OTORINOLARYNGOLOGIE A FONIATRIE

ČASOPIS ČESKÉ SPOLEČNOSTI
OTORINOLARYNGOLOGIE A CHIRURGIE HLAVY A KRKU

Časopis vychází s podporou Ministerstva zdravotnictví ČR

4

VYDÁVÁ
ČESKÁ LÉKAŘSKÁ SPOLEČNOST J. E. PURKYNĚ

ISSN 1210-7867
INDEXED IN EMBASE / Excerpta Medica
INIS Atomindex
EXCERPOVÁNO V BIBLIOGRAPHIA
MEDICA ČECHOSLOVACA

ROČNÍK 56 PROSINEC / 2007

OTORINOLARYNGOLOGIE A FONIATRIE

ČÍSLO 4 – LISTOPAD 2007 – ROČNÍK 56

VEDOUCÍ REDAKTOR
MUDr. Z. Voldřich, DrSc.
ORL klinika 3. LF UK a ÚVN Praha
U Vojenské nemocnice 1200
169 02 Praha 6

ZÁSTUPCE VEDOUCÍHO REDAKTORA
Prof. MUDr. I. Šlapák, CSc.
Dětská ORL klinika FN
Černopolní 9 662 63 Brno

REDAKČNÍ RADA

Prof. MUDr. J. Betka, DrSc.
Klinika ORL a chirurgie hlavy a krku
1. LF UK a FN Motol
V Úvalu 84 150 06 Praha 5

Doc. MUDr. O. Dlouhá, CSc.
Foniatrická klinika 1. LF UK a VFN
Žitná 24 120 00 Praha 2

Doc. MUDr. Z. Kabelka
Klinika ORL 2. LF UK a FN Motol
V Úvalu 84 150 06 Praha 5

Doc. MUDr. P. Komínek, Ph. D.
Klinika ORL, FN Ostrava
Tř. 17. listopadu 1790, 708 52 Ostrava - Poruba

Prof. MUDr. R. Kostřica, CSc.
Klinika ORL a chirurgie hlavy a krku
FN U Sv. Anny
Pekařská 53 656 91 Brno

Doc. MUDr. M. Lejska, CSc.
AUDIO – FON CENTR, s. r. o.
Obilní trh 4 602 00 Brno

Doc. MUDr. J. Mrázek, CSc.
Klinika ORL FNsP Ostrava-Poruba
17. listopadu 1790 708 52 Ostrava

Prof. MUDr. A. Pellant, DrSc.
Klinika ORL a chirurgie hlavy a krku
Krajská nemocnice Pardubice
Kyjevská 44 532 03 Pardubice

Prim. MUDr. K. Sláma
Odd. ORL a chirurgie hlavy a krku
Masarykova nemocnice
Sociální péče 12A 401 13 Ústí nad Labem

Doc. MUDr. J. Slípka, CSc.
Klinika ORL FN
Dr. E. Beneše 13 305 99 Plzeň

Prof. MUDr. I. Stárek, CSc.
Klinika ORL LF UP a FN
I. P. Pavlova 6 775 20 Olomouc

Doc. MUDr. F. Šram, CSc.
Medical Healthcom, s. r. o.
Řešovská 10 181 00 Praha 8

Doc. MUDr. J. Vokurka, CSc.
Klinika ORL LF UK a FN
Sokolská 581
500 05 Hradec Králové

Prognostické faktory chronického středoušního zánětu 2. část – způsob chirurgické léčby

Chrobok V.[1], Pellant A.[1,2], Meloun M.[3], Pokorný K.[1], Šimáková E.[4]
Klinika otorinolaryngologie a chirurgie hlavy a krku, Pardubická krajská nemocnice, a.s.[1]
Fakulta zdravotnických studií, Univerzita Pardubice[2],
přednosta prof. MUDr. A. Pellant, DrSc.
Katedra analytické chemie, Fakulta chemickotechnologická, Univerzita Pardubice,
přednosta prof. Ing. K. Vytřas, DrSc.[3]
Fingerlandův ústav patologie, LF UK a FN, Hradec Králové,
přednosta prof. MUDr. A. Ryška, Ph.D.[4]

Souhrn
V retrospektivní studii 155 nemocných léčených chirurgicky pro chronický středoušní zánět byl sledován a statisticky zhodnocen stav sluchu před a po operaci podle jednotlivých peroperačních sledovaných znaků - typ chirurgického výkonu, typ tympanoplastiky, rekonstrukce zadní stěny zvukovodu, typ plastiky zvukovodu, meatoplastiky, resekce hrotu mastoidu a obliterace trepanační dutiny.
Ke zlepšení sluchu došlo po myringoplastice na všech frekvencích v průměru o 3 až 8 dB, po myringostapedopexi na frekvencích 1 a 2 kHz o 2 dB. Při použití PORPu se zlepšil sluchový práh o 5 dB na frekvenci 500 Hz, ostatní frekvence poklesly o 1 až 18 dB. Ve skupině s TORPem se zlepšilo vzdušné vedení na frekvencích 500 Hz o 6 dB a 1 kHz o 2 dB, ostatní frekvence poklesly o 2 až 7 dB. Ve skupině 78 nemocných bez tympanoplastiky byly frekvence 0,5, 1 a 2 kHz beze změny vzdušného vedení, vysoké frekvence 3 a 4 kHz se zhoršily o 6 a 5 dB.
Rozsáhlejší chirurgický výkon na spánkové kosti a středoušních kůstkách byl spojen s větší nedoslýchavostí před i po operaci. Provedení rekonstrukce zadní stěny zvukovodu, plastiky zvukovodu, meatoplastiky, resekce hrotu mastoidu nebo obliterace trepanační dutiny nelze považovat za primárně negativní prognostické faktory stavu sluchu, jelikož provedení těchto výkonů závisí na rozsahu, typu a lokalizaci chronického středoušního zánětu.
Klíčová slova: **chronický středoušní zánět, práh sluchu, mastoidektomie, tympanoplastika, meatoplastika, obliterace trepanační dutiny, statistika, prognostické faktory.**
Otorinolaryng. a Foniat. /Prague/, 56, 2007, č. 4, s. 208–219.

Chrobok V., Pellant A., Meloun M., Pokorný K., Šimáková E.: Prognostic Factors of Chronic Otitis. Part 2 - Method of Surgical Treatment

Summary
The state of hearing before and after the operation was evaluated in a retrospective study of patients surgically treated for chronic otitis according to individual per operation characteristics - the type of surgery, type of tympanoplasty, reconstruction of the posterior wall of external auditory came, the type of auditory came plasty, meatoplasty, resection of the mastoid process and obliteration of trepanation cavity.
The hearing improved after myringoplasty in all freguencies by 3 to 8 dB on the average and after myringostapedopexy on the frequencies 1 and 2 kHz by 2 dB. In the application of PORP the hearing threshold improved by 5 dB on the frequency of 500 Hz, other frequencies descreased by 1 to 18 dB. In the group with TORP the aerial conduction improved on the frequencies of 500 Hz by 6 dB and 1 kHz by 2 dB, other frequencies of 0.5 1 a 2 kHz remained without changes of air conduction, high frequencies of 3 and 4 kHz deteriorated by 6 and 5 dB.
A more extensive intervention on the temporal bone and middle car ossicles was associated with a deeper hardness of hearing before as well as after the surgery. The reconstruction of the external auditory came posterior wall, external auditory came plasty, resection of the mastoid process or obliteration of trepanation cavity may not be considered as primary negative factors of the state of hearing, since execution of these kinds of interventions depends on the extent, type and localization of chronic otitis.
Key words: **chronic otitis, hearing threshold, mastoidectomy, tympanoplasty, meatoplasty, obliteration of trepanation cavity, statistics, prognostic factors.**
Otorinolaryng. a Foniat. /Prague/, 56, 2007, No. 4, pp. 208–219.

ÚVOD

Podle rozsahu trepanace spánkové kosti lze rozlišit různé typy chirurgických výkonů (16). *Atikotomie* je otevření atiku (epitympana), kdy je odstraněno scutum, které tvoří laterální kostěnou stěnu epitympana. *Prostá (kortikální) mastoidektomie* je charakterizována otevřením sklepů v centrální pneumatické trati mastoidního výběžku, se zachováním zadní stěny zvukovodu, bez zásahu na zevním zvukovodu. *Canal wall up*

mastoidektomie se skládá z prosté mastoidektomie a ošetření bubínkové dutiny cestou retroaurikulární a/nebo cestou zevního zvukovodu. *Canal wall down mastoidektomie* vede k otevření mastoidu, epitympana a bubínkové dutiny, se snesením zadní stěny zvukovodu. Trepanační dutinu po canal wall down mastoidektomii je možné obliterovat různými tkáněmi či materiály. Klasická radikální mastoidektomie je dále spojena s odstraněním bubínku a středoušních kůstek, bez jejich rekonstrukce. Naopak konzervativní radikální mastoidektomie se snaží středoušní struktury šetřit a bývá spojena s tympanoplastikou.

Tympanoplastika je chirurgický postup vedoucí k rekonstrukci převodního aparátu středního ucha (5, 12). Cílem tympanoplastiky je vytvořit podmínky pro zvukově tlakovou transformaci na oválném okénku spojením celistvého bubínku s mobilní ploténkou třmínku přes intaktní nebo rekonstruovaný řetěz kůstek. Současně je třeba zajistit zvukovou ochranu membrány okrouhlého okénka. Stěny dutiny před okrouhlým okénkem musí být kryty sliznicí a dutina ventilována sluchovou trubicí (15).

Meatoplastika vede k rozšíření chrupavčitého vstupu do zevního zvukovodu; je třeba odstranit hranu konchální chrupavky na zadní stěně zvukovodu a současně adekvátní množství měkkých tkání, kůže s ceruminózními žlázkami je však šetřena. *Kanalplastika* je rozšíření kostěné části zevního zvukovodu tak, aby byl při otoskopii patrný anulus tympanicus po celém obvodu, neboli bubínek v celém rozsahu. Hranicí vpředu je temporomandibulární kloub a vzadu sklepy mastoidu.

METODIKA, STATISTICKÁ ANALÝZA, SOUBOR NEMOCNÝCH

Odkazujeme na práci Prognostické faktory chronického středoušního zánětu 1. část, kde jsou uvedeny sledované znaky hodnotící způsob chirurgické léčby.

CÍL PRÁCE

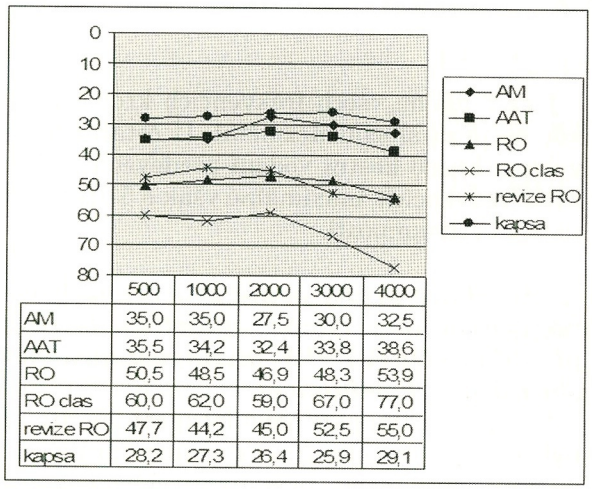
Porovnat a statisticky zhodnotit stav sluchu před a po operaci podle jednotlivých peroperačních sledovaných znaků.

VÝSLEDKY

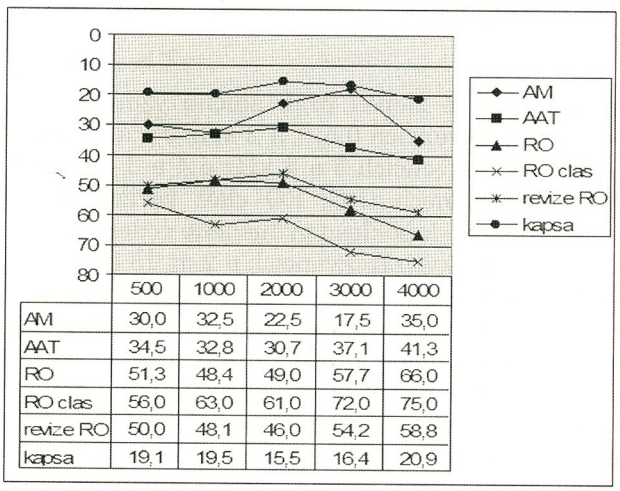
1. Sluchové prahy podle typu chirurgického výkonu (antromastoidektomie, atikoantrotomie, radikální operace, klasická radikální operace, revize po radikální operaci, resekce retrakční kapsy)

Podle typu chirurgického výkonu nejlepší sluch před i po operaci (graf 1a, graf 1b) mělo 11 nemocných po resekci nebo podložení retrakční kapsy, dále pak 2 nemocní po antromastoidektomii, 51 nemocných po atikoantrotomii, 62 nemocných po radikální konzervativní operaci, 24 nemocných po revizi po radikální konzervativní operaci a největší nedoslýchavost mělo 5 nemocných po klasické radikální operaci. Byl potvrzen významný rozdíl při srovnání vzdušného vedení před i po operaci vzájemně mezi všemi skupinami, kromě antromastoidektomie, ve srovnání s radikální operací před operací, antromastoidektomie ve srovnání s revizní operací po radikální operaci před operací, antromastoidektomie ve srovnání s atikoantrotomií, antromastoidektomie ve srovnání s retrakční kapsou, radikální operace ve srovnání s klasickou radikální operací nebo s revizí po radikální operaci (tab. 1).

Po operaci došlo ke zlepšení vzdušného vedení nemocných s retrakční kapsou na všech frekvencích o 8 až 11 dB a po antromastoidektomii o 2 až 5 dB na všech frekvencích kromě 4 kHz. Po ati-

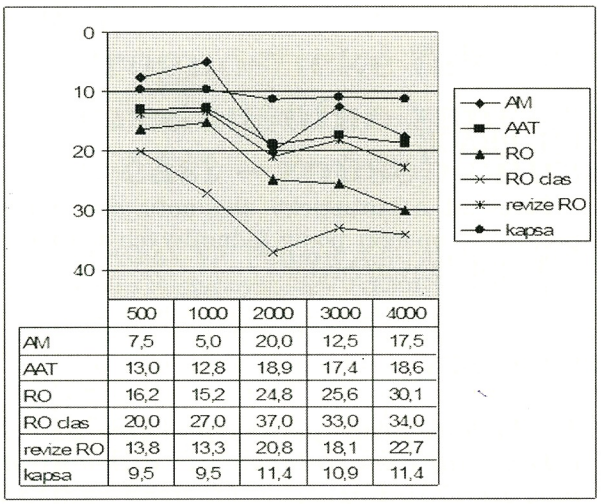


	500	1000	2000	3000	4000
AM	35,0	35,0	27,5	30,0	32,5
AAT	35,5	34,2	32,4	33,8	38,6
RO	50,5	48,5	46,9	48,3	53,9
RO clas	60,0	62,0	59,0	67,0	77,0
revize RO	47,7	44,2	45,0	52,5	55,0
kapsa	28,2	27,3	26,4	25,9	29,1

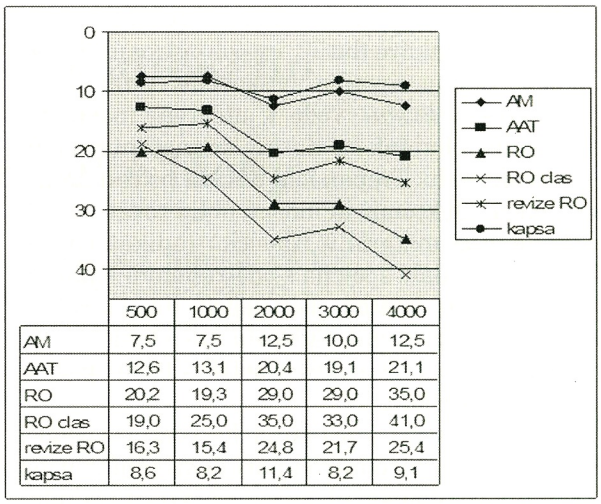


	500	1000	2000	3000	4000
AM	30,0	32,5	22,5	17,5	35,0
AAT	34,5	32,8	30,7	37,1	41,3
RO	51,3	48,4	49,0	57,7	66,0
RO clas	56,0	63,0	61,0	72,0	75,0
revize RO	50,0	48,1	46,0	54,2	58,8
kapsa	19,1	19,5	15,5	16,4	20,9

Graf la. Vzdušné vedení před (vlevo) a po (vpravo) operaci dle typu operace.



	500	1000	2000	3000	4000
AM	7,5	5,0	20,0	12,5	17,5
AAT	13,0	12,8	18,9	17,4	18,6
RO	16,2	15,2	24,8	25,6	30,1
RO clas	20,0	27,0	37,0	33,0	34,0
revize RO	13,8	13,3	20,8	18,1	22,7
kapsa	9,5	9,5	11,4	10,9	11,4



	500	1000	2000	3000	4000
AM	7,5	7,5	12,5	10,0	12,5
AAT	12,6	13,1	20,4	19,1	21,1
RO	20,2	19,3	29,0	29,0	35,0
RO clas	19,0	25,0	35,0	33,0	41,0
revize RO	16,3	15,4	24,8	21,7	25,4
kapsa	8,6	8,2	11,4	8,2	9,1

Graf 1b. Kostní vedení před a po operaci dle operace.

Tab. 1. Statistická významnost změn vzdušného vedení před a po operaci podle typu operace. Tučně je vyznačena statisticky významná hodnota, pro kterou je vypočtená hladina významnosti p menší než zadaná $p<\alpha=0,05$.

frekvence (kHz)	0.5	1	2	3	4
AM – RO před operací	0.23	0.30	0.23	0.32	0.29
AM – RO po operaci	0.22	0.38	0.15	**0.05**	0.15
AM – revize RO před operací	0.39	0.49	0.17	0.10	0.10
AM – revize RO po operaci	0.16	0.25	0.09	**0.02**	0.06
AAT – RO před operací	**0.00001**	**0.00008**	**0.00036**	**0.00143**	**0.002**
AAT – RO po operaci	**0.00006**	**0.00039**	**0.00004**	**0.00004**	**0.00001**
AAT –RO clas před operací	**0.003**	**0.003**	**0.004**	**0.001**	**0.0005**
AAT – RO clas po operaci	**0.015**	**0.002**	**0.001**	**0.001**	**0.007**
AAT – revize RO před operací	**0.006**	**0.03**	**0.006**	**0.0003**	**0.002**
AAT – revize RO po operaci	**0.0007**	**0.001**	**0.001**	**0.002**	**0.002**
AAT – kapsa před operací	0.16	0.26	0.31	0.22	0.17
AAT – kapsa po operaci	**0.005**	**0.02**	**0.01**	**0.002**	**0.01**
RO – kapsa před operací	**0.0001**	**0.0004**	**0.005**	**0.006**	**0.005**
RO – kapsa po operaci	**0.00004**	**0.0003**	**0.00006**	**0.00001**	**0.00001**
RO clas – kapsa před operací	**0.002**	**0.001**	**0.0009**	**0.0002**	**0.0001**
RO clas – kapsa po operaci	**0.0009**	**0.0007**	**0.00006**	**0.00003**	**0.001**
revize RO – kapsa před operací	**0.005**	**0.01**	**0.003**	**0.0001**	**0.0001**
revize RO – kapsa po operaci	**0.00001**	**0.00001**	**0.00001**	**0.00000**	**0.00000**
AAT před a po operaci	0.77	0.71	0.65	0.43	0.57
RO před a po operaci	0.83	0.98	0.63	**0.05**	**0.02**
RO clas před a po operaci	0.81	0.96	0.88	0.77	0.93
revize RO před a po operaci	0.68	0.45	0.84	0.77	0.45
kapsa před a po operaci	**0.04**	0.10	**0.03**	**0.03**	0.18

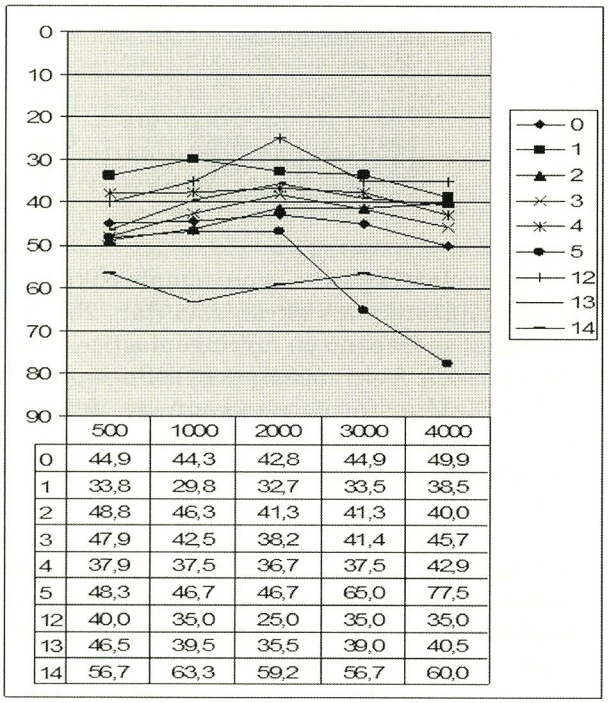
koantrotomii se zlepšil práh sluchu vzdušného vedení na frekvencích 0.5, 1 a 2 kHz o 1 až 2 dB a snížil na frekvencích 3 a 4 kHz o 4 a 3 dB. Po ostatních výkonech (RO, RO clas. revize RO) došlo po operaci k poklesu vzdušného vedení především ve vysokých frekvencích o 2 až 13 dB.

Byl zjištěn rozdíl kostního vedení mezi skupinami, zvláště při srovnání pooperačního sluchu skupin atikoantrotomie a radikální konzervativní operace, resekce retrakční kapsy a radikální konzervativní operace, resekce retrakční kapsy a klasické radikální operace, resekce retrakční kapsy a revize po radikální operaci. Kostní vedení se po operaci zlepšilo u nemocných s retrakční kapsou o 1 až 2 dB na všech frekvencích kromě 2 kHz, kde se práh sluchu nezměnil. U ostatních typů výkonů kleslo kostní vedení především ve vysokých frekvencích, maximálně však o 5 dB bez statistické významnosti.

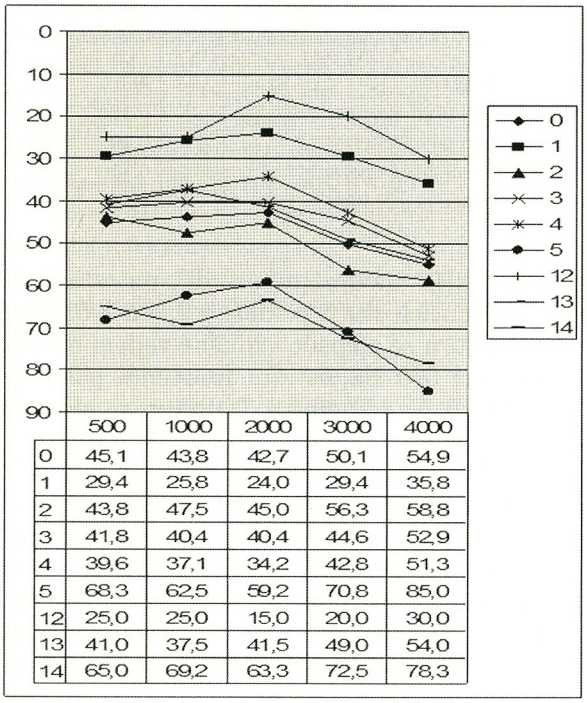
2. Sluchové prahy podle provedené tympanoplastiky (bez tympanoplastiky, myringoplastika, PORP, TORP, myringostapedopexe, ekranizace, kombinace)

Podle typu tympanoplastiky (graf 2a, graf 2b) byl nejlepší pooperační sluchový práh u 24 nemocných s myringoplastikou, dále pak u 12 nemocných s myringostapedopexí, u 4 nemocných

s PORPem, u 14 nemocných s TORPem a u 6 nemocných s ekranizací. Rozdíl ve vzdušném vedení byl zjištěn mezi skupinou bez tympanoplastiky a s myringoplastikou, zvláště při srovnání pooperačních audiogramů (tab. 2a). Při srovnání předoperačního a pooperačního sluchového prahu vzdušného vedení u jednotlivých tympanoplastik došlo ke zlepšení sluchu na všech frekvencích po myringoplastice o 3 až 8 dB, po myringostapedopexi se zlepšil práh sluchu na frekven-

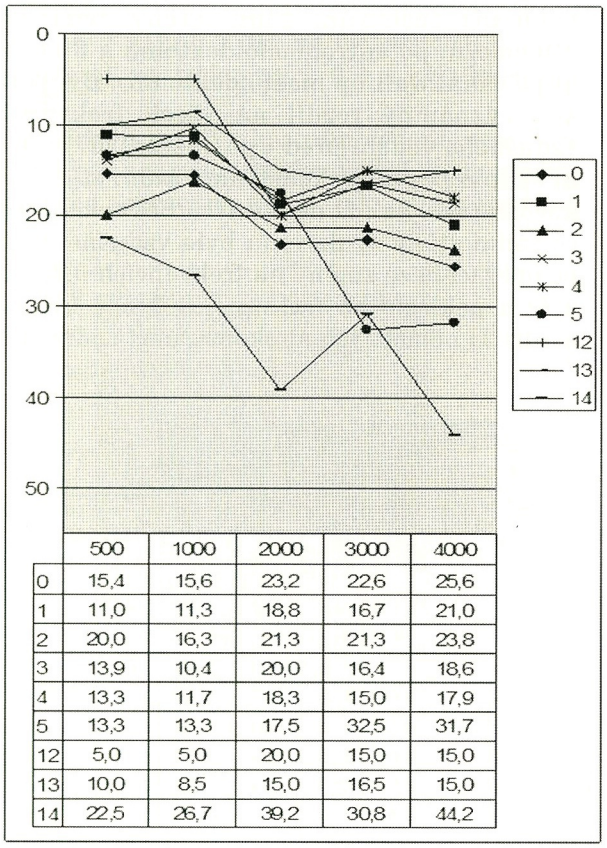


	500	1000	2000	3000	4000
0	44,9	44,3	42,8	44,9	49,9
1	33,8	29,8	32,7	33,5	38,5
2	48,8	46,3	41,3	41,3	40,0
3	47,9	42,5	38,2	41,4	45,7
4	37,9	37,5	36,7	37,5	42,9
5	48,3	46,7	46,7	65,0	77,5
12	40,0	35,0	25,0	35,0	35,0
13	46,5	39,5	35,5	39,0	40,5
14	56,7	63,3	59,2	56,7	60,0

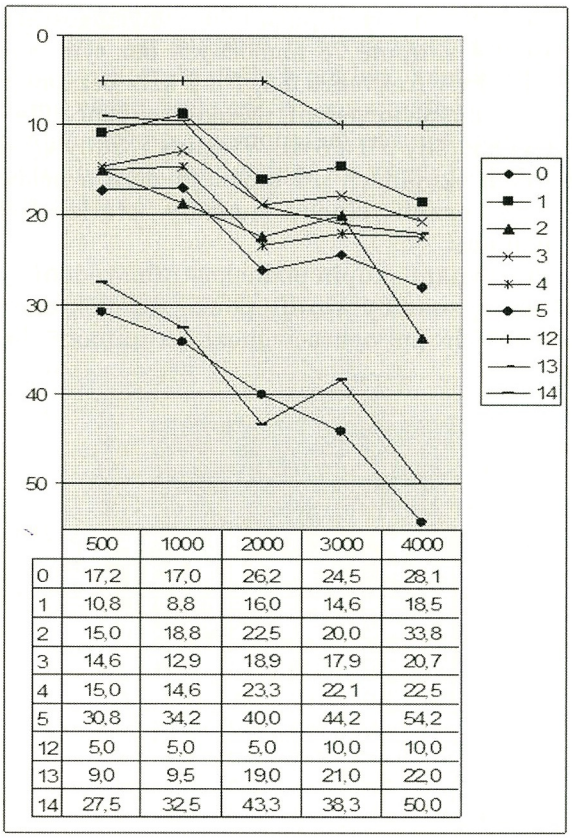


	500	1000	2000	3000	4000
0	45,1	43,8	42,7	50,1	54,9
1	29,4	25,8	24,0	29,4	35,8
2	43,8	47,5	45,0	56,3	58,8
3	41,8	40,4	40,4	44,6	52,9
4	39,6	37,1	34,2	42,8	51,3
5	68,3	62,5	59,2	70,8	85,0
12	25,0	25,0	15,0	20,0	30,0
13	41,0	37,5	41,5	49,0	54,0
14	65,0	69,2	63,3	72,5	78,3

Graf 2a. Vzdušné vedení před a po operaci podle typu tympanoplastiky.



	500	1000	2000	3000	4000
0	15,4	15,6	23,2	22,6	25,6
1	11,0	11,3	18,8	16,7	21,0
2	20,0	16,3	21,3	21,3	23,8
3	13,9	10,4	20,0	16,4	18,6
4	13,3	11,7	18,3	15,0	17,9
5	13,3	13,3	17,5	32,5	31,7
12	5,0	5,0	20,0	15,0	15,0
13	10,0	8,5	15,0	16,5	15,0
14	22,5	26,7	39,2	30,8	44,2



	500	1000	2000	3000	4000
0	17,2	17,0	26,2	24,5	28,1
1	10,8	8,8	16,0	14,6	18,5
2	15,0	18,8	22,5	20,0	33,8
3	14,6	12,9	18,9	17,9	20,7
4	15,0	14,6	23,3	22,1	22,5
5	30,8	34,2	40,0	44,2	54,2
12	5,0	5,0	5,0	10,0	10,0
13	9,0	9,5	19,0	21,0	22,0
14	27,5	32,5	43,3	38,3	50,0

Graf 2b. Kostní vedení před a po operaci podle typu tympanoplastiky.

Tab 2a. Statistická významnost změn vzdušného vedení před a po operaci podle typu tympanoplastiky.

frekvence (kHz)	0.5	1	2	3	4
bez – myringo před operací	**0.02**	**0.002**	0.06	**0.05**	0.07
bez – myringo po operaci	**0.002**	**0.001**	**0.001**	**0.001**	**0.003**
myringo před a po operaci	0.33	0.33	0.09	0.52	0.72
PORP před a po operaci	0.70	0.93	0.71	0.35	0.34

Tab 2b. Statistická významnost změn kostního vedení před a po operaci podle typu tympanoplastiky.

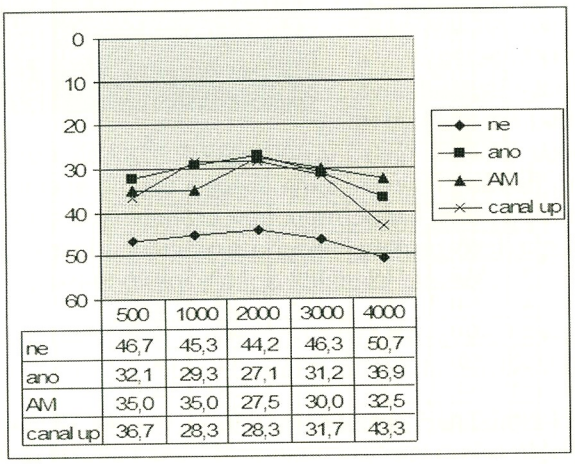
frekvence (kHz)	0.5	1	2	3	4
bez – myringo před operací	0.13	0.18	0.34	0.25	0.44
bez – myringo po operaci	0.10	**0.04**	**0.04**	0.06	0.10
bez - ekranizace před operací	0.71	0.72	0.52	0.26	0.51
bez - ekranizace po operaci	0.14	0.07	0.20	0.08	**0.02**

cích 1 a 2 kHz maximálně o 2 dB, na ostatních třech frekvencích sluch poklesl o 2, 5 a 8 dB. Při použití PORPu se zlepšilo vzdušné vedení o 5 dB na frekvenci 500 Hz, ostatní frekvence poklesly o 1 až 18 dB. Ve skupině s TORPem se zlepšilo vzdušné vedení na frekvencích 500 Hz o 6 dB a 1 kHz o 2 dB, ostatní frekvence poklesly o 2 až 7 dB. Ve skupině s ekranizací poklesl sluchový práh výrazně o 5 až 20 dB. Jeden nemocný měl provedenu současně myringoplastiku a PORP; jeho práh vzdušného vedení se po operaci zlepšil. U deseti nemocných s myringoplastikou a TORPem se zlepšilo vzdušné vedení po operaci na frekvencích 0.5 a 1 kHz o 5 a 2 dB, snížilo na frekvencích 2, 3 a 4 kHz o 6, 10 a 14 dB. Sluch se zhoršil na všech frekvencích ve skupině šesti nemocných s myringoplastikou a myringostapedopexí. Ve skupině 78 nemocných bez tympanoplastiky byly frekvence 0.5, 1 a 2 kHz bez změny prahu vzdušného vedení, vysoké frekvence 3 a 4 kHz se zhoršily o 6 a 5 dB. Všechny rozdíly v jednotlivých skupinách při srovnání před a pooperačních prahů sluchu neměly statistickou významnost.

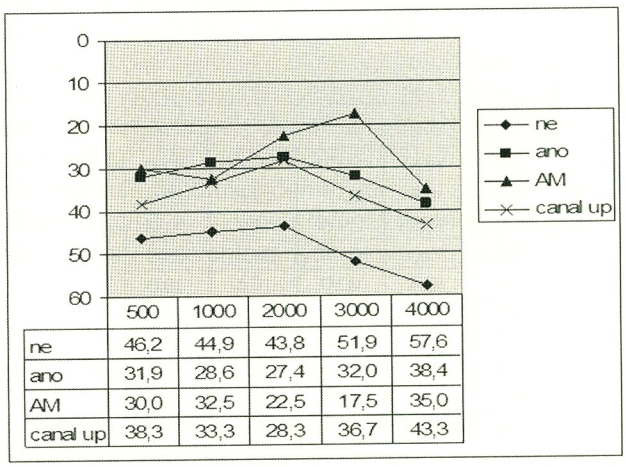
Při srovnání skupin podle kostního vedení byl zjištěn významný rozdíl pouze na některých frekvencích po operaci mezi skupinami bez tympanoplastiky a s myringoplastikou, bez tympanoplastiky a s ekranizací (tab. 2b). Kostní vedení se zlepšilo po myringoplastice o 1 až 3 dB na všech frekvencích, u PORPu na 500 Hz o 5 dB. U ostatních výkonů se frekvence významně neměnily nebo došlo k jejich nevýznamnému zhoršení, především ve vysokých frekvencích.

3. Sluchové prahy podle typu rekonstrukce zadní stěny zvukovodu (ne, ano, antromastoidektomie, canal wall up mastoidektomie)

Skupina 121 nemocných bez rekonstrukce snesené zadní stěny zvukovodu měla horší sluchový práh vzdušného i kostního vedení (graf 3a, graf 3b) než 29 nemocných s rekonstrukcí nebo při zachování zadní stěny zvukovodu (2 nemocní po antromastoidektomii a 3 nemocní po canal wall up mastoidektomii). Byl potvrzen významný rozdíl na všech frekvencích vzdušného vedení před i po operaci při srovnání skupin bez a s rekonstrukcí zadní stěny zvukovodu (tab. 3a). U nemocných bez rekonstrukce zadní stěny zvukovodu bylo vzdušné vedení po operaci beze změny na frekvencích 0.5, 1 a 2 kHz a pokleslo na frekvencích 3 a 4 kHz o 5 a 7dB. U nemocných s rekonstrukcí zadní stěny

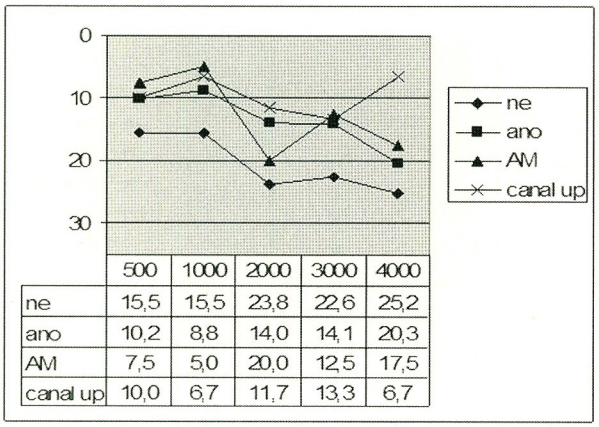


	500	1000	2000	3000	4000
ne	46,7	45,3	44,2	46,3	50,7
ano	32,1	29,3	27,1	31,2	36,9
AM	35,0	35,0	27,5	30,0	32,5
canal up	36,7	28,3	28,3	31,7	43,3

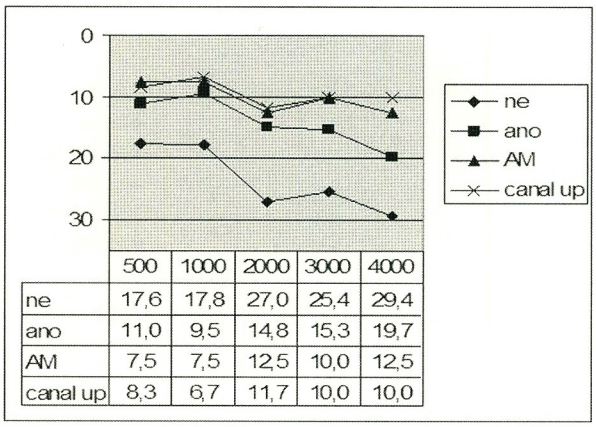


	500	1000	2000	3000	4000
ne	46,2	44,9	43,8	51,9	57,6
ano	31,9	28,6	27,4	32,0	38,4
AM	30,0	32,5	22,5	17,5	35,0
canal up	38,3	33,3	28,3	36,7	43,3

Graf 3a. Vzdušné vedení před a po operaci podle typu rekonstrukce zadní stěny zvukovodu.



	500	1000	2000	3000	4000
ne	15,5	15,5	23,8	22,6	25,2
ano	10,2	8,8	14,0	14,1	20,3
AM	7,5	5,0	20,0	12,5	17,5
canal up	10,0	6,7	11,7	13,3	6,7



	500	1000	2000	3000	4000
ne	17,6	17,8	27,0	25,4	29,4
ano	11,0	9,5	14,8	15,3	19,7
AM	7,5	7,5	12,5	10,0	12,5
canal up	8,3	6,7	11,7	10,0	10,0

Graf 3b. Kostní vedení před a po operaci podle typu rekonstrukce zadní stěny zvukovodu.

Tab. 3a. Statistická významnost změn vzdušného vedení před a po operaci podle rekonstrukce zadní stěny zvukovodu.

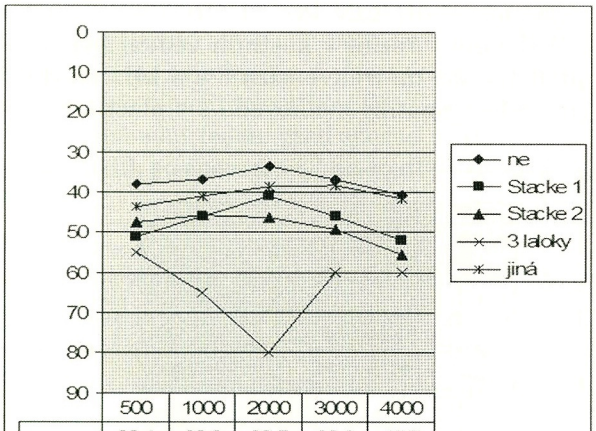
frekvence (kHz)	0.5	1	2	3	4
bez – s rekonstrukcí před operací	**0.0002**	**0.0001**	**0.0001**	**0.002**	**0.009**
bez – s rekonstrukcí po operaci	**0.002**	**0.0007**	**0.0008**	**0.0004**	**0.001**
bez rekonstrukce před a po operaci	0.85	0.87	0.89	0.10	**0.05**
s rekonstrukcí před a po operaci	0.97	0.85	0.92	0.86	0.80

Tab. 3b. Statistická významnost změn kostního vedení před a po operaci podle rekonstrukce zadní stěny zvukovodu.

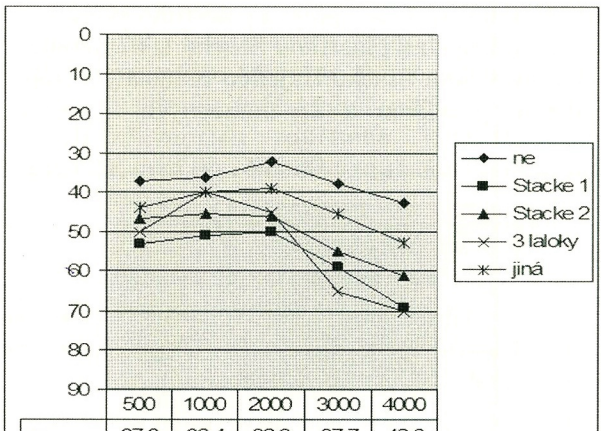
frekvence (kHz)	0.5	1	2	3	4
bez – s rekonstrukcí před operací	**0.03**	**0.01**	**0.01**	**0.04**	0.33
bez – s rekonstrukcí po operaci	0.07	**0.03**	**0.01**	**0.03**	0.07
bez rekonstrukce před a po operaci	0.32	0.31	0.24	0.36	0.20
s rekonstrukcí před a po operaci	0.61	0.61	0.71	0.68	0.90

zvukovodu se práh vzdušného vedení zlepšil na frekvenci 1 kHz o 1 dB, na frekvencích 0.5 a 2 se neměnil, na frekvencích 3 a 4 kHz klesl o 1 a 2 dB.

Byl zjištěn rozdíl v kostním vedení mezi skupinami bez a s rekonstrukcí zadní stěny zvukovodu před operací na všech frekvencích kromě 4 kHz a po operaci na frekvencích 1, 2 a 3 kHz (tab. 3b). Ve skupině bez rekonstrukce zadní stěny zvukovodu došlo k poklesu kostního vedení na všech frekvencích maximálně do 5 dB. U nemocných s rekonstrukcí zadní stěny zvukovodu kleslo kostní vedení na všech frekvencích maximálně o 2 dB.

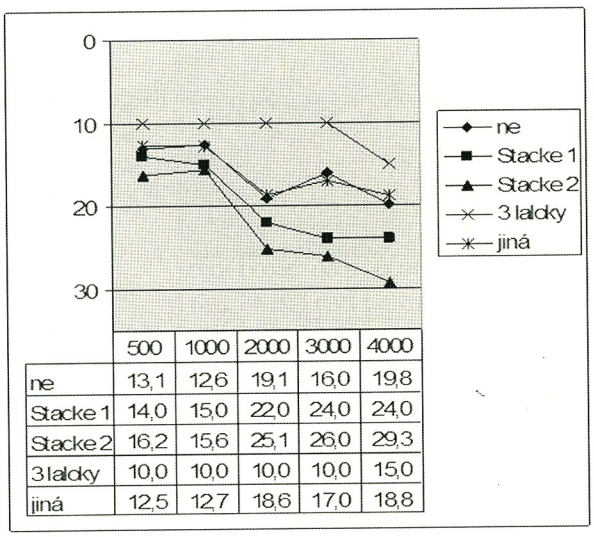


	500	1000	2000	3000	4000
ne	38,1	36,9	33,5	36,8	40,7
Stacke 1	51,0	46,0	41,0	46,0	52,0
Stacke 2	47,5	45,6	46,2	49,4	55,4
3 laloky	55,0	65,0	80,0	60,0	60,0
jiná	43,6	40,9	38,8	38,4	41,6

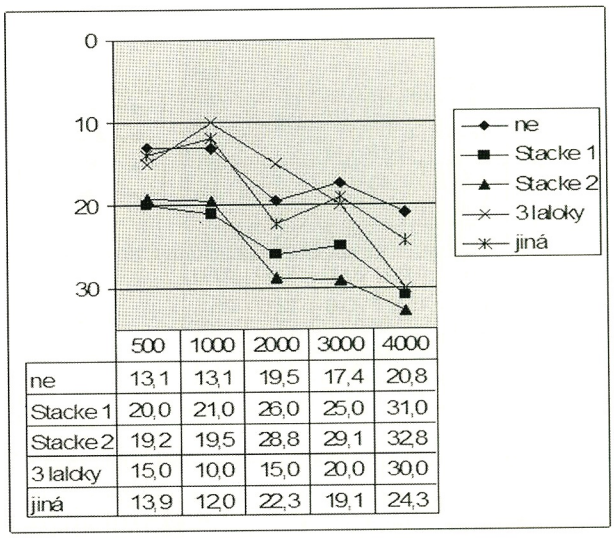


	500	1000	2000	3000	4000
ne	37,3	36,4	32,3	37,7	42,6
Stacke 1	53,0	51,0	50,0	59,0	69,0
Stacke 2	46,7	45,4	46,2	55,0	61,0
3 laloky	50,0	40,0	45,0	65,0	70,0
jiná	43,9	40,0	38,9	45,4	52,9

Graf 4a. Vzdušné vedení před a po operaci podle typu plastiky zvukovodu.



	500	1000	2000	3000	4000
ne	13,1	12,6	19,1	16,0	19,8
Stacke 1	14,0	15,0	22,0	24,0	24,0
Stacke 2	16,2	15,6	25,1	26,0	29,3
3 laloky	10,0	10,0	10,0	10,0	15,0
jiná	12,5	12,7	18,6	17,0	18,8



	500	1000	2000	3000	4000
ne	13,1	13,1	19,5	17,4	20,8
Stacke 1	20,0	21,0	26,0	25,0	31,0
Stacke 2	19,2	19,5	28,8	29,1	32,8
3 laloky	15,0	10,0	15,0	20,0	30,0
jiná	13,9	12,0	22,3	19,1	24,3

Graf 4b. Kostní vedení před a po operaci podle typu plastiky zvukovodu.

Tab. 4a. Statistická významnost změn vzdušného vedení před a po operaci podle plastiky zvukovodu.

frekvence (kHz)	0.5	1	2	3	4
ne – Stacke II před operací	**0.008**	**0.02**	**0.001**	**0.005**	**0.002**
ne – Stacke II po operaci	**0.02**	**0.04**	**0.001**	**0.0006**	**0.0007**
ne plastika před a po operaci	0.84	0.89	0.75	0.83	0.67
Stacke II před a po operaci	0.84	0.96	1.00	0.25	0.29

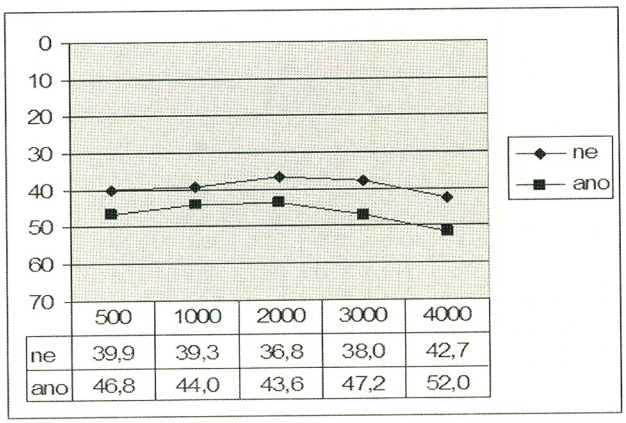
Tab. 4b. Statistická významnost změn kostního vedení před a po operaci podle plastiky zvukovodu.

frekvence (kHz)	0.5	1	2	3	4
ne – Stacke II před operací	0.15	0.21	0.08	**0.01**	**0.04**
ne – Stacke II po operaci	0.07	0.07	**0.02**	**0.01**	0.21
ne plastika před a po operaci	1.00	0.81	0.87	0.63	0.81
Stacke II před a po operaci	0.36	0.25	0.37	0.51	0.50

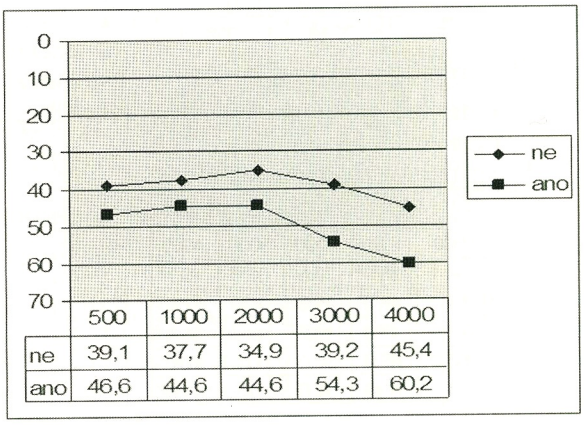
4. Sluchové prahy podle typu plastiky zevního zvukovodu (ne, Stacke I, Stacke II, tři laloky, jiná)

Podle typu plastiky zevního zvukovodu (graf 4a, graf 4b) byli nemocní rozděleni do pěti skupin: 54 nemocných bez plastiky zevního zvukovodu, 5 nemocných s plastikou Stacke I, 67 nemocných s plastikou Stacke II, jeden nemocný s trojlalokovou plastikou a 28 nemocných s jiným typem plastiky. Nemocní s plastikou zevního zvukovodu (především Stacke II) měli větší nedoslýchavost než nemocní bez plastiky zevního zvukovodu, rozdíly činily 10 a více dB. K poklesu prahu sluchu po operaci došlo na vysokých frekvencích, zvláště u nemocných s plastikou zevního zvukovodu, až o 6 dB (tab. 4a).

Významný rozdíl v kostním vedení byl zjištěn před operací na frekvencích 3 a 4 kHz mezi skupinou bez plastiky zvukovodu a s plastikou Stac-

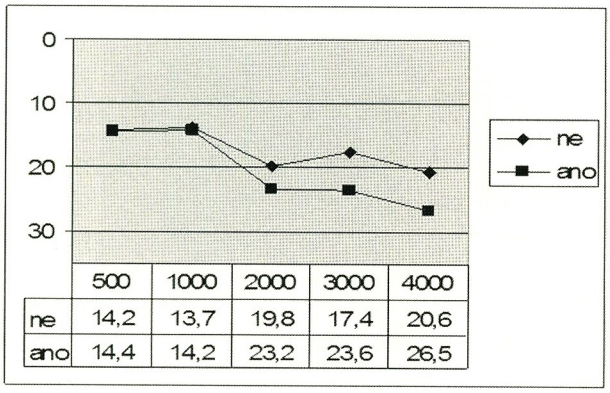


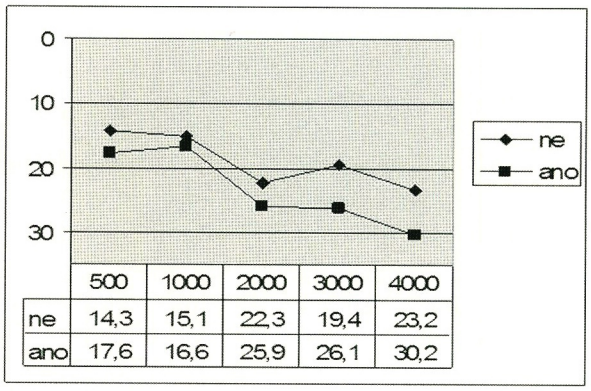
	500	1000	2000	3000	4000
ne	39,9	39,3	36,8	38,0	42,7
ano	46,8	44,0	43,6	47,2	52,0



	500	1000	2000	3000	4000
ne	39,1	37,7	34,9	39,2	45,4
ano	46,6	44,6	44,6	54,3	60,2

Graf 5a. Vzdušné vedení před a po operaci podle meatoplastiky.





Graf 5b. Kostní vedení před a po operaci podle meatoplastiky.

Tab. 5a. Statistická významnost změn vzdušného vedení před a po operaci podle meatoplastiky.

frekvence (kHz)	0.5	1	2	3	4
ne – meatoplastika před operací	**0.02**	0.09	**0.03**	**0.01**	**0.01**
ne – meatoplastika po operaci	**0.03**	**0.05**	**0.01**	**0.0002**	**0.001**
ne meatoplastika před a po operaci	0.79	0.63	0.57	0.72	0.49
meatoplastika před a po operaci	0.96	0.86	0.78	0.09	0.07

Tab. 5b. Statistická významnost změn kostního vedení před a po operaci podle meatoplastiky.

frekvence (kHz)	0.5	1	2	3	4
ne – meatoplastika před operací	0.67	0.58	0.15	**0.03**	0.07
ne – meatoplastika po operaci	0.16	0.47	0.10	**0.02**	**0.04**
ne meatoplastika před a po operaci	0.97	0.55	0.41	0.50	0.48
meatoplastika před a po operaci	0.23	0.37	0.41	0.50	0.38

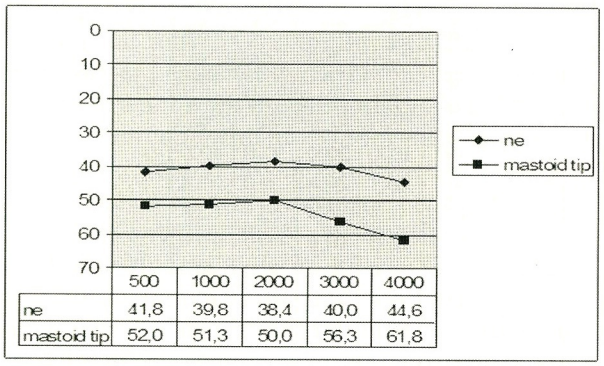
ke II a po operaci na frekvencích 2, 3 a 4 kHz. Kostní vedení u nemocných bez plastiky zevního zvukovodu kleslo maximálně o 1 dB, zatímco u nemocných s plastikou Stacke II kleslo o 3 až 4 dB (tab. 4b).

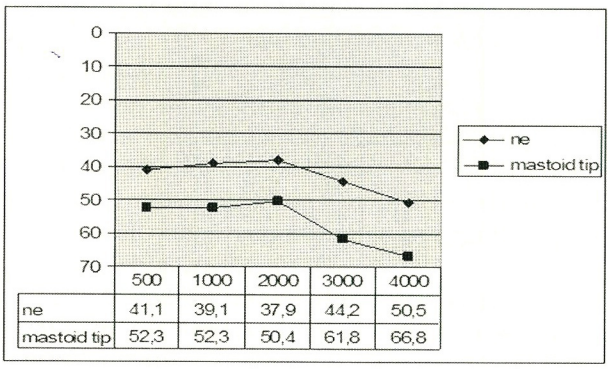
5. Sluchové prahy podle meatoplastiky (ne, ano)

Rozšíření chrupavčité části zevního zvukovodu (meatoplastika) bylo provedeno u 84 nemocných, bez meatoplastiky bylo 71 nemocných. Vzdušné i kostní vedení bylo lepší u nemocných bez meatoplastiky než s meatoplastikou (graf 5a, graf 5b). Rozdíl vzdušného vedení před operací se pohyboval od 5 do 10 dB, po operaci od 7 do 15 dB. V obou skupinách došlo po operaci k poklesu vzdušného vedení ve vysokých frekvencích, především u nemocných s meatoplastikou, o 7 a 8 dB (tab. 5a). Kostní vedení před operací bylo horší u nemocných s meatoplastikou, u kterých též více kleslo po operaci, než u nemocných bez meatoplastiky (tab. 5b).

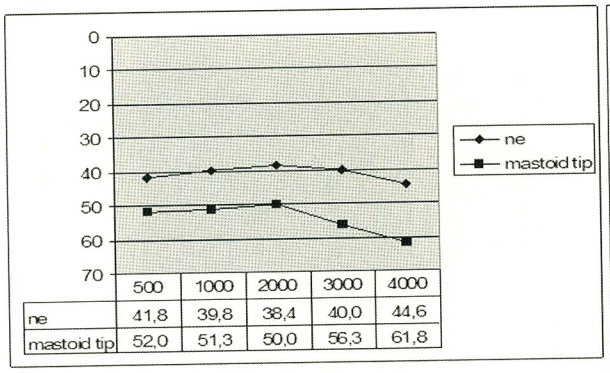
6. Sluchové prahy podle resekce mastoidního hrotu (ne, ano)

Resekce hrotu mastoidu byla provedena u 28 nemocných, bez resekce hrotu mastoidu bylo 127 nemocných. Skupina nemocných s resekcí hrotu mastoidu měla větší nedoslýchavost na všech frekvencích vzdušného i kostního vedení (graf 6a, graf 6b). Rozdíl vzdušného vedení mezi

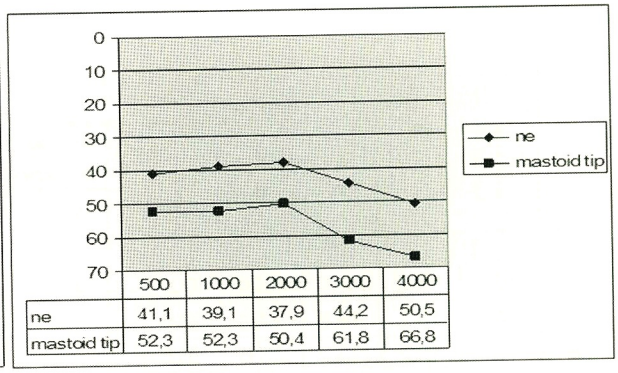




Graf 6a. Vzdušné vedení před a po operaci podle resekce mastoidního hrotu.



	500	1000	2000	3000	4000
ne	41,8	39,8	38,4	40,0	44,6
mastoid tip	52,0	51,3	50,0	56,3	61,8



	500	1000	2000	3000	4000
ne	41,1	39,1	37,9	44,2	50,5
mastoid tip	52,3	52,3	50,4	61,8	66,8

Graf 6b. Kostní vedení před a po operaci podle resekce mastoidního hrotu.

Tab. 6a. Statistická významnost změn vzdušného vedení před a po operaci podle resekce mastoidního hrotu.

frekvence (kHz)	0.5	1	2	3	4
ne – mastoid tip před operací	**0.01**	**0.004**	**0.008**	**0.001**	**0.001**
ne – mastoid tip po operaci	**0.02**	**0.01**	**0.01**	**0.002**	**0.007**
ne mastoid tip před a po operaci	0.79	0.77	0.86	0.16	0.08
mastoid tip před a po operaci	0.95	0.87	0.96	0.48	0.52

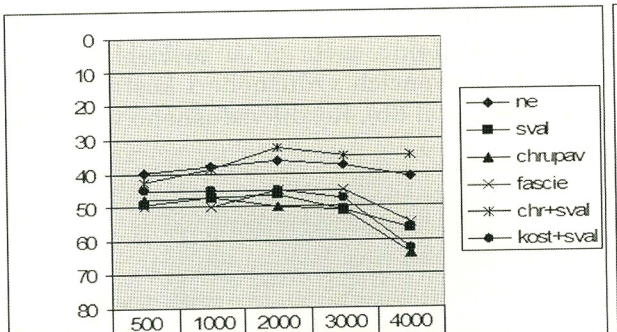
Tab. 6b. Statistická významnost změn kostního vedení před a po operaci podle resekce mastoidního hrotu.

frekvence (kHz)	0.5	1	2	3	4
ne – mastoid tip před operací	0.15	0.16	**0.02**	**0.003**	**0.006**
ne – mastoid tip po operaci	**0.001**	**0.008**	**0.003**	**0.001**	**0.0002**
ne mastoid tip před a po operaci	0.91	0.61	0.31	0.35	0.40
mastoid tip před a po operaci	0.16	0.30	0.54	0.70	0.42

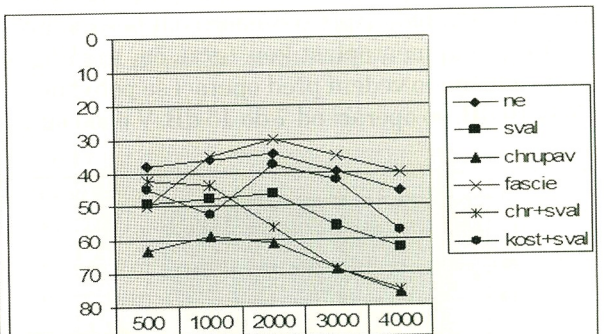
skupinami činil více než 10 dB. Po operaci došlo především k poklesu vzdušného i kostního vedení u obou skupin ve vysokých frekvencích (tab. 6a). Významný rozdíl v kostním vedení mezi skupinami byl zjištěn na frekvencích 2, 3 a 4 kHz před operací a na všech frekvencích po operaci (tab. 6b).

7. Sluchové prahy podle obliterace trepanační dutiny (ne, sval, chrupavka, fascie, kombinace)

Trepanační dutina nebyla obliterována u 87 nemocných, ostatní nemocní měli provedenu obliteraci: 56krát svalem s fascií, pětkrát chrupavkou, jedenkrát fascií, čtyřikrát chrupavkou a svalem a dvakrát kostí a svalem. Nemocní bez obliterace trepanační dutiny měli lepší vzdušné i kostní vedení než nemocní s obliterací trepanační dutiny (graf 7a, graf 7,b); významný rozdíl byl zjištěn na všech frekvencích před i po operaci (tab. 7a). Nemocní bez obliterace měli po operaci zlepšen práh sluchu vzdušného vedení na frekvencích 0.5, 1 a 2 kHz o 1 až 2 dB, na frekvencích 3 a 4 kHz došlo k poklesu o 2 a 4 dB. Při oblite-

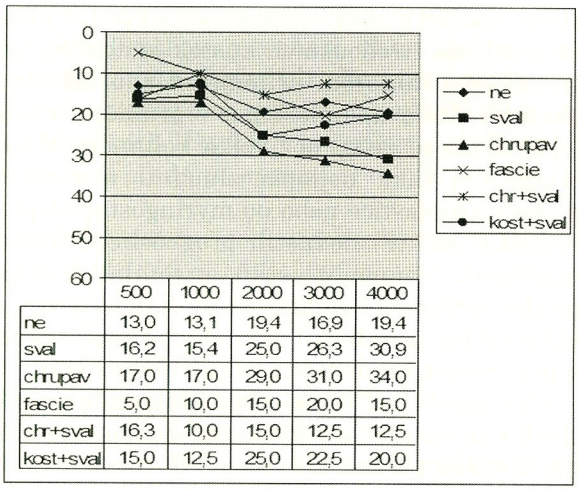


	500	1000	2000	3000	4000
ne	39,8	38,2	36,4	37,6	41,2
sval	49,2	47,1	46,3	50,9	56,7
chrupav	48,0	47,0	50,0	51,0	64,0
fascie	50,0	50,0	45,0	45,0	55,0
chr+sval	42,5	38,8	32,5	35,0	35,0
kost+sval	45,0	45,0	45,0	47,5	62,5

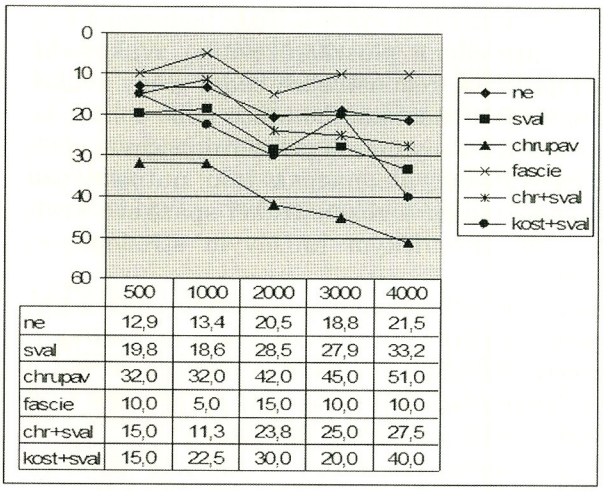


	500	1000	2000	3000	4000
ne	38,0	36,1	34,4	39,9	45,4
sval	49,2	47,7	46,4	56,1	62,5
chrupav	63,0	59,0	61,0	69,0	76,0
fascie	50,0	35,0	30,0	35,0	40,0
chr+sval	42,5	43,8	56,3	68,8	75,0
kost+sval	45,0	52,5	37,5	42,5	57,5

Graf 7a. Vzdušné vedení před a po operaci podle obliterace trepanační dutiny.



	500	1000	2000	3000	4000
ne	13,0	13,1	19,4	16,9	19,4
sval	16,2	15,4	25,0	26,3	30,9
chrupav	17,0	17,0	29,0	31,0	34,0
fascie	5,0	10,0	15,0	20,0	15,0
chr+sval	16,3	10,0	15,0	12,5	12,5
kost+sval	15,0	12,5	25,0	22,5	20,0



	500	1000	2000	3000	4000
ne	12,9	13,4	20,5	18,8	21,5
sval	19,8	18,6	28,5	27,9	33,2
chrupav	32,0	32,0	42,0	45,0	51,0
fascie	10,0	5,0	15,0	10,0	10,0
chr+sval	15,0	11,3	23,8	25,0	27,5
kost+sval	15,0	22,5	30,0	20,0	40,0

Graf 7b. Kostní vedení před a po operaci podle obliterace trepanační dutiny.

Tab. 7a. Statistická významnost změn vzdušného vedení před a po operaci podle obliterace trepanační dutiny.

frekvence (kHz)	0.5	1	2	3	4
ne – obliterace svalem před operací	**0.003**	**0.005**	**0.004**	**0.001**	**0.0002**
ne – obliterace svalem po operaci	**0.003**	**0.003**	**0.002**	**0.0002**	**0.0003**
ne obliterace před a po operaci	0.57	0.52	0.53	0.52	0.27
obliterace svalem před a po operaci	0.09	0.16	0.08	**0.005**	**0.001**

Tab. 7b. Statistická významnost změn kostního vedení před a po operaci podle obliterace trepanační dutiny.

frekvence (kHz)	0.5	1	2	3	4
ne – obliterace svalem před operací	0.06	0.17	**0.04**	**0.003**	**0.003**
ne – obliterace svalem po operaci	**0.01**	0.07	**0.005**	**0.004**	**0.002**
ne obliterace před a po operaci	0.24	0.32	0.24	0.28	0.17
obliterace svalem před a po operaci	0.11	0.18	0.08	**0.05**	**0.02**

raci svalem se frekvence 0.5, 1 a 2 kHz vzdušného vedení po operaci neměnily a frekvence 3 a 4 kHz klesly o 6 dB.

Významný rozdíl kostního vedení mezi skupinou bez obliterace a s obliterací svalem byl zjištěn před operací na frekvencích 2, 3 a 4 kHz a po operaci na frekvencích 0.5, 2, 3 a 4 kHz (tab. 7b). Kostní vedení ve skupinách bez obliterace a s obliterací svalem kleslo po operaci na všech frekvencích maximálně o 3 dB.

DISKUSE

Způsob a rozsah trepanace spánkové kosti závisí na typu chronického středoušního zánětu, jeho lokalizaci a rozsahu. Atikotomie je indikována u postižení epitympana. Canal wall up mastoidektomie je určena pro chronický inaktivní středoušní zánět s častou reaktivací, zánět omezený na atikus a antrum, dobře pneumatizovaný mastoid; předpokladem je dobrá funkce sluchové trubice. Canal wall down mastoidektomie je doporučena u rozsáhlých zánětlivých postižení, zánětlivých komplikací, chudé pneumatizace mastoidu, špatné funkce sluchové trubice a neúspěchu předešlé canal wall up mastoidektomie (16, 18, 20).

Tympanoplastika následuje po sanaci zánětlivého ložiska spánkové kosti, většinou v jedné době, někdy v druhé době v rámci kontrolní second look operace především po canal wall up mastoidektomii. Předpokladem úspěšné tympanoplastiky je ventilovaná vzdušná středoušní dutina, jejíž stěny jsou kryty klidnou sliznicí. Tympanoplastika je však problematická a většinou nemožná v konečném stadiu chronického středoušního zánětu, který je charakterizován fibrózou s cystickými formacemi (fibrocystická skleróza) obliterující tympanomastoidní prostor. Neventilovaná středoušní dutina vyplněná jizevnatou tkání vede ke kostněvzdušnému rozdílu 40 až 60 dB (16). Dále jsou k tympanoplastice nevhodné stavy rozsáhlé atelektázy středoušní dutiny a epidermizovaná bubínková dutina při současném defektu bubínku, u kterých je nemožné odstranit kompletně rohovějící dlaždicobuněčný epitel, jehož ponechání je spojeno s rizikem rozvoje cholesteatomu (15).

Při hodnocení stavu sluchu podle jednotlivých faktorů v našem souboru je třeba si uvědomit, že stav sluchu je především dán rozsahem, typem a lokalizací chronického středoušního zánětu a až

následně rozsahem výkonu. Tedy hodnocené faktory - provedená plastika zevního zvukovodu, meatoplastika, rekonstrukce zadní stěny zvukovodu, resekce mastoidního hrotu nebo obliterace trepanační dutiny nejsou primární příčinou větší nedoslýchavosti, ale naopak jsou nutností pro správnou sanaci a rekonstrukci spánkové kosti postižené chronickým hnisavým středoušním zánětem.

Současné dělení tympanoplastik vychází z klinického využití a jejich volba závisí na řadě skutečností. Jedním z hledisek je přítomnost zadní stěny zvukovodu. Při zachování zadní stěny zvukovodu (canal wall up) je prováděna:

Tympanoplastika typ I u defektu bubínku a celistvého mobilního řetězu kůstek; jedná se o myringoplastiku s preferencí retromyringické (underlay) techniky (1).

Tympanoplastika typ III s malou kolumelou je indikována při postižení kladívka a/nebo kovadlinky, s intaktním a mobilním třmínkem. Mezi hlavičku třmínku a bubínek či rukojeť kladívka je vložena vzpěra z autologní kůstky nebo z kortikální kosti a/nebo firemně vyrobený PORP (partial ossicular replacement prosthesis).

Tympanoplastika typ III s velkou kolumelou se používá, pokud chybí suprastruktury třmínku a plotnička třmínku je mobilní. K rekonstrukci se používá firemně vyrobený TORP (total ossicular replacement prosthesis).

Ve vzácných případech fixace třmínku je doporučeno rozdělit chirurgickou léčbu na dvě fáze. První fází je zacelení perforace bubínku a sanace zánětu, v druhé době, pokud je středoušní dutina klidná a zhojena, následuje stapedotomie.

Mezi tympanoplastiky u ucha, kde je odstraněna zadní stěna zvukovodu (canal wall down mastoidektomie) patří následující výkony:

Tympanoplastika typ III třmínková kolumela (myringostapedopexe), která je indikována, pokud je třmínek intaktní a mobilní. Na hlavičku třmínku je položena chrupavka a fascie; výkon je vhodné provést současně s obliterací trepanační dutiny.

Tympanoplastika typ IV (ekranizace) se provádí při nepřítomnosti suprastruktur třmínku a současně u pohyblivé ploténky třmínku. Ploténka je kryta kožním štěpem a jamka okrouhlého okénka je kryta silnou chrupavkou a fascií, se zajištěním ventilace přes sluchovou trubici. Výkon je vhodný zvláště u mělké a široké jamky oválného okénka.

Tympanoplastika typ V se provádí u vzácné fixace ploténky třmínku, kdy v druhé době za předpokladu ventilované jamky okrouhlého okénka se ploténka třmínku odstraní a je nahrazena tukem, který je kryt kožním štěpem.

Podle literárních sdělení jsou nejlepší sluchové zisky dosaženy po tympanoplastice typ I, v případě postižení středoušních kůstek je dobrým prognostickým faktorem přítomnost suprastruktur třmínku. Malá kolumela má v průměru o 5 dB lepší sluchové zisky než velká kolumela. V naší studii byl také nejlepší sluch u nemocných po myringoplastice nebo po myringostapedopexi. Angeli a kol. (3) hodnotili prognostické faktory úspěšnosti tympanoplastiky u totální či téměř totální perforace bubínku; za významný prognostický faktor považovali stav sluchu před operací a přítomnost rukojeti kladívka.

Vliv canal wall down mastoidektomie na stav sluchu po operaci je v literatuře hodnocen rozdílně. Merchant a kol. (16) nezjistili rozdíl v prahu sluchu při srovnání canal wall down a canal wall up mastoidektomie při stejném postižení středoušních kůstek. Naopak Shirazi a kol. (21) v léčbě cholesteatomu u dětí zjistili rozdíl výskytu užitného pooperačního sluchu po canal wall up a canal wall down technice, v neprospěch snesení zadní stěny zvukovodu. V našem souboru převažovala technika canal wall down nad canal wall up; jejich srovnání nebylo možné vzhledem k rozdílnosti postižení spánkové kosti obou skupin. Rozsáhlejší postižení spánkové kosti chronickým středoušním zánětem a destrukce suprastruktur třmínku jsou signifikantními předpoklady významného snížení sluchového prahu.

V našem souboru byla tympanoplastika součástí sanačního výkonu. Kim a kol. (11) doporučují tympanoplastiku v druhé době pouze u velmi rozsáhlých a závažných chronických středoušních zánětů; pokud je možné, provádějí sanaci a tympanoplastiku v jedné době. V obou skupinách dosáhli srovnatelných sluchových zisků.

Ramsey a kol. (19) doporučují po canal wall down mastoidektomii k obliteraci trepanační dutiny retroaurikulární periostální, perikraniální lalok s úponem inferiorně se současnou obliterací autologní kortikální kostí („bone pate“). Při použití této techniky dosáhli autoři suché trepanační dutiny u 90 % nemocných s aktivním středoušním zánětem. U našich nemocných po rozsáhlém sanačním výkonu též obliterujeme trepanační dutinu, především po canal wall down technice a resekci mastoidního hrotu; k obliteraci používáme sval s fascií.

ZÁVĚR

Mezi významné peroperační prognostické faktory patří typ chirurgického výkonu, typ tympanoplastiky, rekonstrukce zadní stěny zvukovodu, typ plastiky zvukovodu, meatoplastika, resekce hrotu mastoidu a obliterace trepanační dutiny. Všechny tyto faktory a jejich provedení během

chirurgického výkonu jsou však primárně ovlivněny lokalizací a rozsahem chronického středoušního zánětu. Obecně lze konstatovat, že rozsáhlejší chirurgický výkon na spánkové kosti a středoušních kůstkách je spojen s větší nedoslýchavostí před i po operaci.

Práce byla částečně podpořena grantovým projektem IGA MZ NR 8376-3/2005.

Seznam zkratek

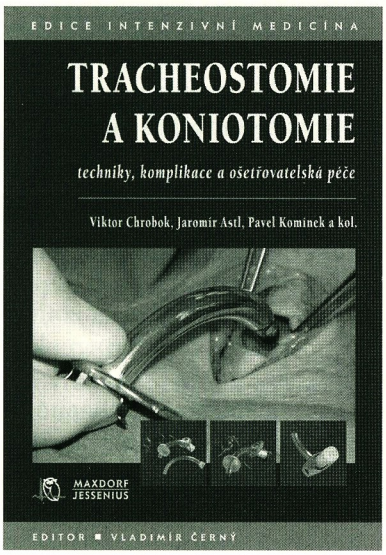
AM	antromastoidektomie
AAT	atikoantrotomie
RO	radikální konzervativní operace
RO class.	klasická radikální operace
revize RO	revize po radikální operaci
kapsa	resekce nebo podložení retrakční kapsy
0	tympanoplastika neprovedena
1	myringoplastika
2	PORP - partial ossicular replacement prosthesis
3	TORP - total ossicular replacement prosthesis
4	myringostapedopexe
5	ekranizace
12	myringoplastika + PORP
13	myringoplastika + TORP
14	myringoplastika + myringostapedopexe
canal up	canal wall up mastoidektomie
mastoid tip	resekce mastoidního hrotu

LITERATURA

Citace literárních prací budou uvedeny v článku Prognostické faktory chronického středoušního zánětu - 3. část, která bude v našem časopisu publikována v čísle 1/2008.

Doc. MUDr. Viktor Chrobok, CSc.
Klinika otorinolaryngologie
a chirurgie hlavy a krku
Pardubická krajská nemocnice, a.s.
Kyjevská 44
532 03 Pardubice
e-mail: Chrobok@nem.pce.cz

Došlo 24. 7. 2007



TRACHEOSTOMIE A KONIOTOMIE
Techniky, komplikace a ošetřovatelská péče

Viktor Chrobok, Jaromír Astl, Pavel Komínek a kol.

Praktická monografie věnovaná jedné ze základních technik používaných v intenzivní medicíně. Předmětem publikace je především problematika invazivního zajištění dýchacích cest, tedy koniotomie, klasická tracheostomie a punkční dilatační tracheostomie. Probrána jsou indikační kritéria, metodické postupy jednotlivých výkonů, zdůrazněny jsou možné komplikace jednotlivých výkonů a ošetřovatelská péče o nemocného s tracheostomickou kanylou.

Vydal Maxdorf v roce 2004, edice Jessenius, formát A5, váz., ISBN 80-7345-023-2, 174 str., cena: 295 Kč.

Objednávku můžete poslat na adresu: Nakladatelské a tiskové středisko ČLS JEP, Sokolská 31, 120 26 Praha 2, fax: 224 266 226, e-mail: nts@cls.cz