

MORFOLOGICKÉ MARKANTY A ICH DEFORMÁCIA PRI ODTLAČKOCH UŠNICE PROBANDOV ZO SLOVENSKA

Mária Kondeková¹, Radoslav Beňuš¹, Soňa Masnicová², Lenka Hurbanová¹

¹ Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra antropológie, Mlynská dolina B2, 842 15 Bratislava, Slovensko; e-mail: kondekova3@uniba.sk

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

Abstract: *Morphological markers and their deformation in ear prints of probands from Slovakia.* The analysis was conducted on 360 ear prints and 120 ear photos from 30 adult men and 30 adult women aged between 17 and 50 years, whilst the average age of the individual was 24.55 years. Twenty morphological markers were observed on the ear with individual peculiarities. The individual features and their corresponding categories were evaluated visually. The aim of this study was the analysis of the ear morphological markers and its deformations on the ear prints in the current population. The effect of the pressure has not been significant in the *Darwin's tubercle*, tubercle of the root of the superior helix (TRHS), tubercle of the superior helix (TSH), *tragus*, *antitragus* and *concha*. The pressure did not affect the convolution of the *helix* and the formation of *anthelex* (except the formation of its arms). The statistical analysis of the bilateral differences in the ear morphological features did not prove any significant differences. The analysis of the intersexual differences showed statistically significant ones in the visible part of the *helix*, in the location of the *Darwin's tubercle* and in the shape of the *incisura heliis anterior*. *Darwin's tubercle*, located directly on the *helix* of the left ear, was found only in the male population (23.33%). V-shaped *incisura heliis anterior* was more frequent in the male population on both ears (56.67% left ear, 56.67% right ear) than in the female population (23.33% left ear, 23.33% right ear).

Keywords: forensic anthropology, trisology, identification, *Darwin's tubercle*, Central Europe

Úvod

Ušnica človeka má typický tvar, pričom vykazuje početné individuálne variácie v modelácii svojich záhybov, ktoré sú dôležité ako z fylogenetického, tak i z genetického hľadiska. Dedičné formovanie niektorých častí alebo tvarov ušnice sa používa napríklad v populačnej genetike alebo pri paternitných expertízach, respektíve pri sporoch o určenie otcovstva. Pre svoju variabilitu a individuálne zvláštnosti má ušnica veľkú identifikačnú hodnotu, ktorá sa využíva v rôznych vedných odboroch. Jej presný opis má svoje uplatnenie v medicíne, v plastickej chirurgii, v antropológii a v kriminalistickej praxi, kde môže poslúžiť ako trasologický materiál v podobe odtlačkov ušnic, ktoré ostanú na mieste trestného činu, alebo ako dokumentárny materiál zachovaný na záznamovom médiu kamier (Fetter et al. 1967, Rak a Porada 2006, Dylevský 2009, Mráz et al. 2016).

Identifikačnú hodnotu zvyšuje praktická nemožnosť zhody tvaru ušnice dvoch ľudí vo všetkých detailoch a nemennosť jej tvaru. Je dokázané, že monozygotné dvojčatá majú rozdielny tvar ušnic. Dokonca ani obe ušnice jedného jedinca nie sú úplne identické. Tvar ušnice sa mení len v prípade zranenia (roztrhnutie, omrznutie a pod.) alebo v prípade chirurgického zákroku. Je teda pravdepodobné, že ušnica človeka je jedinečná pre každého jedinca (Porada et al. 2010, Straus, Porada a Suchánek 2012). Hoci existuje viacero príspevkov, ktoré sa týkajú identifikácie človeka na základe znakov ušnice, stále neexistuje rozsiahly objektívny a empirický výskum, ktorý by

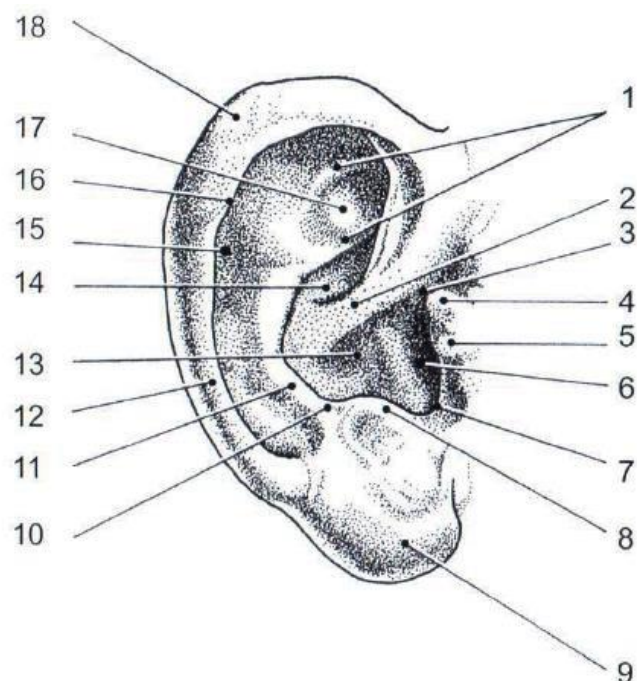
dokazoval, že ľudské ušnice sú v skutočnosti tak zreteľne odlišné a nezameniteľné (Chattopadhyay a Bhatia 2009).

Súbor a metódy

Sledovaný súbor tvorilo 60 jedincov (30 mužov a 30 žien) vo veku od 17 do 50 rokov, pričom priemerný vek jedincov bol 24,55 roka.

Na odoberanie odtlačkov ušnic sa použila metóda otláčania ušnic na sklo, ktorú zaviedol Iannarelli v roku 1989 a následne ju modifikoval Van der Lugt v roku 2001. Zmena spočíva v tom, že Iannarelli odoberal len jeden referenčný odtlačok pod tlakom, ktorý si proband sám určil, zatiaľ čo v modifikovanej metóde sa odoberajú tri referenčné odtlačky z ľavej ušnice a tri odtlačky z pravej ušnice s ohľadom na tlak (Rak, Porada a Seigová 2008). Ešte pred vlastným otláčením ušnice na sklenenú Petriho misku si každý proband natrel ušnicu tenkou vrstvou lekárskej vazelíny. Následne sa odobrali odtlačky ušnice pod slabým, stredným a silným tlakom, pričom sa dbalo na to, aby odtlačok ušnice nebol rozmazaný. Odtlačok ušnice sa následne zviditeľnil strieborným daktyloskopickým magnetickým práškom. Takto zviditeľnený odtlačok ušnice sa sňal na čiernu želatínovú fóliu.

Získané odtlačky sa naskenovali pri rozlíšení 600 dpi. Ďalej sa každému probandovi odfotografovali obe ušnice digitálnym fotoaparátom, pričom sa dbalo na to, aby bola hlava probanda orientovaná vo Frankfurtskej horizontále. Pri štatistickom spracovaní materiálu sa využil program Microsoft Excel 2003. Bilaterálne rozdiely boli zisťované Fisherovým exaktným testom na hladine významnosti $p = 0,05$. Na fotografiách (F) a odtlačkoch (O) sa hodnotili tieto znaky a ich kategórie: celkový tvar obrysu ušnice, profilovanie ušnice, proporcionalita ušnice k Frankfurtskej horizontále, prítomnosť páskovitého *helix*, tvar *tragu*, vytvorenie a veľkosť *antitragu*, *anthelix*, viditeľnosť *crus helicis*, viditeľnosť *helix*, spôsob zavinutia *helix*, stupeň zavinutia *helix*, stupeň vytvorenia *tuberculum Darwini*, tvar *incisura helicis anterior*, *incisura intertragica*, tvar *lobulus auriculae*, tvar *fossa scaphoidea*, tvar *concha*, *tuberculum supratragicum* a iné (obr. 1).



Obr. 1: Základné anatomické charakteristiky vonkajšieho ucha: 1) *crura anthelicis*, 2) *crus helicis*, 3) *incisura anterior helicis*, 4) *tuberculum supratragicum*, 5) *tragus*, 6) *meatus acusticus externus*, 7) *incisura intertragica*, 8) *antitragus*, 9) *lobulus auriculae*, 10) *sulcus auriculae posterior*, 11) *anthelix*, 12) *helix*, 13) *cavum conchae*, 14) *cymba conchae*, 15) *scapha*, 16) *tuberculum auriculae*, 17) *fossa triangularis*, 18) *helix* (Van der Lugt 2001)

Fig. 1: Basic anatomical characteristics of the outer ear: 1) *crura anthelicis*, 2) *crus helicis*, 3) *incisura anterior helicis*, 4) *tuberculum supratragicum*, 5) *tragus*, 6) *meatus acusticus externus*, 7) *incisura intertragica*, 8) *antitragus*, 9) *lobulus auriculae*, 10) *sulcus auriculae posterior*, 11) *anthelix*, 12) *helix*, 13) *cavum conchae*, 14) *cymba conchae*, 15) *scapha*, 16) *tuberculum auriculae*, 17) *fossa triangularis*, 18) *helix* (Van der Lugt 2001)

Výsledky a diskusia

Pre fotografie a odtlačky pravej a ľavej ušnice sa vypočítalo percentuálne zastúpenie jednotlivých morfológických foriem znakov.

V sledovanom súbore malo 23,33 % probandov trojuholníkovitý tvar ušnice kým 8,33 % probandov malo obdĺžnikový tvar ušnice. Najčastejšie sa v súbore vyskytoval oválny tvar ušnice (61,67 %), najmenej sa vyskytoval okrúhly tvar ušnice (6,67 %), a to u oboch pohlaví.

Od celkového profilovania ušnice závisí, ako sa na odtlačku prejaví sledované znaky. Pri dobrom a strednom profilovaní ušnice sa na jej odtlačku prejaví väčšina sledovaných znakov, zatiaľ čo pri slabo profilovanej ušnici sa na odtlačku bude vyskytovať len najdominantnejší znak. V sledovanom súbore má dobré profilovanie ušnice 36,67 % probandov, pričom najčastejšie sa vyskytovalo stredné profilovanie (51,67 %), a to u oboch pohlaví. Najmenej sa vyskytovalo slabé profilovanie (11,67 %), ktoré sa častejšie vyskytovalo u mužov.

V sledovanom súbore sa najčastejšie vyskytovala súmerná ušnica (61,67 %), a to u oboch pohlaví, pričom sa častejšie nachádzala u probandov, ktorí mali oválny tvar ušnice. Kraniálna ušnica sa vyskytovala u 33,33 % probandov a častejšie sa vyskytovala u probandov s trojuholníkovitým tvarom ušnice. Kaudálna ušnica sa v sledovanom súbore nachádzala najmenej, a to len u 5 % probandov.

Páskovitý *helix* sa vyskytuje zriedka, čo sa potvrdilo aj v sledovanom súbore, nakoľko sa nevyskytoval ani u jedného probanda a naznačený bol len u 5 % probandov, pričom sa vždy vyskytoval na oboch ušniciach.

Crus helicis je na odtlačkoch ušnice viditeľný pri silnom tlaku u 91,67 % probandov, pri strednom tlaku u 63,33 % probandov a pri slabom tlaku je vytvorený u 40 % probandov. Z týchto výsledkov možno usúdiť, že so zvyšujúcim sa tlakom vzrastá počet odtlačkov, na ktorých je *crus helicis* viditeľný. Na základe výsledkov môžeme usúdiť, že na vytvorenie tohto znaku na odtlačku ušnice má tlak vplyv.

To, ktorá časť *helix* sa na podložku otláči, závisí napríklad od toho, ako silne je zavínutý a či sa na ňom nachádza *tuberculum Darwini* alebo náušnica, ale aj od vyvýšenia jednotlivých morfológických štruktúr. So slabým tlakom sa najčastejšie odtlačila horná časť ušnice (najmä u žien) a postupne s narastajúcim tlakom, narastal i počet odtlačkov, na ktorých bola viditeľný celý *helix*. Jeho spodná časť sa nachádzala kvalitne odtlačená len v malom počte. Okrem vyššie uvedených dôvodov to pravdepodobne môže byť spôsobené i tým, pod akým uhlom sa ušnica pripája k hlave, alebo tým, že v spodnej časti ušnice absentuje chrupka, ktorá spôsobuje rozdielnu pružnosť týchto častí. Je totiž známe, že na odtlačku sa najčastejšie nachádzajú štruktúry s hrubou chrupkou. Na základe získaných výsledkov možno usúdiť, že na vytvorenie tohto znaku na odtlačku ušnice má vplyv tlak.

Tab. 1: Bilaterálne rozdiely u mužov a u žien – spôsob zavínutia *helix*

Table 1: Bilateral differences in men and women – the form of *helix* folding

	Muži – bilaterálne rozdiely	Ženy bilaterálne rozdiely
Spôsob zavínutia <i>helix</i>	p-hodnota	p-hodnota
Pravidelné	0,1964	0,7961
Nepravidelné	0,1964	0,7961

Spôsob zavínutia *helix* sa sledoval i na fotografiách. Zistilo sa, že ak sa hrbčeky, drobné ryhy alebo zárezy vyskytujú na fotografiách, vyskytujú sa i na odtlačkoch a naopak. Na tomto základe možno usúdiť, že na vytvorenie tohto znaku na odtlačku ušnice tlak nemá vplyv. Pri tomto znaku sa vyskytli aj bilaterálne rozdiely (tab. 1). Ďalej sa zistilo, že so zvyšujúcim sa tlakom vzrastal počet odtlačkov, na ktorých bolo zavínutie *helix* dobre viditeľné a zároveň klesol počet odtlačkov

so slabým zavinutím *helix*. Možno teda usúdiť, že na vytvorenie tohto znaku na odtlačku ušnice má vplyv tlak.

Zavinutie *helix* sa sledovalo aj na fotografiách, pričom sa v súbore najčastejšie vyskytovalo stredné zavinutie (51,64 %), a to u oboch pohlaví, nasledovalo výraznejšie zavinutie (36,67 %), ktoré bolo častejšie u žien, a najmenej zastúpené bolo slabé zavinutie (11,67 %), ktoré sa častejšie vyskytovalo u mužov (20 %).

Nepreukázalo sa, že s narastajúcim tlakom je na odtlačkoch *tuberculum Darwini* výrazne zreteľnejšie. Rovnako sa nepreukázalo, že so zvyšujúcim sa tlakom bude *tuberculum Darwini* na odtlačku menej, prípadne vôbec viditeľné. Na základe tohto zistenia možno usúdiť, že na vytvorenie tohto znaku na odtlačku ušnice tlak nemá vplyv.

Tuberculum Darwini má zreteľne vytvorené 6,67 % probandov na pravej ušnici, na ľavej ušnici 10 % probandov. Naznačené *tuberculum Darwini* na pravej ušnici má 21,67 % probandov, na ľavej ušnici 25 % probandov. Z výsledkov vyplýva, že *tuberculum Darwini* sa častejšie vyskytovalo na ľavej ušnici.

V sledovanom súbore sa najčastejšie vyskytovalo jedno *tuberculum Darwini*, ktoré sa vyskytovalo na pravej ušnici u 25 % probandov a na ľavej ušnici u 33,33 % probandov. Dve *tubercula Darwini* sa pozorovali u dvoch probandov mužského pohlavia (3,33 %). Tri *tubercula Darwini* sa vyskytli len u jedného probanda, konkrétne jednej ženy (1,67 %).

Tuberculum Darwini bolo najčastejšie umiestnené na vnútornej strane *helix*, a to u 13,33 % probandov na pravej ušnici a u 20,00 % probandov na ľavej ušnici. Priamo na *helix* bolo umiestnené u 11,67 % probandov na pravej i na ľavej ušnici. Najmenej probandov malo tento hrbček umiestnený na vonkajšej strane *helix* (3,33 %). Čo sa týka intersexuálnych rozdielov, najčastejšie sa *tuberculum Darwini* vyskytovalo u žien na vnútornej strane *helix* (16,67 % pravá ušnica, 26,67 % ľavá ušnica), zatiaľ čo u mužov sa najčastejšie nachádzalo umiestnené priamo na *helix* (16,67 % pravá ušnica, 23,33 % ľavá ušnica). Z výsledkov možno dedukovať, že vplyvom tlaku nedošlo k zmene umiestnenia tohto hrbčeka na odtlačku ušnice.

Tuberculum supratragicum je hrbček umiestnený nad *tragom* a niekedy je ho veľmi ťažké rozlíšiť. Na odtlačku ušnice bude viditeľné najmä vtedy, ak *tragus* vyčnieva. Frekvencie a počty tohto znaku sa so vzrastajúcim tlakom zvyšujú.

Incisura helicis anterior je na odtlačkoch ušnice viditeľná najčastejšie až pri silnom tlaku, respektíve pri slabom tlaku sa na odtlačkoch u mužov, ale i u žien nevytvorila vôbec. Z toho vyplýva, že tlak má výrazný vplyv na vytvorenie tohto znaku na odtlačku ušnice. Keďže tento znak patrí medzi zriedkavejšie a má tiež rôzne tvary je vhodný na použitie pri identifikácii jedinca.

Na fotografiách sa častejšie vyskytoval oválny tvar *incisura helicis anterior* (60 %), pričom častejšie sa vyskytoval u žien (76,67 %), zvyšok, teda 40 % probandov, mal tvar V, pričom častejšie sa pozoroval u mužov (56,67 %).

Tragus je štruktúra s pomerne pevnou chrupkou, ktorá zvyčajne vyčnieva, a preto sa veľmi často vyskytuje na odtlačkoch. *Tragus* sa môže vyskytovať v rôznych tvaroch, ktoré sú do istej miery ovplyvnené prítomnosťou/nepřítomnosťou *tuberculum supratragicum*. Na odtlačkoch pri slabom tlaku sa *tragus* vyskytoval až u 70 % probandov, pri strednom tlaku u 86,67 % probandov a pri silnom tlaku až u 95 % probandov. Zo získaných výsledkov možno usúdiť, že tlak nemá významný vplyv na otláčenie tohto znaku, a preto, nakoľko sa odlišuje nielen svojou veľkosťou, ale aj tvarom, je vhodný na identifikáciu.

Tvar *tragu* sa sledoval aj na fotografiách, kde sa najčastejšie vyskytoval tvar okrúhly (58,33 %), ktorý sa častejšie nachádzal u žien (66,67 %). Plochý tvar *tragu* sa v sledovanom súbore vyskytoval najmenej (8,33 %), pričom tento tvar sa u žien nevyskytoval vôbec. Hrotnatý tvar *tragu* sa vyskytoval u 33,33 % probandov, a to v rovnakom počte u mužov aj u žien.

Antitragus bol na odtlačkoch získaných slabým tlakom vytvorený u 91,67 % probandov, pri strednom tlaku u 96,67 % probandov a pri silnom tlaku až u 98,33 % probandov, pričom absentoval častejšie na pravej ušnici. Z výsledkov možno usúdiť, že tlak na otláčenie tohto znaku

nemá významný vplyv, a keďže sa odlišuje nielen svojím tvarom, ale aj veľkosťou, je vhodný na identifikáciu.

So zvyšujúcim sa tlakom vzrastal aj počet odtlačkov, na ktorých bola vytvorená *incisura intertragica*. Je to spôsobené tým, že na odtlačku je viditeľná, len ak sa odtlačia i okolité štruktúry (*tragus* a *antitragus*). Zároveň vyčnievajúci *tragus* alebo *antitragus* môžu spôsobiť to, že *incisura intertragica*, respektíve jej dolná časť, sa neodtlačí. Z výsledkov možno dedukovať, že vytvorenie tohto znaku na odtlačku ušnice závisí nielen od tlaku, ale aj od vyvýšenia jednotlivých morfológických štruktúr na ušnici.

Na sledovaných fotografiách sa najčastejšie vyskytovala *incisura intertragica* tvaru U, a to u 75 % probandov, tvar V sa vyskytoval u 25 % probandov.

Zo získaných výsledkov možno usúdiť, že na vytvorenie tohto znaku na odtlačku ušnice vplýval tlak, nakoľko počet odtlačkov *incisura intertragica* spolu so zvyšujúcim sa tlakom vzrastal.

Najčastejšie sa na fotografiách vyskytovala stredne hlboká *incisura intertragica*, a to až u 81,67 % probandov, hlboká u 18,33 % probandov, pričom plytká sa nevyskytla ani u jedného z nich.

So stúpajúcim tlakom vzrastal i počet odtlačkov s malou šírkou *incisura intertragica* a zároveň sa znižoval počet odtlačkov, na ktorých bola *incisura intertragica* široká. Je to spôsobené tým, že pri silnejšom aplikovanom tlaku na ušnicu sa jednotlivé štruktúry, v tomto prípade *tragus* a *antitragus*, viac priblížia, a teda *incisura intertragica* sa na odtlačku javí užšia. Na základe dosiahnutých výsledkov možno vyvodit', že tlak mal vplyv na odtlačenie tohto znaku.

V sledovanom súbore sa na fotografiách najčastejšie nachádzala *incisura intertragica* stredne široká, a to u 60 % probandov, široká u 21,67 % probandov, kým najmenej sa vyskytovala *incisura intertragica* úzka (18,33 %). Na odtlačkoch ušnic sa tvar *anthelix* posudzoval podľa toho, kam smeruje jeho rameno, resp. jeho ramená. Ramená *anthelix* najčastejšie absentovali na odtlačkoch, ktoré sa odoberali pri slabom tlaku, pričom ich prítomnosť sa spolu s narastajúcim tlakom zvyšovala. Najčastejšie sa na odtlačkoch pri strednom tlaku u žien i u mužov vyskytoval *anthelix* tvaru *anterior*, teda dolné rameno smerujúce k tvári. Pri silnom tlaku sa začali na odtlačkoch vyskytovať dve ramená *anthelix*, konkrétne ramená tvaru *superior* (horné rameno smerujúce nahor) a *anterior*. U jedného probanda, konkrétne u muža, sa však vyskytoval i *anthelix* tvaru *anterior-superior-inferior* (*inferior* – dolné rameno smeruje nadol), ktorý bol viditeľný i pri slabom tlaku (obr. 2). Na základe získaných výsledkov môžeme dedukovať, že tlak má význačný vplyv na vytvorenie ramien *anthelix*.



Obr. 1: Fotografia a odtlačok ľavej ušnice, *anthelix* tvaru *anterior-superior-inferior*

Fig. 1: Photo and print of the left ear, *anthelix* of the *anterior-superior-inferior* shape

V sledovanom súbore fotografií mužov a žien sa vyskytoval väčšinou *antherix* tvaru *anterior* a *superior*, v jednom prípade *antherix* aj s tvarom *inferior*. V súbore úplne absentoval *antherix* tvaru *posterior* (horné rameno smeruje dozadu).

Lobulus auriculae je štruktúra na ušnici, ktorá ako jediná nie je vystužená chrupkou, ale je vystužená tukovým väzivom. Z tohto dôvodu sa vo väčšej miere neprezentoval na odtlačku pri slabom tlaku. Jeho tvar bol rozoznatelný najčastejšie až pri strednom či silnom tlaku. Na základe tohto zistenia môžeme tvrdiť, že tlak má vplyv na vytvorenie tohto znaku na odtlačku ušnice.

V súbore fotografií sa najčastejšie vyskytoval oválny tvar *lobulus auriculae*, a to u 60 % probandov, potom tvar trojuholníkovitý (18,33 %) a hranatý (16,67 %), pričom najmenej sa vyskytoval tvar laločnatý (5 %).

Tvar *fossa scaphoidea* sa sledoval na odtlačkoch len v dolnej časti tejto štruktúry, teda v mieste pri prechode na *lobulus auriculae*. *Fossa scaphoidea* sa pritom na odtlačku prezentuje, len ak sa odtlačia i štruktúry *antherix* a *helix*. Nakoľko sa tieto štruktúry nachádzali na odtlačkoch pomerne často, vo väčšine prípadov sa tvar *fossa scaphoidea* dal určiť. Široká *fossa scaphoidea* sa častejšie vyskytovala pri slabom tlaku, kým úzka *fossa scaphoidea* naopak pri silnom tlaku. Z výsledkov možno dedukovať, že so zvyšujúcim sa tlakom narastá počet odtlačkov, na ktorých je *fossa scaphoidea* úzka, respektíve pri silnom tlaku dochádza k deformácii tohto znaku. Preto možno tvrdiť, že na prezentáciu tohto znaku na odtlačku ušnice má tlak vplyv.

Concha je najhlbšia časť ušnice, a preto je na odtlačku viditeľná, len ak sa odtlačia i okolité štruktúry, predovšetkým *antherix*, *antitragus*, *tragus* a *crus helcis*. Častejšie sa *concha* neodtlačila pri slabom a strednom tlaku, čo môže byť spôsobené tým, že u mužov sa častejšie vyskytovalo slabé profilovanie ušnice, respektíve najdominantnejším znakom bola na odtlačku ušnice štruktúra *helix*. Na základe tohto zistenia možno dedukovať, že tlak nemal výrazný vplyv na vytvorenie tohto znaku.

Na fotografiách sa najčastejšie vyskytovala *concha* oválneho tvaru, a to u mužov (60 %), ako i u žien (66,67 %).

Záver

Porovnaním jednotlivých morfológických charakteristík ušnic na odtlačkoch pri slabom, strednom a silnom tlaku sa zistilo, že každá ušnica si zachováva na odtlačku svoje charakteristiky a že pôsobením tlaku sa menili len niektoré znaky ušnice. Predovšetkým tlak ovplyvnil vytvorenie týchto znakov *crus helcis*, *zavinutie helix*, ako aj to, ktorá časť *helix* bola na odtlačku ušnice najlepšie viditeľná. Ďalej mal tlak vplyv na vytvorenie znakov *tuberculum supratragicum*, *incisura helcis anterior*, *incisura intertragica*, *lobulus auriculae*, *fossa scaphoidea* a rovnako aj na vytvorenie ramien *antherix*. Vplyv tlaku sa nepreukázal, respektíve nezistil, pri znakoch *tuberculum Darwini*, *tragus*, *antitragus* a *concha*. Tlak nemal vplyv ani na spôsob zavinutia *helix*, ani na vytvorenie *antherix* (okrem vytvorenia jeho ramien).

V danej štúdií sa potvrdilo, že páskovitý *helix* a viacpočetné *tuberculum Darwini* sú zriedkavými znakmi, a preto sú vhodné ako identifikačné markery. Platí to aj pre prítomnosť individuálnych zvláštností (materské znamienko, piercing) na ušnici a na odtlačku ušnice. Ďalej sa potvrdilo, že najčastejšie sa na odtlačku ušnice vyskytovali *helix*, *antherix*, *tragus* a *antitragus*. Tieto štruktúry sú tiež veľmi vhodné na identifikáciu, nakoľko sa odlišujú nielen svojím tvarom, ale aj veľkosťou.

Pri štatistickej analýze bilaterálnych rozdielov v morfológických znakoch na ušnici, prípadne na odtlačku ušnice, sa ani pri jednom pozorovanom tvare a kategórii nezistili žiadne štatisticky významné rozdiely.

Pri štatistickej analýze intersexuálnych rozdielov, respektíve rozdielov medzi ľavými a pravými ušnicami mužov a žien, sa zistili pri znaku viditeľná časť *helix* tri štatisticky významné rozdiely. Horná časť ušnice sa na odtlačku pri slabom tlaku vyskytovala u mužov na ľavej ušnici v 26,67 % a na pravej ušnici v 20 %, pričom u žien sa vyskytovala na ľavej ušnici v 60 % a na pravej ušnici

v 53,33 %. Pri strednom tlaku sa horná časť ušnice u mužov vyskytovala na pravej ušnici v 10 %, pričom u žien sa vyskytovala na pravej ušnici v 43,33 %. Štatisticky signifikantné intersexuálne rozdiely sa našli i pri znaku umiestnenie *tuberculum Darwini* a pri znaku tvar *incisura helicis anterior*. *Tuberculum Darwini* umiestnené priamo na *helix* sa vyskytuje u mužov na ľavej ušnici v 23,33 %, pričom u žien sa na ľavej ušnici nevyskytlo vôbec. *Incisura helicis anterior* tvaru V sa vyskytovala u mužov na ľavej i pravej ušnici v 56,67 %, pričom u žien sa vyskytovala na ľavej i pravej ušnici v 23,33 %.

Vyhodnotením fotografií a odtlačkov ušnic sa dospelo k záveru, že ušnica je štruktúra, ktorá okrem charakteristických znakov obsahuje individuálne zvláštnosti a početné individuálne variácie v modelácii svojich záhybov, ktoré sú pre každého jedinca jedinečné, a vďaka ktorým má veľkú možnosť využitia nielen v kriminalistickej praxi, ale aj pri identifikácii všeobecne.

Literatúra

CHATTOPADHYAY, P. K., BHATIA, S., 2009: Morphological examination of ear: A study of an Indian population. *Leg. Med.*, 11:190-193.

DYLEVSKÝ, I., 2009: Funkční anatomie. Praha, Grada Publishing. 544 s.

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

IANNARELLI, A. V., 1989: Ear Identification. Fremont, Paramount Publishing Company, 213 s.

MRÁZ, P., BINOVSÝ, A., HOLOMÁŇOVÁ, A., OSVALDOVÁ, M., RUTTKAY-NEDECKÁ, E., 2016: Anatomia ľudského tela 2. 3. vyd. Bratislava, Slovak Academic Press, s. r. o., 496 s.

PORADA, V., DZURČANIN, Š., ŠLOSÁR, D., BRUNA, E., GROSS, S., 2010: Kriminalistická technika. Košice, Vysoká škola bezpečnostného manažérstva v Košiciach, 111 s.

RAK, R., PORADA, V., 2006: Identifikace a verifikace osoby na základě tvaru ucha a jeho otisků. *Kriminalistika*, 17(5):255-268.

RAK, R., PORADA, V., SEIGOVÁ, D., 2008: Tvar ucha a jeho otisky. In: Rak, R., Matyáš, V., Říha, Z., Bitto, O., Daughman, J., Hennebert, J., Stenzl, V., Straus, J., Svobodová, M., Šimková, H., (ed.): Biometrie a identita člověka ve forenzních a komerčních aplikacích. Praha, Grada Publishing, s. 389-411.

RUBIO, O., GALERA, V., ALONSO, M. C., 2015: Anthropological study of ear tubercles in a Spanish sample. *Homo – Journal of Comparative Human Biology*, 66(4):343-356.

STRAUS, J., PORADA, V., SUCHÁNEK, J., 2012: Kriminalistická technika. 3. vyd. Plzeň, Aleš Čeněk, 446 s.

VAN DER LUGT, C., 2000: Ear prints. In: Siegel, J. A., Saukko, P. J., Knupfer, G. C. (ed.): Encyclopedia of Forensic Sciences. San Diego, Academic Press, s. 669-680.