

Závislost množství ušního mazu na anatomických poměrech ve zvukovodu

Pokorný K.¹, Meloun M.²

Klinika ORL a chirurgie hlavy a krku Krajské nemocnice Pardubice, a.s., přednosta prof. MUDr. A. Pellat, DrSc.¹

Katedra analytické chemie, Fakulta chemicko-technologická, Univerzita Pardubice, vedoucí katedry prof. Ing. K. Vytřas, DrSc.²

SOUHRN

Sledovali jsme závislost množství ušního mazu na lokálních anatomických poměrech zvukovodu ve snaze odhalit rizikové faktory vedoucí k akumulaci cerumina. Byly prokázány statisticky významné rozdíly v množství ušního mazu v závislosti na věku pacientů, na typu a charakteru mazu, na výraznosti chloupků, na šířce zvukovodu, na přítomnosti chloupků v akumulovaném ušním mazu a konečně na souhybu přední stěny zvukovodu v závislosti na pohybech dolní čelisti. Naopak v závislosti na přítomnosti zánětu zvukovodu nebo středouší a přítomnosti exostóz ve zvukovodu se množství ušního mazu neměnilo.

Klíčová slova: cerumen, ušní maz, množství, zevní zvukovod.

Otorinolaryng. a Foniat. /Prague/, 58, 2009, č. 1, s. 19–28.

SUMMARY

Pokorný K., Meloun M.: Dependence of the Amount of Cerumen on Anatomical Conditions in the Ear Canal

The correlation between amount of earwax present in the ear canal and anatomical proportion of the ear canal was monitored to detect the risk factors of cerumen accumulation. The statistics has revealed significant changes in dependence on age, cerumen type and constitution, amount of tragi present in the ear canal, width of the ear canal, and presence of tragi in accumulated earwax and noticeable movements of the frontal ear canal wall depending on the lower jaws movements. No significant changes of the earwax amount were observed in dependence on conclusion of otoscopic examination and presence of exostoses in the bony ear canal.

Key words: cerumen, earwax, amount, external ear canal.

Otorinolaryng. a Foniat. /Prague/, 58, 2009, No. 1, pp. 19–28.

ÚVOD

Ušní maz vzniká smícháním produktů žlázek kůže zvukovodu s oloupanými epiteliálními buňkami a drobnými nečistotami. Podle typického vzhledu, který je geneticky podmíněn, lze rozlišit vlhký a suchý typ ušního mazu. Zastoupení typů ušního mazu je odlišné u jednotlivých lidských ras (25).

Po svém vzniku je cerumen posunován k ústí zvukovodu, kde volně vypadává. Jeho množství kolísá od nepatrného nástenného až po úplný uzávěr zvukovodu, rozdíly jsou jednak mezi jednotlivci, jednak u jedné osoby v průběhu času (18).

Příznaky nadměrného množství ušního mazu mohou být rozmanité. Nejčastěji si pacienti stěžují na nedoslýchavost, která může být též doprovázena nepříjemným šelestem. Zhoršení sluchu, zvláště u starších osob, může vést k sociální izolaci. Dále si pacienti mohou stěžovat na tlak až bolesti v uchu a závratě, řídký ušní maz u ústí zvukovodu může být považován za patologický výtok. Při otoskopickém vyšetřování však nacházíme také pacienty s velkým množstvím ušního mazu bez jakýchkoli potíží (5, 23, 25).

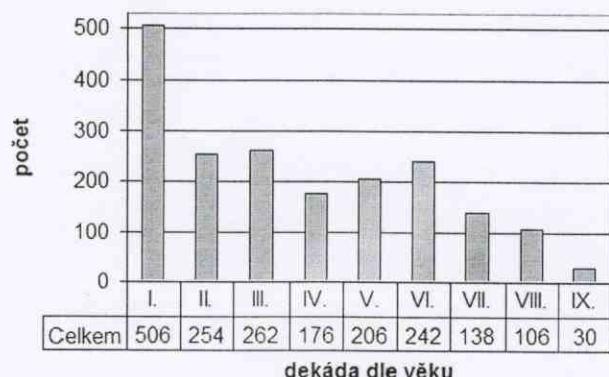
Přestože se s ušním mazem musí potýkat každý otolaryngolog, je mu v literatuře věnována malá pozornost. Řada publikovaných studií, zabývajících se touto problematikou, se věnuje spíše metodám odstraňování ušního mazu. Informace o mechanismech regulujících tvorbu ušního mazu a faktorech ovlivňujících jeho uvolňování ze zvukovodu jsou velmi kusé. Cílem této studie bylo zjistit, zda a jakým způsobem ovlivňuje množství ušního mazu anatomické poměry ve zvukovodu.

METODIKA

Soubor byl vytvořen z osob vyšetřených na Klinice otorinolaryngologie a chirurgie hlavy a krku Pardubické krajské nemocnice, a.s., v období od srpna 2003 do září 2004. Do souboru byli zařazeni jak jedinci ošetření ambulantně, tak léčení za hospitalizace, nezávisle na vlastním důvodu vyšetření. Výběr byl prováděn náhodně. Vyloučovacím kritériem bylo otoskopické vyšetření ORL lékařem v průběhu posledních 3 měsíců, aby bylo vyloučeno případné ovlivnění množství ušního mazu ve zvukovodu, a nesouhlas jedince se zařazením do studie.

Tab. 1. Počet vyšetření, průměrný, nejvyšší a nejnižší věk podle pohlaví.

	Muži	Ženy	Celý soubor
Počet vyšetření	530	430	960
Průměrný věk	34,3	29,4	32,1
Nejmladší	6 měsíců	5,5 měsíce	5,5 měsíce
Nejstarší	88 let	88 let	88 let



Graf 1. Počet vyšetření jedinců ve výběru v jednotlivých věkových dekádách.

Vlastní výběr tvořilo 952 osob, u kterých bylo provedeno 960 vyšetření, přičemž převažovalo vyšetření mužů nad ženami (tab. 1). Přehled o rozložení vyšetření dle pohlaví a věkových dekád přináší graf 1.

U každého jedince byly po otoskopickém vyšetření zaznamenány údaje o anatomických poměrech ve zvukovodu a eventuální patologický nález (hodnocení prováděl jeden lékař):

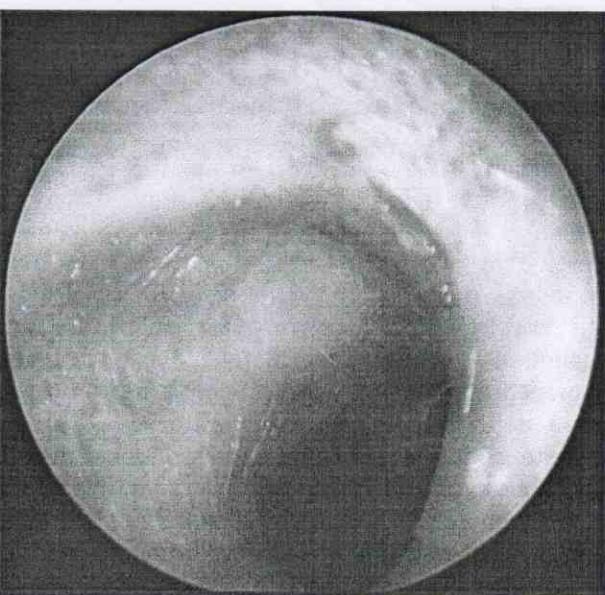
- množství ušního mazu přítomné ve zvukovodu, zvlášť pro každou stranu, hodnocení dle níže uvedené stupnice;
 - typ mazu – suchý, vlnký;
 - tuhost ušního mazu ve zvukovodu byla hodnocena doteckem nástroje jako mazlavý, tuhý nebo tvrdý;
 - přítomnost chloupků v ušním mazu;
 - patrný pohyb čelistního kloubu ve zvukovodu – během otoskopie byla osoba vyzvána k otevření úst a bylo sledováno, zda je patrný souhyb přední stěny zvukovodu s posuny hlavice čelistního kloubu;
 - exostózy a osteomy – hodnocena jejich přítomnost v kostěném zvukovodu;
 - výraznost chloupků ve zvukovodu – pokud po vyrovnaní zakřivení zvukovodu tahem za boltec překážely v pohledu na bubínek, byly hodnoceny jako výrazné;
 - šíře zvukovodu – hodnoceno subjektivně porovnáním s celkovými tělesnými proporcemi nemocného při otoskopickém vyšetření ve třech kategoriích – jako normální, mírně nebo výrazně zúžený zvukovod, nebylo přihlíženo k výraznému, ale přitom k fyziologickému převisu přední stěny zvukovodu ani přítomnosti exostóz;

- přítomnost zánětu zvukovodu nebo středouší – nález byl zařazen do jedné z kategorií: normální nález, akutní středoušní zánět, akutní zánět zvukovodu, trepanační dutina, chronický středoušní zánět, ekzém zvukovodu;
 - zda je u jedince normální otoskopický nález oboustranně;
 - zda je u jedince akutní zánět středního ucha (jedno či oboustranný);
 - zda byl příčinou potíží vedoucích k lékařskému ošetření ušní maz;
 - věk jedince v letech.

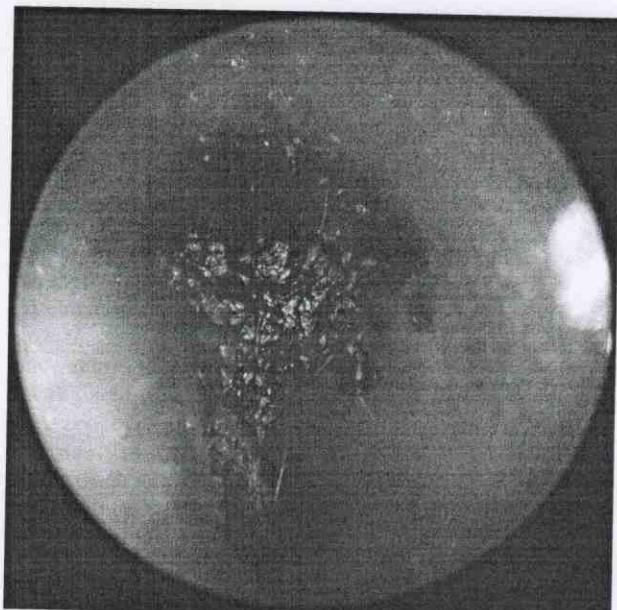
Protože množství ušního mazu ve zvukovodu mezi jednotlivci plynule přechází od žádného přes nepatrné, tzv. „nástěnné“ množství až po úplný uzávěr lumen, byla pro potřeby studie vytvořena 5bodová stupnice hodnotící množství mazu ve zvukovodu:

1. *Bez ušního mazu* - nikde na stěnách zvukovodu nebyl patrný ušní maz.
 2. *Nástěnný ušní maz* - na stěně zvukovodu byl patrný maz, který se však výrazněji nevyklenoval do lumen zvukovodu (obr. 1).
 3. *Zúžení zvukovodu mazem do 50 % jeho průsvitu* - ušní maz se vyklenoval do lumina zvukovodu, aniž by jej však uzavřel z více jak poloviny (obr. 2).
 4. *Neobturuje úplně* - ušní maz uzavírá lumen zvukovodu z více jak poloviny, neuzavírá jej však zcela.
 5. *Zcela obturující* - ušní maz zcela uzavírá průsvit zvukovodu.

Získané výsledky byly statisticky zhodnoceny. Nejprve byly výsledky podrobeny průzkumové analýze zhodnocením korelační matice dat, která poskytuje údaje o podobnosti mezi objekty (zde pacienti) a mezi znaky a o vnitřní struktuře a skry-



Obr. 1. Příklad kategorie množství „Nástěnný ušní maz“.



Obr. 2. Příklad kategorie množství „Zúžení zvukovodu mazem do 50 % jeho průsvitu“.

té závislosti mezi nimi. Pro vyšetření závislosti množství ušního mazu ve zvukovodu na sledovaných faktorech byla použita metoda logistické regrese s úplnou regresní diagnostikou a diskriminační analýza (19). Při výpočtech byl používán statistický program STATISTICA 7.1, licencovaný na Univerzitě Pardubice.

VÝSLEDKY

Výskyt sledovaných znaků u jedinců zařazených do studie je uveden v tabulce 2.

Exploratorní analýza

Exploratorní (průzkumová) analýza dat slouží ke zjištění základních informací o zdrojové matici původních dat. Při zhodnocení korelační matice (tab. 3) jsou patrné statisticky významné korelace mezi jednotlivými sledovanými znaky, což znamená, že se navzájem ovlivňují. Vliv jednotlivých sledovaných znaků na množství ušního ma-

Tab. 2. Přehled zastoupení sledovaných faktorů ve výběru (N=960 vyšetření, tedy 1920 zvukovodů).

Znak	Výskyt
Množství mazu v kategoriích	6,5 % bez ušního mazu 66,0 % nástenný 16,7 % zúžení do 1/2 lumina 7,0 % neobturuje úplně 3,8 % zcela obturující
Typ mazu	96,2 % vlhký 3,8 % suchý
Důvodem obtíží ušní maz	3,5 % vyšetření
Tuhost mazu ve zvukovodu	6,5 % není 39 % mazlavý 47,3 % tuhý 7,2% tvrdý
Přítomnost chloupků v ušním mazu	3,1 % zvukovodů
Patrný pohyb TMB kloubu ve zvukovodu	64,3 % přítomný 27,1 % nepřítomný 8,6 % nezjištěno (děti)
Přítomné exostózy a osteomy ve zvukovodu	2,9 % přítomné
Charakter chloupků ve zvukovodu	6,8 % výrazné
Šíře zvukovodu	94,5 % normální 5,0 % mírně zúžen 0,5 % výrazně zúžen
Normální otoskopický nález oboustranně	17,2 % vyšetření
Zánět středního ucha u jedince (jedno či oboustranný)	11,7 % vyšetření
Přítomný zánět ve zvukovodu nebo středouší	90,0 % norma 6,4 % akutní středoušní zánět 1,2 % akutní zánět zvukovodu 1,2 % ekzém 0,7 % chronický středoušní zánět 0,5 % trepanační dutina
Věkový průměr u kategorií označujících množství mazu ve zvukovodu	bez mazu 34,7 let nástenný maz 31,5 let do 1/2 lumina zvukovodu 32,5 let neobturuje úplně 32,0 let zcela obturující 35,7 let

Tab. 3. Korelační tabulka Pearsonova korelačního koeficientu spolu s testem významnosti (STATISTICA 7.1). Každá celá v tabulce obsahuje také spočtenou statistickou významnost p na hladině $\alpha=0,05$: je-li $p < 0,05$, je korelační koeficient statisticky významný (šedivá celá). Použité zkratky znamenají: PLM – množství cerumina ve zvukovodu, TYP – typ cerumina, DM – důvodem ošetření byly potíže způsobené ušním mazem, PLP – tuhost cerumina, PLT – přítomnost chloupků v ceruminu, PLH – pohyb čelistního kloubu patrný na přední stěně zvukovodu, PLE – exostózy a osteomy ve zvukovodu, PLC – charakter chloupků ve zvukovodu, PLZ – šíře zvukovodu, PLN – přítomný zánět ve zvukovodu nebo středouší, VPA – věk jedince, AMO – akutní zánět středního ucha u jedince (jedno či oboustranný), NOR – normální otoskopický nález oboustranně.

PLM	1,0000 p= ---														
TYP	,1509 p=.000	1,0000 p= ---													
DM	,3717 p=0,00	,0146 p=.523	1,0000 p= ---												
PLP	,3435 p=0,00	,3627 p=0,00	,0564 p=.013	1,0000 p= ---											
PLT	,2437 p=0,00	-,0075 p=.743	,0790 p=.001	,1732 p=.000	1,0000 p= ---										
PLH	,0383 p=.094	,0466 p=.041	-,0120 p=.598	-,0002 p=.991	-,0364 p=.111	1,0000 p= ---									
PLE	-,0144 p=.528	-,0072 p=.752	,0338 p=.139	-,0123 p=.589	,0044 p=.846	,0183 p=.423	1,0000 p= ---								
PLC	-,0155 p=.498	,0137 p=.550	-,0516 p=.024	,0552 p=.015	,0946 p=.000	-,0072 p=.754	-,0098 p=.669	1,0000 p= ---							
PLZ	,1368 p=.000	-,0097 p=.671	,0989 p=.000	,0032 p=.890	,0286 p=.211	-,0572 p=.012	,1294 p=.000	,0672 p=.003	1,0000 p= ---						
PLN	,0577 p=.011	,0432 p=.058	-,0030 p=.896	,0578 p=.011	-,0474 p=.038	-,0213 p=.350	,0146 p=.523	-,0119 p=.603	,0976 p=.000	1,0000 p= ---					
VPA	,0147 p=.519	,0280 p=.220	,0448 p=.050	,0808 p=.000	,1858 p=.000	-,0931 p=.000	,1043 p=.000	,1372 p=.000	,1087 p=.000	-,0372 p=.104	1,0000 p= ---				
AMO	-,0017 p=.939	-,0152 p=.507	-,0696 p=.002	-,0617 p=.007	-,0653 p=.004	,0183 p=.422	-,0244 p=.285	-,0850 p=.000	-,0591 p=.010	,1634 p=.000	-,3665 p=0,00	1,0000 p= ---			
NOR	-,0230 p=.313	-,0142 p=.535	,0574 p=.012	,0038 p=.866	,0739 p=.001	-,0049 p=.830	-,0031 p=.893	,0568 p=.013	-,0346 p=.129	,5795 p=.00	,2922 p=0,00	-,7977 p=0,00	1,0000 p= ---		
PLM	TYP	DM	PLP	PLT	PLH	PLE	PLC	PLZ	PLN	VPA	AMO	NOR			

zu byl dále hodnocen logistickou regresí a diskriminační analýzou.

Logistická regrese a diskriminační analýza

Při výpočtu pomocí logistické regrese s využitím ordinárního logitového modelu a následné diskri-

minační analýzy byl vyšetřován navržený model, ve kterém byla jedna závislá proměnná množství mazu ve zvukovodu a 12 sledovaných a v modelu nezávislých proměnných (podrobněji viz metodika). Analýza byla prováděna na hladině významnosti $\alpha=0,05$.

Pomocí logistické regrese byla spočítána hladina statistické významnosti p, tvořící rozhodčí kritérium testu, která je uvedena v tabulce 4 a výsledky získané diskriminační analýzou jsou pak uvedeny v tabulce 5. Vzájemným porovnáním zjišťujeme jediný rozdíl u znaku popisujícího souhyb stěny zvukovodu s pohybem čelistního kloubu. Protože však hladina významnosti tohoto znaku v logistické regresi $p=0,069420$ pouze těsně přesahuje stanovený limit ($\alpha=0,05$), lze i v tomto případě výsledky prohlásit za jednotné.

Po vyloučení statisticky nevýznamných znaků byla vypočtena Fisherova diskriminační funkce (tab. 6) a z uvedených vyčíslených hodnot lze získat vztah

Tab. 4. Odhad regresních parametrů logistické regrese, včetně testu statistické významnosti pro závislost množství mazu na ostatních proměnných (STATISTICA 7.1). Zvýrazněny jsou statisticky významné proměnné na hladině $\alpha=0,05$, kdy je $p<0,05$.

Proměnná	Odhad	Stand. chyba	Waldova statistika	p
Abs.člen 1	0,03147	0,394973	0,0063	0,936488
Abs.člen 2	4,53968	0,411108	121,9378	0,000000
Abs.člen 3	5,97249	0,421629	200,6545	0,000000
Abs.člen 4	7,40663	0,440551	282,6502	0,000000
typ mazu	-0,76443	0,195550	15,2813	0,000093
potíže způsobené mazem	-3,51084	0,260390	181,7922	0,000000
tuhost mazu	-1,30840	0,082991	248,5512	0,000000
chloupky v ušním mazu	-1,91193	0,265846	51,7230	0,000000
souhyb přední stěny zvukovodu	-0,16153	0,088964	3,2967	0,069420
exostózy a osteomy	0,46955	0,307611	2,3300	0,126901
charakter chloupků zvukovodu	0,39865	0,201188	3,9262	0,047538
šíře zvukovodu	-1,01100	0,186065	29,5235	0,000000
přítomný zánět ve zvukovodu nebo středouší	-0,13495	0,096597	1,9516	0,162416
věk jedince	0,00539	0,002364	5,1925	0,022685
zánět středouší u jedince	-0,55889	0,329187	2,8825	0,089547
normální nález u jedince	-0,27529	0,333620	0,6809	0,409277

Tab. 5. Výpočet Fisherovy diskriminační funkce v lineárním modelu s grupovací proměnnou množství mazu (STATISTICA 7.1). Zvýrazněna statistická významnost znaku na hladině významnosti $\alpha=0,05$, kdy je $p<0,05$.

Proměnná	Wilkovo Lambda	Parciální Lambda	Úroveň p	Tolerance	1-tolerance R ²
typ mazu	0,460537	0,927753	0,000000	0,959916	0,040085
potíže způsobené mazem	0,542489	0,787600	0,000000	0,987217	0,012783
tuhost mazu	0,579996	0,736668	0,000000	0,923327	0,076673
chloupky v ušním mazu	0,452180	0,944898	0,000000	0,934887	0,065113
souhyb přední stěny	0,430783	0,991832	0,003569	0,981149	0,018851
zvukovodu	0,428120	0,998002	0,432234	0,970491	0,029509
exostózy a osteomy	0,430299	0,992948	0,009149	0,960762	0,039238
charakter chloupků	0,428824	0,996363	0,139018	0,417382	0,582618
šíře zvukovodu	0,429501	0,994793	0,041361	0,805872	0,194128
věk jedince	0,428108	0,998030	0,439895	0,219764	0,780236
zánět středouší u jedince	0,427468	0,999524	0,923420	0,154845	0,845155

pro MNO=0, značící, že ve zvukovodu není ušní maz:

$$-8,58547 + 11,87226^{*}(\text{typ cerumina}) - 0,01016^{*}(\text{důvodem ošetření ušní maz}) - 1,10675^{*}(\text{tuhost ušního mazu}) - 0,41743^{*}(\text{přítomnost chloupů v ušním mazu}) + 2,47731^{*}(\text{pohyb čelistního kloubu patrný ve zvukovodu}) + 0,86538^{*}(\text{charakter chloupků ve zvukovodu}) + 0,38697^{*}(\text{šíře zvukovodu}) + 0,06417^{*}(\text{věk jedince})$$

a obdobným způsobem i pro další hodnoty proměnné MNO=1~4.

Diskriminační analýza, zavedená Fisherem v ro-

ce 1936, patří mezi metody zkoumání vztahu mezi skupinou m nezávislých znaků zvaných diskriminátory (sloupců zdrojové matice dat), a jednou kvalitativní závisle proměnnou, nabývající hodnotu 0 pro případ, že klasifikovaný objekt (v řádku zdrojové matice) je v první třídě, nebo hodnotu 1 pro případ, že objekt je ve druhé třídě. Cílem této analýzy je klasifikace objektů do dvou či více tříd. Na trénovacích datech jsou svými hodnotami diskriminátorů a známou závisle proměnnou všechny objekty zařazeny do tříd a na těchto datech je tak vyčíslena Fisherova lineární diskriminační funkce. Ten-to predikční model zařadí potom nové objekty klasifikovaných dat do požadovaných tříd.

Otázkou je, zda volba diskriminátorů je schopna zajistit dostatečně spolehlivé zařazení objektů do tříd. Principem řady postupů je zajištění dostatečné separability tříd a nalezení takových diskriminátorů, které vedou k účinné klasifikaci do tříd. K tomu slouží řada statistických testů, vyšetřujících míru účinné klasifikace. Vybírání diskriminátorů na trénovacích datech se ukončí, když už žádáne další diskriminátory nesplňují při postupném zavádění do diskriminačního Fisherova modelu textační kritérium.

Diskriminační analýza vyšetřuje rozdíly mezi jednotlivými třídami a správné zařazování objektů zdrojové matice dat do dvou či více tříd. Metoda pracuje nejlépe, když jde o jednu závisle proměnnou a několik metrických diskriminátorů. Pro klasifikační účely poskytuje diskriminační analýza základ k zařazení nových objektů do předem nadefinovaných dvou nebo několika více tříd.

Úspěšné aplikace diskriminační analýzy vyřeší předem volbu závisle proměnné a několika vybraných účinných diskri-

Tab. 6. Fisherova diskriminační funkce v případě grupovací proměnné množství mazu a statisticky významné proměnné (STATISTICA 7.1).

Proměnná	G_1:0 p=,06510	G_2:1 p=,65990	G_3:2 p=,16667	G_4:3 p=,06979	G_5:4 p=,03854
typ mazu	11,87226	17,9710	17,9634	17,5214	16,8626
potíže způsobené mazem	-0,01016	-0,3252	-0,1156	4,0802	16,0660
tuhost mazu	-1,10675	3,2665	3,9180	3,6960	3,8420
chloupky v ušním mazu	-0,41743	-1,5180	0,3031	3,6853	3,0278
souhyb přední stěny	2,47731	2,3833	2,3409	2,9975	2,7379
charakter chloupků	0,86538	-0,8850	-0,9813	-0,8732	-1,1301
zvukovodu	0,38697	1,0662	1,4056	3,3149	2,6033
věk jedince	0,06417	0,0465	0,0435	0,0370	0,0421
konstanta	-8,58547	-14,0269	-16,4620	-17,7335	-21,0647

Tab. 7. Klasifikační tabulka diskriminační analýzy (STATISTICA 7.1).

Skutečná hodnota MNO	Velikost skupiny	% správně zařazených	Předpověď hodnoty MNO				
			0	1	2	3	4
0	125	70,4	88	35	0	1	1
1	1267	97,9	1	1240	0	14	12
2	320	0,0	0	293	0	22	5
3	134	15,7	0	96	0	21	17
4	74	44,6	0	35	0	6	33
Celkem	1920	72,0	89	1699	0	64	68

minátorů, určení velikosti výběru trénovacích dat k postavení predikčního modelu Fisherovy diskriminační funkce, a konečně rozdelení výběru dat ke klasifikačním účelům. Predikční schopnost modelu vystihuje počet objektů trénovacích dat zařazených do správných tříd.

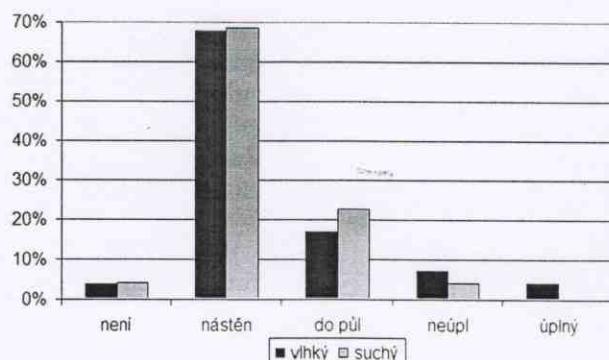
Diskriminační analýza pomocí tohoto vztahu zařadila správně 70,4 % zvukovodů bez ušního mazu, 97,9 % zvukovodů s nástenným ušním mazem, 0 % zvukovodů s mazem dosahujícím do $\frac{1}{2}$ lumina zvukovodu, 15,7 % s neúplným a 44,6 % se zvukovodem zcela uzavřeným ušním mazem, a to vždy na základě celé řady sledovaných znaků (tab. 7).

Změny množství ušního mazu

Výskyt kategorií udávající množství ušního mazu je znázorněn na grafech 2a – 2h (není=bez mazu, nástěn=nástenný, do půl=zúžení do 50 % lumina zvukovodu, neúpl=neobturuje úplně, úplně=zcela obturující) v závislosti na statisticky významných faktorech.

V závislosti na sledovaných faktorech byly pozorovány následující změny ušního mazu:

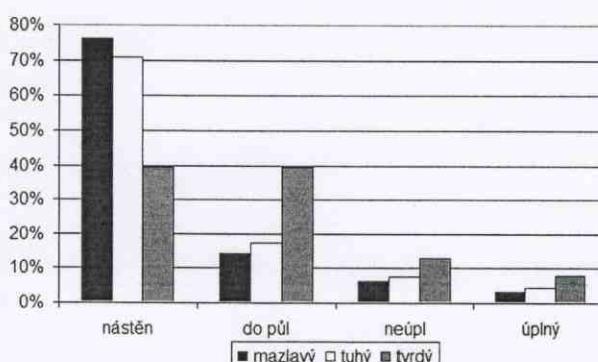
- **Typ mazu** – u osob se suchým typem cerumina se častěji vyskytovalo menší množství ušního mazu (graf 2a), rozdíly byly shledány **statisticky významné**.



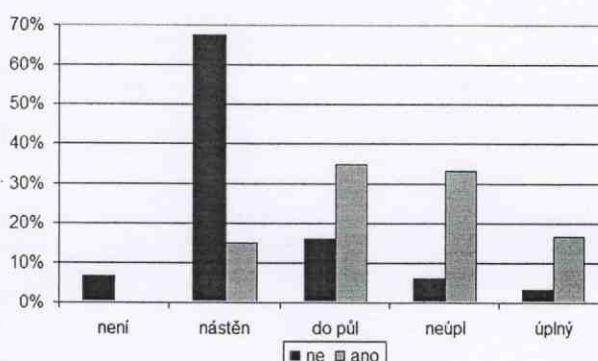
Graf 2a. Množství podle typu mazu.

ky významné.

- **Věk** – věkový průměr byl nejvyšší u osob s obturujícím ceruminem (35,7 let), následovaný osobami bez ušního mazu (34,7 let), s uzávěrem do 50 % lumen zvukovodu (32,5 let), neúplným uzávěrem (32,0 let) a nástenným množstvím (31,5 let), rozložení kategorií v závislosti na dekádách věku přináší graf 2h, rozdíly v závislosti na věku byly shledány **statisticky významné**.
- **Přítomnost zánětu ve zvukovodu nebo středoušní** – zastoupení jednotlivých kategorií bylo obdobné jako u celého souboru, pouze u akutního zánětu zvukovodu byly častěji zastoupeny kategorie s více mazem, změny však byly statisticky nevýznamné.
- **Přítomnost zánětu ve zvukovodu nebo středoušní** – zastoupení jednotlivých kategorií bylo obdobné jako u celého souboru, pouze u akutního zánětu zvukovodu byly častěji zastoupeny kategorie s více mazem, změny však byly statisticky nevýznamné.

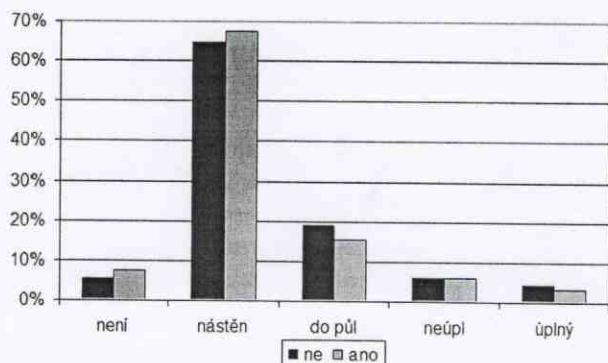


Graf 2b. Množství podle tuhosti mazu.

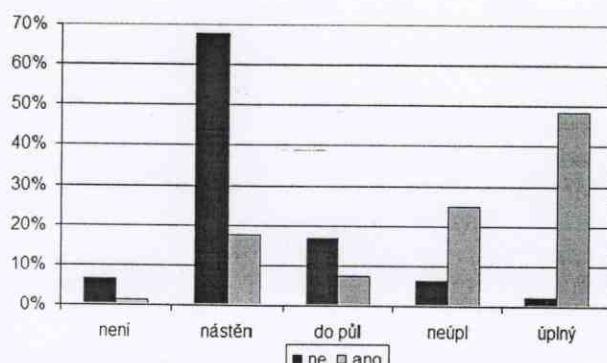


Graf 2c. Množství podle přítomnosti chloupků v mazu.

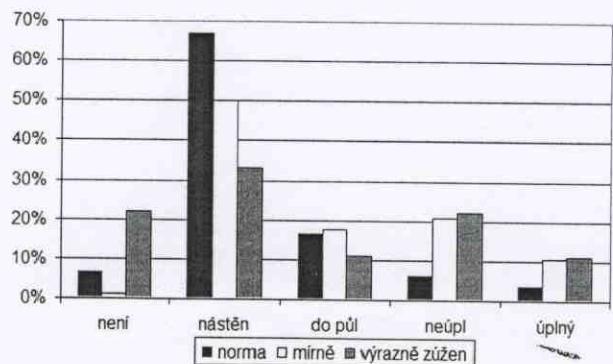
- **Normální otoskopický nález oboustranně** – více byly přítomny kategorie bez ušního mazu a zcela obturující cerumen, ale změny byly statisticky nevýznamné.
- **Akutní středoušní zánět** (jedno či oboustranný) – více byly přítomny kategorie mazu nástenný, do půl zvukovodu a neobturující úplně, faktor byl shledán statisticky nevýznamný.
- **Tuhost mazu** – se stoupající tuhostí se ušní maz **statisticky významně** častěji vyskytoval ve větším množství (graf 2b).
- **Chloupky v naakumulovaném ušním mazu** – při jejich přítomnosti byl maz častěji přítomen ve zvukovodu ve větším množství (graf 2c), znak byl shledán **statisticky významný**.
- **Hybnost přední stěny zvukovodu** – u pacientů s patrnou hybností přední stěny zvukovodu byly více zastoupeny kategorie s menším množstvím ušního mazu na rozdíl od pacientů, u kterých hybnost patrná nebyla (graf 2d). Významnost znaku sice nebyla potvrzena oběma použitými metodami výpočtu, výsledek logistické regrese byl ale jen těsně mimo stanovený limit, proto je možno znak považovat za **statisticky významný**.
- **Důvod potíží v ušním mazu** – u osob, u kterých byl příčinou potíží shledán ušní maz, se **statisticky významně** častěji vyskytovalo větší množství ušního mazu (graf 2e).
- **Exostózy a osteomy** – rozdíly v zastoupení kate-



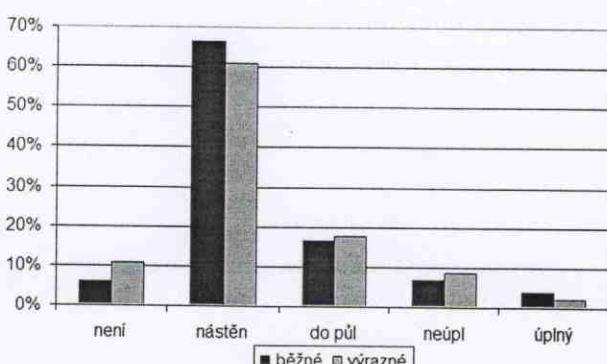
Graf 2d. Množství mazu podle hybnosti TMB kloubu.



Graf 2e. Množství podle příčiny potíží v ušním mazu.



Graf 2f. Množství mazu podle šíře zvukovodu.



Graf 2g. Množství mazu podle výraznosti chloupků ve zvukovodu.

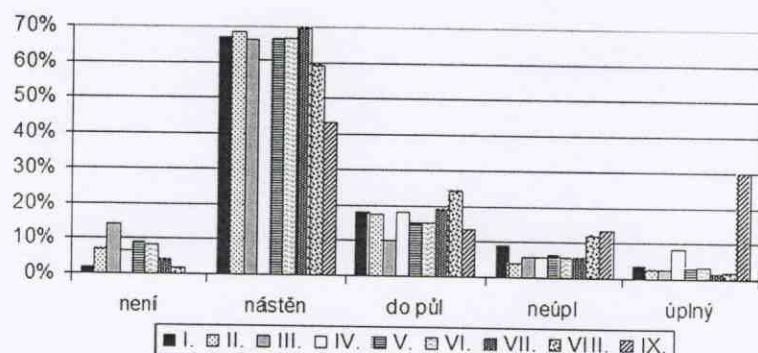
- gorií hodnotících množství cerumina byly minimální, statisticky byl znak shledán nevýznamný.
- Šíře zvukovodu – v užších zvukovodech se **statisticky významně** častěji vyskytovalo větší množství ušního mazu (graf 2f).
- Výraznost chloupků ve zvukovodu – v závislosti na znaku byly častěji zastoupeny kategorie menšího množství ušního mazu (graf 2g), rozdíly byly shledány **statisticky významné**.

DISKUSE

Množství mazu ve zvukovodu v rámci interindividuálních rozdílů se plynule mění od žádného či

téměř žádného na stěnách až po úplný uzávěr lumina. V literatuře nebyla dosud publikována jednotná kritéria hodnocení množství ušního mazu, proto bylo třeba tyto uměle vytvořit pro potřeby této studie. Autoři jsou si vědomi faktu, že hodnocení množství, stejně tak jako některých dalších použitých kritérií (šířka zvukovodu, výraznost chloupků a podobně), bylo umělé a odkazovalo do jisté míry od subjektivního hodnocení. Plánovaný rozsah studie (1000 vyšetření a více) a její provádění v rámci běžného ambulantního provozu však ztížilo až znemožnilo hodnocení založené na přesných měřeních (například určování šíře zvukovodu a přepočet procenta lumina zvukovodu zakrytého ušním mazem), které by vedlo k odmítnutí a celkovému nezdaru studie. Byla snaha nedostatky kompenzovat hodnocením prováděným pouze jedinou osobou, od čehož bylo očekáváno snížení variability při hodnocení obdobných nálezů.

Ve většině prací zabývajících se množstvím ušního mazu se hovoří o rozsáhlém ušním mazu, který z větší části zakrývá pohled na bubínek při otoskopii (minimálně ze 70-90 % dle práce), avšak nemusí jej zcela uzavírat. Výskyt tohoto stavu podle publikací kolísá mezi 4-34 %, nejčastěji bývá udáván ve zdravé



Graf 2h. Množství mazu podle věku jedince v dekádách.

populaci v rozmezí 2–6 % (25). V našem souboru ušní maz zcela uzavíral zvukovod v 3,8 %. Pokud by však bylo vycházeno z definice rozsáhlého ušního mazu, musela by k tomu být připočtena i část kategorie „neobturuje úplně“. Počet zvukovodů, ve kterých množství mazu přesahovalo přes polovinu lumen zvukovodu, je 10,9 % a nedosahuje tedy zdaleka nejvyšších publikovaných hodnot rozsáhlého cerumina.

Baxter (2) jako jediný hovoří o zátce ušního mazu, kterou definuje jako naakumulovaný ušní maz uzavírající lumen zvukovodu z více jak poloviny. Její výskyt pozoroval u 37 % dětí. V prezentované studii této definici odpovídá 10,9 % všech vyšetřených zvukovodů a 12,6 % zvukovodů u dětí do 10 let věku, což nedosahuje výskytu zjištěnému ve zmíněné publikaci.

Při studiu vlivu anatomických poměrů zvukovodu na množství mazu ve zvukovodu byl dvěma na sobě nezávislými výpočty zjištěn statistický významný vliv typu mazu, věku jedince, vliv tuhosti mazu, přítomnosti chloupků v hrudce ušního mazu, souhybu přední stěny zvukovodu s pohybem čelistního kloubu, šíře zvukovodu, výraznosti chloupků ve zvukovodu, a pokud jedinec vyhledal ošetření pro potíže způsobené ušním mazem. Naopak nevýznamný byl shledán vliv přítomných exostóz a osteomů, zánětu ve zvukovodu nebo středouší, vliv přítomnosti normálního oboustranného otoskopického nálezu nebo akutního středoušího zánětu (jedno - či oboustranného) u jedince.

Z nepříliš četných publikacích věnovaných problematice cerumina je většina zaměřena na problematiku spojenou se vznikem a odstraňováním nahromaděného ušního mazu. Příčinou je nejspíše relativně velká četnost (až 3,9 % populace postižena) (9) a současná výrazná nepřijemnost těchto obtíží. Během těchto prací byla zjištěna nebo obviňována řada faktorů jako potenciálně riziková z podpory akumulace ušního mazu.

Mezi nejčastější zmiňované negativní faktory patří věk. Zatímco u zdravých dospělých se rozsáhlé množství ušního mazu vyskytuje ve 2-6 %, větší množství mazu je opakováně nacházeno u dětí (asi 10 %, dle některých studií ale dokonce až 63 %) (19) a u starých osob nad 65-70 let věku (incidence rozsáhlého ušního mazu až 35-57 %) (1, 12, 14, 15, 26). Rovněž v této studii byl vliv věku shledán jako statisticky významný. Věkový průměr byl sice nejvyšší u osob s obturujícím ceruminem, následovaný osobami bez ušního mazu a s uzávěrem do 50 % lumen zvukovodu, ale při porovnání zastoupení jednotlivých kategorií množství ušního mazu ve zvukovodu (graf 2h) je patrný častější výskyt většího množství ušního mazu u starších osob. Vyhstává však otázka, zda se jedná o vlastní vliv věku, či zda se pouze nešitají jiné vlivy stupňující se ve stáří, jako např.

častější používání sluchadel, zužování (kolabování lumen) zvukovodu v důsledku atrofie tkání, výraznější chloupky ve zvukovodu či jiné komplexnější změny v organismu.

Kůže ve zvukovodu se plynule posunuje směrem od středu bubínku k jeho okraji a dále pak po stěnách zvukovodu zevně. V chrupavčité části zvukovodu se uvolňuje od spodiny, smichává s produkty zde přítomných žlázek a vzniká ušní maz. Ten je dále posunován laterálně až k ústí zevního zvukovodu, odkud se spontánně uvolňuje. Cílem tohoto fyziologického děje je udržení volného lumen zvukovodu, hovoříme o samočistící funkci (18, 25). Někteří autoři dávají do souvislosti anatomické variability až deformity zvukovodu a zvýšenou akumulaci mazu. Mezi změny tvaru zvukovodu bývají počítány např. zúžené zvukovody, exostózy a osteomy, či zvýšená výraznost chloupků.

V souladu s literárními údaji (4, 10, 24) jsme pozorovali statisticky významně větší množství mazu v užších zvukovodech (graf 2f). Je však otázkou, zda příčinou je pouze zhoršená schopnost jedince si úzký zvukovod vyčistit. Příčinou by mohla být též rozdílná relativní produkce mazu, tedy při vzniku stejněho množství cerumina tento vyplní relativně větší podíl užšího zvukovodu. Rovněž nelze říci, zda i některé anatomické variетety vedoucí k širšímu zvukovodu (jako méně klenutá přední stěna, výraznější přední hypotympatický reces zvukovodu apod.) mají vliv na množství mazu ve zvukovodu. Tyto skutečnosti v prezentované studii nebyly sledovány a na jejich objasnění bude třeba dalšího studia.

Někteří autoři (20, 25) zvažují, že se na uvolnění povrchové vrstvy epidermis v chrupavčitém zvukovodu podílí též pohyby přední stěny zvukovodu, která naléhá na zadní plochu čelistního kloubu (např. při mluvení, žvýkání) a usnadňuje tak zmiňovanou samočistící funkci zvukovodu. Byla provedena i studie, která sledovala množství ušního mazu v závislosti na omezení hybnosti dolní čelisti po odstranění moláru (8). Autorům se tuto souvislost nepodařilo prokázat jako statisticky významnou, což ale příčítají malému vzorku. Námi prokázané statisticky významně menší množství ušního mazu u pacientů s patrnou hybností přední stěny zvukovodu tento předpoklad podporuje.

Zvažovali jsme, zda chloupky kůže zvukovodu nebrání pohybu epidermis, a tím i samovolnému vypadávání ušního mazu. Ve studovaném výběru jsme však pozorovali opak, tj. statisticky významně menší množství ušního mazu u pacientů s výraznými chloupkami. Nepotvrzili jsme tak ani údaje uvedené v literatuře (15, 16), že výraznější nebo četné chloupky ve zvukovodu jsou rizikovým faktorem pro akumulaci mazu.

Exostózy a osteomy jsou patologií postihující kostěnou část zvukovodu, ve které nejsou téměř

žádné mazové ani ceruminové žlázky a ušní maz se zde vyskytuje dle našeho názoru arteficiálně, např. při nesprávné prováděné ušní hygieně. Neocíkávali jsme, že by jejich přítomnost měla množství mazu výrazněji ovlivňovat. V etiologii exostóz jsou ale zvažovány též některé zevní fyzikální vlivy (zejména termické dráždění studenou vodou) (17). Současné ovlivnění tvorby mazu těmito zevními činiteli by mohlo vysvětlit eventuální častější akumulaci ušního mazu, avšak v našem souboru byl, dle předpokladu, tento faktor shledán staticky nevýznamný.

Při sledování konzistence cerumina se publikace opakovaně odkazují na studii Robinsona a spol. (1, 9, 11). Autoři v ní prováděli histologické vyšetření ušního mazu při jeho výrazné akumulaci ve zvukovodu. Pozorovali přitom častý výskyt delších plátů epidermis v mazu, které jej udržovaly po hromadě a byly příčinou jeho výrazně tužší konzistence. Na základě svých pozorování předpokládají příčinu akumulace mazu v poruše separace buněk epidermis. Dále je v této souvislosti zmiňována změna kvality (tvrdší maz) ve stáří v důsledku atrofie kůže a v ní přítomných žlázek (28). V prezentované studii se tuhost mazu s věkem výrazněji neměnila. Místo sledování epidermálních plátů byla zaznamenávána přítomnost vypadávých chloupek (tragů) v hrudkách cerumina. Bylo předpokládáno, že chloupky působí jako spojovací materiál zvyšující kompaktnost a bránící vypadávání cerumina ze zvukovodu. Ve studii bylo prokázáno statisticky významné větší množství ušního mazu, jak v případě větší tuhosti, tak v případě přítomných chloupek v mazu. Zůstává otázkou, zda zvýšená tuhost mazu je způsobena ztrátou vlnkosti během času potřebného k akumulaci jeho většího množství, nebo naopak maz již primárně vznikající v tužší formě má větší dispozici k akumulaci.

Množství ušního mazu bylo sledována i ve vztahu k zánětu středouší. Bylo popsáno menší množství ušního mazu u pacientů s chronickým i akutním středoušním zánětem. Podle jiných autorů je ušní maz jednou z příčin zánětu zvukovodu (6, 7, 22, 26). V naší studii se ale závislost množství cerumina na přítomnosti zánětu ve zvukovodu nebo ve středouší prokázat nepodařilo.

Publikované práce zmiňují i další faktory, které ovlivňují množství mazu ve zvukovodu, např. pohlaví, arteficiálně působící fyzikální bariéry (štětičky, sluchadla, špunty proti hluku, stetoskop), stranovou závislost (2, 3, 11, 13, 15, 26, 29). Řadou z nich se zabývá samostatná studie.

Na základě našich výsledků můžeme konstatovat, že ke zvýšené akumulaci mazu ve zvukovodu jsou náhylnější starší osoby s vlnkým typem mazu, užšími zvukovody s méně výraznými chloupek, osoby, jejichž ušní maz je tužší konzistence a jsou-li součástí naakumulovaného mazu

ve zvukovodu uvolněné chloupky. Považujeme za vhodné na osoby, u kterých byly opakově zjištěny tyto rizikové faktory, působit prostřednictvím vzdělávacích programů o správných postupech ušní hygieny a doporučení používání ceruminolytik k usnadnění samočisticí funkce zvukovodu.

ZÁVĚR

Ušní maz vzniká při fyziologických pochodech v kůži zevního zvukovodu. Jeho nahromadění častěji postihuje starší jedince a projevuje se řadou nepříjemných obtíží. Nejčastějším projevem je převodní nedoslychavost, která navíc u starších lidí může způsobit komunikační potíže, a tím mít též sociální dopad na život daného jedince.

V literatuře byly doposud publikovány pouze dílčí informace zabývající se vlivy působícími na produkci ušního mazu. Cílem naší studie bylo rozšířit tyto znalosti a pomoci tak při určování potenciálních rizikových faktorů vedoucích ke vzniku obturujícího cerumina. Podle výsledku naší studie je množství ušního mazu statisticky významně větší u starších lidí a osob ve věku 31-40 let věku, u jedinců s vlnkým typem ušního mazu tuhé konzistence s chloupkami zavzatými do jeho struktury. K akumulaci mazu ve zvukovodu budou též náhylnější osoby s užšími zvukovody, ve kterých jsou chloupky méně výrazné. Naopak u jedinců se suchým typem ušního mazu nebo měkkým, mazlavým ceruminem, s výraznějšími chloupkami (tragi) ve zvukovodu a s patrnou hybností přední stěny zvukovodu by k akumulaci rozsáhlějšího mazu nebo dokonce k úplnému uzavření lumen ceruminem mělo docházet méně často.

Zbývající sledované faktory (přítomnost exostóz a osteomů, lokální nález ve zvukovodu a na bubínku) dle naší studie neovlivňují množství ušního mazu ve zvukovodu. Na rizikové osoby považujeme za vhodné působit vzdělávacími programy o správných postupech ušní hygieny.

LITERATURA

1. Ballachanda, B. B.: The human ear canal. Theoretical considerations and clinical applications including cerumen management. Singular Publishing Group, Inc., London, 1995, 262 s., ISBN 1-56593-169-6.
2. Baxter, P.: Association between use of cotton tipped swabs and cerumen plugs. British medical journal, roč. 287, 1983, č. 6401, s. 1260.
3. Carr, M. M., Smith, R. L.: Ceruminolytic efficacy in adults versus children. The Journal of Otolaryngology, roč. 30, 2001, č. 3, s. 154-156.
4. Cook, R.: Ear syringing. Nursing standard, roč. 13, 1998, č. 18-19, s. 56-59.
5. Courtois, J.: Cerumen a cizí tělesa ve zvukovodu. Widex, 2000, 43 s.

6. El-Ghazzawi, E. F., Taalat, M., Mandour, M. A., Arafa, S. A.: The ceruminous glands in chronic suppurative otitis media. A histological and histochemical study. *J. Laryngol. Otol.*, roč. 93, 1979, č. 8, s. 785-791.
7. Fairey, A., Freer, C. B., Machin, D.: Ear wax and otitis media in children. *BMJ (Clin Res Ed)*, roč. 291, 1985, č. 6492, s. 387-388.
8. Fransman, D.: Can removal of back teeth contribute to chronic earwax obstruction? *British Journal of Learning Disabilities*, roč. 34, 2006, č. 1, s. 36-41.
9. Guest, J. F., Greener, M. J., Robinson, A. C., Smith, A. F.: Impacted cerumen: composition, production, epidemiology and management. *QJM*, Oxford, roč. 97, 2004, č. 8, s. 477-88.
10. Hanger, H. C., Mulley, G. P.: Cerumen: Its fascination and clinical importance: a review. *Journal of the Royal Society of Medicine*, roč. 85, 1992, s. 346-349.
11. Kelly, K. E., Mohs, D. C.: The external auditory canal. Anatomy and physiology. *Otolaryngol. Clin. North Am.*, roč. 29, 1996, s. 725-39.
12. Lewis-Cullinan, C., Janken, J. K.: Effect of cerumen removal on the hearing ability of geriatric patients. *J. Adv. Nurs.*, roč. 15, 1990, s. 594-600.
13. Liston, L. S.: Ear wax and the otolaryngologist. Anesthesiology, roč. 63, 1985 č. 5, s. 566.
14. Mahoney, D. F.: Cerumen Impaction. Prevalence and Detection in Nursing Homes. *Journal of Gerontological Nursing*, roč. 19, 1993, č. 4, s. 23-30.
15. McCarter, D. F., Courtney, A. U., Pollart, S. M.: Cerumen Impaction. *Am Fam Physician*, roč. 75, 2007, s. 1523-28, 1530.
16. Meador, J.A.: Cerumen impaction in the elderly. *J. Gerontol Nurs.*, roč. 21, 1995 č. 12, s. 43-45.
17. Mejzlík, J., Chrobok, V., Pellant, A., Šimáková, E.: Exostózy a osteomy zevního zvukovodu. *Otolaryng. a Foniat. /Prague/*, roč. 52, 2003, č. 3, s. 139-141.
18. Mejzlík, J., Pokorný, K. a kol.: Zevní zvukovod. Edice Medicíny hlavy a krku, 1. vyd., Havlíčkův Brod, Tobiáš, 2007, 270 s., ISBN 978-80-7311-092-5.
19. Meloun, M., Militký, J.: Statistická analýza experimentálních dat. 2. vyd., upravené a rozšířené, Praha, Academia 2004, 954 s., ISBN 80-200-1254-0.
20. Oliveira, R. J.: The active earcanal. *J. Am. Acad. Audio.*, roč. 8, 1997, s. 401-410.
21. Olusanya, B. O.: Hearing impairment in children with impacted cerumen. *Annals of Tropical Pediatrics*, roč. 23, 2003, s. 121-128.
22. Pieren, C.: Otitis externa and cerumen obturans. *Ther Umsch*, roč. 52, 1995, č. 11, s. 713-717.
23. Pokorný, K., Pellant, A., Čegan, A.: Poznámky k patofyziologii ušního mazu, *Otorinolaryng. a Foniat. /Prague/*, roč. 55, 2006, č. 1, s. 35-38.
24. Reiss, M.: Cotton swabs and earcleaning. Should one do it or not? *MMW Fortschr Med*, roč. 141, 1999, č. 40, s. 36-39.
25. Roesser, R. J., Ballachanda, B. B.: Physiology, pathophysiology and anthropology/ epidemiology of human earcanal secretions. *J. Am. Acad. Audio.*, roč. 8, 1997, s. 391-400.
26. Sander, R.: Otitis externa: A practical quide to treatment and prevention. *American Family Physician*, Kansas City, roč. 5, 2001, s. 927-936 a 941-942.
27. Sim, D. W.: Wax plugs and cotton buds. *J. Laryngol. Otol.*, roč. 102, 1988, č. 7, s. 575-576.
28. Stone, C. M.: Preventing cerumen impaction in nursing facility residents. *Journal of Gerontological Nursing*, roč. 25, 1999, č. 5, s. 43-45.
29. Subha, S. T., Raman, R.: Role of impacted cerumen in hearing loss. *ENT-Ear, Nose & Throat Journal*, roč. 85, 2006, č. 10, s. 650-653.

*Práce byla finančně podpořena Výzkumným zámkem
MSM0021627502.*

MUDr. Karel Pokorný
Klinika ORL a chirurgie hlavy a krku
Krajská nemocnice Pardubice
Kyjeuská 44
532 03 Pardubice
e-mail: k.pokorny@centrum.cz

ODZNAČENÍ

Hlasové centrum Praha ve spolupráci s Výzkumným centrem hudební akustiky AMU
pořádá dne 15. května 2009 symposium
Umělecký hlas.

Symposium se koná v Lichtenštejnském paláci v sále Bohuslava Martinů v Praze 1,
Malostranské náměstí 1, pod záštitou České společnosti otorinolaryngologie a chirurgie hlavy a krku,
World Voice consorcia a děkana Hudební fakulty AMU.

Informace na www.medico.cz.