

KORSZERŰ KÖZÉPFŰL-SEBÉSZETI REKONSTRUKCIÓS ELJÁRÁSOK

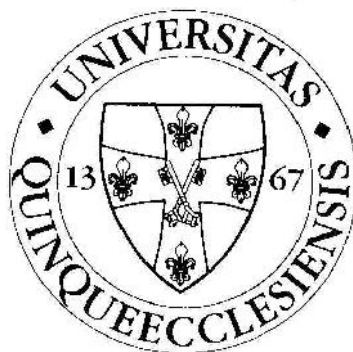
Egyetemi doktori (PhD) értekezés

Dr. Ráth Gábor

Doktori Iskola vezetője: Prof. Dr. Komoly Sámuel

Programvezető: Prof. Dr. Illés Tamás

Témavezető: Prof. Dr. Gerlinger Imre



Pécsi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar

Gyermekklinika

Pécs

2011

TARTALOMJEGYZÉK

1. Rövidítések jegyzéke
2. Bevezetés
3. Célkitűzések
4. Glass ionomer cement a középfül-sebészetben
 - 4.1. A processus longus incudis helyreállítása glass ionomer cementtel
 - 4.2. A musculus tensor tympani inának rekonstrukciója glass ionomer cementtel
 - 4.3. Középfül-sebészeti állatkísérletes modell
 - 4.4. A denudáció hatása a hallócsont és a glass ionomer cement közötti kötés tartósságára
5. Lézerstapedotómia – a stapesfixáció modern műtéti megoldása
6. Lézerrel asszisztált dobhártyapótlás a mellső negyedeket érintő és szubtotális perforációk eseteiben
7. Pars tensa retrakciós hámzsák transmeatalis excíziója egyidejű ventilációs tubus insertióval gyermekkorban
8. Gyermekkori tympanoplasticák hosszútávú audiológiai nyomonkövetése
9. Eredményeink összefoglalása
10. Irodalomjegyzék
11. Publikációk

1. RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE

a.	–	arteria
ABG	–	csont-légrés (air-bone gap)
ACBC	–	autogen corticalis csont columella (autogenous cortical bone columella)
dB	–	decibel
DH	–	dobhártya
GIC	–	glass ionomer cement
HCSL	–	hallócsont-láncolat
IM	–	incudo-malleolaris
IS	–	incudo-stapedialis
KHJ	–	külső hallójárat
KTP	–	kálium-titanil-foszfát
PORP	–	stapesfej-dobhártya típusú rekonstrukció (partial ossicular replacement prosthesis)
PLI	–	processus longus incudis
RH	–	retrakciós hámzsák
TORP	–	stapestalp-dobhártya típusú rekonstrukció (total ossicular replacement prosthesis)
TMTT	–	tendo musculi tensoris tympani
VT	–	ventilációs tubus

2. BEVEZETÉS

A középfül a fülkürt, a dobüreg, az antrum és a mastoid sejtrendszer alkotta funkcionális egység. Központi térsége a három szintre osztható dobüreg (hypotympanum, mesotympanum, epitympanum), mely tartalmazza a hallócsontokat, ezek függesztőszalagjait, az arcideget, a chorda tympanit, a nervus stapediust, a nervus tympanicus Jacobsonit, a musculus tensor tympanit és a musculus stapediust, valamint ezen izmok inait, artériákat és vénákat. A dobüreg csontos tokkal bír, előrefelé a fülkürttel, hátrafelé – az aditus ad antrumon át – az antrummal van összeköttetésben. Az alatta lévő bulbus venae inferiortól és a fölötte húzódó dura matertől csontlemez választja el. Mediális csontos falán két, a belsőfüllel határos ablak található: a fenestra ovalis és rotunda. Laterálisan, a mesotympanum szintjében a dobhártya (DH) feszül ki, melytől laterálra a külső hallójárat (KHJ) húzódik.

A középfül képleteinek rekonstrukciót igénylő károsodását okozhatja fejlődési rendellenesség, trauma, heveny vagy idült gyulladás, otoszklerózis, benignus vagy malignus tumor. Az említett kóroki tényezők közül jelentőségében kiemelkedik az idült középfülgennyedés mesotympanalis és cholesteatomás formája, ami a középfül-sebészeti rekonstrukciós céllal végzett beavatkozások legfőbb oka. A tympanoplastica az idült középfülgennyedés és maradványállapotainak korszerű műtéti megoldása mely során zárt, légtartó dobüreget alakítunk ki a jó hallás megőrzésére illetve a halláscsökkenés vezetési komponensének lehetőség szerinti csökkentésére törekedve¹⁵. Úttörő tevékenységével Wullstein és Zöllner fektette le a tympanoplastica alapjait^{150,152}. A tympanoplasticát hagyományosan egy szanációs és egy rekonstrukciós munkafázisra osztjuk. Szanáció alatt a dobüregi patológia, például cholesteatoma eltávolítását, rekonstrukció alatt pedig a sérült vagy nem kielégítő módon funkcionáló DH vagy hallócsont-láncolat (HCSL) helyén kialakított, a hangvezetést jól szolgálni képes, folytonos, rezgőképes DH és continuus, mobilis HCSL létrehozását értjük. Mesotympanalis folyamatnál a szanáció a dobüreg lezárása, azaz a DH rekonstrukciója révén történik. Ekképp a DH helyreállítása egyidejűleg szolgál szanációt és rekonstrukciót¹⁵. A hallócsontok és a DH pótlására számos anyagot használtak már fülsebészek az elmúlt fél évszázad során; így

autograftokat^{13,15,69,81,114,128,133,144,153}, homograftokat^{1,36,40,74,75,100,135,151},
heterograftokat^{4,35,37,72-74,125} és allograftokat^{29,44,46,47,56,57,64,66,88,92,93,127,137,146} is.

A homo- és heterograftok használatakor számolni kell számos betegség átvitelével a donor szervezetre^{40,58} (pl.: AIDS, Creutzfeld-Jacob kór). Ezért a középfül-sebészetben a tradicionális autograft-alkalmazás mellett az érdeklődés homlokterébe került a szintetikus anyagok (szilikon lemez, polietilén, tetrafluorpolietilén, teflon, Polycel, Proplast, Plastipore), biokerámiák (hidroxilapatit, alumínium-hidroxid, Ceravital), fémek (arany, platina, titán, acél) és a glass ionomer cement (GIC) felhasználhatósága⁴⁹.

3. CÉLKITŰZÉSEK

1. A leggyakoribb HCSSL-i defektus, a processus longus incudis (PLI) hiánya esetén vizsgáltuk a GIC-tel végzett rekonstrukció anatómiai és funkcionális effektivitását.
2. Ha átvágjuk a tendo musculi tensoris tympanit (TMTT), akkor a DH mellső negyedeit jól előrehajthatjuk, így könnyebben áttekinthetővé válik a dobüreg mellső része. Ez különösen a dobüreg mellső-felső részén elhelyezkedő cholesteatoma eltávolításakor lehet szükséges. Ritkán a TMTT működése – nevesül a kalapács helyzetének megszabása, a kalapács és vele együtt a DH jelentős, laterális irányú kitérésének akadályozása – szükséges lehet a sikeres hallásjavító műtéthez. Egy ilyen esetet és az in elsőként publikált helyreállítását mutatjuk be.
3. A különböző középfül-sebészeti eljárások kidolgozására, eredményességük megítélésére, a lehetséges szövődmények monitorizálására, szövettani vizsgálatok elvégzésére alkalmas állat-modell kialakítását tűztük ki célul.
4. Az üvegeionomer cementtel ossiculoplasticát végző szerzők jelentékeny része, – jóllehet többségük részletesen ismerteti az általuk alkalmazott eljárás lépéseit, – említést sem tesz arról, hogy a GIC hallócsontra történő felvitele előtt eltávolította volna a nyálkahártyát a fogadó csontfelszínről. Felvetődik a kérdés, hogy vajon erősebben és tartósabban kötődik a GIC a nyálkahártyájától megfosztott, mint a megtartott nyálkahártya-borítású hallócsonthez. Ha kimutatható volna különbség ebben a relációban, az magyarázatul szolgálhatna a műtéti esetek egy részében észlelt nem kielégítő halláseredményért. Célul tűztük ki, hogy anatómiai és hisztológiai szempontból hasonlítsuk össze a nyálkahártyával fedett és denudált hallócsontra felvitt GIC között kialakuló kötés tartósságát az eltelt idő függvényében állatkísérletben, házinyúlon.
5. Ismertetjük a kálium-titanil-foszfát (KTP) lézerrel asszisztált, hőhatásra önzáródó Nitinol-pisztonnal végzett stapidotomiákkal szerzett első hazai tapasztalatokat.

6. A DH mellső negyedeit érintő- illetve a szubtotális perforációk esetenként komoly kihívást jelentenek a fülsebész számára. Az irodalomban fellelhető, az ilyen esetekre vonatkozó számos megoldási javaslat is arra utal, hogy egyetlen, általánosan elfogadott megoldás nem létezik. Az elmúlt évek során alkalmazott, lézerrel asszisztált megoldás anatómiai és funkcionális eredményeit dolgoztuk fel. Kíváncsiak voltunk a fascia-megtapadás arányára, a reperforációk gyakoriságára, a posztoperatív ABG és a csontvezetékes küszöb alakulására.
7. Számos kezelési stratégia ismeretes a pars tensa retrakciós hámzsák (RH) vonatkozásában. Ezek egyikében a RH transmeatalis kimetszését ventilációs tubus (VT) DH-maradványba történő beültetésével kombinálják. Megvizsgáltuk gyermek populációban a technikával elért anatómiai és funkcionális eredményeket. Megkíséreltük beazonosítani az eljárás eredményességét befolyásoló különböző tényezőket (életkor, kétoldaliság, stádium, az érintett DH negyedek száma), valamint tisztázni hatásuk jelentőségét. A tárgyalt műtéttípusra vonatkozó hatékonyabb betegszelekciót elősegítendő egy prognosztikai pontrendszert dolgoztunk ki.
8. A betegek utókezelése során megfogalmazódik az operatőrben egy szubjektív vélemény az általa alkalmazott műtéti eljárás hatékonyságáról, amit általában az utolsó néhány sikeres vagy sikertelen eset alapján alakít ki. Ám ez a szubjektív vélemény nem biztos, hogy megállja a helyét, ha az összes operált beteg adatait feldolgozzuk mind a szanáció, mind a halláseredmény szempontjából. Különösen fontos ez a feldolgozás, ha az operatőr lényegében azonos technikával operál hosszú éveken át. Az ilyen hosszútávú követés már választ adhat arra is, hogy mennyire tartós egy rekonstrukciós eljárás eredményessége. Közel három évtizede ugyanazt a HCSL-i rekonstrukciós módszert alkalmazó operatőr (*Prof. Dr. Pytel József*) gyermekeken végzett tympanoplasticáinak anatómiai és funkcionális eredményeit dolgoztuk fel. Megvizsgáltuk, hogy a DH helyreállítása milyen megtapadási és reperforációs aránnyal járt. A hatalmas adathalmaz feldolgozására az operatőr windows alapú programot írt, ami lényegesen megkönnyíti a halláseredmények különböző szempontok

szerinti csoportosítását. Meghatároztuk a pre- és posztoperatív csont- és légvezetést, a ABG-t, továbbá az eredmények időbeli változását. Individuális követési görbéket elemezve tanulságos eseteket kerestünk. Követési megbízhatóságot és tanulási görbét generáltunk a program segítségével.

4. GLASS IONOMER CEMENT A KÖZÉPFÜL-SEBÉSZETBEN

A GIC kifejlesztése Wilson és Kent nevéhez fűződik¹⁴⁸. Bázikus kalcium-alumínium-fluoroszilikát por és egy sav vizes oldatának összekeverésékor jön létre egy minimális hőtermeléssel kísért sav-bázis reakció során. A termelt hő csekély mennyisége miatt nem okoz a környező szövetekben hőkárosodást³⁹. Az anorganikus fluoroszilikát partikulumok egy nem vízdékony hidrogél mátrixba kerülnek, amit ionos keresztkötések, hidrogén-hidak tartanak össze³³. A porból és a folyadékból a keverés hatására egy fehér, pasztaszerű, néhány perc alatt megkeményedő, porcelánszerűen áttűnő, csonthoz és fémhez kötődő anyagot nyerünk. A pasztához hasonló konzisztenciájú állapot néhány percét kell felhasználni a cement dobüregi applikálására és az ezzel kapcsolatos manipulációra. Nagyobb defektusok áthidalásához ez az idő kevés lehet. Szerencsére a hallócsontra már felvitt és megszilárdult GIC-re újabb adag cement rétegezhető, hasonló erősségű kötést nyerve így a csont-cement és cement-cement relációban⁵³. Így nagyobb defektusok is sikeresen pótolhatók lépésről lépésre, tetszőleges számú GIC-réteg appozíciójával. Amennyiben a GIC szándékunktól eltérően a chorda tympani, a nervus tympanicus, a szabadon futó nervus facialis, a kerekablak vagy a stapestalp közelségébe jutna, szívóval rögtön eltávolítható. A cementet csupasz, száraz csontfelszínre kell felvinni. A szilárd állapot felvételéig nem érheti nedvesség, vér, mert ezek kimossák a megfelelő erejű kötés kialakulásához szükséges ionokat az anyagból. Miután a cement megszilárdult, a környező folyadékok már nem jelentenek veszélyt³³. A már megkeményedett cement fúróval tovább formázható. A GIC biokompatibilis és biostabil^{19,27,52,55,76,77,86,104,126,129}.

Kezdetben a dentális medicinában használták fogászati ragasztóanyagként, 1989-ben jelent meg előbb orthopaediai^{76,77}, majd első fülsebészeti alkalmazásáról beszámoló. *Hehl és mtsai*⁶⁷ szétvált incudo-stapedialis (IS) ízületet hidaltak át GIC-tel, columellát fixálták a stapesfejhez, valamint pisztont rögzítettek a PLI-hoz stapedectomy és stapedotomy részeként. *Geyer és Helms*⁵⁴ mastoidealis üreget obliterált és a KHJ hátsó falát pótolta vele. *Kupperman és Tange*⁸⁶ szintén mastoid obliterációra és koponyaalapi defektusok pótlására használta a cementet és gyakori kilökődésről számoltak be. A HCSL helyreállítására számos szerző alkalmazta a GIC-et. Ezzel a ragasztóanyaggal sikeresen lehetett áthidalni

az incus hosszú szárának kisebb defektusait^{7,13,25,86,96,101,111}, pótolni a PLI hiányát, de akár teljes incust^{15,95}, a kalapácsfejet és az incustestet⁷⁸ vagy csak a kalapács nyelét¹⁵ is. A két ízület bármelyikében kialakult luxáció esetén használható helyreállításra az anyag. Stapedectomiát és stapedotomiát követően észlelt PLI-defektusnál is többen beszámoltak GIC-tel végzett sikeres rekonstrukcióról^{7,15,25}. A KHJ helyreállítására történő felhasználása azonban nem váltotta be a hozzáfűzött reményeket, mivel a nagy felszínű cement áthámosodása nagyon sokáig tartott vagy egyszerűen elmaradt⁸⁶.

Nagy koponyaalapi csontiányok pótlásakor a liquor jelentős felületen került kapcsolatba a cementtel rekonstruált felszínnel és a liquor encephalopathiát okozó toxikus mennyiségű alumíniumot oldott ki a GIC-ből. Ezt követően a cement használatát néhány államban felfüggesztették^{61,118}. GIC-tel végzett ossiculoplastica során a dobüregben a fenti alkalmazáshoz képest sokkalta kisebb mennyiségű cement kerül felhasználásra és az anyag nem érintkezik tartósan liquorral vagy más folyadékkal¹⁵.

4.1. A PROCESSUS LONGUS INCUDIS HELYREÁLLÍTÁSA GLASS IONOMER CEMENTTEL

Bevezetés

A leggyakoribb HCSL-i defektus a PLI részleges vagy teljes hiánya. Okozhatja fejlődési rendellenesség, cholesteatoma, tumor, gyulladás vagy trauma. A PLI hiánya mellett az esetek többségében a DH is perforált. Ilyenkor a kielégítő halláseredmény eléréséhez a DH és a HCSL rekonstrukciója egyaránt szükséges. A PLI kisebb defektusai sikeresen helyreállíthatók az incus transzpozíciójával vagy ún. partial ossicular replacement prosthesis (PORP) alkalmazásával. Az incudo-malleolaris (IM) ízületi funkciónak és az eredeti HCSL fiziológiáét mindinkább megközelítő állapotának megőrzésére irányuló törekvés készített több szerzőt arra, hogy a hangvezető rendszer folytonosságát a PLI hiányzó részének áthidalásával érje el. Különböző protéziseket⁹⁶, bone pâte-t¹³⁶, ACBC-át⁹⁸, biokompatibilis ragasztóanyagokat, mint például a GIC-et^{7,25,83,107,111} használtak erre a célra.

Anyag és módszer

Beteganyag: A beteganyagot az 1994 novembere és 2006 novembere között a Pécsi Tudományegyetem Fül-, Orr-, Gégészeti és Fej-, Nyaksebészeti Klinikáján tympanoplasticán átesett betegek alkották, akiknél a PLI részleges vagy teljes hiányát GIC-tel pótoltuk. A HCSL nagyobb defektusai miatt végzett műtéteket kizártuk a tanulmányból. 35 beteg - 16 férfi és 19 nő - felelt meg a felállított kritériumoknak. 19 jobb és 16 bal oldali műtét történt. A betegek életkora 8-69 év között, az átlagéletkor pedig 33.4 év volt.

GIC: Mind a 35 műtétnél a PLI hiányát GIC-tel pótoltuk. Három készítményt használtunk e célra – mindet egyforma megelégedéssel: Glass Ionomer Liner No 74013L DPD/3M, St. Paul, USA; G.C. Fuji IX G.P., G.C.C., Tokyo, Japan; Ketac Cem Glasionomerzement, ESPE, Seefeld, Germany. Egy műtéti revízió során a cementet (Ketac Cem) fragmentálódva találtuk a középfülben. Ezt a típusú készítményt a későbbiekben is használtuk és nem tapasztaltunk alkalmazása során semmilyen zavaró tényezőt.

Műtéti technika: A folyékony és a szilárd komponenst kézzel kevertük össze a műtét alatt. A PLI maradványának laterális felszínéről fülészeti preparáló eszközzel, kis gyémántfűrővel vagy KTP-lézerrel eltávolítottuk a nyálkahártyát. Gyémántfűrővel végzett denudáláskor egy finom horoggal rögzítettük az incust hogy óvjuk az IM ízületet a szétválástól. A nyálkahártyát nem távolítottuk el a stapes fejről vagy az azzal esetleg összeköttetésben maradt processus lenticularis incudis maradványáról. Így a cement és a stapesfej/processus lenticularis között nem alakítottunk ki rögzített kapcsolatot, mintegy művi IS ízület jött létre. A PLI maradványára fülészeti preparáló eszközzel apró adagokban addig rétegeztük a GIC-et, amíg el nem értük a stapes fejét és azt a cement egy haranghoz hasonló alakot felvéve körbe nem vette (1. és 2. kép). Az anyag megkötése után a kalapács finom érintésével ellenőriztük, hogy a mozgás átvihető-e a stapestalpra.

1. ábra A processus longus incudis hiánya.



2. ábra Cementhid az incustest és a stapesfej között.



Az esetek többségében a HCSL mellett a DH-át is helyre kellett állítani: 10 esetben különböző méretű centrális perforáció, 17 fülnél retrakciós hámzsák és 3 esetben kis, retrakciós típusú cholesteatoma kimetszése nyomán kialakított széli perforáció miatt. 3 fülnél a DH pótlása a korábbi műtétnél már megtörtént. Egy esetben a részlegesen a mediális falra tapadt DH-t sérülésmentesen sikerült leválasztani. Egy fülnél pedig myringitis granulosa miatt félvastag retroaurikuláris bőrrel fedtük a mellső DH-negyedeket. A DH-perforációkat temporális fasciával fedtük; a hátsó negyedek folytonossági hiányát egyszerű underlaid technikával, míg a mellső negyedek érintettsége esetén a Bailey-féle technikát⁸ alkalmaztuk, azaz a lebeny mellső szélét szívóval visszahúztuk a rostos és csontos dobgyűrű közé, a KHJ bőre alá, így biztosítva a fascia mellső részének helyzetét.

Audiológiai vizsgálatok: Tisztahang-küszöböt 0.5-1-2-3 kHz-en mértünk. A műtétek után a fenti négy frekvencián mért légvezetés értékek átlagából kivonva a csontvezetéses értékek átlagát megkaptuk a posztoperatív csont-légrést (ABG), melyet az eljárás audiológiai sikerességének megítélésére választottunk. A kiértékelés a Pytel-software-rel történt¹⁷.

Statisztikai analízis: A szignifikancia meghatározására a párosított mintás t-próbát alkalmaztuk és standard deviációt számoltunk.

Eredmények

A DH pótlása mind a 31 esetben sikeres volt sebészi értelemben, re-perforáció nem alakult ki. A HCSL-rekonstrukció nem kielégítő volta minden bizonnyal elégtelen halláseredményekben mutatkozott meg. A betegek nyomon követése során 4 esetben alakult ki DH retrakció. Ez a rossz fülkürtműködés következménye, ami szintén okozhat halláscsökkenést. Hasznosnak tűnt a műtét utáni legjobb, az egy év körüli (posztoperatív 6.-18. hónap közötti) és az utolsó ABG feljegyzése és értékelése (I. táblázat).

I. táblázat

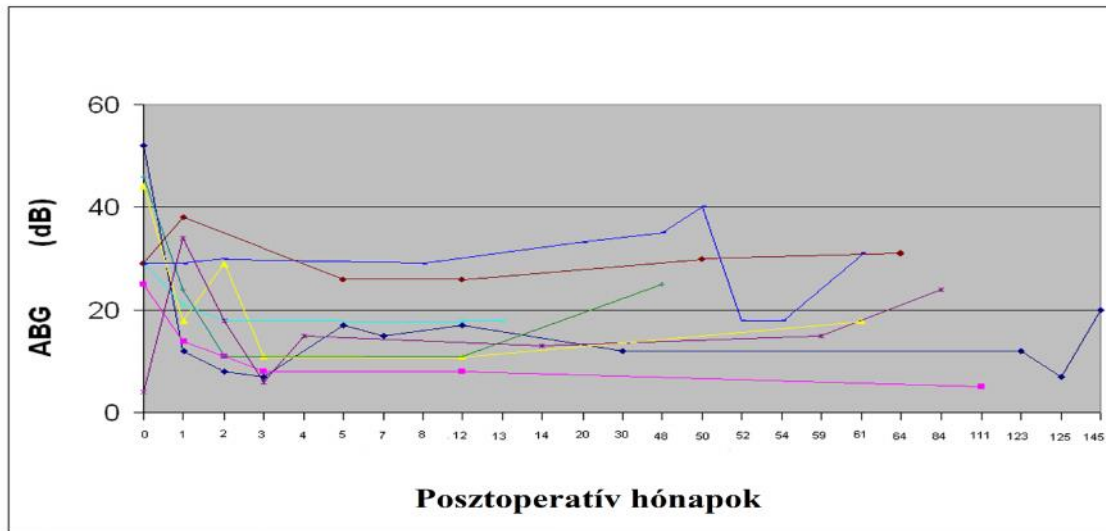
A halláseredmények bemutatása. Az átlagolás 4 frekvencián történt (0,5-1-2-3 kHz). SD = standard deviáció

A csont-légrés átlagok százalékos megoszlása								
Csont-légrés	Átlag (dB)	SD	0 – 10 dB	11 – 20 dB	21 – 30 dB	31 – 40 dB	41 – 50 dB	50 – dB
Preoperatív	27.5	12.164	9%	20%	34%	26%	11%	-
Posztoperatív (legjobb)	11.4	10.328	54%	34%	6%	6%	-	-
Posztoperatív (1 év körül)	12.2	10.238	52%	27%	18%	3%	-	-
Posztoperatív (utolsó)	14.7	9.789	40%	34%	20%	6%	-	-

A csont- és légvezetés-átlagok változásának százalékos megoszlása									
Változás (negatív érték hallásjavulást jelez)	Átlag (dB)	SD	<-30 dB	<-20 – -29 dB	-19 – -10 dB	-9 – 0 dB	1 – 10 dB	11 – 20 dB	21 – 30 dB
Csontvezetés	0.2	5.114	-	-	3%	43%	48%	6%	-
Légvezetés	-14.6	12.862	14%	23%	31%	14%	12%	6%	-

3. ábra

A legalább 4 év követési idővel rendelkező 8 beteg preoperatív (a 0. hónapnál) és az összes mért posztoperatív csont-légrés átlagának (ABG) változása követhető az idő függvényében.



A nyert halláseredmények alapján 3 csoportot különítettünk el: $ABG \leq 10$ deciBel (dB) a „jó”, $10 \text{ dB} < ABG \leq 20 \text{ dB}$ az „elfogadható” és $ABG > 20 \text{ dB}$ a „sikertelen” kategóriába került. Az egy év körül mért halláseredmények alapján a betegek 52%-a a „jó”, 27%-a az „elfogadható” csoportba volt sorolható. Az utolsó mérés alapján számolt halláseredmények értelmében a páciensek 40%-a a „jó” és 34%-a az „elfogadható” kategóriába került. A műtétet követő halláseredmények a 35 esetből 14-nél az elvárásainknak megfelelően alakultak. A többi beteg közül 6-nál a kezdeti „jó” ABG-értékek 3-5 év elteltével megnövekedtek és 4 az „elfogadható”, 2 pedig a „sikertelen” csoportba került át. 15 fül esetén 10 dB-nél kisebb ABG-átlagot sosem mértünk. Közülük 13 az „elfogadható” csoportba tartozott a megfigyelési időszak elején és ezekből 8 ebben a csoportban is maradt végig, míg 5 lecsúszott a „sikertelen” kategóriába. 2 eset posztoperatíven egyből a „sikertelen” csoportba jutott, 7 pedig az obszerváció alatt süllyedt ide. A műtétek előtt a betegek 9%-nak volt $ABG \leq 10 \text{ dB}$ értéke. Náluk a RH biztonságos eltávolítása megkövetelte a sorvadót, de még hangvezető PLI eltávolítását és pótlását. Sajnos ezeknél a casusoknál a ABG-átlag kiszélesedett és a 20-30 dB-es sávba került posztoperatíven. A teljes beteganyagra vetítve az ellenoldali fülek egyikénél sem észleltünk számottevő növekedést a csontvezetés értékekben.

A követési idő 0.5-12 év, míg az átlagos követési idő 2.49 év volt. 14 beteg követési ideje egy évnél rövidebb volt, közülük 10-nél a műtét óta még nem telt el egy év. 8 esetben a követési idő meghaladta a 4 évet; a 3. ábrán láthatóak a hozzájuk tartozó ABG-átlagok.

Statisztikai analízis: A ABG-átlagok, ezek standard deviációja és a különböző ABG-átlagú csoportba tartozó betegek százalékos megoszlása került bemutatásra az 1. táblázatban. A műtét utáni ABG-átlagok szignifikáns mértékű csökkenést mutattak a preoperatív értékekhez viszonyítva ($df=34$, $p<0.001$).

Megbeszélés

Sebészi szempontból nézve a sikertelenség okainak feltárása és megelőzés lehetséges módzatainak meghatározása különösen érdekesnek tűnik. A „sikertelen” halláseredményű csoportba került 4, a rossz fülkürtfunkció egyértelmű jeleit mutató fül. Közülük az egyiknél műtéti revízióra kényszerültünk, mely során a korábban behelyezett GIC-et fragmentálódva találtuk meg a dobüregben és helyette ACBC-val történt HCSL-i rekonstrukció. A továbbra is fennálló rossz fülkürtműködés miatt azonban ez a megoldás is sikertelennek bizonyult. Az első beavatkozás műtéti leírása megemlítette, hogy a GIC szokatlanul lassan kötött meg. A cement megnyúlt kötési ideje az anyag minőségi romlására figyelmeztet. Ilyenkor javasolt egy új készítmény megbontása és használata. Célszerű a műtőben mindig tartani egy bontatlan készletet.

Az említett 4 rosszul szellőző fülből kettőnél többször került sor VT beültetésére, aminek hatására az egyik fül halláseredményei átmenetileg a „jó” eredményű csoportba kerültek. Két másik esetben a műtét során a stapes szuperstruktúra állapotát nem sikerült kielégítően tisztázni a stapesfülkében uralkodó gyulladással állapotok miatt. A stapesfej és a PLI maradványát GIC-tel összekötöttük, hátha így egy ülésben megoldható lesz a szituáció. Sajnos sikertelenül és a stapeszárak hiányának gyanúja miatt fülműtéti revízióra lesz szükség. Ép DH és légtartó dobüreg mellett a ABG-átlag 21-24 dB közötti.

Légtartó dobüreg, folytonossá vált DH és HCSL esetén elméletileg a ABG-t a 10 dB alatti tartományba váránk. A gyakorlatban sajnos nem mindig ez a helyzet. Ha a DH

pótlását követően a dobüregi ventiláció kielégítő, a DH és a kalapácsnyél között jó a kontaktus, a ABG kisebb, mint a HCSL-i megszakadásnál jellemző érték, nehéz megmagyarázni egy 10-20 dB közötti ABG-t. Jóllehet más lehetőségek is szóba jöhetnek ilyenkor, az ok feltehetően a HCSL valamely részének, valószínűleg a ligamentum annularének olyan finom rögzülése, amit intraoperatív mozgatóval nem lehet észrevenni. Ez az inkomplett fixáció jelen lehet már a műtétnél, de kialakulhat később is. A fenti magyarázat persze tisztán spekulatív, mivel nem rendelkezünk olyan érzékenységgű intraoperatív alkalmazható műszerrel, amivel a HCSL mobilitásának ilyen kisfokú gátoltságát ki tudnánk mutatni. *Kjeldsen és Grøntved*⁸³ 12 betegen alkalmazott hasonló technikát. 7 esetben a tisztahang hallásküszöb-átlag (PTA) több mint 10 dB-lel csökkent, 3 fűlnél változatlan maradt, kettőnél pedig enyhe romlást észleltek. *Ozer és mtsai*¹⁰⁷ 15 esetben végeztek ugyanilyen fűlműtétet és 9 betegnél (60%) érték el 20 dB alatti ABG-t 1 év után. Saját anyagunkban a műtét után megközelítőleg 1 évvel regisztrált ABG-átlag a páciensek 69%-nál volt kisebb vagy egyenlő 20 dB-lel.

Véleményünk szerint a bemutatott halláseredmények az eljárás hatékony voltát igazolja. Ugyanakkor hosszútávú követést – habár a halláseredmények jók voltak, – csak kisszámú beteganyagon tudtuk mindezidáig megvalósítani. Miután a kezdeti beavatkozások sikeresek voltak egyre nagyobb arányban választottuk ezt a rekonstrukciós eljárást a PLI teljes vagy részleges hiánya esetén. A leghosszabb követési idő 12 év az „elfogadható” és 10 év a „jó” halláseredményű csoportban, ami mindenképpen biztató és jelzi, hogy a módszer további tesztelésre érdemes.

4.2. A MUSCULUS TENSOR TYMPANI INÁNAK PÓTLÁSA GLASS IONOMER CEMENTTEL

Bevezetés

Idült cholesteatomás középfülgennyedés műtete során a kalapácsfej és az incus (esetleg sorvadtt maradványa) gyakran kerül eltávolításra, hogy az addig takarásban lévő, rejtett dobüregi területek jól láthatóvá váljanak. A DH-maradvány a beleszótt kalapácsmarkolattal ilyenkor általában megőrzésre kerül. Ha átvágjuk a TMTT-t, akkor a DH mellső negyedeit jól előrehajthatjuk, így könnyebben áttekinthető a dobüreg mellső része. Az ín átvágása azonban sok esetben nem lenne feltétlenül szükséges. *Asai* és *mtsai*⁶ kadáver kísérletei szerint a kalapács lefejezése és a TMTT átvágása nem befolyásolja a hangvezetést. Fentiek összhangban vannak a tympanoplasticák során szerzett tapasztalatokkal. DH- és/vagy HCSL-i reconstrukció során a fülsebészek zöme nem szentel megkülönböztetett figyelmet a TMTT-nak. Hiánya vagy megléte nem jár különbséggel a betegek többségénél, azonban ritkán, válogatott esetekben – nevesül a kalapács helyzetének megszabása, a kalapács és vele együtt a DH jelentős, laterális irányú kitérésének akadályozása révén – az ín működése szükséges lehet a sikeres hallásjavító műtéthez. Jelen közleményünkben egy ilyen esetet szeretnénk bemutatni.

Esetismertetés

A 9 éves fiúgyermek jobb oldali idült cholesteatomás középfülgennyedés miatt tervezetten kétszakaszos tympanoplastica első szakaszára került sor 1989-ben (Operatőr: *Prof. Dr. Bauer Miklós*). A nagy retrakciós hámzsák a hátsó DH-negyedekből indult ki, a DH a mediális falra tapadt. A cholesteatoma elpusztította az PLI-t, hátra-felfelé terjedvén erodálta az üllő testét és a kalapács fejét is, kitöltötte az atticust és az aditus ad antrumot. Eltávolítása részben a KHJ-on át, részben a mastoidectomiás üreg felől történt. A KHJ hátsó falát nem vettük el. A kalapácsfej és az incustest eltávolításra, a TMTT pedig átvágásra került. A kalapács markolata és a DH-maradvány megkíméltetett. Az ép stapes és a promontórium között tudatosan cholesteatoma mátrix maradt, mivel eltávolítása – a

fertőzött környezetben – veszélyeztette volna a belsőfül működését. A dobüreg mediális falára szilikon lemezt helyeztünk. A DH helyreállítása underlay technikával, a musculus temporalis superficialis aponeurosisával történt.

A műtétet zavartalan sebgyógyulás követte, azonban az operált oldalon idővel jelentkeztek a rossz fülkürtfunkció jelei. A rekonstruált DH behúzódott, ám a behelyezett szilikon lemez a mediális falra tapadását meggátolta. Shah típusú VT biztosította a kielégítő dobúri szellőzést. A második szakaszra egy év elmúltával került sor. A kengyel és a promontórium között kis reziduális cholesteatoma fejlődött ki, komplett eltávolítása érdekében a stapes szuperstruktúrát fel kellett áldoznunk.

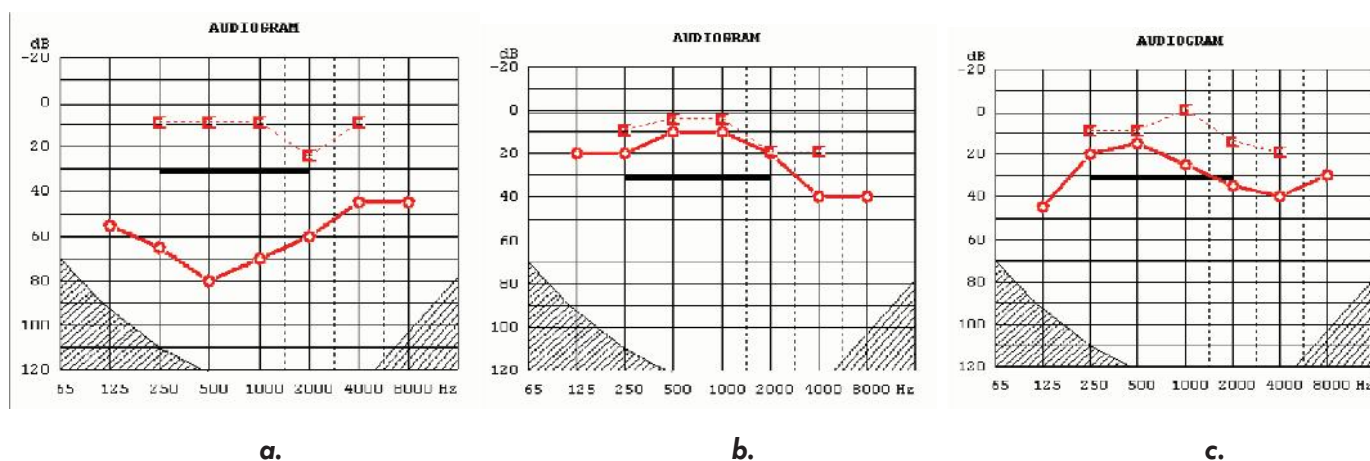
Két évvel később ismét megnyitottuk a középfület, ekkor reziduális cholesteatomát nem találtunk. ACBC került behelyezésre a mobilis stapestalp és a novomembrán közé. A tartósnak bizonyuló rossz fülkürt funkció miatt VT-t ültettünk be a DH-ba. Utóbbi műtéttel jelentős hallásjavulást sikerült elérni, de 4 hónappal a műtét után a tubus kilökődött, a DH újból retrahált, ráfeküdt a dobüreg mediális falára és a hallás megromlott. A VT ismételt behelyezése nyomán a DH visszanyerte feszségét, szintbe állt és a halláscsökkenés vezetési komponense csaknem eltűnt; 10 dB ABG-t mértünk. A fenti események évi 3–4 alkalommal ismétlődtek három éven át, mikor is azt tapasztaltuk, hogy a ventiláció helyreállítását már nem követte hallásjavulás; 1998-tól pedig megszakadt HCSL-ra utaló széles ABG-t észleltünk. Többször ültettünk be VT-t 2000-ig, amikor is az immáron 20 éves betegnek tartósan sikerült módosított Valsalva manőverrel (befogott orral, csukott szájjal megkísérelt erőteljes kilégzés) átfújnia fülkürtjét. A DH helyzete jelentősen megváltozott, autoinsufflációt követően a DH nagymértékben elődomborodott. A beteg igényelte az újabb hallásjavító műtétet, ám belátható volt, hogy a TMTT-nak rekonstrukciója nélkül a drámai mértéket öltő DH-elmozdulások nem teszik lehetővé a beültetendő ACBC megfelelő méretezését.

2001 júniusában ismét feltártuk a jobb dobüregét. Gyémántfúróval érintettük mind a processus cochleariformist, mind a kalapácsnyél felső csonkját és az így kialakított szabad csontfelszínekre kis mennyiségű GIC-et (Ketac Cem Glasionomerzement, ESPE, Seefeld, Németország) rétegeztünk. Amint a GIC megkötött, két milliméter hosszú 4.0-ás Dagrofil sebészi varróanyagot – melynek mindkét végét ugyancsak GIC-be mártottuk – helyeztünk

el a processus cochleariformison és a kalapácsnyélen az előzőekben kialakított csontfelszínek között. A GIC megkötött, a kalapácsnyél optimális pozícióba került, meggátolva a DH korábbiakban észlelt extrém kilengéseit. A mobilis stapes-talp és a DH közé méretezett ACBC-át állítottunk. A columella laterális végén kis járulékos vájat kialakítására volt szükség, hogy jól felfeküdjön a kalapácsmarkolatra is. Az ACBC egyik oldalára GIC-et kentünk, megelőzendő az esetleges atrófia hatását.

Eredmények

A műtét számottevő hallásjavulást idézett elő; a ABG értéke a preoperatív (8a. ábra) 55 dB-ről 2001. augusztusra (8b. ábra) 3,3 dB-re csökkent. A beteg 3 évvel később jelentkezett újabb fülészeti ellenőrző vizsgálatra, ekkor a jobb DH hátsó-felső negyedében enyhe behúzódnást láttunk, mely autoinsufflációra eltűnt; az átlagos ABG ekkor 15 dB volt. Hét évvel az utolsó műtétet követően (8c. ábra) a dobüreg légtartónak bizonyult és 16,7 dB ABG-t mértünk.



8. ábra

A preoperatív (a.), valamint a 2 hónappal (b.) és a 7 évvel (c.) az utolsó műtét után készült audiogramok. Három frekvencián átlagolva (500, 1000 és 2000 Hz) a ABG értékek alakulása a következő volt: 55 dB, 3,3 dB és 16,7 dB.

Megbeszélés

A halláscsökkenés vezetési komponensének kielégítő mértékű, tartós csökkentése, esetleg megszüntetése jelentős kihívás elé állítja a fülsebészeket. Az Eustach-kürt elégtelen működése, apró technikai nüanszok hosszú távon kedvezőtlenül befolyásolhatják a közvetlenül a műtét után mért, mégoly jó halláseredményeket is^{14,134}. Tanácsos a középfül eredeti hangvezető rendszerének a lehetőségek engedte maximális megkímélése már a tympanoplastica szanációs szakában, mivel hosszú távon ez ígéri a legjobb funkcionális eredményt. Jelen esetismertetés bizonyítja, hogy speciális helyzetben a sikerhez szükség lehet a musculus tensor tympani kalapácsnyelet – és egyben DH-t is – lehorgonyzó, általában lekicsinyelt szerepére is. Feltételezhető, hogy azon korábbi esetek egy részében, amelyekben az inat átvágtuk, lehorgonyzó összenövés alakult ki a dobüreg mediális fala és a lefejezett kalapács nyele között. Esetünkben az első műtétnél behelyezett szilikon lemez nemcsak a novomembrán letapadását gátolta meg, de kalapácsnyél felső részét sem engedte lenőni a mediális falra. Érdeemes gondolni erre a megfigyelésre, mikor a TMTT átvágását követően méretezzük, alakítjuk a mediális falra helyezendő szilikon lapot.

GIC-tel helyreállítható az átvágott TMTT folytonossága. Megfelelő indikációban sokrétűen bevethető eszköz a HCSL-i rekonstrukcióban, megoldást jelenthet a jövőben jelentkező ritka, fentihez hasonló szituációk esetén.

Következtetés

A TMTT átvágása tympanoplastica során általában nem befolyásolja a halláseredményeket a klinikai tapasztalat, illetve cadaver kísérletek eredménye szerint. Fel szeretnénk hívni a figyelmet az in indokolatlanul alábecsült jelentőségére, mely – speciális helyzetekben – szükséges lehet az optimális halláseredmény eléréséhez. A TMTT rekonstrukciója GIC-tel, sebészi varróanyag felhasználásával megoldható.

4.3. KÖZÉPFÜL-SEBÉSZETI ÁLLATKÍSÉRLETES MODELL

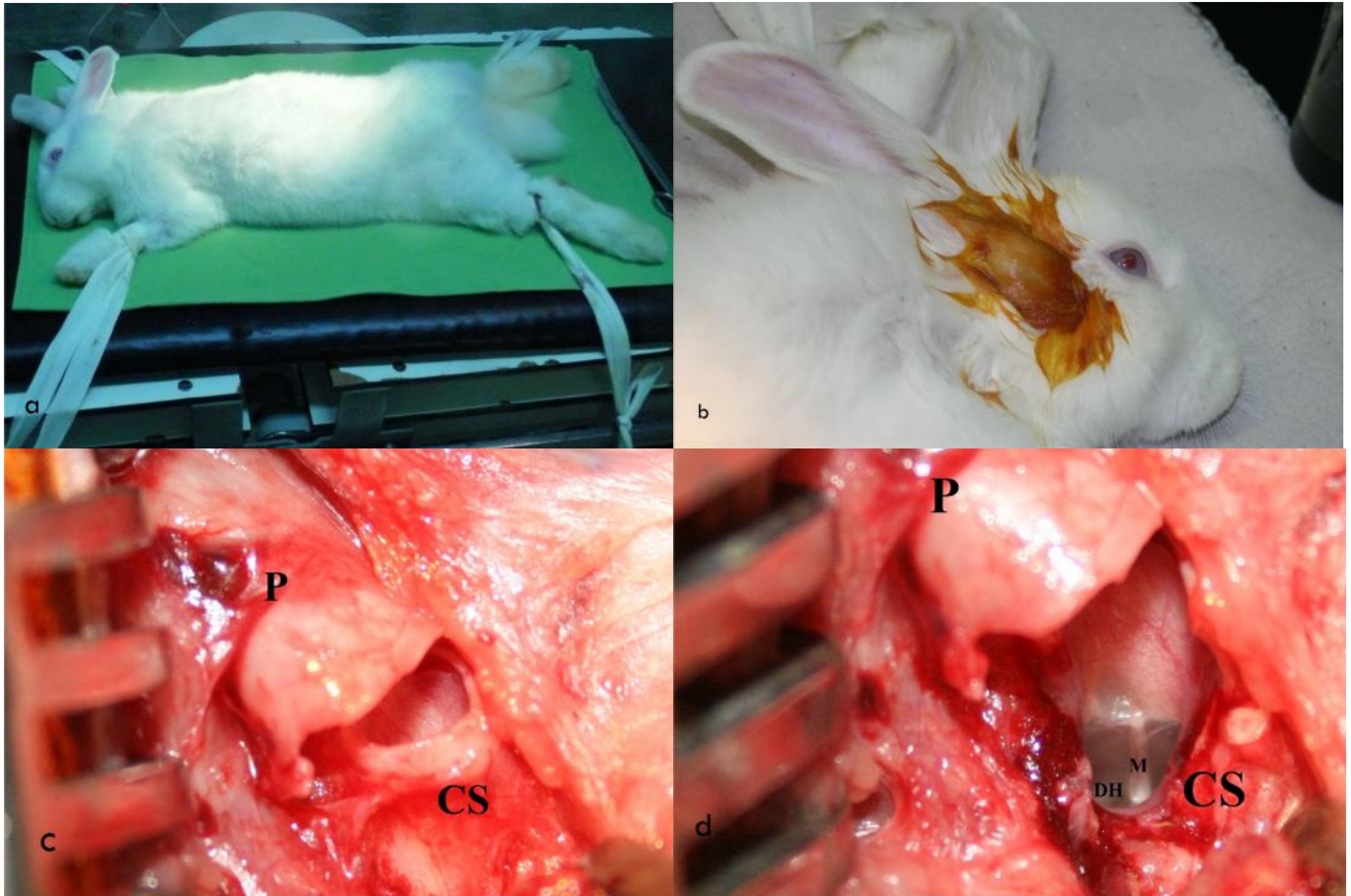
A HCSL pótlására felhasznált GIC funkcionális teljesítőképességének lemérése fülműtéten átesett betegek esetében adekvát módon megoldható időszakos hallásvizsgálat formájában. A cement befogadásának, a hallócsonthoz való kötődésének, a környező szövetekben lezajló eseteleges gyulladósos vagy idegentest-típusú reakciónak, a csontszövet strukturális átrendeződésének történéseit hisztológiai módszerekkel lehet tanulmányozni. Ehhez a cementet a hozzá kötődő hallócsontokkal együtt a befogadó szervezetből el kell távolítani, optimálisan a HCSL-pótlást követően több időpontban is. Tekintettel arra, hogy emberi fülből kísérleti céllal hisztológiai vizsgálatra anyagot visszanyerni nem lehet, állatkísérletet kezdeményeztünk, melynek célja a beültetett GIC sorsának követése volt. Az állatkísérletek a humán anyagon végzett vizsgálatokkal szemben számos előnnyel járnak: 1) a vizsgálati anyag korlátlan mennyiségben áll rendelkezésre; 2) a vizsgálatok a cement alkalmazása után bármely időpontban elvégezhetők, megfelelő sorozatban az állapotváltozások folyamatként, történésként észlelhetők; 3) a transzplantátummal egyidejűleg az egész középfület feldolgozhatjuk és nemcsak a beültetett idegen anyagon és a hallócsonton végbement változásokat, hanem a dobüreg, vagy rágcsálókban a bulla tympanica állapotának alakulását is nyomon követhetjük¹⁵³.

A GIC középfül-sebészeti alkalmazhatóságát, biokompatibilitását, a csont és a GIC kapcsolatát szövettani vizsgálatokkal is szeretnénk volna megítélni. Ehhez modell-állatot kellett választanunk. Az állattal szemben támasztott elvárásaink a következők voltak: 1) filogenetikailag az állatfaj álljon minél közelebb az emberhez, hiszen a modell akkor jó, ha a két fajban a középfül anatómiai állapota, a szövetek felépítése és szerkezete, az immunfolyamatok jellege minél inkább hasonlatos¹⁵³; 2) ne legyen nagyon kicsi, mert ez technikailag megnehezítené a fülsebészeti manipulációt, a hisztológiai vizsgálatokhoz szükséges hallócsontok eltávolításukkor túlságosan sérülékenyek volnának; 3) ne legyen agresszív; 4) tartása, ellátmányozása legyen egyszerűen megoldható; 5) legyen ellenálló a betegségekkel szemben; 6) legyen viszonylag olcsón beszerezhető. Fiziológiai, immunológiai kísérletek céljára kiterjedten alkalmazzák a rágcsálókat. Fenti kritériumok

alapján választásunk végül a nyúlfélék (Leporidae) család egyik tagjára, a pannon fehér házinyúlra (*Oryctolagus cuniculus domesticus*) esett, mely könnyen beszerezhető, középfüle fejlett és felépítése, működése közel áll az emberéhez.

Az állatkísérletek elvégzésére a Baranya megyei Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Élelmiszerlánc-biztonsági és Állategészségügyi Igazgatóságától, mint területileg illetékes nyilvántartásba vevő állategészségügyi hatóságtól nyertünk engedélyt (BA02/2000- 6/2008) „Az ionomer cement és a középfület alkotó csontok vizsgálata állatkísérletes modellen (nyúl) rövid és hosszú távon” című kutatási témában. A Pécsi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar Sebészeti Oktató és Kutató Intézet Központi Állatkísérleti Laboratóriumában tartottuk az állatokat a beavatkozások előtt és után. Ugyanitt, az állatműtőben végeztük a műtéteket. Az állatok tartása az Intézet állatházának rendszeresen tisztított ketreceiben történt, az állatok megkapták a kötelező és ajánlott védőoltásokat. Az állatokat folyamatosan takarmányozták és időszakos állatorvosi szemlében részesültek. Megjelölésük céljából a fülkagylóra számozott billogot helyeztünk.

Az állatok 20 mg xylazint (Sedaxylan, Eurovet Animal Health BV, Bladel, Hollandia), majd kisvártatva 20 mg xylazin és 35 g/testsúly kg ketamin (Calypsol, Richter Gedeon Rt., Budapest, Hungary) keverékét kapták intamuscularisan. Az alvó állatokat műtőasztalon hasra fektettük, négy végtagjukat gézzel rögzítettük. A műtéti területet ollóval és borotvával szőrtelenítettük, alkoholos jód oldattal (5% jód, 95% alkohol) fertőtlenítettük és izoláltuk. Az általunk kidolgozott feltárás során három centiméter hosszú, a KHJ csontos és porcos részének találkozásánál ejtett horizontális metszésből, kis behatolási kapuból, minimális szöveti roncsolással, rövid műtéti időhossz (30-60 perc) mellett tudtuk a beavatkozásokat elvégezni. A műtétek operációs mikroszkóp alatt, műtősnői asszisztencia mellett, fülműtéti műszertálca eszközeinek felhasználásával történtek. A műtéteket a szerző végezte. Retraktort helyeztünk a sebbe, majd a porcos-csontos részek találkozásánál megnyitottuk a KHJ-ot és a csontos KHJ laterális falából eltávolítottunk egy kisebb darabot, hogy jó rálátást nyerjünk a DH-ra (9. ábra a-d).



9. ábra a. Az állat elhelyezése a műtőasztalon. **b.** A műtéti terület előkészítése. **c.** A hallójáratot a porcsonthatáron nyitottuk meg. **d.** A csontos hallójárat egy részének elvétele után jól láthatóvá válik a dobhártya (P – porcos hallójárat, CS – csontos hallójárat, M – malleus, DH – dobhártya).

4.4. A DENUDÁCIÓ HATÁSA A HALLÓCSONT ÉS A GLASS IONOMER CEMENT KÖZÖTTI KAPCSOLAT TARTÓSSÁGÁRA

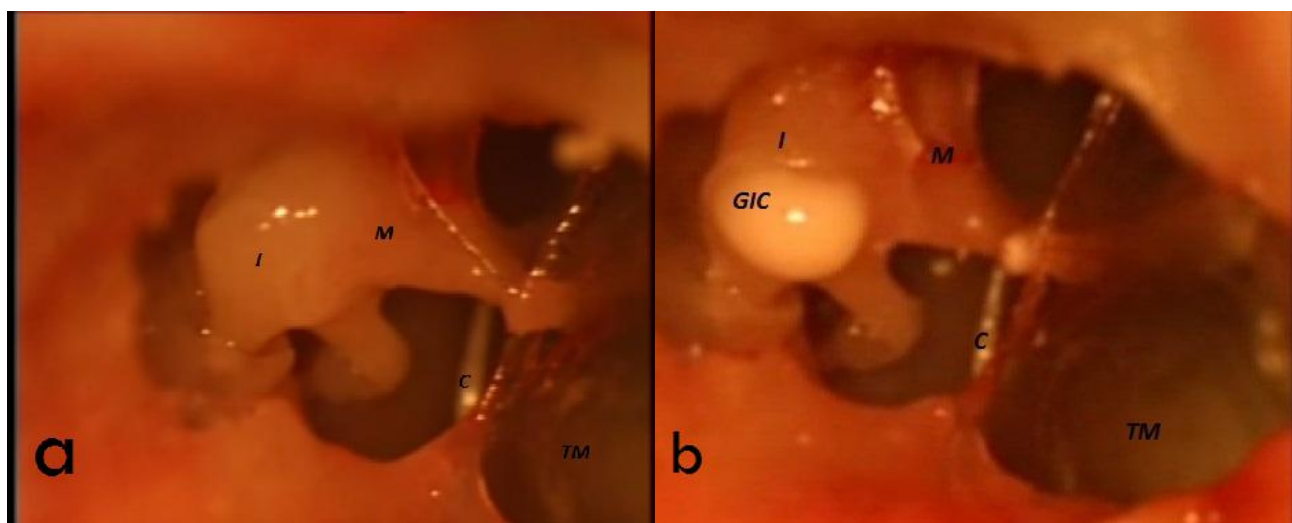
Bevezetés

Az üvegeionomer cementtel ossiculoplasticát végző szerzők jelentékeny része^{7,18,31,45,83,95,107,141}, – jóllehet többségük részletesen ismerteti az általuk alkalmazott eljárás lépéseit, – mégsem tesz említést arról, hogy a GIC hallócsontra történő felvitele előtt eltávolította volna a nyálkahártyát a fogadó csontfelszínről. Jogosan vetődik fel a kérdés, hogy vajon erősebben és tartósabban kötődik a GIC a nyálkahártyájától megfosztott, mint a nyálkahártya-borítását megtartott hallócsonthez? Ha kimutatható volna különbség ebben a relációban, az magyarázatul szolgálhatna a műtéti esetek egy részében észlelt nem kielégítő halláseredményért. Tudomásunk szerint a szakirodalomban mindeközéig nem jelent meg a kérdést taglaló munka. Célul tűztük ki, hogy anatómiai és hisztológiai szempontból hasonlítsuk össze a nyálkahártyával fedett és denudált hallócsontra felvitt GIC között kialakuló kötés tartósságát az eltelt idő függvényében állatkísérletben, házinyúlon.

Anyag és módszer

Összesen 34, 3-6 hónapos, 1220-2470 g súlyú pannon fehér házinyúlon végeztük a kísérletet. A nyúlban a pars flaccida – a human viszonyoktól eltérően – jobban megközelíti a pars tensa méretét. Ezen keresztül nyitottuk meg a bullát, majd az atticus laterális falának részleges elvételével vált lehetővé a kényelmes manipuláció a HCSL-on (10. ábra). A pars tensát nem kellett sérteni. A bal oldali incusok testét laterális felszínükön óvatosan gyémántfúróval érintettük, eltávolítva így a nyálkahártyát. A jobb oldalon megőriztük a csont nyálkahártya-borítékát. A gyártó előírásainak megfelelően egy adagolókanálnyi port kevertünk össze 2 csepp folyadékkal (Ketac Cem radiopaque üvegeionomer ragasztó cement, 3M ESPE AG, Seefeld, Németország) keverőtégelyben, szobahőmérsékleten, a

kívánt fogpasztaszerű állag elértéig. A GIC-et ekkor finom, kissé hajlított fülészeti preparáló eszközzel felvittük az incustest laterális felszínére 30 állat mindkét fülén (5. ábra). A cementet kötésig nem érheti nedvesség, ezért a műtéti területet szívóval szárazon tartottuk 10 percig. Ha a GIC-tel véletlenül érintettünk valamilyen képletet a középfülben, akkor a cementet azonnal eltávolítottuk szívóval. A bullát egy darabka, a műtéti területről vett fasciával fedtük. Végezetül csomós öltésekkel zártuk a sebet (Mononylont 3-0, Ethicon Ltd., Sao Jose dos Campos, Brazília).



10. ábra

a. A nyúl hallócsont-láncolata. **b.** A cement felkenve az incustest laterális felszínére.

I – incus, M – malleus, C – chorda tympani, TM – dobhártya, GIC – glass ionomer cement

Az állatokat hármásával öltük le a posztoperatív 1., 3., 7., 14., 21., 30., 60., 90., 180. és 365. napon 1 g nátrium-thiopental (Thiopental, Sandoz GmbH, Kundl, Ausztria) intravénás beadásával. Négy kontroll állatot az 1., 7., 30., és 365. napon öltünk le hasonló módon. A középfület az első műtéttel egyező módon tártuk fel ismét mindkét oldalon. Az IS és IM ízületeket kiízesítettük és az üllőt a rajta lévő GIC-tel együtt óvatosan eltávolítottuk.

A preparátumokat 2 napig 6 %-os formaldehidben fixáltuk, majd 15 %-os etiléndiamin-tetraecetsavban (Szkarabeusz Kft., Budapest, Magyarország) dekalcináltuk legalább 3 napig. A csontokat naponta ellenőriztük és amint elértük a megfelelő demineralizációt a mintákat dehidráltuk és paraffinba ágyasztuk. Mikrotómmal 3-4 μ m vastagságú szeleteket metszettünk le a preparátumból és hematoxin-eozinnal festettük. A metszeteket védő üveglemezzel fedtük le. A metszeteket fénymikroszkóp alatt vizsgáltuk,

időnként erős diffrakcióval, ami segített az GIC üvegpertikulumainak azonosításában. Ellenőriztük a cement jelenlétét a csont felszínén, szerkezeti elváltozások kialakulását a csont állományában, a nyálkahártya-boríték meglétét az incus és a GIC között, illetve a GIC szabad felszínén. Kerestük továbbá gyulladással vagy idegentest-típusú szöveti reakció kialakulásának jeleit. Statisztikai analízis történt, a szignifikancia meghatározására Wilcoxon-féle páros előjeles rang-próbát használtuk.

Eredmények

Az állatok leölését követő feltárásnál mind a 68 középfülben száraz viszonyokat és gyulladástmentes mucosát találtunk. 60 fülben kentük be az incustest laterális felszínét előzőleg GIC-tel. A fehér cement-folt mind a 60 esetben látható volt a csonton a bulla megnyitásokor. Nem észleltük a GIC törését, szétmorzsolódását vagy elmozdulását a középfülben. Az óvatos manipuláció ellenére – az IM és IS ízületek szétválasztása és az incus eltávolítása közben – a cement levált három hallócsonttól. A szövettani előkészítés és feldolgozás után további 5 fülnél észleltünk szeparációt. A leválás kivétel nélkül minden esetben egy darabban történt, mind a 8 minta a jobb (nem denudált) oldalról származott és legalább 2 hónapos volt (*III. táblázat*).

Statisztikai analízis: A GIC elvált a csonttól a jobb oldalon az esetek 26,7 %-ban (8/30), míg a bal oldalon egyszer sem (0/30). A különbség szignifikánsnak bizonyult a Wilcoxon-féle páros előjeles rang-próbával ($p < 0,05$).

1-7. nap: A nyálkahártya jelenléte a jobb oldali és hiánya a bal oldali incusok testének laterális felszínén egyértelmű volt. Már az első naptól sporadikusan neutrofil granulociták, limfociták és makrofágok tűntek fel a cementben és a közeli csontállományban, de csak a bal oldalról származó (denudált) mintákban. A jobb oldali (nem denudált) anyagokban nem láttuk gyulladással kapcsolatos reakciót. Az akut gyulladással kapcsolatos reakció sejtjeinek száma fokozatosan csökkent az első hét végére. Ekkorra a neutrofil granulociták teljesen eltűntek és kevesebb limfocitával és makrofággal találkoztunk. Idegentest-típusú reakciót nem észleltünk. Széteső vörösvértestek megfigyelhetők voltak a GIC felszínén és a csont-cement határon is. Tágult, vérrel telt ereket figyeltünk meg a csontban (*11. ábra*).

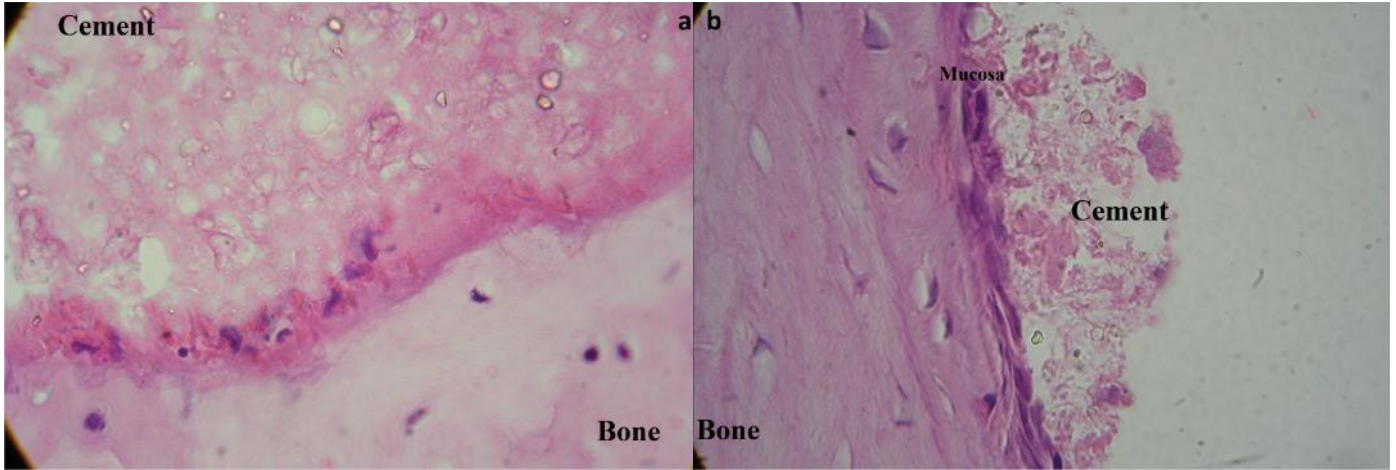
III. táblázat

Az eredmények összesítése a műtét óta eltelt idő függvényében.

Nyúl	Oldal	Műtét óta eltelt napok	A cement látható az incuson a(z)			Mucosa a csont és a cement között	Mucosa a cement felszínén	Idegentest-típusú reakció	
			középfülben	eltávolítás után	szöveti mintában				
1	Jobb	1	+	+	+	+	-	-	
	Bal		+	+	+	-	-	-	
2	Jobb		+	+	+	+	-	-	
	Bal		+	+	+	-	-	-	
3	Jobb	3	+	+	+	+	-	-	
	Bal		+	+	+	-	-	-	
4	Jobb		+	+	+	+	Részleges	-	
	Bal		+	+	+	-	Részleges	-	
5	Jobb	3	+	+	+	+	-	-	
	Bal		+	+	+	-	-	-	
6	Jobb		+	+	+	+	-	-	
	Bal		+	+	+	-	-	-	
7	Jobb	7	+	+	+	+	Részleges	-	
	Bal		+	+	+	-	Részleges	-	
8	Jobb		+	+	+	+	Részleges	-	
	Bal		+	+	+	-	Részleges	-	
9	Jobb	7	+	+	+	+	Részleges	-	
	Bal		+	+	+	-	Részleges	-	
10	Jobb		14	+	+	+	+	Részleges	-
	Bal			+	+	+	-	Részleges	-
11	Jobb	+		+	+	+	Részleges	-	
	Bal	+		+	+	-	Részleges	-	
12	Jobb	14	+	+	+	+	Részleges	-	
	Bal		+	+	+	-	Teljes	-	
13	Jobb		21	+	+	+	+	Részleges	-
	Bal			+	+	+	-	Teljes	-
14	Jobb	+		+	+	+	Részleges	-	
	Bal	+		+	+	-	Részleges	-	
15	Jobb	21	+	+	+	+	Részleges	-	
	Bal		+	+	+	-	Részleges	-	
16	Jobb		30	+	+	+	-	Részleges	-
	Bal			+	+	+	-	Teljes	-
17	Jobb	+		+	+	-	Teljes	-	
	Bal	+		+	+	-	Részleges	-	
18	Jobb	30	+	+	+	+	Részleges	-	
	Bal		+	+	+	-	Teljes	-	
19	Jobb		60	+	+	-	-	-	-
	Bal			+	+	+	-	Teljes	-
20	Jobb	+		+	+	-	Részleges	-	
	Bal	+		+	+	-	Teljes	-	
21	Jobb	60	+	+	+	-	Teljes	-	
	Bal		+	+	+	-	Teljes	-	
22	Jobb		90	+	-	-	-	-	-
	Bal			+	+	+	-	Teljes	-
23	Jobb	+		+	+	-	Teljes	-	
	Bal	+		+	+	-	Teljes	-	
24	Jobb	90	+	+	+	-	Teljes	-	
	Bal		+	+	+	-	Teljes	-	
25	Jobb		180	+	+	-	-	-	-
	Bal			+	+	+	-	Teljes	-
26	Jobb	+		-	-	-	-	-	
	Bal	+		+	+	-	Teljes	-	
27	Jobb	180	+	+	+	-	Teljes	-	
	Bal		+	+	+	-	Teljes	-	
28	Jobb		365	+	-	-	-	-	-
	Bal			+	+	+	-	Teljes	-
29	Jobb	+		+	-	-	-	-	
	Bal	+		+	+	-	Teljes	-	
30	Jobb	365	+	+	-	-	-	-	
	Bal		+	+	+	-	Teljes	-	
Kontroll 1	Jobb	1	-	-	-	-	-	-	
	Bal		-	-	-	-	-	-	
Kontroll 2	Jobb	7	-	-	-	-	-	-	
	Bal		-	-	-	-	-	-	
Kontroll 3	Jobb	30	-	-	-	-	-	-	
	Bal		-	-	-	-	-	-	
Kontroll 4	Jobb	365	-	-	-	-	-	-	
	Bal		-	-	-	-	-	-	

11. ábra

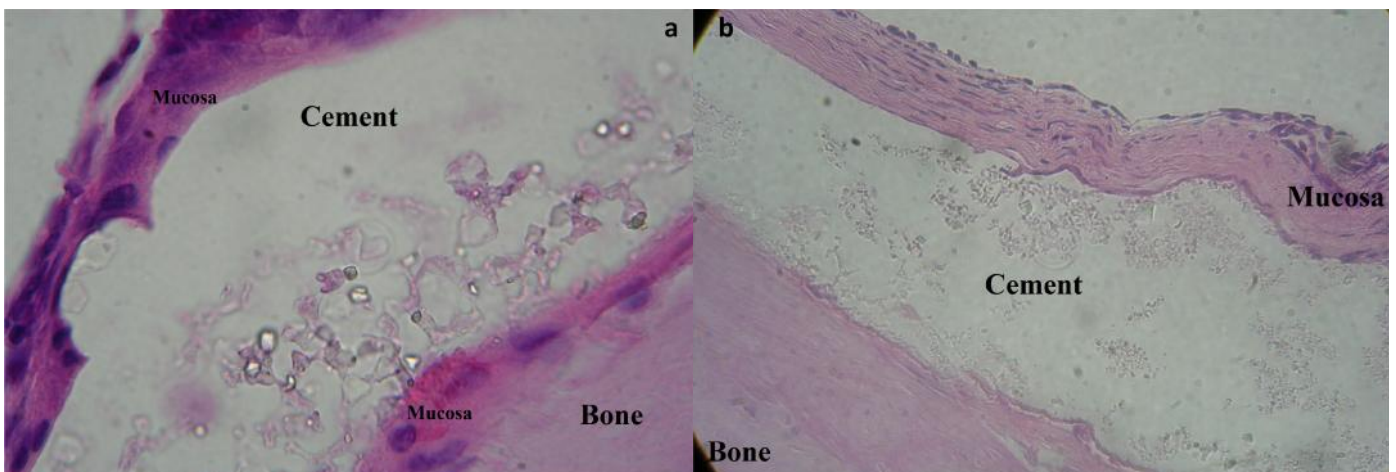
- a.** Bal fül, 3. nap, 100x nagyítás. A cement jól látható a csonton, sem köztük, sem a cement üregi felszínén nincs mucosa. Széteső vörösvértestek a csont-cement határzónában, néhány makrofág és limfocita látható.
- b.** Jobb fül, 3. nap, 100x nagyítás. Intakt mucosa a csont és a cement között. Gyulladásmentes viszonyok. Bone – csont.



14-30. nap: A legszembetűnőbb változás e periódusban mindkét oldalon a nyálkahártya megjelenése. A cement felszínére a csont felől kezd rákúszni a mucosa, mely duzzadt, sok fibroblastot és fibrocitát tartalmaz. Idegentest-típusú vagy kifejezett gyulladásos reakció ebben a szakban és később már nem volt látható. A jobb oldali anyagokon a hallócsont eredeti nyálkahártya-borítéka látható még a csont-GIC határon a 14. és 21. napi anyagokon, míg a 30. napon már a 3 vizsgált anyagból kettőnél hiányzik (12. ábra).

12. ábra

- a.** Jobb fül, 14. nap, 100x nagyítás. A cementnek a bulla ürege felé eső felszínét duzzadt, fibroblasztokat tartalmazó mucosa borítja. A cement és a csont között még látható a csont eredeti nyálkahártya-borítéka.
- b.** Bal fül, 30. nap, 40x nagyítás. A cementet duzzadt, fibrocitákat tartalmazó nyálkahártya fedi. Gyulladásmentes viszonyok. Bone – csont.

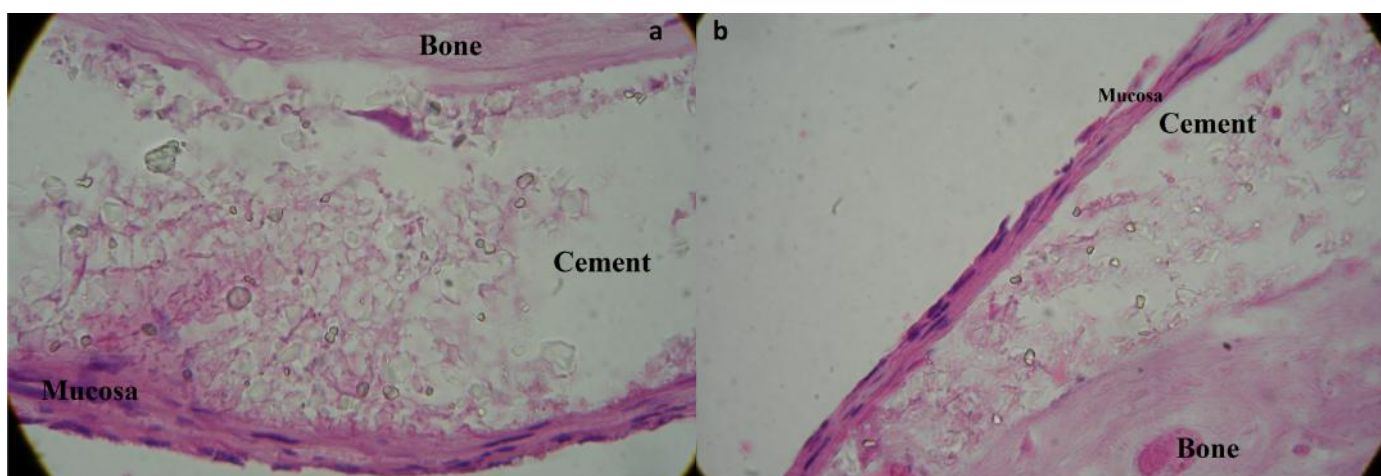


60-365. nap: A GIC-nek a bulla ürege felé eső felszínét beborítja az idő múlásával egyre vékonyodó, gyulladásos jeleket már nem mutató mucosa. A csont eredeti nyálkahártyaborítéka eltűnt a csont-cement határról az összes jobb oldali anyagon. A csont szerkezete ép maradt és nem láttunk csont-újdonképződést (13. ábra).

13. ábra

a. Jobb fül, 180. nap, 100x nagyítás. A mucosa eltűnt a csont és a cement közül. A cementet vékony, gyulladásmentes nyálkahártya fedi.

b. Bal fül, 365. nap, 100x nagyítás. Vékony, gyulladásmentes mucosa borítja a cement üregei felszínét. Bone – csont.



Kontroll: A kontroll állatokból származó jobb oldali mintákban nem volt gyulladásos reakció, az incust vékony, gyulladásmentes nyálkahártya vonta be bármely vizsgálati időpontban. A bal oldali anyagoknál első nap a denudált csontfelszín volt látható, a gyulladás sejtes elemeinek jelenlétével. A bal oldali kontroll mintában a 7. napon megindult az epitelizáció és a 30. napra a GIC-et teljesen befedte a vaskos nyálkahártya, mely lényegesen elvékonyodott a 365. napra. Normál csontszerkezetet találtunk, idegentest-típusú reakció nem fordult elő.

Megbeszélés

A HCSL-i defektusok helyreállíthatók autogén, homogén, heterogén és allogén anyagok felhasználásával. A GIC egyike a fenti célra alkalmazható allogén anyagoknak. Az implantátumokkal szemben – az alkalmazás helyétől függetlenül – támasztott alapvető követelmény a környező szövetek irányában mutatott biokompatibilitás. A dobüreg a

fülkürtön át direkt kapcsolatban áll a potenciálisan patogén kórokozókkal gyakran benépesített orrgarattal, így különleges kihívást jelent bármely alloplastikus anyag középfülbe ültetése. A kórokozók megtapadása és elszaporodása okozhatja az impantátum felszívódását vagy kilökődését. A szervezet védekező reakciója a beültetett anyag körül korán kialakuló nyálkahártya-boríték, ami meggátolja a bakteriális kolonizációt az implant környezetében⁵⁹. Egy anyag biokompatibilitásának megítélésében a körülötte kialakuló nyálkahártya-burok létrejöttének megfigyelése alapvető fontosságú. Részben ezért, az *in vivo* állatkísérletek^{19,27,52,77,85,126,129,138} több információt szolgáltatnak a GIC biokompatibilitásának megítéléséhez, mint az *in vitro* vizsgálatok¹⁰⁴.

Az obszerváció 1 éve alatt a dobcsonti bullába implantált GIC biokompatibilisnek bizonyult és a recipiens hallócsont szerkezete ép maradt. A 14-60. nap között megkezdődött az epitelizáció és még ebben a periódusban kompletté vált a nyálkahártya-bevonat a cement körül. Ez a vaskos, fibroblastokat és fibrocitákat tartalmazó mucosa a 90-365. nap között elvékonyodott és a kontroll állatok jobb oldali (nem denudált) mintáihoz hasonló nyálkahártyává alakult. Az incus gyémántfúróval történő érintése okozta trauma a gyulladós reakció sejtes elemeinek megjelenését idézte elő: az első héten és kizárólag a bal oldali (denudált) mintákban neutrofil granulociták, limfociták és makrofágok jelentek meg, melyek gyorsan, már a 14. napra eltűntek a preparátumokról. A kezdeti gyulladós reakció gyors megszűnté adekvát szöveti reparációt, gyors gyógyulást jelzett és igazolta, hogy a csont jól adaptálódott a GIC jelenlétéhez. A kísérlet egy éve alatt nem észleltünk idegentest-típusú reakciót; nem láttunk óriássejteket, nagy számban csoportosuló makrofágot és nem észleltük a cement kilökődését. A cement biokompatibilitására vonatkozó megfigyeléseink összhangban állnak korábbi, GIC-tel végzett állatkísérletes munkák eredményeivel^{19,27,52,77,85,126,129,138}. Schwager és Geyer¹²⁹ csont újdonszövődését írták le a nyúl középfülébe ültetett GIC felületén. Jelen munkánk során nem volt alkalmunk hasonló megfigyelést tenni. A csont neoformáció veszélye a HCSL-nak a környező csontos struktúrákhoz (pl.: eminentia canalis nervi facialis, promontorium) rögzülése és az ezzel járó vezetési halláscsökkenés.

A hallócsont fogadó felszínének nyálkahártya-mentesítése időigényes, nem veszélytelen feladat, mely zavaró vérzést idézhet elő és nemkívánatos, járulékos szöveti

roncsolódáshoz vezethet. Humán ép HCSL vagy megszakadt/magszakított lánc centrális részének gyémántfúróval történő érintése vagy a rajta végzett durva manipuláció kerülendő, mivel belsőfül károsodást okozhat¹⁵. Mindezek a riasztó nehézségek, továbbá a hallócsontokat fedő vékony dobúri nyálkahártya alig látható, vékony volta készíthetők a fülsebészt, – akiben talán nem is tudatosult ennek a mozdulatsornak a jelentősége – arra, hogy a GIC-et a mucosával borított csontra vigyék fel, ami amúgy intraoperatíven egy, a lecsupaszított csontfelszínre felvitt cementtel kialakuló kötéshez hasonló erősségű kapcsolat létrejöttét eredményezi. Az általunk folytatott állatkísérlet egyik tanulsága az, hogy a GIC tartósabban kötött a gyémántfúróval szabaddá tett csontfelszínhez, mint amikor mucosával borított csontra vittük fel. A nyálkahártyával borított csonttól szignifikánsan nagyobb számban vált le a cement a csupasz csontfelszínre felvitt ragasztóanyaghoz képest. A szeparáció részben a csontnak a bullából történő kiemelésekor, részben pedig a szövettani feldolgozás során következett be. Mindazonáltal lehetséges, hogy ha az incust a cement felvitele után eredeti helyén hagyva nem is érintjük, a GIC talán soha nem vált volna le a jobb oldali preparátumokról. Így humán viszonyok között az is elképzelhető, hogy a mucosával borított hallócsontra felvitt cement – excesszív manipuláció hiányában – akár a beteg egész élete során jó halláseredményt biztosít.

A jobb oldali incusoknál a cement alatti mucosa a 30-60. nap között tűnt el. Érdekes módon, a GIC hallócsontokról történő leválása pont ekkor, a 60. napon került először észlelésre, majd vált egyre gyakoribbá. A különböző oldali mintáknál észlelt eltérő gyakoriságú csont-cement szeparáció még markánsabb differenciát mutat, ha csak a legalább 2 hónapos mintákat hasonlítjuk össze: 66.7%-ban (8/12) fordult elő a jobb oldali (denudált) és egyszer sem a 12 bal oldali anyagban. Feltételezhető, hogy a hallócsonthoz és a GIC-hez korábban egyaránt kötődő mucosa lassú eltűnése vezet a csont-cement kapcsolat meggyengüléséhez.

A nyálkahártya különböző eszközökkel eltávolítható a hallócsont fogadó felszínéről, például fülészeti preparáló eszközzel, tűvel vagy horoggal. Azonban gyémántfúrót vagy lézert használva a denudálás komplett volta nagyobb biztonsággal várható. A lézer további előnye, hogy – mivel nem okoz elmozdulást – intakt HCSL-on vagy a megszakadt lánc centrális részén is veszélytelenül alkalmazható. *Maassen és Zenner*⁹⁶ fiziológiás

sóoldatot illetve vért cseppentett a stapes nem denudált fejecskére, mielőtt GIC-tel rekonstruálta a PLI hiányából adódó defektust. Feltételezésük szerint egy mesterséges ízület jött így létre a stapes fejecskéje és a PLI-t pótló cement között, mely utóbbi egy haranghoz hasonlóan körbevette a fejecskét. Az ún. neo-IS ízület – elképzelésük szerint – képes volt biztosítani egy bizonyos fokú elmozdulást a csontvégek illetve az azokat helyettesítő struktúrák közt és okozója volt a jó halláseredményeknek.

Kiterjedt koponyaalapi defektusok zárásakor a liquorral jelentős felszínen érintkező, nagy mennyiségben felhasznált GIC-ből fatális encephalopathiát okozó neurotoxikus alumínium ionok oldódtak ki^{61,118}. A fentiekkel ellentétben ossiculoplastica során lényegesen kisebb mennyiségben használjuk a cementet és a GIC nem kerül kapcsolatba a test folyadéktereivel, hiszen a dobüregben a levegőben áll. Mindezek miatt nem várható és mindezidáig nem is született beszámoló GIC-tel végzett ossiculoplasticának betudhatóan kialakult bármiféle toxikus eseményről.

Egy eljárás kivitelezése során elkövethető hibalehetőségek feltárása és megelőzésük módjának meghatározása kiemelkedő jelentőséggel bír az alkalmazó sebész számára. A GIC-tel végzett ossiculoplastica során a várt jó halláseredmény elmaradásához vezethet: a komponensek lejárt szavatossága, nedvességet kapott por, rossz por-folyadék arány alkalmazása, a cement nedves vagy véres csontfelszínre történő felvitele, infekció például a sterilitás hiánya miatt, a HCSL véletlen fixálása a cementtel a környező csontos struktúrákhoz. Dobűri vagy a tamponálás közben végzett KHJ-i durva manipuláció az előzőleg megfelelően rögzített cement törését vagy a csonttól való leválását okozhatja. Mindezekon felül a hallócsont fogadó felszínéről nem vagy csak részlegesen eltávolított nyálkahártya megakadályozhatja a kellő erősségű és tartósságú csont-cement kötés kialakulását és okozója lehet a várt jó halláseredmény elmaradásának.

Következtetés

A tartós csont-cement kötés kialakításához szükséges a hallócsont ragasztandó felszínének nyálkahártya-mentesítése. A GIC-tel végzett sikertelen HCSL-i rekonstrukciók egy részében a fogadó csontfelszínnek elmulasztott vagy nem kielégítő mértékben elvégzett denudálása áll. A GIC biokompatibilis középfül-implantátumnak bizonyult nyúlban.

5. LÉZERSTAPEDOTOMIA – A STAPESFIXÁCIÓ KORSZERŰ MŰTÉTI MEGOLDÁSA

Bevezetés

A Shea által 1956. május 1-jén végzett első, mai értelemben modern stapedectomy óriási távlatokat nyitott a stapesfixáció műtéti kezelésében¹³². A korábban népszerű stapes-mobilizációs¹²⁰ és- fenesztrációs műtétek⁹⁰ után Shea a stapestalp és a szuperstruktúra eltávolítását követően vénafallal fedte az ovális ablakot, a HCSL folytonosságát pedig az akkoriban felfedezett, szövetbarát teflonból készült protézissel állította helyre¹³¹. Az elmúlt fél évszázad során a számos szerző által továbbfejlesztett stapedectomy a fülészeti mikrosebészet egyik sikertörténetévé vált, s ebben szakmánk hazai kiválóságai (*Bauer, Jóri, Pytel, Ribári, Z. Szabó*) is komoly érdemeket szereztek^{12,79,119}. Az évek során az eleinte alkalmazott retroaurikuláris metszést idővel felváltotta a kevésbé invazív endauralis behatolás, de vannak hívei a transmeatalis behatolásból végzett műtéteknek is. A stapes talpának teljes eltávolítását felváltotta a parciális stapedectomy¹¹², majd a 80-as évektől kezdve az ún. stapedotomia kezdett teret nyerni, biokompatibilis anyagokból (teflon, platina, fluoroplasztik, arany, titán) készült, 0,3–0,8 mm átmérőjű pisztonok alkalmazásával⁶⁴. Időközben a mikrosebészeti műszerpark is hatalmas fejlődésen ment keresztül: tökéletesedtek a kéziműszerek, megjelentek az alacsony frekvencián dolgozó mikrofurók (skeeter), korszerűbbé váltak az operációs mikroszkópok, kitűnő megvilágítást nyújtva a fülsebészek számára⁶⁴. Shea több évtizedes fülsebészeti tapasztalatait összefoglaló monográfiájában hangsúlyozza, hogy az elmúlt évtizedek során a lézertechnika bevezetése jelentette a stapessebészetben a legjelentősebb előrelépést, ezáltal rendkívül sikeres, minimálinvazív műtétté téve a stapedotomiát¹³¹.

Stapedectomy során elsőként 1980-ban alkalmazták argonlézert¹¹⁰. A CO₂ lézer és az erbium: YAG lézer stapessebészetbe történő bevezetésére 1989-ben, illetve 1996-ban került sor¹⁰². A fizikai tulajdonságait tekintve az argonlézerrel szinte megegyező KTP lézer a 80-as évek végétől elérhető, kiváló koagulációs hatással rendelkező, de megfelelően vágó és vaporizáló eszköz¹⁴⁵. Számos további lézert próbáltak ki az évek során, melyek

az állatkísérletekből levont tapasztalatok okán nem kerültek be a klinikai rutinba (excimer lézer, tullium-YAG lézer, holmium-YAG lézer)⁶⁴. A lézertechnika fülsebészeti alkalmazásának, illetve a komplikációk elkerülésének előfeltétele a megfelelő tréning és lézerfizikai paraméterek alapos ismerete. Egyes lézerek, mint pl. az argonlézer (488 és 524 nm) és a KTP lézer (532 nm) egyaránt alkalmazhatók pulzáló és folyamatos üzemmódban, kézbe fogható lézerszondán elvezethetők, vízben ugyan mélyen penetrálnak, viszont jól abszorbeálódnak melaninban és vérben, ezáltal hatásosan koagulálnak. Az infravörös tartományba sorolt erbium: YAG lézer (2940 nm) vízben való penetrációja csupán néhány μm , kiválóan abszorbeálódik a csontban és a szövetekben. Stapedotomiára való alkalmasságát mégis sokan megkérdőjelezzik, ugyanis a talp perforációjakor keletkező „shockhullámok” 140–180 dB hangtraumát is jelenthetnek a belsőfül számára^{64,65}. A kisebb nyomáshullámokat (130–140 dB) produkáló infravörös CO₂ lézer (10 600 nm) ugyancsak jól abszorbeálódik a perilympa felszínén, pulzáló módon történő alkalmazása csak minimális perilympa-felmelegedést eredményez. Bár ideális fülészeti lézernek tűnik, hátránya, hogy kézbe fogható lézerszondán át nem vezethető a műtési területre. Az ún. egylövéses (one-shot), mikromanipulátorral végzett CO₂ lézer stapedotomia az utóbbi években vált népszerű technikává⁸⁰. A látható tartományba sorolt KTP (zöld) és argon (zöldeskék) lézerekkel kapcsolatban gyakran megfogalmazott kritika, nevezetesen hogy a mélyebb penetráció a perilympa veszélyes mértékű felmelegedését idézheti elő, a gyakorlatban nem észlelhető; a lézerszondát elhagyó lézernyaláb azonnal szóródik, 2 mm-el a szonda csúcsától, az energiasűrűségnek csupán 14%-a mérhető⁴⁹. Jelen munkánkban a KTP lézerrel asszisztált, hőhatásra önzáródó Nitinol-pisztonnal (Ghyrus Ltd., Germany) végzett stapedotomiákkal szerzett első hazai tapasztalatokat ismertetjük.

Beteganyag és módszer

Betegek: 2006 márciusa és 2007 áprilisa között 14 betegen végeztünk KTP lézerrel asszisztált stapedotomiát, Nitinol-piszton alkalmazásával. A betegek közül 11 nő és 3 férfi, átlagéletkoruk 42,2 év volt. Hat bal és 8 jobb fület operáltunk, valamennyi műtétet *Prof. Dr. Gerlinger Imre* végezte. Három esetben korábban már a másik oldalon

szövődménymentes stapedectomiát végeztünk a ABG záródásával. A betegek átlagos követési ideje 9 hónap volt.

Műtéti indikáció: Ép DH mellett észlelt stapesfixáció, mely a beszédfrekvenciákon legalább 15 dB átlagos vezetési halláscsökkenést okozott, legalább 60%-os diszkriminációs veszteséggel. A stapediális reflex az érintett oldalon nem volt kiváltható, a tympanometriás vizsgálat jellegzetes, alacsony amplitúdójú görbét mutatott. Multifrekvenciás tympanometria során az 1000 Hz felett mért rezonanciafrekvencia utalt a HCSL merevségére. Kétoldali otoszklerózis esetében a második műtétre (3 eset) legalább egy év elteltével akkor kerülhetett sor, ha az első műtét során nem észleltünk sem intra- sem pedig posztoperatív szövődményt. További kritériuma volt a második oldalon végzett műtétnek, hogy az első műtétnél a ABG csökkent, illetve túlzáródott. A beteg tájékoztatás során a hallásjavulás valószínűségét 95%-ban, míg a kifejezett idegi halláscsökkenés lehetőségét 1–2%-ban határoztuk meg. A konzultációk során a posztoperatív szakban esetleg jelentkező tinnitus, vertigo és arcideg-bénulás lehetőségét, mint igen ritka szövődményeket ugyancsak érintettük.

Kontraindikáció: Rossz általános állapot, altatási kockázat, terhesség, régóta fennálló fülkürtműködési elégtelenség, az érintett fülön észlelt heveny középfülgyulladás, valamint egyetlen halló fül esetében a műtétől eltekintettünk.

Nitinol-pisztón: Műtéteink során a nikkeltitánium ötvözet és fluoroplasztik kombinációjából készült Nitinol-pisztont (Ghyrus Ltd., Germany) alkalmaztuk^{82,84,115,122}. Az ötvözetből a pisztón hurka készül, melynek szélessége 0,11 mm, összetételét tekintve 55,3 tömegszázalék nikkelt, 44,7 tömegszázalék titánt tartalmaz. A pisztont fluoroplasztikkal kombinálják, ebből a szövetbarát anyagból készül a protézis perilymphával érintkező része (14. ábra). A nikkelt önmagában meglehetősen toxikus és erősen korrodálódó anyag az emberi szervezetben¹²². A titán ugyanakkor a korrózió ellenálló anyag, s nem tekinthető toxikusnak, további szerencsés körülmény, hogy a Nitinol-ötvözet tulajdonságai is a titánéval egyeznek meg¹²². A pisztón gyártása során 500 °C hőmérsékleten megfelelő alakúra és méretűre formálják a protézist, majd steril jeges vízben lehűtik. A lehűlt pisztón hurkát ezután deformálják, azaz kitágítják, eközben azonban az ötvözet atomszerkezete nem sérül, az eredeti alak memóriája megmarad. A későbbiek során a dobüregben az

incusra helyezett, illetve a stapedotomiás nyílásba tett piszton 45–50 °C hőmérséklet (meleg víz, lézerezés, bipoláris csipesszel történő érintés) hatására eredeti alakját visszanyeri, azaz a hurok az incus hosszú szára körül körkörösén záródni képes^{82,115}.

14. ábra

Nitinol piszton



Műtéti technika: Valamennyi műtétet intratrachealis narkózisban, transmeatalisan végeztük. A KHJ hátsó-felső falát 2% lidocain/ 1:80 000 adrenalin oldattal infiltráltuk. A DH felemelését követően gondosan ügyeltünk arra, hogy a chorda tympani ne sérüljön. Annak érdekében, hogy a nervus facialis, az ovális ablak, illetve a stapes szuperstruktúrája jól látótérbe kerüljön, az atticus laterális falát igény szerint vésővel, illetve gyémántfúróval kellő mértékben eltávolítottuk. A stapes, az ovális ablak és a nervus facialis dobúri szakaszának megtekintése céljából a chorda tympanit is óvatosan előrehajtottuk. A szuperstruktúra hajlított fémtűvel történő óvatos mozgatása révén minden esetben meggyőződünk a stapes talpának merevségéről. A kalapács nyakának óvatos tapintása révén ugyancsak ellenőriztük az IS ízület mozgathatóságát. Fixált stapes esetében a KTP lézert (Laserscope, Orion lézer, United Kingdom) aktiváltuk. A 0,2 mm átmérőjű lézerszálat kézbe fogható, enyhén hajlított végű lézerszonda segítségével vezettük a dobüregbe. Először 3–6 lézerpulzus segítségével (2 W, 100 msec, kontakt mód) a musculus stapedius inát, majd pedig a stapes hátsó szárát vágtuk át (15a ábra). A vékony mellső szárát a lézerszonda végével kitapintottuk, majd ugyancsak átvágtuk, gondosan ügyelve arra, hogy a szonda ne forduljon a nervus facialis felé. A lézerezés során keletkezett füstöt folyamatosan elszívtuk, a műtéti területet hideg fiziológiás sóval gyakran átöblítettük. Az IS ízület szétválasztását kis harántszikével végeztük el (15b ábra). A stapes-szuperstruktúrát egy finom alligátorcsipesszel távolítottuk el (15c ábra). Az észlelt apró dobúri

vérzésforrásokat 1 mm távolságból koaguláltuk. A stapes talpán ezután 6–12 pulzus (1 W, 100 msec, kontakt mód) alkalmazásával rozettaszerűen kijelöltük a perforáció helyét, egyúttal elvékonyítottuk a stapes talpát. Az egyes pulzusok között elegendő ideig várakoztunk, ahhoz hogy a perilympha túlmelegedését megelőzzük (15d ábra). A stapedotomia kialakítását a talp hátsó és középső harmadának határán 0,6 mm átmérőjű halk mikrofúró (Xomed, United Kingdom) alacsony fordulatszámon történő alkalmazásával fejeztük be (16a ábra). Ügyeltünk arra, hogy a megnyílt vestibulum irányába ne lézerezzünk, s onnan a perilymphát ne szívjuk ki. A talp és az incus alsó felszíne közti távolság lemérését követően minden esetben 4,5 mm hosszú, 0,6 mm átmérőjű Nitinol Smart-pisztont (Ghyrus Ltd., Germany) helyeztünk a vestibulumba. A piszton 0,11 mm átmérőjű hurkát az PLI-ra akasztottuk. A piszton hurkának memóriaeffektusát 1–2 lézerpulzusnak (1 W, 100 msec) a legnagyobb görbületre történő lövésével aktiváltuk (16b ábra). Miután meggyőződünk a piszton hurkának záródásáról (16c ábra), illetve a HCSL mobilitásáról, a piszton köré vékony fascia-csíkot helyeztünk. Ezután visszahajtottuk a DH-át (16d ábra), a KHJ-ot tamponáltuk, a fülre fedőkötést helyeztünk. A betegek elbocsátására az 1-2. posztoperatív napon került sor. A tamponokat az 5., a varratokat a 10. posztoperatív napon távolítottuk el. Audiológiai kontrollvizsgálatra a 6. héten, hat hónap és egy év elteltével került sor. Az audiogramok értékelése során az American Academy of Ophthalmology & Otolaryngology vezetéses halláscsökkenéssel járó kórképek műtéti kezelésére vonatkozó ajánlását vettük alapul². Az audiogramok feldolgozását a Pytel-software segítette¹⁷.

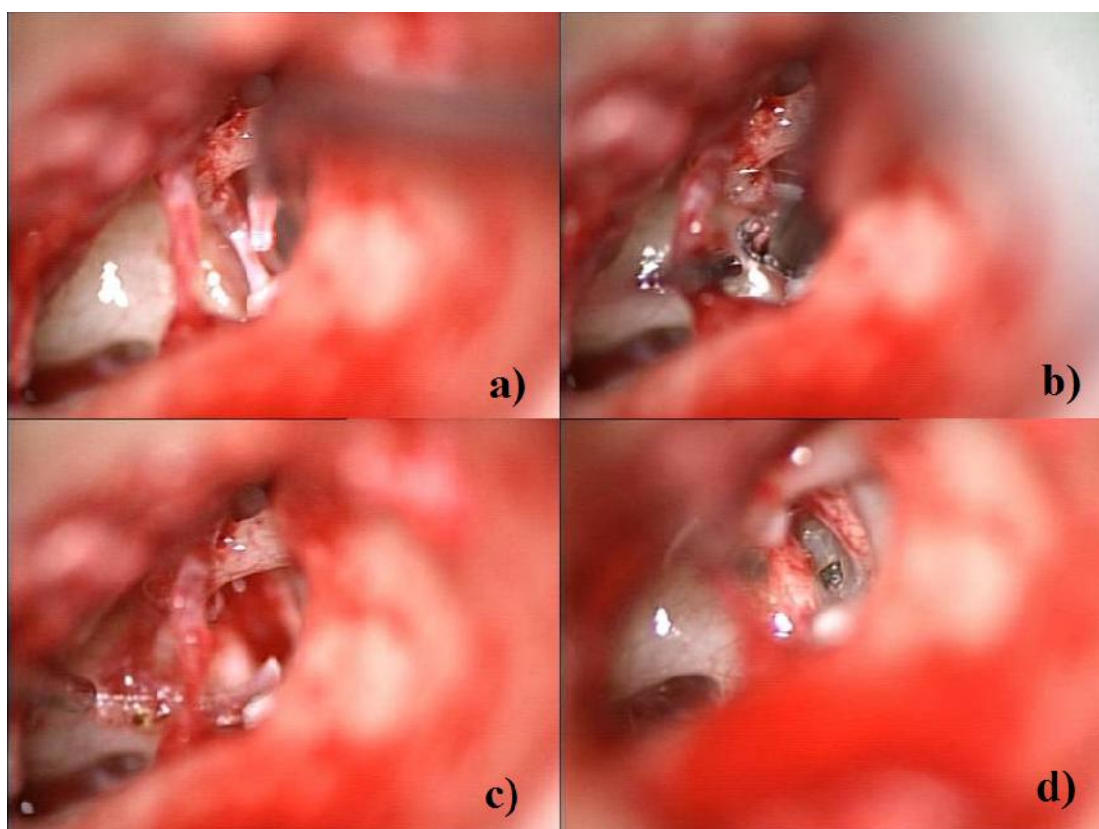
Eredmények

A 14 betegünk preoperatív és posztoperatív átlagos audiogramját mutatja a 17. ábra. Az 0,5-1-2-3 kHz frekvenciákon a légvezetés átlagos javulása 21,5 dB volt. Az ábra jól szemlélteti, hogy a műtétek követően a csontvezetés átlagos értéke nem romlott, sőt, a túlzáródásnak megfelelően a legtöbb frekvencián javult. Külön említést érdemel, hogy a csontvezetés átlaga nem romlott sem 3, sem pedig 4 kHz frekvencián, azaz az alkalmazott műtéti technika mellett a belsőfül károsodását nem észleltük. A műtétek előtti és utáni legjobb ABG-értékek változását mutatja az 18. ábra. A ABG-ek preoperatív és

posztoperatív változásának százalékos arányát mutatja az 1. táblázat. Jól látható, hogy eddigi eseteinkben a műtétet követően a betegek 85%-ában a $ABG < 10$ dB, de valamennyi betegnél a $ABG < 20$ dB. Az eddigi rövid (átlagosan 9 hónap) követési idő alatt ABG-romlást egy betegnél sem észleltünk, ami azért biztató, mert az PLI nekrozisa illetve a protézis diszlokációja pisztonnal végzett műtétek eseteiben leggyakrabban az első posztoperatív évben már észlelhető^{43,89}. A légvezetés műtét előtti és műtét utáni átlagos megoszlását mutatja a Pytel-software-rel készített, 0,5-1-2 kHz frekvenciákra vonatkozó 19. ábra. Az említett frekvenciákon a betegek 92%-ában (tehát egy beteg kivételével) az átlagos légvezetés értéke 30 dB alatt volt.

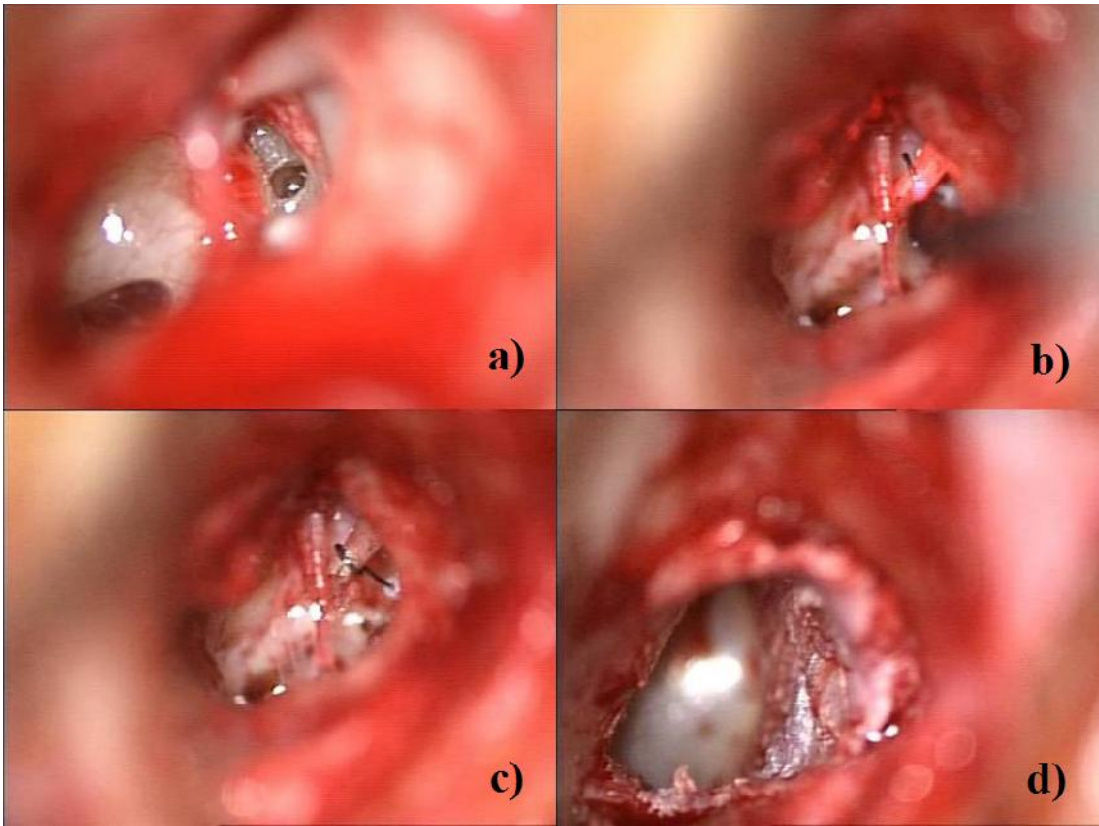
15. ábra

Lézer-stapedotomia: a) a m. stapedius inának, majd a stapes hátsó és mellső szárának átvágása; b) az incudo-stapedialis ízület oldása; c) a szuperstruktúra eltávolítása; d) a rozetta kijelölése a stapestalpon.



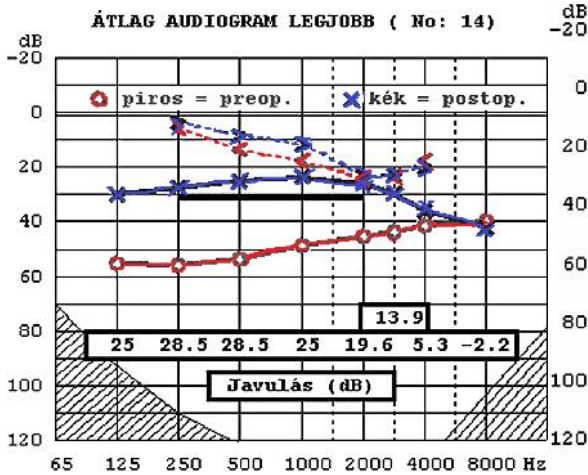
16. ábra

Lézer-stapedotomia: a) mikrofúróval készített nyílás a talpon; b) a piszton hurkának lézerezése; c) a hurok memóriaeffektusának aktiválódása utáni állapotot; d) a tympanomeatalis lebony az eredeti helyzetében



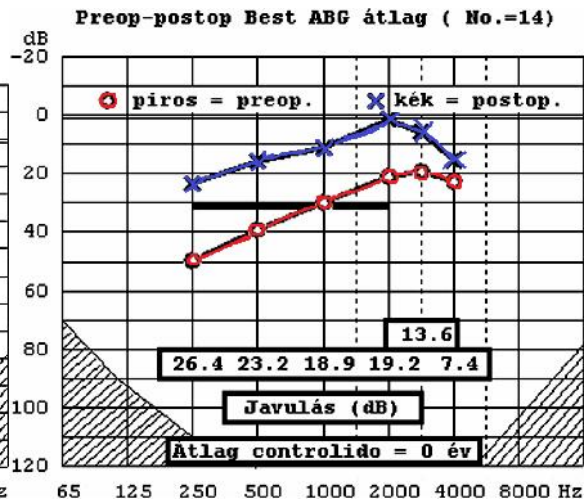
17. ábra

Lézer-stapedotomián átesett betegek átlagos pre- és posztoperatív audiogramja.



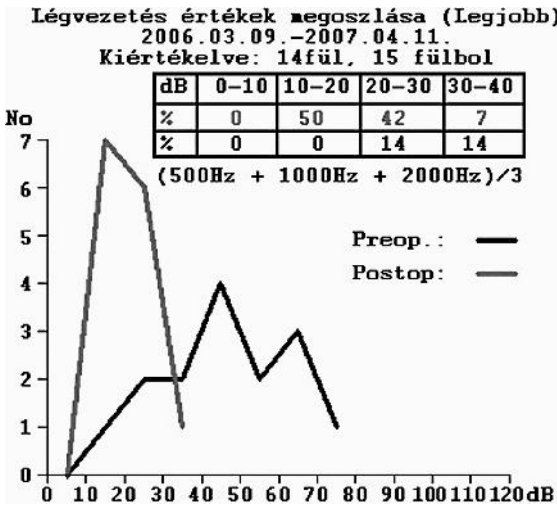
18. ábra

A csont-légrés átlagok a műtétek előtt és után.



19. ábra

A légvezetési értékek műtétek előtti és utáni megoszlása a 0,5-1-2 kHz frekvenciák átlagában.



IV. táblázat

A csontlégzés-értékek preoperatív és posztoperatív százalékos megoszlása a 0,5-1-2-3 kHz frekvenciák átlagában.

Csont-légzés (0,5-1-2-3 kHz)	Átlag (dB)	Százalék (%)				
		1-10	11-20	21-30	31-40	41-50
Preoperatív	29,5	0	21	36	21	21
Posztoperatív	7,5	85	15	0	0	0

Megbeszélés

A fülműtétek, így a stapesfixáció miatt indikált operációk száma csökken, ugyanakkor a műtéteket végezni kívánó sebészek száma változatlan⁶⁴. Több lesz a kevésbé tapasztalt operátor, ami a műtétek eredményességét kedvezőtlenül befolyásolhatja. Természetes törekvés a kevésbé gyakorlott kézben is megbízható műtéti megoldások keresése. A lézer és a memóriával rendelkező Nitinol-pisztón kombinálásával gyakorlatunkban az esetek 85%-ában az átlagos ABG < 10 dB értéket mutatott. A korábban az operátor által végzett stapedectomiákkal összehasonlítva, a lézerstapedotomiákat követően az ápolási idő rövidebb, így a piszton ára megspórolható, ugyanakkor a posztoperatív szédülés mértéke enyhébb. A KTP lézernek köszönhetően a műtéti környezet még inkább vérmentes, a dobúri hegesedés mértéke minimalizálható. Az alkalmazott technikával véleményünk szerint a megfelelően méretezett protézis migrációja kiküszöbölhető, a protézis körüli granuláció mérsékelhető. Egybehangzó irodalmi adatok alapján a magas frekvenciák vonatkozásában hosszú távon is tartós hallásjavulás érhető el⁶⁴. További előnye a lézerrel asszisztált Nitinol-pisztonos műtétnak, hogy problémás esetekben is alkalmazható, mint pl. talpon keresztül haladó arteria stapedialis, obliteratív

otoszklerózis, úszó stapestalp („floating footplate”), revíziós műtétek. A hallásjavulás ún. interindividuális különbsége lézer-stapedotomiákat követően kisebb, mint stapedectomiák után, ez a tény is a technika megbízhatóságát igazolja^{64,82,84,115}. A *Fish* által javasolt ún. fordított lépések technikája⁸⁹ („reversal of the steps technique”) ugyancsak megfontolandó módszer, ilyenkor a fixált talp lézeres perforációját követően a még fix láncolaton kerül rögzítésre a piszton, majd ezután távolítják el a szuperstruktúrát. Tény, hogy ezzel a módszerrel az úszó talp és perilympa-„gusher” kiküszöbölhető, illetve könnyebben uralható.

Sikertelen stapedotomiákat követően a revíziós műtétek során a leggyakrabban észlelt komplikációk a következők: 1) a piszton nem megfelelő rögzítése, illetve a stapedotomiás nyílásból való kimozdulása; 2) az PLI nekrozisa; 3) a kalapács fejének vagy az incusnak fel nem ismert fixációja; 4) csontos-kötőszövetes hegesedés a HCSL körül; 5) a stapes talpát érintő, tovább progrediáló otoszklerotikus folyamat⁴³. Ismert és gyakori lelet a stapesműtéteket végző klinikus előtt, hogy a legtökéletesebben kivitelezett operációkat követően is tapasztalható mérsékelt (5–10 dB) posztoperatív ABG visszamaradása. Ennek magyarázata lehet egyrészt az atticusban lévő fel nem ismert enyhe fixáció (*Bauer, személyes közlés*), az elülső malleolaris szalag elmeszesedése (*Jóri, személyes közlés*) valamint a szűk atticusban a hallócsontokat borító, egymáson csúszó nyálkahártyafelszínnek sűrűsödési effektusa (*Z. Szabó, személyes közlés*).

A megfelelően rögzített Nitinol-piszton kiküszöbölheti a túl szoros és a túl laza piszton következményeit: előbbi esetben direkt trauma következtében avaszkularizáció, illetve nekrozis jöhet létre, utóbbi esetben a piszton alatt kialakuló lateralizálódó neomembrán is szerepet játszhat a diszlokáció kialakulásában^{20,70}. A középfül mechanikáját Doppler-interferometriával vizsgáló tanulmányok rámutatnak, hogy a hangátvitelben a megfelelő piszton-PLI kapcsolatnak alapvető szerepe van. E tanulmányok szerint a lazán, vagy egyáltalán nem rögzített piszton is közvetíti a hangenergiát, azonban az igen változatos mértékű ABG észlelése nem ritkaság⁷⁰. Megfelelő gyakorlattal a rögzítőerő és a piszton felhelyezésének helye optimalizálható, ugyanakkor tudnunk kell, hogy a manuális rögzítés elsősorban két ponton kifejezett, tehát nem körkörös. Az incus mediális és alsó felszínére a rálátás nem ideális, az anatómiai viszonyok (pl. szűk KHJ) tovább nehezíthetik a pisztont

tartó fogóval történő manipulációkat^{70,115}. A Nitinol-piszton alkalmazásának éppen az az egyik előnye, hogy a technika kiküszöböli a protézisnek az PLI-ra történő, a műtét sikerét alapvetően befolyásoló, nagy gyakorlatot igénylő kritikus lépését^{70,82,115}. Természetesen felmerül a kérdés, hogy a Nitinol-piszton hurkának hőre aktiválódó memóriaeffektusa során előfordulhat-e túlzáródás és a PLI-nak következményes nekrozisa. Kasano⁸² állatkísérletes vizsgálatai során az PLI-nak épen hagyott nyálkahártyája alatt 24 esetből 7 esetben figyeltek meg minimális csontfelszívódást a piszton alatt. Az enchondralis csontot idővel corticalis csontállomány helyettesítette, gyulladáshozos jelek és osteoclast-tevékenység jelenléte nélkül. Ha viszont sérült volt a hallócsont-nyálkahártya, akkor kifejezett osteoclast-tevékenység (csontfelszívódás) és esetenként osteitis volt megfigyelhető. Gyakorlatunkban a pisztonhurok memóriájának aktiválását egy-két lézertűvel (1 W, 100 msec) végeztük, ugyanis a bipoláris csipesz a HCSL nemkívánatos kilengését idézheti elő. A piszton hurkára leadott, egy-két, 0,1 másodpercig tartó, a hurok memóriáját aktiváló 0,2 mm átmérőjű lézertűvel véleményünk szerint nem okoz károsodást a 0,11 mm széles piszton mellett a mucosán. Eddigi tapasztalataink kedvezőek: rövidült az ápolási idő, ezért a megoldás költséghatékonyak tűnik. Rövidebb és enyhébb a műtétet követő szédülés mértéke, ugyanis a technika minimálisan invazív. A korai posztoperatív szakban egyetlen esetben sem fordult elő arcideg-bénulás vagy magas frekvenciákat érintő, cochlearis traumára utaló csontvezetési-romlás.

Következtetés

Tapasztalataink alapján a lézer stapedotomia során a Nitinol-pisztonnal végzett HCSL-i rekonstrukció kiküszöböli a piszton manuális rászorításának hátrányait. Betegeink döntő többségében (85%) a posztoperatív ABG<10 dB átlagosan 9 hónap elteltével, a csontvezetési romlását pedig eddig nem tapasztaltuk. Véleményünk szerint ez a műtéti megoldás kevésbé gyakorlott kézben is biztosíthatja a ABG jelentős mértékű és tartós záródását. A stapedectomiákkal összehasonlítva a technika kevésbé invazív, a posztoperatív szédülés mértéke enyhébb, rövidebb ápolási idővel jár, ezért költséghatékony. A halláseredmények interindividuális különbsége csökken.

6. LÉZERREL ASSZISZTÁLT DOBHÁRTYA-PÓTLÁS A MELSŐ NEGYEDEKET ÉRINTŐ ÉS SZUBTOTÁLIS PERFORÁCIÓK ESETEIBEN

Bevezetés

A Zöllner¹⁵² és Wullstein¹⁴⁹ nevéhez fűződő tympanoplasticának a klinikai gyakorlatba történő bekerülése, azaz 1952 óta különböző szerzők számos autograftot^{15,69,81,114,128,153}, homograftot^{1,36,73,74,100,135,151}, heterograftot^{4,35,37,72-74,125} és allograftot^{44,46,47,56,66,88,92,93,146} próbálták ki a DH perforációinak zárására. Napjainkban a legelterjedtebb műtéti technika a temporalis fasciával underlaid módon történő zárás, melynek hosszútávú eredményessége 90 % körül adható meg¹³³. Ismeretes, hogy a sikeres DH-pótlás szempontjából lényeges az, hogy mekkora a perforáció mérete^{42,142}. Kisméretű, a hátsó negyedeket érintő perforációk zárása lényegesen könnyebb, mint a szubtotalis DH-hiányoké. Ugyancsak nehéz feladat lehet a klinikus számára a mellső negyedekre terjedő perforációk sikeres megoldása is^{71,128,142}. Általánosan elfogadott vélemény, hogy a hátsó negyedekre terjedő perforációk tympanoplasticai megoldása nem alkalmazható rutinszerűen sem a mellső negyedeket érintő, sem pedig a szubtotalis hiányok eseteiben^{60,71,142}. A mellső quadránsok perforációinak valamint a szubtotalis DH-hiányok műtéteinek viszonylag gyakoribb sikertelenségét számos tényező befolyásolja. Halik és Smyth⁶⁰ véleménye szerint a mellső fal bedomborodása következtében a mellső negyedekre történő korlátozott rálátás miatt a graft pozicionálása meglehetősen nehézkes feladat. Mellső negyedeket érintő perforációk miatt végzett myringoplasticák eredményeinek értékelésekor Palva¹⁰⁹ a saját sikertelen eseteit a mellső negyedeknek megfelelően a dobkeret körül kialakuló sérülésekkel (csont, rostos dobgyűrű, hallójáratbőr) magyarázta. Applebaum és Deutsch³ az általuk végzett endoszkópos DH fluoreszcein angiographiás vizsgálatokból arra a következtetésre jutott, hogy a hátsó negyedek vérellátása lényegesen jobb, mint a mellső negyedeké. Ez a megállapítás magyarázatát adhatja annak a jól ismert klinikai megfigyelésnek, hogy a mellső negyedek perforációi miatt indikált myringoplasticákat követően gyakrabban alakul ki re-perforáció. Végül emlékeztetnünk kell Schuknecht megállapítására is, miszerint a mellső negyedek perforációi valamint a szubtotalis hiányok miatt végzett tympanoplasticák

során a műtét sikeressége szempontjából a sebész manualitása a legfontosabb befolyásoló tényező¹²⁸. Közleményünkben a mellső negyedeket érintő- valamint szubtotális DH-hiányok eseteiben, az elmúlt évek során sikerrel alkalmazott, lézerrel asszisztált megoldást ismertetünk. Részletesen bemutatjuk a műtéti technika lépéseit, ismertetjük a posztoperatív audiológiai vizsgálatok eredményeit, s kihangsúlyozzuk a módszer általunk előnyösnek vélt jellemzőit.

Beteganyag és módszer

Beteganyag: 1997 és 2004 között 10 férfibetegen és 12 nőbetegen alkalmaztuk a lézerrel asszisztált DH-pótlást. Egy nőbeteg kétoldali DH-pótláson esett át, így összesen 23 műtét adatainak retrospektív elemzésére került sor. Az adatgyűjtés során a következő paramétereket elemeztük: kor, nem, perforáció kiterjedtsége, primér műtét vagy reoperáció történt-e, sebészi behatolás formája, komplikációk előfordulása, preoperatív és posztoperatív audiogramok adatai 0,5-1-2 kHz frekvenciák átlagában, valamint a követési idő hossza. Valamennyi beavatkozásnál csupán myringoplasticát végeztünk, azokat az eseteket, amikor ritkán mastoidectomy vagy egyidejűleg végzett HCSL-i rekonstrukció is történt nem vettük be a feldolgozásba. Beteg-anyagunkban négy esetben más osztályon végzett műtétet követően intézetünkben reoperációra került sor. A perforációk lokalizáció szerinti megoszlását tartalmazza az V. táblázat. Valamennyi műtétet egyazon operatőr végezte (*Prof. Dr. Gerlinger Imre*). A beválasztás további kritériuma volt, hogy legalább hat hónapos követési idő álljon rendelkezésünkre. A leghosszabb követési idő 7 év, a legrövidebb 6 hónap, az átlagos követési idő 2,8 év volt. A betegek átlagos életkora 36,5 év volt. A műtéteket megelőzően minden esetben rögzítettük a mikroszkópos fülstátuszt, ezen felül küszöb- és beszéd audiometriai vizsgálatokra került sor. A pre- és posztoperatív audiológiai vizsgálatok eredményeit a Pytel-software alkalmazásával elemeztük¹¹⁷.

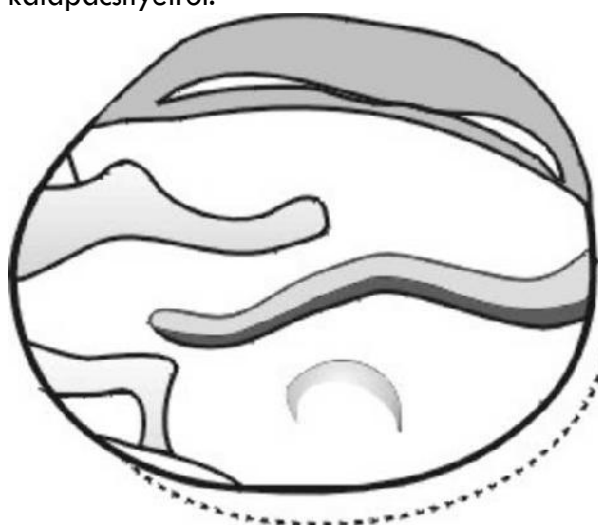
V. táblázat

A dobhártya-perforációk elhelyezkedése.

Perforáció helye	Esetszám
Szubtotális	9
Melső negyedek	8
Melső negyedek és hátsó-alsó negyed	4
Elülső-felső negyed	2
Összesen	23

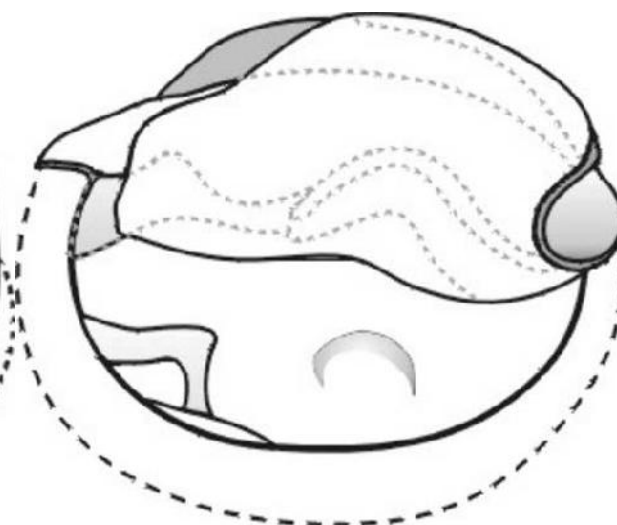
20. ábra

A tympanomeatalis lebeny felszabadítva a dobgyűrű antero-superior részéről és a kalapácsnyélről.



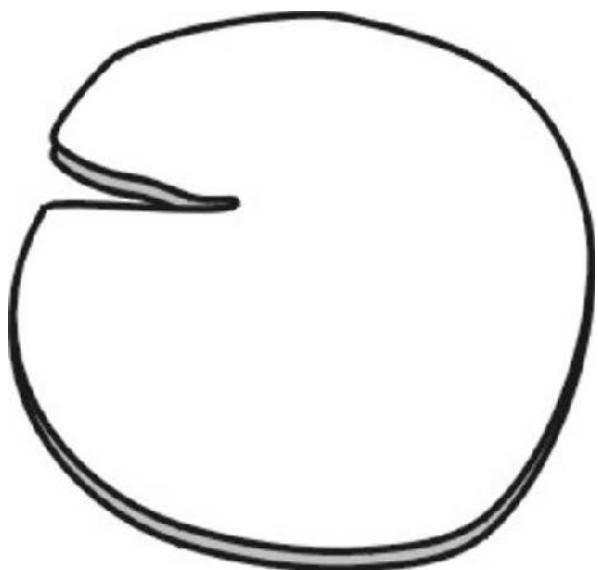
21. ábra

A temporális fascia underlaid pozícióban kerül behelyezésre.



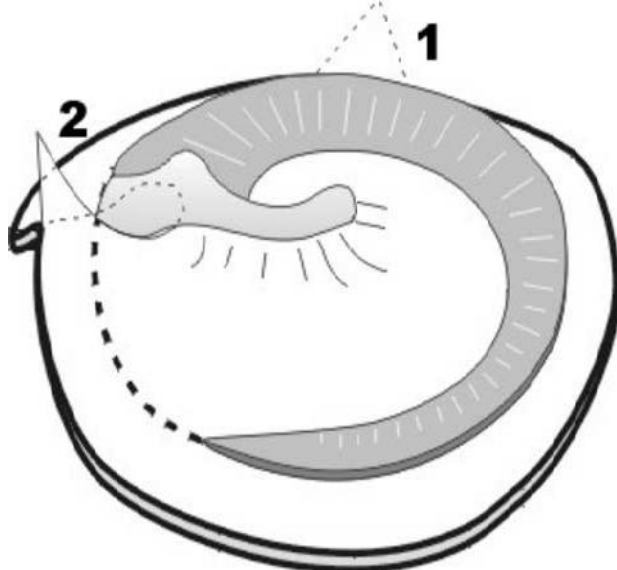
22. ábra

Nagy fascia szélén radier irányú, 4-5 mm hosszú bemetszéssel.



23. ábra

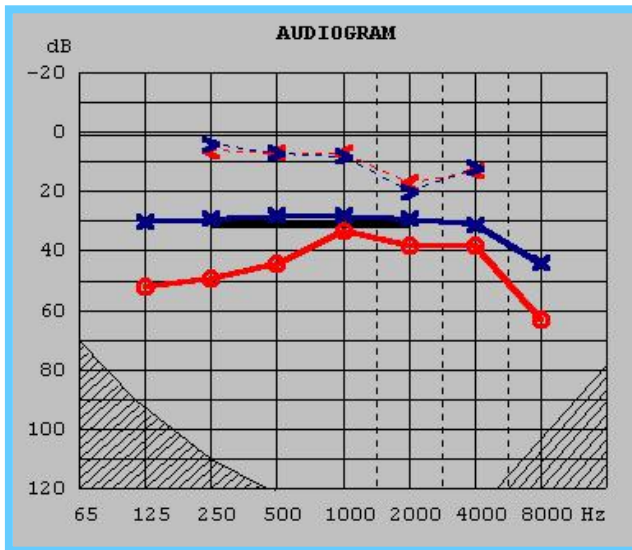
A tympanomeatalis lebeny visszahajtva eredeti pozíciójába ráfekszik a fasciára. A fasciát 2 ponton horgonyoztuk le: 1: antero-superior 2: aelső negyedek szélén.



Műtéti technika: A füleket endauralis metszésből tártuk fel, három eset kivételével, amelyekben retroauricularis behatolást alkalmaztunk. A metszésünket a temporalis fascia szintjéig vezettük, majd miután retractor segítségével jó rálátást nyertünk a fasciára, nagy lebenyt vettünk, melyet hagyunk megszáradni. A KHJ hátsó falán ejtett „C” alakú metszésünket a dobkeret szintjével párhuzamosan, attól kb. 5 mm-rel laterálisan ejtettük, az endauralis metszés mediális végétől indítva a „C” metszést. Valamennyi esetben széles KHJ-plasztikát végeztünk, melynek jelentősége kettős: egyrészt megkönnyíti a rálátást a mellső negyedekre, másrészt megkönnyíti a posztoperatív követést. Gyakorlatunkban azt az elvet követtük, hogy a KHJ-plasztika akkor volt megfelelő, ha a mikroszkóp egy adott helyzetében az annulus fibrocartilagineus teljes egészében a látótérbe került. A perforáció szélét KTP lézer (Laserscope, UK.) alkalmazásával felfrissítettük, amennyiben tympanosclerotikus plaque helyezkedett el a DH-ban, azt kivágtuk. A KTP lézert 0,2 mm átmérőjű száloptika segítségével juttattuk el a műtéti területre. A száloptikát tartó kézidarabhoz egy szívó is csatlakoztatható volt, nagymértékben megkönnyítve a középfülben való manipulálást. A műtétek során 1 Watt energiát használtunk, folyamatos üzemmódban. A dobüreg megnyitását követően a lézer segítségével a DH-maradványt a kalapács nyeléről leválasztottuk, majd előrehajtottuk. A rövid nyújtvány előtt, elől-felül a rostos dobgyűrűt kissé kiemeltük az árkából, hogy további teret nyerjünk a graft elől-felül történő horgonyzásához (20-21. ábra). A fascia sikeres megtapadásának elősegítése céljából a mellső negyedek határánál „pull-back” alagutat képeztünk ki a rostos - és a csontos dobgyűrű között (23. ábra). A száraz, egyik oldalán a közepéig behasított fasciát (22. ábra) „underlaid” módon helyeztük el a DH-maradvány mediális felszínén, a kalapács nyele alá húzva a behasított graftot (23. ábra). Gondosan ügyeltünk arra, hogy minden esetben megfelelően nagyméretű fasciát használjunk, minden alkalommal a teljes DH-nál nagyobb méretű graftot alkalmaztunk. A tympanomeatalis lebeny elrendezését követően belső tamponként gelfoam lapocskákra helyezett jodoformos gézgombócokat, külső tamponként jodoformos gézcsíkot használtunk, mely utóbbit kétnaponta cseréltük. A sebgyógyulást elősegítendő az endauralis metszést méretre vágott szilikon lappal fedtük le. A 8. posztoperatív napon történő varratszedést (Prolen® 4.0, Ethicon Inc., Somerville, NJ, USA) követően a belső tamponokat három hét elteltével távolítottuk el.

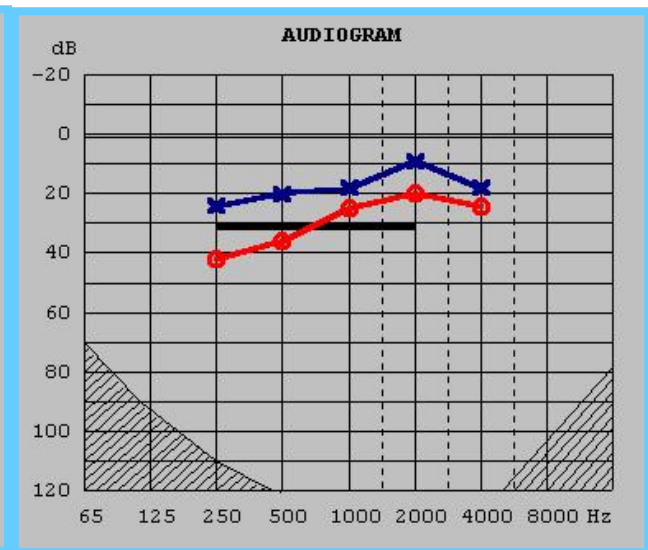
24. ábra

A pre- (piros) és posztoperatív (kék) legjobb audiogramok átlaga.



25. ábra

A legjobb pre- (piros) és posztoperatív (kék) csontlégköz értékek átlaga.



Eredmények

Az elvégzett 23 műtét eredményeinek értékelése során a fascia-megtapadás aránya 100 % volt. Reoperációra egy esetben került sor: egy betegben a valószínűleg kicsire méretezett fascia a hátsó negyedek határának megfelelően a dobüregbe „süllyedt”, hátsó széli perforációt okozva. Ismételt műtéti megoldást követően a perforáció záródott. Más esetben a követési idő során előforduló reperfórációt nem észleltünk. A kettős fascia-rögzítés (elülső-felső horgonyzás és „pull-back”) eredményeképpen a mellső szöglet kitelődését vagy a graft lateralisatióját egy esetben sem észleltük. Az alapos KHJ-i plasztikák következtében az utókezelés minden esetben könnyen elvégezhető volt. A pre-és posztoperatív legjobb audiogramok 0,5-1-2 kHz frekvencia tartományban számított átlaga a 24. ábrán látható. Megállapítható, hogy a HCSL körüli lézerrel történt manipuláció nem okozta a csontvezetési küszöb romlását. A 25. ábra összehasonlítja a legjobb pre- és posztoperatív ABG értékek átlagos alakulását 0,5-1-2 kHz frekvencia tartományban. Napjainkig KHJ-i stenosis, hámosodási zavar, uralhatatlan granuláció vagy a graft állományában megjelenő hám-cysta nem fordult elő.

Megbeszélés

A DH mellső negyedeit érintő- illetve a szubtotális perforációk esetenként komoly kihívást jelentenek a fülsebész számára. Az irodalomban fellelhető, az ilyen esetekre vonatkozó számos megoldási javaslat is arra utal, hogy egyetlen, általánosan elfogadott megoldás nem létezik. Az egyik legnehezebben megoldható probléma az „underlaid” technika során a novomembrán megfelelő rögzítése a mellső negyedek alatt. További nehézséget jelenthet a csontos mellső hallójáratfal különböző mértékű bedomborodása, gátolva a rálátást a mellső negyedekre. A mellső negyedek szegényesebb vérellátása miatt fennáll az elvi lehetősége annak, hogy az epitelizáció illetve a gyógyulás befejeződése előtt fascia nekrozis következik be. A mellső hallójáratfal vékony mucoperiosteumának vagy a mellső negyedeknek megfelelő rostos dobgyűrű sérülésének a mellső szöglet kitelődése lehet a következménye. Az általunk ismertetett, lézerrel asszisztált technika számos előnnyel rendelkezik a fentebb említett problémák kiküszöbölése szempontjából. Az alapos hallójárat-plasztika megkönnyíti a mellső negyedekre való rálátást, ugyanakkor előnyös a betegek követése szempontjából is. Közismert, hogy a mellső negyedek perforációinak zárását számos korábbi technika esetében a mellső negyedek kitelődésén (blunting) túlmenően – például overlaid technika során – a DH lateralizációja is követheti⁶⁰. Anyagunkban, a kettős novomembrán rögzítés – első-felső horgonyzás és „pull-back” – eredményeképpen lateralizációt vagy mellső szöglet kitelődést nem láttunk. Lényeges szempontnak tartjuk a fascia méretét, ennek megfelelően minden esetben teljes DH-pótlásra került sor, egyik oldalán a közepéig, kb. 4-5 mm hosszan bevágott, változatlan formájú fasciával. A DH-maradványnak a kalapács nyeléről történő előre emelése vitatott lépésnek tűnhet, azonban egyrészt a lézer alkalmazása ezt a lépést a cochlearis trauma kivédése szempontjából biztonságossá teszi, másrészt a kalapács nyele körül kényelmesen tudunk manipulálni a graft behelyezése során. Az audiológiai leletek értékelésénél emlékeztetnünk kell arra, hogy minden esetben csupán myringoplastica történt, négy betegben ez reoperációt jelentett. Az átlagos küszöb audiogram és az átlagos ABG adatainak elemzésekor, a nem mindig szembetűnő hallásjavulás értékelésekor figyelembe kell venni, hogy egyes betegek dobüregében egyéb elváltozások (tympanosclerosis, nem intakt HCSL

stb.) is jelen voltak. Mindenesetre egyértelműen megállapítható az audiológiai adatokból, hogy a lézer alkalmazása mellett a csontvezetéses küszöb-audiogram emelkedését nem észleltük, azaz a cochlearis trauma kivédhető volt, ezen túlmenően a lézer vérmentes műtéti területet biztosított. Az általunk ismerttetett műtéti technika alapos csont- és lágyszövetmunka végzését igényli. Véleményünk szerint ez kifejezetten előnyös, mert kedvezően járul hozzá a graftok sikeres megtapadásához és újraereződéséhez.

A lézeres műtét esetleges hátrányait szem előtt tartva emlékeztetnünk kell arra, hogy nem megfelelő ideig és nem megfelelő paramétereket alkalmazva a nervus facialis sérülése és a perilympa nemkívánatos felmelegedése fordulhat elő. Összeszokott team és kellő gyakorlat esetében a műtét nem tart lényegesen tovább a hagyományos technika esetében megszokottnál. További hátrányként említendő a készülék magas árából adódó korlátozott hozzáférés, valamint az időigényes speciális tréning szükségessége. A technika ismertetése illetve eredményeink értékelése során arra a meggyőződésre jutottunk, hogy minden, tympanoplasticával foglalkozó operatőr számára az eredmények évente legalább egyszer történő értékelése rendkívül előnyös a műtéti technika finomítása vagy esetenként megváltoztatása szempontjából.

7. GYERMEKKORI PARS TENSA RETRAKCIÓS HÁMZSÁKOK TRANSMEATALIS KIMETSZÉSE EGYIDEJŰ VENTILÁCIÓS TUBUS BEÜLTETÉSEL

Bevezetés

A DH-n kialakult RH gyakori fülészeti lelet. A háttérben a fülkürt nem kielégítő működése áll, mely a DH behúzódásához, a pars tensa középső, fibrózus rétegében a collagén rostok felszívódásával atrófiához, valamint savóképződéshez vezet. Azok a gyermekek, akiknél a nyomáskiegyenlítés nem megfelelően működik, hajlamosak visszatérő akut gennyes középfülgyulladásra, ami a DH lamina propriájában degeneratív folyamatokat, atrófiát okozhat¹²¹. A habituális szipogók nyitott fülkürtjükön át időnként kiürítik a levegőt a középfülből, ami szintén okozhatja RH létrejöttét⁹⁷.

Gyermekkorban a tubafunkció zavarát leggyakrabban az orrgaratmandula megnagyobbodása tartja fenn, ami idővel sokszor spontán javul. A RH elérheti a hallócsontokat, elsőként jellemzően az PLI-t, valamint a dobüreg mediális falát és hozzájuk tapadhat. A gyenge, de tartós nyomás pedig idővel a hallócsont sorvadását okozhatja. A RH-ok lehetnek stabilak, és öntisztulók. Ha a migráció zavart szenved, a zsákban keratin kezd felhalmozódni. A keratinnal telt, tisztulni, kiürülni már nem tudó RH immár egyet jelent a cholesteatoma létrejöttével.

Számos szerző^{23,32,124,143} osztályozta a RH-okat a folyamat súlyossága alapján (VI. táblázat). RH okozhat teltségérzetet a fülben, halláscsökkenést, fülfolyást, hajlamosíthat recidív akut középfülgennyedésekre, de tünetmentes is maradhat. Indokoltak a károsodott tubafunkciót megjavítását célzó beavatkozások, mint például a megnagyobbodott orrgarati mandula eltávolítása. Számos kezelési stratégia ismeretes a pars tensa RH-ok vonatkozásában: rendszeres fülészeti ellenőrzés, az orrüregi és orrgarati nyálkahártyát lohasztó lokális és szisztémás szerek alkalmazása, a kis betegek autoinsufflációra biztatása, valamint különböző sebészeti beavatkozások²³. *Sharp és Robinson*¹³⁰ számolt be elsőként RH kimetszésről és egyidejű, a DH-maradványba történő VT beültetésről. Jelen munkánkban e műtéti technika eredményességét befolyásoló különböző tényezők (életkor, kétoldaliság, stádium, a RH kiterjedése) hatását vizsgáltuk.

VI. táblázat

A retrakciós hámzsákok osztályozása különböző szerzők szerint^{23,32,124,143}.

Stádium	Sadé	Characon	Yung	Borgstein
I.	Enyhe behúzóadás	Mobilizálható hámzsák	Mobilizálható hámzsák	Atrófiás, de középfül- struktúrákhoz nem tapadó dobhártya
II.	A retrahált dobhártya-részlet eléri az incudostapediális ízületet. Az ízület ép vagy erodált.	Nem mobilizálható, belátható hámzsák	Posterior, az incushoz és/vagy a stapeshez tapadó hámzsák	A dobhártya csak a promontoriumhoz tapad
III.	A retrahált dobhártya eléri a promontoriumot, de arról leválasztható	Nem mobilizálható és nem belátható hámzsák	Nem mobilizálható dobhártya, teljes atelectasia	A dobhártya hozzátapad az incushoz és/vagy a stapeshez
IV.	A retrahált dobhártya a promontoriumhoz tapad, nem leválasztható			Mély retrakciós hámzsák, amely hozzátapad a hallócsontokhoz, de nincs cholesteatoma
V.	Spontán dobhártya-perforáció			Retrakciós hámzsák cholesteatomával vagy dobhártya-perforációval

Anyag és módszer

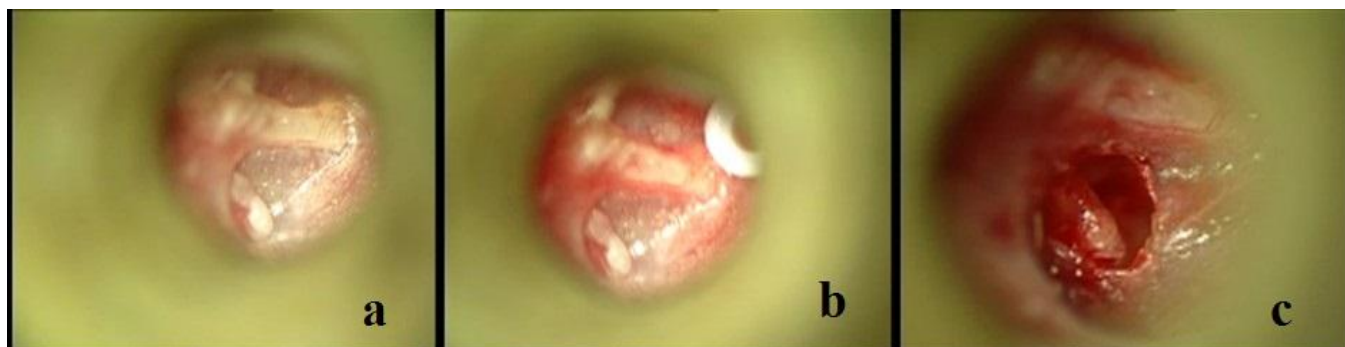
A RH-ok besorolásánál a Sadé¹²⁴ szerinti klasszifikációt vettük alapul. Az elmúlt 2.5 év során 30 gyereket vontunk be a vizsgálatba. A RH-ok a pars tensáról indultak ki és mind II. vagy III. stádiumú volt. Tíz gyereknél az elváltozás kétoldali volt, náluk a két fül műtétjét egyazon narkózisban végeztük el. Rögzítettük a kórelőzményt, a panaszokat és hogy korábban történt-e valamilyen konzervatív vagy sebészi kezelés. Mikroszkópos fülvizsgálat történt és feljegyeztük a RH-ok helyét, stádiumát, az IS ízület állapotát, illetve bármely, a DH-t vagy a dobüreget érintő egyéb kóros állapot jelenlétét. Cholesteatoma, vagy nagy, nem belátható, transmeatalis úton biztonsággal nem eltávolítható, továbbá az atticusban elhelyezkedő RH észlelése esetén a gyermeket kizártuk a vizsgálatból.

Műtéti technika: a mellső DH-negyedek területén radier irányú metszést ejtettünk és ventilációs tubust (30 Shah és 10 Aesculap típusú) ültettünk be a DH állományába. A behúzódot DH-részletet fülészeti szívóval óvatosan elemeltük a mediális falról, valamint az IS ízületéről, majd transmeatalisan, paracentálós lándzsával, fülészeti preparáló eszközzel

vagy mikroollóval kimetsztük (26. ábra). A beavatkozásokat két kórház négy fülsebésze végezte altatásban. A gyermekeket a műtét napján hazaengedtük. Ellenőriztük a DH gyógyulását, feljegyeztük perzisztáló perforáció, heg, tympanosclerosis, cholesteatoma, újonnan kialakuló RH jelenlétét. Utóbbi esetben fontolóra vettük az ismételt kimetszés szükségességét. A műtét előtt és utána 1, 3, 6 hónappal, majd 6 havonta mikroszkópos fülvizsgálat és tisztahang audiometria történt (csont- és légvezetési küszöb meghatározása 0,5, 1, 2 és 3 kHz-en). Statisztikai analízissel (Mann-Whitney teszt, Fischer teszt) vizsgáltuk, hogy az életkor, a retrahált terület kiterjedése és a retrakció súlyossága hogyan befolyásolta a beavatkozás sikerességét. A hatékonyabb betegszelekció megkönnyítése céljából kidolgoztunk egy prognosztikai pontrendszert: ha a behúzódnás II. stádiumú volt 1, ha III. stádiumú, akkor 2 pontot könyveltünk el. Egy további pontot kapott az elváltozás, amennyiben nem korlátozódott egy DH-negyedre. Megvizsgáltuk, hogy az így megítélt pontok száma hogyan befolyásolta a prognózist.

26. ábra

a. II. stádiumú retrakciós hámzsák a hátsó-felső negyedben az incus processus longusára tapadva. **b.** A ventilációs tubus behelyezésre került a dobhártya mellső-alsó negyedében. **c.** A retrakciós hámzsák kimetszése utáni állapot.



Eredmények

Harminc, 3-14 év közötti gyermek (14 fiú és 16 lány, átlagéletkor: 7.2 év) 40 fülén végeztük el a RH-ok kimetszését egyidejű ventilációs tubus behelyezéssel (VII. táblázat). A követési idő 6-29 hónap volt, átlagosan 16.1 hónap. A műtétek előtt 34 fül esetén volt ismert halláscsökkenés, 25 fülnél számoltak be ismétlődő akut középfülgennyedésekről. A behúzódnás 28 esetben volt II., 12 esetben III. stádiumú. 22 fülön a postero-superior, egy

esetben a postero-inferior, 15 fűlnél mindkét hátsó quadráns, míg két esetben a melső-alsó és mindkét hátsó negyed érintett volt.

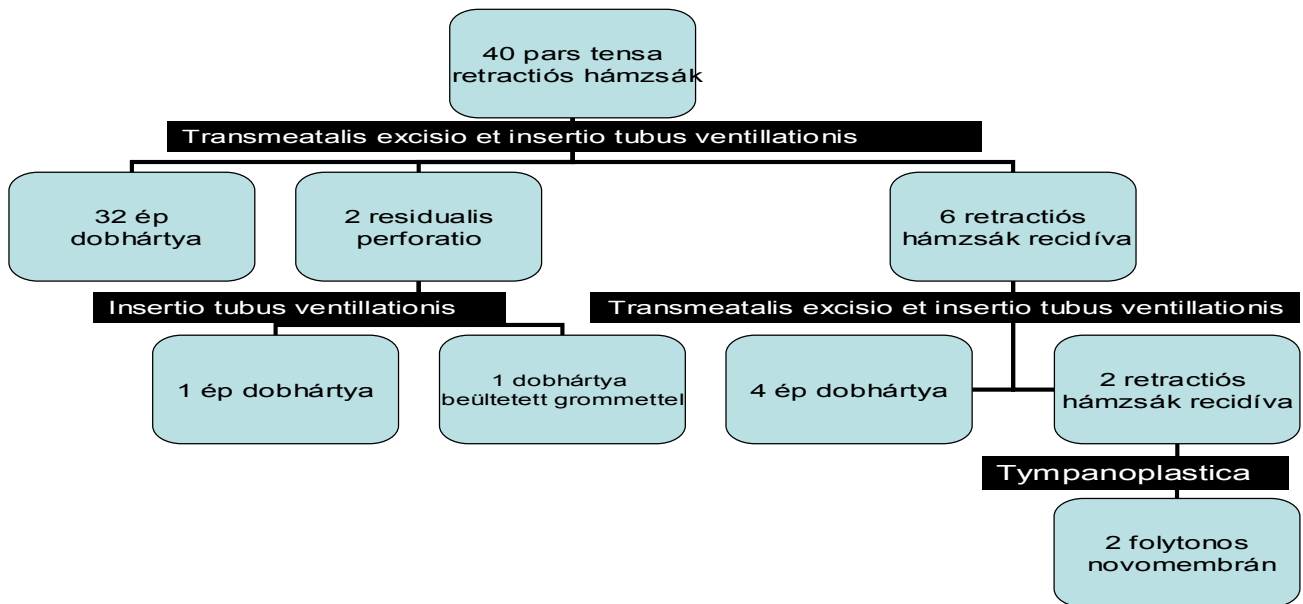
VII. táblázat

A betegek sorszáma, neme, életkora, a retrakciós hámzsák stádiuma, az érintett quadránsok száma, a követési idő hossza, a műtét utáni ép dobhártyák, a reziduális perforációk, a recidív hámzsákok stádiuma, a reoperáció megtörténte és a reoperáció utáni recidívák stádium-beosztása.

Sor-szám	nem	kor (év)	stádium	érintett quadránsok száma	követési idő (hónap)	ép dobhártya	reziduális perforáció	posztop. stádium	reoperáció történt	stádium reoperáció után
1	♂	8	II	1	15			I		
2	♂	8	II	1	6	+				
3	♀	8	III	3	18		+		+	
4	♂	10	II	2	6	+				
5	♂	11	II	1	6	+				
6	♀	6	III	3	6	+				
7	♀	3	II	1	25	+				
8	♂	9	III	2	6	+				
9	♂	11	III	2	12	+				
10	♂	8	III	1	18	+				
11	♀	3	II	2	29			I		
12	♀	10	III	2	28			II	+	II
13	♂	4	II	1	28	+				
14	♀	6	II	2	27	+				
15	♀	7	II	1	27	+				
16	♀	6	II	2	27			I		
17 R	♂	4	III	1	26			II	+	
L			III	2				I		
18	♀	7	II	1	26	+				
19 R	♀	6	II	1	26	+				
L			II	1		+				
20	♂	7	II	1	25	+				
21	♂	5	II	2	20			II	+	
22 R	♀	8	III	2	16			II	+	II
L			III	2				I		
23 R	♂	6	II	1	16			I		
L			II	1				I		
24 R	♂	14	II	2	15	+				
L			II	2			+		+	I
25	♀	5	II	1	11	+				
26 R	♂	7	II	1	9	+				
L			II	1		+				
27 R	♂	8	III	2	9			II	+	
L			III	2				II	+	
28 R	♀	7	II	1	8	+				
L			II	1		+				
29 R	♀	7	II	1	7	+				
L			II	1		+				
30 R	♀	7	II	1	7	+				
L			II	1		+				

27. ábra

A retraktiós hámzsákok, az ép dobhártyák és a reziduális perforációk számának alakulása a műtétet követően.



A PLI 4 esetben erodált volt, de a stapes fejével összeköttetésben maradt. HCSSL-i megszakadást nem észleltünk a vizsgálati anyagunkban. 25 fül esetén a dobüregből savó volt leszívható. A retrahált terület kimetszése és ventilációs tubus beültetése a DH épen maradt részébe kivitelezhető volt mind a 40 esetben. HCSSL-i rekonstrukciót nem végeztünk.

A RH kimetszése nyomán maradt 40 DH perforáció 38 fülön spontán záródott átlagosan 1.9 hónap alatt (legrövidebb 2 hét, leghosszabb 6 hónap) (27. ábra). Két esetben a nyílás mérete ugyan csökkent, de a záródás elmaradt. A két reziduális perforáció széleit altatásban, a 7. és a 15. posztoperatív hónapban mikroműszerekkel felfrissítettük és a nyílásba VT-t ültettünk. Az egyik VT jelenleg is a DH-ba ágyazottan ül, a másik a beültetést követően 6 hónappal kilöködött és folytonos DH-át hagyott maga után. A posztoperatív megfigyelési időszakban hat fülön észleltünk II. stádiumú RH kiújulását, minden esetben a preoperatívval azonos elhelyezkedésben. Mind a hat recidívát kimetsztettük egyidejű VT beültetés kíséretében (5 Shah, 1 Aesculap). Ezen műtétet követően reziduális perforáció nem maradt vissza és 4 DH-án nem ismétlődött meg a RH-képződés. A fennmaradó 2 esetben tympanoplastica történt az ismételten behúzódott hátsó negyedek megerősítésével. Tympanosclerosis, hegesedés vagy cholesteatoma-képződés nem észleltünk a követési idő alatt.

A négy frekvencián (0.5, 1, 2, 3 kHz) átlagolt csont-légrés a preoperatív 22.4 dB-ről a műtétek után 9.7 dB-re csökkent. A csontvezetési értékek minden gyermeknél a normál tartományban maradtak (VIII. táblázat).

Sikeresen minősítettük a beavatkozást, ha az első műtétet követően ép DH alakult ki, vagy ha az újonnan jelentkező RH maximum I. stádiumú lett, ami ismételt beavatkozást nem, csak megfigyelést igényelt. A fenti kritériumok alapján az esetek 80%-a (32/40) bizonyult sikeresnek. Az egyoldali esetekben 85% (17/20), a kétoldaliakban 75% (15/20) volt a sikerességi arány. Két reziduális perforáció és 6 II. stádiumú pars tensa RH recidíva alkotta a sikertelen esetek csoportját (összesen 8 fül). Az anamnézisben preoperatív műtétként adenotomia és VT behelyezés 24, csak adenotomia 10, csak VT behelyezés pedig 4 alkalommal szerepelt. A beavatkozás hasonlóan sikeresnek bizonyult a korábban adenotomizált (27/34, 79,4%), és a beavatkozásunk előtt adenotomián át nem esett gyermekek között (5/6, 83,3%).

VIII. táblázat

A csont-légrés változása és százalékos aránya a műtétek előtt és után a 0,5-1-2-3 kHz frekvenciák átlagán vizsgálva.

Csont-légrés átlag (dB)	Fülek száma (százaléka)	
	preoperatív	posztoperatív
0 – 10	0	19 (47.5%)
10 < ≤ 20	16 (40%)	18 (45%)
20 < ≤ 30	19 (47.5%)	2 (5%)
30 <	5 (12.5%)	1 (2.5%)

IX. táblázat

A prognosztikai pontrendszer alapján megítélt pontok száma, a sikeres fülműtétek száma és százalékos aránya alapján meghatározott prognózis.

Pont-szám	Fülek száma	Sikeres esetek	Prognózis
1	21	21 (100%)	Kiváló
2	9	6 (66.7%)	Jó
3	10	5 (50%)	Elfogadható

A gyermekek átlagéletkora a sikeres esetek csoportjában 7 év, a sikertelen csoportban 6,75 év volt. A különbség nem bizonyult szignifikánsnak (Mann-Whitney teszt; $p=0.842$). Szignifikánsan nagyobb volt a sikeres esetek aránya (Fischer teszt, $p<0.01$) a kevésbé súlyos II. stádiumú csoportban (26/28, 93%), mint a III. stádiumúban (6/12, 50%). Szintén szignifikánsan nagyobb volt a sikeres esetek aránya (Fischer teszt, $p<0.01$) a kisebb kiterjedésű, csak egy quadránsra terjedő retrakció esetén (22/23, 96%), összevetve

a több DH-negyedre is kiterjedő RH-okkal (10/17, 59%). A sikerességi arány 80%-ról (32/40) 95%-ra emelkedett (38/40) az ismételt műtéteket követően.

A prognosztikai pontrendszerben 1, 2 és 3 pontot kapott fülek esetén a sikeres esetek aránya 100% (21/21), 66.7% (6/9) és 50% (5/10) volt (IX. táblázat).

Megbeszélés

Ellentétben - a néhány ritka helyzettől eltekintve - állandó külső légnyomással, a középfülben uralkodó nyomás folyamatosan csökken a dobúri nyálkahártya gázabszorpciója miatt. Eközben a különbség szakaszosan egyenlítődik ki a fülkürtön át. Rossz tubafunkció és a DH megtartott elasztikus ellenállása esetén csökken a nyomás a dobüregben. Részlegesen, vagy teljesen atrofizált, relaxált DH esetén azonban a dobúri nyomás nem csökken, csak volumen redukció következik be a középfülben, azaz a relaxált DH ellenállás nélkül húzódik egyre beljebb. Mivel a gázabszorpció folyamatos és a fülkürt megnyílása nem befolyásolja az atrófiás DH pozícióját, a retrakció tovább folytatódik a már jól ismert következményekkel. A DH-atrófia létrejöttének leggyakoribb oka a tartósan elégtelen fülkürtfunkció. Az Eustach-kürt működése azonban idővel helyreállhat. Döntő jelentőségű, hogy a javulás mikor következik be. Ha a DH már atrofizált, akkor a patológiás folyamat folytatódik, függetlenül attól, hogy közben a fülkürt funkciója már helyreállt, így RH esetében is nyerhetünk normál tympanogramot.

A behúzóadás idővel eltűnhet, változatlan maradhat, tovább mélyülhet és ritkán cholesteatomává alakul át. Nem ismert olyan jel, ami biztonsággal előre jelezné, hogy a fenti lehetőségek közül melyik fog ténylegesen bekövetkezni. Megfigyeléssel, időszakos ellenőrzésekkel lehet a progrediáló eseteket kiszűrni a stagnáló, ill. spontán javuló DH-képek közül.

Sikerességi arányunkat a korábban elvégzett adenotomia nem befolyásolta. Megnövekedett orrgaratmandula esetén a legtöbb gyermeknél az adenotomia jótékony hatással van a fülkürtfunkcióra. Nem ritka a RH megszűnése adenotomia után. Ha azonban a műtétet már a DH-atrófia kialakulása után végezzük el, a patológiás folyamat a normális

ventiláció ellenére sem áll meg. A gázabszorpció nyomáscsökkenés nélkül okoz volumen redukciót a középfülben, mivel a DH már elveszítette rugalmasságát. A RH pedig tovább növekszik az atrófiás területen. Inkomplett DH-atrófia és már kialakult RH esetén az adenotomia fordulópontot jelenthet a betegség lefolyásában. A műtét következtében megjavult tubafunkció hatására a meggyengült, de még rugalmas DH megtarthatja eredeti helyzetét. Ezért a tubafunkció javítását célzó beavatkozásnak még a DH rugalmasságának elvesztése előtt kell megtörténnie.

Vizsgálati anyagunkban a hátsó-felső quadráns egy kivételével minden fülön érintett volt (98%). Hasonló előfordulási arányról számolt be *Blaney*²¹ (97%), *Walsh*¹⁴⁷ (91%) és valamivel alacsonyabb gyakoriságról *Ars*⁵ (60%). *Ruah* és *mtsai*¹²¹ hisztopatológiai tanulmányukban 3 éves korig mesenchyma jelenlétét mutatták ki a hátsó negyedekben. A mesenchyma a DH többi részéről 2 hónapos korra el szokott tűnni. A hátsó quadránsokban fellelhető elasztin gyengébb minőségű, és amikor a mesenchyma végül felszívódik, egy mechanikai behatásoknak kevésbé ellenálló DH-felet hagy maga után. A hátsó-felső negyed a legnagyobb területű a quadránsok közül, ez is hozzájárul a jelentősebb behúzódáshoz, ha két felszíne között nyomáskülönbség lép fel. A hátsó-felső negyedben a lamina propria rostrendszere kevésbé ellenálló a nyomásváltozásokkal szemben, a sulcus tympanicus jóval sekélyebb itt, sőt néhol nem is kimutatható, végül az annulus tympanicus átmérője is kisebb, ami a DH gyengébb lehorgonyzását eredményezi¹⁰⁸. Mivel az PLI a DH tartós nyomásváltozásnak ellenállni legkevésbé képes hátsó-felső negyede mögött helyezkedik el, érthető, hogy a HCSL-nak miért éppen ez a szakasza erodált a leggyakrabban.

Számos kezelési stratégia ismeretes pars tensa RH észlelése esetén: rendszeres fülészeti ellenőrzés, az orrüregi és orrgarati nyálkahártyát lohasztó lokális és szisztémás szerek alkalmazása, a kis betegek autoinsufflációra biztatása, a fülkürt átfúvása, VT beültetése a retrahált terület kimetszésével vagy anélkül, lézer myringoplastica, tympanoplastica a retrahált területnek megfelelően a DH megerősítésével vagy anélkül, mastoidectomy illetve a fentiek kombinációja^{21,23,26,30,87,106,139,147}. A fülkürt működését javító, egyelőre még kadáver-kísérletes szakban lévő új módszer a tuba ballon-dilatációval történő tágítása¹⁰³. A VT kilökődéséig hatékonyan pótolja az Eustach-kürt hiányzó

működését. A VT behelyezhető tympanoplasticával egy ülésben is. A CO₂¹⁰⁶, Holmium⁸⁷ és a KTP²⁶ lézersugarak alkalmazásával összehúzható és megvastagítható az elvékonyodott DH szegmens. Couloigner és mtsai³⁸ 60 gyereknél metszettek ki előrehaladott hátsó-felső RH-ot és végeztek tympanoplasticát ezen quadránsnak a tragus vagy a cavum conchae porcával történő megerősítésével. Recidív, ismételt beavatkozást igénylő retrakció 8 %-ban fordult elő a 27 hónapos átlagos követési idő alatt.

A DH porccal való pótlása, megerősítése csökkentheti átlátszóságát és késleltetheti egy, a DH mögött növekvő cholesteatoma-gyöngy diagnózisát. A gyermekkori priméren, nem recidívaként jelentkező I.-III. stádiumú pars tensa RH-ok esetén szükségtelenül agresszívnek tűnik a DH külön megerősítésével járó tympanoplastica alkalmazása, hiszen a középfül szellőzésének spontán javulására jó esély van ebben az életperiódusban. Irodalmi adatok szerint a folytonos DH-ák aránya tympanoplastica (54-96%)^{38,60,117} és transmeatalis excízió után (87-97%)^{21,24} nem különbözik lényegesen. Ugyanakkor a transmeatalis excízióknak van néhány előnye: gyorsabb, egyszerűbb, kevésbé invazív, kevesebb a szövődménye és egynapos beavatkozásként végezhető. Kétoldali behúzóadások egy ülésben kimetszhetők, míg a HCSL közelében intenzív manipulációval járó tympanoplastica bilaterális elvégzése nem javasolt. Az ellenoldali fül műtétjének késleltetése pedig amellet, hogy időpazarló és lehangoló a beteg számára, magában rejti az ismételt altatás veszélyeit is. A kimetszett területen létrejövő novomembránon nem jelentkezett sem hegesedés, sem tympanosclerosis. Ez felvetheti a lehetőségét annak, hogy két, akár három quadránsra is terjedő traumás perforációk is kezelhetők lennének konzervatívan. Nem ritka, hogy a grafftolt területen a DH veszít áttetszőségéből. Ha a RH eltávolítása elégtelen volt és cholesteatoma reziduum fejlődött ki a novomembrán mögött, akkor a korai észlelést megkönnyíti, ha a DH transzparenciája változatlan maradt. Ha pedig a tubus-beültetéssel kombinált transmeatalis kimetszés után ismételt RH alakulna ki vagy reziduális perforáció maradna vissza, a tympanoplastica még mindig elvégezhető. Mindazonáltal a dobüreg mediális falához tapadó RH-ot nagyon nehéz transmeatalisan biztonsággal leválasztani, túl könnyen szakad az elvékonyodott DH és így iatrogén cholesteatoma alakulhat ki később. IV. és V. stádiumú RH transmeatalis excízióját fentiek miatt nem javasoljuk.

Gyermekkorban a pars tensa RH-ok excízióját követően a DH-perforációk többsége spontán gyógyul, nem igényel pótlást²⁴. *Orji és Agu*¹⁰⁵ a traumás DH-sérülések spontán gyógyulásának esélyét fordítottan arányosnak találta a beteg korával, valamint a perforáció nagyságával. *Jeo*⁷⁵ javaslata szerint friss traumás perforáció esetén a fülészeti ténykedés a KHJ kitisztítására és a fertőzés megelőzésére kell, hogy korlátozódjon. Mindazonáltal, a kimetszett területet le lehet fedni egy szilikon lemezzel vagy más anyaggal, mely segítheti a DH rétegeinek növekedését. *Borgstein és mtsai*²⁴ 62 gyerek 86 fülén metszették ki a retrahált DH részeket mindennemű DH-pótlás nélkül és 7 hét alatt a DH-ák 94.2%-a spontán záródott. 17 esetben (19.8%) a behúzódás kiújult. *Yung*¹⁴³ 19%-os recidíva arányról számol be enyhébb pars tensa RH-ok kimetszését követően. Jelen vizsgálatunk során hasonló értékeket észleltünk magunk is; a DH-ák 95%-a záródott spontán és a II. vagy magasabb stádiumú RH-ok kiújulási aránya 15 %-os volt.

A transmeatalis kimetszést követően talált ép DH-ák és enyhe, I. stádiumú retrakciók gyakorisága 80% volt (32/40), ami összhangban van az irodalmi adatokkal (67-91%)^{21,147}. A beavatkozás kissé sikeresebbnek bizonyult egyoldali elváltságoknál a kétoldaliakhoz képest (85% és 75%), a szignifikánsan több sikeres esettel járt alacsonyabb stádiumú retrakcióknál a magasabbakkal összehasonlítva (93% és 50%) és a kisebb DH területre kiterjedő behúzódásoknál a több quadránst érintő RH-okhoz képest (96% és 59%). Azaz magasabb stádiumú és nagyobb területre kiterjedő retrakció súlyosabb patológiás folyamatot valószínűsít a háttérben. *Srinivasan és mtsai*¹³⁹ nem találtak összefüggést az életkor, a retrakció súlyossága és ugyanezen műtéttípus sikeressége között, érdekes módon anyagukban a kétoldali RH-ok kimetszése után volt kevesebb a recidíva. *Sharp és Robinson*¹³⁰ csaknem egyező arányú recidívát tapasztalt egy- (12/34) és kétoldali (11/32) elváltságoknál, *Walsh*¹⁴⁷ pedig – hasonlóan az általunk megfigyeltékhez – magasabb recidíva aránnyal találkozott a bilaterális csoportban. A fülkürt-porc megkeményedése, a fülkürt-lumen átmérőjének növekedése és a fülkürtöt nyitó izmok érése miatt az életkor előrehaladtával a tubafunkció javulására lehet számítani gyermekkorban. Mindazonáltal vizsgálatunk során, – de összhangban más szerzők megfigyelésével is^{21,24,130}, – a műtét sikeressége és az életkor között nem tudtunk szignifikáns kapcsolatot kimutatni. Következésképp felnőtteknél is feltételezhetően hasonló eredményekhez jutnánk.

Szövetteni bizonyíték hiányában csak remélhető, hogy a kimetszés helyén újonnan képződött DH-részlet szerkezete normális, háromrétegű. Transmeatalis kimetszést követően a RH-recidíva aránya 15-20 %^{24,143}. Eszerint a DH-ák nagyobbik része többé-kevésbé stabil membránként regenerálódik. A gyógyulás helye mindazonáltal a későbbiekben is gyengébb ellenállású terület maradhat az esetek egy részében. Mind a 6 általunk észlelt recidíva az eredeti RH-kal megegyező quadránsban jött létre. Feltételezhető, hogy hosszabb megfigyelési idő alatt ezen a kevésbé stabil területen tovább emelkedne a recidívaarány.

Elfogadható halláseredményeket értünk el: a ABG-ek átlaga 22.4 dB-ről 9.7 dB-re csökkent a műtétek után. *Walsh*¹⁴⁷ 3 frekvencián átlagolva a légvezetési küszöbök 16 dB-ről 7 dB-re történő csökkenését tapasztalta.

Jóllehet sokszor meddő próbálkozás, az Eustach-kürt működésének helyreállítása kulcsfontosságú, hiszen a tartós szellőzési zavar a betegség kiújulásának mozgatórugója. A tubafunkció elhúzódó zavarát követő helyreállása önmagában nem elegendő a már atrófiássá vált DH szintbe állításához, de a gyermekek autoinsufflációval ideiglenesen elérhetik ezt. Elégtelen fülkürtfunkció esetében az autoinsuffláció azonban csak átmeneti megoldás és tartósan nem tudja helyreállítani a középfül szellőzését, a dobúri gázok felszívódása pedig folyamatos. VT beültetésével sikeresen pótolhatjuk a hiányzó fülkürtműködést.

A bevezetett prognosztikai pontrendszer alapján megállapítható, hogy a több quadránst involváló II. stádiumú és az egyetlen negyedre szorítkozó III. stádiumú RH-ok esetében a prognózis jó, míg az egy DH-negyedre lokalizálódó II. stádiumú behúzódnásoknál a prognózis kiváló. A pars tensa RH-ok kezelése továbbra sem tekinthető megoldottnak, de megfelelően válogatott beteganyag esetén a retrahált terület transmeatalis excíziója egyidejű VT beültetéssel jó anatómai és funkcionális eredményekkel kecsegtet.

8. GYERMEKKORI TYMPANOPLASTICÁK HOSSZÚTÁVÚ AUDIOLÓGIAI NYOMONKÖVETÉSE

Bevezetés

A tympanoplastica az idült középfülgennyedés és maradványállapotainak korszerű műtéti terápiája, mely során zárt, légtartó dobüreget alakítunk ki a jó hallás megőrzésére illetve a halláscsökkenés vezetési komponensének lehetőség szerinti csökkentésére törekedve¹⁵. Tympanoplasticára szükség lehet gyermek- és felnőtt korban egyaránt. A zárt és légtartó dobüreg létrehozásához a DH-hiányt pótolni kell. A DH-pótlására használt anyagot a DH-maradvány illetve a rostos dobgyűrű alá (underlaid) vagy a rostos réteg fölé (overlaid) helyezzük.

Ha a HCSL intakt, csak a DH perforáció van jelen, ezt a Pécsi Tudományegyetem Fül-, Orr-, Gégészeti és Fej-, Nyaksebészeti Klinikáján ezt I. típusú rekonstrukciónak hívjuk. Ha csak az incus kell pótolni, az interpozitumot a stapesfej és a DH közé helyezzük. Nemzetközi irodalomban a PORP fogalmát vezették be erre a rekonstrukció típusra. Klinikánkon ezt rövid típusú columellizációnak, vagy II. típusú HCSL-i rekonstrukciónak hívjuk^{11,15}. Ha az incus mellett a stapes szuperstruktúra is hiányzik az interpozitumot a mobilis stapestalp és a DH/novomembrán közé kell helyeznünk. Házi használatban ezt hosszú típusú columellának, vagy III. típusú hallócsont-pótlásnak hívjuk. A nemzetközi irodalomban ezt TORP-nek nevezik. Abban az esetben, ha a stapestalp fixált és azt el is távolítjuk, akkor a hosszú típusú interpozitumot az ovális ablakot lezáró fascia lebeny és a DH/novomembrán közé kell állítani. Házi használatban ezt – hibásan – OH-típusú HCSL-i rekonstrukciónak hívjuk. A név a stapedectomiákra utal, ahol a műtétnek O-típus elnevezést adtuk az otoszklerózisra célozva. Ettől elkülönítendő, az OH elnevezésben az O a stapedectomiára utal, a H a hosszú columellára. A hibás elnevezés még körülbelül 35-40 évvel ezelőtt alakult ki, ma már nehéz a megszokott nomenklatúrán változtatni.

Cholesteatoma esetén általában két szakaszos tympanoplasticát végzünk. Első szakaszban a szanációt végezzük el és zárt, légtartó dobüreget alakítunk ki. Ilyenkor a

HCSL-ot általában nem állítjuk helyre. A II. szakasz fő indikációja az esetleges cholesteatoma reziduum eltávolítása, és természetesen ekkor már nincs akadálya a HCSL rekonstrukciónak sem. Ha az I. szakaszban nem állítottuk helyre a HCSL-ot, a beavatkozást IV. típusú tympanoplasticának hívjuk. Gyermekkorban, akár csak felnőttkorban az összes műtéti típus előfordul.

A betegek utókezelése során megfogalmazódik az operatőrben egy szubjektív vélemény az alkalmazott műtéti eljárás hatékonyságáról, amit általában az utolsó néhány sikeres vagy sikertelen eset alapján alakít ki. Ám ez a szubjektív vélemény nem biztos, hogy megállja a helyét, ha az összes operált beteg adatait feldolgozzuk mind a szanáció, mind a halláseredmény szempontjából. Különösen fontos ez a feldolgozás, ha az operatőr lényegében azonos technikával operál sok éven át. Az ilyen hosszútávú nyomon követés már választ adhat arra is, hogy mennyire tartós egy HCSL-i rekonstrukciós eljárás. Különösen fontos ez a kiértékelés a klinikánkon szinte kizárólagosan alkalmazott ACBC-ák esetén, mivel szinte az egész világon mindenütt a PORP és TORP-technikák esetén allogén anyagokat használnak azzal – a véleményünk szerint nem megalapozott – indokkal, hogy a beültetett csont elsorvad, kilökődik, stb.

Prof. Dr. Pytel József közel három évtizedes tapasztalatokkal rendelkezik a gyermekkori tympanoplastica területén, mindvégig ugyanazt a HCSL-i rekonstrukciós módszert alkalmazta, így az általa végzett műtétek eredménye már hosszútávú következtetésre jogosít fel bennünket. Jelen közleményünk célja döntően a hosszútávú audiológiai feldolgozás, természetesen nem tekinthetünk el teljes egészében a szanációs eredmények részleges ismertetésétől sem. A hatalmas adathalmaz feldolgozására az operatőr windows alapú programot írt, ami lényegesen megkönnyíti az adatok különböző szempontok szerinti csoportosítását.

Beteganyag és módszer

Vizsgálati anyagunkat azon betegek hallásvizsgálati eredményei, műtéti leírásai, rajzai, videófelvevételei, posztoperatív követésük során leírt jegyzetek képezték, akik az első fülműtétük idején még nem töltötték be 18. életévüket. 1975.09.01-től 2004.09.30-ig eltelt 29 év alatt 176 gyerek 202 fülén történt tympanoplastica. Összesen 328 műtéttel

kapcsolatos dokumentációt dolgoztunk így fel. A gyermekként, serdülőként operált, majd felnőtt korban tovább követett betegek anyagát is integráltuk adatbázisunkba. Huszonegy második vagy harmadik műtét történt már a 18. életév betöltése után. Az adatok feldolgozását saját fejlesztésű software-rel végeztük. Mivel egy-egy csoportnál több mint 1000 audiogramot lehet számolni, célszerű az adatokat computeren tárolni és feldolgozni. Az operatőr által korábban DOS-os környezetben működő programját fejlesztettük tovább. Az új windows-alapú program képes a betegek összes személyes adatának a tárolására, valamint az összes műtéti- illetve kontroll-eredmény rögzítésére. A computer által értelmezhető kódolt adatok mellett ma már azonnal megtekinthető a betegek műtéti leírása, a műtétekről készült rajzok, fényképek, sőt video-anyagok is.

A program *statisztikai menüje* a legfontosabb rész. Napra készen megkapjuk a műtét előtti és utáni *átlag audiogramot* illetve az *átlag ABG-t*. Az átlaghoz, mint biometriai fogalomhoz, hozzátartozik az adatok szórása is, amit szemléletesebben a különböző disztribúciós diagramokon mutatunk be. Így megtekinthető a műtét előtti és a műtét utáni légvezetési értékek adott dB-sávonkénti megoszlása (*légvezetés disztribúciója*). A műtéti módszer tartósságára is utal a műtét utáni *legjobb* értékek disztribúciója és a műtét utáni *legutolsó* értékek megoszlása. Ezen diagrammok esetén mi is a *Fletcher-indexet*, a 0,5-1-2 kHz-en mért értékek átlagát számoltatjuk ki a programmal. Természetesen a program rugalmas, kívánságra egyéb frekvenciákat is figyelembe vehetünk az átlag számításánál.

Véleményünk szerint a legfontosabb adat a posztoperatív ABG alakulása. Itt is megkapjuk a műtét előtti ABG átlagértékek megoszlását, valamint a műtét utáni értékek megoszlását (*ABG disztribúciója*). Fontos információt nyerhetünk, ha megnézzük a *legjobb* posztoperatív értékek megoszlását, valamint a végleges, *utolsó* értékek szórását. A könnyebb összehasonlíthatóság kedvéért a program együtt is ábrázolni tudja e két fontos posztoperatív adat alakulását (*legjobb/utolsó „Best/Last” ABG disztribúció*).

Nagyon érdekes és tanulságos az egyes betegek ún. *egyéni követési görbéjének* tanulmányozása. A görbe a műtét előtti audiogramból az 0,5-1-2 kHz-en mért csontvezetés és légvezetés átlagértékeivel indul, majd az idő múlásával nyomon követhető minden lényeges eredmény. Látható az operált oldal posztoperatív átlagos csont- és légvezetési értékeinek alakulása. Az X-tengelyen kis jelek mutatják a különböző eseményeket, pl. ha

megtörtént a II. szakasz műtete, vagy revízió, stb. Az abszcissa egyébként nem lineáris, mert az első két évet jobban megnyújtottuk, ezáltal jobban elkülönülnek a műtét után nagyobb gyakorisággal mért audiogramok. Később, amikor csak évente jön vissza a beteg, már nagyobb időlépték is elegendő. A harmadik görbe ezen a diagrammon a 4 kHz-es csontvezetés értéke, fontos információ arra vonatkozóan, hogy hogyan alakult a műtét(ek) után az idegi komponens. Ezen görbe hirtelen lezuhanása egyéb, a beteg általános cardiovascularis állapotromlására is utaló rossz prognosztikai értéket jelenthet (személyes közlés – Bauer). Az operatőrnek is nagyon tanulságos ezen egyéni követési görbék közt lapozgatni.

Ezen egyéni követési görbék összesített verziója a „hosszútávú követés” koncentrált ábrája, az összes beteg meglévő adatai alapján az idő függvényében. Ezen a diagrammon szinte minden fontos adatot egyszerre látunk. Nyomon követhetjük az elfogadható posztoperatív ABG (≤ 20 dB) alakulását az idő függvényében. Természetesen minél hosszabb a posztoperatív időszak, annál kevesebb beteg adatait tudjuk figyelembe venni. Mindazonáltal, ha az ezt az értéket mutató görbe csökkenő tendenciát mutat, vagy 50% alá esik, el kell gondolkodnunk azon, hogy a módszer hosszútávon nem eredményes.

Ugyancsak nagyon fontos információ nyerhető a beteganyagra vonatkozóan a „követési idő megbízhatósága” diagrammból. A diagrammot képező adatokból ún. *megbízhatósági index* is megadható, ami 100%-ot soha sem ér el, mert az azt jelentené, hogy az analízis lezárása napján az összes beteg megjelent volna kontroll hallásvizsgálaton. Belátható, hogy ez lehetetlen, de abba is bele kell törődnünk, hogy a 30% feletti érték már nagyon jól kézben tartott beteganyagot jelent. Mivel 5-10 vagy 20 év után örülünk, ha évente tudunk kontroll audiogramot nyerni, érthető, hogy nagyon sok beteg a lezárás időpontjában valószínűleg már 1-2 éve nem volt kontroll vizsgálaton.

Természetesen a *kor és nem statisztikát* is megkapjuk digitális és grafikus formában egyaránt. A *tanulási funkció* grafikon, ha nagyobb időszakok átlagát nézzük (pl. 5 éves időszakok) általában javuló tendenciát mutat. Mivel egy-egy beteg adatainak bevitelekor az operált fülre vonatkozóan kódolt információkat is beviszünk, a kódok alapján szelektálni tudjuk az adatbankon belül, pl. a különböző módszerekkel operált füleket. A korábban felsorolt statisztikai feldolgozást meg lehet ismételni újból és újból, pl. csak a II. típusú

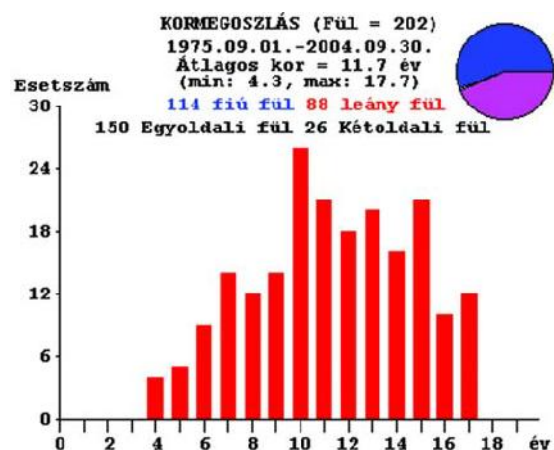
műtétekre vagy csak a III. típusú műtétekre és így tovább. Így összehasonlíthatjuk a különböző műtéti típusokkal nyert eredményeket. A program alkalmas *körlevélszerű*, de személyre szabott kiértékelő levél megfogalmazására és címzésére is. Azon betegeinket, akik több mint egy éve nem jelentkeztek kontroll vizsgálaton, automatikusan írt levélben kértük, hogy jöjjenek el ellenőrzésre.

Eredmények

Az alábbi összesítő adatokat állította elő a program: 176 betegen 202 fülén történt műtét: 150 esetben egyoldali, 26 esetben kétoldali. A második szakasz műtéteivel és a revíziókkal együtt összesen 328 műtét történt. Az átlagos kor 11.7 év volt, a legfiatalabb 4,3 éves a legidősebb 17,7 éves volt az első műtét idején. Nemek megoszlása: 114 fiú és 88 leány volt betegeink között. 91 műtött fül volt jobb oldali és 111 bal oldali (28. ábra).

28. ábra

Kor és nemek szerinti megoszlás.



Az elvégzett műtétek fülműtéti típusok szerinti lebontásban az *X. táblázatban* láthatók. Tervezetten kétszakaszos első műtétet (IV-es típus) 85 esetben végeztünk. Tervezett második szakaszra csak 67 esetben került sor, nem történt meg a második szakasz 18 esetben. A nem tervezett reoperációk száma tehát 59. Száznolcvanöt esetben volt DH-pótlásra szükség (*XI. táblázat*)^{10,15}. Underlaid technika volt 167 esetben ez 93.2 %.

Overlaid technikát alkalmaztunk 18 esetben. Szilikon lemez dobüregi alkalmazására 119 esetben került sor.

X. táblázat

A fülműtétek típusai.

	I-es típus	II-es típus	III-as típus	IV-es típus	OH típus	Explo-ratio	Összesen
Az első műtétek típusai	68	30	5	85	0	14	202
A második (sz.e. további) műtétek típusai	2	72	33	11	4	4	126

XI. táblázat

Dobhártya-pótlási technikák az első műtétnél

	Ép dobhártya volt	Dobhártya-pótlási technika								Összesen
		A	B	C	D	E	F	FC	AD	
Esetszám	17	1	167	3	8	0	0	0	6	202

Graftként egy eset kivételével, – mikor korábbi fülműtéti beavatkozások után már nem volt megfelelő méretű fascia vételére lehetőség és az os temporale squamájának periosteumát használtuk, – mindig a musculus temporalis aponeurosisának egy darabját használtuk¹⁵³. A megtapadási arány komplett, 100 %-os volt. Négy (2 %) fülnél jelentkezett reperforáció a követés során. Nyitott-technikára 5 esetben kényszerültünk.

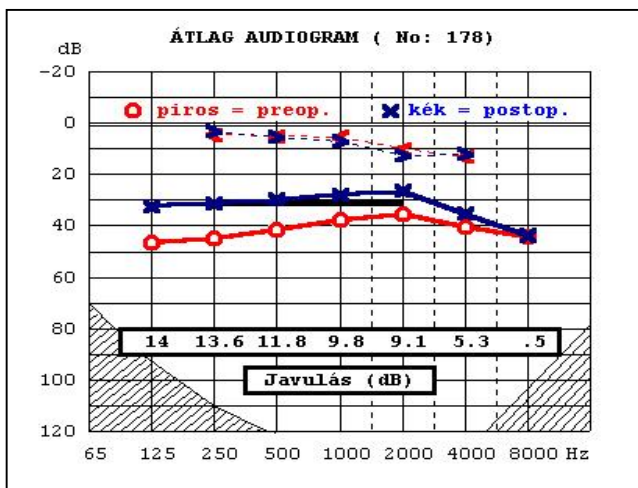
Betegenként átlagosan 1,86 (328/176), fülenként pedig 1,62 (328/202) műtét történt. A rendelkezésünkre álló audiogramok száma 1095 volt. Átlagosan 5.42 (1095/202) audiogram készült egy operált fül követése kapcsán. 11 fül esetén a preoperatív audiogramok hiányoztak, mivel a gyermekek fiatal kora miatt nem tudtunk szubjektív hallásküszöböt meghatározni, helyette BERA vizsgálat történt.

A 29. és 30. ábrán a teljes beteganyagra vonatkozóan tüntettük fel a preoperatív audiogramok és a legutolsó posztoperatív audiogramok átlagát valamint a preoperatív és a műtét utáni utolsó audiogramok alapján számolt posztoperatív ABG-ek átlagát. Preoperatív ABG-en a preoperatív légvezetés és a preoperatív csontvezetés, míg posztoperatív ABG-en a posztoperatív légvezetés és a posztoperatív csontvezetés dB skálán mért különbségét értettük. Az esetenként hiányzó pre- és posztoperatív audiogramok miatt 178 fül műtét halláseredményeit tudtuk összehasonlítani. Numerikusan is feltüntettük a légvezetés (29. ábra) és az ABG (30. ábra) javulását frekvenciánként. A

beszédfrekvenciákon, 250 Hz és 2 kHz között 14 - 9.1 dB légvezetés küszöbérték csökkenést sikerült elérni közel változatlan csontvezetéses küszöb mellett. A frekvencia emelkedésével a légvezetés változások egyre csökkennek, azaz a műtéti hatások a mélyebb frekvenciákon kifejezettebb. A ABG-ek változása is a fenti tendenciát követi, a beszédfrekvenciákon legalább 11 dB ABG javulás mutatkozott a betegpopuláció egészére vonatkoztatva. Az 29. és 30. ábra eredményeinél figyelembe kell venni, hogy azon betegek halláseredményeit is felhasználtuk, akiknél még nem történt meg a hallásjavítás.

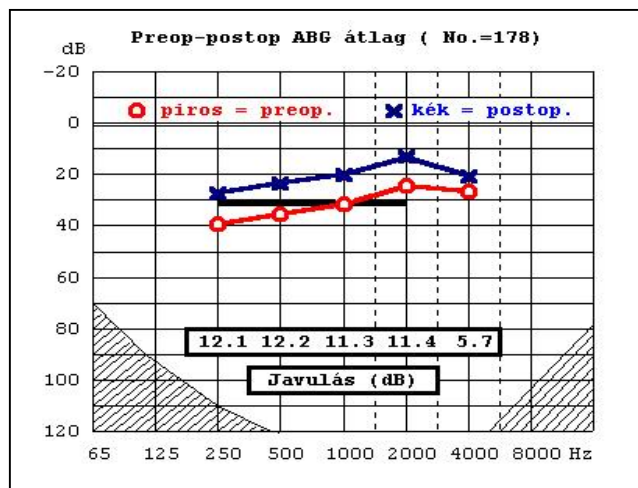
29. ábra

Pre- és posztoperatív átlagaudiogram. A légvezetés javulása numerikusan is feltüntetve.



30. ábra

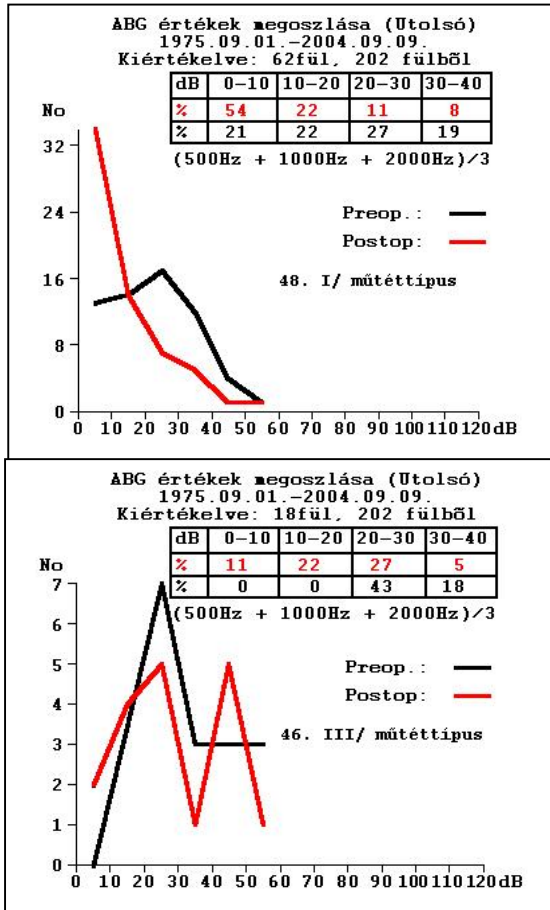
A pre- és posztoperatív ABG-átlag. A javulás numerikusan is feltüntetve.



A 31-34. ábráson látható a preoperatív és a legutolsó posztoperatív ABG átlagának megoszlása. Az átlagot három frekvencián (0,5-1-2 kHz) mért értékekből számoltuk ki, az I, II, III és OH típusú műtétek után. Az abszcisszán dB skála, az ordinátán betegszám van feltüntetve, a táblázat a vizsgálható betegek posztoperatív ABG átlagértékeinek százalékos arányát jelzi az eltérő dB tartományokban. A táblázatban alul a preoperatív, felül a posztoperatív értékeket ábráztuk. Elfogadhatónak vesszük a műtét eredményét, ha a posztoperatív $ABG \leq 20$ dB. Jónak értékeltük, ha ez az érték ≤ 10 dB. Az I-es típusú műtét 76%-ban, a II-es 68%-ban, a III-as csak 33%-ban, az OH meglepetésre 80%-ban került a jó és az elfogadható tartományba. A 35-38. ábráson az előző ábrásonak megfelelő műtétek legjobb értékeit láthatjuk. Az I-es 83%, a II-es 80% a III-as csak 49% az OH 80%-ban került a jó és az elfogadható értéktartományba.

31. ábra

A pre- és posztoperatív ABG értékek megoszlása az utolsó audiogramok alapján az I-es típusnál.

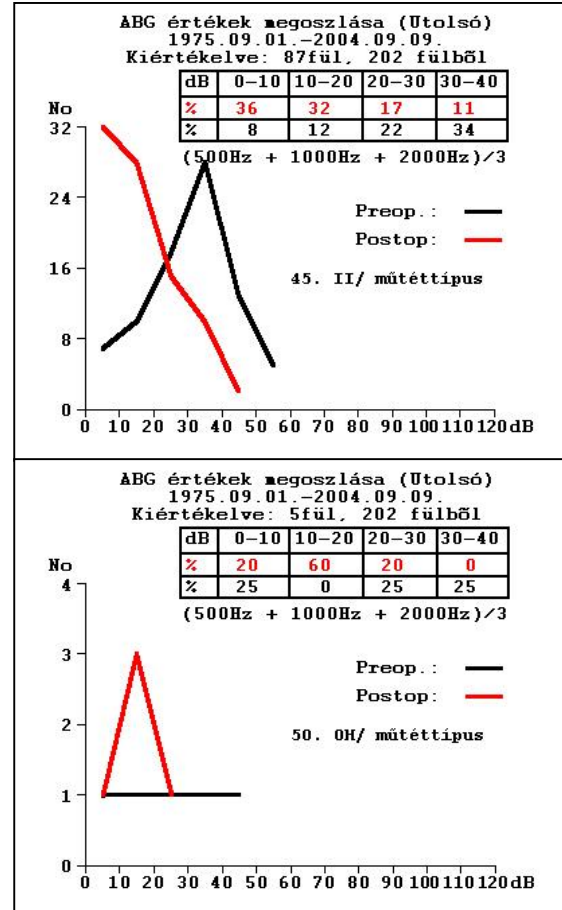


33. ábra

A pre- és posztoperatív ABG értékek megoszlása az utolsó audiogramok alapján az III-as típusnál.

32. ábra

A pre- és posztoperatív ABG értékek megoszlása az utolsó audiogramok alapján a II-es típusnál.



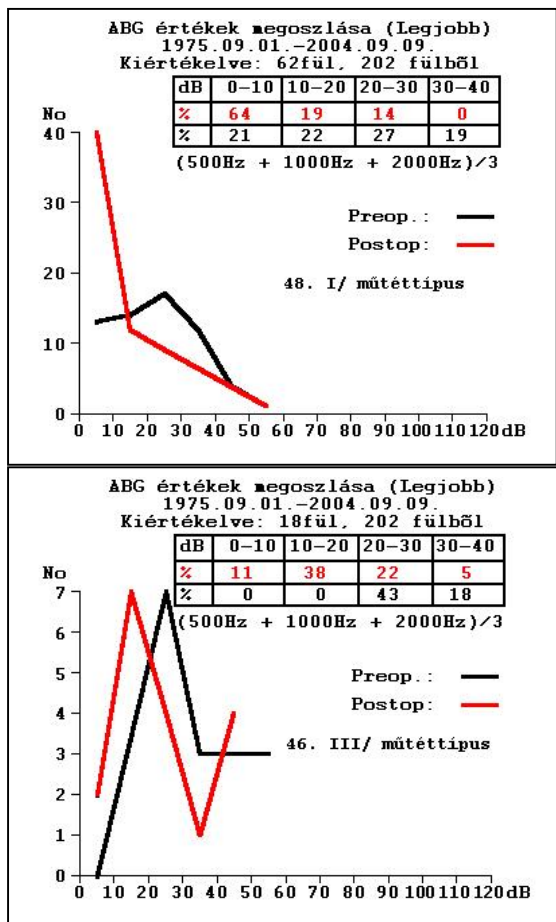
34. ábra

A pre- és posztoperatív ABG értékek megoszlása az utolsó audiogramok alapján a OH típusnál.

A 39. és 40. ábrapár a legjobb és a legutolsó ABG-t hasonlítja össze. A táblázat felső sora (piros görbe) mutatja a legjobb értékeket és a táblázat alsó sora (fekete görbe) mutatja a legutolsó értékeket. A II. típus esetén a legjobb, 10 dB alatti esetek aránya 47 %-ról 36 %-ra csökkent, míg a még elfogadható 10-20 dB közötti tartomány közel változatlan maradt (33 és 32 %). A hosszú columellát használó III-as típusú csoportban a 10-20 dB közötti 38 %-ról 22 %-ra módosult. Összességében a 20 dB tartományon belül lévők aránya II-es típusnál 80 %-ról 68 %-ra, a III-as típusnál 49 %-ról 33 %-ra csökkent.

35. ábra

A pre- és posztoperatív ABG értékek megoszlása a legjobb audiogramok alapján az I-es típusnál.

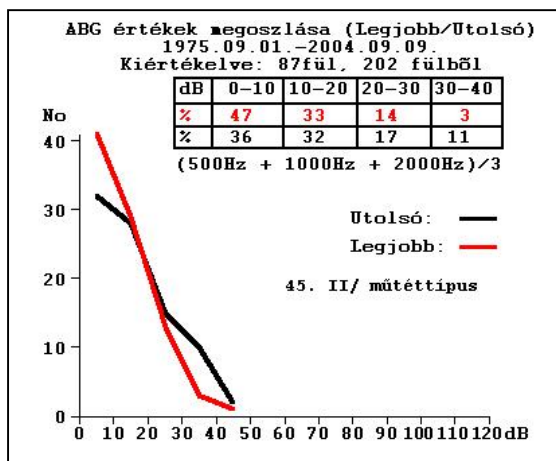


37. ábra

A pre- és posztoperatív ABG értékek megoszlása a legjobb audiogramok alapján az III-as típusnál.

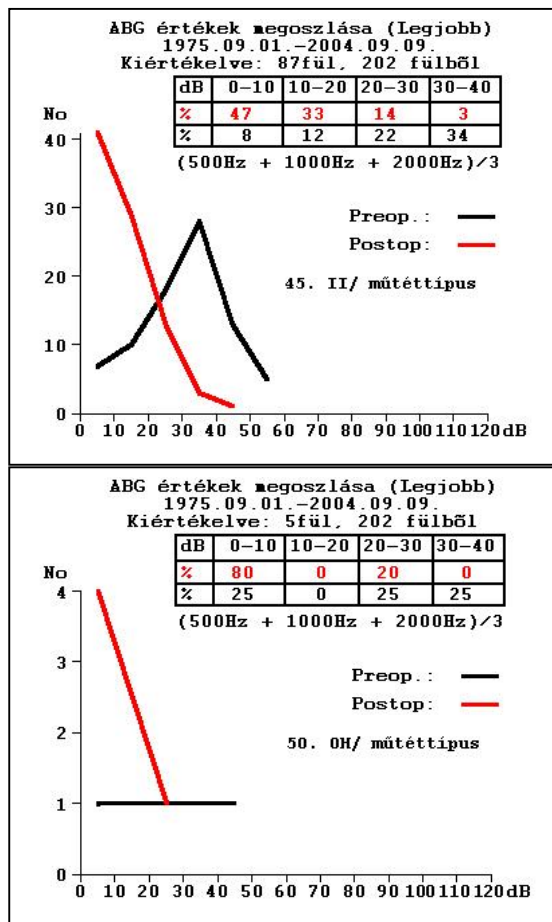
39. ábra

A legjobb és utolsó posztoperatív ABG értékek megoszlása a II-es típusnál.



36. ábra

A pre- és posztoperatív ABG értékek megoszlása a legjobb audiogramok alapján a II-es típusnál.

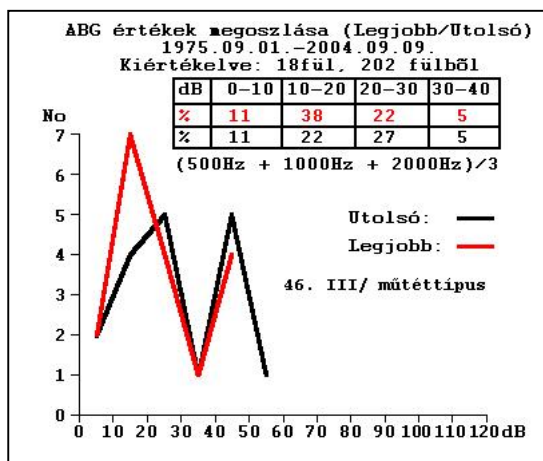


38. ábra

A pre- és posztoperatív ABG értékek megoszlása a legjobb audiogramok alapján a OH típusnál.

40. ábra

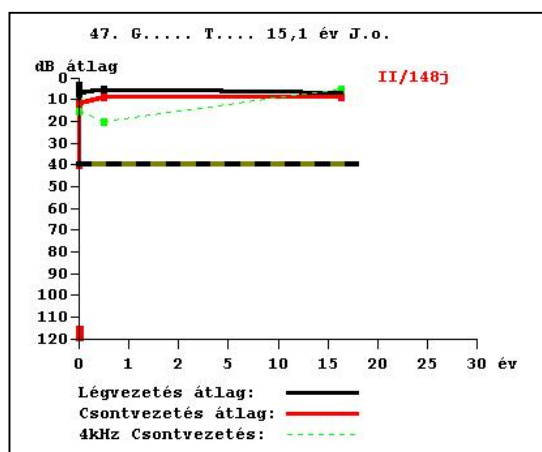
A legjobb és utolsó posztoperatív ABG értékek megoszlása III-as típusnál.



Az individuális követési görbék kiválóan jellemzik a kiválasztott fül „audiológiai történetét”. A görbe lefutása gyakorlott szem számára egy pillantás alatt elárul csaknem minden fontos audiológiai információt a fül hallásvizsgálati paramétereinek az évek során bekövetkezett változásairól, a műtétek rövid és hosszú távon kifejtett hatásairól. Kiválasztottunk néhány jellegzetes követési görbét. Az ábra tetején a fül sorszáma, a gyermek nevének kezdőbetűi (természetesen opció a teljes név kiírása is), első műtét idején betöltött életkora, jobbra fent a beavatkozások kódjai láthatók piros színnel jobb, kékkel bal fül esetén, az abszcisszán az első műtét óta eltelt idő években, az ordinátán dB skála található. A vízszintes tengelyen piros vagy kék színű rovátka jelzi a jobb vagy a bal fülön elvégzett műtétet az időskálán. A görbe egy fül halláseredményeit mutatja, de jelzi, ha közben a másik fülön is műtét történt. A fekete görbe a légvezetéses, a piros a csontvezetéses értékek 0,5-1-2 kHz-en mért értékeinek átlagát mutatja az idő múlásával. A görbe törései egy-egy mérés időpontját mutatják, minél több a cikk-cakk egy görbén, annál többször készült posztoperatív audiogram. A két görbe egymáshoz való közelsége vagy távolsága egyúttal a ABG záródását vagy szétnyílását is jelzi. A szaggatott zöld vonal 4 kHz-en demonstrálja a csontvezetés alakulását. A fekete-sárga csíkos vonal a preoperatív görbe alapján meghatározott légvezetés három frekvencián mért átlagának megfelelő dB értéken húzódik viszonyítási alapként, hossza a lehetséges leghosszabb követési idővel azonos. A piros és fekete görbék hossza friss audiológiai kontroll esetén eléri a fekete-sárga csíkos vonalat.

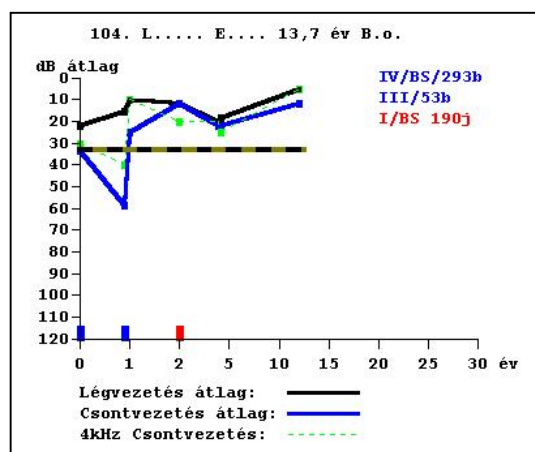
41. ábra

Egyéni követési görbe.



42. ábra

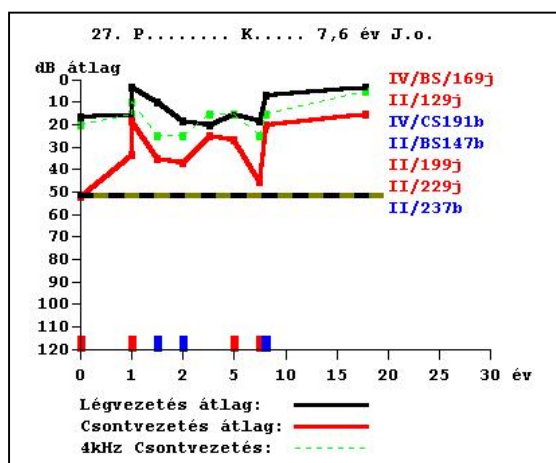
Egyéni követési görbe.



A 41. ábrán G.T. 15 éves beteg jobb oldali II-es típusú műtétének több mint 15 éves követési görbéje látható. A preoperatív légvezetés átlagértéke 40 dB-ről (sárga-fekete csíkos vonal) 10 dB fölé javult, a ABG záródott, és nem romlott az évek múlásával. A 42. ábrán L.E. 13 éves beteg baloldali kétszakaszos fülműtéteinek eredményét követhetjük nyomon, IV-es majd III-as típusú műtétek történtek, közben látható, hogy két év múlva jobboldali I/B típusú műtét is történt. A 43. ábrán P.K. 7.6 éves gyermek közel húszéves követési görbéje látható. Jobb oldalon kétszer kellett reoperálni a II-es típusú műtétet, bal oldalon egyszer. Az utolsó műtét több mint 10 éve történt, az eredmény még jó. A 44. ábrán a legfiatalabb gyermek követési görbéje látható, preoperatív audiogram nélkül. 6-7 éves korában készült az első audiogram. Kb. 18 éves a követési idő.

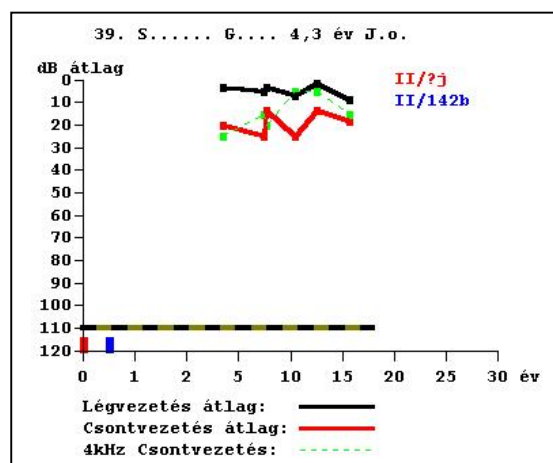
43. ábra

Egyéni követési görbe



44. ábra

Egyéni követési görbe

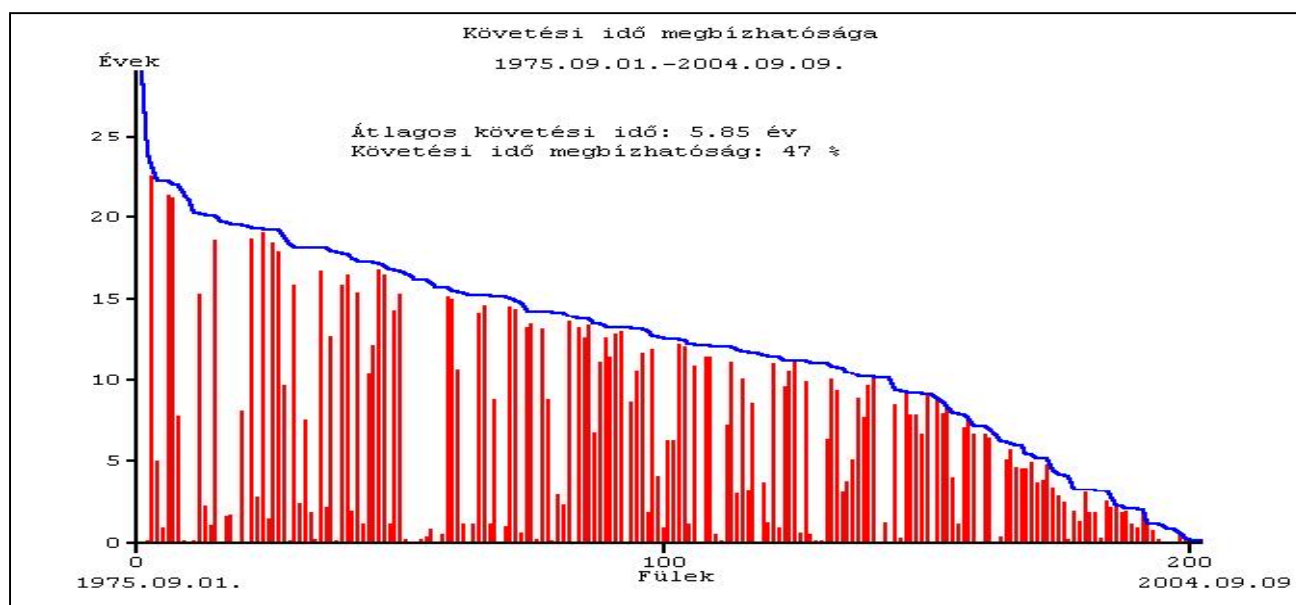


A 45. ábrán látható követési idő megbízhatósági grafikon összefoglaló diagramm. Az abszcisszáról induló piros oszlopok egy-egy fület reprezentálnak a 202-ből az első fülműtét elvégzésének dátuma alapján, balról jobbra haladva az egyre frissebb műtétek felé. A függőleges tengelyen a műtétől eltelt időt adjuk meg években. A lehetséges leghosszabb idő 29 év, ezért 29 évnek megfelelően magas az ordináta. A vízszintes tengelyen a betegek sorszáma szerepel, de ez egyúttal utal a legelső beteg műtététől eltelt időre is, tehát balról az első beteggel és annak műtéteti időpontjával kezdve jobbra haladunk a legutolsó, 202-es sorszámú betegig, illetve műtéteti időpontjáig. A jobbra lejtő

kék vonal egy-egy pontja mutatja az adott ponthoz tartozó sorszámú beteg első fülműtése óta eltelt időt, egyben a lehetséges maximális követési időt. A piros vonalas oszlopok magassága mutatja az utolsó audiológiai kontroll frissességét; a magasabb, a kék vonalat csaknem elérő oszlop friss hallásvizsgálatot ábrázol. A piros oszlopokkal kitöltött területet a kék vonal alatti teljes területhez viszonyítva százalékban adhatjuk meg a követési idő megbízhatósági mutatót, ami jelen esetben 47 %. Ha minden beteg a vizsgálat lezárása napján megjelent volna audiológiai állomásunkon, úgy ez az érték 100 %-ra módosulna és ez a grafikonon úgy jelenik meg, hogy a piros vonalak teljesen kitöltenék a kék vonal alatti mezőt. Átlagos követési idő 5,83 év, a leghosszabb audiológiai nyomon követés pedig 22,5 év volt. A legelső műtét időpontját figyelembe véve 29 év lenne a lehetséges leghosszabb követési idő.

45. ábra

Követési megbízhatóság.

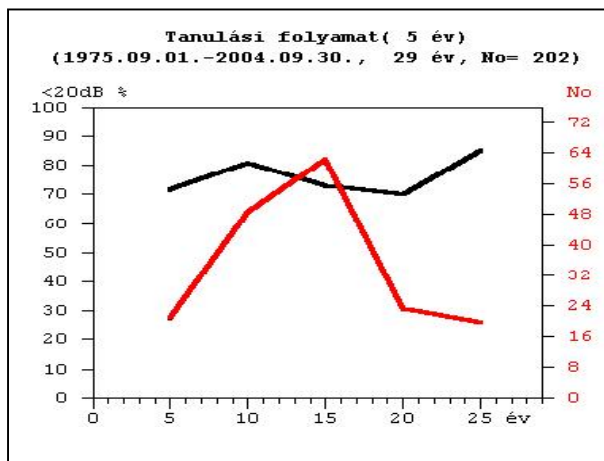


A tanulási görbén azt tüntettük fel, hogy függ-e az eredmény a tapasztalattól (46. ábra). Ha egy operatőr által operált fülek szerepelnek az adatbázisban, akkor a hosszútávú követési grafikon összefoglalóan egy ábrában mutatja az operatőr életművét (47. ábra). A piros kurzor 19 évnél áll, tovább nem ment az analízis, mert a továbbiakban már számításokra nem alkalmas a kevés adat. A megjelent betegszám 75 %-nál az ABG kisebb, mint 20dB (kék görbe). Az érvényes betegszám 22 (fekete görbe) de csak 4 (piros

görbe) jelent meg közülük, ami a 18%-uknak felel meg (zöld görbe). Ha pl. 14 évre állítjuk a kurzort akkor az érvényes betegszám 71, de csak 24 jelent meg közülük (33%).

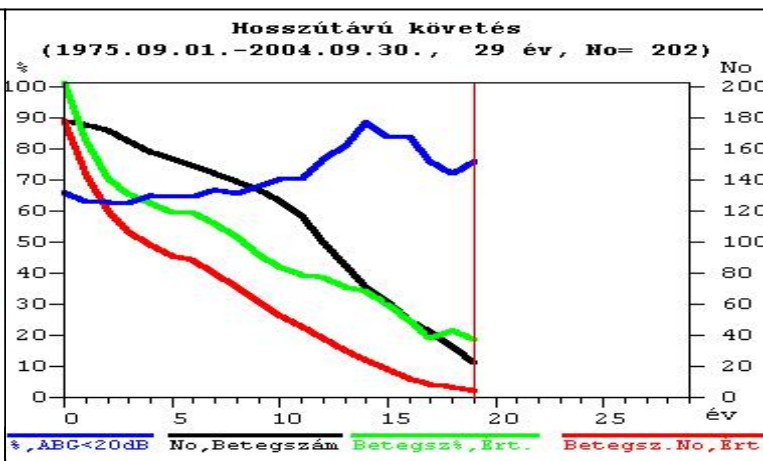
46. ábra

Tanulási görbe.



47. ábra

Hosszútávú követés összesített görbéje.



Megbeszélés

A kor és nem szerinti statisztika alapján láthatjuk, hogy a legtöbb gyermekkori műtét 10-15 éves korban történt. Több a fiú, mint a leány. A kormegoszlásra valószínű a magyarázat, hogy ennyi idő kell ahhoz, hogy nyilvánvalóvá váljon és műtétre kerüljön az idült középfülgennyedés. Arra nincs elfogadható magyarázatunk, hogy miért volt jóval több fiú az anyagunkban. A jobb és bal fül tekintetében nincs szignifikáns különbség.

Az I-II-III-OH típusú műtéteknél legjobb eredményt az I-es adja, ugyanis ilyenkor ép a HCSL. A legrosszabb eredményt a III-as típusal kapjuk. A hosszú típusú columella fiziológiailag sem helyettesítheti eredményesen a három hallócsontot, de valószínűleg az is fennáll, hogy az idült középfülgennyedés által elpusztított stapes szuperstruktúra után visszamaradó talp nem kellően mobilis. Okozhatja ezt a ligamentum annularének olyan finom rögzülése, amit intraoperatív mozgatóssal nem lehet észrevenni. Ez az inkomplett fixáció jelen lehet már a műtétnél, de kialakulhat később is. A fenti magyarázat persze tisztán spekulatív, mivel nem rendelkezünk olyan érzékenyséű intraoperatív alkalmazható műszerrel, amivel a HCSL mobilitásának ilyen kismértékű gátoltságát ki tudnánk mutatni. Éppen ez magyarázhatja a viszonylag csekély számú OH típus meglepően jó

eredményét, mert azokban az esetekben a merevedő talpat is eltávolítottuk. Felnőtt, idősebb korcsoportokban már nem ilyen jók az OH-s eredmények. Fiatal korban viszont a stapedectomy elvégzése idült otitis media suppurativa után, még ha sikeres is az első szakaszban a szanáció, erősen vitatott.

A tanulási görbe azért nem egészen informatív, mert a tanulási folyamat kezdetét korábbra kell tenni jelen betegcsoport operátőre estében, mert felnőtt betegeken már körülbelül 5 évvel korábban kezdte a tympanoplasticat, mint a gyermek csoport első műtété.

A hosszútávú követés grafikont elemezve, leegyszerűsítve a legfontosabb adatot a kék görbe mutatja: a ABG nem romlik hosszú évek után sem lényegesen, tehát nem igaz az az állítás, hogy a saját csontból készített columella nem jó, mert elsovad.

A gyermekanyag specifikus volta miatt a szubjektív küszöb-audiogram felvétele a betegek fiatal kora miatt gyakran nehézségbe ütközik. Ilyenkor szükséges lenne objektív audiológiai módszerekkel meghatározni a különböző frekvenciákon a lég és csontvezetés értékeit. Jelenleg BERA-val csak a 2-3 kHz tartományt, MLR-rel az 500 Hz tartományt tudjuk meghatározni, sajnos nem túl nagy pontossággal.

Következtetés

A jelenlegi computeres feldolgozás megerősített bennünket abban a hitünkben, hogy közel 30 éve lényegében azonos technikát alkalmazva jó eredményt értünk el a gyermekkori tympanoplasticák terén.

9. EREDMÉNYEINK ÖSSZEFOGLALÁSA

1. A PLI GIC-tel történő pótlását követően a cement egyetlen esetben sem löködött ki. A műtét utáni ABG-átlagok szignifikáns mértékű csökkenést mutattak a properatív értékekhez viszonyítva. A beavatkozást követően 1 évvel a betegek 79%-ánál, az utolsó hallásgörbe szerint pedig 74%-uknál a $ABG \leq 20$ dB volt. A PLI pótlása GIC-tel mind anatómiai, mind funkcionális értelemben sikeres volt.

Összefüggést tételeztünk fel a GIC megnyúlt kötési ideje és az anyag minőségi romlása között. Javasoljuk, hogy ilyenkor egy új készítmény kerüljön megbontásra. Célszerű továbbá egy bontatlan tartalék-készletet állandóan tárolni a műtőben.

Folytonos DH, jó dobüregi ventiláció mellett mért 10-20 dB ABG esetén a HCSL valamelyik részén – valószínűleg a ligamentum annulare területén – a műtét következtében kialakult, vagy már korábban is fennálló, azonban intraoperatív mozgatóssal még nem kimutatható inkomplett fixációt tételeztünk fel.

2. Ritkán a TMTT működése – nevesül a kalapács helyzetének megszabása, a kalapács és vele együtt a DH jelentős, laterális irányú kitérésének akadályozása – szükséges lehet a sikeres HCSL-i rekonstrukcióhoz. Ismertetett esetünkben a TMTT-nak pótlása nélkül a drámai mértéket öltő DH-elmozdulások nem tették lehetővé a beültetendő ACBC megfelelő méretezését. Elsőként közöltük az ín GIC-tel és sebészi varróanyaggal történő helyreállításának módszerét.

A fülsebészek zöme nem szentel megkülönböztetett figyelmet a TMTT-nak, pedig az ín átvágása sok esetben nem lenne feltétlenül szükséges. Felhívjuk a figyelmet az ín lehetőség szerinti megőrzésének fontosságára.

Fülműtéteknél gyakran helyezünk be szilikon lemezt a dobüreg mediális falára. Ezzel azonban nemcsak a novomembrán letapadását gátoljuk meg, de a kalapácsnyél felső része sem tud lenőni a mediális falra. Javaslatunk szerint érdemes gondolni erre az összefüggésre, mikor a TMTT átvágását követően méretezzük, alakítjuk a mediális falra helyezendő szilikon lapot.

3. A szerző kidolgozott egy középfül-sebészeti állatkísérletes modellt Pannon fehér házinyúlön. Részletesen bemutatjuk a bulla feltárásának folyamatát. Javasoljuk a modell alkalmazását középfül-sebészeti rekonstrukciós eljárások vizsgálatához.

4. Állatkísérletünk 1 éves megfigyelési ideje alatt a dobcsonti bullába implantált GIC biokompatibilisnek bizonyult és a recipiens hallócsont szerkezete ép maradt. A 14-60. nap között megkezdődött az epitelizáció és még ebben a periódusban kompletté vált a nyálkahártya-bevonat a cement körül. Ez a vastos, fibroblastokat és fibrocitákat tartalmazó mucosa a következő, a 90-365. napig tartó időszakban jelentősen elvékonyodott. A trauma, amit az incus gyémántfúróval történő érintése okozott, a gyulladáshoz vezető sejtes elemek megjelenését idézte elő, melyek gyorsan, a 14. nappal már eltűntek a preparátumokról. A kezdeti gyulladáshoz vezető reakció gyors megszűnt a megfelelő szöveti reparációt, gyors gyógyulást jelezte és igazolta, hogy a csont jól adaptálódott a GIC jelenlétéhez. A kísérlet egy éve alatt nem észleltünk idegentest-típusú reakciót, a cement kilökődését vagy csont újdonszövődését.

A mucosával borított csontszőről szignifikánsan nagyobb számban vált le a GIC a csupasz csontfelszínre felvitt ragasztóanyaghoz képest. A tartós csont-GIC kötés kialakításához szükséges a hallócsont ragasztandó felszínének denudálása. A GIC-tel végzett sikertelen HCSL-i rekonstrukciók egy részében a fogadó csontfelszínnek elmulasztott vagy nem kielégítő mértékben elvégzett denudálása áll. A jobb oldali (nem denudált) csontoknál a cement alatti mucosa a 30-60. nap között eltűnt. A GIC hallócsontokról történő leválása pont ekkor, a 60. napon került először észlelésre és ezt követően lett egyre gyakoribb. Feltételezzük, hogy a hallócsont és a GIC közötti mucosa lassú eltűnése vezetett a csont-cement kapcsolat meggyengüléséhez. A nyálkahártya különböző eszközökkel eltávolítható a hallócsont fogadó felszínéről. Javaslatunk szerint a denudálás komplett volta nagyobb biztonsággal várható, ha gyémántfúróval vagy lézerrel végezzük.

5. Első hazai beszámolóként ismertettük a KTP lézerrel asszisztált, hőhatásra önzáródó Nitinol-pisztonnal végzett stapedotomiák tapasztalatait. Betegeink zöménél (85%) 9 hónap elteltével is a posztoperatív ABG átlaga < 10 dB; a csontvezetés romlását nem

tapasztaltuk. A műtéti környezet vérmentesebb, a dobúri hegesedés minimalizálható. A stapedectomiákkal összehasonlítva a technika kevésbé invazív, a posztoperatív szédülés enyhébb, rövidebb ápolási idővel jár, ezért költséghatékony. Ez a műtéti megoldás kevésbé gyakorlott kézben is biztosíthatja a ABG jelentős mértékű és tartós záródását.

6. A mellső negyedeket érintő és szubtotális DH-hiányok esetén hazánkban elsőként alkalmazott, lézerrel asszisztált műtéti megoldást ismertettünk. Részletesen bemutattuk a műtéti technika lépéseit. A fascia megtapadási aránya 100 % volt. Reperforáció egy esetben fordult elő, a betegnél reoperációra volt szükség. A preoperatív értékhez viszonyítva több mint 10 dB-lel csökkent a 4 frekvencián átlagolt, legjobb értékekből számolt ABG. Megállapítható volt, hogy a HCSL körüli, lézerrel történt manipuláció nem okozta a csontvezetési közszög romlását, azaz a cochlearis trauma kivédhető volt, a lézer pedig vérmentes műtéti területet biztosított. Az általunk javasolt alapos KHJ-plasztika megkönnyítette a mellső negyedekre való rálátást, ugyanakkor előnyös volt a betegek követése szempontjából is.

7. Hazánkban elsőként számoltunk be gyermekkori pars tensa RH-ok VT behelyezéssel egyidejűleg végzett transmeatalis excíziójáról. 30 gyermek 40 dobhártyájából metszettünk ki transmeatalisan II.-III. stádiumú RH-okat. A 16,1 hónapos átlagos követési idő alatt 32 esetben (80%) alakult ki ép DH vagy beavatkozást nem igénylő I. stádiumú retrakció. A műtét előtti ABG átlag 22,4 dB-ről 9,7 dB-re csökkent. Két reziduális perforáció maradt vissza és 6 DH-án fejlődött ki II. stádiumú recidív RH. Mind a 8 esetben reoperáció történt. A DH-ák kivétel nélkül folytonossá váltak és 2 fülön alakult ki újra II. stádiumú RH.

A gyermekek életkora nem befolyásolta a műtét hatékonyságát. A kétoldali, a magasabb stádium-beosztásba sorolt súlyosabb és a nagyobb kiterjedésű, több quadránst érintő elváltozások gyakrabban kerültek a sikertelen esetek csoportjába. A tárgyalt műtét típusra vonatkozó hatékonyabb betegszelekciót elősegítendő egy új prognosztikai pontrendszer dolgoztunk ki. Így kiválaszthatóvá váltak azok az esetek,

akiknél a RH excízióját követően a DH rekonstrukciója javasolt transmeatalis excízió helyett.

8. 29 év alatt lényegében azonos technikával, autogén anyagok felhasználásával kivitelezett 328 gyermekkori DH- és/vagy HCSL-i rekonstrukció eredményeit elemeztük, melyek ilyen hosszú időtávon is jó anatómiai és funkcionális eredményt mutattak. A beszédfrekvenciákon, 250Hz és 2 kHz között 14 - 9.1 dB légvezetés küszöbérték csökkenést sikerült elérni miközben a csontvezetéses küszöb közel változatlan maradt. A beszédfrekvenciákon legalább 11 dB ABG javulás mutatkozott a betegpopuláció egészére vonatkoztatva. A műtéti hallásjavítás határfoka a mélyebb frekvenciákon kifejezettebb volt. A megtapadási arány 100 %, a re-perforációs arány 4% volt. A posztoperatív legjobb mérési eredmény szerint az I-es típusú műtétet 83%-ban, a II-est 80%-ban, a III-ast csak 49%-ban, az OH-t pedig 80%-ban követte 20 dB alatti ABG. Az utolsó audiogram alapján az adatok ekképp módosultak: Az I-es műtéttípus 76%, a II-es 68% a III-as mindössze 33% az OH pedig továbbra is magas értéken, 80%-ban került a 20 dB alatti tartományba. Az I-II-III-OH típusú műtéteknél legjobb eredményt az I-es adta, ugyanis ilyenkor ép volt a HCSL. A legrosszabb eredményt a III-as típussal (DH-stapestalp típusú rekonstrukció) kaptuk. Ez a hosszú típusú ACBC fiziológiailag sem helyettesítheti eredményesen a három hallócsontot, de valószínűleg az idült középfülgennyedés által elpusztított stapes szuperstruktúra után visszamaradó talp sem kellően mobilis a ligamentum annularének olyan finom rögzülése miatt, amit intraoperatív mozgatóással nem is lehet észrevenni. Ez magyarázhatja viszont a viszonylag csekély számú OH típus meglepően jó eredményét, mert azokban az esetekben a merevedő talpat is eltávolítottuk.

Bevezettük az individuális követési görbe használatát, ami kiválóan jellemzi a kiválasztott fül „audiológiai történetét”. A görbe lefutása gyakorlott szem számára egy pillantás alatt elárul csaknem minden fontos audiológiai információt a fül hallásvizsgálati paramétereinek az évek során bekövetkezett változásairól, a műtétek rövid és hosszú távon kifejtett hatásairól.

Bevezettük a követési idő megbízhatósági grafikon használatát, ami egy összefoglaló diagramm; mutatja az idő függvényében a kiválasztott betegcsoport ellenőrzöttségi szintjét, a kontroll hallásvizsgálatokra történő visszarendelések rendszerességének mértékét és a követés hosszát.

10. IRODALOMJEGYZÉK

1. Albrite JP, Leigh BG. Dural homograft (allostatic) myringoplasty. *Laryngoscope* 76:1687-1693, 1966
2. American Academy of Ophthalmology & Otolaryngology, Head and Neck Surgery: Committee on hearing and equilibrium guidelines for the evaluation of results of treatment of conductive hearing loss. *Otolaryngol Head Neck Surg* 113:186-187, 1995
3. Applebaum EL, Deutsch EC. An endoscopic method of fluorescein angiography. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 95:439-443, 1986
4. Arnold R und Schätzle W. Tierexperimentelle Untersuchung von Einheilungsvorgängen heterologer Trommelfellimplantante. *Arch klin expl Ohr Nas u Kehlk Heilk* 201:189, 1972
5. Ars BM. Tympanic membrane retraction pockets. Etiology, pathogeny, treatment. *Acta Otorhinolaryngol Belg* 45:265-277, 1991
6. Asai M, Roberson JB, Goode RL. Acoustic effect of malleus head removal and tensor tympani muscle section on middle ear reconstruction. *Laryngoscope* 107:1217-1222, 1997
7. Babighian G. Use of a glass ionomer cement in otological surgery. A preliminary report. *J Laryngol Otol* 106:954-959, 1992
8. Bailey HAT. Maintenance of the anterior sulcus-tympanic membrane relationship in tympanoplastic surgery. *Laryngoscope* 86:179-184, 1976
9. Bartels L. KTP laser stapedotomy: is it safe? *Otolaryngol Head Neck Surg* 103:685-692, 1990
10. Bauer M. A dobhártya helyreállításáról. *Fül-orr-gégegyógy* 37:67-74, 1991
11. Bauer M. Autogen csont, a stapesfejet a dobhártyával összekötő („rövid” típusú) columella. 34 éves tapasztalat. *Fül-orr-gégegyógy* 45:139-150, 1999
12. Bauer M. A stapesműtétek reoperációi. *Fül-orr-gégegyógy* 43:227-243, 1997
13. Bauer M. Ossiculoplasty: autogenous bone grafts, 34 years experience. *Clin Otolaryngol* 25:257-263, 2000
14. Bauer M. A hosszú típusú (stapestalp-dobhártya) columella helyettesítése. *Fül-orr-gégegyógy* 50:5-9, 2004
15. Bauer M. Tympanoplastica/Tympanoplasty. *Medicina*, Budapest, 2003.
16. Bauer M, Pytel J, Vóna I et al. Combination of ionomer cement and bone graft for ossicular reconstruction. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 264:1267-1273, 2007
17. Bauer M, Vóna I, Pytel J. Ionomer cement a rekonstruktív középfülsebészetben *Fül-Orr-Gégegyógy* 50:280-288, 2004
18. Bayazit YA, Ozer E, Kanlikama M, et al. Bone cement ossiculoplasty: incus to stapes versus malleus to stapes cement bridge. *Otol Neurotol* 26:364-367, 2005
19. Blackman R, Gross M, Seltzer S. An evaluation of the biocompatibility of a glass ionomer-silver cement in rat connective tissue. *J Endodontics* 15:76-79, 1989
20. Blayney AW, Williams KR, Rice HJ. A dynamic and harmonic damped finite element analysis model of stapedotomy. *Acta Otolaryngol* 117:269-273, 1997
21. Blaney SPA, Tierney P, Bowdler DA. The surgical management of the pars tensa retraction pockets in the child – results following simple excision and ventilation tube insertion. *Int J Ped Otorhinolaryngol*, 50:133-137, 1999

22. Blunt MJ. The blood supply of the facial nerve. *J Anat.* 88:520-526, 1988
23. Borgstein J, Gerritsma T, Bruce I et al. Atelectasis of the middle ear in pediatric patients: Safety of surgical intervention. *Int J Ped Otorhinolaryngol*, 73:257-261, 2009
24. Borgstein J, Stoop E, Halim A et al. The extraordinary healing properties of the pediatric tympanic membrane: A study of atelectasis in the pediatric ear. *Int J Ped Otorhinolaryngol*, 72:1789-1793, 2008
25. Brask T. Reconstruction of the ossicular chain in the middle ear with glass ionomer cement. *Laryngoscope* 109:573-576, 1999
26. Brawner JT, Saunders JE, Berryhill WE. Laser myringoplasty for tympanic membrane atelectasis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 139:47-50, 2008
27. Brentegani LG, Bombonato KF, Lamano Carvalho TL. Histological evaluation of the biocompatibility of a glass-ionomer cement in rat alveolus. *Biomaterials* 18:137-140, 1997
28. Brown KD, Gantz BJ. Hearing results after stapedotomy with a nitinol piston prosthesis. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 113:758-762, 2007
29. Callanan VP, Curran AJ, Gormley PK. Xenograft versus autograft in tympanoplasty. *J Laryngol Otol* 107:892-894, 1993
30. Cassano M, Cassano P. Retraction pockets of pars tensa in pediatric patients: Clinical evolution and treatment. *Int J Ped Otorhinolaryngol* 74:178-182, 2010
31. Celik H, Felek SA, Islam A et al. The impact of fixated glass ionomer cement and springy cortical bone incudostapedial joint reconstruction on hearing results. *Acta Otolaryngol* 129:1368-1373, 2009
32. Characon R. Classification of retraction pockets. *Revue de Laryngologie, Otologie et Rhinologie* 109:205-207, 1988
33. Chen DA, Arriaga MA. Technical refinements and precautions during ionomeric cement reconstruction of incus erosion during revision stapedectomy. *Laryngoscope* 113(5):848-852, 2003
34. Cody DTR, Taylor WF. Tympanoplasty: long-term hearing results with incus grafts. *Laryngoscope* 83:852-864, 1973
35. Cornisch CB: Use of freeze-dried aortic valve heterografts in aural surgery. *Lancet* 2:89, 1966
36. Cornisch CB and Scott PJ. Use of freeze-dried aortic valve homografts in aural surgery. *Lancet* 1:943, 1965
37. Cornisch CB and Scott PJ. Freeze-dried heart valves as tympanic grafts. *Arch Otolaryngol* 88:350, 1968
38. Couloigner V, Molony N, Viala P et al. Cartilage tympanoplasty for posteriosuperior retraction pockets of the pars tensa in children. *Otol Neurotol*, 24:264-269, 2003
39. Davidson CL. Advances in glass-ionomer cements. *J Appl Oral Sci* 14 Suppl:3-9, 2006
40. Davis AE. Homografts materials in otorhinolaryngology: the risk of transmitting human immunodeficiency virus. *Clin Otolaryngol* 13:159-161, 1988
41. Di Bartolomeo JR. The argon laser in otology. *Laryngoscope* 90:1786-1796, 1980
42. Farrior, JB. Sandwich graft tympanoplasty: experience, results, and complications. *Laryngoscope* 99:213-217, 1989
43. Farrior J, Sutherland A. Revision stapes surgery. *Laryngoscope* 101:1155-1161, 1991

44. Fayad JN, Bairo T, Parisier SC. Preliminary results with the use of AlloDerm in chronic otitis media. *Laryngoscope* 113(7):1228-1230, 2003
45. Feghali JG, Barrs DM, Beatty CW, et al. Bone cement reconstruction of the ossicular chain: a preliminary report. *Laryngoscope* 108:829-836, 1998
46. Fishman AJ, Marrinan MS, Huang TC et al. Total tympanic membrane reconstruction: AlloDerm versus temporalis fascia. *Laryngoscope* 115(9):1599-1602, 2005
47. Fishman AJ, Marrinan MS, Huang TC et al. Total tympanic membrane reconstruction: AlloDerm versus temporalis fascia. *Otolaryngol Head Neck Surg* 132(6):906-915, 2005
48. Gerlinger I, Pytel J. KTP-laser assisted tympanoplasty. *Otorhinolaryngologia Nova* 11:157-161, 2001
49. Gerlinger I, Pytel J, Lujber L. A KTP lézer hatása a középfülsebészetben alkalmazott implantátumokon. *Fül-orr-gégegyógy* 47(3):24-31, 2001
50. Gerlinger I, Tóth M, Bakó P et al.. KTP-laser stapedotomy with a self-crimping, thermal shape memory Nitinol SMart piston. *Clin Otolaryngol* 33:475-480, 2008
51. Gerlinger I, Tóth M, Pytel J. Stapesműtétek követő incus hosszúság nekrózis – vérellátási zavar, vagy a protézis rögzítésének következménye? *Fül-orr-gégegyógy* 54(2):78-86 , 2008
52. Geyer, G. Ionomerzement als Knochenersatzmaterial im Mittelohr des Kaninchens. *HNO* 45:222-226, 1997
53. Geyer G, Baier G, Helms J. Epidural application of ionomeric cement implants. Experimental and clinical results. *J Laryngol Otol* 112(4):344-350, 1998
54. Geyer G, Helms J. Ionomer-based bone substitute in otologic surgery. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 250:253-256, 1993
55. Geyer G, Stadtgen A, Schwager K et al. Ionomeric cement implants in the middle ear of the baboon (*Papio ursinus*) as a primate model. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 255(8):402-409, 1998
56. Ghassemifar R, Redmond S, Zainuddin A et al. Advancing towards a tissue-engineered tympanic membrane: silk fibroin as a substratum for growing human eardrum keratinocytes. *J Biomater Appl.* 24(7):591-606, 2010
57. Gjuric M, Schegerl S. Gold prosthesis for ossiculoplasty. *Am J Otol* 19:273-276, 1998
58. Glasscock ME, Jackson CG, Knox GW. Can acquired immuno-deficiency syndrome and Creutzfeld-Jacob disease be transmitted via otologic homografts? *Arch Otolaryngol* 114:1252-1288, 1988
59. Gristina AG, Barth E, Webb LX. Microbial adhesion and molecular mechanisms in biomaterial and compromised tissue centered infection. In: Pizzoferrato A, Marchetti PG, Ravaglioli A, Lee AJC, eds. *Advances in biomaterial. Biomaterials and clinical applications.* Amsterdam, Elsevier, 661–674, 1987
60. Halik JJ, Smyth GD: Long-term results of tympanic membrane repair. *Otolaryngol Head Neck Surg* 98:162-169, 1988
61. Hantson PH, Mahieu P, Gersdorff M et al. Encephalopathy with seizures after use of aluminium-containing bone cement. *Lancet* 344:1647, 1994
62. Harris JP, Gong S. Comparison of hearing results of nitinol smart stapes piston prosthesis with conventional piston prostheses. *Otol Neurotol* 28:692-695, 2007

63. Hatton PV, Brook IM. Characterization of the ultrastructure of glass ionomeric cement. *Br Dent J* 172:275-277, 1992
64. Häusler R. Advances in stapes surgery. In: Jahnke K, ed. *Middle Ear Surgery — Recent Advances and Future Directions*. Stuttgart, Germany: Thieme-Verlag 95-140, 2004
65. Häusler R, Schar PJ, Pratisto H et al. Advantages and dangers of Erbium laser application in stapedotomy. *Acta Otolaryngol* 119:207-213, 1999
66. Haynes DS, Vos JD, Labadie RF. Acellular allograft dermal matrix for tympanoplasty. *Laryngoscope* 115(9):1599-1602, 2005
67. Hehl K, Schumann K, Beck C et al. Über die Verwendung von Glasionomerzement in der Chirurgie am kleinen Gelenk. *Laryng-Rhino-Otol* 68:490-492, 1989
68. Hintschich C, Raithel E, Craig GT et al. Glass-ionomer cement: evaluation as an orbital implant. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 273(2):169-174, 1999
69. Hordijk GJ, Rieteema SJ. Tympanic membrane grafting with fascia, perichondrium and vein. *J Laryngol Otol* 96:43-47, 1982
70. Huber AM, Ma F, Felix, H et al. Stapes prosthesis attachment: the effect of crimping on sound transfer in otosclerosis surgery. *Laryngoscope* 113:853-858, 2003
71. Hung T, Knight JR, Sankar V. Anterosuperior anchoring technique for anterior and subtotal perforations. *Clin Otolaryngol* 29:210-214, 2003
72. Jansen C. Heteroplastik des Trommelfelles. *HNO* 17:238, 1969
73. Jansen C. Homo- and heterogenous grafts in reconstruction of the sound conduction system. *Acta Otorhinolaryngol Belg* 24:60, 1970
74. Jansen C. Homo- und heterologes Gewebe bei Tympanoplastiken. *Arch klin expl Ohr Nas u Kehlk Heilk* 194:616, 1969
75. Jeo A. An observational study of the management of traumatic tympanic membrane perforations. *J Laryngol Otol* 116:181-184, 2002
76. Jonck LM, Grobbelaar CJ, Strating H. Biological evaluation of glass ionomer cement (KETAC-O) as an interface material in total joint replacement. A screening test. *Clinical Materials* 4:201-224, 1989
77. Jonck LM, Grobbelaar CJ, Strating H. The biocompatibility of glass-ionomer cement in joint replacement. Bulk testing. *Clinical Materials* 4:85-107, 1989
78. Jóri J. A kalapácsfejfixáció műtéti megoldása. *Fül-orr-gégegyógy* 50:38-42, 2004
79. Jóri J, Kiss JG, Czigner J. Az akusztikus impedancia változása stapedectomia és stapedotomia után. *Fül-orr-gégegyógy* 39:17-21, 1993
80. Jovanovic S, Schonfeld U, Scherer H. CO2 laser stapedotomy with the "one-shot" technique – clinical results. *Otolaryngol Head Neck Surg* 131:750-757, 2004
81. Karkanevatos SD, Srinivasan VR, Roland NJ et al. Myringoplasty using a subcutaneous soft tissue graft. *Clin Otolaryngol* 29:314-317, 2004
82. Kasano F, Morimitsu T. Utilisation of nickel-titanium shape memory alloy for stapes prosthesis. *Auris Nasus Larynx* 24:137-142, 1997
83. Kjeldsen AD, Grøntved AM. Tympanoplasty with ionomeric cement. *Acta Otolaryngol Suppl* 543:130-131, 2000
84. Knox GW, Reitan H. Shape-memory tapes prosthesis for otosclerosis surgery. *Laryngoscope* 115:1340-1347, 2005
85. Kobayashi T, Hinohira Y, Hyodo M. Effects of ionomer cement on guinea pigs cochleas. *Ear Nose & Throat J* 76:223-230, 1997

86. Kupperman D, Tange RA. Ionomeric cement in the human middle ear cavity: long-term results of 23 cases. *Laryngoscope* 111(2):306-309, 2001
87. Kurokawa H, Goode RL. Treatment of tympanic membrane retraction with the holmium laser. *Otolaryngol Head Neck Surg* 112:512-519, 1995
88. Lai P, Propst EJ, Papsin BC. Lateral graft type 1 tympanoplasty using AlloDerm for tympanic membrane reconstruction in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 70(8):1423-1429, 2006
89. Lang EE, Waheed K, Colreavy M et al. A retrospective review of stapes surgery following introduction of „reversal of the steps” technique. *Clin Otolaryngol* 29(6):571-573, 2004
90. Lempert J. Improvement of hearing in cases of otosclerosis: a new one-stage surgical technique. *Arch Otolaryngol* 28:42-97, 1938
91. Lesinski SG. Causes of conductive hearing loss after stapedectomy or stapedotomy: a prospective study of 279 consecutive surgical revisions. *Otol Neurotol* 23:281-288, 2002
92. Levin B, Rajkhowa R, Redmond SL et al. Grafts in myringoplasty: utilizing a silk fibroin scaffold as a novel device. *Expert Rev Med Devices* 6(6):653-664, 2009
93. Levin B, Redmond SL, Rajkhowa R et al. Preliminary results of the application of a silk fibroin scaffold to otology. *Otolaryngol Head Neck Surg* 142:S33-35, 2010
94. Lord RM, Mills RP, Abel EW. An anatomically shaped incus prosthesis for reconstruction of the ossicular chain. *Hearing Research* 145:141-148, 2000
95. Lübben B, Geyer G. Untersuchungen zur Toxizität von Glasionomerzement. *Laryngo-Rhino-Otol* 80:214-222, 2001
96. Maassen MM, Zenner HP. Tympanoplasty type II with ionomeric cement and titanium-gold-angle prostheses. *Am J Otol* 19:693-699, 1998
97. Magnuson B. The aetectatic ear. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 3:25-35, 1981
98. Mills RP. Physiological reconstruction of defects of the incus long process. *Clin Otolaryngol* 21:499-503, 1996
99. Mink A, Bauer M. A dobhártya-atrophia élettani és klinikai jelentősége. *Fül-orr-gégegyógy* 31:1-9, 1985
100. Mitchell JF. Myringoplasty with homogenous vein graft. *J Laryngol Otol* 81:339-346, 1967
101. Müller J, Geyer G, Helms J. Restoration of the sound conduction in the middle ear by the reconstruction of the ossicular chain in its physiological connection. First results of the reconstruction of the incus with ionomer cement. *Laryngo-Rhino-Otol* 73(3):160-163, 1994
102. Nagel D. The Er: YAG laser in ear surgery: first clinical results. *Lasers in Surgery and Medicine* 21:79-87, 1997
103. Ockermann T, Reineke U, Upile T et al. Balloon dilatation Eustachian tuboplasty: a feasibility study. *Otol Neurotol* 31:1100-1103, 2010
104. Oliva A, Ragione FD, Salerno A et al. Biocompatibility studies on glass ionomer cements by primary cultures of human osteoblasts. *Biomaterials* 17:1351-1356, 1996
105. Orji FT, Agu CC. Determinants of spontaneous healing in traumatic perforations of the tympanic membrane. *Clin Otolaryngol* 33:530-426, 2008

106. Ostrowski VB, Bojrab DI. Minimally invasive laser contraction myringoplasty for tympanic membrane atelectasis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 128:711-718, 2003
107. Ozer E, Bayazit YA, Kanlikama M et al. Incudostapedial rebridging ossiculoplasty with bone cement. *Otol Neurotol* 23:643-646, 2002
108. Paço J, Branco C, Estibeiro H et al. The posterosuperior quadrant of the tympanic membrane. *Otolaryngol Head Neck Surg* 140:884-888, 2009
109. Palva T, Palva A, Karja J. Myringoplasty. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 78:1074-1080, 1969
110. Perkins RL. Laser stapedotomy for otosclerosis. *Laryngoscope* 90:228-241, 1980
111. Péter J, Bauer M, Gungl M. A glass ionomer cement használata klinikánkon. *Fül-Orr-Gégegyógy* 42:95-100, 1996
112. Plester D. Fortschritte in der Microchirurgie des Ohres in den letzten 10 Jahren. *HNO* 18:33-40, 1970
113. Puls T. Miringoplasty: is molded collagen xenograft a valid alternative for fresh temporal fascia? *Acta Otorhinolaryngol Belg* 50:111-114, 1996
114. Quarishi MS, Jones NJ. Day case myringoplasty using tragal perichondrium. *Clin Otolaryngol* 20:12-14, 1995
115. Rajan GP, Atlas MD, Subramaniam K et al. Eliminating the limitations of manual crimping in stapes surgery? A preliminary trial with the shape memory nitinol stapes piston. *Laryngoscope* 115:366-369, 2005
116. Rajan GP, Diaz J, Blackham R et al. Eliminating the limitations of manual crimping in stapes surgery: mid-term results of 90 patients in the Nitinol stapes piston multicenter trial. *Laryngoscope* 117:1236-1239, 2007
117. Ráth G, Balázs K, Gerlinger I et al. Gyermekkori tympanoplasticák hosszútávú audiológiai nyomkövetése. *Fül-orr-gégegyógy* 50:367-372, 2004
118. Renard JL, Felten D, Bequet D. Post-otoneurosurgery aluminium encephalopathy. *Lancet* 344:63-64, 1994
119. Ribári O. A műtéti hallásjavítás lehetőségei. Az orvostudomány aktuális problémái. *Medicina Könyvkiadó, Budapest*, 43:121-131, 1982
120. Rosen S. Simple method for restoring hearing in otosclerosis. *Acta Otolaryngol* 44:78-88, 1954
121. Ruah CB, Schachern PA, Papparella MM et al. Mechanisms of retraction pocket formation in the pediatric tympanic membrane. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 118:1298-1305, 1992
122. Ryhaenen J, Niemi E, Serlo W et al. Biocompatibility of nickel-titanium shape memory metal and its corrosion behavior in human cell cultures. *J Biomed Mat Res* 35:451-457, 1997
123. Sade J: Atelectatic tympanic membrane: histological study. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 102:712-716, 1993
124. Sade J: The atelectatic ear. In: Sade J (ed) *Secretory otitis media and its sequelae*. Churchill-Livingstone, New York, 64-88, 1979
125. Salen B, Simbach I. Exogenous collagen in the closure of tympanic membrane perforations. *J Laryngol Otol* 79:159, 1965
126. Sasanaluckit P, Albustany KR, Doherty PJ et al. Biocompatibility of glass ionomer cements. *Biomaterials* 14:906-916, 1993

127. Schilder AG, Govaerts PJ, Somers T et al. Tympano-ossicular allografts for cholesteatoma in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 42(1):31-40, 1997
128. Schuknecht HF. Surgeon's workshop: myringoplasty. *Clin Otolaryngol* 1:53-65, 1976
129. Schwager K, Geyer G. Titanium and glass-ionomer cement as ossicular replacement materials: Biocompatibility results after implantation in rabbit. *ORL* 60:322-328, 1998
130. Sharp JF, Robinson JM. Treatment of tympanic membrane retraction pockets by excision. A prospective study. *J Laryngol Otol* 106:882-886, 1992
131. Shea JJ. A personal history of stapedectomy. *Am J Otol* 19(5 Suppl):S2-S12, 1998
132. Shea JJ. Fenestration of the oval window. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 67:932-951, 1958
133. Sheehy JL, Glasscock ME. Tympanic membrane grafting with temporalis fascia. *Arch Otolaryngol* 86:391-402, 1967
134. Siddiq MA, East DM. Long-term hearing results of incus transposition. *Clin Otolaryngol* 29:115-18, 2000
135. Smyth GD, Kerr AG, Hassard TH. Homograft materials in tympanoplasty. *Otolaryngol Clin North Am* 10:563-580 1977
136. Snow DG, Robinson JM, Peters J. Bone pate repair of the eroded incus - five years on. *J Laryngol Otol* 109:1048-1050, 1995
137. Somers T, Schatteman I, Offeciers FE. Allograft tympanoplasty. *Acta Otorhinolaryngol Belg* 58(2):87-96, 2004
138. Souzaa PPC, Aranhab AMF, Heblingb J, et al. In vitro cytotoxicity and in vivo biocompatibility of contemporary resin-modified glass-ionomer cements. *Dental materials* 22:838-844, 2006
139. Srinivasan V, Bánhegyi G, O'Sullivan G et al. Pars tensa retraction pockets: treatment by excision and ventilation tube insertion. *Clin Otolaryngol* 25:253-256, 2000
140. Stupp CH, Dalchow C, Grün D et al. Three years of experience with titanium implants in the middle ear. *Laryngo-Rhino-Otol* 78:299-303, 1999
141. Tysome JR, Harcourt J. How we do it: ionomeric cement to attach the stapes prosthesis to the long process of the incus. *Clin Otolaryngol* 30:458-460, 2005
142. Yung MW. Myringoplasty for subtotal perforation. *Clin Otolaryngol* 20:241-245, 1995
143. Yung MW. Retraction of the pars tensa – long-term results of surgical treatment. *Clin Otolaryngol* 22:323-326, 1997
144. Veldman JE, Kuijpers W. Experimental and clinical immunobiology of allograft tympanoplasty. In: Babighian G, Veldman JE: Transplants and implants in otology. Amsterdam/Berkeley/Milano: Kugler&Ghedini Publ 3-16, 1988
145. Vernick D. A comparison of the results of KTP and CO2 laser stapedotomy. *Am J Otol* 17:221-224, 1996
146. Vos JD, Latev MD, Labadie RF et al. Use of AlloDerm in type I tympanoplasty: a comparison with native tissue grafts. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 13(5):283-286, 2005
147. Walsh RM, Pracy JP, Harding L et al. Management of retraction pockets of the pars tensa in children by excision and ventilation tube insertion. *J Laryng Otol* 109:817-820, 1995.
148. Wilson AD, Kent BE. The glass ionomeric cement: a new translucent dental filling material. *J Appl Chem Biotechnol* 21:313, 1972

149. Wullstein, HL. Funktionelle Operationen im Mittelohr mit Hilfe des Freien Spaltlappentransplantates. *Arch Otorhinolaryngol* 161:422-435, 1952
150. Wullstein HL. Tympanoplasty. *Arch Otorhinolaryngol* 71:363-368, 1960
151. Zetiser S, Tosun F, Satar B. Revision myringoplasty with solvent dehydrated human dura mater (Tutoplast). *Otolaryngol Head Neck Surg* 124:518-521, 2001
152. Zöllner F. The principles of plastic surgery of the sound-conducting apparatus. *J Laryngol Otol* 69:657-659, 1995
153. Z. Szabó L. A dobhártya pótlására underlaid technikával beültetett fascialebeny (aponeurosis) beépülése. *Fül-orr-gégegyógy* 50:86-100, 2004

11. PUBLIKÁCIÓK

AZ ÉRTEKEZÉS ALAPJÁUL SZOLGÁLÓ KÖZLEMÉNYEK

1. Gerlinger I, Bakó P, Szanyi I, Móricz P, Ráth G, Lujber L, Moric K, Pytel J. Lézerstapedotomia – az otoscleroticus stapesfixatio korszerű megoldása. *Orv Hetil* 148(47):2241-2247, 2007
2. Gerlinger I, Ráth G, Járai T, Pytel J. Lézerrel asszisztált dobhártyapótlás a mellső negyedeket érintő és szubtotalis perforációk eseteiben. *Fül-orr-gégegyógy* 50: 300-306, 2004
3. Gerlinger I, Ráth G, Szanyi I, Pytel J. Myringoplasty for anterior and subtotal perforations using KTP-532 laser. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 263:816-819, 2006
IF: 0.822
4. Ráth G, Balázs K, Gerlinger I, Móricz P, Járai T, Bauer M, Pytel J. Gyermekkori tympanoplasticák hosszútávú audiológiai nyomonkövetése. *Fül-orr-gégegyógy* 50:367-372, 2004
5. Ráth G, Bauer M, Pytel J, Vóna I, Szanyi I, Lujber L, Gerlinger I. Ionomer cement for reconstruction of the long process of the incus: the Pécs experience. *Clin Otolaryngol* 33:116-120, 2008
IF: 1.614
6. Ráth G, Bauer M, Vóna I, Gerlinger I. A musculus tensor tympani inának pótlása ionomer cementtel. Az ín jelentősége egy ritka eset kapcsán. *Fül-orr-gégegyógy* 54:63-66, 2008
7. Ráth G, Gerlinger I, Csákányi Zs, Sultész M, Gaál V, Katona G. Transmeatal excision of pars tensa retraction pockets with simultaneous ventilation tube insertion in children: a prospective study. *Eur Arch Otorhinolaryngol* Közlés alatt. Epub: 2011. Feb. 18. DOI:10.1007/s00405-011-1521-2
IF₂₀₀₉: 1.167
8. Ráth G, Kereskai L, Bauer M, Bakó P, Bányavölgyi V, Gerlinger I. Should the ossicle be denuded prior to the application of glass ionomer cement? An experimental study on rabbit. *Eur Arch Otorhinolaryngol* Közlés alatt. Epub: 2011. Aug. 4. DOI:10.1007/s00405-011-1735-3
IF₂₀₀₉: 1.167

EGYÉB KÖZLEMÉNYEK

1. Gerlinger I, Kárász T, Somogyvári K, Szanyi I, Ráth G, Móricz P, Boenisch M. Extracorporeal septal reconstruction with polydioxanone foil. *Clin Otolaryngol* 32(6):465-470, 2007 IF: 1.477
2. Gerlinger I, Ludány A, Pytel J, Ráth G, Ábrahám H, Meeuwsen H. Aktin és tropomyosin ellenes auto-antitestek idegi halláscsökkenésben szenvedő betegek szérumában. *Fül-orr-gégegyógy* 42:181-188, 1996
3. Gerlinger I, Molnár TF, Járai T, Móricz P, Ráth G, Göbel Gy. A new device for the identification of lymph nodes removed during different types of neck dissection. *Health* 2(9):1093-1096, 2010 IF: 1.08
4. Gerlinger I, Pytel J, Ráth G, Ábrahám H. Az autoimmunitás szerepe a belsőfület érintő megbetegedésekben. *Fül-orr-gégegyógy* 42:175-180, 1996
5. Gerlinger I, Pytel J, Ráth G, Meeuwsen H. Belsőfül antigének preparálása sertés os temporaléból immunmediált belsőfül betegségek analízise és szűrése céljából. *Fül-orr-gégegyógy* 43:81-85, 1997
6. Gerlinger I, Tóth M, Lujber L, Szanyi I, Móricz P, Somogyvári K, Németh A, Ráth G, Pytel J, Mann, W. Necrosis of the long process of the incus following stapes surgery: new anatomical observations. *Laryngoscope* 119(4):721-726, 2009 IF: 2.018
7. Járai T, Somogyvári K, Gerlinger I, Ráth G, Pytel J. A mellékpajzsmirigy intraoperatív identifikálásának lehetőségei. *Fül-orr-gégegyógy* 50:310-320, 2004
8. Móricz P, Hajas T, Járai T, Lujber L, Ráth G, Gerlinger I, Pytel J. Provox hangprotézissel szerzett tapasztalataink. *Fül-orr-gégegyógy* 49:17-21, 2003
9. Móricz P, Solt J, Ráth G, Szanyi I, Pytel J. Hangprotézis alkalmazása teljes gégeeltávolítás és részleges pharyngectomy után visszamaradt hypopharyngo-oesophagealis szűkületek esetén. *Fül-orr-gégegyógy*, 50:340-344, 2004
10. Ráth G. Az autoimmunitás szerepe a belsőfület érintő megbetegedésekben. Rektori pályamunka. Kiemelt első hely. Pécsi Tudományegyetem, 1994

IDÉZHETŐ ABSZTRAKTOK

1. Gerlinger I, Ludány A, Pytel J, Ráth G, Ábrahám H. Auto-antibodies in the sera of patients suffering from sensorineural hearing loss. In: Abstract book, 3rd Congress of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies, Budapest, 42, 1996
2. Gerlinger I, Ráth G, Pytel J. KTP laser assisted myringoplasties in cases of anterior and subtotal perforations. 5th Congress of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies, Rhodes, Görögország, *Medimond International Proceedings* page:43-47, 2004
3. Pytel J, Ráth G, Bakó P, Gerlinger I. Tympanoplasty in childhood. 6th Congress of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies, Wien, Ausztria, *Eur Arch Otorhinolaryngol* S1:264, 2007 IF: 0.648

PREZENTÁCIÓK

1. Ráth G., Ábrahám H, Gerlinger I, Ludány A. Az autoimmunitás szerepe a belsőfület érintő megbetegedésekben. *Tudományos Diákköri Konferencia, Pécs, 1994*
2. Ráth G., Ábrahám H, Gerlinger I, Ludány A. Aktin és tropomyosin ellenes auto-antitestek idegi halláscsökkenésben szenvedő betegek szérumában. *Országos Tudományos Diákköri Konferencia, Debrecen, 1995*
3. Gerlinger I, Ludány A, Pytel J, Ráth G., Ábrahám H. Anti-actin and anti-tropomyosine auto-antibodies in the sera of patients with suffering from sensorineural hearing loss. *3rd Congress of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies, Budapest, 1996*
4. Pytel J, Lujber L, Ráth G. A bipoláris olló használata a fül-orr-gégészetben. *Magyar Fül-Orr-Gégeorvosok Egyesülete Tudományos Ülése, Budapest, 1998*
5. Ráth G., Nagy Gy, Pytel J. Otogén temporális agytályog. *Magyar Fül-Orr-Gégeorvosok Egyesülete Tudományos Ülése, Budapest, 2001*
6. Ráth G., Balázs K, Bauer M, Pytel J. Gyermekkori tympanoplasticák eredményeinek hosszútávú audiológiai nyomonkövetése. *Magyar Fül- Orr- Gégeorvosok Egyesülete Audiológiai Szekciójának XXIII. Vándorgyűlése, Tihany, 2003*
7. Ráth G., Balázs K, Bauer M, Pytel J. Gyermekkori tympanoplasticák klinikánk gyakorlatában. *Magyar Fül- Orr- Gégeorvosok Egyesülete Gyermek Fül-orr-gégészeti Szekciójának XV. Vándorgyűlése, Balatonaliga, 2003*
8. Gerlinger I, Ráth G., Pytel J. KTP laser assisted myringoplasties in cases of anterior and subtotal perforations. *5th Congress of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies, Rhodos, Görögország, 2004*
9. Ráth G., Nagy Gy, Pytel J. Zárt, tompa gégesérülések. *Magyar Fül-Orr-Gégeorvosok Egyesülete Tudományos Ülése, Budapest, 2005*
10. Németh A, Tamás A, Reglődi D, Lubics A, Lujber L, Nagy Gy, Ráth G., Böröczki G, Stromfai S, Pytel J. Wistar patkányok halláscsökkenésének vizsgálata. *Magyar Fül-Orr-Gégeorvosok Egyesülete Audiológiai Szekciójának XXVI. Vándorgyűlése, Eger, 2006*
11. Ráth G., Németh A, Lujber L, Pytel J. Tympanoplastica functionalis eredményeinek nyomonkövetése. *Magyar Fül-Orr-Gégeorvosok Egyesületének XXXIX. Nemzeti Kongresszusa, Debrecen, 2006*
12. Ráth G., Németh A, Lujber L, Pytel J. Tympanoplastikai beteganyag audiológiai eredményeinek feldolgozása. *Magyar Fül-Orr-Gégeorvosok Egyesülete Audiológiai Szekciójának XXVI. Vándorgyűlése, Eger, 2006*
13. Ráth G. Változások a garati infekciók kezelésében. *Országos Továbbképzési Intézet Tudományos Szimpóziuma, Pécs 2006*
14. Ráth G. Felső légúti infekciók és szövődményeik. *Országos Továbbképzési Intézet Tudományos Szimpóziuma, Pécs, 2007*
15. Ráth G., Gerlinger I., Szanyi I. A szájüreg és mesopharynx heveny gyulladásai gyermekkorban. *Magyar Fogorvosok Egyesülete Gyermekfogászati és Fogszabályozási Társaságának XIX. Symposionja, III. Tóth Pál Vándorgyűlés, Pécs, 2007*
16. Pytel J, Ráth G., Bakó P, Gerlinger I. Long term follow up of tympanoplasties in childhood. *6th Congress of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies, Wien, Ausztria, 2007*

17. Ráth G, Bauer M, Pytel J, Vóna I, Szanyi I, Lujber L, Gerlinger I. Incus hosszú szár pótlása ionomer cementtel. *Magyar Fül-Orr-Gégeorvosok Egyesülete Tudományos Ülése*, Budapest, 2007
18. Ráth G, Bauer M, Pytel J, Bakó P, Nyuschál B, Gerlinger I. Középfül-sebészeti állatkísérletes modell. *Magyar Fül- Orr- Gégeorvosok Egyesülete Fülészeti Microchirurgiai Szekciójának Tudományos Ülése*, Budapest, 2009
19. Ráth G, Bauer M, Gerlinger I, Pytel J. Ossiculoplastica ionomer cementtel. *Magyar Fül-Orr-Gégeorvosok Egyesülete Gyermekek Fül-Orr-Gégészeti Szekciójának XVIII. Kongresszusa*, Balatonalmádi, 2009
20. Ráth G, Gerlinger I, Csákányi Zs, Sultész M, Gaál V, Katona G. Pars tensa retractiós hámzsák kimetszése egyidejű ventilációs tubus beültetéssel gyermekkorban. *Magyar Fül-Orr-Gégeorvosok Egyesületének XLI. Nemzeti Kongresszusa*, Budapest, 2010
21. Gerlinger I, Ráth G, Bakó P. Variációk lézer stapedotomiára új típusú pistonokkal (áWengen, soft clip). *Magyar Fül-Orr-Gégeorvosok Egyesületének XLI. Nemzeti Kongresszusa*, Budapest, 2010
22. Ráth G, Gerlinger I, Csákányi Zs, Sultész M, Gaál V, Bakó P, Bányavölgyi V, Katona G. A beavatkozás eredményességét befolyásoló prognosztikai faktorok vizsgálata gyermekkori pars tensa retrakciós hámzsákok – egyidejű ventilációs tubus behelyezéssel végzett – transmeatalis kimetszését követően. *Magyar Fül-Orr-Gégeorvosok Egyesülete Gyermekek Fül-Orr-Gégészeti Szekciójának XIX. Kongresszusa*, Székesfehérvár, 2011

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Hálával tartozom mestereimnek, Prof. Dr. Bauer Miklósnak, Prof. Dr. Pytel Józsefnek és Prof. Dr. Gerlinger Imrének, akiktől a szakmai útmutatást mindenkor megkaptam. Külön köszönöm Prof. Dr. Gerlinger Imrének témavezetőként nyújtott segítségét, Prof. Dr. Molnár Dénesnek a támogatását, Dr. Kereskai Lászlónak a szövettani preparátumok feldolgozását, Fábián Ildikónak a sokszor a hétvégékbe nyúló, odaadó állatműtői asszisztenciát, Dr. Pótó Lászlónak és Dr. Jeges Sárának a statisztikai analízisekkel kapcsolatos segítséget.

Köszönet illeti a PTE ÁOK Fül-, Orr-, Gégészeti és Fej-, Nyaksebészeti Klinika, a Gyermekklinika és a Sebészeti Oktató és Kutató Intézet Központi Állatkísérleti Laboratóriumának mindazon dolgozóit, akik közreműködésükkel segítették e dolgozat elkészültét.

Legfőképpen pedig köszönöm szüleimnek, barátaimnak, feleségemnek és fiaimnak a megértést és a szeretetteljes, támogató légkört, amiben dolgozhattam.