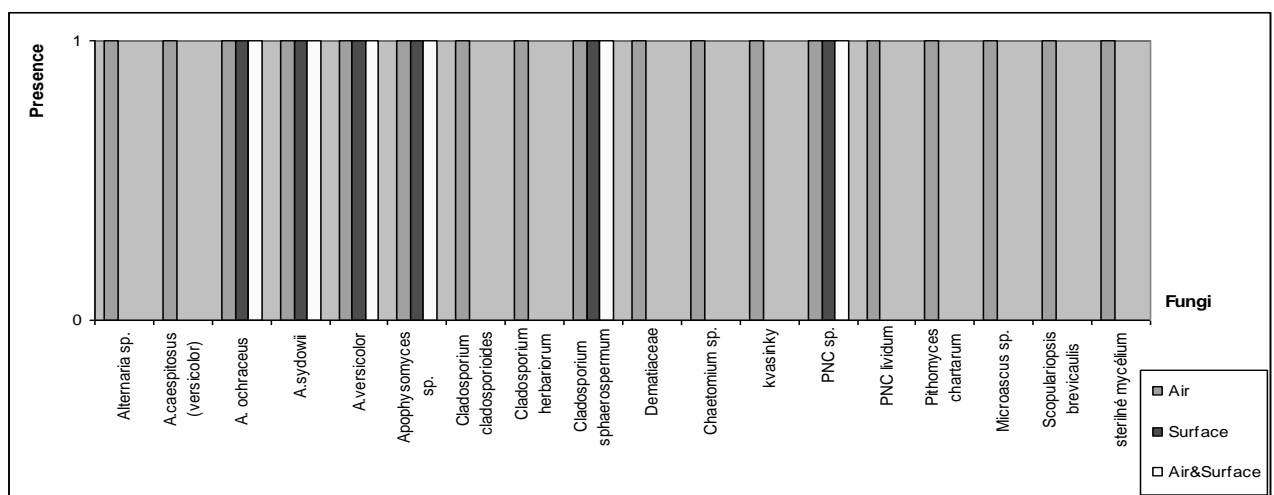


Fig. 2: General outline of fungi isolated from the indoor environment of the archive studied

The macroorganisms cleans itself of the bioaerosol propagules by the mean of the mucosiliary effect (self-cleaning of the upper respiratory tract involving production of mucous and epithelium cells ciliary beating), or the macrophages. The possible damaging effect occurs at the level of the contact tissues (mucoses of the airways, eyes etc.; Fig. 3) up to the (sub-)cellular level (pulmonary alveolar macrophages; Fig. 4). The mechanisms might result in respiratory tract colonization, its inflammatory or cytotoxic debilitation, decreasing of the mucosal immunity (at least) that finally leads to recurred infections (viral, bacterial, mycotic, Piecková 2013).

To control and sustain so called healthy indoors, there have been adopted some hygienic limits of airborne microbes, incl. fungi – EU, SR legislation and WHO guidelines (WHO 2009, Ministerstvo zdravotníctva SR 2008). The basic limit was set down at the level of 500 cfu/m³, qualitatively copying the outdoor mycoflora, without toxic and pathogenic species. From this point of view, the museum indoor environment presented in this study didn't meet recommendations cited.

Secondary metabolites - *in vitro* toxicity

- tracheal ciliary movement ceased in 24 h
- lectin histochemistry – T II lung cells:

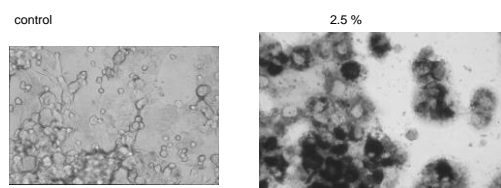


Fig. 3: Activity of airborne *Aspergillus versicolor* toxins showing negative *in vitro* effects onto respiratory tract cells



- *in vivo* toxicity

*Aspergillus
versicolor*

- ↑ DNA damage
- ↓ oxidative stress - ascorbic acid in lung tissue
- ↓ phagocytic activity - AM (p<0.01)
- ↑ % young AM
- ↓ viability AM
- ↑ lysosomal enzymes (p<0.01)
- ↑ % Ly (p<0.05)

Fig. 4: Activity of *Aspergillus versicolor* toxins showing negative *in vivo* effects onto respiratory tract cells (arrows indicate elevation/depression of the biochemical or cytological parameters pronouncing the cell damage)

Acknowledgement

This article was created by the realization of the project "Center of Excellence of Environmental Health", ITMS No. 24240120033, based on the supporting operational Research and Development Program financed by the European Regional Development Fund."

References

- GÓRNY, R. L., 2004: Filamentous microorganisms and their fragments in indoor air. *Ann. Agric. Environ. Med.*, 11:185-197.
- MINISTERSTVO ZDRAVOTNÍCTVA SR, 2008: Vyhl. MZ SR 259/2008 Z. z. o detailoch a požiadavkách vnútorného prostredia a o minimálnych požiadavkách na byty nižšieho štandardu a ubytovne. Bratislava.
- PIECKOVÁ, E., 2013. Huby v ovzduší – aeromykológia. *Derma*, 13:17-21.
- PIECKOVÁ, E., JESENSKÁ, Z., 1999: Microscopic fungi in dwellings and their health implications in humans. *Ann. Agric. Environ. Med.*, 6:1-11.
- PIECKOVÁ, E., MAJOROŠOVÁ, M., HURBÁNKOVÁ, M., ČERNÁ, S., PANGALLO, D., 2010: *Aspergillus versicolor* [Vuill.] Tiraboschi – najčastejší hubový kolonizátor vnútorných priestorov budov v našich podmienkach. *Derma*, 10:3-6.
- SIVASUBRAMANI, S. K., NIEMEIER, R. T., REPONEN, T., GRIMSHUN, S. A., 2004: Fungal spore source strength tester: laboratory evaluation of a new concept. *Sci. Total Environ.*, 329:75-86.
- WHO, 2009: WHO Regional Office for Europe: WHO Guidelines for indoor air quality: dampness and mould. Geneva, WHO, 228 s.

ANALÝZA VYBRANÝCH ANTROPOMETRICKÝCH UKAZOVATEĽOV SLOVENSKÝCH PACIENTOV S PECTUS EXCAVATUM A PECTUS CARINATUM

Barbara Stanová¹, Eva Štefánková², Eva Neščáková¹, Ivan Varga³, Vladimír Cingel⁴

¹Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra antropológie, Mlynská dolina B2, 842 15 Bratislava, Slovensko, e-mail: baja.stanova@gmail.com

²Klinika detskej chirurgie DFNSP, Limbová 1, 833 40 Bratislava, Slovensko, e-mail: evalacho@gmail.com

³Univerzita Komenského v Bratislave, Lekárska fakulta, Ústav histológie a embryológie, Sasinkova 4, 811 08 Bratislava, Slovensko, e-mail: ivan.varga@fmed.uniba.sk

⁴Univerzita Komenského v Bratislave, Lekárska fakulta, I. chirurgická klinika, Mickiewiczova 13, 813 69 Bratislava, Slovensko, e-mail: vladimir.cingel@gmail.com

Abstract: *Analysis of selected anthropometric indicators in Slovak patients with pectus excavatum and pectus carinatum.* The paper presents a view on anthropometric characteristic of patients with congenital deformities of chest wall, specifically pectus excavatum and pectus carinatum. The aim of the study was the evaluation of statistical significance of differences in selected anthropometric indicators before and after surgical intervention. The analysed group of 30 patients consisted of six girls and 24 boys in the age of seven to 18 years (the mean age was 15.59 years). In 64.0% of the patients, the significant differences in sagittal diameter and thoracic index in comparison with normal population were found. The remaining analysed anthropometric indicators did not show significant deviations from the standard.

Key words: anthropometry, z-score, congenital deformities of chest, Central Europe

Úvod

Vrodené alebo vývinové deformácie prednej hrudnej steny nevyúsťujú do závažných funkčných porúch ako pri iných anomáliách a vo väčšine prípadov nespôsobujú ani život ohrozujúce stavy. Vzhľad týchto deformácií je všeobecne viac akceptovaný, ľahšie utajovateľný pred verejnosťou v porovnaní napríklad s rúžštepom pery, alebo inými kongenitálnymi deformáciami. Z tohto dôvodu medicína, okrem špecializovaných lekárov, neprikladala týmto deformáciám veľkú váhu až do vyvinutia minimálne invazívnej operačnej metódy (MIRPE) podľa Nussa et al. (1998). Odvtedy sa deformácie prednej hrudnej steny viac publikujú, čím došlo k rýchlejšiemu rozvoju diagnostiky, klasifikácie a liečebnej terapie (Schwabegger 2011). S pokrokom operačných techník sa v svetovej literatúre začalo objavovať čoraz viac štúdií zameraných na rôzne skupiny pacientov s deformáciami hrudnej steny v rôznych častiach sveta. Tejto problematike sa však doposiaľ nedostalo veľa pozornosti od odbornej verejnosti na Slovensku.

Súbor a metódy

Súbor pre analýzu a štatistické spracovanie sa získal antropometrickými vyšetreniami pacientov, ktoré prebiehali základnou metodikou somatometrie podľa Martina a Sallera (1957) a Fettera et al. (1967). Pacientom sa jednoznačne stanovila diagnóza Q67.6 (pectum excavatum – PEX) a Q67.7 (pectum carinatum – PC) podľa diagnostických kritérií MKCH-10. Merania prebiehali na Klinike detskej chirurgie Lekárskej fakulty UK a Detskej fakultnej nemocnice s poliklinikou v Bratislave od októbra 2012 do januára 2014, pričom pacienti pochádzali z celého Slovenska.

Sledovaný súbor predstavovalo celkom 30 pacientov, z toho šesť dievčat a 24 chlapcov vo veku od 7 do 18 rokov (priemerný vek 15,59 rokov). Súbor bol rozdelený do skupín podľa veku (na základe WHO štandardu), pohlavia a prípadne na základe typu diagnózy.

Vychádzali sme zo základných telesných rozmerov (telesná výška – TV a telesná hmotnosť – TH, biakromiálna šírka ramien – (A-A), transverzálny priemer hrudníka (TT), sagitálny priemer hrudníka (AP) a obvodových rozmerov – obvod hrudníka cez mezosternale (OHR). Z uvedených antropometrických parametrov boli následne vypočítané indexy: torakálny index (TI), Brugschov index (BI), Index biakromiálnej šírky k telesnej výške (AA/TV), Pignet-Vervaeckov index (P-VI), Rohrerov index (RI) a Body Mass Index (BMI).

Pre posúdenie odchýlok sledovaných antropometrických ukazovateľov pacientov od fyziologickej populácie bol použitý normalizačný index (z-skóre). Absolútne hodnoty nameraných rozmerov a relatívne vypočítané hodnoty indexov pacientov s vrodenou deformáciou hrudnej steny sa porovnávali s priemernými hodnotami telesných rozmerov a indexov normy (Slováková et al. 1989, Rovný et al. 2004). Z vypočítaných normalizačných indexov sledovaných telesných rozmerov a indexov pacientov sa zostavili morfogramy, ktoré určujú vzájomnú disproporcionalitu telesných znakov.

Vybrané antropometrické ukazovatele (TI, TT, AP, OHR, BI, TH) u pacientov s diagnózou Q67.6 (PEX), ktorí podstúpili chirurgickú korekciu (MIRPE), sme podrobili štatistickej analýze s cieľom zistiť štatistickú významnosť rozdielov hodnôt jednotlivých ukazovateľov pred a po chirurgickom zákroku.

Na zistenie typu rozdelenia početnosti v jednotlivých súboroch sa použil Shapirov-Wilkov test normality. Nakoľko rozdelenie bolo vo všetkých súboroch normálne, na štatistické porovnanie vybraných antropometrických ukazovateľov (TI, TT, AP, OHR, BI a TH) pred a po chirurgickej korekcii (MIRPE) u pacientov s diagnózou Q67.6 (PEX) sa zvolil párový t-test pre závislé výbery.

Výsledky sa hodnotili v programe Microsoft Excel 2010.

Výsledky a diskusia

V sledovanom súbore sme u 64,00 % pacientov zistili výrazné odchýlky v sagitálnom priemere hrudníka a v torakálnom indexe (TI) v porovnaní s fyziologickou populáciou. Tieto odchýlky vyplývajú zo štruktúry, tvaru a typu deformácie.

V prípade diagnózy PEX bola najmenšia hodnota z-skóre sagitálneho priemeru hrudníka v súbore chlapcov -5,51, ktorá sa pokladá za extrémnu a teda jednoznačne potvrdzuje patológiu daného znaku. Najmenšie hodnota z-skóre v súbore dievčat bola -6,02, čo predstavuje výraznú patologickú abnormalitu. V prípade diagnózy PC bola najväčšia hodnota z-skóre sagitálneho priemeru v súbore chlapcov +2,74, ktorá sa pokladá za potencionálne patologickú (tab. 1).

V prípade PEX bola najmenšia hodnota z-skóre torakálneho indexu v súbore chlapcov -5,69, ktorá sa pokladá za extrémnu a teda jednoznačne potvrdzuje patológiu daného znaku. Najmenšia hodnota z-skóre v súbore dievčat bola až -6,06, čo predstavuje patologickú abnormalitu. V prípade PC bola najväčšia hodnota z-skóre torakálneho indexu v súbore chlapcov +4,62, čo rovnako predstavuje patologickú abnormalitu (tab. 2).

U 46,00 % pacientov sme nezaznamenali odchýlky ani v týchto dvoch ukazovateľoch, z čoho možno konštatovať ľahký typ deformácie. V ostatných sledovaných antropometrických ukazovateľoch pacienti nepreukázali výrazné odchýlky od normy.

Torakálny index (pomer sagitálneho a transverzálneho priemeru hrudníka)

Percentuálne vyhodnotenie torakálneho indexu na základe príslušného rozdelenia do troch kategórií podľa Novákovej a Hlouškovej (1984) ukázalo, že všetci pacienti (dievčatá aj chlapci) s PEX majú veľmi plochý až abnormálne plochý hrudník, kým pri pacientoch s PC malo 66,0 % súdkovitý a 33,0 % plochý typ hrudníka.

Tab. 1: Hodnoty z-skóre sledovaných telesných rozmerov všetkých pacientov s PEX a PC
 Table 1: Z-score values of body measures of all patients with PEX and PC

Pohlavie	Vek	Pacient	Diagnóza	TV	TH	AA	TT	AP	OHR
CH	7,00 – 10,99	P1	PEX	-0,12	-0,26	+0,64	-0,17	-4,40	-0,47
		P2	PEX	+1,65	+0,43	+1,26	+0,97	-3,38	-0,03
	12,00 – 14,99	P3	PC	+2,21	+1,63	+1,48	+1,64	+2,74	+1,72
		P4	PEX	+2,88	+0,17	+1,22	+0,71	-3,48	-0,65
		P5	PEX	-0,06	-0,38	+0,31	+0,08	-0,79	-0,24
		P6	PEX	+0,33	-0,48	+0,76	+0,32	-4,25	-0,71
		P7	PEX	+0,53	+0,40	+0,76	+1,00	-2,74	-0,40
		P8	PC	-0,99	-1,07	+0,19	+0,34	-0,07	-0,55
	15,00 – 18,99	P9	PEX	-0,41	-0,82	+0,26	-0,13	-3,56	-1,31
		P10	PEX	+2,00	-0,82	-1,50	-0,85	-4,75	-1,93
		P11	PEX	+1,87	+2,24	+1,87	+2,46	-1,84	+1,35
		P12	PEX	+1,60	+0,04	+0,56	+0,25	-2,07	-0,19
		P13	PEX	-0,02	+1,26	+4,29	-0,37	-1,03	-0,82
		P14	PEX	+3,30	+3,24	+4,83	+1,74	+0,34	+2,32
		P15	PEX	-0,02	+1,40	+3,01	+0,24	-0,64	-0,57
		P16	PEX	+2,31	+1,22	+1,59	+0,24	-0,94	-0,09
		P17	PEX	+0,17	-1,56	+0,61	-0,87	-4,29	-1,78
		P18	PC	-0,02	-1,52	-0,27	-1,77	+2,61	-0,98
		P19	PEX	+0,37	-1,29	+1,69	-0,67	-3,01	-1,30
		P20	PEX	-2,11	-1,38	-2,37	+0,20	-1,47	-0,51
		P21	PEX	+0,45	-0,72	+1,32	+0,09	-3,49	-0,51
		P22	PEX	+0,45	-0,84	+0,56	-0,47	-5,51	-1,46
		P23	PEX	+0,62	-1,59	+0,23	-1,27	-3,59	-1,67
		P24	PEX	+0,11	-2,17	-1,18	-3,43	-2,17	-2,94
D	12,00 – 14,99	P25	PEX	+0,74	-0,12	+1,85	+2,16	-2,03	+0,21
		P26	PEX	+0,76	-0,93	+1,13	+2,38	-1,32	+0,01
		P27	PEX	+1,98	+0,6	+1,52	+1,28	-1,29	+0,83
		P28	PEX	-1,04	-1,57	+0,92	+0,98	-6,02	+0,42
	15,00 – 16,99	P29	PEX	-0,25	-1,35	+0,91	+0,15	-2,90	-0,60
		P30	PEX	+2,27	-0,35	+1,02	-0,07	-1,68	-0,43

Legenda: CH – chlapci, D – dievčatá, PEX – pectus excavatum, PC – pectus carinatum, TV – telesná výška, TH – telesná hmotnosť, AA – biakromiálna šírka ramien, TT – transversálny priemer hrudníka, AP – sagitálny priemer hrudníka, OHR – obvod hrudníka mezosternálny

Legend: CH – boys, D – girls, PEX – pectus excavatum, PC – pectus carinatum, TV – body height, TH – body weight, AA – biacromial width of shoulders, TT – transversal thorax diameter, AP – sagittal thorax diameter, OHR – mesosternal thorax circumference

Tab. 2: Hodnoty z-skóre sledovaných antropometrických indexov všetkých pacientov s PEX a PC
 Table 2: Z-score values of anthropometric indexes of all patients with PEX and PC

Pohlavie	Vek	Pacient	Diagnóza	TI	BI	P-VI	AA/TV	RI	BMI
CH	7,00 – 10,99	P1	PEX	-3,53	-0,48	-0,42	+0,90	-0,15	-0,37
		P2	PEX	-4,63	-1,21	-0,54	-0,14	-1,08	-0,41
	12,00 – 14,99	P3	PC	+1,22	+0,40	+1,00	-0,08	-0,31	+0,27
		P4	PEX	-4,62	-2,98	-1,74	-0,90	-2,77	-1,31
		P5	PEX	-0,83	-0,27	-0,42	+0,58	-0,58	-0,48
		P6	PEX	-4,77	-1,32	-1,05	+0,77	-1,33	-0,85
		P7	PEX	-3,63	-1,08	-0,21	+0,50	-0,16	-0,02
		P8	PC	-0,40	+0,07	-0,41	+0,80	-0,31	-0,69
	15,00 – 18,99	P9	PEX	-3,12	-1,25	-1,07	+0,52	-0,54	-0,73
		P10	PEX	-5,42	-2,92	-2,47	-2,22	-2,77	-1,58
		P11	PEX	-3,64	-0,05	+1,11	+0,86	+0,15	+0,89
		P12	PEX	-2,69	-1,20	-0,94	-0,15	-1,70	-0,74
		P13	PEX	-0,87	-0,85	+0,59	+4,43	+1,60	+1,21
		P14	PEX	-0,80	+0,92	+1,97	+2,81	+0,60	+1,12
		P15	PEX	-0,85	-0,60	+0,79	+3,11	+1,71	+1,31
		P16	PEX	-1,16	-1,03	-0,06	+0,29	-0,43	+0,02
		P17	PEX	-4,20	-1,93	-1,97	+0,52	-1,71	-1,43
		P18	PC	+4,62	-1,02	-1,50	-0,27	-1,58	-1,37
		P19	PEX	-2,86	-1,51	-1,63	+1,51	-1,58	-1,29
		P20	PEX	-1,82	+0,83	-0,17	-0,87	+0,50	+0,08
		P21	PEX	-4,06	-0,76	-0,92	+0,88	-1,14	-0,56
		P22	PEX	-5,69	-1,66	-1,42	+0,20	-1,21	-0,66
		P23	PEX	-2,98	-1,96	-2,08	-0,20	-2,07	-1,28
		P24	PEX	-0,08	-2,90	-2,82	-1,16	-2,21	-1,54
D	12,00 – 14,99	P25	PEX	-4,42	-0,28	-0,36	+1,44	-0,83	-0,94
		P26	PEX	-2,63	-0,55	-1,08	+0,74	-2,83	-1,70
		P27	PEX	-1,94	-0,43	-0,21	-0,09	-1,42	-0,56
		P28	PEX	-6,06	+1,23	-0,34	+2,02	-0,92	-0,95
	15,00 – 16,99	P29	PEX	-3,13	-0,49	-1,02	+0,68	-1,19	-1,20
		P30	PEX	-1,53	-1,68	-1,50	-0,98	-2,33	-1,14

Legenda: D – dievčatá, CH – chlapci, PEX – pectus excavatum, PC – pectus carinatum, TI – torakálny index, BI – Brugschov index, P-VI – Pignet-Vervaeckov index, AA/TV – Index biakromiálnej šírky ramien k telesnej výške, RI – Rohrerov index, BMI – Body Mass Index

Legend: D – girls, CH – boys, PEX – pectus excavatum, PC – pectus carinatum, TI – thoracal index, BI – Brugsch index, P-VI – Pignet-Vervaeck index, AA/TV – Index of biacromial width of shoulders to body height, RI – Rohrer index, BMI – Body Mass Index

Brugschov index (obvod hrudníka k telesnej výške)

Percentuálne vyhodnotenie Brugschovho indexu na základe príslušného rozdelenia do troch kategórií ukázalo, že 91,7 % chlapcov malo úzky hrudník a 8,3 % stredne široký hrudník, kým 83,3 % dievčat malo úzky hrudník a 16,7 % stredne široký hrudník.

Index biakromiálnej šírky k telesnej výške

Percentuálne vyhodnotenie Indexu biakromiálnej šírky na základe príslušného rozdelenia do troch kategórií ukázalo, že v prípade chlapcov malo 41,7 % stredne široké ramená, 33,3 % úzke ramená a 25,0 % široké ramená. U dievčat sme zaznamenali podobné hodnoty: 50,0 % malo stredne široké ramená, 33,3 % úzke ramená a 16,7 % široké ramená.

Pignet-Vervaeckov index (súčet hmotnosti a obvodu hrudníka k telesnej výške)

Percentuálne vyhodnotenie Pignet-Vervaeckovho indexu na základe príslušného rozdelenia do piatich kategórií ukázalo u chlapcov väčšiu variabilitu: 58,3 % chlapcov patrilo do kategórie štíhly, 16,7 % malo stredný typ postavy, 12,5 % malo silný typ postavy a 12,5 % bolo astenických.

Rohrerov index (index telesnej plnosti)

Sledovaný súbor pacientov bol rozdelený do šiestich skupín podľa klasifikácie, ktorú stanovil Pignet (Bláha 1984). V prípade chlapcov sme zistili, že 62,5 % patrilo do kategórie astenický, 12,5 % do kategórie štíhly, 8,3 % do kategórie stredný, rovnaké percento chlapcov do kategórie veľmi robustný, 4,2 % do kategórie dobrý a rovnaké percento chlapcov do kategórie hyperstenický. Podľa hodnôt Rohrerovho indexu patrili všetky dievčatá do kategórie astenických.

Body Mass Index

Na určenie správnej hodnoty BMI v súvislosti s vekom a pohlavím boli použité percentilové grafy pre deti a dospievajúcich vo veku od 7,00 do 18,00 rokov (Bláha a Vignerová 2002).

Z hľadiska BMI polovica dievčat patrila k anorektickému typu, zvyšná časť patrila do kategórie podhmotnosť (33,3 %) a hladovanie (16,7 %). U chlapcov prevládala variabilita od hladovania (25,0 %), podhmotnosti (25,0 %) cez normálnu hmotnosť (29,2 %) až po nadhmotnosť na hranici obezity (12,5 %). Príčinou je prítomnosť aktívnych športovcov v súbore pacientov, ktorí majú vysoký podiel svalovej hmoty.

Chirurgická intervencia

Analýza vybraných antropometrických ukazovateľov pred a po chirurgickom zákroku (MIRPE) preukázala štatisticky významné rozdiely hodnôt pred a po chirurgickom zákroku v prípade torakálneho indexu, sagitálneho priemeru hrudníka, obvodu hrudníka a Brugschovho indexu.

V prípade transverzálneho priemeru hrudníka sme nezistili štatisticky významný rozdiel hodnôt pred a po chirurgickom zákroku (tab. 3). Uvedené výsledky súvisia so zväčšovaním sagitálneho priemeru a obvodu hrudníka počas operačnej metódy MIRPE. Tieto zmeny majú priamy vplyv na hodnoty torakálneho a Brugschovho indexu.

Tab. 3: Štatistická analýza vybraných antropometrických ukazovateľov pred a po chirurgickom zákroku (MIRPE)

Table 3: Statistical analysis of the anthropometric indicators before and after surgical intervention

	TI	TT	AP	OHR	BI	TH
t-stat	11,0127	1,1116	9,9711	2,4925	2,4025	9,8826
p-hodnota	0,0000 ***	0,2783 n.s.	0,0000 ***	0,0207 *	0,0252 *	0,0000 ***

Legenda: TI – torakálny index, TT – transverzálny priemer hrudníka, AP – sagitálny priemer hrudníka, OHR – obvod hrudníka, BI – Brugschov index, TH – telesná hmotnosť, n.s. – nesignifikantné, $p < 0,05$ *, $p < 0,01$ **, $p < 0,001$ ***

Legend: TI – thoracal index, TT – transversal thorax diameter, AP – sagital thorax diameter, OHR – chest circumference, BI – Brugsch index, TH – body weight, n.s. – non-significant, $p < 0.05$ *, $p < 0.01$ **, $p < 0.001$ ***

Štatisticky významný rozdiel pred a po chirurgickom zákroku sme zaznamenali aj v prípade telesnej hmotnosti u 83,3 % pacientov z celého súboru, čo potvrdzuje negatívny vplyv hospitalizácie na hmotnosť pacienta (úbytok telesnej hmotnosti). Pacienti schudli v priemere o dva kilogramy.

Záver

Výrazné odchýlky, ktoré sme zaznamenali v prípade sagitálneho priemeru hrudníka a torakálneho indexu u väčšiny pacientov s PEX a PC v porovnaní s fyziologickou populáciou sme očakávali. Tieto odchýlky vyplývajú zo štruktúry, tvaru a typu deformácie. U niektorých pacientov sme nezaznamenali odchýlky ani v týchto dvoch ukazovateľoch, z čoho možno konštatovať ľahký typ deformácie. Väčšina sledovaného súboru pacientov sa charakteristikou postavy úplne nezhodoval s typickou telesnou stavbou pacientov s týmto postihnutím (astenický typ – malé množstvo podkožného tuku). Pozorovali sme stredne široké až široké ramená, primerané množstvo podkožného tuku, relatívne dlhé končatiny a segmenty tela a štíhly typ postavy. V súbore chlapcov sa nachádzal astenický typ, ale aj robustný typ. Dôvodom robustného typu postavy bol väčší rozvoj svalovej hmoty aktívnym športovaním daných pacientov.

Analýzou zmien telesných rozmerov po chirurgickom zákroku metódou MIRPE možno potvrdiť publikovanú úspešnosť tejto metódy, nakoľko v celom súbore pacientov bolo zistené výrazné zlepšenie v porovnaní so stavom pred operáciou.

Negatívny trend sme pozorovali jedine v telesnej hmotnosti, pri ktorej došlo po chirurgickom zákroku k úbytku pravdepodobne z dôvodu hospitalizácie.

Literatúra

BLÁHA, P., ŠTĚPÁNOVÁ, E., VEVERKOVÁ, L., REJTHAROVÁ, E., JURČOVÁ, M., LASOTOVÁ, N., ŘEZNÍČKOVÁ, M., SEIFERTOVÁ, E., SLOVÁKOVÁ, E., STRÁDALOVÁ, V., ŠEDIVÝ, V., NĚMCOVÁ, K., BRŮŽEK, J., JERIOV, D., KRASNIČANOVÁ, H., ULBRICHOVÁ, M., DRBAL, P., HELCL, M., LOULA, B., TRZYNECKI, P., BLÁHOVÁ, O., 1984: Antropometrie československé populace od 6 do 35 let. (Československá spartakiáda 1980), II. část. Praha, ÚNZ, 227 s.

BLÁHA, P., VIGNEROVÁ, J., 2002: Investigation of the growth of Czech children and adolescents. Prague, National Institute of Public Health, 130 s. ISBN 80-7071-192-2.

FETTER, V., PROKOPEC, M., SUCHÝ, J., TITLBACHOVÁ, S., 1967: Antropologie. Praha, Academia, 706 s.

MARTIN, R., SALLER, K., 1957: Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung. Stuttgart, G. Fischer Verlag, 661 s.

NOVÁKOVÁ, M., HLOUŠKOVÁ, Z., 1984: Klinická antropologie. Praha, Avicenum, 161 s.

NUSS, D., KELLY, R. E., CROITORU, D. P., SVOVELAND, B., 1998: Repair of pectus excavatum. *Pediatric Endosurgery & Innovative Techniques*, 2:205-221.

ROVNÝ, I., NOVÁKOVÁ, J., HAMADE, J., TATARA, M., JANECHOVÁ, H., ŠEDOVÁ, M., ŠEVČÍKOVÁ, L., 2004: Telesný vývoj detí a mládeže SR. Bratislava, Úrad verejného zdravotníctva SR, 184 s.

SCHWABEGGER, A. H., 2011: Congenital Thoracic Wall Deformities: Diagnosis, Therapy and Current Developments. Austria, Springer, 346 s. ISBN 978-3-211-99137-4.

SLOVÁKOVÁ, E., NETRIOVÁ, Y., POTOČNÝ, V., KULICHOVÁ, E., LIŠKA, J., 1989: Antropometria detí a mládeže a jej využitie v pediatrickej praxi I. Bratislava, Ústav zdravotnej výchovy, 51 s.

ŽIVOTNÍ STYL A BMI VZHLEDEM K VARIABILITĚ SPÁNKOVÉHO CHOVÁNÍ U MLADÝCH DOSPĚLÝCH A SENIORŮ Z PRAHY

Jana Tomašovská¹, Jaroslav Brůžek^{1,2,3}, Pavel Dohnal⁴, Hana Valentová⁵, Vladimír Blažek²

¹Katedra antropologie a genetiky člověka, Přírodovědecké fakulty UK, Viničná 7, 128 44 Praha 2, Česká republika, e-mail: jana.tomasovska@gmail.com

²Katedra antropologie FF ZČU, Oddělení biologické antropologie, Sedláčkova 15, 306 14, Plzeň, Česká republika, e-mail: blazek.vladimir2@seznam.cz

³Université de Bordeaux, UMR 5199 PACEA, équipe A3P, Bâtiment B8, Allée Geoffroy Saint-Hilaire, CS 50023, 33615 Pessac Cedex, France, e-mail: Yaro@seznam.cz

⁴Centrum pro poruchy spánku, Nemocnice České Budějovice, a. s., B. Němcové 585/54, 370 01 České Budějovice, Česká republika, e-mail: dohnal@nemcb.cz

⁵Katedra psychologie, Pedagogická fakulta UK, Myslíkova 7, 110 00 Praha 1, Česká republika, e-mail: hana.valentova@pedf.cuni.cz

Abstract. *Lifestyle and BMI due to variability of sleep behavior in young adults and seniors from Prague, Czech Republic.* Sleep behaviour was investigated in two groups of adult subjects. The first sample included 127 young adults students (51 males, 76 females), with a mean age of 22.2 years for males and 20.5 years for females. The second sample consisted of 90 seniors (40 males and 50 females) with good cognition capacity, aged 75.0 years (males) and 77.5 years (females). A series of 50 questions have been set on the sleep duration and quality. We found that females sleep more than males and that sleep duration is shorter in the group of senior than in the group of young adults. The relationship between BMI and inadequate sleep has not been confirmed.

Key words: sleep duration, sleep quality and sleep behaviour, body mass index, young adults and seniors, Czech Republic

Úvod

Řada rozsáhlých epidemiologických studií posledních let prokázala značný nárůst obezity a její frekvence v populacích rozvinutých zemí stále stoupá (Morgen Schmidt a Sørensen 2014, WHO 2014). Paralelně s nárůstem obezity v populacích lze pozorovat druhý jev, kterým je neustálé zkracování délky spánku. Za poslední půlstoletí se průměrná délka spánku v řadě zemí snížila téměř o dvě hodiny (Knutson et al. 2007). Nepřiměřená délka a kvalita spánku má vliv na metabolismus, naši aktivitu, hladiny hormonů jako je ghrelin a leptin, které opět zpětnově ovlivňují příjem potravy, sekreci inzulínu a krevní tlak (Knutson 2012). V důsledku těchto změn podporovaných i neadekvátním spánkem vzniká obezita, diabetes 2. stupně a hypertenze, označované za civilizační choroby. Existuje značný počet studií, které upozorňují na vztah mezi délkou spánku a BMI. Potvrdilo se, že velmi krátké trvání spánku pod šest hodin je rizikovým faktorem pro vznik nadváhy a obezity (např. Lyytikäinen et al., 2011, Randler, Haun a Schaal 2013, Theorell-Haglöw et al. 2014, Girardin et al. 2014). Lze tento vztah potvrdit i v studiích spánkového chování malých homogenních souborů probandů? V Českých zemích se problematikou spánku normálních osob zabývalo několik studií (Adámková et al. 2009, Piskáčková 2010, Piskáčková et al. 2010, Řehůlková a Řehůlková 2011, Piskáčková et al. 2012a,b, Kapounová 2013), a vztah délky a kvality spánku nebyl vždy potvrzen. Cílem příspěvku je popsat spánkové chování dvou skupin dospělých osob a sledovat vztahy mezi životním stylem, charakteristikami spánku a tělesnou stavbou vyjádřenou pomocí BMI.

Soubor a metody

Sledování spánkového chování jsme provedli ve dvou souborech normálních dospělých osob. První soubor tvořilo 127 mladých dospělých – studentů (51 mužů a 76 žen) z Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze. Druhý soubor zahrnul 90 seniorů (40 mužů a 50 žen) z Prahy bez kognitivních poruch. Sledování faktorů ovlivňujících spánek provedl jeden z autorů dotazníkovým způsobem, který obsahoval 50 otázek včetně dotazníku PSQI (Carney, Buzsse a Ancoli-Israel 2012). Pro vyhodnocení subjektivní kvality spánku jsme použili PSQI, který jsme však modifikovali tak, že jsme vyřadili subjektivní komponenty „Efektivita spánku“ a „Délka usínání“ a proto jsme snížili bodovou hranici o tři body. Naše bodování se tedy pohybovalo v rozmezí 0 – 18, kdy skóre nižší než 5 značí normální spánek a skóre od 5 do 21 (v našem případě jen do 18 bodů) značí zhoršení kvality spánku. Otázky byly zaměřeny na prostředí spaní, kvalitu spánku, jeho ovlivnění moderními technologiemi a životním stylem. Dotazník byl vyplněn za přítomnosti dotazovatele a současně byla měřena výška těla a tělesná hmotnost s výpočtem BMI.

Výsledky a diskuze

Některé výsledky vyhodnocení spánkového chování mladých dospělých a seniorů podává tab. 1. Multivariační analýza rozptylu mezi věkem a délkou spánku potvrdila zkracování délky spánku s věkem. Ženy spí déle než muži v každém věku. O víkendu spí déle pouze studenti. Vyšetření jedinci v průměru spali poměrně dlouhou dobu, jak v pracovní dny, tak o víkendu. Jestliže průměrný Čech spal v roce 2006 necelých osm hodin (Piskáčková et al. 2012a), pak Adámková et al., (2009) uvádějí průměrnou hodnotu délky spánku pouhých 7,05 hodin. Tyto hodnoty jsou nižší, než uvádějí mladí dospělí i senioři v našem šetření.

Vztah mezi délkou spánku a BMI se nepotvrdil z důvodů jednak absence jedinců s kratší délkou spánku, jednak i nízké frekvence obézních jedinců hlavně u mladých dospělých. Závislost délky spánku na BMI potvrdili Adámková et al. (2009) v poměrně rozsáhlém souboru vyšetřených osob. Zdá se, že vztah těchto proměnných má významnou závislost ve velmi početných souborech a nelze předpokládat, že by se mohlo jednat o vztah kauzální.

Co se spánkového chování týče (tab. 1), konstatujeme, že naši probandi vedou extrémně zdravý způsob života. Příliš nekouří ani nepijí. Životní styl však neměl vliv na délku spánku. Reziduum bifázického spánku či segmentovaného spánku ve smyslu preindustriálního vzorce spánku (Ekirch 2001) jsme potvrdili jen u seniorek. Je nutno však jej prověřit detailním výzkumem.

Průměrný výsledek testu PSQI všech našich probandů ukazuje, že mají mírně zhoršenou kvalitu spánku (průměr mladých mužů je 5, mladých žen 8, u seniorů je 9 a seniorek 8). U studentů Pedagogické fakulty v Brně dosáhla průměrná hodnota testu PSQI 6 bodů se směrodatnou odchylkou 3,1 bodů (Řehulková a Řehulková 2011) Subjektivní vnímání kvality spánku se u našich respondentů v seniorském věku mírně zhoršuje, zatímco studenti uvádějí kvalitu spánku jako celkem dobrou, senioři ji uvádějí jen jako dobrou. Je evidentní, že mezi všemi faktory triády biologie-kultura-prostředí, které působí na délku a kvalitu spánku, jsou vzájemné vazby a celý systém nelze postihnout jedním výzkumem. Epidemiologické studie se však opírají o poměrně velmi rozsáhlé soubory vyšetřených osob. Podle recentních přehledů (Chaput a St-Onge 2014, Pertonen 2014) převažuje názor, že nedostatečně spící lidé mají více času i příležitosti konzumovat potravu. Tento stav vede spolu s nedostatkem pohybu a ovlivněním cirkadiálním rytmem umělým světlem k zvyšování nadváhy i k obezitě.

V současné době nestačí antropologii pouze monitorovat změny tělesné hmotnosti, tělesného složení různých skupin obyvatel a pro diskuzi změn se odvolávat na fakta zjištěná jinými disciplinami. Je nutno se ptát po kauzálních faktorech, které vedou k nepoměru mezi příjmem a výdejem energie a ve svém důsledku k hromadění energetických tukových zásob. Mezi takové patří nejen sledování aktivity jedince, ale i kvality jeho spánku. Takové faktory by měl náš výzkum přímo postihnout a neomezit se na pouhou deskripci jevů, nýbrž i na jejich vysvětlování.

Tab. 1: Deskriptivní statistika základních ukazatelů somatických znaků a spánkového chování v souborech mladých dospělých a seniorů

Table. 1: Descriptive statistics for basic somatic variables and sleep behaviour in a group of young adults and seniors

ZNAK	Mladí muži průměr (SD)	Mladé ženy průměr (SD)	Senioři průměr (SD)	Seniorky průměr (SD)	Jednotky
Věk	22,2 (3,0)	20,5 (1,2)	75,0 (7,6)	77,46 (7,0)	roky
Výška těla	182,6 (6,0)	167,7 (5,8)	174,7 (6,6)	161,5 (5,7)	cm
Hmotnost těla	77,6 (10,8)	62,6 (10,7)	84,9 (12,7)	67,0 (9,9)	kg
BMI	23,2 (2,9)	22,2 (3,2)	27,8 (3,8)	25,7 (3,5)	-
Délka spánku v pracovní dny	8:00 (1:25)	8:24 (1:10)	8:14 (1:06)	8:24 (1:04)	hod:min
Délka spánku o víkendy	8:35 (1:24)	9:08 (1:24)	8:16 (1:07)	8:20 (1:07)	hod:min
Subjektivní potřeba spánku	7:58 (1:25)	8:21 (1:37)	7:25 (1:18)	7:25 (1:37)	hod:min
Kvalita spánku	2,06 (0,49)	2,14 (0,52)	2,32 (0,44)	2,08 (0,52)	škála 1-5
Buzení bez budíku	10 %	4 %	76 %	66 %	ano
Segmentovaný spánek	4 %	8 %	20 %	42 %	ano
Vstávání s pocitem odpočatosti	22 %	17 %	40 %	36 %	ano
Mimovolní spánek	63 %	57 %	55 %	56 %	ano
Noční jídlo	0 %	1 %	8 %	2 %	ano
Pravidelná konzumace čaje a kávy	27 %	55 %	50 %	36 %	ano
Abstinent (alkohol)	14 %	5 %	33 %	38 %	ano
Nekuřák	80 %	71 %	88 %	94 %	ano
Pravidelná denní fyzická aktivita	25 %	12 %	40 %	24 %	ano

Závěr

Studie spánkové chování dvou skupin dospělých dotazníkovým způsobem potvrdila delší spánek u žen než mužů a jeho zkracování s věkem. Přímý vztah mezi délkou spánku resp. krátkým spánkem a BMI se nepotvrdil. Co se spánkového chování týče, upozorňujeme, že naši probandi vedli extrémně zdravý způsob života a na kvalitu jejich spánku neměly vliv moderní technologie. Životní styl tak neměl vliv na délku spánku. Spánek hodnocený modifikovaným testem PSQI osciluje od 5 do 9 bodů v závislosti na věku a lze jej hodnotit jako dobrý. Reziduum bifázického spánku ve smyslu preindustriálního vzorce spánku se objevuje pouze u seniorek.

Literatura

ADÁMKOVÁ, V., HUBÁČEK, J. A., LÁNSKÁ, V., VRABLÍK, M., KRÁLOVÁ LESNÁ, I., SUCHÁNEK, P., ZIMMELOVÁ, P., VELEMINSKÝ, M., 2009: Association between duration of the sleep and body weight. *Physiol. Res.*, 58(Suppl. 1):27-31.

CARNEY, C, BUZSSE, D. J., ANCOLI-ISRAEL, S., 2012: The consensus sleep diary: standardizing prospective sleep self-monitoring. *Sleep*, 35:287-302.

EKIRCH, A. R., 2001: Sleep we have lost: pre-industrial slumber in the British Isles. *Amer. Hist. Rev.*, 106(2):343-386.

GIRARDIN J. L., WILLIAMS, N. J., SARPONG, D., PANDEY, A., YOUNGSTEDT, S., ZIZI, F., OGEDEGBE, G., 2014: Associations between inadequate sleep and obesity in the US adult population: analysis of the national health interview survey (1977 – 2009). *BMC Public Health*, 14:290.

CHAPUT, J. P., ST-ONGE, P. M., 2014: Increased food intake by insufficient sleep in humans: Are we jumping the gun on the hormonal explanation? *Front. Endocrinol.*, 5:1-3.

KAPOUNOVÁ, Z., 2013: Vliv nedostatku spánku a jeho nízké kvality na vznik obezity a dalších vybraných onemocnění. -160 s., ms. (Dizertační práce, depon in: Masarykova Univerzita, Lékařská fakulta, Ústav preventivního lékařství, Brno).

KNUTSON, K. L., SPIEGEL, K., PENEV, P., VAN CAUTER, E., 2007: The metabolic consequences of sleep deprivation. *Sleep Med. Rev.*, 11:163-178.

KNUTSON, K. L., 2012: Does inadequate sleep play a role in vulnerability to obesity? *Am. J. Hum. Biol.*, 4:361-371.

LYYTIKÄNEN, P., RAHKONEN, O., LAHELMA E., LALLUKA, T., 2011: Association of sleep duration with weight and weight gain: a prospective follow-up study. *J. Sleep Res.*, 20:298-302.

MORGEN SCHMIDT C., SØRENSEN, T., 2014: Obesity: Global trends in the prevalence of overweight and obesity. *Nat. Rev. Endocrin.*, 10, 513-514.

PARTONEN, T., 2014: Obesity = physical activity + dietary intake + sleep stages + light exposure. *Ann. Medicine*, 46: 245-245.

PISKÁČKOVÁ, Z., 2010: The association between sleep and body weight in adult. *School and Health*, 21:399-406.

PISKÁČKOVÁ, Z., FOREJT, M., MARTYKÁNOVÁ, L., 2012a: Současné poznatky o vztahu spánku a obezity. *Č. L. Č.*, 151(6):279-285.

PISKÁČKOVÁ, Z., ZDRAŽIL, T., FOREJT, M., BIENERTOVA VAŠKŮ, J., 2012b: Délka spánku u dospělé populace ve vztahu k BMI. *Hygiena (Praha)*, 57(1):10-16.

RANDLER, CH., HAUN, J., SCHAAL, S., 2013: Assessing the influence of sleep-wake-variables on body mass index (BMI) in adolescents. *Europe's J. Psych.*, 9(2):339-347.

THEORELL-HAGLÖW, J., BERGLUND, L., BERNE, CH., LINDTBERG, E., 2014: Both habitual short sleepers and long sleepers are at greater risk of obesity: a population-based 10-year follow-up in women. *Sleep Medicine*, 15:1204-1211.

ŘEHULKOVÁ, H., ŘEHULKOVÁ, O., 2011: Quality of sleep in college students. *School and Health*, 21:121-127.

WHO, 2014: Obesity and overweight. Online. Available: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/> 5. 9. 2014.

KLOUBNÍ A TRAUMATICKÉ ZMĚNY NA KOSTERNÍCH POZŮSTATCÍCH Z DOBY STĚHOVÁNÍ NÁRODŮ Z POHŘEBIŠTĚ V PRAZE-ZLIČÍNĚ

Lenka Vargová¹, Marcela Horáková², Ladislava Horáčková¹

¹Oddělení lékařské antropologie, Anatomický ústav, Lékařská fakulta, Masarykova univerzita, Kamenice 3, 625 00 Brno, Česká republika, e-mail: vargova@med.muni.cz; lhorac@med.muni.cz

²Labrys, o.p.s., Nad Višňovkou 33, 161 00 Praha 6 Ruzyně, Česká republika, e-mail: viskova@labrys.cz

Abstract: *Joint and traumatic changes in the skeletal remains from the Migration Period burial ground in Prague-Zličín, Czech Republic.* The Prague-Zličín burial ground belonging to Vinařice group of the Migration Period (situated at the western edge of Prague, along the Hrozenkovská ulica street, and dated to the 5th century AD) was excavated in 2005 – 2008. A detailed anthropological and paleopathological evaluation was carried out on 113 available skeletons coming from the total number of 173 graves. In this paper, we present the first part of the paleopathological study focusing on the joint diseases and traumatic bone changes. Paleopathological diagnosis consists of the detail macroscopic and X-ray examination. It has shown that the degenerative joint diseases, such as spondylolysis (49.1%; N=53) or arthrosis (37.7%; N=69), were the most common. The evidence of trauma was discovered in 8.8% (N=113) of cases. In the most of them, we observed healed fractures, or infraction of bone, one cranial cut injury with evidence of healing, as well as *osteochondritis dissecans*, *spondylolysis* or *myositis ossificans*.

Key words: degenerative joint changes, Migration Period, palaeopathology, traumas, Central Europe

Úvod

K nejčastějším nálezům na kosterních pozůstatcích obyvatelstva z různých historických etap patří kloubní onemocnění a traumata (Steinbock 1976, Aufderheide a Rodríguez-Martín 1998). Interpretace těchto případů v historických osteologických souborech poskytuje do určité míry dílčí informace o životním stylu studovaného populačního vzorku (Beňuš a Masnicová 2001, Woo a Sciulli 2013). Také v osteologickém souboru z pohřebiště v Praze-Zličíně patřil tento typ onemocnění k nejčastějším patologickým projevům vůbec.

Materiál a metody

Studované kosterní pozůstatky pocházely z Prahy-Zličína z pohřebiště vinařické skupiny ze starší fáze doby stěhování národů (5. století). Při archeologickém výzkumu bylo odkryto 173 hrobů, v nichž některé skelety byly již zetlelé. Osteologický soubor měl z větší části fragmentární charakter a celkově bylo možno hodnotit kosterní pozůstatky 113 jedinců (28 mužů, 33 žen, 18 dětí, pěti mladistvých a u 29 dospělých nebylo možno pohlaví stanovit). Paleopatologická studie vycházela z výsledků antropologické analýzy publikovaných v práci Víškové et al. (2012). Základními vyšetřovacími metodami bylo detailní makroskopické a rentgenologické zkoumání. Paleopatologické nálezy byly posuzovány podle kritérií Steinbocka (1976), Vyhnánka et al. (1998), Ortnera a Putschara (1981), Aufderheideho a Rodríguez-Martína (1998), Ortnera (2003) a Horáčkové et al. (2004).

Výsledky a diskuse

Z kloubních onemocnění se ve studovaném kosterním souboru vyskytovaly především degenerativně produktivní změny. Na páteři byly hodnoceny, vzhledem ke špatné zachovalosti, pouze u 53 jedinců. Projevy spondylózy či spondylartrózy byly zaznamenány téměř u poloviny studovaných skeletů (49,1 %; N = 53).

Ke klasifikaci případů bylo využito modifikované schéma Vyhnánka (1976), na jehož základě byly nálezy rozděleny do tří skupin. Postižení prvního stupně, v podobě jemných kostěných lemů, osteofytů menších rozměrů a Schmorlových uzlů, vykazovala téměř polovina případů (46,2 %; N = 26). Za těžší stupeň spondylózy byly považovány nálezy obratlů s osteofyty prominujícími nad povrch páteře více než 3 mm (34,6 %; N = 26). U nejtěžšího stupně spondylózy byla pozorována eburnace, deformace kloubních ploch a obratlových těl (19,2 %; N = 26). Obratlové bloky vytvořené splynutím osteofytů sousedních obratlů nalezeny nebyly.

Interpretace výsledků byla však problematická, neboť rozvoj degenerativního procesu je ovlivněn řadou faktorů: vrozenou dispozicí, věkem, pohlavím, tělesnou hmotností, výživou, fyzickou zátěží, přírodními vlivy i celkovým zdravotním stavem (Weiss a Jurmain 2007). U starých osob je však degenerativní proces projevem přirozeného stárnutí pojivových tkání (Dobisíková 1999). Za skutečnou chorobu lze tedy označit pouze stav, u něhož chorobné změny neodpovídají příslušné věkové kategorii (Rejholec 1982). Chronický charakter postižení kloubů však nedovoluje stanovit přesnou hranici mezi normou a patologií (Ortner a Putschar 1981), proto byl u jedinců mladších čtyřiceti let považován za chorobu již mírný stupeň postižení kloubů, u starších věkových kategorií teprve těžký stupeň degenerativně produktivních změn. Při hodnocení stupně spondylózy vzhledem k věku jedinců bylo tedy možno konstatovat, že pouze v 30,2 % (N = 53) se jednalo o skutečné onemocnění a ostatní nálezy odpovídají opotřeбенí pohybového aparátu věkem (obr.1).

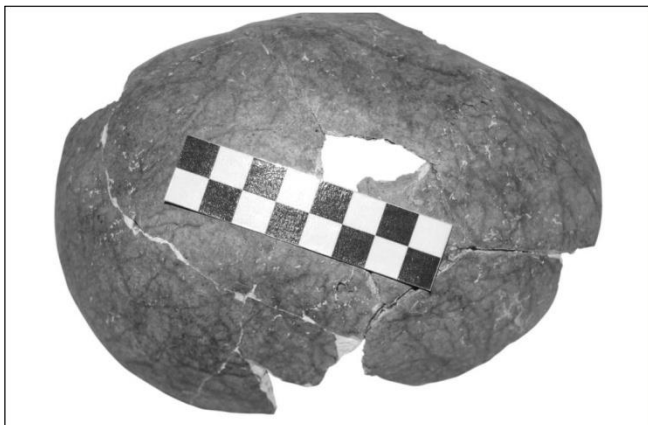


Obr. 1: Krční obratel s degenerativně produktivními změnami (40 – 50 let, muž, hrob č. 721/77, foto L. Trenčanský)

Fig. 1: Cervical vertebra with degenerative productive changes (40-50 years, male, grave No. 721/77, photo L. Trenčanský)

Degenerativně produktivními změnami byly vedle páteře postiženy i končetinové klouby. U dospělých jedinců byly zaznamenány v 37,7 % (N = 69), avšak pouze v 13,0 % (N = 69) případů se jednalo o skutečné onemocnění. Nejčastěji byl postižen kyčelní kloub, poté následují sestupnou řadou změny ramenního, loketního, kolenního a čelistního kloubu. Pro značné poškození jednotlivých kostí nebyla k vyhodnocení degenerativních změn použita žádná ze statistických metod, které doporučuje Nikita et al. (2013). Ze stejného důvodu nebylo možno stanovit i přesnou prevalenci a distribuci spondylózy a artrózy podle Waldrona (1991) a nebylo využito ani degenerativních změn jako indikátoru fyzické zátěže, podobně jako to provedli Jurmain (1991), Beňuš a Masnicová (2001), Woo a Sciulli (2013). V paleopatologii navíc neexistuje pro tento typ nálezů všeobecně zavedený jednotný způsob klasifikace, proto je problematická i srovnatelnost výsledků studia s jinými kosterními kolekcemi.

K dalším častým paleopatologickým nálezům na kosterních pozůstatcích patří traumata. Stopy po zhojených poraněních byly ve studovaném souboru nalezeny v 8,8 % (N = 113) případů.



Obr. 2: Zhojená sečná rána levé parietální kosti (asi 50letý muž, hrob č. 1509/131, foto M. Horáková).

Fig. 2: Healed cutting wound in the left parietal bone (ca 50-years-old male, grave No. 1509/131, photo M. Horáková).

K nejzajímavějším z nich patří oválný defekt patrný na levé parietální kosti muže z hrobu č. 1509/131 (obr. 2).

V okolí defektu a v oblasti *sulci arteriosi* levé meningeální tepny jsou patrné známky chronického zánětu. Podle charakteru poranění lze usoudit, že se jednalo o sečnou ránu, která byla vedena z pravé strany značnou silou ostrým nástrojem. Po úraze byla zřejmě provedena toaleta rány, avšak pro poškození dorsální části defektu nebylo možné pozorovat případné stopy po trepanačním nástroji. Příznaky zánětu v dutině lební jsou dokladem posttraumatické chronické meningitidy, která bývá u tohoto typu poranění, vedle zhmoždění mozku, nejčastější příčinou úmrtí (Tesař 1968). V tomto případě však známky reparačního procesu nasvědčují, že postižený zemřel až po delší době po úraze.

Za možný projev interpersonálního násilí lze považovat také zhojenou šikmou zlomeninu distální třetiny levé ulny u muže z hrobu č. 1573/154. Tento typ fraktury bývá označován jako obranná zlomenina („parry fracture“), protože vzniká při nastavení předloktí proti dopadajícímu úderu (Horáčková 2004).

Na rozdíl od výše popsaných případů byla za spíše náhodná poranění považována tříštivá zlomenina pravého radia (hrob č. 1613/175), infrakce proximálního článku prstu (hrob č. 572/54) a zhojená fraktura pravé tibie komplikovaná pyogenní osteomyelitidou (hrob č. 1559/145). Obdobné úrazy se totiž běžně popisují i v současné medicínské praxi.

Za suspektní případ polytraumatu bylo možno považovat postižení skeletu muže z hrobu č. 591/63. Rentgenologické vyšetření prokázalo zhojenou příčnou zlomeninu druhého žebra vpravo a současně byla diagnostikována bilaterální interartikulární spondylolýza L5. Nelze však vyloučit ani kongenitální původ spondylolýzy a samostatnou avulzní zlomeninu druhého žebra (Pokorný et al. 2002).

K traumatům je třeba zařadit i pohmoždění měkkých tkání, které se však většinou na kosterních pozůstatcích nedá diagnostikovat. Výjimkou jsou stavy, při nichž dojde k osifikaci postižených měkkých struktur jako v případě *myositis ossificans* na levé tibii muže z hrobu č. 501/2. Také zosifikované *ligamentum tibiofibulare anterius* na levé fibule (hrob č. 798/110) svědčilo o zhmoždění krajiny laterálního kotníku. K tomuto typu traumat lze počítat i poškození části kloubní chrupavky, kdy se na hlavici levého femuru nacházela mělká deprese typická pro *osteochondritis dissecans* (hrob č. 1610/172a).

Závěr

Komplexní paleopatologické výzkumy z nejstarší fáze doby stěhování národů jsou dosud v odborné literatuře vzácné. Studie projevů kloubních a traumatických onemocnění na kosterních pozůstatcích vinařické skupiny z pohřebiště z Prahy-Zličína je proto významným dílčím příspěvkem pro vytvoření uceleného pohledu na zdravotní stav tohoto vzorku populace.

Poděkování

Práce byla podpořena GA ČR, č. grantu P405/13-189 55S.

Literatura

- AUFDERHEIDE, A. C., RODRÍGUEZ-MARTÍN, R. C., 1998: The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology. Cambridge, Cambridge University Press, 478 pp.
- BEŇUŠ, R., MASNICOVÁ, S., 2001: Rekonštrukcia fyzického stresu (s dôrazom na sledovanie osteoartrózy) u historickej bratislavskej populácie. *EuroRehab.*, 1:24-33.
- DOBISÍKOVÁ, M., 1999: Určování věku. In: Stloukal, M., Dobisíková, M., Kuželka, V., Stránská, P., Velemínský, P., Vyhnánek, L., Zvara, K.,: Antropologie. Příručka pro studium kostry. Praha, Národní muzeum, s. 235-339.
- HORÁČKOVÁ, L., 2004: Traumata a umělé zásahy. In: Horáčková, L., Strouhal, E., Vargová, L.: Základy paleopatologie. In: Malina, J. (ed.): Panoráma biologické a sociokulturní antropologie. Brno, Nadace Universitas Masarykiana, Edice Scientia, s. 61-88.
- HORÁČKOVÁ, L., STROUHAL, E., VARGOVÁ, L., 2004: Základy paleopatologie. In: Malina, J. (ed.): Panoráma biologické a sociokulturní antropologie. Brno, Nadace Universitas Masarykiana, Edice Scientia, 263 s.
- JURMAIN, R. D., 1991: Degenerative changes in peripheral joints as indicator of mechanical stress: Opportunities and limitations. *Int. J. Osteoarchaeol.*, 1(3-4):247-252.
- NIKITA, E., MATTINGLY, D., LAHR, M. M., 2013: Methodological considerations in the statistical analysis of degenerative joint and disc disease. *Int. J. Paleopath.*, 3:105-112.
- ORTNER, D. J., 2003: Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains. Second edition. London, Academic Press, 645 pp.
- ORTNER, D. J., PUTSCHAR, W. G. J., 1981: Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains. Washington, Smithsonian Institution Press, 480 pp.
- POKORNÝ, V., ČIŽMÁŘ, I., HAVRÁNEK, P., KUČERA, J., MICHEK, J., SVOBODA, P., VESELÝ, J., VIŠNA, P., VRASTYÁK, J., WENDSCHE, P., 2002: Traumatologie. Praha, Triton, 98 s.
- REJHOLEC, V., 1982: Osteoartrosa. Artrosa. Osteoarthritis. Degenerativní kloubní nemoc (715). In: Štork, A. (ed.): Lékařské repetitorium. Svazek II. 4 vyd., Praha, Avicenum, zdravotnické nakladatelství, s. 1246-1250.
- STEINBOCK, R. T., 1976: Paleopathological Diagnosis and Interpretation. Springfield, Illinois, Charles C. Thomas Publischer, 423 s.
- TESAŘ, J., 1968: Soudní lékařství. Praha, Státní zdravotnické nakladatelství, s. 228-229.
- VÍŠKOVÁ, M., JAROŠOVÁ, I., JIŘÍK, J., KUCHARÍK, M., 2012: Populace z doby stěhování národů z pohřebiště v Praze-Zličíně z pohledu fyzické antropologie. *Acta Musei Nationalis Pragae, Series A, Historia*, 66(3-4):61-70.
- VYHNÁNEK, L., 1976: Kostní variety a patologické změny. In: Stloukal, M., Vyhnánek, L. (ed.): Slované z velkomoravských Mikulčic. Praha, Academia, s. 107-109.
- VYHNÁNEK, L., BOHUTOVÁ, J., BELŠÁN, T., DANĚŠ, J., FENDRYCH, P., HOŘÁK, J., HOŘEJŠ, J., CHMEL, J., KŘIVÁNEK, J., ORT, J., TŮMA, S., 1998: Radiodiagnostika. Kapitoly z klinické praxe. Praha, Grada Publishing, 473 s.
- WALDRON, H. A., 1991: Prevalence and distribution of osteoarthritis in a population from Georgian and early Victorian London. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 50:301-307.
- WEISS, E., JURMAIN, R. D., 2007: Osteoarthritis Revisited: A Contemporary Review of Aetiology. *Int. J. Osteoarchaeol.*, 17:437-450.
- WOO, E. J., SCIULLI, P. W., 2013: Degenerative Joint Disease and Social Status in the Terminal Late Archaic Period (1000-500 B.C.) of Ohio. *Int. J. Osteoarchaeol.*, 23:529-544.

VÝSKYT ENTEZOPATIÍ MEZI OBYVATELI VELKOMORAVSKÉHO HRADISKA POHANSKO U BŘECLAVI

Tomáš Zeman¹, Eva Drozdová², Radoslav Beňuš¹, Dana Fialová²

¹Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra antropológie, Mlynská dolina B2, 842 15 Bratislava, Slovensko; e-mail: zemant@nic.fns.uniba.sk

²Laboratoř molekulární a biologické antropologie, Ústav experimentální biologie, Přírodovědecká fakulta, Kotlářská 2, 611 37 Brno, Česká republika; e-mail: drozdova@sci.muni.cz

Abstract: *Occurrence of Enthesopathy in the Population of Great Moravian Stronghold Pohansko near Břeclav, Czech Republic.* The occurrence of enthesopathies in skeletal remains found during archaeological excavation of Great Moravian stronghold Pohansko near Břeclav was assessed. No statistically significant differences in enthesopathy occurrence have been found between males and females, as well as between Magnate Court, Southern Bailey and Forest Nursery sites. In order to prove the relatively weak dependency of enthesopathy occurrence on lifestyle, it is desirable to gather far larger sample and to use more effective statistical methods, such as logistic regression.

Key words: skeleton, paleopathology, enthesopathy, Great Moravia, Pohansko near Břeclav, disease occurrence

Úvod

Pravděpodobně první kvantitativní výzkum projevů entezopatií na kosterních pozůstatcích člověka provedli Angel et al. (1987). Srovnávali tehdy výskyt entezopatií u osob pohřbených na dvou hřbitovech amerických černochů; na starším z nich byli v letech 1790 – 1820 pohřbíváni otroci z Catoctin Furnace, na mladším pohřbívala mezi lety 1828 – 1841 svobodná černošská komunita ve Philadelphii. Cílem výzkumu bylo zjistit, zda se odlišný sociální status příslušníků obou komunit projeví také na jejich kosterních pozůstatcích. Při hodnocení entezopatií postupovali autoři tak, že rozřazovali jedince do několika stupňů podle míry postižení vybraného svalového úponu, což mělo snížit subjektivitu hodnocení a umožnit srovnání obou skupin.

Na práci Angela et al. (1987) navázala Hawkey (1988), která ve své metodě slovně definovala tři stupně rozvoje entezopatií a opatřila je ilustračními fotografiemi. Metoda měla umožnit porovnání výsledků hodnocení entezopatií provedených nezávisle na sobě různými hodnotiteli. Další novinkou je rozdělení hodnocení každého svalového úponu podle tří znaků:

(A) „robusticita“

Hawkey a Merbs (1995) ji považují za fyziologickou reakci kosti na pravidelnou svalovou zátěž, kdy dochází k formaci nové kosti v místě svalového úponu. Weiss et al. (2012) se domnívají, že jde o důsledek aktivace osteoblastů v důsledku působení fyzického stresu.

(B) „stresová léze“

Hawkey a Merbs (1995) ji definují jako důlky nebo žlábký v kompaktní kosti, které připomínají lytické léze, jejichž etologie je nejasná. Autoři se domnívají, že jejich vznik by mohl být důsledkem hojení opakovaných mikrotraumat v místě svalového úponu.

(C) „exostóza“

Hawkey a Merbs (1995) ji pokládají za důsledek reparace náhlých makrotraumat po prodělaném poranění. Benjamin et al. (2000) později ukázali, že malé ostruhy mohou vznikat i bez jakýchkoliv předchozích mikrotrhlin.

Metoda Hawkey (1988) byla posléze běžně používána většinou antropology a na příštích 20 let se stala nejpopulárnější metodou pro hodnocení projevů entezopatií na kostře člověka. Zásadním

problémem této metody přesto zůstává skutečnost, že pravděpodobně žádnému z antropologů, kteří ji v minulosti použili (např. Hawkey a Merbs 1995, Munson Chapman et al. 1997, Peterson 1998, al-Oumaoui et al. 2004, Eshed et al. 2004, Lieverse 2009, Alves Cardoso a Henderson 2010, Molnar et al. 2011, Niinimäki 2011, Weiss et al. 2012, Woo a Pak 2013) se nepodařilo prokázat, že by výskyt entezopatií v populaci závisel na životním stylu jejich příslušníků. Někteří antropologové zjistili statisticky významné rozdíly v míře výskytu entezopatií u mužů a u žen, nebo mezi různými populacemi s odlišným způsobem života, věrohodnost těchto výsledků je však zpravidla snižována metodickými nedostatky při zpracování dat, které lze shrnout do tří bodů:

(A) používání parametrických metod na ordinální a nominální znaky

(B) nepoužívání korekcí pro mnohonásobná porovnávání

(C) používání statistických metod, které neumožňují vyloučit vliv věkové struktury populace. Přes všeobecnou rozšířenost metody Hawkey (1988) proto pokračovaly snahy o vytvoření nové metody. Vlastní pětistupňovou škálu pro hodnocení projevů entezopatií na kosterních pozůstatcích vytvořil Robb (1998), všeobecně používanou se však nestala. S další metodou přišli Mariotti et al. (2004; 2007). Stejně jako Hawkey (1988) hodnotí úpon ze tří hledisek (Mariotti et al. 2004):

(A) „robusticita“

(B) „osteofytické nárůsty“

(C) „osteolytická ložiska“

Vedle kvalitní fotodokumentace a podrobného slovního popisu uvádějí autoři také intra-observer error (Mariotti et al. 2004, 2007). Ten vyčíslili u robusticity na 28,1 %, u osteolytických ložisek na 3,5 % a u osteofytických nárůstů na 3,9 %. Velkou zásluhou autorů je skutečnost, že na rozdíl od starších metod provedli standardizaci své metody na kosterním souboru o známém věku, pohlaví a povolání osob.

S dosud nejnovější metodou přišel Villotte (2006). Ten dělí svalové úpony do čtyř skupin, které hodnotí rozdílně. Členění mu umožnilo postihnout ve své škále specifický charakter entezopatií na jednotlivých svalových úponech. Villotte (2006) uvádí pro svou metodu intra- i inter- observer error mezi 89 % a 100 % pro jednotlivé skupiny svalových úponů. Za pomoci pokročilých statistických metod prokázali Villotte et al. (2010) později také závislost míry výskytu entezopatií na povolání člověka poté, co novou metodu použili na soubor kosterních pozůstatků o známém věku, pohlaví a povolání osob.

Soubor a metodika

Soubor byl tvořen kosterními pozůstatky, které byly vyzvednuty při archeologickém průzkumu velkomoravského hradiska Pohansko u Břeclavi. Jednalo se o kostry 328 dospělých osob, jejichž pohlaví bylo možné určit (viz Drozdová 2005) a které byly pohřbeny na následujících lokalitách:

(A) Lokalita „U Kostela“ byla tradičně označovaná jako velmožský dvorec. Ten byl od svého bezprostředního okolí vymezen mohutnou čtvercovou palisádou (Dostál 1975). Okolo místního kostela zde bylo odkryto 407 hrobů s bohatou výbavou, která je archeologickým dokladem vyššího sociálního statutu osob zde pohřbívaných. Macháček (2005) se domnívá, že hřbitov okolo kostela sloužil výhradně obyvatelům dvorce. Zajímavá je skutečnost, že počet mužů zde výrazně převažuje nad počtem žen (Drozdová 2005).

(B) Lokalita „Lesní školka“ byla tradičně považovaná za řemeslnický okrsek (Dostál 1982). Velice chudé hroby byly jednotlivě nebo po skupinách rozptýleny mezi sídlištními objekty, často vysloveně výrobního charakteru. Svědčí o tom relativně časté nálezy nástrojů, polotovarů, surovin a výrobního odpadu. Rovněž hroby byly oproti ostatním lokalitám bohaté na artefakty spojené s výrobním procesem (např. přesleny).

(C) Lokalita „Jižní předhradí“ se nalézá vně středohradištního opevnění (Vignatiiová 1992). Hroby se soustřeďovaly do dvou menších pohřebišť, většina jich však byla, podobně jako v Lesní školce, rozmístěna jednotlivě, či ve skupinkách mezi jednotlivými sídlištními objekty. Vignatiiová

(1992) soudí na základě početných nálezů jezdecké výstroje a výzbroje, že zde mohla pobývat jezdecká družina panovníka.

K hodnocení entezopatií byla využita metoda Villotte (2006). V původní metodě jsou pro každý svalový úpon definovány tři stupně entezopatií podle jejich rozsahu (A, B a C). Pro účely tohoto výzkumu byly vzhledem k nedostatečnému počtu případů kategorie B a C sloučeny.

Hodnocené svalové úpony jsou uvedeny v tab. 1 společně s použitými zkratkami. Stav každého svalového úponu byl zaznamenán na pravé i na levé straně těla. Za účelem snížení vlivu případných rozdílů ve věkové struktuře srovnávaných populací byli jedinci rozděleni do tří věkových kategorií (20 – 39 let, 40 – 59 let, ≥ 60 let) podle Dobisíkové (1999).

Tab. 1: Seznam hodnocených svalových úponů; pro každý úpon je uvedena použitá zkratka, název svalu, místo úponu a počet hodnotitelných úponů na pravé a levé straně těla pro jednotlivé lokality
Table 1: List of examined muscle insertion sites; used abbreviation, the name of the muscle and the number of evaluable insertions on the right and left side of body at a single site is stated for each muscle insertion site

Zkratka	Název svalu	Místo úponu	N dex. / N sin.		
			U Kostela	Lesní školka	Jižní předhradí
DeltH	m. deltoideus	humerus	126 / 115	23 / 25	23 / 23
PronR	m. pronator teres	radius	94 / 88	13 / 17	15 / 21
TricU	m. triceps brachii	ulna	27 / 32	19 / 16	23 / 19
GMaxF	m. gluteus maximus	femur	137 / 136	28 / 28	41 / 44
VastF	m. vastus medialis	femur	146 / 140	29 / 29	39 / 44
QuadrP	m. quadriceps fem.	patella	95 / 80	17 / 15	10 / 11
QuadrT	m. quadriceps fem.	tibia	130 / 130	27 / 23	23 / 22
SolT	m. soleus	tibia	141 / 145	29 / 25	34 / 27

Legenda: N dex. – počet hodnotitelných svalových úponů na pravé straně těla; N sin. – počet hodnotitelných svalových úponů na levé straně těla

Legend: N dex. – number of evaluable muscle insertion sites on the right side of body; N sin. – number of evaluable muscle insertion sites on the left side of body

Bylo formulováno pět hypotéz (tab. 2), jejichž platnosti byla ověřována pomocí statistických metod. Veškeré statistické testy byly provedeny zvlášť pro každou věkovou kategorii. Nejprve byla na každé ze sledovaných lokalit testována závislost výskytu entezopatií na pohlaví. Následně byly testovány rozdíly ve výskytu entezopatií na jednotlivých lokalitách zvlášť pro muže a pro ženy. K testování byl použit Fisherův přesný test (Fisher 1934). Všechny statistické testy byly provedeny na hladině významnosti $\alpha = 0,05$, přičemž byla aplikována Šidákova korekce pro mnohonásobná porovnávání (viz Abdi 2007):

$$\alpha[\text{PT}] = 1 - (1 - \alpha[\text{PF}])^{-C}$$

kde C je počet provedených testů, α [PT] hladina významnosti pro jeden test a α [PF] = $\alpha = 0,05$ požadovaná hladina významnosti pro skupinu provedených testů.

Výsledky

Absolutní a relativní četnosti výskytu entezopatií u hodnoceného souboru jsou uvedeny v tab. 3. Při statistickém vyhodnocení získaných dat bylo provedeno celkem 180 porovnání, takže hladina

významnosti byla aplikaci Šidákovi korekce snížena na $\alpha = 0,0003$. Při samotném testování nebyly ve výskytu entezopatií u mužů a u žen, ani na jednotlivých sledovaných lokalitách zaznamenány žádné statisticky významné rozdíly.

Tab. 2: Seznam formulovaných hypotéz, jejichž platnost byla statisticky ověřována
Table 2: List of hypotheses whose validity has been statistically verified

H1 : „V populaci pohřbívaní na lokalitě U Kostela závisí výskyt entezopatií na pohlaví“

H2 : „V populaci pohřbívaní na lokalitě Lesní školka závisí výskyt entezopatií na pohlaví“

H3 : „V populaci pohřbívaní na lokalitě Jižní předhradí závisí výskyt entezopatií na pohlaví“

H4 : „Mezi muži pohřbívanými na lokalitách U Kostela, Lesní školka a Jižní předhradí existují rozdíly v četnosti výskytu entezopatií“

H5 : Mezi ženami pohřbívanými na lokalitách U Kostela, Lesní školka a Jižní předhradí existují rozdíly v četnosti výskytu entezopatií“

Diskuze

Hypotézy o rozdílném pracovním zatížení lidí, kteří pohřbívali na jednotlivých lokalitách, nebylo možné statisticky prokázat, což však neznamená, že by byly nutně neplatné. Stejným výsledkem, tj. bez nalezení statisticky významného rozdílu ve výskytu entezopatií mezi lokalitami, skončil také analogický výzkum kosterních pozůstatků z velkomoravského hradiska Mikulčice, který provedla Havelková et al. (2011). Naproti tomu Villottovi et al. (2010), stejně jako Shulerovi et al. (2012) se závislost výskytu entezopatií na povolání prokázat povedlo.

Neprůkaznost rozdílů mezi různými populacemi, popř. sociálními nebo profesními skupinami lidí, je u kvantitativních výzkumů projevů entezopatií na kosterních pozůstatcích běžným jevem. Alves Cardoso a Henderson (2010) vysvětlují tuto skutečnost, že povolání člověka nejspíše vůbec nepatří mezi hlavní faktory, které výskyt entezopatií ovlivňují.

Dalším možným vysvětlením je nedostatečná velikost souboru. Přestože výběrový soubor tvořilo celkem 328 jedinců, jen u omezeného počtu z nich byly jednotlivé svalové úpony hodnotitelné. Nutnost dalšího členění souboru do věkových kategorií, použití neparametrických metod a aplikace Šidákovi korekce pro mnohonásobná porovnávání průkaznost případných rozdílů dále snížila. Tato úskalí by bylo možné vyřešit použitím efektivnějších statistických metod, např. logistické regrese. Zatímco data uváděná Villottem et al. (2010) pro populaci o známém pohlaví a věku s logistickou křivkou podle očekávání velmi dobře korespondují, data z Pohanska i Mikulčic (Havelková et al. 2011) se od této křivky znatelně odchyľují. To může být způsobeno nedokonalostí antropologických metod na odhad dožitého věku, které mohou mít sklon systematicky podhodnocovat věk starších osob jak bylo ilustrováno dříve (Zeman 2011).

Závěr

Byl hodnocen výskyt entezopatií na kosterních pozůstatcích obyvatel velkomoravského hradiska Pohansko u Břeclavi, kteří pohřbívali na lokalitách U Kostela, Lesní školka a Jižní předhradí. Statisticky se srovnával výskyt entezopatií u mužů a u žen a mezi jednotlivými lokalitami. K tomuto účelu byl použit Fisherův přesný test a Šidákova korekce pro mnohonásobná porovnávání. Nebyly však zjištěny žádné statisticky významné rozdíly mezi vytyčenými skupinami obyvatel.

Podobný výsledek je u výzkumů entezopatií provedených na kosterních pozůstatcích běžný. Je pravděpodobné, že závislost výskytu entezopatií na způsobu života je poměrně slabá. Aby bylo možné tuto závislost prokázat, je žádoucí velký rozsah souboru a použití efektivních statistických metod, např. logistické regrese. Ukazuje se však, že relativní četnost výskytu entezopatií u souborů

o neznámém pohlaví a věku logistické křivce neodpovídá. To může být způsobeno nedokonalostí antropologických metod pro odhad dožitého věku osob.

Literatura

ABDI, H., 2007: The Bonferonni and Šidák Corrections for Multiple Comparisons. In: Salkind, N. J. (ed.): *Encyclopedia of Measurement and Statistics*. Sage, Thousand Oaks, p. 103-107.

AL-OUMAOUI, I., JIMÉNEZ-BROBEIL, S., DU SOUICH, P., 2004: Markers of Activity Patterns in some Populations of the Iberian Peninsula. *Int. J. Osteoarchaeol.*, 14:343-359.

ALVES CARDOSO, F., HENDERSON, C. Y., 2010: Enthesopathy Formation in the Humerus: Data from Known Age-at-Death and Known Occupation Skeletal Collections. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 141:550-560.

ANGEL, J. L., KELLEY, J. O., PARRINGTON, M., PINTER, S., 1987: Life Stresses of the Free Black Community as Represented by the First African Baptist Church, Philadelphia, 1823-1841. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 74:213-229.

BENJAMIN, M., RUFAL, A., RALPHS, J. R., 2000: The Mechanism of Formation of Bony Spurs (Enthesophytes) in the Achilles Tendon. *Arthritis Rheum.*, 43(3):576-583.

DOBISÍKOVÁ, M., 1999: Určování věku. In: Stloukal, M. (ed.): *Antropologie. Příručka pro studium kostry*. Praha, Národní muzeum, s. 235-339.

DOSTÁL, B., 1975: Břeclav – Pohansko IV. Brno, Univerzita J. E. Purkyně, 520 s.

DOSTÁL, B., 1982: K časně slovanskému osídlení Břeclavi-Pohanska. Praha, Academia, 82 s.

DROZDOVÁ, E., 2005: Břeclav – Pohansko VI. Brno, Masarykova univerzita, 146 s.

ESHED, V., GOPHER, A., GALILI, E., HERSHKOVITZ, I., 2004: Musculoskeletal Stress Markers in Natufian Hunter-Gatherers and Neolithic Farmers in the Levant: The Upper Limb. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 123:303-315.

FISHER, R. A., 1958: *Statistical Methods for Research Workers*, 13th ed., Edinburgh, Oliver and Boyd, 356 s.

HAVELKOVÁ, P., VILLOTTE, S., VELEMÍNSKÝ, P., POLÁČEK, L., DOBISÍKOVÁ, M., 2010: Enthesopathies and Activity Patterns in the Early Medieval Great Moravian Population: Evidence of Division of Labour. *Int. J. Osteoarchaeol.*, 21:487-504.

HAWKEY, D. E., 1988: Use of Upper Extremity Enthesopathies to Indicate Habitual Activity Patterns. (Diplomová práce; depon. in: Arizona State University, Tempe) [citováno podle Hawkey, Merbs (1995)]

HAWKEY, D. E., MERBS, CH. F., 1995: Activity-induced Musculoskeletal Stress Markers (MSM) and Subsistence Strategy Changes among Ancient Hudson Bay Eskimos. *Int. J. Osteoarchaeol.*, 6:324-338.

LIEVERSE, A. R., BAZALIISKII, V. I., GORIUNOVA, O. I., WEBER, A. W., 2009: Upper Limb Musculoskeletal Stress Markers Among Middle Holocene Foragers of Siberia's Cis-Baikal Region. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 138:458-472.

MACHÁČEK, J. 2005: Pohansko u Břeclavi. Raně středověké centrum jako socioekonomický systém. Význam, smysl a funkce. -498 s., ms. (Habilitační práce; depon. in: Masarykova univerzita, Brno)

MARIOTTI, V., FACCHINI, F., BELCASTRO, M. G., 2004: Enthesopathies – Proposal of a Standardized Scoring Method and Applications. *Coll. Antropol.*, 28(1):145-159.

MARIOTTI, V., FACCHINI, F., BELCASTRO, M. G., 2007: The Study of Entheses: Proposal of a Standardised Scoring Method for Twenty-Three Entheses of the Postcranial Skeleton. *Coll. Antropol.*, 31(1):291-313.

MOLNAR, P., 2010: Patterns of Physical Activity and Material Culture on Gotland, Sweden, During the Middle Neolithic. *Int. J. Osteoarchaeol.*, 20:1-14.

MUNSON CHAPMAN, N. E., 1997: Evidence for Spanish Influence on Activity Induced Musculoskeletal Stress Markers at Pecos Pueblo. *Int. J. Osteoarchaeol.*, 7:497-506.

- NIINIMÄKI, S., 2011: What do Muscle Marker Ruggedness Scores Actually Tell us? *Int. J. Osteoarchaeol.*, 21:292-299.
- PETERSON, J., 1998: The Natufian Hunting Conundrum: Spears, Atlatls, or Bows? Musculoskeletal and Armature Evidence. *Int. J. Osteoarchaeol.*, 8:378-389.
- ROBB, J., 1998: The Interpretation of Skeletal Muscle Sites: A Statistical Approach. *Int. J. Osteoarchaeol.*, 8:363-377.
- SHULER, K. A., ZENG, P., DANFORTH, M. E., 2012: Upper limb enthesal change with the transition to agriculture in the southeastern United States: A view from Moundville and the central Tombigbee River valley. *Homo*, 63:413-434.
- VIGNATIOVÁ, J., 1992: Břeclav – Pohansko II. Brno, Masarykova univerzita, 238 s.
- VILLOTTE, S., 2006: Connaissances médicales actuelles, cotation des enthésopathies : nouvelle méthode. *Bull. Mém. Soc. Anthropol. Paris*, 18(1-2):65-85.
- VILLOTTE, S., CASTEX, D., COUALLIER, V., DUTOUR, O., KNÜSEL, CH. J., HENRY-GAMBIER, D., 2010: Enthesopathies as Occupational Stress Markers: Evidence From the Upper Limb. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 142:224-234.
- WEISS, E., CORONA, L., SCHULTZ, B., 2010: Sex Differences in Musculoskeletal Stress Markers: Problems with Activity Pattern Reconstructions. *Int. J. Osteoarchaeol.*, 22:70-80.
- WOO, J. E., PAK, S., 2013: Degenerative joint diseases and enthesopathies in a Joseon Dynasty population from Korea. *Homo*, 64:104-119.
- ZEMAN, T., 2011: Rozdíly v robusticitě svalstva u různých sociálních skupin v rámci moravské středohradištní populace z Pohanska. -95 s., ms. (Diplomová práce; depon. in: Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Ústav Antropologie, Brno).

Tab. 3: Seznam jedinců pohřbených na lokalitách U Kostela, Lesní školka a Jižní předhradí, u kterých byly zjištěny entezopatie
 Table 3: List of individuals buried at Magnate Court, Southern Bailey and Forest Nursery sites with observed enthesopathy

Svalový úpon	Věková kategorie	N dex. / N sin.					
		♂			♀		
		U Kostela	Lesní školka	Jižní předhradí	U Kostela	Lesní školka	Jižní předhradí
DeltH	20-39 let	38 (50) / 41 (47)	7 (8) / 9 (9)	3 (4) / 3 (4)	7 (16) / 10 (16)	2 (4) / 2 (4)	7 (7) / 7 (7)
	40-59 let	28 (29) / 28 (29)	2 (2) / 3 (3)	4 (4) / 2 (2)	20 (21) / 16 (16)	3 (3) / 3 (3)	2 (3) / 5 (6)
	≥ 60 let	3 (3) / 2 (2)	1 (1) / 1 (1)	0 (0) / 1 (1)	3 (3) / 3 (3)	2 (3) / 2 (3)	3 (3) / 1 (1)
PronR	20-39 let	24 (41) / 17 (39)	4 (4) / 5 (5)	2 (3) / 1 (4)	4 (9) / 3 (11)	2 (5) / 1 (5)	1 (6) / 2 (8)
	40-59 let	16 (23) / 18 (21)	0 (0) / 2 (2)	3 (3) / 3 (4)	8 (13) / 5 (10)	1 (2) / 1 (2)	1 (1) / 1 (3)
	≥ 60 let	4 (4) / 3 (3)	0 (0) / 0 (0)	0 (0) / 1 (1)	1 (2) / 1 (2)	0 (0) / 0 (1)	0 (0) / 0 (0)
TriU	20-39 let	1 (9) / 1 (11)	0 (6) / 0 (6)	0 (6) / 1 (5)	0 (4) / 0 (2)	0 (5) / 0 (4)	1 (8) / 2 (7)
	40-59 let	1 (6) / 1 (11)	1 (2) / 0 (2)	2 (2) / 1 (1)	1 (6) / 1 (4)	0 (1) / 0 (1)	0 (3) / 0 (3)
	≥ 60 let	0 (1) / 0 (2)	0 (1) / 0 (1)	0 (0) / 0 (1)	0 (1) / 0 (2)	1 (2) / 0 (0)	0 (2) / 0 (1)
GMaxF	20-39 let	44 (58) / 44 (56)	8 (10) / 8 (10)	9 (9) / 9 (9)	14 (22) / 14 (22)	5 (7) / 3 (6)	9 (10) / 9 (13)
	40-59 let	28 (29) / 30 (30)	3 (3) / 3 (3)	5 (5) / 5 (5)	16 (17) / 17 (18)	2 (2) / 3 (3)	6 (6) / 6 (7)
	≥ 60 let	3 (3) / 3 (3)	1 (1) / 1 (1)	1 (1) / 1 (1)	3 (3) / 4 (4)	1 (3) / 2 (3)	3 (3) / 3 (3)
VastF	20-39 let	36 (60) / 37 (55)	8 (10) / 8 (10)	4 (7) / 4 (6)	10 (24) / 10 (24)	1 (7) / 0 (6)	8 (11) / 9 (15)
	40-59 let	27 (29) / 27 (30)	3 (3) / 3 (3)	5 (5) / 5 (5)	19 (22) / 16 (20)	1 (2) / 1 (3)	3 (6) / 5 (8)
	≥ 60 let	4 (4) / 4 (4)	1 (1) / 1 (1)	0 (1) / 0 (0)	3 (3) / 4 (4)	1 (3) / 1 (3)	2 (2) / 3 (3)
QuadrP	20-39 let	17 (39) / 10 (32)	2 (6) / 1 (5)	0 (2) / 0 (3)	1 (17) / 2 (14)	1 (3) / 0 (2)	2 (3) / 1 (4)
	40-59 let	9 (19) / 8 (20)	2 (2) / 3 (3)	0 (0) / 0 (0)	7 (14) / 5 (8)	0 (2) / 0 (2)	0 (3) / 0 (2)
	≥ 60 let	1 (2) / 1 (3)	0 (1) / 0 (1)	0 (1) / 0 (1)	1 (2) / 0 (0)	1 (2) / 0 (1)	0 (1) / 0 (0)
SolT	20-39 let	43 (56) / 37 (54)	9 (10) / 6 (9)	3 (6) / 4 (6)	10 (27) / 12 (28)	4 (7) / 1 (5)	8 (11) / 8 (9)
	40-59 let	22 (26) / 27 (29)	3 (3) / 2 (3)	4 (4) / 2 (2)	14 (20) / 16 (21)	1 (3) / 1 (3)	1 (4) / 4 (4)
	≥ 60 let	5 (5) / 5 (5)	1 (1) / 1 (1)	2 (2) / 2 (2)	3 (4) / 3 (4)	0 (2) / 1 (2)	1 (2) / 1 (2)

Legenda: N dex. – počet jedinců, u kterých byla zjištěna entezopatie sledovaného svalového úponu na pravé straně těla; N sin. – počet jedinců, u kterých byla zjištěna entezopatie sledovaného svalového úponu na levé straně těla; v závorce je uveden celkový počet vyšetřovaných osob

Legend: N dex. – number of individual with observed enthesopathy of chosen muscle insertion site on the right side of body; N sin. – number of individual with observed enthesopathy of chosen muscle insertion site on the left side of body; in brackets the total number of examined persons is listed

OBSAH

Bakalárske a magisterské práce obhájené na Katedre antropológie PriF UK v akademickom roku 2013/2014.....	IV
BÁRTOVÁ, V.: Sexuální zdrženlivost a celibátní praxe – život v kontemplativním klášteře.....	1
BEŇOVÁ, J., BEŇUŠ, R., MASNICOVÁ, S.: Odhad věku z fotografie dětské tváře.....	4
BLÁHA, P., STŘÍBRNÁ, L., BEROUNSKÁ, G.: Jsou dohodnuté mezní percentilové hodnoty BMI objektivní pro posouzení hmotnosti dětí a adolescentů?.....	10
BODORIKOVÁ S., TAKÁCS, M., URMINSKÝ, J., et al.: Antropologická analýza kostrových pozostatkov z ranostredovekého pohrebiska Gáň (okr. Galanta).....	14
DOBISÍKOVÁ, M., VELEMÍNSKÝ, P., BERAN, M.: Výška jako identifikační marker.....	22
DROZDOVÁ, D., BODORIKOVÁ, S., DÖRNHÖFEROVÁ, et al.: Analýza kostrových pozostatkov z prikostolného cintorína v Pincinej (okr. Lučenec, 12./13. – 17. stor. n. l.).....	27
DROZDOVÁ, E.: Antropologický výzkum kosterních pozůstatků z trosk bombardéru petljakov sestřeleného za 2. světové války nad obcí Koberice na Moravě.....	33
FUCHSOVÁ, M., FAGALOVÁ, L., BEŇUŠ, R., et al.: Trendy v raste hlavových a tvárových rozmerov detí vo veku 6 až 15 rokov na území Slovenska.....	38
FŮLŮPOVÁ, A., NEŠČÁKOVÁ, E., BORČINOVÁ, B., et al.: Nadhmotnosť a obezita, výživa a fyzická aktivita študentov Prírodovedeckej fakulty v Bratislave vo veku 18 – 20 rokov.....	45
GABRIKOVÁ, D., MISTRÍK, M., MAČEKOVÁ, S., et al.: Zriedkavé genetické ochorenia u slovenských Rómov.....	49
GREJTÁKOVÁ, D., GABRIKOVÁ, D., FERENC, P., et al.: Hypodoncia trvalého chrupu u pacientov z regiónu východného Slovenska.....	53
CHLEPKOVÁ, L., BEŇUŠ, R., MASNICOVÁ, S.: Cheiloskopia – identifikačné markery na odtlačkoch pier.....	58
INGROVÁ, P., KRÁLÍK, M., RUTTKAY-NEDECKÝ, B., et al.: Vliv steroidních hormonů na velikost lidské ruky: pilotní studie.....	65
JAKAB, J.: Nová interpretácia umelých otvorov v čelovej kosti muža z laténskeho hrobu v Dvoroch nad Žitavou.....	78
KIKALOVÁ, K., KOPECKÝ, M., ZEMÁNEK, P.: Hodnoty WHR zjištěné bioimpedanční analýzou (INBODY 230) ve srovnání s indexem WHR, který byl určen na základě standardizované antropometrie.....	85
KRAMÁROVÁ, D., NEŠČÁKOVÁ, E., BEŇUŠ, R., et al.: Somatometria 18-ročných študentiek z UK v Bratislave	89
MAJOROŠOVÁ, M., PIECKOVÁ, E., BODORIKOVÁ, S., et al.: Osídlenie múmií a kostrových ostatkov mikroskopickými hubami.....	97
MASNICOVÁ, S., BEŇUŠ, R., BEŇOVÁ, J.: Expertízne posudzovanie veku jedincov v prípadoch detskej pornografie.....	101
PIECKOVÁ, E.: Fungal bioaerosol in museums as a health risk factor.....	106
STANOVÁ, B., ŠTEFÁNKOVÁ, E., NEŠČÁKOVÁ, et al.: Analýza vybraných antropometrických ukazovateľov u slovenských pacientov s pectus excavatum a pectus carinatum.....	110
TOMAŠOVSKÁ, J., BRŮŽEK J., DOHNAL, P., et al.: Životní styl a bmi vzhledem k variabilitě spánkového chování u mladých dospělých a seniorů z Prahy.....	116
VARGOVÁ, L., HORÁKOVÁ, M., HORÁČKOVÁ, L.: Kloubní a traumatické změny na kosterních pozůstatcích z doby stěhování národů z pohřebiště v Praze-Zličíně.....	120
ZEMAN, T., DROZDOVÁ, E., BEŇUŠ, R., et al.: Výskyt entezopatií mezi obyvateli velkomoravského hradiska Pohansko u Břeclavi.....	124