

## **SLEDOVANIE BIOLOGICKÉHO VEKU SLOVENSÝCH PACIENTOV S METABOLICKÝM OCHORENÍM (HYPERCHOLESTROLÉMIA, HYPOVITAMINÓZA D)**

**Katarína Albertová<sup>1</sup>, Eva Neščáková<sup>2</sup>, Júlia Hrachová<sup>3</sup>, Anna Hlavatá<sup>4</sup>, Ľudmila Košťálová<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Ústav mikrobiológie LF SZU Bratislava, Limbová 12, 833 03 Bratislava, Slovensko, e-mail: katarina.albertova@szu.sk

<sup>2</sup>Katedra antropológie Prírodovedeckej fakulty UK, Mlynská dolina B2, 842 15 Bratislava, Slovensko, e-mail: nescakova@fns.uniba.sk

<sup>3</sup>Univerzitná nemocnica, Ambulancia pre deti a dorast – Detská endokrinologická ambulancia, Antolská 11, Bratislava, Slovensko, e-mail: julia.hrachova@gmail.com

<sup>4</sup>Detská fakultná nemocnica s poliklinikou, Metabolická ambulancia, Limbova 5, Bratislava, Slovensko, e-mail: hlavata@dfnsp.sk

<sup>5</sup>Detská fakultná nemocnica s poliklinikou, Detská endokrinologická ambulancia, Limbova 5, Bratislava, Slovensko, e-mail:kostalova@dfnsp.sk

**Abstract:** *Monitoring the biological age in Slovak patients with metabolic diseases (hypercholesterolemia, hypovitaminosis D).* The goal of the work was to evaluate the body composition of patients, to calculate the biological as well the calendar age, to evaluate which age period mostly differs from the standards, and to find intersexual differences. Calculated values of biological age were compared with the values of calendar age. For overall statistical evaluation of intersexual differences in patients with metabolic diseases (hypercholesterolemia, hypovitaminosis D), the Mann-Whitney U test have been used. Patients with these metabolic diseases differ from healthy population in almost all age categories. The highest differences between biological and calendar age occurred at in both the boys and girls in the age categories ranging from 8.00 to 8.99 years. Intersexual differences were not significant.

**Key words:** cholesterol, vitamin D, adipose tissue, growth and development, acceleration, Slovakia, Central Europe

### **Úvod**

Základným životným prejavom a vlastnosťou organizmu je jeho rast a vývin predstavujúci súbor všetkých procesov, ktoré sa odohrávajú od oplodnenia vajíčka až po dosiahnutie jeho zrelosti (Lipková 1980). Vývin ľudského organizmu sprevádzajú zmeny na bunkovej, orgánovej a systémovej úrovni, týkajúce sa štruktúrnych aj funkčných vlastností (Stloukal et al. 1999). Ide ako o zmeny veľkosti tela (kvantitatívne procesy), tak aj o zmeny funkcií (kvalitatívne procesy) (Lipková 1980).

Podľa Riegerovej, Přidalovej a Ulbrichovej (2006) práve biologický vek charakterizuje celkový stav rastu a vývinu jedinca a je mierou formovania jeho morfológických a funkčných znakov. Rast a vývin detí významne ovplyvňujú vonkajšie a vnútorné faktory (Seliger 1978).

Preto je vhodnejšie biologický (fyziologický) vek definovať ako súhrn opotrebovania fyziologických, chemických a psychických funkcií organizmu. Ovpľvňujú ho životné podmienky, výživa, pracovné zaťaženie, choroby a genetické faktory (Stloukal et al. 1999).

### **Súbor a metódy**

Skúmaný súbor zahŕňa celkom 102 detí a adolescentov, z toho 53 chlapcov a 49 dievčat vo veku od 8 do 18 rokov pochádzajúcich z rôznych miest Slovenska.

Postupmi štandardnej somatometrie (Fetter et al. 1967, Martin a Saller 1957) sme zmerali 20 antropometrických parametrov a 10 kožných rias (Pařízková 1962) pomocou antropometrických meradiel.

Na výpočet biologického veku sme potrebovali osem antropometrických parametrov, ostatné sme použili na výpočet telesného zloženia. Vypočítané hodnoty biologického veku sa porovnávali s hodnotami kalendárneho veku. Decimálny vek pacientov sme počítali z dátumu narodenia a dátumu vyšetrenia podľa tabuliek IBP pre výpočet decimálneho veku (Weiner a Lourie 1969).

## Výsledky

Zhodnotením rozdielov kalendárneho a biologického veku u pacientov s metabolickým ochorením (hypercholesterolémia, hypovitaminóza D) sme zistili, že hodnoty kalendárneho veku a biologického proporcionálneho veku (KEI) sa od seba odlišujú, presahujú rovinu všeobecného priemeru t. j.  $\pm 12$  mesiacov ( $\pm 1$  rok), čo svedčí o potenciálnej akcelerácii alebo retardácii v raste a vývine.

Po vyhodnotení súboru sme zaznamenali signifikantné rozdiely u 40 % pacientov (38 % chlapcov a 41 % dievčat), primerané hodnoty rozdielov malo 61 % pacientov (62 % chlapcov a 59 % dievčat).

V tab. 1 a na obr. 1 uvádzame hodnoty priemerného kalendárneho veku a biologického proporcionálneho veku (KEI) chlapcov s metabolickým ochorením (hypercholesterolémia, hypovitaminóza D) vo veku od 8,00 – 17,99 roka. U chlapcov sme zaznamenali signifikantne vyššie rozdiely v takmer všetkých vekových kategóriách, hodnoty rozdielu kalendárneho a biologického proporcionálneho veku (KEI) presahovali úroveň +12 mesiacov (+ 1 rok), čo svedčí o potenciálnej akcelerácii v raste a vývine. Najvyššiu mieru odlišnosti sme zaznamenali vo veku 8,00 – 8,99 roka (+5,46 rokov). U chlapcov vo vekovej kategórii 15,00 – 17,99 roka sa nezistil významný rozdiel medzi kalendárnym a biologicky proporcionálnym vekom, ktorý by presahoval úroveň  $\pm 12$  mesiacov ( $\pm 1$  rok), čo svedčí o normálnom raste a vývine.

V tab. 2 a na obr. 2 uvádzame hodnoty priemerného kalendárneho veku a biologického proporcionálneho veku (KEI) dievčat s metabolickým ochorením (hypercholesterolémia, hypovitaminóza D) vo veku od 8,00 – 17,99 roka. U dievčat sme zaznamenali signifikantne vyššie rozdiely v takmer vo všetkých vekových kategóriách. Vo vekových kategóriách 8,00 – 11,99 roka a 13,00 – 15,99 roka rozdiel medzi kalendárnym a biologicky proporcionálnym vekom (KEI) presahoval úroveň +12 mesiacov (+1 rok), čo svedčí o potenciálnej akcelerácii v raste a vývine. Najvyššiu mieru odlišnosti sme zaznamenali vo veku 8,00 – 8,99 roka (+5,27 rokov). U dievčat vo vekovej kategórii 12,00 – 12,99 roka a 16,00 – 17,99 roka sa nezistil významný rozdiel medzi kalendárnym a biologicky proporcionálnym vekom (KEI), ktoré by presahovali úroveň  $\pm 12$  mesiacov ( $\pm 1$  rok), čo svedčí o normálnom raste a vývine.

Pri porovnaní intersexuálnych rozdielov sa nezistila štatistická významnosť.

V tab. 3 a v tab. 4 uvádzame hodnoty priemerného kalendárneho veku a odhadu biologického veku určeného na základe telesných rozmerov u chlapcov a dievčat s metabolickým ochorením (hypercholesterolémia, hypovitaminóza D). Hodnoty kalendárneho veku a odhadu biologického veku sa od seba odlišujú, presahujú úroveň všeobecného priemeru, t. j.  $\pm 12$  mesiacov ( $\pm 1$  rok), čo svedčí o potenciálnej akcelerácii alebo retardácii v raste a vývine.

U chlapcov sme zaznamenali signifikantne vyššie rozdiely v takmer všetkých vekových kategóriách. Hodnoty kalendárneho veku a odhadu biologického veku sa od seba odlišovali, presahovali úroveň všeobecného priemeru, t. j.  $\pm 12$  mesiacov ( $\pm 1$  rok). Vo vekových kategóriách 8,00 – 13,99 roka rozdiel medzi kalendárnym a odhadovaným biologickým vekom presahoval úroveň +12 mesiacov (+1 rok), čo svedčí o potenciálnej akcelerácii v raste a vývine. Najvyššiu mieru odlišnosti sme zaznamenali vo veku 11,00 – 11,99 roka (+1,41 rokov). U chlapcov vo vekovej kategórii 15,00 – 17,99 roka sa nezistil významný rozdiel medzi kalendárnym

a odhadovaným biologickým vekom, ktorý by presahoval úroveň  $\pm 12$  mesiacov ( $\pm 1$  rok), čo svedčí o normálnom raste a vývine.

U dievčat sme zaznamenali signifikantné rozdiely takmer vo všetkých vekových kategóriách. Hodnoty kalendárneho veku a odhadu biologického veku sa od seba odlišovali, presahovali úroveň všeobecného priemeru – t. j.  $\pm 12$  mesiacov ( $\pm 1$  rok). Vo vekových kategóriách 8,00 – 11,99 roka a 13,00 – 15,99 roka rozdiel medzi kalendárnym a odhadovaným biologickým vekom presahovali úroveň +12 mesiacov (+1 rok), čo svedčí o potenciálnej akcelerácii v raste a vývine. Najvyššiu mieru odlišnosti sme zaznamenali vo veku 13,00 – 13,99 roka (+1,86 rokov). U dievčat vo vekových kategóriách 12,00 – 12,99 roka a 16,00 – 17,99 roka sa nezistil významný rozdiel medzi kalendárnym vekom a odhadovaným biologickým vekom, ktoré by presahovali úroveň  $\pm 12$  mesiacov ( $\pm 1$  rok), čo svedčí o normálnom raste a vývine.

Pri porovnaní intersexuálnych rozdielov sa nezistila nijaká štatistická významnosť, pacienti sa kalendárnym a odhadovaným biologickým vekom výrazne neodlišovali.

## Záver

U pacientov s metabolickým ochorením (hypercholesterolémia, hypovitaminóza D) sa zaznamenala akcelerácia v raste a vývine. V sledovanom súbore sa hodnotilo aj telesné zloženie pacientov, pričom sme u týchto pacientov zaznamenali zvýšený podiel tukov a zvyšku, ktoré sa výrazne podieľajú na zvýšenej telesnej hmotnosti. Možno preto usudzovať, že zrýchlený rast a vývin súvisí so zvýšeným podielom tukového tkaniva, ktorý je enzymatický a hormonálne aktívny. Zároveň však musíme konštatovať, že metabolické ochorenia (hypercholesterolémia, hypovitaminóza D) sa nevyskytujú len u pacientov, u ktorých bola zaznamenaná akcelerácia v raste a vývine, ale ide o ochorenia, ktoré postihujú aj jedincov s primeraným biologickým vekom.

Tab. 1: Porovnanie kalendárneho veku a biologického proporcionálneho veku (KEI) chlapcov s metabolickým ochorením (hypercholesterolémia, hypovitaminóza D) vo veku 8,00 – 17,99 roka s normou

*Table 1: Comparison of the calendar and proportional biological age (KEI) in boys with metabolic disease (hypercholesterolemia, hypovitaminosis D) aged from 8.00 to 17.99 years with the standards*

		Kalendárny vek	Proporcionálny vek (KEI)	Min.	Max.	Median	Rozdiel
CHLAPCI N=46	8-roční	8,437	13,90	1,13	1,25	1,20	5,46
	9-roční	9,549	12,97	1,08	1,34	1,31	3,42
	10-roční	10,569	13,68	1,13	1,38	1,17	3,11
	11-roční	11,537	13,59	1,41	1,82	1,45	2,05
	12-roční	12,589	14,21	1,31	1,56	1,49	1,62
	13-roční	13,473	14,77	1,58	1,93	1,71	1,30
	15-roční	15,523	16,49	1,17	1,68	1,54	0,97
	16-roční	16,430	17,38	1,71	1,84	1,79	0,95
	17-roční	17,350	17,05	2,00	2,50	2,16	-0,30

Tab. 2: Porovnanie kalendárneho veku a biologického proporcionálneho veku (KEI) dievčat s metabolickým ochorením (hypercholesterolémia, hypovitaminóza D) vo veku 8,00 – 17,99 roka s normou

*Table 2: Comparison of the calendar and proportional biological age (KEI) in girls with metabolic disease (hypercholesterolemia, hypovitaminosis D) aged from 8.00 to 17.99 years with the standards*

		Kalendárny vek	Proporcionálny vek (KEI)	Min.	Max.	Median	Rozdiel
<b>DIEVČATÁ</b> N=49	8-ročné	8,356	13,63	1,37	1,62	1,46	5,27
	10-ročné	10,630	14,82	1,49	2,21	1,91	4,19
	11-ročné	11,258	13,70	1,51	1,96	1,78	2,44
	12-ročné	12,831	13,17	1,53	1,79	1,73	0,34
	13-ročné	13,394	17,98	1,66	2,29	2,08	4,59
	15-ročné	15,556	18,79	1,75	2,29	2,01	3,23
	16-ročné	16,322	15,53	1,70	18,79	2,25	-0,79
	17-ročné	17,710	17,64	1,93	15,53	1,99	-0,07

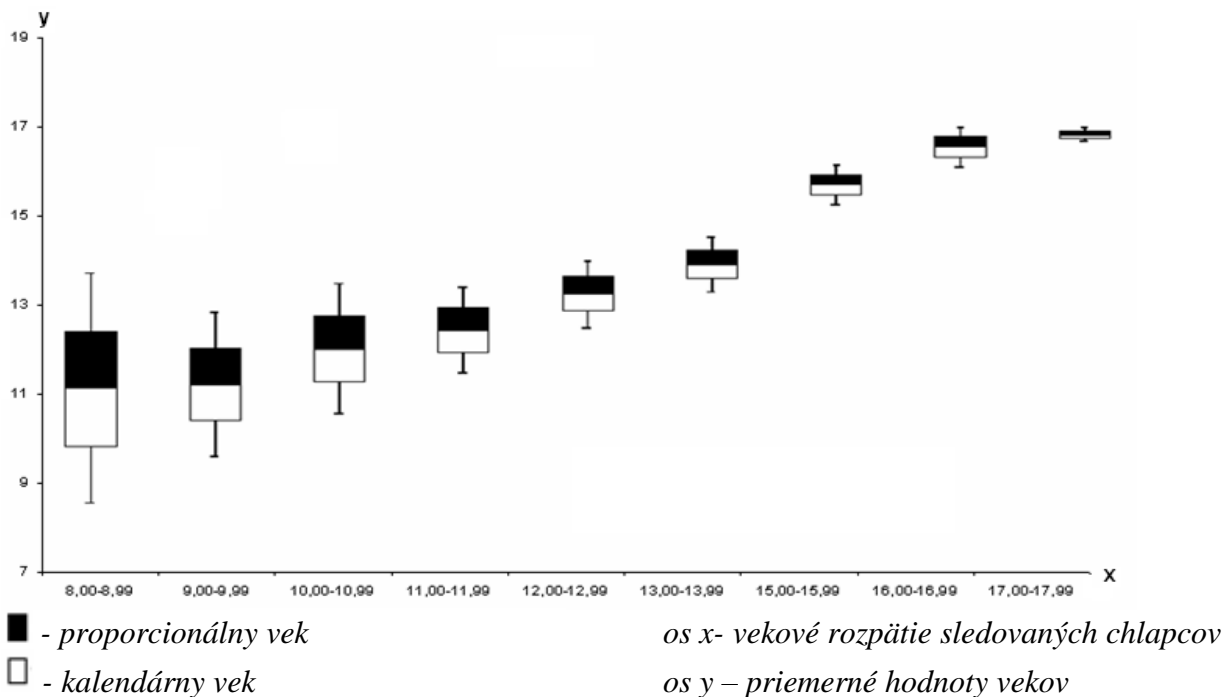
Tab. 3: Porovnanie kalendárneho veku a odhadu biologického veku chlapcov s metabolickým ochorením (hypercholesterolémia, hypovitaminóza D) vo veku 8,00 – 17,99 roka s normou

*Table 3: Comparison of the calendar age and the estimated biological age in boys with metabolic disease (hypercholesterolemia, hypovitaminosis D) aged from 8.00 to 17.99 years with the standards*

		Kalendárny vek	Odhad telesnej hmotnosti	Odhad telesnej výšky	% vyspelosť v pomere k dokončenému rastu	Proporcionálny vek (PLX)	Odhad veku	Rozdiel
<b>CHLAPCI</b> N=53	8-roční	8,437	9,00	8,00	10,00	12,00	9,75	1,31
	9-roční	9,549	10,00	9,00	11,00	13,00	10,75	1,20
	10-roční	10,569	11,00	10,00	12,00	14,00	11,75	1,18
	11-roční	11,537	11,00	11,00	12,00	18,00	13,00	1,46
	12-roční	12,589	13,00	12,00	13,00	18,00	14,00	1,41
	13-roční	13,473	13,00	14,00	14,00	18,00	14,75	1,28
	15-roční	15,523	15,00	15,00	15,00	18,00	15,75	0,23
	16-roční	16,430	15,00	18,00	18,00	18,00	17,25	0,82
	17-roční	17,350	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	0,65

Tab. 4: Porovnanie kalendárneho veku a odhadu biologického veku dievčat s metabolickým ochorením (hypercholesterolémia, hypovitaminóza D) vo veku 8,00 – 17,99 roka s normou  
 Table 4: Comparison of the calendar age and the estimated biological age in girls with metabolic disease (hypercholesterolemia, hypovitaminosis D) aged from 8.00 to 17.99 years with the standards

		Kalendárny vek	Odhad telesnej hmotnosti	Odhad telesnej výšky	% vyspelosť v pomere k dokončenému rastu	Proporcionálny vek (PLX)	Odhad veku	Rozdiel
DIEVČATÁ N=49	8-ročné	8,356	9,00	9,00	9,00	11,00	9,50	1,14
	10-ročné	10,630	11,00	11,00	11,00	15,00	12,00	1,37
	11-ročné	11,258	12,00	12,00	12,00	14,00	12,50	1,24
	12-ročné	12,831	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00	0,17
	13-ročné	13,394	14,00	15,00	14,00	18,00	15,25	1,86
	15-ročné	15,556	15,00	18,00	18,00	18,00	17,25	1,69
	16-ročné	16,322	15,00	18,00	18,00	18,00	17,25	0,93
	17-ročné	17,710	15,00	18,00	18,00	18,00	17,25	-0,46



Obr. 1: Porovnanie kalendárneho veku a biologického proporcionálneho veku (KEI) chlapcov s metabolickým ochorením (hypercholesterolémia, hypovitaminóza D) vo veku 8,00 – 17,99 roka s normou

Fig. 1: Comparison of the calendar age and proportional biological age (KEI) in boys with metabolic disease (hypercholesterolemia, hypovitaminosis D) aged from 8.00 to 17.99 years with the standards





## **SLEDOVANIE TELESNÉHO ZLOŽENIA SLOVENSKÝCH PACIENTOV S METABOLICKÝM OCHORENÍM (HYPERCHOLESTROLÉMIA, HYPOVITAMINÓZA D)**

**Katarína Albertová<sup>1</sup>, Eva Neščáková<sup>2</sup>, Júlia Hrachová<sup>3</sup>, Anna Hlavatá<sup>4</sup>, Ľudmila Košťálová<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Ústav mikrobiológie LF SZU Bratislava, Limbová 12, 833 03 Bratislava, Slovensko, e-mail: katarina.albertova@szu.sk

<sup>2</sup>Katedra antropológie Prírodovedeckej fakulty UK, Mlynská dolina B2, 842 15 Bratislava, Slovensko, e-mail: nescakova@fns.uniba.sk

<sup>3</sup>Univerzitná nemocnica, Ambulancia pre deti a dorast – Detská endokrinologická ambulancia, Antolská 11, Bratislava, Slovensko, e-mail: julia.hrachova@gmail.com

<sup>4</sup>Detská fakultná nemocnica s poliklinikou, Metabolická ambulancia, Limbova 5, Bratislava, Slovensko, e-mail: hlavata@dfnsp.sk

<sup>5</sup>Detská fakultná nemocnica s poliklinikou, Detská endokrinologická ambulancia, Limbova 5, Bratislava, Slovensko, e-mail: kostalova@dfnsp.sk

**Abstract:** *Monitoring of the body composition in Slovak patients with metabolic diseases (hypercholesterolemia, and hypovitaminosis D). The aim of the work was to evaluate the body composition of patients with metabolic diseases (hypercholesterolemia, and hypovitaminosis D) to determine which physical components of the control group mostly differ from the standards. Based on the identified differences, we can conclude that most patients (boys and girls) are different from the healthy population (standard). The body composition of patients exceeded the  $\pm 2$  sigma values. In the studied population, there were also some patients whose physical structure was within the normal distribution. When comparing the healthy (normal) population and patients according to their age, differences in almost all age groups in both sexes have been noted.*

**Key words:** cholesterol, vitamin D, adipose tissue, growth and development, Central Europe

### **Úvod**

Základným životným prejavom a vlastnosťami organizmu je jeho rast a vývin predstavujúci súbor všetkých procesov, ktoré sa odohrávajú od oplodnenia vajíčka až po dosiahnutie jeho zrelosti. Ide nielen o zmeny veľkosti tela (kvantitatívne procesy), ale aj zmeny funkcií (kvalitatívne procesy) (Lipková 1980). Rast a vývin detí významne ovplyvňujú vonkajšie a vnútorné faktory. K vnútorným faktorom patria dedičné vlohy, ktoré získava jedinec od rodičov pri splynutí pohlavných buniek. K významným vonkajším faktorom patrí vplyv sociálneho prostredia, stav výživy a v neposlednom rade aj telesná aktivita (Seliger 1978). Okrem nervovej sústavy, ktorá reguluje činnosti celého organizmu, sa uplatňujú v rastových procesoch aj hormóny (Lipková 1980). Práve metabolizmus je súbor procesov, ktoré pomáhajú udržiavať normálne telesné funkcie, účinne regulujú chemické látky nazývané enzýmy a hormóny (Weston 1993).

Hypercholesterolemia je stav charakterizovaný vysokou hladinou cholesterolu v sére, preto patrí medzi skupinu metabolických ochorení nazývaných dyslipoproteinémie (Víšek 1976). Stapleton et al. (2010) uvádzajú, že vývoj hypercholesterolemie je spojený s dysfunkciou endoteliálnych buniek, čo predstavuje značné riziko predčasného kôrnatenie ciev.

Hypovitaminóza D je stav súvisiaci s nedostatkom vitamínu D. Fyziologickým zdrojom cholekalciferolu (provitamínu D) pre ľudský organizmus je jeho tvorba v koži (Holický 2006).

Podľa Bayera (2008) ťažká hypovitaminóza u rastúceho dieťaťa vedie k rozvoju klinických, laboratórnych a röntgenologických známkov rachitídy. Menej závažný nedostatok vedie k výskytu rôznych autoimunitných ochorení.

### **Súbor a metódy**

Skúmaný súbor zahŕňa celkom 102 detí a adolescentov, z toho 53 chlapcov a 49 dievčat vo veku od 8 do 18 rokov pochádzajúcich z rôznych miest Slovenska.

Postupmi štandardnej somatometrie (Fetter et al. 1967, Martin a Saller 1957) sme zmerali 20 antropometrických parametrov a osem kožných rias pomocou antropometrických meradiel, ktoré sa využili pri vypočítaní telesného zloženia. Telesné zloženie sme stanovili podľa Drinkwatera a Rossa (1980) a podiel tuku podľa Pařízkovej (1962).

Na celkové štatistické vyhodnotenie rozdielov medzi vyšetrovanými pacientmi a zdravými jedincami a tiež na vyjadrenie intersexuálnych rozdielov sme použili Mann-Whitneyho U test a z-skóre.

### **Výsledky a diskusia**

Zhodnotením telesného zloženia podľa modifikovanej metódy Drinkwatera a Rossa (1980) sme u pacientov s metabolickým ochorením (hypercholesterolémia, hypovitaminóza D) zaznamenali signifikantne vyššie hodnoty v takmer všetkých vekových kategóriách. Jednotlivé zložky telesného zloženia presahovali hodnoty  $\pm 2$  sigmy, ide o potenciálne patologické hodnoty, ktoré sa pravdepodobne podieľali na rozvoji metabolických ochorení.

Po vyhodnotení sledovaného súboru môžeme skonštatovať, že signifikantné rozdiely v hmotnosti kostry sme zaznamenali u 44 % pacientov (49 % chlapcov a 39 % dievčat), v hmotnosti svalstva u 50 % pacientov (58 % chlapcov a 41 % dievčat), v hmotnosti tuku u 90 % pacientov (91 % mužov a 90 % žien) a v hmotnosti zvyšku u 87 % pacientov (85 % chlapcov a 88 % dievčat, tab. 1 a tab. 2). Primerané hodnoty hmotnosti kostry sme zaznamenali u 56 % pacientov (51 % chlapcov a 61 % dievčat), hmotnosti svalstva u 51 % pacientov (42 % chlapcov a 59 % dievčat), hmotnosti tuku u 10 % pacientov (9 % chlapcov a 10 % dievčat) a hmotnosti zvyšku u 14 % pacientov (15 % chlapcov a 12 % dievčat, tab. 1 a tab. 2).

Primerané hodnoty telesného zloženia sa zistili iba u chlapcov vo vekovej kategórii 16,00 – 16,99 roka. Vo všetkých ostatných vekových kategóriách chlapcov a dievčat sa našli vyššie hodnoty, ako je uvedené v tab. 3 a tab. 4 a na obr. 1 a obr. 2. Najvyššia nameraná hodnota z-skóre u chlapcov sa vyskytla v podiele hmotnosti tuku (+7,56) vo veku 15,00 – 15,99 roka a u dievčat sa vyskytla v podiele hmotnosti zvyšku (+8,99) a v podiele hmotnosti tukov (+7,07) vo veku 13,00 – 13,99 roka.

K podobnému zisteniu sme dospeli aj pri vyhodnotení množstva podkožného tuku podľa Pařízkovej (1962). Zaznamenali sme signifikantne významné rozdiely pri hodnotách podkožného tuku u 90 % pacientov (88 % chlapcov a 92 % dievčat). U chlapcov s metabolickým ochorením (hypercholesterolémia, hypovitaminóza D) sme zaznamenali signifikantne významné rozdiely v takmer všetkých vekových kategóriách (tab. 5), najvyššia nameraná hodnota z-skóre (+4,02) sa vyskytla vo veku 10,00 – 10,99 roka. U chlapcov vo vekovej kategórii 16,00 - 16,99 roka sa nezistili štatisticky významné hodnoty z-skóre, ktoré by presahovali  $\pm 2$  sigmy, preto nejde o patologické hodnoty. Dievčatá mali vo všetkých vekových kategóriách štatisticky významne vyššie množstvo podkožného tuku (tab. 6). Najvyššia nameraná hodnota z-skóre (+ 4,00) sa vyskytla vo veku 13,00 – 13,99 roka.

### **Záver**

Na základe zistených rozdielov možno konštatovať, že väčšina sledovaných pacientov (chlapcov a dievčat) s metabolickým ochorením (hypercholesterolémia, hypovitaminóza D) sa odlišovala od zdravej populácie (normy).

V telesnom zložení časť pacientov presahovala hodnoty  $\pm 2$  sigmy, v sledovanom súbore sa vyskytovali aj pacienti, ktorých telesné zloženie bolo v rámci normálneho rozdelenia. V sledovanej skupine sme nezaznamenali výrazné intersexuálne rozdiely.

Pacienti s metabolickým ochorením prejavovali v porovnaní s normou štatisticky významné rozdiely v hmotnosti tuku a zvyšku a boli akcelerovaní v raste a vývine. Preto možno usudzovať, že u pacientov s metabolickým ochorením (hypercholesterolémia, hypovitaminóza D) sa podiel tuku a zvyšku výrazne podieľa na zvýšení telesnej hmotnosti.

Tab. 1: Percentuálne rozdelenie chlapcov s metabolickým ochorením podľa telesného zloženia (kg)  
*Table 1: Frequency of boys with metabolic disease according to body composition (kg)*

Telesné zloženie (kg) CHLAPCI N=53	Štatisticky významné hodnoty	Štatisticky nevýznamné hodnoty
Hmotnosť kostry	49 %	51 %
Hmotnosť svalstva	58 %	42 %
Hmotnosť tukov	91 %	9 %
Zvyšok	85 %	15 %

Tab. 2: Percentuálne rozdelenie dievčat s metabolickým ochorením podľa telesného zloženia (kg)  
*Table 2: Frequency of girls with metabolic disease according to body composition (kg)*

Telesné zloženie (kg) DIEVČATÁ N=49	Štatisticky významné hodnoty	Štatisticky nevýznamné hodnoty
Hmotnosť kostry	39 %	61 %
Hmotnosť svalstva	41 %	59 %
Hmotnosť tukov	90 %	10 %
Zvyšok	88 %	12 %

Tab. 3: Porovnanie telesného zloženia (kg) chlapcov s metabolickým ochorením (hypercholesterolémia, hypovitaminóza D) vo veku 8,00 – 17,99 roka s normou  
*Table 3: Comparison of body composition (kg) in boys with metabolic disease (hypercholesterolemia, hypovitaminosis D) aged from 8.00 to 17.99 years with the standards*

CHLAPCI					
8,00 – 8,99, N = 4	X	z	Min	Max	SD
Hmotnosť kostry	7,87	+ 2,39	6,97	9,07	2,81
Hmotnosť svalstva	15,68	+ 2,21	13,94	16,73	3,96
Hmotnosť tuku	10,16	+ 5,69	9,85	10,49	3,19
Zvyšok	13,82	+ 5,88	12,65	16,98	3,72
9,00 – 9,99, N = 7	X	z	Min	Max	SD
Hmotnosť kostry	8,75	+ 2,39	5,66	11,03	2,96
Hmotnosť svalstva	17,65	+ 2,79	11,51	25,64	4,20
Hmotnosť tuku	12,67	+ 7,40	3,60	21,05	3,56
Zvyšok	13,65	+ 7,14	7,27	19,43	3,69
10,00 – 10,99, N = 5	X	z	Min	Max	SD
Hmotnosť kostry	9,88	+2,53	8,42	11,38	3,14
Hmotnosť svalstva	20,03	+ 2,92	19,23	21,51	4,48
Hmotnosť tuku	15,54	+ 5,42	11,93	18,81	3,94
Zvyšok	16,70	+ 6,95	11,86	20,78	4,09

<b>11,00 – 11,99, N = 4</b>	<b>X</b>	<b>z</b>	<b>Min</b>	<b>max</b>	<b>SD</b>
Hmotnosť kostry	10,83	+ 2,22	9,99	11,57	3,29
Hmotnosť svalstva	21,77	+ 2,28	19,30	24,07	4,67
Hmotnosť tuku	15,97	+ 5,05	13,88	17,19	4,00
Zvyšok	19,76	+ 6,56	17,42	22,61	4,44
<b>12,00 – 12,99, N = 6</b>	<b>X</b>	<b>z</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>SD</b>
Hmotnosť kostry	11,38	+ 2,39	8,83	14,67	3,37
Hmotnosť svalstva	23,96	+ 2,06	19,48	32,73	4,89
Hmotnosť tuku	15,90	+ 5,08	12,97	22,85	3,99
Zvyšok	20,05	+ 5,43	12,23	28,77	4,48
<b>13,00 – 13,99, N = 9</b>	<b>X</b>	<b>z</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>SD</b>
Hmotnosť kostry	11,22	+ 0,94	7,17	14,33	3,35
Hmotnosť svalstva	27,97	+ 2,06	17,59	35,97	5,29
Hmotnosť tuku	16,19	+ 3,91	5,66	25,14	4,02
Zvyšok	26,80	+ 6,47	11,18	38,87	5,18
<b>15,00 – 15,99, N = 6</b>	<b>X</b>	<b>z</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>SD</b>
Hmotnosť kostry	12,00	+ 0,70	8,07	18,21	3,46
Hmotnosť svalstva	29,58	+ 1,10	23,42	35,30	5,44
Hmotnosť tuku	19,31	+ 7,56	13,14	31,03	4,39
Zvyšok	22,77	+ 3,32	11,37	33,46	4,77
<b>16,00 – 16,99, N = 5</b>	<b>X</b>	<b>z</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>SD</b>
Hmotnosť kostry	12,57	+ 0,62	10,68	15,22	3,54
Hmotnosť svalstva	31,58	+ 0,61	27,41	44,28	5,62
Hmotnosť tuku	9,55	+ 1,89	5,25	14,62	3,09
Zvyšok	19,61	+ 0,90	13,87	32,38	4,43
<b>17,00 – 17,99, N = 7</b>	<b>X</b>	<b>z</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>SD</b>
Hmotnosť kostry	11,90	+ 0,27	8,66	16,40	3,45
Hmotnosť svalstva	36,02	+ 1,45	30,35	40,73	6,00
Hmotnosť tuku	12,38	+ 2,34	6,61	25,68	3,52
Zvyšok	30,08	+ 5,24	22,26	41,65	5,48

Tab. 4: Porovnanie telesného zloženia dievčat s metabolickým ochorením (hypercholesterolémia, hypovitaminóza D) vo veku 8,00 – 17,99 roka s normou

Table 4: Comparison of body composition (kg) in girls with metabolic disease (hypercholesterolemia, hypovitaminosis D) aged from 8.00 to 17.99 years with the standards

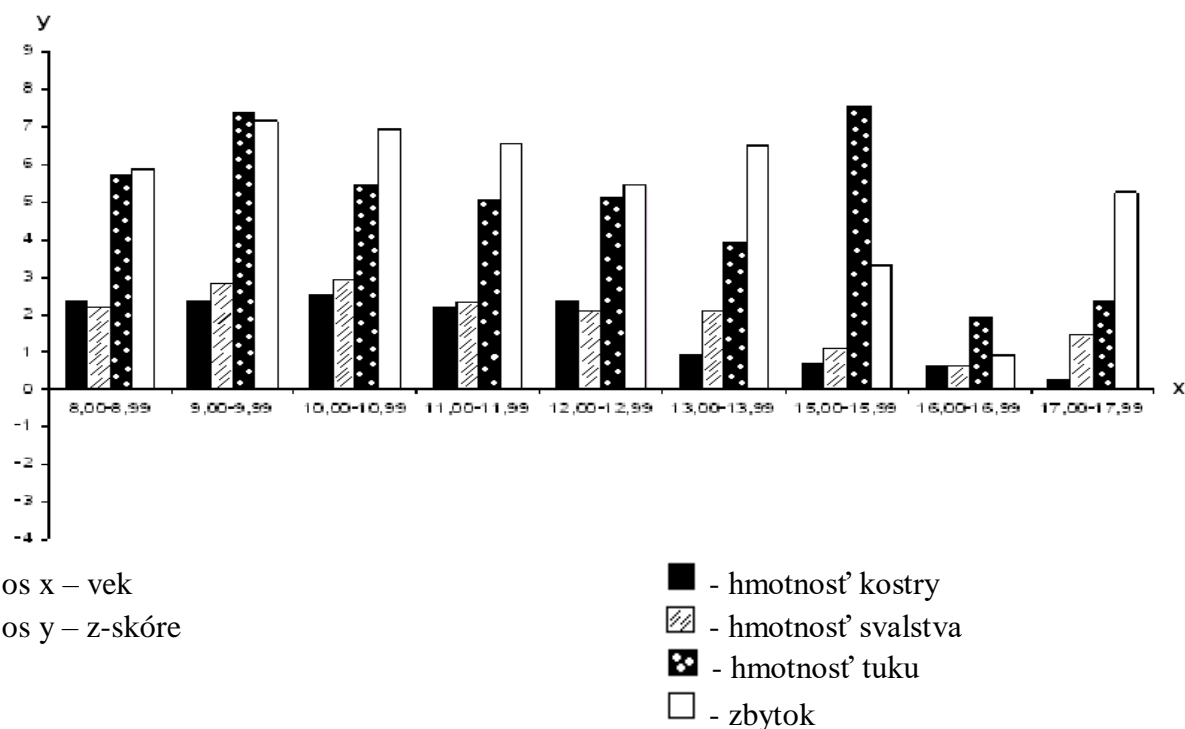
<b>DIEVČATÁ</b>					
<b>8,00 – 8,99, N = 5</b>	<b>X</b>	<b>Z</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>SD</b>
Hmotnosť kostry	7,16	+ 1,81	5,80	9,42	2,68
Hmotnosť svalstva	15,04	+ 2,34	12,78	19,96	3,88
Hmotnosť tuku	10,58	+ 5,74	6,72	14,43	3,25
Zvyšok	11,81	+ 4,72	9,64	15,31	3,44
<b>10,00 – 10,99, N = 9</b>	<b>X</b>	<b>z</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>SD</b>
Hmotnosť kostry	10,11	+ 2,91	6,16	14,30	3,18
Hmotnosť svalstva	19,72	+ 2,84	13,66	35,02	4,44
Hmotnosť tuku	13,96	+ 3,98	8,22	21,02	3,74
Zvyšok	16,24	+ 6,34	8,56	26,66	4,03
<b>11,00 – 11,99, N = 5</b>	<b>X</b>	<b>z</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>SD</b>
Hmotnosť kostry	9,50	+ 1,65	5,02	13,00	3,08
Hmotnosť svalstva	18,33	+ 0,91	14,27	23,39	4,28
Hmotnosť tuku	13,59	+ 3,29	8,33	17,36	3,69
Zbytok	16,07	+ 3,77	9,37	24,04	4,01

<b>12,00 – 12,99, N = 9</b>	<b>X</b>	<b>z</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>SD</b>
Hmotnosť kostry	9,25	+ 1,19	6,21	12,02	3,04
Hmotnosť svalstva	21,00	+ 1,40	14,68	31,85	4,58
Hmotnosť tuku	12,89	+ 2,43	6,78	19,93	3,59
Zvyšok	14,48	+ 2,50	8,60	21,14	3,80
<b>13,00 – 13,99, N = 6</b>	<b>X</b>	<b>z</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>SD</b>
Hmotnosť kostry	11,58	+ 2,71	8,37	13,64	3,40
Hmotnosť svalstva	29,33	+ 3,54	23,80	33,43	5,42
Hmotnosť tuku	20,75	+ 7,07	16,79	24,88	4,55
Zvyšok	27,06	+ 8,99	16,49	43,07	5,20
<b>15,00 – 15,99, N = 7</b>	<b>X</b>	<b>z</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>SD</b>
Hmotnosť kostry	9,75	+ 0,88	8,39	12,20	3,12
Hmotnosť svalstva	26,13	+ 0,90	21,52	28,88	5,11
Hmotnosť tuku	16,53	+ 3,14	7,96	24,51	4,07
Zvyšok	22,70	+ 5,28	17,00	32,18	4,76
<b>16,00 – 16,99, N = 4</b>	<b>X</b>	<b>z</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>SD</b>
Hmotnosť kostry	12,16	+ 2,52	8,99	20,70	3,49
Hmotnosť svalstva	22,99	- 0,56	18,85	28,48	4,79
Hmotnosť tuku	20,27	+ 5,58	17,20	27,00	4,50
Zvyšok	25,47	+ 7,07	21,29	34,32	5,05
<b>17,00 - 17,99, N = 4</b>	<b>X</b>	<b>z</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>SD</b>
Hmotnosť kostry	10,49	+ 0,98	9,89	11,01	3,24
Hmotnosť svalstva	25,68	+ 1,36	24,28	27,82	5,07
Hmotnosť tuku	14,30	+ 2,02	13,28	14,91	3,78
Zvyšok	24,46	+ 7,12	22,88	27,73	4,95

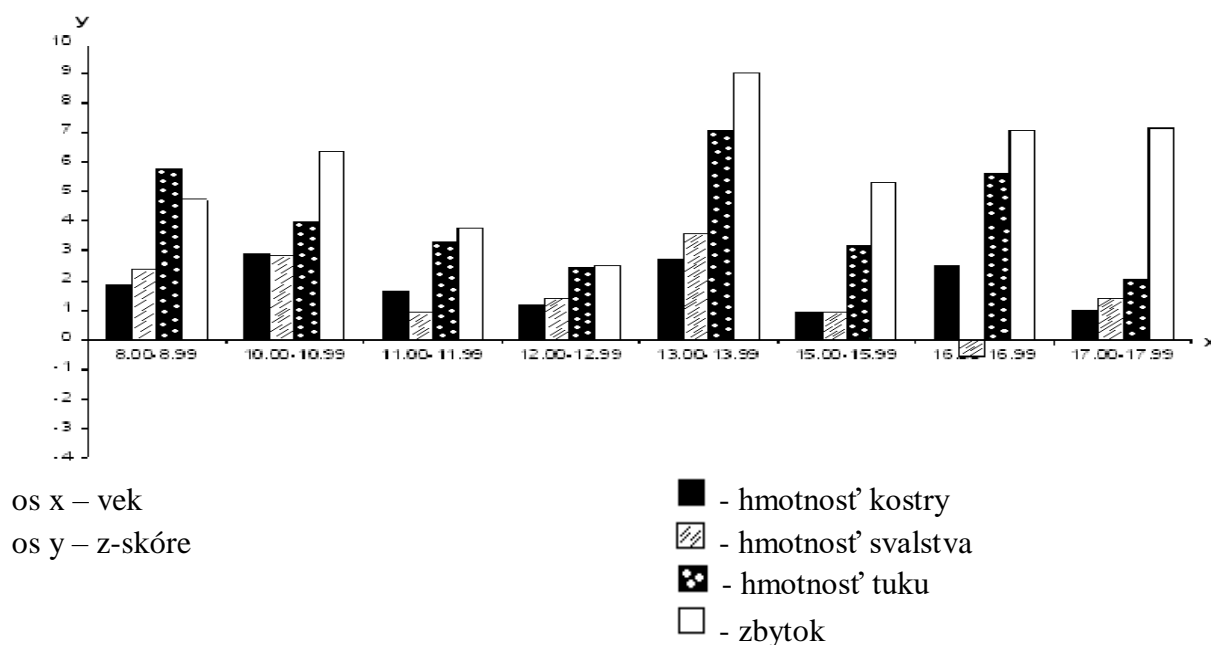
Tab. 5: Porovnanie množstva podkožného tuku chlapcov a dievčat s metabolickým ochorením s normou

Table 5: Comparison of the amount of subcutaneous fat in boys and girls with metabolic disease (hypercholesterolemia, hypervitaminosis D) with the standards

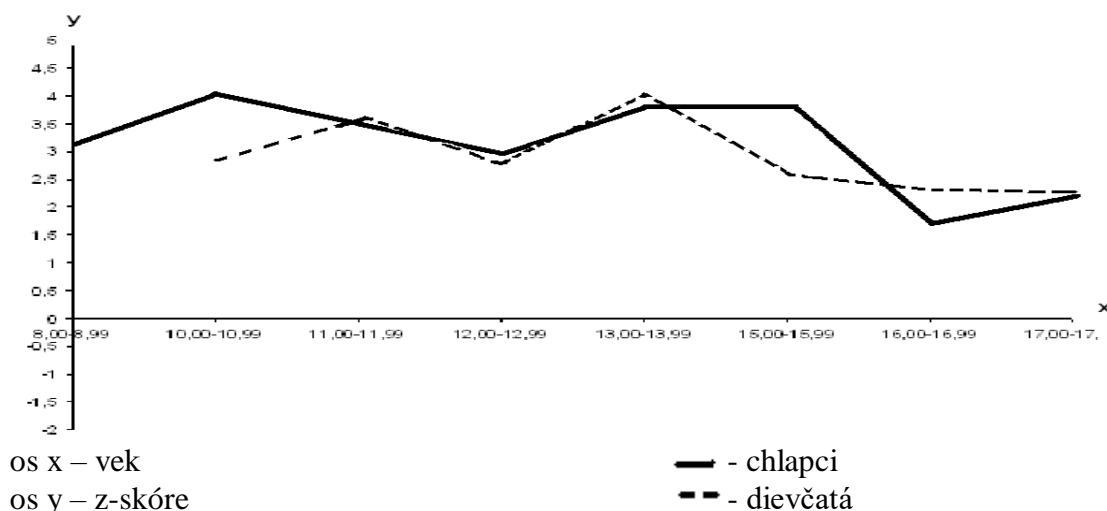
PODKOŽNÝ TUK (mm)						
VEK	CHLAPCI N=53			DIEVČATÁ N=49		
	$\bar{X}$	SD	Z-skóre	$\bar{X}$	SD	Z-skóre
9,00 – 9,99	28,73	± 5,10	+ 3,11	-	-	
10,00 – 10,99	32,26	± 1,61	+ 4,02	30,22	± 2,28	+ 2,81
11,00 – 11,99	32,78	± 0,57	+ 3,52	30,20	± 2,05	+ 3,53
12,00 – 12,99	30,07	± 2,39	+ 2,98	26,52	± 5,21	+ 2,89
13,00 – 13,99	27,54	± 6,28	+ 3,79	30,67	± 2,55	+ 4,00
14,00 – 14,99	-	-	-	-	-	-
15,00 – 15,99	27,70	± 7,00	+ 3,84	28,01	± 2,07	+ 2,62
16,00 – 16,99	15,59	± 4,94	+ 1,71	28,63	± 2,27	+ 2,34
17,00 – 17,99	18,98	± 4,77	+ 2,18	29,025	± 1,88	+ 2,28



Obr. 1: Porovnanie telesného zloženia (kg) chlapcov s metabolickým ochorením (hypercholesterolémia, hypovitaminóza D) vo veku 8,00 – 17,99 roka s normou  
 Fig. 1: Comparison of body composition (kg) in boys with metabolic disease (hypercholesterolemia, hypovitaminosis D) aged from 8.00 to 17.99 years with the standards



Obr. 2: Porovnanie telesného zloženia dievčat s metabolickým ochorením (hypercholesterolémia, hypovitaminóza D) vo veku 8,00 – 17,99 roka s normou  
 Fig. 2: Comparison of body composition (kg) in girls with metabolic disease (hypercholesterolemia, hypovitaminosis D) aged from 8.00 to 17.99 years with the standards



**Obr. 3:** Porovnanie množstva podkožného tuku chlapcov a dievčat s metabolickým ochorením (hypercholesterolémia, hypervitaminóza D) s normou

*Fig. 3: Comparison of the amount of subcutaneous fat in boys and girls with metabolic disease (hypercholesterolemia, hypervitaminosis D) with the standards*

### Literatúra

- BAYER, M., 2008: Vitamíny rozpustné v tukoch. *Praktické lékárenství*, 4(5):235-236.
- DRINKWATERA, B., L., ROSSA, W., D., 1980: Kinantropometry II – Antropometric fraction of body mass. Baltimor, Univ. Park Press, 178 s.
- HOLICKY, M., 2006: Resurrection of vitamin D deficiency and rickets. *Journal of Clinical Investigation*, 8:2026-2072.
- LIPKOVÁ, V., 1980: Somatický a fyziologický vývoj dieťaťa. Martin, Osveta, 176 s. ISBN 70-034-80.
- MARTIN, R., SALLER, K., 1957: Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung. Stuttgart, G. Fischer Verlag, 661s.
- PAŘÍZKOVÁ, J., 1962: Rozvoj aktivní hmoty a tuku u dětí a mládeže. Thomajerová sbírka 413. Praha. SZN, 237 s.
- SELIGER, V., 1978: Fyziologie rostoucího organismu. Praha, Univerzita Karlova, 135 s.
- STAPLETON, P. A., GOODWILL, A., D., JAMES, M., E., BROCK, R., W. a FRISBEE, J., C., 2010: Hypercholesterolemia and microvascular dysfunction: interventional strategies. *Journal of Inflammation*. Online. Available: <http://www.journal-inflammation.com/content/7/1/54> (23.2.2012)
- VÍŠEK, V., 1976: Kardiologie. Praha, Avicenum, 390 s.
- WESTON, T., 1993: Atlas ľudského tela. Fortuna Print, Bratislava, 158 s. ISBN 80-7153-058-1.

## MOTORICKÁ VÝKONNOSŤ A R577X POLYMORFIZMUS ACTN3 GÉNU RÓMSKYCH DETÍ Z PREŠOVSKÉHO KRAJA

Jarmila Bernasovská<sup>1</sup>, Rudolf Horváth<sup>2</sup>, Ivan Bernasovský<sup>3</sup>, Iveta Boroňová<sup>1</sup>, Eva Petrejčíková<sup>1</sup>, Dana Gabriková<sup>1</sup>, Soňa Mačeková<sup>1</sup>, Daniela Grejtáková<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Katedra biológie, Fakulta humanitných a prírodných vied, Prešovská univerzita v Prešove, ul. 17. novembra 1, 081 16 Prešov, Slovensko, e-mail: bernaky@unipo.sk

<sup>2</sup>Katedra predškolskej a elementárnej pedagogiky a psychológie, Prešovská univerzita v Prešove, ul. 17. novembra 15, 080 01 Prešov, Slovensko

<sup>3</sup>Ústav rómskych štúdií, Prešovská univerzita v Prešove, ul. 17. novembra 1, 081 16 Prešov, Slovensko

**Abstract:** *Motoric performance and R577X polymorphism of ACTN3 gene in Romany children from Prešov region.* The paper presents results of the application of molecular genetics methods in sport research. The aim of the presented study was to examine motion abilities and to determine the frequency of R577X polymorphism in Romany children from Prešov region. Genotype data were obtained from 109 Romany children from 7 to 15 years old. Romany children were investigated on physical performance level in association with their genotype. Biological material for genetic analyses comprised samples of buccal swabs. Genotypes were determined using Real Time High resolution melting PCR method. The frequency of XX genotype was 8.25%, RX 47.71% and RR was 44.04%. Data were analysed with the nonparametric tests and test ANOVA.

**Key words:** ACTN3 gene, R577X polymorphism, Romany children, motoric performance, Slovakia, Central Europe

### Úvod

Jedinec sa vyvíja prostredníctvom svojej činnosti, ktorá sa uskutočňuje ako interakcia osoba – prostredie a vstupujú do nej biogenetické predispozície a predchádzajúce pohybové skúsenosti (Šimonek 2008). Vplyv prostredia na úroveň motoriky a pohybovej učiteľnosti je viditeľný najviac u rómskej populácie. Fliegel (1992) charakterizuje prostredie, v ktorom tieto deti vyrastajú, ako znevýhodnené. Hovorí o málo podnetnom a sociálne znevýhodnenom prostredí, ktorého základnými znakmi sú odlišná hodnotová orientácia, životný štýl, kultúrne, sociálne a ekonomické faktory, častá absencia plnohodnotnej rodinnej a predškolskej výchovy. Pohybové aktivity v tomto prostredí sú náhodné, odpozorované, málo intenzívne, koordinačne jednostranné, čo sa premieta do úrovne motorickej docility rómskych detí. Úspešnosť, resp. neúspešnosť rómskych žiakov začínajúcich povinnú školskú dochádzku priamo ovplyvňuje úroveň ich predškolských predpokladov a skúseností – verbálnych, komunikačných, kognitívnych, motorických, atď. Za neodpustiteľnú škodu vo výchove a vývine dieťaťa pokladáme živelný rozvoj a náhodné osvojovanie si pohybov, málo podnetné prostredie – bez dostatočného množstva podnetov a prostriedkov pohybovej výchovy. Namiesto je preto skúmať a prehodnocovať počiatočné pozície rómskych žiakov pri vstupe do základnej školy, eliminovať vývinové hendikepy intenzívnym rozvojom celého komplexu koordinačných a kondičných schopností prostredníctvom správne volených a dávkovaných prostriedkov ich rozvoja (Horváth 2010).

### Súbor a metódy

Analyzovaný súbor tvorilo 109 rómskych detí mladšieho a staršieho školského veku (7 – 15 rokov) z prešovského kraja. Cieľom výskumu bolo získanie údajov o motorickej výkonnosti a

frekvencii polymorfizmu génu R577X ACTN3 u rómskych detí. Pre posúdenie motorických predpokladov sa použilo päť vybraných kategórií Eurofit testu (Moravec, Kampmiller a Sedláček 2002). Biologický materiál pre genetické analýzy sa získal formou bukálnych sterov. Izolácia DNA sa realizovala pomocou komerčného extrakčného kitu (Promega). Genotypy sa stanovili metódou Real Time HRM PCR (LightCycler 480 Roche). Štatistická analýza pozostávala z neparametrických testov a testu ANOVA.

## Výsledky

V analyzovanom súbore 109 rómskych detí (67 dievčat a 42 chlapcov) vo veku 7 –15 rokov, bol priemerný vek 10,23 % ( $\pm 2,13$ ). V rámci vekových skupín bolo v analyzovanom súbore 15 detí 7-ročných, čo predstavovalo 13,76 %, 17 detí 8-ročných (15,59 %), 16 detí 9-ročných (14,68 %), 14 detí 10-ročných (12,84 %), 11 detí 11-ročných (10,09 %), 15 detí 12-ročných (13,76 %), deväť detí 13-ročných (8,26 %), osem detí 14-ročných (7,34 %) štyri deti 15-ročné (3,68 %). Testovali sme vybrané kategórie Eurofit testu s cieľom posúdiť pohybovú výkonnosť žiakov. Cieľom behu na 400 m bolo overiť vytrvalosť detí. Žiaci dosiahli priemernú hodnotu 119,58 sekúnd ( $\pm 19,4$  s). Rómski chlapci dosahovali lepšie výsledky ako dievčatá a boli rýchlejší o 5,26 sekundy. Beh na 50 m sledoval rýchlostné schopnosti detí. Priemerný nameraný čas bol 12,17 sekundy ( $\pm 1,36$  s). Rómski chlapci boli v porovnaní s dievčatami rýchlejší o 1,42 sekundy. Výbušnú silu dolných končatín sme sledovali skokom do diaľky z miesta. Zaznamenaná priemerná dĺžka skoku dosahovala 1,39 m. V teste ľah-sed za 30 sekúnd sme zisťovali dynamickú a vytrvalostnú silu brušného a bedrovostehnového svalstva a zistili sme priemernú hodnotu 13,51 ( $\pm 4,14$ ). Výbušnú silu horných končatín a trupu sme študovali pomocou hodu plnou loptou (medicinbalom). Priemerná zistená hodnota bola 3,19 m ( $\pm 1,04$  m). Chlapci hodili loptu o 36 cm ďalej ako rómske dievčatá. Vo všetkých disciplínach dosiahli rómski chlapci lepšie výsledky ako dievčatá (tab. 1).

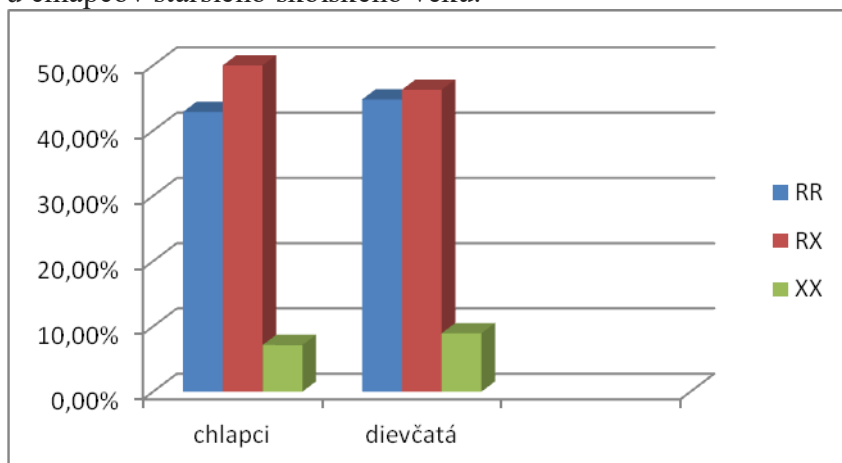
Tab. 1: Výsledky športových testov v sledovanom súbore

Table 1: The results of the sport tests in investigated group

Disciplína	Počet	Priemer	SD
Beh na 400 m	109	119,58 s	19,40
Beh na 50 m	109	12,17 s	1,36
Skok do diaľky	109	1,39 m	0,32
Ľah-sed za 30 s	109	13,51	4,14
Hod plnou loptou	109	3,19 m	1,04

V rámci analýzy R577X polymorfizmu sme detegovali tri možné genotypy, ktoré ovplyvňujú športový výkon (XX, RX, RR) (obr. 1). Genotyp RX bol zistený u 52 detí (47,71 %), genotyp RR u 48 detí (44,04 %) a najnižšie zastúpenie mal genotyp XX, ktorý bol zistený u deväť detí, čo predstavovalo 8,25 %. Distribúcia genotypov bola v Hardy-Weinbergovej rovnováhe ( $\chi = 0,00034$ ,  $p = 0,976$ ). Alela X, ktorá je nevyhnutným predpokladom pre vytrvalosť, sa detegovala u 55,96 % detí. Alela R, typická pre rýchlosť a silu, bola pozorovaná u 44,04 % detí. Genotyp XX predstavuje predispozíciu pre vytrvalostné športy, kým genotyp RR je predispozíciou pre rýchlostné a silové športy. Alela R je výhodná pri športoch, ktoré vyžadujúcich náhle kontrakcie pri vysokej rýchlosti. Tento očakávaný trend sa pozoroval iba v niektorých sledovaných športových disciplínach. Pri behu na 50 metrov sme zistili zlepšujúci sa výkon s pribúdajúcou alelou R u chlapcov a dievčat staršieho školského veku. V hode plnou loptou sme zaznamenali zlepšujúci sa výkon s pribúdajúcou alelou R u chlapcov mladšieho školského veku. Trend zlepšujúceho sa výkonu s pribúdajúcou alelou X sme zistili pri behu na 400 metrov u rómskych dievčat staršieho školského veku.

V disciplíne ľah-sed za 30 sekúnd sme zistili zlepšujúci sa výkon s pribúdajúcou alelou X len u chlapcov staršieho školského veku.



Obr. 1: Výskyt jednotlivých genotypov v sledovanom súbore rómskych detí  
*Figure 1: Frequency of genotypes in the investigated group of Romany children*

### Diskusia

Rómske deti zaostávajú v somatických charakteristikách za deťmi nerómskymi (Bernasovský a Bernasovská 1999). Aj údaje o ich pohybovej výkonnosti v mnohých prípadoch potvrdzujú túto skutočnosť. Pohybovú výkonnosť rómskych detí študovali Horváth a Turek (2000), ktorí pri hodnotení pohybovej výkonnosti rómskych žiakov vo veku 7 – 10 rokov zistili zaostávanie rómskych žiakov vo väčšine kategórií Eurofit testu. Horváth (2001) vypracoval normy pre rómske deti vekovej kategórie 7 – 10 rokov, keďže normy pre nerómsku populáciu sú v tomto prípade nevhodné a výrazne by skreslili zaradenie rómskych detí. Puškášová (2010) študovala súbor 6-ročných rómskych detí z Jarovnic a okrem kategórie člnkový beh a ľah-sed za 30 sekúnd zistila nízku úroveň motorických predpokladov rómskych detí. Koordinačné schopnosti detí predškolského a mladšieho školského veku sledovali Ružbarská a Turek (2007), Horváth (2007, 2008, 2009), Horváth, Vojčík a Boržíková (2009) a Lejčarová (2009). Vo väčšine disciplín lepšie výsledky dosahovali nerómske deti. Hronská (2011) sledovala športovú výkonnosť rómskych detí vo veku od 6 do 15 rokov a zistila, že rómski chlapci dosiahli takmer vo všetkých športových disciplínach lepšie výsledky v porovnaní s výsledkami Horvátha (2001), čo potvrdili aj naše výsledky.

Údaje o prevalencii polymorfizmu R577X ACTN3 génu v Európe sú nedostatočné, čo potvrdzuje aj absencia informácií o výskyte tohoto polymorfizmu v okolitých krajinách. V našom súbore sme detegovali genotyp XX v 8,25 %, čo nekorešponduje s údajmi Millsa (2001), ktorý udáva frekvenciu v Európe 18 – 25 %. Druzhevskaya et al. (2008) uvádza v Rusku genotypovú frekvenciu 39,0 % a Moran et al. (2007) u adolescentov v Grécku 18,0 %. Niemi a Majamaa (2005) zistili frekvenciu genotypu XX vo Fínsku u deväť percent detí, Goel a Mittal (2007) v severnej Indii u 17,0 %, Sovičová (2008) udáva u detí z východného Slovenska frekvenciu s hodnotou 8,0 % a Hronská (2011) frekvenciu 13,3 %. Naše výsledky v rámci detekcie jednotlivých genotypov najviac korešpondujú s údajmi Sovičovej (2008) a Hronskej (2011).

Vplyv genotypu na športový výkon sledoval Yang et al. (2003), Moran et al. (2006), Shang et al. (2010) a ďalší. V rýchlostných a silových disciplínach sa očakával zlepšujúci sa výkon s pribúdajúcou alelou R, t. z., že sme očakávali horšie výsledky u detí s genotypom XX. Tento predpoklad sa potvrdil pri behu na 50 metrov, kde sme zistili zlepšujúci sa výkon s pribúdajúcou alelou R u chlapcov a dievčat staršieho školského veku a v hode plnou loptou u chlapcov mladšieho školského veku, naproti tomu Hronská (2011) nezaznamenala zlepšujúci sa výkon v tejto disciplíne s pribúdajúcou alelou R. Naopak, vo vytrvalostných disciplínach, sme očakávali lepšie výsledky u

detí s genotypom XX. To sa potvrdilo pri behu na 400 metrov u rómskych dievčat staršieho školského veku, čo je v súlade s výsledkami Hronskej (2011). V disciplíne ľah-seď za 30 sekúnd sme na rozdiel od Hronskej (2011) zistili zlepšujúci sa výkon s pribúdajúcou alelou X u chlapcov staršieho školského veku. V ostatných disciplínach sme predpokladaný trend nezistili.

## Záver

Cieľom nášho výskumu bolo získanie údajov o motorickej výkonnosti rómskych žiakov a frekvencii polymorfizmu génu R577X ACTN3 u týchto detí. V sledovaných športových disciplínach sme zaznamenali lepšie výkony rómskych chlapcov ako rómskych dievčat. Získali sme tiež informácie o výskyte polymorfizmu génu R577X ACTN3 u rómskych detí mladšieho a staršieho školského veku, ktorými je možné doplniť údaje iných autorov. Trend zlepšenia výkonu v súvislosti s genotypom jedinca sa nepotvrdil vo všetkých sledovaných športových disciplínach.

Publikované výsledky sa získali v rámci riešenia projektu č. ITMS 26220120041.

## Literatúra

BERNASOVSKÝ, I., BERNASOVSKÁ, J., 1999: Anthropology of Romanies (Gypsies). Brno, Scientia Edition Universitas Masarykiana Brno. 195 s.

DRUZHEVSKAYA, A. M., AHMETOV, I. I., ASTRATENKOVA, I. V., ROGOZKIN, V.A., 2008: Association of the ACTN3 R577X polymorphism with power athlete status in Russians. *Eur. Journal of Applied Physiology*, 103(6):631-634.

FLIEGEL, L., 1992: Výchova a vzdelávanie detí v školskom systéme. In: Mann, A. V. N.: Neznámi Rómovia. Bratislava, Ister Science Press, s. 36-41.

GOEL, H., MITTAL, B., 2007: ACTN3: Athlete gene prevalence in North India. *Current Science*, 84:326-333.

HORVÁTH, R., TUREK, M., 2000: Telesný rozvoj a pohybová výkonnosť rómskeho etnika a žiakov mladšieho školského veku. In: Motorika detí predškolského a mladšieho školského veku. Prešov, VSTVŠ, s. 29-33.

HORVÁTH, R., 2001: Motorika rómskych detí mladšieho školského veku. Sborník referátů z vedeckého semináře s medzin. účasťou. Ústí nad Labem, UJEP PF, s. 43-45.

HORVÁTH, R., 2007: Komparácia somatických a motorických predpokladov rómskych a nerómskych žiakov mladšieho školského veku. *Človek a spoločnosť*, 10(3):25-28.

HORVÁTH, R., 2009: Koordinačné schopnosti rómskych žiakov mladšieho školského veku. Príprava učiteľov v procese školských reforiem. Prešov, PF PU.

HORVÁTH, R., 2008: Comparison somatic and motoric parameters of Roma and major population pupils of younger school age. Contemporary paradigms of sport science, International Conference of Physical Activity and Sport Sciences. Cjul-Napoca, Univerzitate Babeş-Bolyai Facultatea de Educatie Fizica si Sport, s. 98-101.

HORVÁTH, R., VOJČÍK, M., BORŽÍKOVÁ, I., 2009: Diagnosis and comparing the coordination abilities of Romany and non-Romany primary school pupils. *Przegląd Naukowy Kultury Fizycznej Uniwersytetu Rzeszowskiego: Scientific Review of Physical Culture of University Rzeszow, Poland*, 12(1):56-58.

HORVÁTH, R., BERNASOVSKÁ, J., BORŽÍKOVÁ, I., SOVIČOVÁ, A., 2010: Diagnostika motorickej výkonnosti a genetických predpokladov pre šport. Prešov, Prešovská univerzita v Prešove, 227 s.

HRONSKÁ, D., 2011: Molekulárno-genetická diagnostika športového výkonu v rómskej populácii. Prešov, Fakulta humanitných a prírodných vied, Prešovská univerzita v Prešove, 118 s.

LEJČAROVÁ, A., 2009: Komparace úrovně vybraných koordinačních schopností žáků rómskeho a nerómskeho pôvodu na základních školách. *Česká kinantropologie*, 13(3):95-105.

MILLS, M., 2001: Differential expression of the actin-binding proteins,  $\alpha$ -actinin-2 and -3, in different species: implications for the evolution of functional redundancy. *Human Molecular Genetics*, 10:1335-1346.

MORAN, N. C., YANG, N., BAILEY, E. S. M., ATHANASIOS, T., ATHANASIOS, J., MacARTHUR, G. D., NORTH, K., YANNIS, P. P., RACHARD, W. H., 2007: Association analysis of the ACTN3 R577X polymorphism and complex quantitative body composition and performance in adolescent Greeks. *European Journal of Human Genetics*, 15:88-93.

MORAVEC, R., KAMPMILLER, T., SEDLÁČEK, J., 2002: Eurofit – Telesný rozvoj a pohybová výkonnosť školskej populácie na Slovensku. Bratislava, Slovenská vedecká spoločnosť pre telesnú výchovu a šport, FTVŠ UK, 180 s.

NIEMI, A. K., MAJAMAA, K., 2005: Mitochondrial DNA and ACTN3 genotypes in Finnish elite endurance and sprint athletes. *European Journal of Human Genetics*, 13:965-969.

PUŠKÁŠOVÁ, E., 2010: Somatické a motorické predpoklady 6-ročných rómskych detí. Pohybová aktivita v živote človeka. Pohyb detí. Prešov, 215 s.

RUŽBARSKÁ, I., TUREK, M., 2007: Kondičné a koordinačné schopnosti v motorike detí predškolského a mladšieho školského veku. Prešov, PU, FŠ, 116 s.

SHANG, X., HUANG, C., CHANG, Q., ZHANG, L., HUANG, T., 2010: Association between the ACTN3 R577X polymorphism and female endurance athletes in China. *International Journal of Sports Medicine*, 31(12):913-916.

SOVIČOVÁ, A., 2008: Výskyt polymorfizmu R577X ACTN3 génu vo vybraných skupinách športovcov. – 101 s., ms. [Dizertačná práca; depon. in: Prešovská univerzita v Prešove].

ŠIMONEK, J., 2008: Normy koordinačných schopností pre 11 – 15 ročných športovcov. Nitra, UKF PF, s. 297-304.

YANG, N., MACARTHUR, D. G., GULBIN, J. P., HAHN, A. G., BEGGS, A. H., EASTEAL, S., NORTH, K., 2003: ACTN3 genotype is associated with human elite athletic performance. *American Journal of Human Genetics*, 47:62-71.

## **STANOVENIE POTRAVNEJ STRATÉGIE NA ZÁKLADE DENTÁLNYCH BUKÁLNYCH MIKROABRÁZIÍ U VČASNOSTREDOVEKEJ POPULÁCIE Z BOROVIEC (OKR. PIEŠŤANY)**

**Silvia Bodoriková, Veronika Piačková, Kristína Domonkošová Tibenská, Michaela Dörnhöferová, Eva Neščáková**

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

**Abstract:** *Determination of the diet strategy based on dental buccal microwear in the early-medieval population from Borovce (Piešťany district, Slovakia).* Dental microwear changes were evaluated in 26 permanent molars from 26 individuals. All analyzed teeth were intact, without dental calculus, and abrasion. Buccal microwear was studied in molds of buccal surfaces and observed at 100× magnification with a scanning electron microscope (SEM). Length and orientation of striations were determined with the SigmaScan Pro 5.0 image analysis program. The results obtained from microwear analysis showed that the population consumed a mixed diet with higher portion of abrasive components. The diet strategy of this historical population could be similar to the diet of the current populations of hunters and gatherers. Greater density and length of striations may be caused by other technology of food preparation.

**Key words:** paleodiet, teeth, dental anthropology, buccal microwear, Middle Ages, Central Europe

### **Úvod**

Obec Borovce leží na západnom Slovensku asi 10 km juhozápadne od Piešťan. Archeologický výskum na lokalite začal v roku 1985 a s prestávkami prebiehal až do roku 2009. Na lokalite bolo odkrytých 440 hrobov s kostrovými pozostatkami 466 jedincov (Domonkošová Tibenská, Thurzo a Šefčáková 2007). Pohrebisko je datované do obdobia od konca 8. storočia n. l. až do polovice 12. storočia n. l. a je zaujímavé výskytom tzv. výklenkových hrobov. Na území okolo toku stredného Dunaja sa pochovávanie do takýchto hrobov nezistilo a nie je pre toto územie typické. Celkovo sa tu našlo 99 výklenkových hrobov podmoľového typu a jeden hrob tunelového typu. Zatiaľ nie je celkom jasné, aký typ sídla tu bol a kto vlastne na tomto pohrebisku pochovával. Nálezy, ktoré sa tu našli, indikujú, že to nebolo bežné dedinské sídlo. Jeho obyvatelia patrili podľa hrovej výbavy medzi elitu a zrejme išlo významné remeselné, obchodné či obranné centrum (Staššiková-Štukovská 1996).

Vzhľadom na to, že súbor kostrových pozostatkov je rozsiahly, okrem základnej antropologickej analýzy (Šefčáková et al. 2006), sa sledovali prejavy nešpecifického stresu (Obertová a Thurzo 2004, Obertová 2005), ochorenia a patologické zmeny (Šefčáková et al. 2001, Staššiková-Štukovská et al. 2005, Bodoriková et al. 2006, Domonkošová Tibenská et al. 2007, Petrušová Chudá 2007, Dörnhöferová a Beňuš 2010) ale aj nezvyčajné tafonomické aspekty niektorých hrobov (Thurzo, Šefčáková a Staššiková-Štukovská 2000). Šefčáková a Krištín (2001a, 2001b) a Šefčáková (2003) robili tiež paleoekologickú štúdiu, v rámci ktorej na základe širokého spektra stopových prvkov v kostnom tkanive rekonštruovali potravné zvyklosti daných jedincov.

Cieľom nášho výskumu bolo rekonštruovať potravné zvyklosti na základe bukálnych mikroabrazívnych zmien. Sledovanie dentálnych mikroabrazívnych zmien sa využíva na predikciu potravných zvyklostí historických populácií už niekoľko desaťročí (Walker, Hoek a Perez 1978, Gordon 1982, Puech a Albertini 1984, Lalueza, Pérez-Pérez a Turbón 1996).

V rámci sledovania mikroabrázných zmien na bukálnom povrchu zubnej skloviny sa klasifikujú mikroskopické chyby, ktoré sa delia do troch kategórií: ryhy, jamky a ostatné povrchové defekty (Gordon 1982). Ich počet, dĺžka a orientácia majú veľkú informatívnu hodnotu pre interpretáciu stravovacích návykov (Puech 1982, Puech a Albertini 1984). Vznik týchto deštrukcií je silne ovplyvnený zastúpením abrazívnych častíc v potrave, kyslosťou a tvrdosťou jedla, ako aj silou a smerom činnosti maxilo-mandibulárneho aparátu (Walker, Hoek a Perez 1978, Gordon 1982, Teaford 1994). Je preukázané, že v populáciách živiacich sa zmiešanou resp. mäsitou stravou, sa zistila tendencia k menšej hustote strií a vyššiemu podielu vertikálnych rýh. V poľnohospodárskych populáciách s vyšším obsahom vlákniny a teda aj vyšším podielom abrazívnych častíc – najmä fytolítov – v potrave, prevládali strie horizontálne a ich hustota bola vyššia (Lalueza, Pérez-Pérez a Turbón 1996). Fytolity sú kryštálky šťavelanu vápenatého ( $\text{CaC}_2\text{O}_4$ ), oxidu kremičitého ( $\text{SiO}_2$ ), resp. uhličitanov, ktoré sa nachádzajú v rastlinných pletivách. Pri žuvaní rastlinnej potravy dochádza k ich uvoľňovaniu, čím sú zuby vystavené brúsnemu účinku týchto mikrokryštálov (Danielson a Reinhard 1998). Predpokladá sa, že okrem vysokého obsahu fytolítov v potrave malo na formovanie strií u historických poľnohospodárskych skupín vplyv mletie obilnín, keď sa do potravy mohol dostať abrazívny materiál z brúsnych kameňov (Del Rincón 1998). Aj v súčasnosti sa jedinci žijúci v aridných oblastiach púšti a polopúští vyznačujú silnejšou abráziou v dôsledku prítomnosti abrazívnych pieskových častíc v potrave (Smith 1984).

## **Materiál a metódy**

Dentálne mikroabrázie sa hodnotili na 26 trvalých molároch získaných od 26 jedincov. Mikroabrázne zmeny sme sledovali na zubných replikách. Zuby sme najprv očistili pomocou 96-percentného etanolu, vlastná príprava replík prebiehala v dvoch fázach. V prvej fáze sa vyhotovili zubné odtlačky (negatívna replika) pomocou hydrofilného vinylpolysiloxanu Elite HD light body fast setting a putty soft normal setting easy mix (výrobca Zhermack, Taliansko). V druhej fáze sa zhotovili odliatky (pozitívna replika) pomocou odlievacej dvojzložkovej živice CHS Epoxy 372, P 11 (výrobca Movychem, Slovensko). Nakoniec sa repliky pozlátili v Geologickom ústave Dionýza Štúra v Bratislave (Slovensko). Pripravené zubné vzorky sa pozorovali pod skenovacím elektrónovým mikroskopom typu SEM JXA-840A-Electron probe microanalyzer JEOL. Sledovala sa bukálna plocha mezio-bukálneho hrbčeka v strednej tretine zuba. Fotografie zubov sa ukladali ako JPG formát s rozlišovacou schopnosťou 1000 x 800 pixelov. Pri digitalizácii sa použili tieto parametre: prúd  $3 \times 10^{-9}$  A až  $6 \times 10^{-9}$  A, napätie 20kV, 100-násobné zväčšenie a pracovná vzdialenosť 15 až 39 mm.

V programe ADCSee 7.0 sa obrázky upravili na plochu  $0,56 \text{ mm}^2$  (648 x 648 pixelov). Jednotlivé mikroabrázne defekty boli v programe SigmaScanPro 5.0 kategorizované do štyroch skupín po  $45^\circ$  podľa orientácie na strie: H – horizontálne strie ( $0^\circ$  až  $22,5^\circ$  a  $157,5^\circ$  až  $180^\circ$ ), MD – mezio-distálne strie (pre dolné ľavé a horné pravé zuby:  $112,5^\circ$  až  $157,5^\circ$ ; pre dolné pravé a horné ľavé zuby:  $22,5^\circ$  až  $67,5^\circ$ ), V – vertikálne strie ( $67,5^\circ$  až  $112,5^\circ$ ) a DM – disto-mezialné strie (pre dolné ľavé a horné pravé zuby:  $22,5^\circ$  až  $67,5^\circ$ ; pre dolné pravé a horné ľavé zuby:  $112,5^\circ$  až  $157,5^\circ$ ). Analyzovaných bolo 10 premenných: 1) NH – počet H strií, 2) NMD – počet MD strií, 3), NV – počet V strií, 4) NDM – počet DM strií, 5) NT – celkový počet strií, 6) XH – priemerná dĺžka H strií, 7) XMD – priemerná dĺžka MD strií, 8) XV – priemerná dĺžka V strií, 9) XDM – priemerná dĺžka DM strií, a 10) XT – priemerná dĺžka všetkých strií (Lalueza, Pérez-Pérez a Turbón 1996).

Štatistické analýzy sa konali v programe R verzia 2.13.2 (R Development Core Team 2012). Odľahlé hodnoty boli winsorizované, teda boli nahradené 1,5-násobkom ich medzikvartilovej vzdialenosti okolo mediánu (Kováčová 2010). Normálne rozdelenie dát sa testovalo Kolmogorovovým-Smirnovovým testom dobrej zhody na hladine významnosti  $\alpha = 0,05$ . Na stanovenie potravných stratégií na základe bukálnych mikroabrázií a analýzy intra-populačných rozdielov sa použil dvojitý Studentov t-test s Welchovou aproximáciou stupňov voľnosti a s Benjamini-Yekutieliho korekciou hladiny významnosti (Benjamini a Yekutieli 2001).

## Výsledky a diskusia

Z celkového počtu 3 313 strií boli najviac zastúpené strie V v počte 1 720 (51,92 %), pričom ich zvýšená hustota sa zistila u všetkých vyšetrených jedincov (na jedného jedinca pripadá 66,15 V strií). Najmenej časté boli strie H, ktorých bolo v celom súbore len 244 (7,36 %), pričom u štyroch jedincov sa našla len jedna stria H.

Pokiaľ ide o dĺžku strií, priemerná dĺžka všetkých strií bola 192,02  $\mu\text{m}$ . Strie V (207,13  $\mu\text{m}$ ) boli približne rovnako dlhé ako strie H (206,08  $\mu\text{m}$ ). Najdlhšia stria mala V orientáciu a dĺžku 435,77  $\mu\text{m}$ , najkratšia stria mala DM orientáciu a dĺžku 3,96  $\mu\text{m}$  (tab. 1).

Tab. 1: Popisné charakteristiky polohy a variability analyzovaného súboru pre počty (NH, NMD, NV, NDM a NT) a dĺžky strií (XH, XMD, XV, XDM a XT)

*Table 1: Descriptive characteristics of location and variability of a number (NH, NMD, NV, NDM, and NT) and a length (XH, XMD, XV, XDM, and XT) of microwear defects*

	N	n	Priemer	SD	Median	Minimum	Maximum
<b>NH</b>	26	244	66,15	10,45	7	1	52
<b>NMD</b>	26	602	23,15	14,99	18,5	7	67
<b>NV</b>	26	1720	9,38	29,23	67,5	11	120
<b>NDM</b>	26	747	28,73	19,11	26,5	5	83
<b>NT</b>	26	3313	127,42	28,66	22	1	120
<b>XH</b>	26	244	206,08	102,36	182,43	38,98	428,30
<b>XMD</b>	26	602	163,27	86,54	141,46	29,01	334,86
<b>XV</b>	26	1720	207,13	114,51	177,23	30,95	435,77
<b>XDM</b>	26	747	178,29	94,79	160,08	3,96	394,27
<b>XT</b>	26	3313	192,02	104,51	167,04	3,96	428,30

N – počet jedincov, n – počet strií, SD – smerodajná odchýlka

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

Populácia z Boroviec sa porovnávala s desiatimi recentnými populáciami so známym spôsobom získavania potravy (Lalueza, Pérez-Pérez a Turbón 1996) s cieľom zistiť potravnú stratégiu tejto populácie. Desať moderných populácií sa člení do štyroch skupín: 1. poľnohospodári z tropických oblastí, 2. lovci a zberači z tropických oblastí, 3. lovci a zberači s prevládajúcou konzumáciou mäsa a 4. lovci a zberači z aridných oblastí (tab. 2).

Populácia z Boroviec mala štatisticky signifikantne vyšší priemerný počet všetkých strií ako všetky moderné populácie so známou potravnou stratégiou (tab. 3). Densitou strií H sa signifikantne líšila iba od štyroch populácií, a to Andamánco, Védov, Sanov (Bušmenov) a Hindov. Naopak, hustotou strií H sa najviac podobala populácii Laponcov (NH = 5,2). Pokiaľ ide o dĺžku všetkých strií, jedinci z Boroviec (XT = 192,02  $\mu\text{m}$ ) sa štatisticky nelíšili od žiadnej populácie, pričom najviac sa podobali populácii Hindov (XT = 191,1  $\mu\text{m}$ ), Inuitov (XT = 193,3  $\mu\text{m}$ ) a Védov (XT = 193,7  $\mu\text{m}$ ). Jedinci z Boroviec mali signifikantne dlhšie strie H ako Inuiti a austrálski domorodci. Najvyššia podobnosť strie H bola zaznamenaná s populáciou Védov (XH = 202,1  $\mu\text{m}$ ). Dĺžkou sa strie V najviac podobali populácii Laponcov (XV = 211,05  $\mu\text{m}$ ), Sanov (XV = 204,05  $\mu\text{m}$ ) a Védov (XV = 211,0  $\mu\text{m}$ ). Hustotou strií sa jedinci z Boroviec najviac podobali Tasmáncom, ktorí patria do skupiny lovcov a zberačov z aridných a subtropických oblastí, kde sa venujú viac zberu ako lovu a až 80 % ich potravy mohla tvoriť rastlinná zložka. Dĺžkou strií sa populácia z Boroviec najviac podobala populáciám Védov a Sanov. Védovia patria do skupiny lovcov a zberačov z tropických oblastí, Sanovia patria do skupiny lovcov a zberačov z aridných oblastí, kde 60 – 80 % potravy tvorí rastlinná zložka (Lalueza, Pérez-Pérez a Turbón 1996).

Tab. 2: Charakteristika štyroch základných skupín populácií so známou potravnou stratégiou (Lalueza, Pérez-Pérez a Turbón 1996)

Table 2: Comparison of populations, their diet strategy, locality, and the number of individuals (Lalueza, Pérez-Pérez and Turbón 1996)

Skupina	Populácia	Potravná stratégia	Lokalita	N	Označenie
1	Hindovia	Poľnohospodári z tropických oblastí	Bihar a Orissa, Centrálna India	20	Hind
2	Andamáci	Lovci a zberači z tropických oblastí	Andamánske ostrovy, Bengálsky záliv	18	Andam
3	Védovia		Srí Lanka	9	Ved
	Indiáni „Fuegian“	Lovci a zberači s prevládajúcou konzumáciou mäsa	Tierra del Fuego, Argentína a Čile	20	Ind.Fe
	Inuiti		Grónsko	20	Inuit
	Indiáni z Vancouveru		Vancouver, Kanada	17	Ind.Ve
	Laponci		Nórsko, Fínsko a Rusko	5	Lap
4	Sanovia (Bušmeni)	Lovci a zberači z aridných oblastí	Púšť Kalahari, Južná Afrika	15	San
	Austrálski domorodci		Centrálna, severná a južná Austrália	18	Austral
	Tasmáci		Tasmánia	11	Tas

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

Tab. 3: Testovanie rozdielov stredných hodnôt bukálnych mikroabrázií z hľadiska hustoty a dĺžky strií medzi populáciou z Boroviec (kontrolná skupina) a 10 vybranými populáciami

Table 3: Testing the mean difference of buccal dental microwear density by striation orientation and length between the Borovce cemetery (control population) and 10 selected populations

	Porovnávacie populácie									
	Hind		Andam		Ved		Ind.Fe		Inuit	
	t-stat	p-val	t-stat	p-val	t-stat	p-val	t-stat	p-val	t-stat	p-val
NH	5,937	0,0001*	4,286	0,0001*	3,373	0,0019*	2,257	0,0291	2,113	0,0403
NMD	4,879	0,0001*	3,852	0,0004*	2,745	0,0097*	4,880	0,0001*	4,451	0,0001*
NV	7,824	0,0001*	5,702	0,0001*	4,107	0,0002*	7,315	0,0001*	7,305	0,0001*
NDM	5,791	0,0001*	2,518	0,0157*	2,056	0,0478	6,328	0,0001*	5,507	0,0001*
NT	6,282	0,0001*	4,462	0,0001*	3,192	0,0031*	5,628	0,0001*	7,826	0,0001*
XH	0,490	0,6263	2,609	0,0125	0,106	0,9165	1,550	0,1282	2,926	0,0054
XMD	0,606	0,5478	1,665	0,1034	0,487	0,6294	0,605	0,5485	1,144	0,2587
XV	1,834	0,0734	1,358	0,1817	0,097	0,9232	1,443	0,1557	0,283	0,7783
XDM	1,668	0,1025	1,426	0,1614	0,615	0,5429	1,716	0,0932	1,376	0,1759
XT	0,036	0,9711	1,418	0,1635	0,046	0,964	1,219	0,2293	0,052	0,9587

Tab. 3. pokračovanie  
*Table 3: continued*

	Porovnávacie populácie									
	Ind.Ve		Lap		San		Austral		Tas	
	t-stat	p-val	t-stat	p-val	t-stat	p-val	t-stat	p-val	t-stat	p-val
<b>NH</b>	2,312	0,0259	0,875	0,3889	3,376	0,0017*	1,397	0,1696	1,776	0,0845
<b>NMD</b>	4,155	0,0002*	2,341	0,0263*	2,647	0,0117*	2,871	0,0064*	2,483	0,0180
<b>NV</b>	6,286	0,0001*	3,756	0,0008*	6,006	0,0001*	6,006	0,0001*	4,185	0,0002*
<b>NDM</b>	4,618	0,0001*	3,069	0,0046*	3,334	0,0019*	3,222	0,0025*	2,148	0,0387
<b>NT</b>	7,164	0,0001*	4,238	0,0002*	4,705	0,0001*	5,388	0,0001*	3,529	0,0012*
<b>XH</b>	0,817	0,4184	1,485	0,1484	2,070	0,0451	3,065	0,0038	1,389	0,1737
<b>XMD</b>	2,470	0,0178	0,309	0,7595	0,083	0,9347	1,679	0,1005	1,062	0,2953
<b>XV</b>	1,895	0,0651	0,081	0,9361	0,084	0,9333	1,154	0,2549	0,429	0,6704
<b>XDM</b>	1,211	0,2329	1,334	0,1926	0,042	0,9666	1,270	0,2111	1,068	0,2929
<b>XT</b>	1,589	0,1197	0,748	0,4606	0,566	0,5748	1,581	0,1215	0,701	0,4877

p-val – p-hodnota, \* – štatisticky významný rozdiel (p-hodnota < 0,05)

p-val – p-value, \* – statistical significant differences (p-value < 0.05)

Podľa hustoty a dĺžky strií teda usudzujeme, že populácia z Boroviec sa živila zmiešanou abrazívnou stravou. Peréz-Peréz, Lalueza a Turbón (1994) udávajú, že vertikálne strie a ich malá hustota sú ukazovateľmi živočíšnej potravy, kým horizontálne strie a ich veľká hustota prevládajú pri konzumácii vyššieho podielu rastlinnej potravy. Priemerná hustota strií u súčasných lovcov a zberačov, ktorí sa živia prevažne mäsitou až zmiešanou potravou, sa pohybuje v rozpätí 32,0 až 74,8 strií na sledovanú plochu (Lalueza, Pérez-Pérez a Turbón 1996). U stredovekých poľnohospodárov bolo zistených v priemere 83,1 strií (Pérez-Pérez, Lalueza a Turbón 1994). V súbore z Boroviec bola priemerná hustota 128,7 strií, čo naznačuje že strava obsahovala vyšší podiel abrazívnych častíc. Priemerná dĺžka strií u lovcov a zberačov sa pohybuje v rozpätí 152,0 µm až 235,2 µm (Lalueza, Pérez-Pérez a Turbón 1996), zatiaľ čo u poľnohospodárskych skupín mala v priemere 151,2 µm (Pérez-Pérez, Lalueza a Turbón 1994). V Borovciach dosahovala priemerná dĺžka všetkých strií 192,02 µm, čo tiež naznačuje, že potrava jedincov obsahovala vyšší podiel abrazívnych častíc.

Polo-Cerdá et al. (2007) analyzovali potravné zvyklosti u jedincov z chalkolitického a starobronzového pohrebiska Vall d'Uixó v Španielsku. V sledovanej populácii, rovnako ako u jedincov z Boroviec, prevažovali strie typu V (39,8 %) s priemernou dĺžkou 112,35 µm. Horizontálnych strií bolo najmenej (11,9 %). Autori konštatujú, že hustota strií v ich sledovanej populácii poukazuje na vyššiu abrazívnosť potravy, než zistili Pérez-Pérez et al. (2003) u súčasných populácií lovcov a zberačov. Tvrdia, že vysoká hustota mikroabrázií u historických populácií môže mať väčší súvis so spôsobom prípravy jedla ako s množstvom podielu rastlinnej zložky v potrave. Znamená to, že spôsob stravovania historických populácií mohol byť podobný ako u súčasných populácií lovcov a zberačov, väčšia hustota a dĺžka strií je však spôsobená inou technológiou prípravy jedla. Slovania sú známi tým, že konzumovali rôzne kaše z jačmeňa, pšena a iných obilnín, ktoré bolo nutné rozmieľať v ručných mlynoch – tzv. žarnovoch (Beranová 2011). Múka bola nielen zomletá nahrubo, ale obsahovala aj čiastočky kremíka, vápnika alebo pieskovca z brúsnych kameňov, ktoré sa počas procesu mletia uvoľňovali. Strava historických populácií bola preto oveľa abrazívnejšia ako potrava súčasných populácií.

## Záver

Výsledky získané analýzou bukálnych dentálnych mikroabrázií poukazujú na to, že populácia z Boroviec sa pravdepodobne živila zmiešanou stravou, ktorá však obsahovala aj pomerne vysoký

podiel abrazívnych častíc. Archeologické výskumy potvrdili, že vzhľadom na environmentálne podmienky na tomto území hlavným zdrojom obživy bolo poľnohospodárstvo. V období raného stredoveku hlavným a najdôležitejším zdrojom obživy väčšiny obyvateľstva bolo pestovanie obilia a chov domácich úžitkových zvierat – hlavne hovädzieho dobytku a prasiat. Okrem toho sa však pestovali aj ovocné stromy, zbierali sa liečivé rastliny, lovíli sa ryby a občas aj divá zver. Spôsob stravovania historických populácií mohol byť podobný ako v prípade súčasných populácií lovcov a zberačov, avšak strava bola oveľa abrazívnejšia, čo mohlo byť spôsobené inou technológiou prípravy jedla.

### Pod'akovanie

Táto štúdia bola podporená projekom VEGA 1/0442/13. Za poskytnutie kostrových pozostatkov, ktoré sú deponované v Slovenskom národnom múzeu, a umožnenie analýz ďakujeme RNDr. Alene Šefčákovej, PhD. Za informácie o archeologickom kontexte ďakujeme PhDr. Danici Stašíkovej-Štukovskej.

### Literatúra

BENJAMINI, Y., YEKUTIELI, D., 2001: The control of the false discovery rate in multiple testing under dependency. *Ann. Stat.*, 29:1165-1188.

BERANOVÁ, M., 2011: Jídlo a pití v pravěku a ve středověku. Praha, Academia, 512 s.

BODORIKOVÁ S., THURZO, M., BEŇUŠ, R., SELECKÁ, P., 2006: Zápalové zmeny alveolov u jedincov z vybraných stredovekých pohrebísk z územia Západného Slovenska. *Slov. Antropol.*, 9:4-11.

DANIELSON, D. R., REINHARD, K. J., 1998: Human dental microwear caused by calcium oxalate phytoliths in prehistoric diet of the lower Pecos region, Texas. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 107:297-304.

DEL RINCÓN, M. A., 1998: El Calcolítico y la Edad del Bronce. In: Barandiarán, I., Martí, B., Del Rincón, M. A., Maya, J. L. (ed.): Prehistoria de la Península Ibérica. Barcelona, Ariel, s. 197-315.

DOMONKOŠOVÁ TIBENSKÁ, K., THURZO, M., ŠEFČÁKOVÁ, A., 2007: Patologické zmeny na kostrových pozostatkoch zo včasnostredovekého pohrebiska v Borovciach (okres Piešťany). *Slov. Antropol.*, 10:31-37.

DÖRNHÖFEROVÁ, M., BEŇUŠ, R., 2010: Prevalencia zápalových zmien v prínosových dutinách jedincov včasnostredovekej populácie v Borovciach (okr. Piešťany). *Slov. Antropol.*, 13:11-15.

GORDON, K. D., 1982: A study of microwear on chimpanzee molars: implications for dental microwear analysis. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 59:195-215.

KOVÁČSOVÁ, V., 2010: Rekonštrukcia potravných zvyklostí u jedincov z pohrebísk Katarínka, Gáň a Borovce. – 79 s., ms. (Diplom. práca; depon in: Katedra antropológie, Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave).

LALUEZA, C., PÉREZ-PÉREZ, A., TURBÓN, D., 1996: Dietary inferences through buccal microwear analysis of Middle and Upper Pleistocene human fossils. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 100:367-387.

OBERTO VÁ, Z., 2005: Environmental stress in the Early Mediaeval Slavic population at Borovce (Slovakia). *HOMO – Journal of Comparative Human Biology*, 55:283-291.

OBERTO VÁ, Z., THURZO, M., 2004: Cribra Orbitalia as an Indicator of Stress in the Early Medieval Slavic Population from Borovce (Slovakia). *Anthropologie (Brno)*, 42:189-194.

PÉREZ-PÉREZ, A., ESPURZ, V., BERMÚDEZ DE CASTRO, J. M., DE LUMLEY, M. A., TURBÓN D., 2003: Non-occlusal dental microwear variability in a sample of Middle and Upper Pleistocene human populations from Europe and the Near East. *J. Hum. Evol.*, 44:497-513.

- PÉREZ-PÉREZ, A., LALUEZA, C., TURBÓN, D., 1994: Intraindividual and intragroup variability of buccal tooth striation pattern. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 94:175-187.
- PETRUŠOVÁ CHUDÁ, E., 2007: Spondylolýza u jedincov stredovekej populácie z Boroviec (okr. Piešťany) podľa veku a pohlavia. *Slov. Antropol.*, 10:69-72.
- POLO-CERDÁ, M., ROMERO, A., CASABÓ, J., DE JUAN, J., 2007: The Bronze Age burials from Cova Dels Blaus (Vall d'Uixó, Castelló, Spain): An approach to palaeodietary reconstruction through dental pathology, occlusal wear and buccal microwear patterns. *HOMO – Journal of Comparative Human Biology*, 58:297-307.
- PUECH, P. F., 1982: L'usure dentaire de l'homme de Tautavel. Actes du Colloque International du C.N.R.S, Nice, s. 249-275.
- PUECH, P. F., ALBERTINI, H., 1984: Dental microwear and mechanisms in early hominids from Laetoli and Hadar. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 65:87-91.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2012: R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.r-project.org>
- SMITH, B. H., 1984: Patterns of Molar Wear in Hunter-Gatherers and Agriculturalists. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 63:39-56.
- STAŠŠÍKOVÁ-ŠTUKOVSKÁ, D. 1996: Zu manchen spezifischen Eußerungen des Bestattungsritus im Frühmittelalter. In: Bialeková, D., Zábojník, J. (ed.): Ethnische und kulturelle Verhältnisse an der mittleren Donau vom 6. bis zum 11. Jahrhundert. Bratislava, s. 287-304.
- STAŠŠÍKOVÁ-ŠTUKOVSKÁ, D., THURZO, M., ŠEFČÁKOVÁ, A., KUŽELKA, V., SPIŠIAK, J., 2005: Doklady niektorých zriedkavých ochorení na včasnostredovekom pohrebisku v Borovciach. In: Hašek, V., Bialeková, D., Unger, J. (ed.): Ve službách archeologie VI, Sborník věnovaný 70. narozeninám PhDr. D. Bialekovej, CS., 60. narozeninám Prof. PhDr. Josefa Ungera, CS., Brno, Muzejní a Vlastivědná Společnost, s. 445-159.
- ŠEFČÁKOVÁ, A., STROUHAL, E., NEMEČKOVÁ, A., THURZO, M., STAŠŠÍKOVÁ-ŠTUKOVSKÁ, D., 2001: Case of metastatic carcinoma from end of the 8<sup>th</sup> – early 9<sup>th</sup> century Slovakia. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 116:216-229.
- ŠEFČÁKOVÁ, A., 2003: Rozbor obsahu stopových prvkov v kostrách zo včasnostredovekého pohrebiska Borovce (okr. Piešťany) analýzou hlavných komponentov. *Acta Rer. Natur. Mus. Nat. Slov.*, 49:105-128.
- ŠEFČÁKOVÁ, A., THURZO, M., KATINA, S., STAŠŠÍKOVÁ-ŠTUKOVSKÁ, D., 2006: Craniometric Characteristics of some Early Medieval Skeletons from Borovce (Piešťany District, Slovakia) Connected with Allochthonic Spur with a Buckle for Tying: A Multivariate Analysis (Pca). *Anthropologie (Brno)*, 44:151-165.
- ŠEFČÁKOVÁ, A., KRIŠTÍN, J., 2001a: Intersexuálne rozdiely v obsahu stopových prvkov kostier zo včasnostredovekého pohrebiska B (okr. Piešťany) – multi-variačná analýza. *Acta Rer. Natur. Mus. Nat. Slov.*, 47:132-143.
- ŠEFČÁKOVÁ, A., KRIŠTÍN, J., 2001b: Životné podmienky včasnostredovekej populácie v Borovciach (okr. Piešťany) vo svetle stopových prvkov – intersexuálne rozdiely (neparametrické testy). *Bull. Slov. antropol. Spoloč.*, 4:186-192.
- TEAFORD, M. F., 1994: Dental microwear and dental function. *Evol. Anthropol.*, 3:17-30.
- THURZO, M., ŠEFČÁKOVÁ, A., STAŠŠÍKOVÁ-ŠTUKOVSKÁ, D., 2000: Nezvyčajné tafonomické aspekty slovanského hrobu 401/99 z Boroviec (okr. Piešťany, Slovenská republika). Smolenice 1999. In: Zborník referátov a posterov z Antropologických dní s medzinárodnou účasťou. 25. – 26. 10. 1999. Bratislava, Slovenská antropologická spoločnosť pri SAV, s. 188-194.
- WALKER, A., HOEK, H. N., PEREZ, L., 1978: Microwear of mammalian teeth as an indicator of diet. *Science*, 201:908-910.

## GENETICS IN PREDICTION OF THE OSTEOPOROSIS RISK

**Iveta Boroňová, Jarmila Bernasovská, Eva Petrejčíková, Janka Poráčová, Marta Blaščáková, Soňa Mačeková, Dana Gabriková**

Institute of Biology, Faculty of Humanities and Natural Sciences, University of Prešov, ul. 17. novembra 1, 081 16 Prešov, Slovakia, e-mail: boronova@unipo.sk

**Abstract:** Osteoporosis is characterized by a combination of low bone mass and deteriorated microarchitecture of the bone and increased risk for fractures. The multiple factors contributing to the pathogenesis of osteoporosis include genetic and environmental factors. The genetic of osteoporosis represents one of the most active areas for research in bone biology. A large number of genetic studies have been performed using different approaches to try to identify genetic variants responsible for susceptibility to disease and to understand better bone physiology at the molecular level. This study provides an overview of previously identified candidate genes of osteoporosis and novel genes important in bone and mineral metabolism. Some of the genes and genetic variants that regulate BMD have been identified, but most of the genes remain to be discovered. The results of many studies indicate a complex combined effect of several SNPs within genes that might underlie susceptibility to low BMD and osteoporosis.

**Key words:** osteoporosis, candidate genes of osteoporosis, bone mineral density

### Introduction

With an increase in the ageing population worldwide, late onset chronic disorders such as osteoporosis, heart disease and diabetes become a greater economic burden on society. Osteoporosis is the most common metabolic bone disorder worldwide. Osteoporosis is characterized by a combination of low bone mass and deteriorated microarchitecture of the bone (Ling-xia et al. 2011) and increased risk for fractures. The multiple factors contributing to the pathogenesis of osteoporosis include genetic and environmental factors. Several studies proved that genetic factors play an important role in the pathogenesis of osteoporosis and fractures (Hosoi 2010, Rivadeneira et al. 2009, Ferrari 2008). Genetic factors have been shown to be responsible for 40 – 75% of the individual variation (Langdhal et al. 2002).

The genetic of osteoporosis represents one of the most active areas for research in bone biology. A large number of genetic studies have been performed using different approaches to try to identify genetic variants responsible for susceptibility to disease and to understand better bone physiology at the molecular level. Genes are clustered in three biological pathways: the estrogen endocrine pathway, the Wnt/ $\beta$ -catenin signaling pathway and the RANK/RANKL/osteoprotegerin (OPG) pathway. Most of these studies led to inconclusive and conflicting results. This study provides an overview of the important findings in the field of genetics of osteoporosis. The candidate genes of osteoporosis involve classical genes that have been extensively studied, as well as novel genes recently discovered to be important in bone and mineral metabolism.

### Classical candidate genes

**VDR** – Association between the VDR gene and osteoporosis-related traits has been extensively studied. The frequently studied markers include *BsmI*, *ApaI*, *TaqI*, and *FokI*, and novel polymorphism the Cdx-2. Based on the available data, a tentative conclusion is that *VDR* gene polymorphisms, individually or interactively, may have effects on a number of biological endpoints,

including BMD variation and bone fractures. The interpretation of *VDR* polymorphisms is currently hindered by the fact that most studies have investigated only a limited polymorphisms (e.g., *BsmI*, *ApaI*, *TaqI*, and *FokI*), which have unknown effects. The whole gene analyses that explore all potential sequence variations within/around the gene will be helpful to identify the functional variants. It is also imperative to clarify the molecular mechanisms underlying the observed associations by conducting functional studies.

**COL1A1** – Association studies reported for the *COL1A1* gene, many focusing on the Sp1 polymorphism, a G→T substitution at the first base of a consensus site in the first intron for the transcriptional factor. It is notable that association of *COL1A1* Sp1 with osteoporotic fractures is mostly replicated (Lohmueller et al. 2003). With the availability of SNP information of the human genome, together with the ongoing HapMap project, further studies are necessary to identify more causative variants in the *COL1A1* gene.

**ER- $\alpha$**  – Three *ER- $\alpha$*  common polymorphisms, *PvuII* (T→C) and *XbaI* (A→G) in intron 1 and the TA repeat in the promoter region have been extensively studied. The TA repeat polymorphism was speculated to affect bone mass by changing mRNA production or stability, whereas the functional relevance of *PvuII* and *XbaI* on bone mass remains to be elucidated. As with the *VDR* gene, the individual contribution of *ER- $\alpha$*  polymorphisms to osteoporosis remains to be universally confirmed. Future endeavors will be to elucidate their functional molecular relevance and their interaction with the environment in the causation of osteoporosis. A promising application of these polymorphisms is their pharmacogenomic implications, with the possibility of providing better guidance for therapeutic regimens, such as estrogen replacement therapy and selective *ER* modulators.

#### **Other classical candidate genes**

**MTHFR** – (5,10-methylenetetrahydrofolate reductase) affects the methylation of homocysteine to methionine, and high serum homocysteine concentrations have adverse effects on bone (Passaro et al. 2001, Hak et al. 2000). A *MTHFR* polymorphism, C677T, causes an alanine to valine substitution and gives rise to a thermolabile variant of *MTHFR* with reduced activity (Goyette et al. 1994). Although this variant did not affect the response to hormone replacement therapy (HRT), the association of the TT genotype with lower BMD was maintained at the total hip after 5 years of HRT.

**ApoE** – is a lipid-transporting glycoprotein that exists in three isoforms, encoded by three alleles, *ApoE2*, *ApoE3*, and *ApoE4*. A study of Long et al. (2004) in 387 white nuclear families reported that *APOE* haplotypes defined by four SNPs may influence BMD in white males but not females.

**IGF-I** – by stimulating the proliferation of chondrocytes in the growth plate, plays an essential role in longitudinal bone growth. It is also involved in the formation of trabecular bone and is essential for coupling matrix biosynthesis to sustain mineralization. Plasma *IGF-I* levels were associated with BMD and osteoporotic fractures (Janssen et al. 1998, Kurland et al. 1997)

**IL-6** – is a pleiotropic cytokine that promotes the differentiation of osteoclast precursor cells into mature osteoclasts (Ishimi et al. 1990). Yamada et al. (2003) examined the -634C-G polymorphism of the *IL-6* gene alone and in combination with the 298C-T polymorphism of the osteocalcin gene in ~2200 Japanese subjects (~1100 men and ~1100 women). Both polymorphisms were associated with BMD of total body and lumbar spine in postmenopausal women ( $p < 0.05$ ). Analyses with combined genotypes suggested the two polymorphisms exert an additive effect on BMD in postmenopausal women.

**OPG** – In the OPG/RANKL/RANK system, OPG acts as a decoy receptor for RANKL (Yasuda et al. 1999) and inhibits osteoclast function, and affects bone metabolism by preventing the interaction of RANKL with its receptor (Kondo et al. 2004). OPG gene is an important candidate gene for BMD and osteoporosis, as polymorphisms in OPG could contribute to the genetic influence on

BMD and osteoporosis (Langdhal et al. 2002, Arko et al. 2005, Yamada et al. 2003). Several OPG gene single nucleotide polymorphisms (SNPs), such as A163G, T245G, T950C and G1181C, have been approved to be associated with BMD and osteoporosis (Garcia-Unzueta et al. 2008, Lee et al. 2010, Ohmori et al. 2002, Moffett et al. 2008, Jorgensen et al. 2004).

### Novel candidate genes

**LRP5** – was recently found to be a key regulator of osteoblast proliferation and bone formation. *LRP5* mutations resulted in high bone mass phenotypes or osteoporosis-pseudoglioma syndrome (Johnson et al. 1997, Johnson et al. 2004). The results of studies suggested that *LRP5* polymorphisms may influence lumbar spine bone mass and size in men, probably by affecting vertebral bone growth during childhood (Ferrari et al. 2004).

**SOST** – is a disease-causing gene for sclerostenosis, a sclerosing bone dysplasia characterized by hyperostosis and overgrowth of normal bone tissue (Brunkow et al. 2001). Balemans et al. (2002) identified 26 polymorphisms and selected 5 for association analyses.

A number of other newly recognized candidate genes including *CCR2*, *COMT*, *CYP 17*, *DRD4*, *IRAK1*, *MMP-1*, *MMP-9*, *PON1*, and *PON2s*. Most of them were evaluated in only one study and await further study.

### Genes suggested by genome-wide association studies

Systematic search for the genes for osteoporosis has been done by genome-wide linkage studies with pedigrees, which have shown some hotspots linked to BMD. Further fine mappings were required to specify the genes contributing to the pathophysiology of osteoporosis and consequent analyses of their functions in bone biology. Examples of genes identified in GWAS studies are noted in Table 1.

Table 1: Candidate genes suggested by genome-wide association studies (according to Hosoi 2010)

Genes	Name	Chromosome location
ADAMTS18	ADAM metallopeptidase with thrombospondin type 1 motif, 18	16q23
TGFBR3	transforming growth factor-beta receptor III	1p33-32
TNFRSF11B	tumor necrosis factor receptor superfamily, member 11b, osteoprotegerin	8q24
LRP5	lipoprotein receptor-related protein 5	11q13.4
RANKL	receptor activator of nuclear factor-kappa B ligand	13q14
OPG	Osteoprotegerin	8q24
ESR1	Estrogen receptor – 1 gene	6q25.1
ZNTB40	Zinc finger and BTB domain containing 40 genes	1q36

Genetic factors play a key role in the pathogenesis of osteoporosis by regulating BMD, bone turnover, bone geometry, and bone quality. Some of the genes and genetic variants that regulate BMD have been identified, but most of the genes remain to be discovered. Prevention of osteoporotic fractures is the major clinical goal of osteoporosis therapy, and the incidence of osteoporotic fractures should be an ideal phenotype used in the genetic studies searching the genes for osteoporosis.

### Conclusion

The results of many studies indicate a complex combined effect of several SNPs within genes that might underlie susceptibility to low BMD and osteoporosis. Further studies are required to utilize the products of genetic studies for the advancement of osteoporosis practice.

## Acknowledgment

This study is the result of implementation of the APVV-0716-10 project.

## References

- ARKO, B., PREZELJ, J., KOCIJANCIC, A., KOMEL, R., MARC, J., 2005: Association of the osteoprotegerin gene polymorphisms with bone mineral density in postmenopausal women. *Maturitas*, 51:270-279.
- BALEMANS, W., FOERNZLER, D., PARSONS, C., EBELING, M., THOMPSON, A., REID, D. M., LINDPAINTENER, K., RALSTON, S. H., VAN HUL, W., 2002: Lack of association between the SOST gene and bone mineral density in perimenopausal women: Analysis of five polymorphisms. *Bone*, 31:515-519.
- BRUNKOW, M. E., GARDNER, J. C., VAN NESS, J., PAEPER, B. W., KOVACEVICH, B. R., PROLL, S., SKONIER, J. E., ZHAO, L., SABO, P. J., FU, Y., ALISCH, R. S., GILLETT, L., COLBERT, T., TACCONI, P., GALAS, D., HAMERSMA, H., BEIGHTON, P., MULLIGAN, J., 2001: Bone dysplasia sclerostenosis results from loss of the SOST gene product, a novel cystine knot-containing protein. *Am. J. Hum. Genet.*, 68:577-589.
- FERRARI, S. L., DEUTSCH, S., CHOUDHURY, U., CHEVALLEY, T., BONJOUR, J. P., DERMITZAKIS, E. T., RIZZOLI, R., ANTONARAKIS, S. E., 2004: Polymorphisms in the low-density lipoprotein receptor-related protein 5 (LRP5) gene are associated with variation in vertebral bone mass, vertebral bone size, and stature in whites. *Am. J. Hum. Genet.*, 74:866-875.
- FERRARI, S., 2008: Human genetics of osteoporosis. Best Practice & Research. *Clinical Endocrinology & Metabolism*, 2:723-735.
- GARCIA-UNZUETA, M.T., RIANCHO, J. A., ZARRABEITIA, M. T., SANUDO, C., BERJA, A., VALERO, C., PESQUERA, C., PAULE, B., GONZALEZ-MACIAS, J., AMADO, J. A., 2008: Association of the 163A/G and 1181G/C osteoprotegerin polymorphism with bone mineral density. *Horm. Metab. Res.*, 40:219-224.
- GOYETTE, P., SUMNER, J. S., MILOS, R., DUNCAN, A. M., ROSENBLATT, D. S., MATTHEWS, R. G., ROZEN, R., 1994: Human methylenetetrahydrofolate reductase: Isolation of cDNA mapping and mutation identification. *Nat. Genet.*, 7:551.
- HAK, A. E., POLDERMAN, K. H., WESTENDORP, I.C., JAKOBS, C., HOFMAN, A., WITTEMAN, J. C., STEHOUWER, C. D., 2000: Increased plasma homocysteine after menopause. *Atherosclerosis*, 149:163-168.
- HOSOI, T., 2010: Genetic aspects of osteoporosis. *J. Bone. Miner. Metab.*, 28:601-607.
- ISHIMI, Y., MIYAURA, C., JIN, CH., AKATSU, T., ABE, E., NAKAMURA, Y., YAMAGUCHI, A., YOSHIKI, S., MATSUDA, T., HIRANO, T., 1990: IL-6 is produced by osteoblasts and induces bone resorption. *J. Immunol.*, 145:3297-3303.
- JANSSEN, J. A., BURGER, H., STOLK, R. P., GROBBEE, D. E., DE JONG, F. H., LAMBERTS, S. W., POLS, H. A., 1998: Gender-specific relationship between serum free and total IGF-I and bone mineral density in elderly men and women. *Eur. J. Endocrinol.*; 138:627-632.
- JOHNSON, M. L., GONG, G., KIMBERLING, W., RECKER, S. M., KIMMEL, D. B., RECKER, R. B., 1997: Linkage of a gene causing high bone mass to human chromosome 11 (11q12-13). *Am. J. Hum. Genet.*, 60:1326-1332.
- JOHNSON, M. L., HARNISH, K., NUSSE, R., VAN HUL, W., 2004: LRP5 and Wnt signaling: A union made for bone. *J. Bone. Miner. Res.*, 19:1749-1757.
- JORGENSEN, H. L., KUSK, P., MADSEN, B., FENGER, M., LAURITZEN, J. B., 2004: Serum osteoprotegerin (OPG) and the A163G polymorphism in the OPG promoter region are related to peripheral measures of bone mass and fracture odds ratios. *J. Bone. Miner. Metab.*, 22:132-138.

- KONDO, T., KITAZZAWA, R., MAEDA, S., KITAYAWA, S., 2004:  $1\alpha,25$ dihydroxyvitamin D<sub>3</sub> rapidly regulates the mouse osteoprotegerin gene through dual pathways. *J. Bone. Miner. Res.*, 19:1411-1419.
- KURLAND, E. S., ROSEN, C. J., COSMAN, F., MCMAHON, D., CHAN, F., SHANE, E., LINDSAY, R., DEMPSTER, D., BILEZIKIAN, J. P., 1997: Insulin-like growth factor-I in men with idiopathic osteoporosis. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 82:2799-2805.
- LANGDAHL, B. L., CARSTENS, M., STENKJAER, L., ERIKSEN, E. F., 2002: Polymorphisms in the osteoprotegerin gene are associated with osteoporotic fractures. *J. Bone. Miner. Res.*, 17:1245-1255.
- LEE, Y. H., WOO, J. H., CHOI, S. J., JI, J. D., SONG, G. G., 2010: Associations between osteoprotegerin polymorphisms and bone mineral density: a meta-analysis. *Mol. Biol. Rep.*, 37:227-234.
- LING-XIA, CH., YI-DE, M., JIE, L., YA-NAN, W., RONG, J., HUI, B., LIN, CH., 2011: Association between T245G polymorphisms in the osteoprotegerin gene and bone mineral density in elderly individuals. *Journal of Clinical Rehabilitative Tissue Engineering Research*, 12(15), 11:2069-2072.
- LOHMUELLER, K. E., PEARCE, C. L., PIKE, M., LANDER, E. S., HIRSCHHORN, J. N., 2003: Meta-analysis of genetic association studies supports a contribution of common variants to susceptibility to common disease. *Nat. Genet.*, 33:177-182.
- LONG, J. R., LIU, P. Y., LIU, Y. J., LU, Y., SHEN, H., ZHAO, L. J., XIONG, D. H., DENG, H. W., 2004: APOE haplotypes influence bone mineral density in Caucasian males but not females. *Calcif. Tissue. Int.*, 75:299-304.
- MOFFETT, S. P., OAKLEY, J. I., CAULEY, J. A., LUI, L. Y., ENSRUD, K. E., TAYLOR, B. C., HILLIER, T. A., HOCHBERG, M. C., LI, J., CAYABYAB, S., LEE, J. M., PELTZ, G., CUMMINGS, S. R., ZMUDA, J. M., 2008: Osteoprotegerin Lys3Asn polymorphism and the risk of fracture in older women. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 93:2002-2008.
- OHMORI, H., MAKITA, Y., FUNAMIZU, M., HIROOKA, K., HOSOI, T., ORIMO, H., SUZUKI, T., IKARI, K., NAKAJIMA, T., INOUE, I., HATA, A., 2002: Linkage and association analyses of the osteoprotegerin gene locus with human osteoporosis. *J. Hum. Genet.*, 47:400-406.
- PASSARO, A., VANINI, A., CALZONI, F., ALBERTI, L., ZAMBONI, P.F., FELLIN, R., SOLINI, A., 2001: Plasma homocysteine, methylenetetrahydrofolate reductase mutation and carotid damage in elderly healthy women. *Atherosclerosis*, 157:175-180.
- RIVADENEIRA, F., STYRKÁRSDOTTIR, U., ESTRADA, K., HALLDÓRSSON, B. V., HSU, Y. H., 2009: Genetic Factors for Osteoporosis (GEFOS) Consortium. Twenty bone-mineral-density loci identified by large-scale meta-analysis of genome-wide association studies. *Nature Genetics*, 41:1199-1206.
- YAMADA, Y., ANDO, F., NIINO, N., SHIMOKATA, H., 2003: Association of polymorphisms of the osteoprotegerin gene with bone mineral density in Japanese women but not men. *Mol. Genet. Metab.*, 80:344-349.
- YAMADA, Y., ANDO, F., NIINO, N., SHIMOKATA, H., 2003: Association of polymorphisms of interleukin-6, osteocalcin, and vitamin D receptor genes, alone or in combination, with bone mineral density in community-dwelling Japanese women and men. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 88:3372-3378.
- YASUDA, H., SHIMA, N., NAKAGAWA, N., YAMAGUCHI, K., KINOSAKI, M., GOTO, M., MOCHIZUKI, S.I., TSUDA, E., MORINAGA, T., UDAGAWA, N., SUDA, T., HIGASHIO, K., 1999: A novel molecular mechanism modulating osteoclast differentiation and function. *Bone*, 25:109-113.

## POROVNANIE SOMATOTYPOV ŽIAKOV ŠKOLSKÉHO VEKU V REGIÓNE VÝCHODNÉHO SLOVENSKA

Iveta Boroňová<sup>1</sup>, Jarmila Bernasovská<sup>1</sup>, Marta Hamráková<sup>2</sup>, Ivan Bernasovský<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Katedra biológie, Fakulta humanitných a prírodných vied, Prešovská univerzita v Prešove, ul. 17. novembra 1, 081 16 Prešov, Slovensko, e-mail: boronova@unipo.sk

<sup>2</sup>1. Košické fyzioterapeutické centrum, Floriánska 17, 040 01 Košice, Slovensko, e-mail: martahamrakova@zoznam.sk

<sup>3</sup> Ústav rómskych štúdií, Prešovská univerzita v Prešove, ul. 17. novembra 1, 081 16 Prešov, Slovensko, e-mail: bernaky@unipo.sk

**Abstract:** *Somatotypical comparison of the school age pupils in Eastern Slovakia.* The study is focused on comparison of somatotypes in the sample of 551 younger school age pupils from primary schools in Eastern Slovakia. The sample of younger school age pupils belonging to majority population consisted of 286 students – 145 girls (49.3%) and 141 boys (50.7%). The Romany sample consisted of 265 younger school age pupils – 122 girls (46.1%) and 143 boys (53.9%). On the basis of obtained anthropometric measurements, with emphasis on the ethnic aspect, the body composition and somatotype were identified. The most frequently occurred somatotype was the mesomorphic one (58.0% in Romany pupils, 44.0% in non-Romany pupils). In Romany boys of younger school age, the more prevalent somatotype was mesomorph (55.0% followed by 29.8% of endomorphs), while in non-Romany boys the endomorphic somatotype was more frequently reported ( $\chi^2=13.1$ ;  $p<0.001$ ). When compared with non-Romany girls, in the Romany younger school age girls the mesomorphic somatotype was more frequently detected. In the non-Romany girls, the endomorphic somatotype was reported in increased frequency (32.1% versus 21.6%) ( $\chi^2=9.3$ ;  $p<0.01$ ). The data obtained can be used in subsequent analyzes to the assessment of obesity and other civilization diseases risk with emphasis on the ethnic aspect. This study is a part of the population-genetic analysis and study of the Romany ethnic in Eastern Slovakia. The knowledge of somatic differences with the ethnic aspect is an important part of a comprehensive program of preventive measures.

**Key words:** Romany ethnic, somatotype, school age pupils, Central Europe

### Úvod

Obdobie mladšieho školského veku je relatívne pokojným obdobím života dieťaťa. Dieťa rastie pomalšie, proporcie tela sa podstatne nemenia, zvyšuje sa svalová sila, vymieňa sa dentícia. Odolnosť voči infekciám je dobrá, deti sú v tomto veku relatívne najzdravšie (Kapellerová et al. 2002). Telesný vývin je v mladšom školskom veku charakterizovaný spomalením rastu tela do výšky, intenzívnejší je rast objemu tela a osifikácia. Kostí a kĺby sú mäkké a pružné a chrbtové svaly sú slabo vyvinuté. Postupne sa svalstvo rozvíja, hlavne na horných končatinách (Vilímová 2002).

Podľa stavby tela je možné rozlišovať tzv. somatotypy, metodiku určovania somatotypov pôvodne vypracoval americký psychológ William Sheldon. Sheldon na základe štúdia telesnej stavby vytvoril stupnicu od 1 do 7, pomocou ktorej zisťoval u každého jedinca vzájomný pomer troch základných telesných typov: ektomorfného, mezomorfného a endomorfného (Sheldon et al. 1954). Rómske etnikum na Slovensku je jedným z najväčších v Európe, odhadovaný počet jedincov

rómskeho etnika na Slovensku je 400 000 (Vaňo 2002), s najvyššou koncentráciou vo východnej časti krajiny.

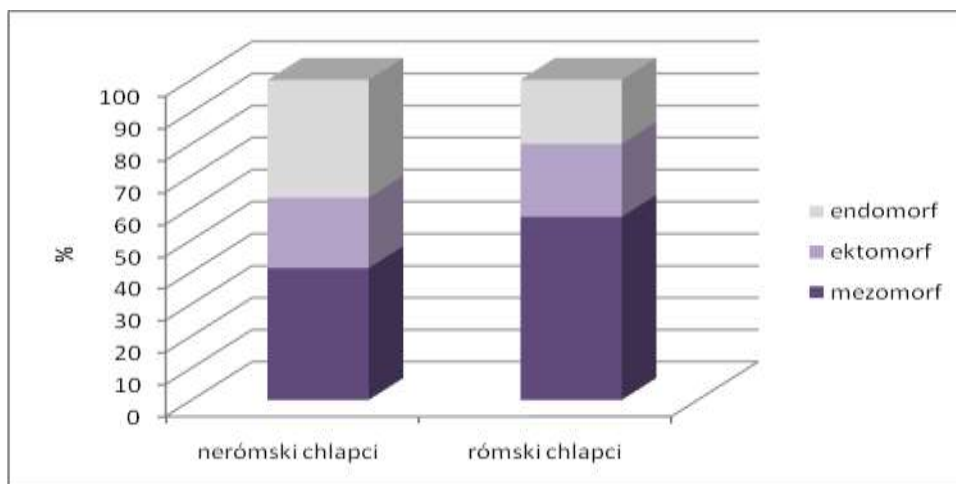
### Súbor a metódy

Analyzovaný súbor tvorilo 551 probandov mladšieho školského veku majoritnej a rómskej populácie regiónu východného Slovenska. Súbor majoritnej populácie tvorilo 286 žiakov, z toho bolo 145 dievčat (49,3 %) a 141 chlapcov (50,7 %). Súbor rómskej populácie tvorilo 265 žiakov mladšieho školského veku, z toho bolo 122 dievčat (46,1 %) a 143 chlapcov (53,9 %).

Cieľom práce bolo na základe vykonaných antropometrických meraní probandov charakterizovať telesnú stavbu a určiť ich somatotyp s dôrazom na etnický aspekt. V práci sa aplikovali metodiky bežne používané v somatometrii a v somatotypológii (Fetter et al. 1967, Pavlík 2003). Pri meraniach sa na určovanie somatotypu použila Sheldonova klasifikácia. Výskum sa konal na základe písomného súhlasu rodičov, pri výbere probandov sa rešpektovali všetky etické princípy vyžadované pre priebeh výskumu.

### Výsledky a diskusia

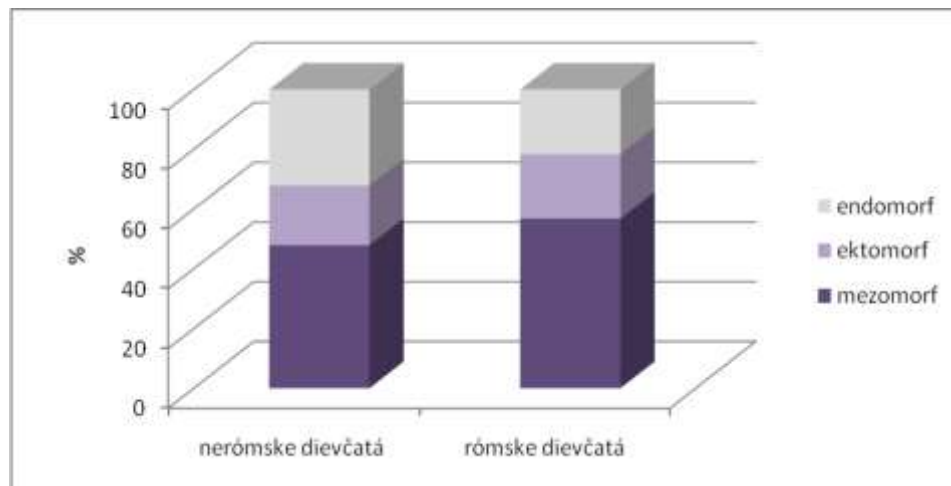
V rámci sledovania somatotypu sa v sledovanej vekovej kategórii najčastejšie vyskytoval mezomorfný somatotyp (v súbore rómskych žiakov vo frekvencii 58,0 %, v súbore nerómskych žiakov vo frekvencii 44,0 %). V súbore rómskych chlapcov sa častejšie vyskytoval somatotyp mezomorfný (55,0 %) nasledovaný ektomorfným (29,8 %). V súbore nerómskych chlapcov mladšieho školského veku bol v porovnaní so súborom rómskych chlapcov zaznamenaný častejší výskyt endomorfného somatotypu ( $\chi^2 = 13.1$ ;  $p < 0,001$ ; obr. 1).



Obr. 1: Frekvencie somatotypov rómskych a nerómskych chlapcov školského veku v regióne východného Slovenska

*Figure 1: Frequencies of somatotypes in the Romany and non-Romany school age boys in Eastern Slovakia*

Pri porovnaní so súborom nerómskych dievčat, sa v súbore rómskych dievčat školského veku zaznamenal častejší výskyt mezomorfného somatotypu. V súbore nerómskych dievčat bol vo zvýšenej frekvencii zaznamenaný výskyt endomorfného somatotypu (32,1 % versus 21,6 %;  $\chi^2 = 9,3$ ;  $p < 0,01$ ; obr. 2).



Obr. 2: Frekvencie somatotypov rómskych a nerómskych dievčat školského veku v regióne východného Slovenska

*Figure 2: Frequencies of somatotypes in the Romany and non-Romany school age girls in Eastern Slovakia*

Analýzou ďalších somatických charakteristík bola potvrdená korelácia medzi somatotypom a výskytom chybného držania tela. Nesprávne držanie tela bolo zaznamenané častejšie u jedincov s endomorfným somatotypom, žiaci s dobrým držaním tela vykazovali častejšie mezomorfný somatotyp. Podľa literárnych údajov závisí držanie tela okrem elasticity väzivových štruktúr a tonusu svalstva aj od hmotnosti a rozloženia hmoty t.j. somatotypu (Kopřivová a Kopřiva 1997, Vařeka a Vařeková 2000). Niektoré práce však nepotvrdzujú jednoznačný vzťah medzi výskytom funkčných porúch a somatotypom (Straková 2006).

Podľa Štěpnička (1983) možno vzhľadom na 70%-nú genetickú podmienenosť somatotyp čiastočne ovplyvňovať v pozitívnom i negatívnom zmysle – najviac je ovplyvniteľný endomorfný komponent. Dá sa predpokladať, že somatotyp v analyzovaných súborov probandov sa bude vyvíjať, nakoľko jedinci tejto vekovej kategórie nedosiahli definitívnu telesnú výšku. Zmeny sú možné vo všetkých troch somatických komponentoch, avšak somatotyp sa už pravdepodobne meniť nebude. Nakoľko analýza uvedenej problematiky v dostupnej literatúre absentuje, táto štúdia poskytuje prvotné informácie týkajúce sa charakteristiky somatotypov s dôrazom na etnický aspekt. Získané údaje sa budú dať využiť pri následných analýzach výskytu obezity a ďalších civilizačných ochorení s dôrazom na etnický aspekt.

## Záver

Analýzovaný výskum je súčasťou populačno-genetických analýz a štúdia rómskeho etnika v regióne východného Slovenska. Poznanie somatických rozdielov s etnickým aspektom je dôležitou súčasťou komplexného programu preventívnych ochorení.

## Pod'akovanie

Táto štúdia bola realizovaná s podporou projektu APVV-0716-10 a projektu ITMS 26220120041 spolufinancovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja (ERDF).

## Literatúra

FETTER, V., PROKOPEC, M., SUCHÝ, J., TITLBACHOVÁ, S., 1967: Antropologie. Praha, Nakladatelství Academia, 706 s., ISBN 80-7071-173-68.

KAPELLEROVÁ, A., BENEDEKOVÁ, M., ČÁP, J., HUPKA, V., LEHOTSKÁ, V., MIŠÍKOVÁ, Ž., MICHALCO, J., SZABOVÁ, I., ZVOLENSKÝ, M., 2002: Propedeutika detského lekárstva. Bratislava, Univerzita Komenského, 292 s., ISBN 8022316245.

KOPŘIVOVÁ, J., KOPŘIVA, Z., 1997: Vyrovnávající cvičení. Brno, Studio pohybových aktivit SB I, 61 s., ISBN 80- 86586-03-0.

PAVLÍK, J., 2003: Tělesná stavba jako faktor výkonnosti sportovce. Brno, Pedagogická fakulta, 68 s., ISBN 80-210-2130-6.

RIEGEROVÁ, J., ULBRICHOVÁ, M., 1993: Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu. Olomouc, Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, 185 s., ISBN 978-80-87134-19-1.

SHELDON, W. H., DUPERTIUS, C. W., MC DERMOTE, E., 1954: Atlas of men. New York, Harper and Brothers, 357 s., ISBN 978-80-254-0258-0.

STRAKOVÁ, T., 2006: Vztah tělesné stavby a funkčního stavu pohybového systému ve věku adultus. Brno, Fakulta sportovních studií Masarykovy univerzity, s. 259-30, ISBN 978-80-263-0015-1.

ŠTĚPNIČKA, J., 1983: Návod na odhad přibližného somatotypu. *Těl. Vých. Mlád.*, 49:323-326, ISBN 978-80-8083-889-8.

VAŇO, B., 2002: Prognóza vývoja rómskeho obyvateľstva v SR do roku 2025. Akty. Bratislava, INFOSSTAT, 38 s., ISBN 80-968927-3-8.

VAŘEKOVÁ, R., VAŘEKA, I., 2000: Význam a problémy standardizace klinického vyšetření pohybového systému. In: Diagnostika pohybového systému, Olomouc, UP, s. 77-78, ISBN 80-86317-47-1.

VILÍMOVÁ, V. 2002: Didaktika tělesné výchovy, Brno, Paido, 103 s., ISBN 80-7315-033-6.

## **INDEXY TELESNÝCH ROZMEROV CHLAPCOV STARŠIEHO ŠKOLSKÉHO VEKU Z BRATISLAVSKÉHO KRAJA**

**Vladimíra Landlová, Michaela Dörnhöferová, Eva Neščáková, Petra Uhrová, Silvia Bodoriková**

Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra antropológie, Mlynská dolina B2, 842 15 Bratislava, Slovensko; e-mail: landlova.vladimira@gmail.com

**Abstract:** *Indices of body dimensions in older school age boys from Bratislava region (Slovakia).* Indices are one of the tools in physical anthropology, which deal with the overall physical condition, proportionality or disproportionality of an individual, as well as with typology and constitution of the human body. The study sample consisted of 240 boys aged between 10 and 15 years from primary schools in the Bratislava region. In the sample of older school-age boys, overweight in 20.8% and obesity in 9.2% of boys was observed. According to the Rohrer's index, the study group indicate an increase of boys with robust bodies when compared with the standard. Thoracic index values show that 44.2% of boys had a flat chest, 42.9% an arched chest and 12.9% a tubby chest. According to the values of the cephalic index, the most presented categories were the mesocephal (40.0%) and brachycephal (33.8%) ones. The mean values of Pignet-Vervaeck's index were higher than the standard values. Among five different body types, the slim one was presented most frequently (50.0%). The obtained anthropometric characteristics can be included in the current standards valid for Slovak children and youth.

**Key words:** Body Mass Index, Rohrer's index, thoracic index, cephalic index, Pignet-Vervaeck's index

### **Úvod**

Indexy sú jedným z nástrojov fyzickej antropológie, ktoré vypovedajú o celkovom telesnom stave, o proporcionalite či disproporcionalite jedinca, o typológii a konštitúcii ľudského tela. Vzhľadom na to, že proporcionalita sa mení predovšetkým v priebehu ontogenetického vývinu, majú indexy dobrú výpovednú hodnotu o vývoji dieťaťa (Riegerová a Ulbrichová 1998). Najčastejšie sa na jeho hodnotenie používajú proporčné indexy, ktoré dávajú do vzťahu hodnotený telesný rozmer s iným rozmerom alebo vhodne zvolenou funkciou iných rozmerov. Patria sem napr. hlavový index (index cephalicus) a torakálny index, ktorý vyjadruje vzťah medzi sagitálnym a transverzálnym priemerom hrudníka. Hoci dieťa sa narodí s kruhovým tvarom transverzálneho prierezu hrudníka, v priebehu vývinu sa hrudník začína splošťovať a v dospelosti je klenutý individuálne. Indexy telesnej hmotnosti slúžia na hodnotenie optimálnej hmotnosti a sú rôznymi matematickými funkciami telesnej výšky a hmotnosti. Vzťah medzi telesnou hmotnosťou a telesnou výškou môžeme sledovať pomocou Rohrerovho indexu telesnej plnosti a indexu telesnej hmotnosti (BMI, Body Mass Index). BMI je najčastejšie používaným indexom pre posúdenie pomeru medzi telesnou výškou a telesnou hmotnosťou. U dospelých jedincov dobre koreluje s telesným tukom, ktorý je takmer nezávislý na telesnej výške. Hodnota indexu sa však u detí a dospievajúcich výrazne mení (Ševčíková et al. 2004). V ďalších indexoch sa do vzťahu telesnej výšky a hmotnosti zapája ešte ďalší rozmer – zväčša obvod hrudníka, napr. Pignet-Vervaeckov index.

## Súbor a metódy

Súbor predstavovalo 240 chlapcov vo veku desať až pätnásť rokov zo základných škôl v Bratislavskom kraji (Bratislava, Malacky, Kuchyňa, Sološnica a Rohožník). Chlapci boli rozdelení do piatich skupín podľa decimálneho veku: 10,00- až 10,99-roční (30 probandov), 11,00- až 11,99-roční (47 probandov), 12,00- až 12,99-roční (56 probandov), 13,00- až 13,99-roční (42 probandov), 14,00- až 14,99-roční (35 probandov) a 15,00- až 15,99-roční (30 probandov). Vekové kategórie sú klasifikované podľa Svetovej zdravotníckej organizácie (WHO 1986).

V rámci antropologického vyšetrenia, ktoré prebiehalo od decembra 2011 do decembra 2012, sa merali základné antropometrické parametre, z ktorých sa počítali tieto indexy: BMI (Body Mass Index), Rohrerov index, torakálny index, index cephalicus a Pignet-Vervaekov index.

Na štatistické pracovanie získaných údajov sa použili štatistické funkcie programu MS Excel umožňujúce výpočet základných štatistických charakteristík: aritmetický priemer, smerodajnú odchýlku, minimálnu hodnotu, maximálnu hodnotu a medián. Priemerné hodnoty sledovaných indexov v skúmanom súbore chlapcov sa porovnávali so slovenskými normami, ktoré zostavili Slovákova et al. (1989) a Ševčíková et al. (2004), ako aj s českými normami Lhotskej et al. (1993), Vignerovej et al. (2006) a Bláhu et al. (2006).

## Výsledky a diskusia

### *Body Mass Index*

Frekvencia nadhmotnosti a obezity v sledovanom súbore chlapcov sa hodnotí podľa medzinárodne platného rozdelenia hodnôt BMI (Cole et al. 2000). Najvýraznejšie rozdiely boli zaznamenané v skupine 10-ročných, kde sa v súbore 30 chlapcov nachádzalo až päť detí s nadhmotnosťou a deväť detí s obezitou, čo viedlo k vysokým výsledným hodnotám BMI. Nadhmotnosť sa vyskytla u 16,7 % a obezita až u 30,0 % sledovaných chlapcov. Skupina 10-ročných bola významná aj v tom, že priemerná hodnota BMI sledovaného súboru bola taká vysoká, že spadala až do kategórie nadhmotnosti. U 11-ročných bolo percento obezity 10,6 %, čo predstavovalo v porovnaní s prvou skupinou nižšiu hodnotu, no naproti tomu nadhmotnosť dosahovala u chlapcov až 25,5 %. Podobne aj v skupine 12-ročných detí patrilo 25,0 % chlapcov do kategórie s nadhmotnosťou a 5,4 % chlapcov bolo obéznych. Pri 13-ročných hodnoty BMI mierne klesali – 14,3 % chlapcov sa vyznačovalo nadhmotnosťou a 4,8 % obezitou. Z kategórie 14-ročných patrilo do skupiny s nadhmotnosťou 22,9 % a s obezitou 5,7 % chlapcov. Nadhmotnosť v skupine 15-ročných bola zastúpená 16,7 % a obezita 3,3 % chlapcov. Z celého vyšetřovaného súboru malo nadhmotnosť 20,8 % a obezitu 9,2 % chlapcov. V tab. 1 sú priemerné hodnoty BMI v sledovanom súbore chlapcov.

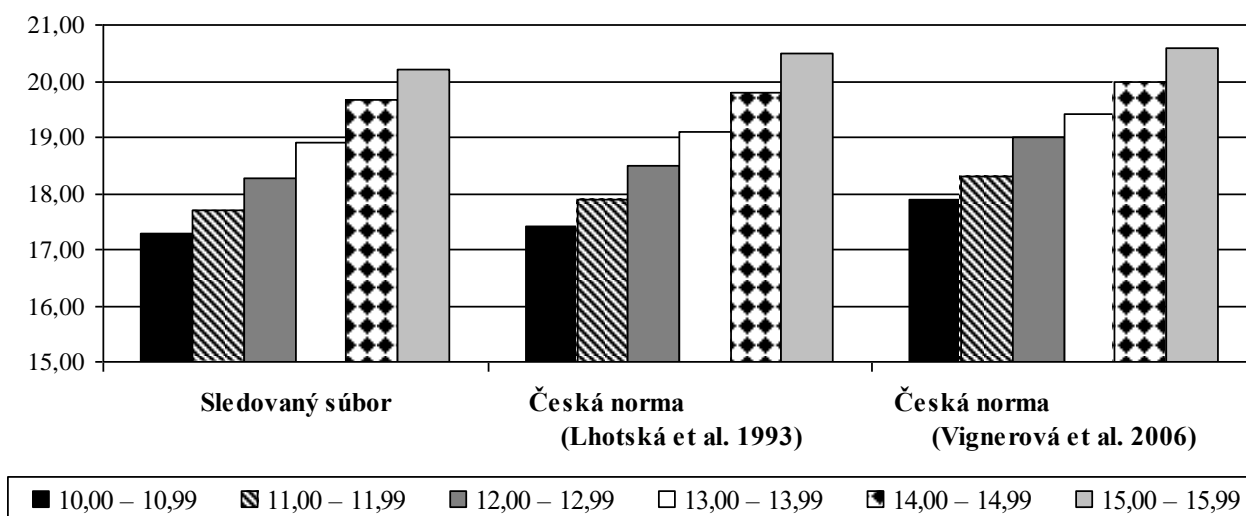
Tab. 1: Priemerné hodnoty BMI v sledovanom súbore

Table 1: Mean values of BMI in the studied sample

Sledovaný súbor						
Vek (roky)	N	Priemer	S.D.	Min	Max	Medián
10,00 – 10,99	30	20,60	4,46	15,25	28,93	19,27
11,00 – 11,99	47	20,05	4,06	14,28	33,07	19,75
12,00 – 12,99	56	19,97	3,75	14,56	32,99	19,01
13,00 – 13,99	42	20,19	3,52	14,88	30,29	19,43
14,00 – 14,99	35	21,21	3,46	16,34	30,09	20,39
15,00 – 15,99	30	21,09	3,63	16,56	33,19	19,76

N – počet probandov, S.D. – smerodajná odchýlka

Priemerné hodnoty BMI sledovaného súboru boli v porovnaní s normami celkovo vyššie (obr. 1). Veľmi vysoko signifikantné rozdiely v porovnaní so slovenskou normou z roku 2004 prejavovali 10- až 12-roční. U 13- a 14-ročných chlapcov boli výsledky štatisticky málo významné a u 15-ročných boli nevýznamné. V porovnaní s českou normou z roku 1993 sa ukázali štatisticky významné rozdiely vo všetkých kategóriách okrem 15-ročných, kde rozdiely neboli významné. Štatisticky signifikantné rozdiely v priemerných hodnotách BMI v porovnaní s českou normou z roku 2006 boli u 10-, 11-, 12- a 14-ročných chlapcov. Z výsledkov vyplýva, že sledovaní chlapci dosahovali vyššie hodnoty hmotnosti (Neščáková et al. 2013) a BMI ako súbor českých a slovenských detí sledovaných v minulosti. Tento fakt poukazuje na pokračujúcu rastovú akceleráciu, ktorá súvisí pravdepodobne s výživou a športovou aktivitou, resp. s „neaktivitou“ dnešných detí.



Obr. 1: Priemerné hodnoty BMI sledovaného súboru v porovnaní s českými normami  
 Fig. 1: Mean values of BMI in studied sample compared with the Czech standards

### Rohrerov index (index telesnej plnosti)

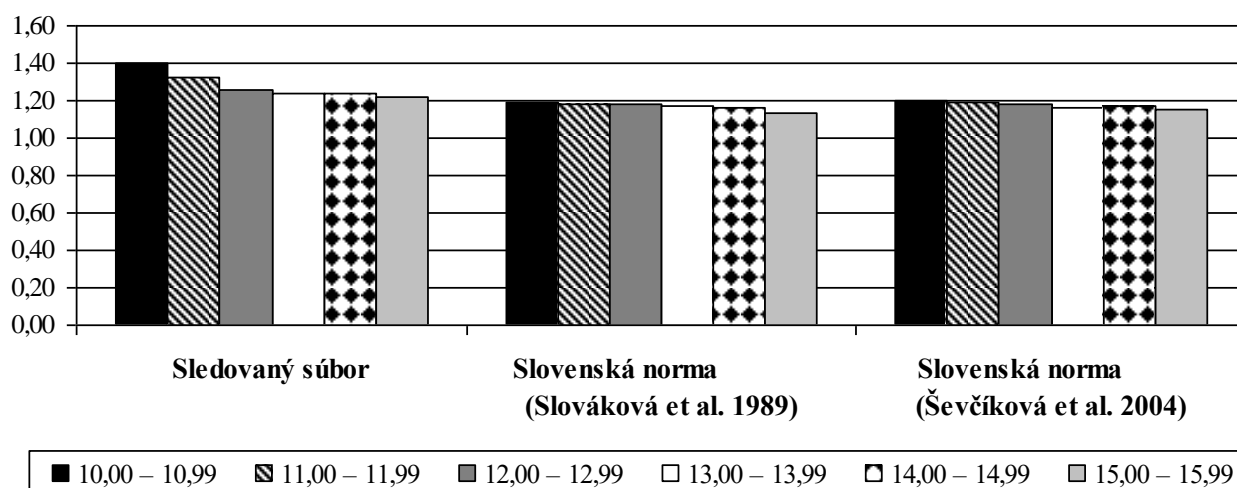
Sledovaný súbor chlapcov bol rozdelený do šiestich skupín podľa klasifikácie, ktorú stanovil Pignet (Bláha 1984). Pri 10-ročných chlapcoch patrilo 16,7 % do kategórie veľmi slabý, rovnaké percento chlapcov do kategórie slabý, po 6,7 % patrilo do kategórie stredný a dobrý, 16,7 % do kategórie silný a 36,7 % do kategórie veľmi silný. Do kategórie veľmi slabý sa radilo 19,2 %, do kategórie slabý 12,8 %, do kategórie stredný a dobrý po 14,9 %, do kategórie silný 8,5 % a veľmi silný 29,8 % 11-ročných chlapcov. U 12-ročných chlapcov patrilo 25,0 % do kategórie veľmi slabý, 12,5 % do kategórie slabý, 14,3 % rovnako do kategórie stredný a dobrý, 16,1 % do kategórie silný a 17,9 % do kategórie veľmi silný. V skupine 13-ročných bolo v kategórii veľmi slabý 31,0 %, slabý a stredný rovnako po 16,7 %, dobrý 11,9 %, silný 4,8 % a veľmi silný 19,1 % chlapcov. Zo skupiny 14-ročných chlapcov patrilo do kategórie veľmi slabý 31,4 %, slabý a stredný rovnakým dielom 17,1 %, dobrý 2,9 %, silný 17,1 % a veľmi silný 14,3 % chlapcov. V poslednej vekovej skupine 15-ročných bolo rozdelenie takéto: 26,7 % veľmi slabých, 33,3 % slabých, 6,7 % stredných a dobrých, 13,3 % silných a veľmi silných. Z celkového súboru vyšetrovaných chlapcov bolo 25,0 % veľmi slabých, 17,0 % slabých, 13,3 % stredných, 10,4 % dobrých, 12,5 % patrilo do skupiny silný a 21,7 % chlapcov spadalo do kategórie veľmi silný. Priemerné hodnoty Rohrerovho indexu uvádza tab. 2.

Tab. 2: Priemerné hodnoty Rohrerovho indexu v sledovanom súbore  
 Table 2: Mean values of Rohrer's index in the studied sample

Sledovaný súbor						
Vek (roky)	N	Priemer	S.D.	Min	Max	Medián
10,00 – 10,99	30	1,40	0,27	1,04	2,05	1,37
11,00 – 11,99	47	1,32	0,25	0,88	2,11	1,27
12,00 – 12,99	56	1,26	0,21	0,94	1,93	1,24
13,00 – 13,99	42	1,24	0,20	0,89	1,80	1,21
14,00 – 14,99	35	1,24	0,19	0,96	1,73	1,20
15,00 – 15,99	30	1,22	0,20	0,94	1,91	1,15

N – počet probandov, S.D. – smerodajná odchýlka

Priemerné hodnoty Rohrerovho indexu všetkých kategórií sledovaného súboru boli v porovnaní so slovenskou normou z rokov 1989 aj 2004 vyššie (obr. 2). V porovnaní s novšou normou bol zaznamenaný štatisticky významný rozdiel vo všetkých vekových skupinách, pričom 10- a 11-roční vykazovali veľmi vysoko signifikantné rozdiely.



Obr. 2: Priemerné hodnoty Rohrerovho indexu sledovaného súboru v porovnaní so slovenskými normami

Fig. 2: Mean values of Rohrer's index in the studied sample compared with the Slovak standards

### Torakálny index

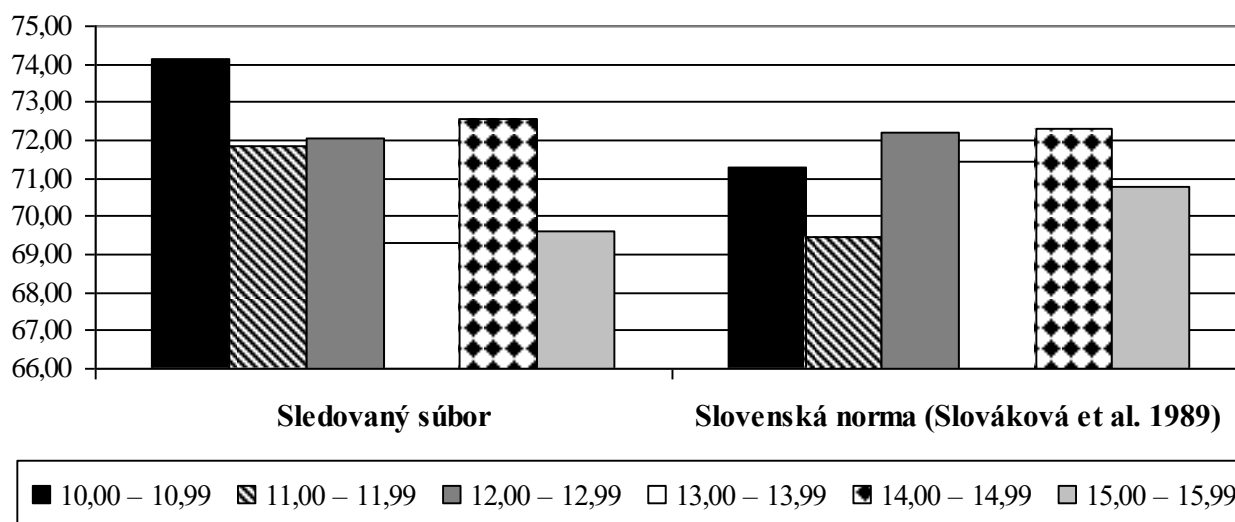
Sledovaný súbor bol rozdelený do troch kategórií podľa Novákovej a Hlouškovej (1984). Z 10-ročných chlapcov malo 30,0 % plochý hrudník, 53,3 % klenutý hrudník a 16,7 % malo kruhový hrudník. Medzi 11-ročnými sa nachádzalo 46,8 % chlapcov s plochým, 38,3 % s klenutým a 14,9 % s kruhovým hrudníkom. 39,3 % 12-ročných má plochý, 48,2 % klenutý a 12,5% kruhový hrudník. Medzi 13-ročnými sa vyskytlo 54,8 % chlapcov s plochým, 35,7 % s klenutým a 9,5% s kruhovým hrudníkom. V skupine 14-ročných dosahovalo zastúpenie chlapcov s plochým hrudníkom 40,0 %, s klenutým hrudníkom 42,9 % a s kruhovým hrudníkom 17,1 %. Medzi 15-ročnými sa plochý hrudník vyskytol u 53,3 %, klenutý hrudník u 40,0 % a kruhový hrudník u 6,7 % chlapcov. Celkovo sa v sledovanom súbore nachádzalo 44,2 % chlapcov s plochým, 42,9 % s klenutým a 12,9 % chlapcov s kruhovým hrudníkom. Priemerné hodnoty torakálneho indexu uvádza tab. 3.

Tab. 3: Priemerné hodnoty torakálneho indexu v sledovanom súbore  
 Table 3: Mean values of thoracic index in the studied sample

Sledovaný súbor						
Vek (roky)	N	Priemer	S.D.	Min	Max	Medián
10,00 – 10,99	30	74,14	7,26	63,64	94,74	73,25
11,00 – 11,99	47	71,83	6,75	60,00	92,79	70,73
12,00 – 12,99	56	72,04	6,89	60,32	98,37	71,35
13,00 – 13,99	42	69,32	8,26	49,69	86,72	68,62
14,00 – 14,99	35	72,54	6,64	61,25	88,46	72,11
15,00 – 15,99	30	69,59	8,49	54,60	98,73	68,43

N – počet probandov, S.D. – smerodajná odchýlka

Rozdiely medzi priemernými hodnotami torakálneho indexu sledovaného súboru a slovenskej normy z roku 1989 boli štatisticky významné u 10- a 11-ročných, ktorých priemerné hodnoty boli vyššie. V ostatných skupinách sa štatisticky významné rozdiely nenašli (obr. 3).



Obr. 3: Priemerné hodnoty torakálneho indexu sledovaného súboru v porovnaní so slovenskou normou

Fig. 3: Mean values of thoracic index in the studied sample compared with the Slovak standard

### **Index cephalicus**

Vyšetrovaný súbor chlapcov bol rozdelený na kategórie podľa klasifikácie Sallera (Bláha et al. 1999). V skupine 10-ročných bolo 10,0 % dolichocefalov, 26,7 % mezocefalov, 40,0 % brachycefalov, 13,3 % hyperbrachycefalov a 10 % ultrabrachycefalov. U 11-ročných bolo 8,5 % dolichocefalov, 51,1 % mezocefalov a 40,4 % brachycefalov. 12-ročných dolichocefalov sa v sledovanom súbore vyskytlo 19,6 %, mezocefalov 32,1 %, brachycefalov 28,6 %, hyperbrachycefalov 16,1 % a ultrabrachycefalov 3,6 %. V kategórii 13-ročných chlapcov dosahovalo zastúpenie dolichocefalov 11,9 %, mezocefalov 57,1 %, brachycefalov 23,8 % a hyperbrachycefalov 7,1 %. U 14-ročných bolo 17,1 % dolichocefalov, 42,9 % mezocefalov, 37,1 % brachycefalov a 2,9 % hyperbrachycefalov. V skupine 15-ročných sa oproti ostatným kategóriám

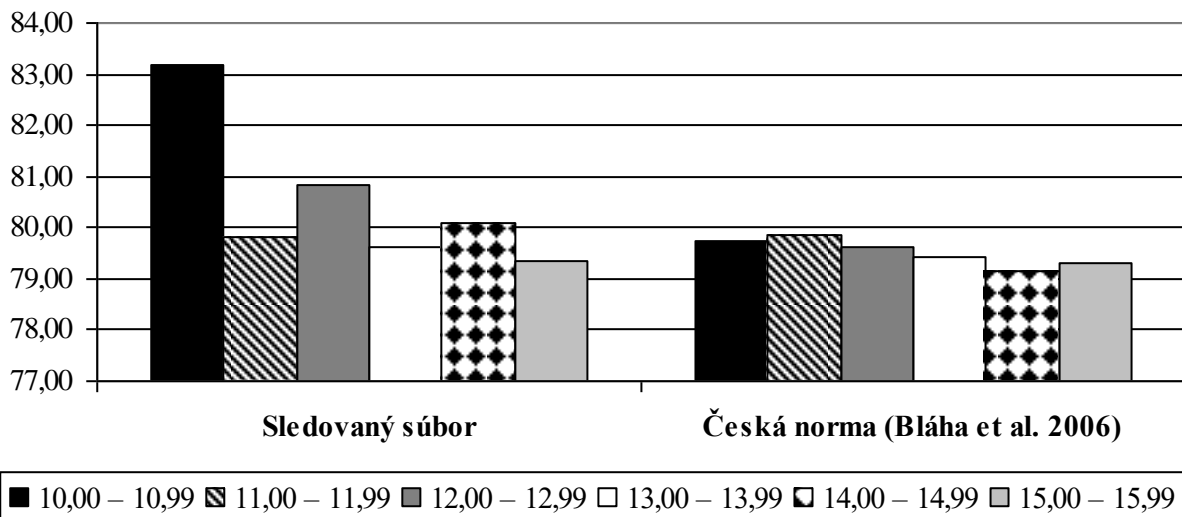
nachádzalo aj 6,7 % hyperdolichocefalov, pritom dolichocefalov bolo 23,3 %, mezocefalov 23,3 %, brachycefalov 36,7 % a hyperbrachycefalov 10,0 %. Súbor ako celok sa vyznačoval 0,8 % hyperdolichocefalov, 15,0 % dolichocefalov, 40,0 % mezocefalov, 33,8 % brachycefalov, 8,3 % hyperbrachycefalov a 2,1 % ultrabrachycefalov. V tab. 4 sú uvedené priemerné hodnoty hlavového indexu pre hodnotený súbor chlapcov staršieho školského veku.

Tab. 4: Priemerné hodnoty index cephalicus v sledovanom súbore  
*Table 4: Mean values of cephalic index in the studied sample*

Sledovaný súbor						
Vek (roky)	N	Priemer	S.D.	Min	Max	Medián
10,00 – 10,99	30	83,17	5,67	72,93	97,63	83,76
11,00 – 11,99	47	79,82	3,30	72,49	85,23	79,47
12,00 – 12,99	56	80,82	5,02	72,04	92,77	80,71
13,00 – 13,99	42	79,62	3,54	72,54	88,41	78,95
14,00 – 14,99	35	80,07	3,70	72,16	85,87	80,43
15,00 – 15,99	30	79,36	5,43	65,34	88,07	80,46

N – počet probandov, S.D. – smerodajná odchýlka

Pri porovnaní sledovaného súboru s českou normou z roku 2006 sú priemerné hodnoty hlavového indexu štatisticky významné len u 10- a 12-ročných chlapcov, pričom u 10-ročných je index nižší a u 12-ročných vyšší (obr. 4).



Obr. 4: Priemerné hodnoty index cephalicus sledovaného súboru v porovnaní s českou normou  
*Fig. 4: Mean values of cephalic index in the studied sample compared with the Czech standard*

### **Pignet-Vervaeckov index**

Chlapci zo skúmaného súboru boli podľa priemernej hodnoty indexu rozdelení do piatich kategórií. V skupine 10-ročných chlapcov bolo 23,3 % astenických, 40,0 % štíhlych, 13,3 % stredných, 20,0 % silných a 3,3 % hyperstenických chlapcov. U 11-ročných bolo 23,4 % astenických chlapcov, 46,8 % štíhlych, 14,9 % stredných, 8,5 % silných a 6,4 % hyperstenických jedincov. Medzi 12-ročnými dosahovalo zastúpenie astenických chlapcov 16,1 %, štíhlych chlapcov

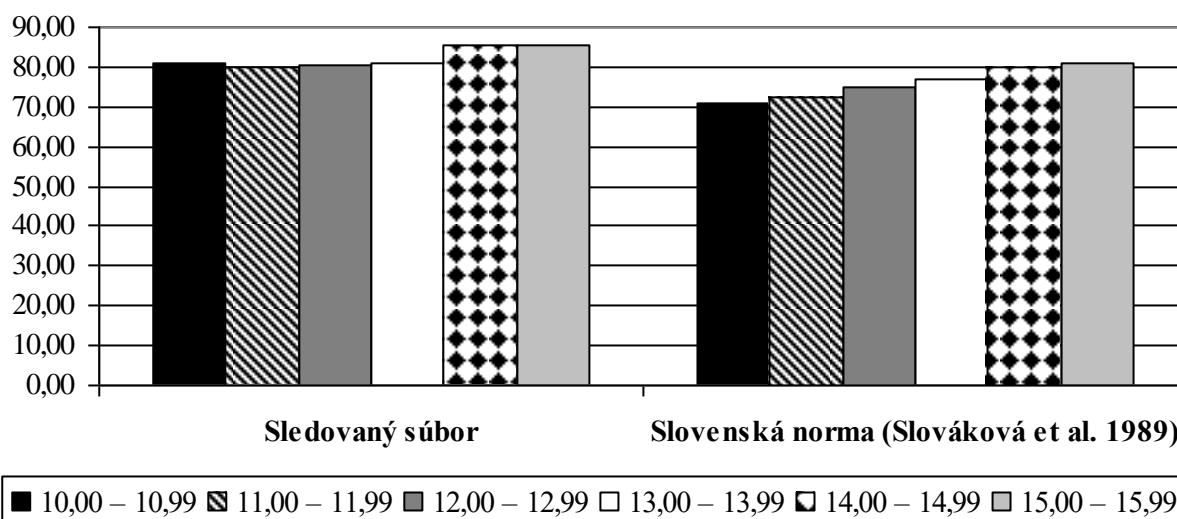
57,1 %, stredných 16,1 %, silných 7,1 % a hyperstenických 3,6 %. V kategórii 13-ročných bolo 14,3 % astenických, 54,8 % štíhlych, 16,7 % stredných, 9,5 % silných a 4,8 % hyperstenických jedincov. U 14-ročných patrilo 2,9 % chlapcov do kategórie astenický, 45,7 % do kategórie štíhly, 22,9 % do kategórie stredný, 22,9 % do kategórie silný a 5,7 % do kategórie hyperstenický. Medzi 15-ročnými bolo 50,0 % chlapcov štíhlych, 26,7 % stredných, 16,7 % silných a 6,7 % hyperstenických. Skúmanie súboru ako celku ukázalo, že 14,2 % chlapcov patrí do kategórie astenický, 50,0 % do kategórie štíhly, 17,9 % do kategórie stredný, 12,9 % do kategórie silný a 5,0 % chlapcov do kategórie hyperstenický. Priemerné hodnoty Pignet-Vervaeckovho indexu v skúmanom súbore chlapcov uvádza tab. 5.

Tab. 5: Priemerné hodnoty Pignet-Vervaeckovho indexu v sledovanom súbore  
*Tab. 5: Mean values of Pignet-Vervaeck's index in the studied sample*

Sledovaný súbor						
Vek (roky)	N	Priemer	S.D.	Min	Max	Medián
10,00 – 10,99	30	80,96	12,78	66,20	106,38	75,24
11,00 – 11,99	47	80,09	12,16	64,14	115,02	79,06
12,00 – 12,99	56	80,30	11,29	63,99	118,39	78,36
13,00 – 13,99	42	81,18	10,11	66,01	110,71	79,90
14,00 – 14,99	35	85,54	10,37	68,61	112,74	83,39
15,00 – 15,99	30	85,23	10,56	71,51	119,84	82,68

N – počet probandov, S.D. – smerodajná odchýlka

Priemerné hodnoty indexu sledovaného súboru boli v porovnaní so slovenskou normou z roku 1989 vyššie a boli signifikantné vo všetkých vekových kategóriách, pričom u 10- a 11-ročných boli vysoko signifikantné (obr. 5).



Obr. 5: Priemerné hodnoty Pignet-Vervaeckovho indexu sledovaného súboru v porovnaní so slovenskou normou

*Fig. 5: Mean values of Pignet-Vervaeck's index in the studied sample compared with the Slovak standard*

## Záver

Z celého vyšetrovaného súboru chlapcov staršieho školského veku sa vyznačovalo nadhmotnosťou 20,8 % a obezitou 9,2 % chlapcov. Rohrerov index poukazuje na zvýšený podiel chlapcov robustnejšej postavy v sledovanom súbore v porovnaní s normou. Hodnoty torakálneho indexu vypovedajú, že 44,2 % chlapcov malo plochý hrudník, 42,9 % klenutý hrudník a 12,9 % kruhový hrudník. Z hodnôt index cephalicus vyplýva, že najväčšie zastúpenie v sledovanom súbore chlapcov mali mezocefali (40,0 %) a brachycefali (33,8 %). Priemerné hodnoty Pignet-Vervaeckeho indexu sledovaného súboru boli v porovnaní s normou vyššie. S pomedzi piatich typov mal najväčšie zastúpenie štíhly typ (50,0 %). Získané antropometrické charakteristiky môžu byť súčasťou aktuálnych noriem slovenskej populácie detí a mládeže.

## Literatúra

- BLÁHA, P., 1984: Antropometrie československé populácie od 6 do 35 let. (Československá spartakiáda 1980), II. časť. Praha, ÚNZ, 227 s.
- 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) II. Development of Somatic Parameters of Czech Children and Adolescents Focused on Cephalic Parameters (0-16 years) II. 1. vyd. Praha, SZÚ, Univerzita Karlova v Praze, 282 s. ISBN 80-7071-122-1.
- BLÁHA, P., KREJČOVSKÝ, L., JIROUTOVÁ, L., KOBZOVÁ, J., SEDLAK, P., BRABEC, M., RIEDLOVÁ, J., VIGNEROVÁ, J., 2006: Somatický vývoj současných českých dětí. Semilongitudinální studie. Praha, SZÚ, Univerzita Karlova v Praze, 345 s. ISBN 80-86561-24-0.
- COLE, T. J., BELLIZZI, M. C., FLEGAL, K. M., DIETZ, W. H., 2000: Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *British Medical Journal*, 320(7244):1240-1243.
- LHOTSKÁ, L., BLÁHA, P., VIGNEROVÁ, J., ROTH, Z., PROKOPEC, M., 1993: V. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 1991 (české země). Antropometrické charakteristiky. Praha, SZÚ, 187 s.
- NEŠČÁKOVÁ, E., LANDLOVÁ, V., DÖRNHÖFEROVÁ, M., UHROVÁ, P., BODORIKOVÁ, S., 2013: Somatotypologická charakteristika chlapcov staršieho školského veku z Bratislavského kraja. *Slov. Antropol.*, 16(1):44-50.
- NOVÁKOVÁ, M., HLOUŠKOVÁ, Z., 1984: Klinická antropologie. Praha, Avicenum, 164 s.
- RIEGEROVÁ, J., ULBRICHOVÁ, M., 1998: Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu. 2. vyd., Olomouc, Vydavatelství Univerzity Palackého, 185 s., ISBN 80-7067-847-X.
- SLOVÁKOVÁ, E., NETRIOVÁ, Y., POTOČNÝ, V., KULICHOVÁ, E., LIŠKA, J., 1989: Antropometria detí a mládeže a jej využitie v pediatickej praxi I. Bratislava, Ústav zdravotnej výchovy, 52 s.
- ŠEVČÍKOVÁ, L., ROVNÝ, J., NOVÁKOVÁ, J., HAMADE, J., TATARA, M., JANECHOVÁ, H., ŠEĐOVÁ, M., 2004: Telesný vývoj detí a mládeže v SR. Bratislava, Úrad verejného zdravotníctva SR, 184 s.
- VIGNEROVÁ, J., RIEDLOVÁ, J., BLÁHA, P., KOBZOVÁ, J., KREJČOVSKÝ, L., BRABEC, M., HRUŠKOVÁ, M., 2006: 6. Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001 Česká republika. Praha, PřF UK a SZÚ, 238 s., ISBN 80-86561-30-5.
- WHO, 1986: Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. Bulletin of the World Health Organization, 64 s.

## SÚČASNÝ STAV FORENZNEJ ARCHEOLÓGIE NA SLOVENSKU

Soňa Masnicová<sup>1</sup>, Radoslav Beňuš<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra antropológie, Mlynská dolina B2, 842 15 Bratislava, Slovensko; e-mail: benus@fns.uniba.sk

**Abstract:** *Current status of forensic archaeology in Slovakia.* The field of forensic archaeology, defined as the application of archaeological theory, methods and techniques in a legal context, is not yet sufficiently established in Slovak judicial and forensic practice. The institutions involved in archaeological research in Slovakia, such as departments of archaeology at several universities, the Archaeological Institute of the Slovak Academy of Sciences and several private archaeological organisations offer neither training in forensic archaeology, nor professional archaeological services for forensic purposes. The current situation stems probably from the fact that the Slovak police only require the services of archaeologists in cases involving damage or devaluation of archaeological heritage or counterfeiting of archaeological finds. In the following sections, we will first describe the legislation and procedures undertaken by the state authorities in cases involving the looting of archaeological sites. Next, we will discuss the legal background in relation to war graves from World War I and II. Furthermore, we will provide information on forensic practices and methods used in Slovakia in surveys for corpses and clandestine graves. We will also summarise the procedures associated with recovery of human remains from clandestine graves and the type of expertise requested in such cases.

**Key words:** forensic archaeology, forensic anthropology, looting of archaeological site, war graves, legislation

V našom predošlom článku sme sa venovali právnym aspektom antropologického výskumu v archeologickom kontexte (Beňuš, Masnicová a Hulínek 2009). Keďže táto problematika je omnoho komplexnejšia, radi by sme sa zamerali aj iný aspekt spolupráce antropológa a archeológa, teraz v kriminalistickom kontexte. Pre túto oblasť sa vo svete začína etablovať odbor forenznej archeológie, definovanej ako aplikácia archeologických metód a techník do právneho kontextu (Márquez-Grant, Litherland a Roberts 2012). Napriek existencii viacerých pracovísk, ako sú katedry archeológie na niekoľkých vysokých školách na Slovensku, Archeologický ústav Slovenskej akadémie vied a ďalšie súkromné archeologické inštitúcie, ktoré na Slovensku pôsobia, žiadne z nich nerozvíja špecializáciu a nevychováva odborníkov zameraných na foreznú oblasť. Je to zrejme spôsobené faktom, že polícia vyžaduje spoluprácu s týmto typom odborníkov len v prípadoch týkajúcich sa poškodzovania alebo znehodnocovania archeologického dedičstva a falšovania archeologických nálezov.

### **Legislatíva a postup štátnych orgánov v prípadoch vykrádania archeologických nálezísk**

V posledných dvadsiatich rokoch sú archeologické náleziská na Slovensku vystavené nájazdom novodobých hľadačov pokladov – tzv. detektoristov. Na každej známejšej archeologickej lokalite sa nachádzajú stopy po vykrádačoch. Slovensko je doslova rajom pre ľudí s detektormi kovov, po ktorých archeológovia nachádzajú len prázdne jamy. Vzácne predmety nášho kultúrneho dedičstva sa rozpredávajú prostredníctvom aukcií a búr a končia v zbierkach súkromníkov. Príčinou bola až

doneďavna neefektívna legislatíva, ktorá neumožňovala postihovať túto závažnú trestnú činnosť. Až v poslednom období sa naša legislatíva sprísňuje (novelizované znenie § 249 Zákona č. 300/2005 Z. z. – tzv. trestného zákona), formuje sa úsek ochrany kultúrneho dedičstva v Prezídium PZ, ktorý začína metodicky usmerňovať činnosť príslušných orgánov Policajného zboru a polícia začína tiež viac spolupracovať s príslušnými odborníkmi (archeológmi) z Pamiatkového úradu Slovenskej republiky.

Podľa informácií polície operuje na Slovensku asi 1 000 detektoristov. V roku 2012 zaznamenali šesť prípadov nelegálnej archeologickej činnosti. Menej významný prípad vyriešili policajti pokutou, dvoch detektoristov obvinili. Páchateľom v súčasnosti hrozí päťročné väzenie, pri závažnejších činoch to môže byť až desať rokov.

Podozrenie, že dochádza k takýmto činom, môže občan oznámiť na Krajský pamiatkový úrad (KPÚ), Pamiatkový úrad Slovenskej republiky (PÚ SR), Ministerstvo kultúry Slovenskej republiky (MKSR), alebo na obec, do pôsobnosti ktorej patrí dané územie. V prípade, že dôjde k zisteniu nepovoleného archeologického výskumu alebo k zisteniu poškodzovania alebo znehodnocovania archeologického náleziska, napríklad výkopmi, a existuje podozrenie zo spáchania trestného činu podľa § 249 Trestného zákona (Zákon č. 300/2005 Z. z.), zamestnanec Krajského pamiatkového úradu postupuje v súlade s § 43a odsek 2 Pamiatkového zákona (Zákon č. 49/2002 Z. z.) a vec postúpi orgánom činným v trestnom konaní. Pred tým však je nutné vykonať dokumentáciu zistenej nepovolennej činnosti.

Krajský pamiatkový úrad podá trestné oznámenie na Úrade kriminálnej polície okresného riaditeľstva Policajného zboru, v ktorého obvode bolo podozrenie z nelegálnej archeologickej činnosti v teréne zistené, alebo na príslušnú okresnú prokuratúru. Prílohou trestného oznámenia je dokumentácia nepovolennej činnosti.

Podľa Metodической inštrukcie k výkonu špecializovanej štátnej správy Pamiatkového úradu SR a krajských pamiatkových úradov na ochranu archeologických nálezov a archeologických nálezísk (Glaser-Opitzová a Feníková 2012), ak dôjde k zisteniu priameho detegovania archeologického náleziska alebo iného miesta v prírode pomocou detektora kovov neznámou osobou, je potrebné túto skutočnosť oznámiť polícii na tiesňovej telefónnej linke 158, prípadne priamo Úseku ochrany kultúrneho dedičstva na Prezídium Policajného zboru. Na mieste je potrebné vyhotoviť fotodokumentáciu zistených narušení archeologického náleziska, prípadne zničených nálezov a nálezových okolností, taktiež je vhodné vyhotoviť fotodokumentáciu napr. automobilu, ak bol automobil v súvislosti s nelegálnou archeologickou činnosťou použitý.

V prípadoch zistenia nepovolených činností, ako sú prípady neoprávneného vyhľadávania, vykopávania, zberu, premiestňovania alebo prechovávanania huteľných archeologických nálezov, sa začína trestné konanie, ktoré vedie príslušná zložka Policajného zboru a v rámci jej konania je v odôvodnených prípadoch nutné, aby sa k hodnote poškodeného archeologického náleziska a prípadne aj k hodnote neoprávnené vyzdvihnutých archeologických nálezov vyjadril Krajský pamiatkový úrad (KPÚ) alebo Pamiatkový úrad Slovenskej republiky (PÚ SR). Odborní pracovníci (archeológovia) KPÚ a PÚ SR sú oprávnení určovať hodnotu archeologických nálezov zaistených Policajným zborom na účely vyčíslenia výšky škody pre trestné konanie. Odborní pracovníci PÚ SR alebo KPÚ sa tiež môžu zúčastniť domovej prehliadky u podozrivej osoby/osôb na základe žiadosti Policajného zboru.

### **Vojnové hroby z prvej a druhej svetovej vojny**

V podmienkach Slovenskej republiky starostlivosť o vojnové hroby upravuje Zákon č. 130/2005 Z. z. o vojnových hroboch v znení neskorších predpisov (Zákon č. 42/2011 Z. z.), ktorý vymedzuje pojem vojnového hrobu. Starostlivosť o vojnové hroby ukladá uvedený zákon obciam. Štátnu správu na úseku vojnových hrobov vykonáva Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky a obvodné úrady v sídlach krajov. Vedie okrem iného ústrednú evidenciu vojnových hrobov a rozhoduje o

exhumácii obete, preto je pri náleze vojnového hrobu potrebné kontaktovať Sekciu verejnej správy Ministerstva vnútra. Všetky údaje tejto evidencie sú priebežne verifikované a postupne doplňované. V záujme jej sprístupnenia širokej verejnosti sa Ústredná evidencia vojnových hrobov zverejňuje na web stránke v aplikácii, ktorá je v súčasnosti v skúšobnej prevádzke (<http://www.vs.sk/uevh/>).

Na Slovensku neprebieha takmer žiaden systematický archeologický a antropologický výskum a identifikácia obetí prvej a druhej svetovej vojny. Vo väčšine prípadov ide o náhodné nálezy vojnových hrobov. Na ich exhumácii sa zúčastňujú súdni lekári, ktorí následne skúmajú kostrové pozostatky a v niektorých prípadoch v spolupráci s historikmi identifikujú totožnosť osoby. V iných prípadoch sa v spolupráci s nemeckými úradmi podarilo napr. identifikovať nálezy pozostatkov niektorých nemeckých vojakov padlých a pochovaných na území Slovenskej republiky (Štuller et al. 2008; Štuller et al. 2011).

### **Vyhľadávanie skrytých hrobov vo forenzných prípadoch**

Páchatelia sa snažia zbaviť častí ľudského tela tak, aby sa už nikdy nenašli a aby zničili jeden z kľúčových dôkazov svojho skutku. Na Slovensku došlo v posledných rokoch k rôznym stupňom zvýšenia organizovanosti páchania týchto foriem trestnej činnosti a k prerastaniu medzinárodného zločinu domácim podsvetím.

Situácia sa prudko začala zhoršovať predovšetkým v druhej polovici deväťdesiatych rokov. Z roka na rok začal stúpať počet vražd, lebo na kriminálnu scénu Slovenska vstúpili organizované zločinecké skupiny, ktoré sa nachádzali v každom regióne. Napríklad jedna z týchto zločineckých skupín zavraždila viac ako desať ľudí a svoje obete ukryvali veľmi hlboko (využívali napr. rozostavané priehradky). Iná zločinecká skupina zasa prinútila svoje obete, aby si vykopali svoj hrob sami. Zväčša išlo o odľahlejšie miesta v prírode – mimo obce. Zo slovenskej praxe sú však známe aj mnohé raritnejšie prípady ukrytia tela, ako napr. zakopanie tela priamo pod podlahou domu (objavené na základe informácii od svedka), ukrytie častí tiel v chladničke (objavené náhodne pri kúpe garáže aj s chladničkou), zachovanie mumifikovanej mŕtvoly dieťaťa, s ktorou rodina dva roky žila v byte (objavená prehliadkou objektu na základe informácii od svedka), atď.

Vyhľadávanie mŕtvol sa preto radí medzi jeden z páľčivých problémov, ktoré musí Policajný zbor Slovenskej republiky riešiť. Vyhľadávanie mŕtvol a pátranie po nezvestných osobách vykonávajú pracovníci kriminálnej polície. Takéto cieľavedomé vyhľadávanie mŕtvol konkrétne vykonávajú tzv. pátrači – policajti, ktorí spadajú pod sekciu „pátranie“. Je to jedna zo základných úloh, ktoré plní Policajný zbor v zmysle § 2 ods. 1 písm. e Zákona č. 171/93 Z. z. o Policajnom zbore. Postup pri pátraní po osobách a veciach upravuje Nariadenie ministra vnútra Slovenskej republiky č. 53/2007 o postupe pri pátraní po osobách a veciach. Toto pátranie vykonávajú špecializovaní policajti iba na základe policajných informácií a prostredníctvom vlastných policajných postupov a metód bez účasti iných odborníkov a znalcov, ktorých prítomnosť sa vyžaduje až v prípade nájdenia pozostatkov tela alebo iných stôp svedčiacich o prítomnosti osoby (napr. osobné predmety, šatstvo).

Po získaní a overení prvotných informácii o zmiznutí určitej osoby, pri ktorom existuje podozrenie, že mohlo dôjsť k jej násilnému usmrteniu, vyhlasuje sa pátranie po nezvestnej osobe. Ide o klasické pátranie, keď dochádza k postupnému preverovaniu posledných miest výskytu nezvestnej osoby, jej pobytu a pohybu. Postupne sa pátranie orientuje na miesta, kde bola nezvestná osoba naposledy videná, kde sa pravidelne pohybovala a ktoré navštevovala. Práve na týchto miestach sa logicky očakáva, že sa tam môže nachádzať jej mŕtvola alebo jej časti. Tieto úkony sa vykonávajú aj pomocou služobných psov alebo špeciálnej techniky, ako je termovízia, radar, zariadenie na zistenie rozrušenia pôdy, multispektrálna fotografia či chemické sondy na zisťovanie prítomnosti mŕtvol.

Ak je podozrenie, že mŕtve telo je zakopané na rozľahlom priestranstve, v prvom rade je potrebné nasadiť väčší počet príslušníkov PZ, ktorí začnú prehliadať terén. Určí sa pritom spôsob

obhliadky terénu, a to frontálne, lúčovo, koncentricky alebo excentricky. Ak je priestranstvo veľmi rozsiahle, použije sa rajónový spôsob obhliadky. Príslušníci si počas obhliadky všimajú zmeny na povrchu, ako je napr. skyprená zem, iná sfarbenie zeminy ako v ostatnom okolí, či rozrytie zeme zvieratami a pod. Jeden z ďalších účinných prostriedkov, ktoré sa v takýchto prípadoch v našej policajnej praxi najčastejšie využívajú, sú špeciálne cvičené policajné psy.

Odbor kynológie bol ako samostatný funkčný celok v rámci Prezídia Policajného zboru konštituovaný v roku 1991 Nariadením ministra vnútra Slovenskej republiky č. 4/1991. Jedna z oblastí služobnej kynológie je úzko špecializovaná na výcvik psov na vyhľadávanie mŕtvol. V súvislosti s touto činnosťou sa prvýkrát v histórii Policajného zboru na Slovensku začalo s výcvikom psa na vyhľadávanie mŕtvol, resp. ich časti aj na vodných plochách. Na základe doterajších výsledkov dokázala táto oblasť činnosti svoju pevnú pozíciu a opodstatnenosť (Berek 2000; Krajník et al. 2009).

V našej policajnej praxi najčastejšie dochádza k nálezu ukrytého hrobu, mŕtvoly, kostrového nálezu alebo len častí tiel, a to buď na základe informácií od svedka (príp. páchatel'a), ktorý miesto polícii ukáže, alebo náhodne – pri výkopových prácach, poľnohospodárskej činnosti, v ťažko prístupnom teréne, na skládkach odpadu. Podľa názoru odborníkov z praxe sa pri vyhľadávaní mŕtvol v slovenskej policajnej praxi najviac využívajú pracovníci policajnej kynológie so psami vycvičenými na vyhľadávanie mŕtvol, pri prehľadávaní väčšieho terénu sa využíva rojnica policajtov, vyhľadávajú sa možné vizuálne indikátory naznačujúce umiestnenie skrytého hrobu.

Menej sa rozvíjajú iné oblasti uplatňovania špeciálnych technických prostriedkov. Podľa názoru niektorých zástupcov kriminálnej polície prostriedky, ako napr. helikoptéra s termovíziou, sa pri vyhľadávaní mŕtvol v praxi veľmi neosvedčila. Užitočná môže byť iba pri mŕtvolách v skorých štádiách rozkladu, ktoré sa nachádzajú na povrchu, na lúke alebo na otvorenom priestranstve. Takisto sa v praxi len sporadicky využila metóda geofyzikálneho radaru na vyhľadávanie možných ukrytých hrobov v zemi. Jedným z dôvodov môže byť fakt, že slovenská polícia takéto vybavenie nemá, a s odborníkmi, ako sú napr. archeológovia, ktorí takéto technické vybavenie majú, polícia zatiaľ nespolupracuje.

V nedávnej slovenskej policajnej praxi bol v jednom z medializovaných prípadov policajného pátrania po mladej žene nezvestnej od roku 2003 použitý geofyzikálny radar, ktorý sa na podnet ministra vnútra zapožičal zo zahraničia (slovenská polícia takúto techniku nemá). Tento označil vo vytipovanej lokalite 11 možných miest, ale ani v jednom prípade sa telo nezvestnej nenašlo. Išlo o prípad, v ktorom sa podozrivý z vraždy mladej ženy priznal a ukázal miesto v poli, kde vraj ženu zakopal. Tam však polícia nič nenašla, načo podozrivý neskôr prestal spolupracovať s políciou a svoje priznanie odvolal. V tomto prípade sa použili aj iné metódy vyhľadávania – hľadanie vizuálnych indikátorov pomocou rojnice a leteckej fotografie, použitie psov na vyhľadávanie mŕtvol. Napriek viackrát opakovaným pokusom polície o vyhľadanie tela na základe postupne získavaných informácií, ako aj tipov od občanov, sa telo mladej ženy dodnes nenašlo.

### **Postup na mieste nálezú mŕtvoly a kostrového nálezú**

Po objavení skrytého hrobu a možného miesta uloženia ľudských pozostatkov (napr. pomocou psa na vyhľadávanie mŕtvol) exkaváciu a zaistovanie pozostatkov v slovenskej praxi vykonávajú príslušníci policajného zboru s využitím policajných metód a postupov. Postup na mieste nálezú je legislatívne upravený len veľmi stručne v Trestnom poriadku (Zákon č. 301/2005 Z.z.) a podrobnejšie sa ním zaoberá Nariadenie ministra vnútra Slovenskej republiky č. 53/2007 o postupe pri pátraní o osobách a veciach. Základný útvar Policajného zboru po prijatí oznámenia zabezpečuje previerku miesta nálezú a účasť oznamovateľa na vykonaní potrebných úkonov. Policajti základného útvaru zabezpečujú miesto nálezú tak, aby zostalo zachované v pôvodnom stave. Vykonajú uzatvorenie miesta, aby naň viedla len jedna prístupová cesta. Je tiež nutné, aby do

príchodu výjazdovej skupiny zabezpečili možné kriminalistické stopy, a tým zabránili ich poškodeniu.

Výjazdová skupina vykonáva obhliadku mŕtvoly vrátane miesta nálezu a okolia miesta nálezu. Zloženie výjazdovej skupiny záleží od zložitosti prípadu, spravidla ide o vyšetrovateľa, kriminalistického technika a policajta z úseku pátrania Úradu justičnej a kriminálnej polície. Výjazdová skupina vykonáva dokumentáciu miesta nálezu vyhotovením písomného protokolu o obhliadke, zhotovuje fotodokumentáciu, prípadne používa iné dokumentačné metódy. Podľa okolností prípadu sú prizvaní ďalší členovia ako psovod, ďalší kriminalistickí technici, špecialisti a znalci z rôznych odborov. K obhliadke sa priberá lekár, ktorý sa vyjadruje k okolnostiam úmrtia. Vo väčšine prípadov takýto nález posudzuje súdny lekár, ale môže ho prvotne posúdiť aj prehliadajúci lekár, tak ako je to v prípadoch bežných úmrtí. Prehliadajúci lekár, ktorý vykonáva prehliadku mŕtveho, má písomné poverenie Úradu pre dohľad nad zdravotnou starostlivosťou (ÚDZS) podľa § 42 Zákona č. 576/2004 Z. z. o zdravotnej starostlivosti a službách súvisiacich s poskytovaním zdravotnej starostlivosti.

Spomínané Nariadenie ministra vnútra Slovenskej republiky č. 53/2007 o postupe pri pátraní o osobách a veciach upravuje aj osobitný postup pri náleze kostrových pozostatkov. Ten je však pomerne stručný. Odporúča zbaviť kostrový nález od zeminy a iných predmetov, ktorými bola kostra prikrytá, pričom sa jednotlivé fázy odkrývania dokumentujú fotograficky. Na miesto nálezu sa prizýva odborník – antropológ a súdny lekár (v praxi sa však obyčajne prizve len súdny lekár), ktorý by mal okrem iného posúdiť, či ide o nález historický alebo novodobý, a to prostredníctvom určenia postmortem intervalu. Ak ide o historický nález (starší ako 50 rokov), polícia ho prenecháva archeológom. Ak nejde o historický nález, pokračuje sa v obhliadke, pričom sa zemina pod nálezom prehľadá do vrstvy cca 3 cm (v opodstatnených prípadoch sa odporúča využiť detektor kovov). Z miesta pod kostrou sa zaisťujú vzorky zeminy, hmyz, larvy a kukly.

Na antropológickú expertízu sa zaisťujú všetky kosti. Manipulácia s kosťami musí byť opatrná, pričom zvýšenú pozornosť treba venovať lebke, zubom, stavcom a drobným kostiam. Kosti sa zasielajú zabalené jednotlivo v papieri, pričom v dutine lebky nesmie byť zemina. Vypadnuté zuby sa balia jednotlivo.

Špecifickejšie postupy a metódy práce na mieste kostrového nálezu sú spracované v učebniciach kriminalistiky a policajti sa s nimi oboznamujú v rámci kurzov na Akadémii Policajného zboru v Bratislave (napr. Krajník 2005). Ako sa už spomínalo, na Slovensku celú exkaváciu, dokumentáciu a zaisťovanie ľudských pozostatkov zabezpečujú výlučne príslušníci Policajného zboru s využitím výhradne policajných metód a postupov (ktoré majú len málo spoločné s archeologickým postupom), zodpovedá za to vedúci výjazdovej skupiny (obyčajne policajný vyšetrovateľ).

Z ďalších špecialistov, s ktorými polícia zvyčajne spolupracuje už na mieste nálezu pozostatkov, sú súdni lekári alebo – v prípade skeletizovaných ľudských pozostatkov – znalci v odbore kriminalistická antropológia. Súdni lekári zvyčajne bývajú sústredení v Ústavoch súdneho lekárstva na univerzitách (napr. Ústav súdneho lekárstva Lekárskej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave, Ústav súdneho lekárstva a medicínskych expertíz Jeseniovej lekárskej fakulty v Martine, Ústav súdneho lekárstva Lekárskej fakulty Univerzity Pavla Jozefa Šafárika), alebo v súkromných znaleckých organizáciách (napr. Forensic.sk – Inštitút forenzných medicínskych expertíz). Znalcami z kriminalistickej antropológie bývajú antropológovia (majú prírodovedné vzdelanie so špecializáciou na biologickú antropológiu), ktorí navyše absolvujú vzdelávanie a následne aj skúšku zo Zákona o znalcoch (Zákon č. 382/2004 Z. z.), z Trestného poriadku (Zákon č. 301/2005 Z. z.), z Trestného zákona (Zákon č. 300/2005 Z. z.) a z príslušných ďalších právnych predpisov súvisiacich so znaleckou činnosťou.

Po dokumentácii a zaistení všetkých stôp nasleduje prehliadka tela mŕtvoly a vykonanie pitvy na súdnolekárskom pracovisku. Legislatívne to ustanovuje § 156 Trestného poriadku (Zákon č. 301/2005 Z. z.) Cieľom je zistiť totožnosť mŕtvoly a okolnosti a príčinu smrti. Súdno-lekárske

posúdenie sa obligatórne požaduje aj v prípade kostrového nález, kým antropologické posúdenie sa vyžaduje len v prípade, ak sa preň rozhodne orgán činný v trestnom konaní (obyčajne vyšetrovateľ). V našej policajnej praxi znalca z odboru antropológie polícia prizýva zvyčajne až vtedy, keď sa dlhodobo nedarí identifikovať kostrový nález a vyšetriť s ním súvisiaci trestný čin. Za akých podmienok je možné pribratie znalca (všeobecne znalca akéhokoľvek odboru), legislatívne upravuje § 143 Trestného poriadku (Zákon č. 301/2005 Z.z.)

## Záver

V tomto príspevku sme sa snažili priblížiť slovenskú legislatívu a postup pri pátraní po pozostatkoch nezvestnej osoby v prípade podozrenia na jej násilné usmrtenie, ako aj postup polície na mieste nálezu mŕtvol, častí tiel alebo kostrového nález. Je zrejmé, že v našej policajnej a súdnej praxi sa v takýchto prípadoch dosiaľ uplatňujú len policajné metódy a postupy, ktoré majú iba málo spoločné s odporúčanými metódami a postupmi forenznej archeológie. To je možno jeden z dôvodov, prečo pozostatky mnohých nezvestných osôb ostávajú dlhé roky skryté a s nimi súvisiace trestné činy ostávajú neobjasnené. V súčasnosti spolupracuje slovenská polícia s odborníkmi v oblasti archeológie len v prípadoch poškodzovania alebo znehodnocovania archeologického dedičstva a falšovania archeologických nálezov.

## Literatúra:

BEŇUŠ, R., MASNICOVÁ, S., HULÍNEK, D., 2009: Právne minimum antropológa pracujúceho s archeologickými kostrovými pozostatkami. *Slov. Antropol.*, 12(1):1-6.

BEREK, A., 2000: Špeciálne cvičený pes na vyhľadávanie mŕtvol v policajnej praxi. In: Masárová, P. (ed.): Efektívne využívanie služobných psov v policajnej praxi s dôrazom na detekciu drog a záchranársku činnosť. Bratislava, Prezídium Policajného zboru – Odbor kynológie, s. 35-38.

GLASER-OPITZOVÁ, R., FENÍKOVÁ, A., 2012: Metodická inštrukcia k výkonu špecializovanej štátnej správy Pamiatkového úradu SR a krajských pamiatkových úradov na ochranu archeologických nálezov a archeologických nálezísk. Bratislava, Pamiatkový úrad Slovenskej republiky, 40 s.

KRAJNÍK, V. (ed.), 2005: Kriminológia. Bratislava, Akadémia Policajného zboru, 360 s.

KRAJNÍK, V., ĎURIŠIN, V., KOZÁK, M., BOHR, F. (ed.), 2009: Policajná kynológia. Bratislava, Akadémia Policajného zboru, 573 s.

MÁRQUEZ-GRANT, N., LITHERLAND, S., ROBERTS, J., 2012: European Perspectives and the Role of the Forensic Archaeologist in the UK. In: Dirkmaat, D. C. (ed.): A Companion to Forensic Anthropology, First Edition. London, Blackwell Publishing Ltd., s. 598-625.

NARIADENIE ministra vnútra Slovenskej republiky č. 4/1991 (interné nariadenie)

NARIADENIE ministra vnútra Slovenskej republiky č. 53/2007 (interné nariadenie)

ŠTULLER F., NOVOMESKÝ F., KRAJČOVIČ J., MACKO V., STRAKA, L., 2008: The late results of the WW II - the human remains: how to handle them? In: Book of abstracts and lectures. June 18 – 21, 2008, Gabčíkovo, Slovakia: 1<sup>st</sup> Slovak-Czech Scientific Congress of Forensic Medicine with international participation, s. 10.

ŠTULLER, F., NOVOMESKÝ, F., KRAJČOVIČ, J., STRAKA, L., 2011: Skelettreste aus dem Zeitraum des Zweiten Weltkriegs. *Rechtsmedizin*, 21(2):136-140.

ÚSTREDNÁ EVIDENCIA VOJNOVÝCH HROBOV. Online. Available: <http://www.vs.sk/uevh/> 12.10.2013

ZÁKON č. 130/2005 Z. z. o vojnových hrobách. *Zbierka zákonov* 58/2005:1178-1180.

ZÁKON č. 171/1993 o policajnom zbore. *Zbierka zákonov* 46/1993: 770 – 784.

ZÁKON č. 300/2005 Z. z. Trestný zákon. *Zbierka zákonov* 129/2005:3002-3090.

ZÁKON č. 301/2005 Z. z. Trestný poriadok. *Zbierka zákonov* 130/2005:3098-3218.

ZÁKON č. 382/2004 Z. z. o znalcoch, tlmočníkoch a prekladateľoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov. *Zbierka zákonov* 162/2004:3754-3766.

ZÁKON č. 42/2011 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 130/2005 Z. z. o vojnových hroboch v znení neskorších predpisov. *Zbierka zákonov* 18/2011:426-427.

ZÁKON č. 49/2002 Z. z. o ochrane pamiatkového fondu („Pamiatkový zákon“). *Zbierka zákonov* 23/2002:536-549.

ZÁKON č. 576/2004 Z. z. o zdravotnej starostlivosti, službách súvisiacich s poskytovaním zdravotnej starostlivosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov. *Zbierka zákonov* 243/2004:5138-5424.

## **LIPIDOVÝ PROFIL VYBRANEJ SKUPINY MUŽOV A ŽIEN Z VÝCHODNÉHO SLOVENSKA VO VZŤAHU KU KARDIOVASKULÁRNYM OCHORENIAM**

**Marta Mydlárová Blaščáková<sup>1</sup>, Ľudmila Blaščáková<sup>2</sup>, Janka Poráčová<sup>1</sup>, Jarmila Bernasovská<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Prešovská univerzita v Prešove, Fakulta humanitných a prírodných vied, Katedra biológie, ul. 17. Novembra č. 1, 081 16 Prešov, Slovensko, e-mail: martablascakova@gmail.com

<sup>2</sup> Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Prírodovedecká fakulta, Katedra biofyziky, Jesenná 5, 041 54 Košice, Slovensko

**Abstract:** *The lipid profile of selected groups of men and women from eastern Slovakia in relation to cardiovascular diseases.* Cardiovascular diseases significantly worsen the quality of life. It is essential to recognize that the most effective weapon in the fight against cardiovascular disease is to suppress the risk of disease through prevention and healthy lifestyle, maintaining a reasonable body weight, physical activity, and control of biochemical markers in the lipid profile of the blood. In our study, we measured values of lipid profile CHOL – total cholesterol, HDL cholesterol (high density lipoprotein), LDL cholesterol (low density lipoprotein), TRIGL – triglycerides in 50 men and 50 women. We found that on average men had higher concentrations of lipids than women except HDL cholesterol. HDL cholesterol was measured on average, higher in women than in men, which is a positive result regarding the positive effect of HDL cholesterol with arising of cardiovascular diseases.

**Key words:** lipids, blood pressure, sex, biochemical analysis, Slovakia, Central Europe

### **Úvod**

Ochorenia srdca a ciev patria spolu s cievnyimi chorobami mozgu k dominantným chorobám obehovej sústavy. Vzhľadom k závažnému klinickému priebehu, hromadnej príčine úmrtnosti jedincov slovenskej národnosti si kardiovaskulárne ochorenia udržiavajú dlhodobé prvenstvo. Je to podmienené prevalenciou mnohých ovplyvniteľných (výživa, pohybová aktivita, stres a pod.) a neovplyvniteľných (pohlavie, populačné vplyvy, vysoký vek, somatotyp, genetická predispozícia a iné) rizikových faktorov.

Moderné metódy v medicínskej diagnostike vychádzajú z predpokladu, že mnohé ochorenia sú výsledkom kvantitatívnych a kvalitatívnych zmien chemického diania v ľudskom organizme, ktoré sa prejavujú v obsahu alebo aktivitách rôznych biomolekúl. Biochemická analýza umožňuje vznikajúce choroby diagnostikovať, poznať ich príčiny a vypracovať účinné opatrenia pred ich dôsledkami.

Lipidový profil tvorí súbor testov, ktoré sú ukazovateľom rizika infarktu myokardu, mozgovej mŕtvice a aterosklerózy, slúži k stanoveniu rizika kardiovaskulárnych ochorení. Pozostáva z vyšetrenia hladiny celkového cholesterolu (CHOL), HDL cholesterolu, LDL cholesterolu, triacylglyceridov (TRIGL).

### **Súbor a metódy**

V práci sme sa zamerali na stanovenie vybraných markerov lipidového profilu – CHOL, HDL, LDL, TRIGL, ktorých patologické hodnoty sú základným faktorom vzniku aterosklerózy, s ktorou súvisí množstvo kardiovaskulárnych ochorení.

Výskumný súbor tvorilo 100 jedincov z východného Slovenska, z toho 50 mužov a 50 žien vo veku od 50 – 85 rokov. Každý jedinec absolvoval danú štúdiu dobrovoľne a poskytol písomný informovaný súhlas o použití údajov a vzorku venóznej krvi, pričom vzorka bude anonymná a použitá iba na vedecko-výskumné účely. Každému jedincovi sa zmeral tlak krvi (systolický/diastolický tlak) pomocou tonometra OMRON M1Plus. Vzorka venóznej krvi sa mužom a ženám odoberala z *vena mediana cubity* do skúmaviek s obsahom antikoagulačného činidla. Z krvných vzoriek sa centrifugáciou (Selecta R, Španielsko) separovalo krvné sérum, v ktorom boli stanovené vybrané markery lipidového profilu (CHOL, HDL, LDL, TRIGL) prostredníctvom plnoautomatizovaného biochemického analyzátora Cobas Integra 400 plus (Švajčiarsko).

Namerané údaje sa hodnotili programom Excel 2010 a Statistica, ver. 10. Na zistenie významnosti rozdielov medzi skupinami v jednotlivých parametroch sme použili parametrickú metódu Studentov t-test.

### Výsledky a diskusia

Priemerný vek žien skúmaného súboru bol  $60,52 \pm 7,20$  rokov, u mužov dosahoval  $57,58 \pm 9,49$  rokov. Priemerná hodnota systolického tlaku u oboch pohlaví bola  $137,530 \pm 15,889$  mmHg. Najnižší nameraný systolický tlak spolu u oboch pohlaví dosiahol 100,00 mmHg, kým najvyšší 173,00 mmHg. Priemerný systolický tlak žien bol  $137,820 \pm 18,170$  mmHg, čo je definované podľa Európskej hypertenziologickej spoločnosti a Európskej kardiologickej spoločnosti (www.cardiology.sk 2003) ako normálna hodnota tlaku krvi. Priemerný systolický tlak mužov bol  $137,240 \pm 13,407$  mmHg, čo je taktiež definované ako normálna hodnota tlaku krvi. Ženy mali o 0,580 mmHg vyšší priemerný systolický tlak ako muži. Celková priemerná hodnota diastolického tlaku krvi dosahovala  $82,260 \pm 10,470$  mmHg, čo prislúcha hodnotám normálneho diastolického tlaku krvi. Najnižší nameraný diastolický tlak u pacientov mal hodnotu 59,000 mmHg, kým najvyšší 105,000 mmHg. Ženy aj muži mali v priemere rovnaký diastolický tlak krvi. Minimálna hodnota diastolického tlaku u žien dosahovala 60,000 mmHg, u mužov 59,000 mmHg. Maximálna hodnota diastolického tlaku krvi bola u žien 105,000 mmHg, u mužov 102,000 mmHg.

Priemerná hodnota triacylglyceridov bola u žien  $1,797 \pm 0,746$  mmol/l, u mužov  $1,969 \pm 0,879$  mmol/l, čo je normálna fyziologická koncentrácia triacylglyceridov v ľudskom sere. Priemerná koncentrácia LDL u žien bola  $3,100 \pm 0,907$  mmol/l, u mužov  $3,109 \pm 0,959$  mmol/l. Tieto hodnoty sú klasifikované ako koncentrácia blízka optimálnej hodnote (2,5 – 3,5 mmol/l; Balla et al. 2007). Priemerná hodnota koncentrácie HDL cholesterolu u žien bola  $1,559 \pm 0,425$  mmol/l. Táto nameraná hodnota sa nachádza v intervale hodnôt (1,15 – 1,65 mmol/l; Balla et al. 2007), ktorý vypovedá o slabom riziku kardiovaskulárnych ochorení. Minimálna hodnota HDL cholesterolu nameraná u žien bola 0,570 mmol/l, čo poukazuje na vysoké riziko vzniku kardiovaskulárnych chorôb. U mužov bola zistená priemerná hodnota HDL cholesterolu  $1,290 \pm 0,429$  mmol/l, čo spadá do referenčného intervalu, ktorý je definovaný ako slabé riziko vzniku kardiovaskulárnych ochorení. Na základe Studentovho t-testu sme v rámci HDL zistili signifikantne významné rozdiely ( $p < 0,01$ ) medzi skupinou mužov a žien. Priemerná nameraná hodnota celkového cholesterolu v celom skúmanom súbore bola  $5,561 \pm 1,350$  mmol/l, čo je v súlade s referenčnými hodnotami. Prostredníctvom korelačnej analýzy sme v celom výskumnom súbore zistili štatistickú významnosť rozdielov na hladine  $p < 0,05$  medzi LDL cholesterolom a triacylglyceridmi, HDL cholesterolom a triacylglyceridmi. Namerané hodnoty lipidov u mužov a žien a u oboch pohlaví sú uvedené v tabuľke 1.

Tab.1: Hodnoty lipidového profilu v sledovanej skupine mužov a žien  
*Table 1: The lipid profile of the monitored group of men and women*

Pohlavie	Marker (mmol/l)	N	Priemer	Min.	Max.	± SD
Ženy	TRIGL	50	1,797	0,710	4,160	0,746
	CHOL		5,481	3,320	8,750	1,190
	LDL		3,100	1,520	5,130	0,907
	HDL		1,559	0,570	2,640	0,425
Muži	TRIGL	50	1,969	0,670	4,720	0,879
	CHOL		5,641	2,730	8,860	1,502
	LDL		3,109	1,520	5,650	0,959
	HDL		1,290	0,210	2,160	0,429
Spolu	TRIGL	100	1,883	0,670	4,720	0,815
	CHOL		5,561	2,730	8,860	1,350
	LDL		3,104	1,520	5,650	0,929
	HDL		1,425	0,210	2,640	0,445

V našej štúdií sme zistili, že muži mali v priemere vyššie koncentrácie lipidov ako ženy, okrem HDL cholesterolu. Hodnoty HDL cholesterolu boli v priemere vyššie u žien ako u mužov, čo je kladný výsledok v súvislosti s pozitívnym účinkom HDL cholesterolu vo vzťahu k vzniku kardiovaskulárnych ochorení. Nízka hladina HDL cholesterolu je spojená so zvýšeným rizikom vzniku kardiovaskulárnych ochorení, preto sa HDL cholesterolu pripisuje ochranný účinok pred aterosklerózou (Riečanský 2009).

Martinkovič et al. (2007) vo svojej štúdií, ktorú tvorilo 107 pacientov (75 mužov a 32 žien) s priemerným biologickým vekom  $65,300 \pm 1,000$  rokov, namerali tieto hodnoty lipidového profilu: CHOL –  $5,430 \pm 0,120$  mmol/l, TRIGL –  $1,930 \pm 0,090$  mmol/l, LDL –  $3,470 \pm 0,090$  mmol/l, HDL –  $1,120 \pm 0,030$  mmol/l. V porovnaní s touto štúdiou sme namerali vyššie hodnoty celkového cholesterolu ( $5,561 \pm 1,350$  mmol/l) a HDL cholesterolu ( $1,425 \pm 0,445$  mmol/l), pričom náš súbor tvorili mladší jedinci s priemerným biologickým vekom  $59,050 \pm 8,507$  roka.

U žien sa nižšie hodnoty lipidov môžu interpretovať ako pôsobenie estrogénov na celkový metabolizmus lipidov. Estrogény priaznivo ovplyvňujú spektrum lipidov tým, že znižujú LDL a zvyšujú HDL cholesterol. Po menopauze možno pozorovať proaterogénnu zmenu spektra lipidov – zvyšovanie koncentrácie celkového cholesterolu, triacylglyceridov, LDL cholesterolu a znižovanie HDL cholesterolu. Tieto nepriaznivé zmeny čiastočne súvisia s vekom, ale nedostatok estrogénov je faktorom, ktorý tieto zmeny výrazne urýchľuje (Števlík 2006).

## Záver

Kardiovaskulárne ochorenia patria v súčasnej dobe medzi najčastejšiu príčinu úmrtí nielen v Slovenskej republike, ale i celosvetovo. Zákernosť týchto ochorení spočíva v tom, že dlhé roky môžu prebiehať bez zjavných klinických príznakov. Ich prvá manifestácia môže nezriedka pre jedinca znamenať smrť. Najvhodnejšou liečbou týchto ochorení je včasná prevencia, s ňou súvisí zdravý životný štýl, udržiavanie primeranej telesnej hmotnosti, fyzická aktivita a kontrola biochemických markerov lipidového profilu v krvi.

## Pod'akovanie

Práca bola finančne podporená projektom KEGA, č.016PU-4/2012, APVV-0716-10 a ITMS 26220120041.

## Literatúra

BALLA, J., BUBÁNOVÁ, M., BUČKOVÁ, A., GERLAŠINSKÁ, E., GOLDENBERG, A., GROMANOVÁ, G., HREHOROVSKÝ, M., KARAHUTOVÁ, R., KOVÁČOVÁ, Z., KUŽMOVÁ, A., PALKOVÁ, J., POŠEFKOVÁ, I., ROBOVÁ, A., SMIEŠKOVÁ, A., 2007: Laboratórna príručka. Prešov, Euromed-Slovakia, s. r. o., 323 s., ISBN 978-80-969818-0-9.

JURKOVIČOVÁ, J., 2005: Vieme zdravo žiť? Zdravotný stav slovenskej populácie 1999-2004 a prevencia kardiovaskulárnych a civilizačných ochorení. Bratislava, Univerzita Komenského 2005, 166 s., ISBN 978-80-88880-86-8.

MARTINKOVIČ, M., PREČINSKÝ, P., BLAŽÍČEK, P., 2007: Využitie kombinovanej humorálnej a zobrazovacej detekcie nestabilného plaku pri sekundárnej prevencii. *Cardiology Letters*, 16(1):9-14.

RIEČANSKÝ, I., 2009: Aterosklerotické choroby. Bratislava, Vydavateľstvo zdravotníckej literatúry HERBA, spol. s. r. o., 252 s.

ŠTEVLÍK, J., 2006: Klimaktérium a kardiovaskulárny systém. *Via Practica*, 3(6):293-297.

www.cardiology.sk 2003: Odporúčania Európskej hypertenziologickej spoločnosti a Európskej kardiologickej spoločnosti pre rok 2003 v manažmente artériovej hypertenzie. Online. Available: [http://www.cardiology.sk/casopis/104/pdf/06\\_guidelines.pdf](http://www.cardiology.sk/casopis/104/pdf/06_guidelines.pdf). 20.6.2013.

## **SOMATICKÝ VÝVIN DETÍ V PREDŠKOLSKOM VEKU Z MALACIEK**

**Eva Neščáková<sup>1</sup>, Jana Cigánová<sup>1</sup>, Mária Fuchsová<sup>2</sup>, Silvia Bodoriková<sup>1</sup>, Petra Uhrová<sup>1</sup>, Eva Valachovičová<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Katedra antropológie, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského, Mlynská dolina B2, 842 15 Bratislava, Slovensko, e-mail: nescakova@fns.uniba.sk

<sup>2</sup> Centrum špeciálnopedagogického výskumu, Ústav špeciálnopedagogických štúdií, Pedagogická fakulta, Univerzita Komenského, Račianska 59, 813 34 Bratislava, Slovensko, e-mail: fuchsova@fedu.uniba.sk

<sup>3</sup> Klinika detskej chirurgie DFNSP, Limbova 1, 833 40 Bratislava, Slovensko, e-mail: evalacho@gmail.com

**Abstract:** *Somatic development of children in the pre-school age from Malacky (Slovakia).* The main aim of this study was to compare some of the physical dimensions in preschool children by means of anthropometric parameters, as well as to determine an extent of physical development using the Philippine rate in individual age groups. Based on that, the body dimensions were compared among children who were categorized according to the distinct Philippine rate (PR +, PR +/-, PR -). Overall, 245 children (119 girls and 126 boys) aged four, five and six years was measured in the kindergarten in Malacky. The results obtained show that boys exhibit higher mean values than girls in almost all body dimensions. Mean values of body dimensions were also higher in children with positive Philippine rate in both sexes.

**Key words:** anthropometry, growth dynamics, Philippine rate, intersexual differences, Central Europe

### **Úvod**

Táto práca opisuje rastové a vývinové zmeny, ktoré sú charakteristické pre deti od štyroch do šiestich rokov. Telesný vývin a rast je do veľkej miery individuálny proces, ktorý ovládajú dedičné faktory a ktorý výrazne ovplyvňuje prostredie, v ktorom dieťa vyrastá. V tomto dynamickom období dochádza k zmene telesných proporcií, mení sa pomer končatín k trupu v prospech končatín, ktoré sa predlžujú. Menia sa aj obvodové rozmery, dieťa sa stáva štíhlejšie (Pospíšil et al. 2002).

Telesný rast, ako hlavný ukazovateľ zdravotného stavu, výživovej a sociálno-ekonomickej situácie celej populácie, umožňujú posúdiť hodnoty telesných charakteristík. Namerané hodnoty sa porovnávajú so štandardmi. Včasný rozpoznanie odchylného vývinu telesných znakov dieťaťa od normy môže upozorniť na výskyt vážnejšieho ochorenia, na nevhodné stravovacie návyky, na psychické, či iné problémy dieťaťa (Vignerová a Bláha 2001).

### **Súbor a metódy**

Analýzovaný súbor tvorí 245 detí z materských škôl vo veku štyri, päť a šesť rokov, z toho 119 dievčat a 126 chlapcov. Probandi boli rozdelení do troch skupín podľa decimálneho veku, ktorý sme počítali na základe tabuliek IBP podľa Weinerja a Lourieho (1969).

Pri meraní telesných rozmerov sme postupovali podľa metodiky Martina a Sallera (1957) a Fettera et al. (1967). Zmerali sme 29 antropometrických údajov, z ktorých sme následne vypočítali päť indexov (BMI, Rohrerov index, torakálny index, hlavový index, index dĺžky hornej končatiny k telesnej výške). Na štatistické zhodnotenie intersexuálnych rozdielov sme použili

Studentov t-test s Aspin-Welchovou aproximáciou (Aspin 1949), grafy sa zhotovovali v programe R 2.0.9 (Katina 2006).

V práci sme sa zamerali na sledovanie telesnej výšky, telesnej hmotnosti, obvodu hlavy, mezosternálneho obvodu hrudníka a na filipínsku mieru.

## Výsledky

### Telesná výška (cm)

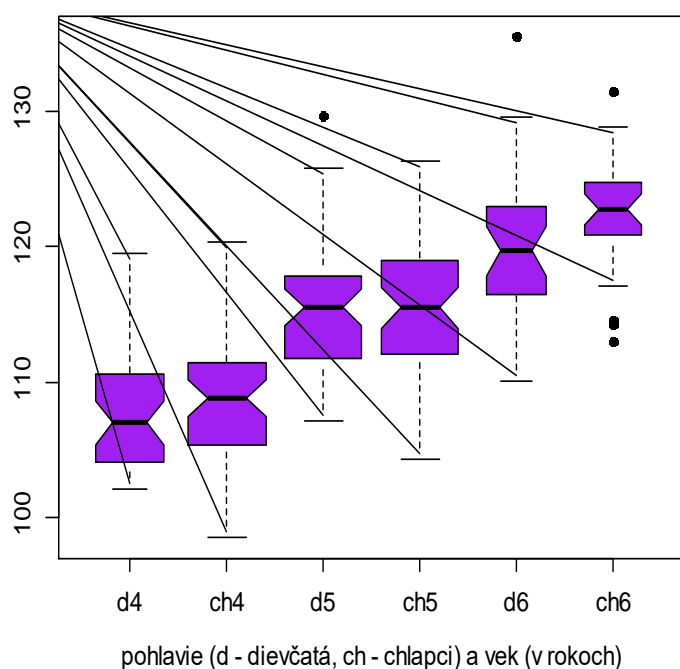
Chlapci dosahujú v porovnaní s dievčatami vyššie priemerné hodnoty vo všetkých vekových kategóriách. Štatistická významnosť rozdielov sa však nepotvrdila (tab. 1, obr. 1).

Tab. 1: Deskriptívna štatistika telesnej výšky a intersexuálne rozdiely (cm)

Table 1: Descriptive statistics for stature and sex differences (in cm)

Vek	CHLAPCI					DIEVČATÁ					p
	N	Priemer	S.D.	Min	Max	N	Priemer	S.D.	Min	Max	
4	50	108,56	4,98	98,50	120,30	39	108,00	4,55	102,10	119,50	n. s.
5	50	115,33	5,27	104,30	126,30	49	115,23	4,92	107,10	129,70	n. s.
6	26	122,38	4,29	113,00	131,50	31	120,05	5,62	110,10	135,50	n. s.

n.s. - nesignifikantné rozdiely



Obr. 1: Telesná výška (cm)

Fig. 1: Stature od girls (d) and boys (ch) (in cm)

### Telesná hmotnosť (kg)

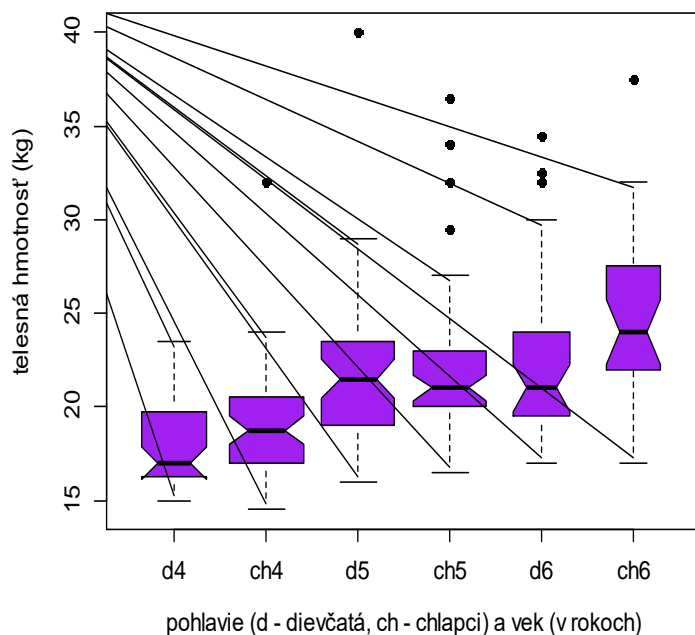
Telesná hmotnosť vyjadruje celkovú hmotnosť organizmu, počas detstva a dospievania rastie exponenciálne. Štvorroční a šesťroční chlapci dosahujú oproti dievčatám väčšie priemerné hodnoty telesnej hmotnosti. V kategórii päťročných boli o 0,06 kg ťažšie dievčatá. Rozdiely však nie sú štatisticky významné (tab. 2, obr. 2).

Tab. 2: Deskriptívna štatistika telesnej hmotnosti a intersexuálne rozdiely (kg)

Table 2: Descriptive statistics for body weight with sex differences (in kg)

Vek	CHLAPCI					DIEVČATÁ					p
	N	Priemer	S.D.	Min	Max	N	Priemer	S.D.	Min	Max	
4	50	18,95	2,91	14,50	32,00	39	18,10	2,31	15,00	23,50	n. s.
5	50	22,01	4,10	16,50	36,50	49	22,07	4,19	16,00	40,00	n. s.
6	26	24,67	4,63	17,00	37,50	31	22,77	4,60	17,00	34,50	n. s.

n. s. – nesignifikantné rozdiely



Obr. 2: Telesná hmotnosť (kg)

Fig. 2: Body mass of girls (d) and boys (ch) (in kg)

### Obvod hlavy (cm)

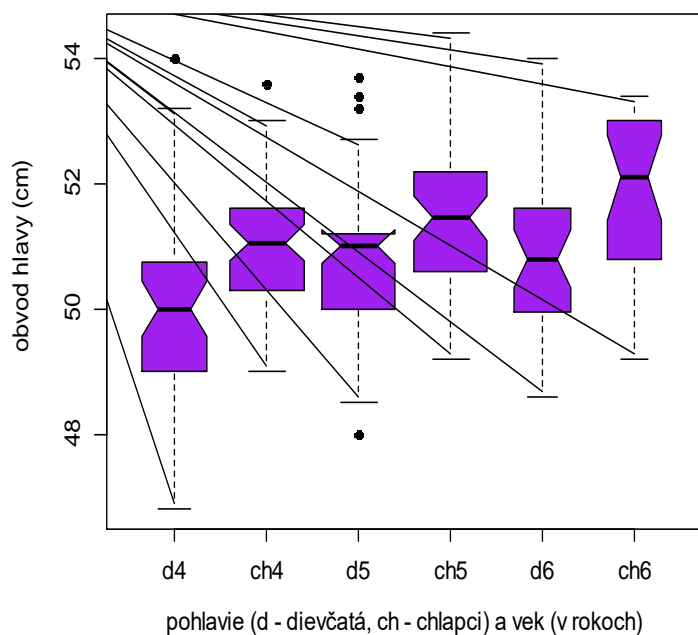
Chlapci dosahujú vo všetkých vekových kategóriách väčšie priemerné hodnoty obvodu hlavy ako dievčatá. Zaznamenali sme signifikantné intersexuálne rozdiely vo všetkých vekových skupinách (tab. 3, obr. 3).

Tab. 3: Deskriptívna štatistika obvodu hlavy a intersexuálne rozdiely (cm)

Table 3: Descriptive statistics for head circumference with sex differences (in cm)

Vek	CHLAPCI					DIEVČATÁ					p
	N	Priemer	S.D.	Min	Max	N	Priemer	S.D.	Min	Max	
4	50	51,07	1,05	49,00	53,60	39	50,05	1,48	46,80	54,00	***
5	50	51,39	1,09	49,20	54,40	49	50,73	1,22	48,00	53,70	**
6	26	51,78	1,26	49,20	53,40	31	50,86	1,25	48,60	54,00	**

p \*\* – hladina významnosti  $p < 0,01$ , p \*\*\* – hladina významnosti  $p < 0,001$



Obr. 3: Obvod hlavy (cm) – intersexuálne rozdiely  
 Fig. 3: Head circumference (in cm)

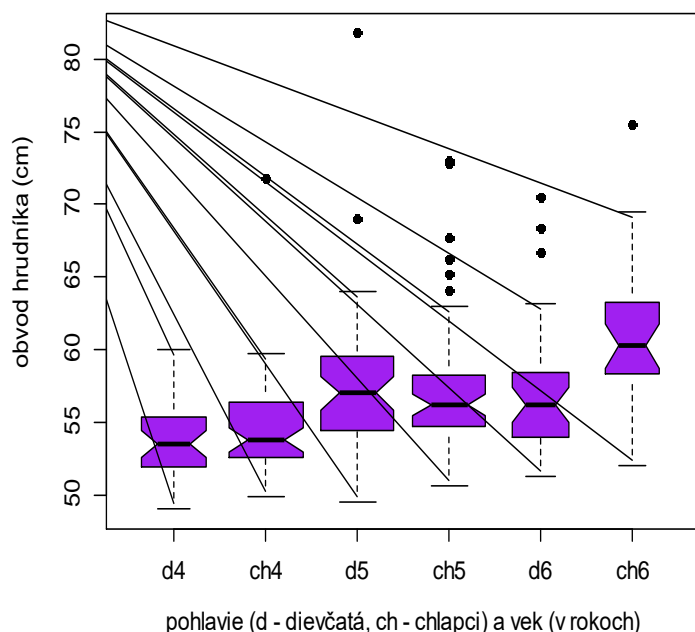
#### Obvod hrudníka – mezosternálny (cm)

Vo všetkých vekových kategóriách dosahujú chlapci väčšie priemerné hodnoty obvodu hrudníka ako dievčatá. Štatistická významnosť sa však preukázala iba u šesťročných detí (tab. 4, obr. 4).

Tab. 4: Deskriptívna štatistika mezosternálneho obvodu hrudníka a intersexuálne rozdiely (cm)  
 Table 4: Descriptive statistics for mesosternal chest circumference with sex differences (in cm)

Vek	CHLAPCI					DIEVČATÁ					p
	N	Priemer	S.D.	Min	Max	N	Priemer	S.D.	Min	Max	
4	50	54,64	3,44	49,90	71,80	39	53,90	2,92	49,00	60,00	n. s.
5	50	57,65	4,65	50,60	73,00	49	57,55	5,34	49,50	81,80	n. s.
6	26	61,06	4,71	52,00	75,50	31	57,26	4,78	51,30	70,50	**

\*\*p < 0,01, n. s. – nesignifikantné



Obr. 4: Mezosternálny obvod hrudníka (cm)  
 Fig. 4: Mesosternal chest circumference (in cm)

Z priemerných hodnôt antropometrických rozmerov sme zistili, že deti (chlapci aj dievčatá) s pozitívnou filipínskou mierou dosahujú väčšie hodnoty ako deti s negatívnou filipínskou mierou. Chlapci s FM + dosahujú väčšie priemerné hodnoty v telesnej výške, telesnej hmotnosti, v obvode hlavy a hrudníka ako dievčatá s FM + (tab. 5). K rovnakým výsledkom vo svojich prácach dospeli aj Grmanová (1990) a Morvaiová (2009).

Tab. 5: Priemerné hodnoty vybraných antropometrických ukazovateľov u päť- a šesťročných detí rozdelených podľa pohlavia a filipínskej miery  
 Table 5: Mean values of anthropometric parameters in children aged five and six years by sex and Phillipine rate (FM)

Pohlavie a FM	Vek (roky)	N	%	TV (cm)	TH (kg)	OHL (cm)	OHR (cm)
Chlapci s FM +	6,075	32	42,1	120,98	24,34	51,65	60,36
Chlapci s FM +/-	5,588	3	3,94	116,13	25,33	51,63	62,43
Chlapci s FM -	5,664	41	53,94	115,33	21,63	51,42	57,35
Dievčatá s FM +	5,966	41	51,25	119,37	23,32	50,82	58,24
Dievčatá s FM +/-	5,670	5	6,25	115,88	21,60	50,40	56,46
Dievčatá s FM -	5,745	34	42,5	114,54	21,28	50,80	56,62

TV – telesná výška (*body height*), TH – telesná hmotnosť (*body mass*), OHL – horizontálny hlavy (*horizontal head circumference*), OHR – mezosternálny obvod hrudníka (*mesosternal chest circumference*)

Skupina chlapcov (tab. 6) s FM + a FM +/- dosiahla vo všetkých telesných rozmeroch väčšiu priemernú hodnotu ako chlapci s FM negatívnou. Štatistická významnosť sa preukázala pri telesnej výške, telesnej hmotnosti, a obvode hrudníka.

Tab. 6: Rozdiely v antropometrických parametroch u chlapcov v skupinách s rôznou filipínskou mierou

*Table 6: Differences in anthropometric parameters by Phillipine rate categories in boys*

Telesné rozmery	FM + a FM +/-		FM -		p
	n = 35		n = 41		
	Priemer	S.D.	Priemer	S.D.	
Telesná výška (cm)	120,57	4,98	115,33	5,73	***
Telesná hmotnosť (cm)	24,43	4,54	21,63	3,98	**
Obvod hlavy (cm)	51,65	1,32	51,42	0,99	n. s.
Obvod hrudníka (cm)	60,54	4,86	57,35	4,53	**

\*\*p < 0,01 \*\*\*p < 0,001 n. s. – nesignifikantné

Skupina dievčat (tab. 7) s FM + a FM +/- dosiahla takmer vo všetkých telesných rozmeroch väčšiu priemernú hodnotu ako dievčatá s FM -. Štatistická významnosť sa však preukázala len pri telesnej výške.

Tab. 7: Rozdiely v antropometrických parametroch u dievčat v skupinách s rôznou filipínskou mierou

*Table 7: Differences in anthropometric paramteres by Phillipine rate categories in girls*

Telesné rozmery	FM + a FM +/-		FM -		p
	n = 46		n = 34		
	Priemer	S.D.	Priemer	S.D.	
Telesná výška (cm)	118,99	6,06	114,54	3,95	***
Telesná hmotnosť (cm)	23,13	4,61	21,28	3,74	n. s.
Obvod hlavy (cm)	50,77	1,37	50,8	1,02	n. s.
Obvod hrudníka (cm)	58,04	5,7	56,62	4,11	n. s.

\*\*\*p < 0,001 n. s. – nesignifikantné

## Záver

U dievčat dochádza k premene postavy skôr ako u chlapcov. Z priemerných hodnôt antropometrických rozmerov sme zistili, že deti (chlapci aj dievčatá) s pozitívnou filipínskou

mierou dosahujú väčšie antropometrické hodnoty ako deti s negatívnou filipínskou mierou. Chlapci s FM + dosahujú väčšie priemerné hodnoty v telesnej výške, telesnej hmotnosti, v obvode hlavy a obvode hrudníka ako dievčatá s FM +. Štatisticky významné rozdiely sa nepotvrdili v telesnej výške a v telesnej hmotnosti, významnosť rozdielov sa potvrdila v obvode hlavy vo všetkých vekových kategóriách a v mezosternálnom obvode hrudníka v skupine šesťročných chlapcov.

Pozitívnu FM mali v najvyššom percente dievčatá (51,25 %), kým negatívnu FM mali v najvyššom percente (53,94 %) chlapci. Chlapci s FM+ a FM+/- sa štatisticky významne odlišovali od chlapcov s FM- v telesnej výške, telesnej hmotnosti a v obvode hrudníka. Dievčatá s FM+ a FM+/- sa štatisticky významne odlišovali od dievčat s FM- v telesnej výške. Deti s FM+ dosahovali vyššie hodnoty telesných rozmerov ako deti s FM-.

## Literatúra

ASPIN, A., 1949: Tables for use in comparisons for accuracy involves two variances separately estimated. *Biometrika*, 36:290-296.

FETTER, V., PROKOPEC, M., SUCHÝ, J., TITLBACHOVÁ, S., 1967: Antropologie. Praha, Academia, 706 s.

GRMANOVÁ, S., 1990: Filipínska miera ako ukazovateľ zrelosti detí predškolského veku. – 79 s., ms. (Diplom. práca; depon. in: Katedra antropológie Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského, Bratislava).

KATINA, S., 2006: Vybrané kapitoly z počítačovej štatistiky I. Základy matematickej štatistiky a jej aplikácie použitím programovacích jazykov R a S. Elektronické štúdijné materiály. KAMS FMFI UK v Bratislave, 79 s. Online. Available: <http://www.iam.fmph.uniba.sk/skripta/katina/>.

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

MORVAIOVÁ, A., 2009: Filipínska miera ako ukazovateľ zrelosti detí predškolského veku. – 71 s., ms. (Diplom. práca; depon. in: Katedra didaktiky prírodných vied, psychológie a pedagogiky Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského, Bratislava).

POSPÍŠIL, M. F., DROBNÁ, M., NEŠČÁKOVÁ, S., SIVÁKOVÁ, D., THURZO, M., 2002: Biológia človeka 2. Bratislava, Univerzita Komenského v Bratislave, 264 s. ISBN 80-223-1542-7.

VIGNEROVÁ, J., BLÁHA, P., 2001: Sledování růstu českých dětí a dospívajících. Norma, vyhublost, obezita. Praha, Státní zdravotní ústav, 173 s. ISBN 80-7071-173-6.

## **IDENTIFIKÁCIA DERMATOGLYFICKÝCH ÚTVAROV OBYVATEĽOV VÝCHODNÉHO SLOVENSKA POMOCOU MODERNEJ BIOMETRICKEJ TECHNIKY**

**Janka Poráčová<sup>1</sup>, Marta Mydlárová Blaščáková<sup>1</sup>, Vincent Sedlák<sup>2</sup>, Melinda Nagy<sup>3</sup>, Terézia Pošiváková<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Prešovská univerzita v Prešove, Fakulta humanitných a prírodných vied, Katedra biológie, ul. 17. novembra č.1, 081 16 Prešov, Slovensko, e-mail: poracova@unipo.sk

<sup>2</sup> Prešovská univerzita v Prešove, Fakulta humanitných a prírodných vied, Katedra ekológie, ul. 17. novembra č.1, 081 16 Prešov, Slovensko

<sup>3</sup> Univerzita J. Selyeho v Komárne, Pedagogická fakulta, Katedra biológie, Bratislavská 3322, 945 01 Komárno, Slovensko

**Abstract:** *Identification of dermatoglyphic patterns of Eastern-Slovakian inhabitants using modern biometric technology.* The studied sample consisted of 130 respondents (aged 16–28 years; 65 females and 65 males) from eastern Slovakia. Fingerprints were taken using an optical sensor. The most common type of dermatoglyphic pattern in males is an ulnar loop (Lu), with a frequency of 51.85%. The second common unit is a spiral whorl (Ws), which is typical for the left hand, while for the right hand an elliptical whorl (We) is more common. In females, on the hand fingers the most common were the ulnar loop (Lu) with a frequency of 58.46% as well as whorls, which are on the right and left hand; the dominant ones were elliptical whorls (We).

**Key words:** human biometry, dermatoglyphics, fingers, software Green Bit, Central Europe

### **Úvod**

Biometria a jej komerčné aplikácie sa v poslednom desaťročí stali bežnou súčasťou každodenného života modernej spoločnosti. Má mnohonásobné využitie, pričom jej primárnym cieľom je zabezpečiť vyššiu ochranu k tradičným prístupovým systémom a identifikáciu človeka (Gregory a Simon 2008). Klasické metódy získavania odtlačkov postupne nahrádzajú elektronické snímače a senzory, ktoré využívajú technológiu priameho a automatizovaného skenovania prstov tzv. *live scanning* (Poráčová et al. 2011). Výhody používania biometrických charakteristík spočívajú v tom, že sa v priebehu života jedinca nemenia a tak predstavujú vysoké percento spoľahlivosti (Newman 2009).

V našej práci sme sa zamerali na vyhodnotenie kvalitatívnych a kvantitatívnych znakov odtlačkov prstov u študentov získaných modernou biometrickou snímacou metódou.

### **Súbor a metódy**

Experimentálna vzorka pozostávala zo 130 respondentov (65 mužov a 65 žien) vo veku od 16 do 28 rokov, pochádzajúcich z regiónu východného Slovenska. Odtlačky prstov sa odoberali použitím optického snímača DactyScan26i (Green Bit). Pri kvalitatívnom hodnotení útvarov na prstoch rúk sa použila klasifikácia podľa Cumminsa a Midla (1961). Získané odtlačky prstov boli následne vyhodnotené v programe Microsoft Office Excell 2003 a Statistica 10.

## Výsledky a diskusia

U mužov a žien sme vyhodnocovali dermatoglyfické útvary na ľavej a pravej ruke ako osobitne, tak aj spolu. V tabuľke 1 je uvedená frekvencia výskytu jednotlivých útvarov u mužov sledovaného súboru a ich relatívna početnosť (%).

Tab. 1: Frekvencia útvarov na prstoch rúk v súbore mužov

*Tab. 1: Frequency of fingerprints in the group of males*

Útvary	Ľavá ruka		Pravá ruka		Ľavá a pravá ruka	
	počet	%	počet	%	počet	%
<i>Lu</i>	159,00	48,92	178,00	54,77	337,00	51,85
<i>Lr</i>	15,00	4,62	14,00	4,31	29,00	4,46
<i>We</i>	41,00	12,62	35,00	10,77	76,00	11,69
<i>Ws</i>	51,00	15,69	32,00	9,85	83,00	12,77
<i>TL</i>	19,00	5,85	19,00	5,85	38,00	5,85
<i>CP</i>	20,00	6,15	21,00	6,46	41,00	6,31
<i>A</i>	16,00	4,92	16,00	4,92	32,00	4,92
<i>At</i>	4,00	1,23	10,00	3,08	14,00	2,15

Lu – ulnárna kľučka, Lr – radiálna kľučka, We – elipsovité vír, Ws – špirálovité vír, TL – dvojkľučka, CP – centrálna jadrá, A – prostý oblúček, At – stanový oblúček

Najčastejším typom útvaru u mužov je ulnárna kľučka (Lu), s frekvenciou výskytu 51,85 %. Druhým najčastejším útvarom sú víry, v tomto prípade špirálovité vír, ktorý prevláda na ľavej ruke (Ws), kým na pravej prevláda vír elipsovité (We). Výskyt ostatných útvarov je podstatne menší a klesá v tomto poradí: CP, TL, A, Lr, At. U žien (tab. 2) sa na prstoch rúk najčastejšie objavujú ulnárne kľučky (Lu) s frekvenciou 58,46 % a víry, pričom na pravej aj ľavej ruke prevažujú elipsovité víry (We). Poradie ostatných útvarov je nasledovné: CP, TL, A, Lr, At. Najzriedkavejším útvarom je rovnako ako u mužov stanový oblúček, ale na rozdiel od mužov ich počet prevláda na ľavej ruke.

Tab. 2: Frekvencia útvarov na prstoch rúk v súbore žien

*Tab. 2: Frequency of fingerprints in the group of females*

Útvary	Ľavá ruka		Pravá ruka		Ľavá a pravá ruka	
	počet	%	počet	%	počet	%
<i>Lu</i>	188,00	57,85	192,00	59,08	380,00	58,46
<i>Lr</i>	7,00	2,15	12,00	3,69	19,00	2,92
<i>We</i>	36,00	11,08	33,00	10,15	69,00	10,62
<i>Ws</i>	34,00	10,46	29,00	8,92	63,00	9,69
<i>TL</i>	20,00	6,15	20,00	6,15	40,00	6,15
<i>CP</i>	22,00	6,77	24,00	7,38	46,00	7,08
<i>A</i>	11,00	3,38	12,00	3,69	23,00	3,54
<i>At</i>	7,00	2,15	3,00	0,92	10,00	1,54

Lu – ulnárna kľučka, Lr – radiálna kľučka, We – elipsovité vír, Ws – špirálovité vír, TL – dvojkľučka, CP – centrálna jadrá, A – prostý oblúček, At – stanový oblúček

Výsledky  $\chi^2$ -testu poukazujú na to, že rozdiely v počte línií medzi pravou a ľavou rukou mužov nie sú štatisticky významné ( $\chi^2 = 1,88$ ), podobne aj v prípade žien je zistený rozdiel medzi ľavou a pravou rukou ( $\chi^2 = 1,69$ ) mimo stanovenej hladiny významnosti. Porovnaním údajov navzájom medzi mužmi a ženami sa nepreukázala štatisticky významná závislosť ( $\chi^2 = 1,72$ ).

Podľa výskumu Mačurovej (2000) je na východnom Slovensku najvyšší výskyt ulnárnych kľučiek a vírov, kým najnižšiu frekvenciu majú stanové oblúčky, čo sa potvrdilo aj v našom súbore. V skupine našich respondentov je u mužov aj u žien viac centrálnych jadier (CP) oproti dvojkľučkám (TL). Pokiaľ ide o intersexuálne rozdiely, ženy mali oproti mužom vyššiu frekvenciu ulnárnych kľučiek a centrálnych jadier. U mužov sa častejšie vyskytovali víry a jednoduché oblúčky. Rozdiel vo frekvenciách ostatných typov útvarov bol menej výrazný.

Celková populačná variabilita je závislá na intra-interindividuálnej variabilite dermatoglyfických znakov (Čurlíková 2012). Podľa Hajna (2001) pri hodnotení sa u mužov aj žien vyskytuje na pravej ruke všeobecne vyššia frekvencia vírov (muži 29,8 %, ženy 21,9 %) než na ľavej ruke (muži 19,3 %, ženy 19,5 %). Naopak na ľavej ruke prevláda u oboch pohlaví výskyt oblúčikov (muži 5,5 %, ženy 7,3 %) v porovnaní s pravou rukou (muži 4,6 %, ženy 5,6 %). Dermatoglyfické štúdie Ahmeda a Yasina (2010) potvrdili, že prevládajúcim typom útvaru je ulnárna kľučka, druhým je vír, za ním nasleduje oblúčik a radiálna kľučka. Podobné výsledky boli zaznamenané aj u pacientov pri výskume kosáčikovitej anémie kde frekvencia ulnárnych kľučiek predstavovala 68 % (Ramesh et al. 2011).

### **Záver**

Z doterajších výskumov vyplýva, že u väčšiny kaukazoidnej populácie je najčastejšie sa vyskytujúcim útvarom ulnárna kľučka. Druhým najpočetnejším útvarom je vír. Najnižšiu frekvenciu má výskyt oblúčikov. Z výsledkov nami skúmanej skupiny respondentov sme zistili, že u mužov aj žien prevládajú ulnárne kľučky (55,15 %) a najnižšiu frekvenciu majú stanové oblúčky (1,85 %).

### **Pod'akovanie**

Práca bola finančne podporená projektom KEGA, č.016PU-4/2012.

### **Literatúra**

- AHMED, I., YASIN, I., 2010: Dermatoglyphic Pattern Study. *A.P.M.C.*, 4(2):107-110.
- CUMMINS, H., MIDLO, CH., 1961: Fingerprints, Palms and Soles. New York, Dover Publications, Inc., 319 s.
- ČURLÍKOVÁ, K., 2012: Biometrická identifikácia dermatoglyfických útvarov človeka. Prešov, Fakulta humanitných a prírodných vied Prešovskej univerzity v Prešove, 73 s.
- GREGORY, P., SIMON, M. A., 2008: Biometric for dummies. Indiana, Wiley Publishing. Inc. 292 s., ISBN 978-0-470-29288-4.
- HAJN, V., 2001: Antropologie II. 2. vyd. Olomouc, Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého, 179 s., ISBN 80-244-0328-5.
- MAČUROVÁ, L., 2000: Dermatoglyfická charakteristika východného Slovenska. 1.vyd. Prešov, Fakulta humanitných a prírodných vied Prešovskej univerzity v Prešove, 84 s., ISBN 80-88885-92-2.
- NEWMAN, R., 2009: Security and acces control using biometric technologies. USA, Course Technology, 438 s., ISBN 978-1-435-44105-7.
- PORÁČOVÁ, J., NAGY, M., ZAHATŇANSKÁ, M., BLAŠČÁKOVÁ, M., TAKÁČZOVÁ-SOPKOVÁ, M., SEDLÁK, V. 2011: Biometria živočíchov a človeka. Prešov, GRAFOTLAČ, s r.o. 357 s., ISBN 978-80-555-0475-9.
- RAJANGAM, S., RAVINDRANTH, R., SHUBHA, R., NAGESH, S.V., JOHNSON, J., 2008: Dermatoglyphics – Quantitative Analysis in Rheumatoid Arthrithis. *Anthropologist*, 10(3): 233-235.
- RAMESH, M., GEETHA KUMARI, K., SUDHAKAR, G., LAKSHMI KALPANA, V., 2011: A dermatoglyphic study on sickle cell anemia patients of north coastal Andhra Pradesh, South India. *IJCRR*, 3(8):62-67.

## SLEDOVANIE ŠÍRKOVÝCH ROZMEROV A INDEXOV TELESNEJ STAVBY U SLOVENSKÝCH PACIENTOV S PORUCHAMI PRÍJMU POTRAVY

Eva Valachovičová<sup>1</sup>, Eva Neščáková<sup>2</sup>, Martina Paulínyová<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Klinika detskej chirurgie DFNSP, Limbova 1, 833 40 Bratislava, Slovensko, e-mail: evalacho@gmail.com

<sup>2</sup>Katedra antropológie Prírodovedeckej fakulty UK, Mlynská dolina B2, 842 15 Bratislava, Slovensko, e-mail: nescakova@fns.uniba.sk

<sup>3</sup>Klinika detskej psychiatrie DFNSP, Limbova 1, 833 40 Bratislava, Slovensko, e-mail: mpaulinyova@gmail.com

**Abstract:** *Monitoring of the width parameters and indexes of body composition in Slovak patients with eating disorders.* The aim of this study was to assess the body composition of Slovak patients with eating disorders – especially with anorexia – by anthropometric measurement. The group of patients comprised of 21 girls and three boys with anorexia of age between 13 to 23 years. The group was divided according to the age and sex. The results of our group of patients showed that the width parameters are the same as in healthy population but weight and indexes of body structures are significantly different from a healthy population of the same age.

**Key words:** eating disorders, anthropometry, body composition, anorexia

### Úvod

Odmietanie potravy je veľmi starým ochorením, jeho výskyt bol sledovaný už v stredoveku a prvýkrát bolo opísané v Anglicku v roku 1870 Wiliamom Gullom a súčasne i vo Francúzku Charlesom Laseguem (Němečková 2007).

Poruchy príjmu potravy sú typickým bio-psycho-sociálnym ochorením. Odhaduje sa, že až 4 % dievčat v adolescentom veku a vo veku včasnej dospelosti trpí týmto ochorením. Prevalencia anorexie sa pohybuje okolo pol až jedného percenta a v prípade bulímie okolo jedného až troch percent. Zvýšená incidencia porúch príjmu potravy sa zaregistrovala v strednej a východnej Európe, rovnako ako v ekonomicky vyspelých oblastiach Ázie aj Afriky (Stárková 2005).

Z patofyziologického hľadiska sa jednoduchá malnutrícia vyvíja dlhodobo, bez stresovej záťaže, s postupným úbytkom tukovej vrstvy i svalovej hmoty. Na objektívne hodnotenie nutričného stavu, diagnostiku malnutrície a jej závažnosti sa používajú antropometrické, biofyzikálne a biochemické vyšetrenia (Voleková a Šatník 2008).

### Súbor a metódy

Súbor pre štatistické spracovanie sme získali antropometrickými vyšetreniami pacientov, ktorým bola jednoznačne stanovená diagnóza F50 (poruchy príjmu potravy) podľa diagnostických kritérií MKN-10 („Medzinárodná klasifikácia nemocí“). Merania prebiehali na I. Detskej klinike Detskej fakultnej nemocnice s poliklinikou (DFNSP) v Bratislave, na Klinike detskej psychiatrie (DFNSP) v Bratislave, na Oddelení porúch príjmu potravy a na adolescentnom oddelení I. Psychiatrickej kliniky Fakultnej nemocnice s poliklinikou v Bratislave.

Sledovaný súbor tvorilo 21 dievčat a traja chlapci vo veku od 14,00 do 23,99 rokov. Súbor bol rozdelený do skupín podľa veku (na základe WHO štandardu) a na základe pohlavia. Zamerali sme

sa na sledovanie šírkových parametrov tela pacientov s anorexiou, ako aj indexov, hodnotiacich stavbu tela (BMI, RI, OSP, IOR/IOHL), a hodnotili sme ich pomocou normalizačného indexu (z-skóre) s následným vytvorením morfogramov (obr. 1, obr. 2.). Štúdia má charakter kazuistiky jednotlivých pacientov s anorexiou. V meraniach sme aplikovali metodiky bežne používané v somatometrii a v somatotypológii (Fetter et al. 1967).

Pri hodnotení indexov sme použili v prípade BMI indexu v našom súbore pacientov nad 18 rokov hodnoty podľa Knighta (Čechovský 1989), kým v súbore dospievajúcich (14 – 18 rokov) hodnoty podľa Mackeya (2006). Ďalej sme hodnotili Rohrerov index - index telesnej plnosti, ktorý vyjadruje priestorovú hustotu tela na rozdiel od BMI, ktoré vyjadruje plošnú hustotu tela. Obvod svalstva ramena (OSP) podľa Anděla a Brodanovej (1995) je jedným z ukazovateľov stupňa podvýživy, preto sa stupeň podvýživy sledovaných pacientov zisťoval na základe tohto kritéria. Podľa Georgieffa et al. (1986) sa index obvodu ramena k obvodu hlavy (IOR/IOHL) používa na hodnotenie nutričného stavu, kedy hodnoty obvodu hlavy nemajú vplyv na stav výživy, ale hodnoty obvodu ramena sa výrazne podieľajú na zmenách nutričného stavu pacienta. Štatistickú významnosť vybraných parametrov sme testovali Mann-Whitneyho testom (tab. 2).

### Výsledky a diskusia

V sledovanom súbore pacientov sme pomocou z-skóre zistili, že pri indexoch hodnotiacich telesnú stavbu a pri telesnej hmotnosti (tab. 1) sú výrazné odchýlky od normy (Valachovičová 2011). Naopak, v šírkových parametroch sa hodnoty smerodajných odchýlok pohybovali v rámci prípustnej fyziologickej variability normy (tab. 1).

Hodnoty z-skóre, ktoré boli výrazne pod normou (pod 2. percentilom) sa v celom súbore pacientov (n = 24) vyskytovali pri telesnej hmotnosti (TH) v 41,6 %, pri biakromiálnej šírke (A-A) v 8,3 %, pri bikristálnej šírke (IC-IC) v 4,0 %, v bispinálnej šírke (IS-IS) v 16,0 %, v BMI indexe v 50 %, v Rohrerov indexe (RI) v 50 %, v indexe obvodu svalstva ramena (OSP) v 29 % a v indexe obvodu ramena k horizontálnemu obvodu hlavy (IOR/IOHL) v 54 %.

Pacientky s anorexiou sa signifikantne líšili od zdravej populácie dievčat v prislúchajúcich vekových kategóriách v telesnej hmotnosti (tab. 2). Na základe hodnôt z-skóre sa hodnoty pohybovali pod 10. percentilom a nižšie. V 41,6 % pacientov boli hodnoty výrazne pod normou. V prípade vekových kategórií sme zaznamenali výrazné odchýlky od normy v skupine 15-ročných chlapcov pri TH, pri indexoch hodnotiacich telesnú stavbu, ako aj stupeň podvýživy. U dievčat sme zaznamenali najväčšie odchýlky od normy (TH, indexy) v skupine 18-ročných dievčat.

Namerané hodnoty telesnej výšky boli v našom súbore na základe z-skóre priemerné a v rámci variability normy. Podobné výsledky sme zaznamenali pri šírkových parametroch, ktoré zostávajú priemerné, ako aj v rámci variability normy u pacientov s anorexiou (89,8 %).

Z indexov hodnotiacich telesnú stavbu a stupeň podvýživy u pacientov s anorexiou sme zaznamenali patologické odchýlky od normy v 46 % (teda výrazne pod 2. percentilom). Pri indexoch sme sa zamerali aj na ich jednotlivé rozdelenia: pri BMI podľa Mackeyho (2006) a podľa Knighta (Čechovský 1989), pri OSP indexe podľa Anděla a Brodanovej (1995) a podľa Rohrerovho indexu.

V podkategóriách pri OSP indexe podľa Mackeyho (2006) trpelo 42 % pacientiek ťažkým stupňom podvýživy, v 42 % išlo o stredný stupeň podvýživy, osem percent malo ľahký stupeň podvýživy a osem percent bez podvýživy. U pacientov prevládala stredný stupeň podvýživy (100 %).

BMI podľa Knighta (1989) sa nezameriava na stupne podvýživy, ale na stavbu tela. Zistili sme, že v 67 % boli pacientky chudé, 29 % bolo štíhlych a osem percent spadalo do kategórie priemerných. U pacientov sme zaznamenali kategóriu chudých v 100 %. BMI index podľa Mackeyho (2006) je podrobnejší a zahŕňa i kategórie anorektického BMI a hladovania. V našom súbore pacientiek prevládala podkategória hladovania (50 %) a anorektického BMI (25 %),

nasledovala kategória ideál (17 %) a podhmotnosť (8 %). BMI pacientov bolo v kategórii anorektického BMI (67 %) a hladovania (33 %). Rohrerov index – index telesnej plnosti bol podľa kategorizácie indexu v oboch skupinách pacientov veľmi slabý (100 %).

Tab. 1: Hodnoty normalizačného indexu v sledovaných šírkových antropometrických parametroch a indexoch v sledovanom súbore

Table 1: The values of normalization index (z-score) observed in the width anthropometric parameters and indexes in the studied group

	VEK	N	P	TV	TH	A-A	IC-IC	IS-IS	BMI	RI	OSP	IOR/IOHL
Ž	13,00 - 13,99	3	P1	-0,54	-1,45	-1,72	-0,39	0,07	-1,55	-1,43	-1,29	-1,71
			P2	-1,41	-2,35	-1,60	-2,48	0,97	-2,41	-2,15	-2,36	-2,77
			P3	0,33	-1,28	-1,07	-0,13	-1,24	-1,71	-1,78	-0,98	-1,38
	14,00 - 14,99	2	P4	-3,18	-3,66	-2,32	-1,43	-0,72	-3,29	-2,57	-1,80	-2,94
			P5	1,61	-1,60	0,68	0,62	0,04	-2,77	-3,18	-0,91	-1,72
	15,00 - 15,99	3	P6	-0,42	-0,94	-1,18	-0,35	1,04	-0,74	-0,55	-0,23	-1,43
			P7	-1,01	-2,32	-1,37	-1,33	-2,80	-1,92	-1,46	-1,76	-2,38
			P8	-1,88	-2,38	-0,58	-0,27	-0,88	-1,47	-0,78	-1,33	-2,95
	16,00 - 16,99	4	P9	0,06	-0,68	-0,58	0,18	-0,32	-0,73	-0,71	-0,80	-1,15
			P10	0,06	-0,88	0,04	-0,04	-0,02	-0,95	-0,91	-1,30	-1,47
			P11	1,20	-1,39	0,41	0,07	-0,08	-1,86	-1,93	-1,50	-2,52
			P12	1,36	-1,60	0,29	-0,04	1,45	-2,11	-2,18	-1,27	-2,80
	17,00 - 17,99	2	P13	0,26	-1,20	-0,62	1,05	-0,14	-1,30	-1,24	-1,16	-1,73
			P14	1,95	0,15	1,15	0,57	1,54	-0,83	-1,16	0,58	-0,35
	18,00 - 18,99	2	P15	2,53	-0,71	-1,43	-0,78	-2,58	-2,05	-2,36	-1,34	-1,84
			P16	-0,54	-3,67	-2,09	0,69	-2,04	-3,71	-3,25	-4,08	-5,43
	19,00 - 19,99	2	P17	-0,63	-1,89	-1,08	0,3	-0,21	-1,78	-1,63	-1,54	-2,33
			P18	-0,33	-2,74	-1,73	0,25	-0,84	-2,75	-2,61	-2,48	-3,33
21,00 - 23,99	3	P19	3,35	-1,59	-0,62	0,14	-1,33	-3,50	-4,46	-2,05	-1,91	
		P20	1,41	-2,11	0,64	-0,12	-1,81	-3,42	-4,03	-1,62	-2,77	
		P21	0,10	-0,74	0,96	-0,63	0,71	-1,04	-1,17	0,06	-0,06	
M	15,00 - 15,99	3	P25	0,06	-2,35	-0,56	0,26	-2,14	-2,71	-2,33	-2,15	-2,13
			P26	0,88	-2,79	-1,34	-1,23	-1,83	-3,66	-3,31	-2,66	-4,40
			P27	-0,98	-3,06	-1,25	-1,36	-1,05	-2,89	-2,20	-2,59	-2,51

Ž – dievčatá, M – chlapci, N – počet, TV – telesná výška, TH – telesná hmotnosť, A-A – biakromiálna šírka, IS-IS – bispinálna šírka, IC-IC – bikristálna šírka, BMI – Body Mass Index, RI – Rohrerov index, OSP – index obvodu svalstva ramena, IOR/IOHL – index obvodu ramena uvoľneného k horizontálnemu obvodu hlavy, P1-27 – pacient 1 – 27

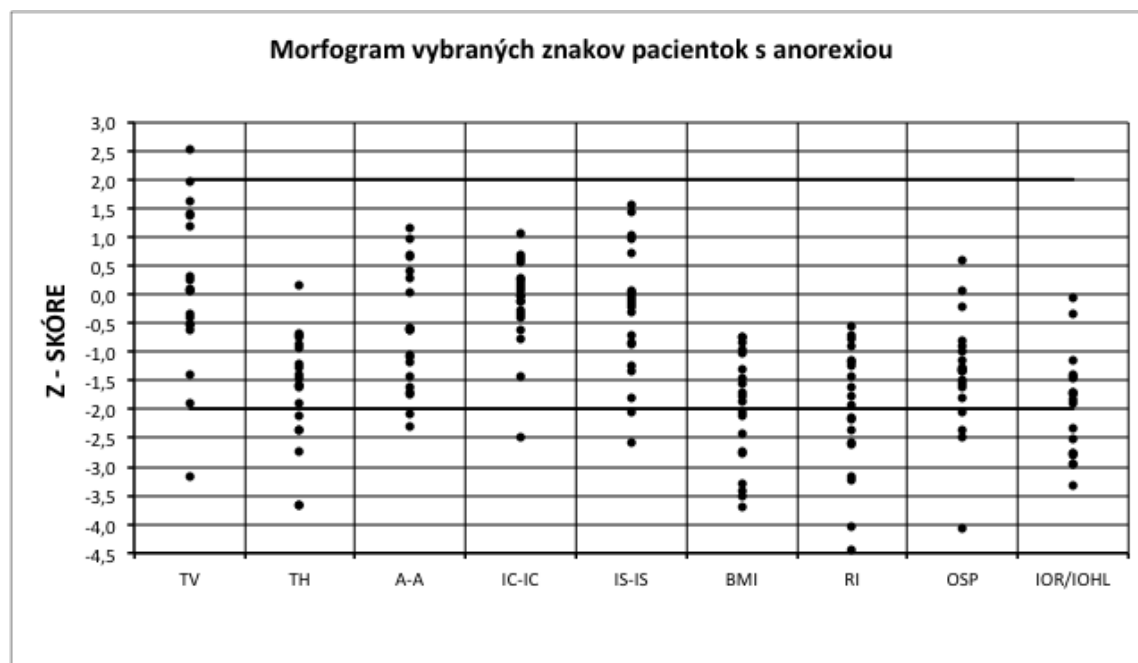
Tab. 2: Mann-Whitneyho U-test, vybrané telesné charakteristiky TH a indexov  
 Table 2: Mann-Whitney U-test, the selected features of the body mass and indexes

Pohlavie	Vek		TH	BMI	RI	OSP	IOR/IOHL
Ž	13,00-13,99	p-hodnota	0,003**	0,003**	0,001***	0,019*	0,003**
	14,00-14,99		0,024*	0,004**	0,004**	0,100 n.s	0,016*
	15,00-15,99		0,004**	0,010*	0,100 n.s	0,060 n.s	0,000***
	16,00-16,99		0,010*	0,004**	0,007**	0,013*	0,002**
	17,00-17,99		0,530 n.s.	0,048*	0,016*	0,620 n.s	0,160 n.s
	18,00-18,99		0,100 n.s.	0,004**	0,004**	0,024*	0,016*
	19,00-19,99		0,004**	0,004**	0,004**	0,004**	0,004**
	21,00-23,99		0,013*	0,004**	0,002**	0,070 n.s	0,001***
M	15,00-15,99		0,000***	0,000***	0,001***	0,000***	0,001***

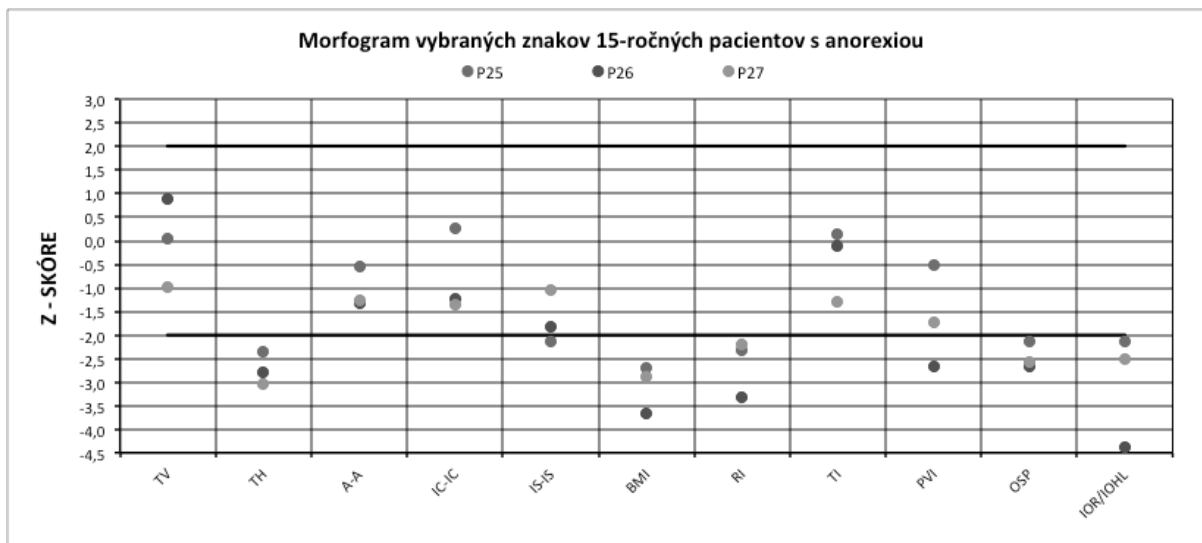
p < 0,05\*, p < 0,01\*\*, p < 0,001\*\*\*, n. s. - nesignifikantné

K podobným výsledkom dospeli aj Kerrush et al. (2002). V porovnaní so zdravou austrálskou populáciou zistili významné rozdiely u pacientov s anorexiou pri telesnej hmotnosti (p < 0,01) a pri BMI indexe (p < 0,01). Austrálski pacienti mali signifikantne nižšie hodnoty spomínaných somatických charakteristík. Hodnoty austrálskych pacientiek s anorexiou (n = 23) vo veku od 13 do 18 rokov pri BMI indexe dosahoval hodnoty  $15,3 \pm 1,2 \text{ kg/m}^2$  a pri TH hodnoty  $40,2 \pm 4,6 \text{ kg}$ . V našom súbore slovenských pacientov s anorexiou vo veku od 13 do 18 rokov dosahovali hodnoty TH  $42,73 \pm 6,3 \text{ kg}$ , pri BMI indexe  $15,43 \pm 3,41 \text{ kg/m}^2$ . Možno konštatovať, že sledovaný súbor dosahoval podobné hodnoty ako súbor Kerrusha et al. (2002).

Problematiku nesprávnych diétnych postojov a poruchy príjmu potravy u adolescentných dievčat sledovali Grigg, Bowman a Redman (1996) na vzorke 869 austrálskych dievčat vo veku od 14 do 16 rokov. Z celého súboru malo podľa BMI indexu 29,7 % podhmotnosť (< 20) a 5,9 % malo výraznú podhmotnosť (< 18). V našom súbore pacientov malo podhmotnosť osem percent pacientov.



Obr. 1: Morfoqram vybraných somatických charakteristík a indexov u pacientiek s anorexiou  
 Fig. 1: Graph of selected somatic characteristics and indexes in girls with anorexia



Obr. 2: Morfogram vybraných somatických charakteristík a indexov u pacientov s anorexiou  
 Fig. 2: Graph of selected somatic characteristics and indexes in boys with anorexia

Sztainer et al. (2002) uvádzajú vo svojej štúdií, že podhmotnosťou trpelo 4,6 % adolescentných dievčat. Zaoberali sa hmotnosťou a správaním adolescentov pri nadhmotnosti a podhmotnosti a došli k zaujímavým výsledkom: 56,9 % dievčat malo nezdravé stravovacie návyky a 12,4 % dievčat malo extrémne stravovacie návyky.

Hosák et al. (2007) uskutočnili výskum liečby PPP (poruchy príjmu potravy) na Psychiatrickej klinike v Hradci Králové. Ich súbor tvorilo tridsať pacientiek s anorexiou a 25 pacientiek s bulímiou, s priemerným vekom 23 rokov. Hodnoty BMI indexu pri prijatí boli  $14,5 \pm 3,8 \text{ kg/m}^2$  a TH  $38,7 \pm 13,7 \text{ kg}$ . Podobné výsledky sme zaznamenali i my v sledovanej kategórii 23-ročných pacientiek pri BMI indexe ( $14,94 \pm 2,91 \text{ kg/m}^2$ ) a pri TH ( $46,10 \pm 6,20 \text{ kg}$ ).

Baraníková a Nesrstová (2005) uvádzajú vo svojej štúdií somatickú charakteristiku pätnástich pacientov s atypickou formou mentálnej anorexie. Vo vekovej kategórii 14-ročných dievčat ( $n = 2$ ) uvádzajú TH pri prijatí  $32,4 \pm 8,9 \text{ kg}$ , kým v našom súbore bola TH ( $38,05 \pm 6,75 \text{ kg}$ ). Vo vekovej kategórii 15-ročných dievčat ( $n = 2$ ) zistili hodnoty pri TH  $40,05 \pm 0,95 \text{ kg}$ , naše sledované pacientky ( $n=3$ ) dosahovali vyššie hodnoty v TH  $42,767 \pm 3,36 \text{ kg}$ . V kategórii 16-ročných dievčat ( $n = 4$ ) zaznamenali hodnoty TH  $32,825 \pm 5,625 \text{ kg}$ , v porovnaní s našim sledovaným súborom ( $n = 4$ ) možno konštatovať vyššiu TH ( $44,950 \pm 4,25 \text{ kg}$ ). U 17-ročných dievčat zaznamenali TH  $47,36 \pm 5,33 \text{ kg}$ , v našom súbore mali TH ( $54,5 \pm 5,3 \text{ kg}$ ).

## Záver

Pri zhodnotení šírkových rozmerov u pacientov s anorexiou sa hodnoty smerodajných odchýlok od normy pohybovali v rámci variability normy, a teda možno vylúčiť vplyv tohto typu diagnózy na merané parametre u oboch pohlaví. Pri diagnostike a liečbe porúch príjmu potravy sú vhodnými antropometrickými ukazovateľmi telesná hmotnosť a indexy zamerané na stav výživy a telesnú stavbu pacientov. Signifikantné rozdiely sme zaznamenali tak pri BMI indexe vo všetkých sledovaných kategóriách, ako aj pri IOR/IOHL indexe. Na základe štatistického testovania za menej spoľahlivý index možno pokladať OSP index, avšak rozdelenie indexu často pomáha v klinickej praxi pri liečbe daného ochorenia. Telesná hmotnosť značne varíovala, nakoľko súbor bol nehomogénny (zastúpenie pacientov rôznych vekových kategórií) a pacientky prechádzali rôznymi štádiami liečby. Najvýraznejšie odchýlky od normy sme zaznamenali v kategórii 15-ročných chlapcov a 18-ročných dievčat.

## Literatúra

ANDĚL, BRODANOVÁ, 1995: Infúzní terapie, parenterální a enterální výživa. Grada, Praha, 287 s.

BARANÍKOVÁ, Z., NESRSTOVÁ, M., 2005: Naše zkušenosti s diagnostikou a léčbou atypických forem mentální anorexie olanzapinem u dětí a adolescentu. *Psychiatr. prax*, 6(6):280-282.

FETTER, V., PROKOPEC, M., SUCHÝ, J., TITLBACHOVÁ, S., 1967: Antropologie. Praha, Academia, 706 s.

GEORGIEFF, M. K., SASANOW, S. R., MAMELL, M. C., PEREIRA, G. R., 1986: Mid-arm circumference/head circumference ratios for identification of symptomatic LGA, AGA and SGA newborn infants. *J. Pediatr.*, 109(2):316-321.

GRIGG, M., BOWMAN, J., REDMAN, S., 1996: Disordered eating and unhealthy weight reduction practices among adolescent females. *Preventive Medicine*, 25:748-756.

HOSÁK, L., PODZIMKOVÁ, D., SLABÁ, L., VOJTÍŠKOVÁ, H., KOSOVÁ, H., ČERMÁKOVÁ, E., 2007: Léčba poruch příjmu jídla na psychiatrické klinice v Hradci Králové. *Psychiatr. prax*, 2:88-91.

KERRUISH, K. P., O'CONNOR, J., HUMPHRIES, I., KOHN, R. M., CLARKE, S. D., BRIDY, N. J., THOMSON, E. J., WRIGHT, K. A., GASKIN, J. K., BAUR, A. L., 2002: Body composition in adolescents with anorexia nervosa. *Am. J. Clin. Nutr.*, 75:31-37.

MACKEY, C. S., 2006: Nutrition and well being A to Z, Body Mass Index. [online]. URL: <<http://www.faqs.org/nutrition/Ar-Bu/Body-Mass-Index.html>> (14.1.2011).

NĚMEČKOVÁ, P., 2007: Poruchy příjmu potravy. *Psychiatr. prax*, 4:156-158.

STÁRKOVÁ, L., 2005: Poruchy příjmu potravy – psyché a soma. *Pediatr. prax*, 1:12-15.

SZTAINER, N. D., STORY, M., HANNAN, P. J., PERRY, L. CH., IRVING, L. M., 2002: Weight-related concerns and behaviors among overweight and nonoverweight adolescents. *Arch. Pediatr. Adolesc. Med.*, 156:171-178.

VALACHOVIČOVÁ, E. 2011: Sledovanie telesného rastu a vývinu slovenských pacientov s poruchami príjmu potravy. – 120 s., ms. [Diplom. práca; depon. in: Katedra antropológie Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského, Bratislava].

VOLEKOVÁ, M., ŠATNÍK, V., 2008: Manuál klinickej výživy. Martin, Osveta, 95 s. ISBN 978-80-8063-274-8.

## OBSAH

<b>ALBERTOVÁ, K., NEŠČÁKOVÁ, E., HRACHOVÁ, J., HLAVATÁ, A., KOŠŤÁLOVÁ, E.:</b> Sledovanie biologického veku slovenských pacientov s metabolickým ochorením (hypercholesterolémia, hypovitaminóza D).....	1
<b>ALBERTOVÁ, K., NEŠČÁKOVÁ, E., HRACHOVÁ, J., HLAVATÁ, A., KOŠŤÁLOVÁ, E.:</b> Sledovanie telesného zloženia slovenských pacientov s metabolickým ochorením (hypercholesterolémia, hypovitaminóza D).....	8
<b>BERNASOVSKÁ, J., HORVÁTH, R., BERNASOVSKÝ, I., BOROŇOVÁ, I., PETREJČÍKOVÁ, E., GABRIKOVÁ, E., MAČEKOVÁ, S., GREJTÁKOVÁ, D.:</b> Motorická výkonnosť A R577X polymorfizmus ACTN3 génu rómskych detí z Prešovského kraja .....	15
<b>BODORIKOVÁ, S., PIAČKOVÁ, V., DOMONKOŠOVÁ TIBENSKÁ, K., DÖRNHÖFEROVÁ, M., NEŠČÁKOVÁ, E.:</b> Stanovenie potravinovej stratégie na základe dentálnych bukálnych mikroabrázií u včasnostredovekej populácie z Boroviec (okr. Piešťany).....	20
<b>BOROŇOVÁ, I., BERNASOVSKÁ, I., PETREJČÍKOVÁ, E., PORÁČOVÁ, J., BLAŠČÁKOVÁ, M., MAČEKOVÁ, S., GABRIKOVÁ, D.:</b> Genetics in prediction of the osteoporosis risk.....	27
<b>BOROŇOVÁ, I., BERNASOVSKÁ, J., HAMRÁKOVÁ, M., BERNASOVSKÝ, I.:</b> Porovnanie somatotypov žiakov školského veku v regióne východného Slovenska.....	32
<b>LANDLOVÁ, V., DÖRNHÖFEROVÁ, M., NEŠČÁKOVÁ, E., UHROVÁ, P., BODORIKOVÁ, S.:</b> Indexy telesných rozmerov chlapcov staršieho školského veku z Bratislavského kraja.....	36
<b>MASNICOVÁ, S., BEŇUŠ, R.:</b> Súčasný stav forenznej archeológie na Slovensku.....	44
<b>MYDLÁROVÁ BLAŠČÁKOVÁ, M., BLAŠČÁKOVÁ, L., PORÁČOVÁ, J., BERNASOVSKÁ, J.:</b> Lipidový profil vybranej skupiny mužov a žien z východného Slovenska vo vzťahu ku kardiovaskulárnym ochoreniam .....	51
<b>NEŠČÁKOVÁ, E., CIGÁŇOVÁ, J., FUCHSOVÁ, M., BODORIKOVÁ, S., UHROVÁ, P., VALACHOVIČOVÁ, E.:</b> Somatický vývin detí v predškolskom veku z Malaciek.....	55
<b>PORÁČOVÁ, J., MYDLÁROVÁ BLAŠČÁKOVÁ, M., SEDLÁK, V., NAGY, M., POŠIVÁKOVÁ, T.:</b> Identifikácia dermatoglyfických útvarov obyvateľov východného Slovenska pomocou modernej biometrickej techniky.....	62
<b>VALACHOVIČOVÁ, E., NEŠČÁKOVÁ, E., PAULÍNYOVÁ, M.:</b> Sledovanie šírkových rozmerov a indexov telesnej stavby u slovenských pacientov s poruchami príjmu potravy.....	65
<b>REDAKČNÉ SMERNICE</b> .....	71