

Mastoidobliterációhoz használt csontpor és bioaktív üveggranulátum a cholesteatoma sebészetében

Gerlinger Imre dr.¹ ■ Szabó Éva dr.¹ ■ Szanyi István dr.¹
Rostás Tamás dr.² ■ Pap István dr.¹ ■ Révész Péter dr.¹ ■ Kopjár Eszter dr.¹

¹Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Fül-Orr-Gégészeti és Fej-Nyaksebészeti Klinika, Pécs

²Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Orvosi Képző Kórház, Pécs

Bevezetés és célkitűzés: Az otitis media suppurativa chronica cholesteatomatosa sebészetében a mastoidobliterációval végzett megoldás egyesíti a nyitott és a zárt technikával végzett műtétek előnyeit. Összehasonlító prospektív klinikai tanulmányunkban a csontporral és a BonAlive® (S53P4) bioaktív üveggranulátummal végzett mastoidobliterációs műteteinkkel szerzett tapasztalatainkat összegeztük.

Beteganyag és módszerek: 2012. március 1. és 2021. november 31. között 14 felnőtt betegünkön végeztünk mastoidobliterációs műtétet csontporral (7 beteg), illetve BonAlive® granulátummal (7 beteg). A mastoidobliterációt megelőzően a betegek mindkét csoportban átlagosan több mint 3 fülműtéten (nyitott vagy zárt technikájú tympanoplastica) estek át. A műtéteket követően mindkét csoportban elemeztük a panaszok változását, az audiológiai eredmények alakulását és a betegek életminőségében bekövetkezett változásokat.

Eredmények: A mastoidobliterációs műtéti megoldás egyik betegcsoportban sem okozott cochlearis károsodást. A csontporral történt obliterációt követően gyakrabban tapasztaltunk elhúzódó fülváladékozást és esetenként szédülést, mely panaszok idővel megszűntek. A BonAlive® granulátummal obliterált esetekben komplikációt nem észleltünk. Mindkét betegcsoportban igen jelentős életminőség-javulást figyeltünk meg.

Következtetés: A mastoidobliterációs műtétek – akár csontporral, akár BonAlive® granulátummal végezve – gyakorlatunkban biztonságos és hatásos megoldásnak bizonyultak korábban otitis media suppurativa chronica cholesteatomatosa miatt akár nyitott, akár zárt technikával végzett, állandó bűzös fülváladékozással járó esetekben. A BonAlive® granulátummal végzett obliterációk számos előnnyel járnak a betegek számára: az üveggranulátum antibakteriális hatású, oszteokonduktív hatású (keretet biztosít a csont növekedéséhez), és oszteoproduktív hatást is kivált (stimulálja a csontosodást).

Orv Hetil. 2022; 163(21): 838–845.

Kulcsszavak: BonAlive® granulátum, csontpor, idegi halláscsökkenés, kevert típusú halláscsökkenés, nyitott technikájú tympanoplastica, vezetékes halláscsökkenés, zárt technikájú tympanoplastica

Use of bone pate and bioactive glass granules for mastoid obliteration in cholesteatoma surgery

Introduction and objective: Mastoid obliteration technique combines the advantages of canal wall-up (CWU) and canal wall-down (CWD) approaches in the surgery of chronic suppurative otitis media with cholesteatoma. We aim to demonstrate our experience with mastoid obliteration technique using bone dust and BonAlive® (S53P4) bioactive glass granule in a comparative prospective clinical study.

Patients and methods: Between 1st of March 2012 and 31st of November 2021, mastoid obliteration surgery was performed in 14 patients using bone dust (7 cases) and BonAlive® granule (7 cases). Prior to these interventions, the patients had undergone more than three ear surgeries (CWU and CWD) generally in both groups. Changes of complaints, audiological results, and changes in quality of life were analysed in both groups, postoperatively.

Results: Having performed the mastoid obliteration technique, cochlear damage did not occur in either patient group. Long-term ear discharge and vertigo were occasionally observed after performing obliteration with bone dust. However, these complaints disappeared after a while. Complications were not reported in the case of obliteration with BonAlive®. Outstanding improvement was experienced in both groups.

Conclusion: In our practice, mastoid obliteration surgery, using either bone dust or BonAlive® granule, has proved to be a safe and effective method in the management of chronic suppurative otitis media with cholesteatoma, resulting in continuous putrid ear discharge after CWU or CWD tympanoplasty. Obliteration with BonAlive® granule provides

several advantages for patients, such as antibacterial effect, osteoconductive effect ensuring frame for bone growth and osteopductive effect stimulating the ossification.

Keywords: BonAlive® granules, bone pate, canal wall-down tympanoplasty, canal wall-up tympanoplasty, conductive hearing loss, mixed-type hearing loss, sensorineural hearing loss

Gerlinger I, Szabó É, Szanyi I, Rostás T, Pap I, Révész P, Kopjár E. [Use of bone pate and bioactive glass granules for mastoid obliteration in cholesteatoma surgery]. *Orv Hetil.* 2022; 163(21): 838–845.

(Beérkezett: 2022. január 11.; elfogadva: 2022. február 13.)

Rövidítések

CWD = (canal wall-down) nyitott technikával végzett műtét; CWU = (canal wall-up) zárt technikával végzett műtét; KTP = (potassium titanyl phosphate) kálium-titanil-foszfát; MRI = (magnetic resonance imaging) mágnesesrezonancia-képalkotás

Az otitis media suppurativa chronica cholesteatomatosa modern műtéti kezelésében jártas fülsébeszek célja a betegség lehetőség szerinti teljes eradikációja, valamint a kiújuló cholesteatoma kialakulásának megelőzése. A körkép gyógyítása során törekedni kell a hallás megőrzésére, illetve a hallás rehabilitációjára is, lehetőleg már a primer műtét során vagy esetenként egy későbbi időpontban [1]. A nyitott technikával (canal wall-down, CWD) végzett műtéteket követően meglehetősen alacsony a residuais cholesteatoma aránya, ez a műtéttípus azonban számos hátránnyal jár a beteg életminősége számára: a lapos dobüreg mellett jelen lévő, kiterjedt műtéti térség területén gyakran tapasztalható sarjadzás, mely sokszor konzervatív kezelésre sem reagál jól. A fül víztűrő képessége a gyakori szédülések (termális stimuláció) miatt korlátozott, a felgyülemlett cerumen eltávolítása okán a beteg állandó kövételre szorul, a sokszor túlméretezett meatoplastica miatt pedig a hallókészülék viselése nehézségekbe ütközik [1].

A zárt technikával végzett műtéteket (canal wall-up, CWU) követően köztudottan nagyobb mértékben kell számolnunk (15–50%) residuais cholesteatoma hátrahagyásával, de a nyitott technika számos jól ismert, korábban felsorolt hátrányát ez a műtéti megoldás kiküszöböli [2].

A Pécsi Tudományegyetem Fül-Orr-Gégészeti és Fej-Nyaksebészeti Klinikáján az elmúlt 9 évben alkalmazott mastoidobliterációs technikával a két korábbi hagyományos műtéttípus (CWD és CWU) előnyeit kívántuk egyesíteni.

Sem a nyitott, sem pedig a zárt technika nem fektetett mind ez idáig kellő hangsúlyt a középfül és a mastoid sejrendszer nyálkahártyájának állapotára. Ma már tudjuk, hogy a tympanomastoidealis térségben lezajló gázcserének csupán a 10%-áért felel a fülkürt, a gázcseré 90%-ban a tympanomastoidealis nyálkahártyán keresztül zajlik. Minél gyulladtabb, ereztebb, vastagabb a nyálkahártya, annál kifejezettebb a gázcseré, következésképpen

fokozódik a műtéti térségben kialakuló negatív nyomás [3]. Az obliterációs sebészet részeként a beteg nyálkahártyát eltávolítjuk, a beteg csontot az ép csontfelszínig elfúrjuk. Az obliteráció részeként a középfül üregrendszerét az atticustól, illetve a mastoid térségtől mechanikusan lezárjuk porclemez vagy csontforgácsok alkalmazásával, megelőzendő a recidív cholesteatoma kialakulását. Arra a gyakran hangoztatott véleményre, miszerint az obliteráció során hámot temetünk el a mélyben, a következő érveket sorakoztatnánk fel: 1) a mastoid térség – főleg mikroszkóppal operálva – jól szem előtt van, a műtéti terület a mátrix mechanikus eltávolítását követően gyémántfúróval polírozható, a kisebb, hámszigeteket rejtő tasakok KTP-lézerrel vaporizálhatók; 2) az obliterációval kialakított trofikus viszonyok nem kedveznek a hámmaradványok további növekedésének, túlélésének; 3) az obliterációt követően a kiserek retrográd trombózisának nincsenek meg a feltételei; 4) a modern bioaktív üvegek (BonAlive®, S53P4) a keratinocytákkal való kontaktus révén azokat elpusztítják; 5) ha marad is hátra residuais hám, akkor annak növekedése napjainkban már diffúziósúlyozott MRI-vel követhető, az obliterációs anyag cseréjére csak igen ritka esetben van szükség [4].

Közleményünkben a cholesteatomás, krónikus geny-nyes középfülgyulladás miatt mastoidobliterációval végzett műtéteinkkel szerzett tapasztalatainkat szeretnénk közreadni. Az obliterációs műtéteket 2012 és 2018 között csontpor (bone pate) alkalmazásával végeztük, 2018 óta a modern bioaktív üveget (BonAlive®, S53P4, BonAlive® Biomaterials Ltd., Turku, Finnország) alkalmazzuk.

Beteganyag és módszerek

2012. március 1. és 2021. november 31. között 2 különböző technikát alkalmaztunk az otitis media suppurativa chronica cholesteatomatosa és mesotympanalis miatt indikált mastoidobliterációs műtétek során. A beteganyagunkra vonatkozó demográfiai adatokat az 1. táblázat foglalja magában. Az obliterációs műtéteket 2018-ig csontporral végeztük. Ezen beavatkozások végeztével inferior irányból nyelezett musculoperiostealis lebenyt forgattunk a csontporral kitöltött mastoid sejrendszer felszínére, majd az arteria temporalis egyik ága által ellá-

1. táblázat | A mastoidobliteráción átesett betegek demográfiai adatai

Jellemzők	Csontpor	BonAlive®
Betegszám, férfi/nő arány	5/2	5/2
Jobb oldali/bal oldali műtét	4/3	3/4
Átlagéletkor	29,4 (6–49 év)	43,8 év (7–58 év)
Átlagos követési idő	56 hó	15,6 hó
Előző műtétek száma	2–4–6–4–8–0–1 átlag: több mint 3	1–0–0–4–8–3–3 átlag: több mint 3
Műtét előtti fülfolyás	5/7	6/7
Műtét utáni fülfolyás	3/7 (KTP-lézer)	0
CWD-műtétek száma	3	4
CWU-műtétek száma	4	3 (2 esetben csak maradvány hátsó fal maradt meg)
Primer műtét	1	2 (1 CWD és 1 CWU)
Szövődmények	4/7 (3 esetben fülfolyás, sarjadzás a hallójáratban, közülük 2 betegnél szédülés, hetekig, illetve hónapokig, 1 betegnél retroauricularis gyulladás)	0

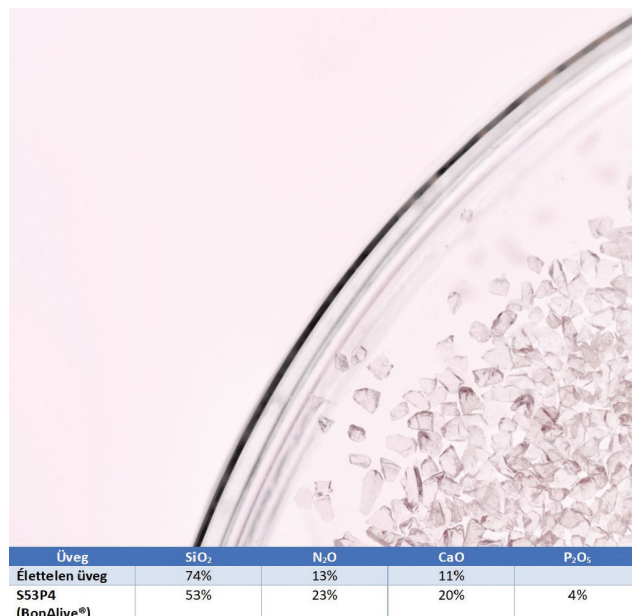
CWD = nyitott technikával végzett műtét; CWU = zárt technikával végzett műtét; KTP = kálium-titanil-foszfát

tott bonyelebenyt forgattuk a hallójáratba, a csupasz csontfelszínre, mintegy elősegítve a hallójárat gyors áthamosodását. A posztoperatív szövődmények elkerülése érdekében fontos lépésnek tartottuk a csontpor antibiotikumoldatban történő áztatását, illetve a műtési terület passzív drenálását gumicsíkkal.

Az obliterációk során 2018 után BonAlive® granulátumot kezdtünk használni. A fentebb említett lebenyek helyett egy anterior irányból nyelezett Palva-lebenyt alkalmaztunk a műtési terület fedésére. Klinikai tanulmányunkba csak olyan betegeket vontunk be, akiket rendszeresen követni tudtunk, s akiknél audiológiai és életminőségre vonatkozó kontrollvizsgálatokat is végezni tudtunk (1. táblázat).

Csontpor gyűjtése

Primer műtétek eseteiben a mastoidectomia során, reoperációk eseteiben pedig a korábbi operációk környezetéből gyűjtöttük a csontport nagy fejjű vágó-fúró és a szívórendszerbe beiktatott egyszer használatos csontporgyűjtő eszköz (Spiggle & Theiss Medizintechnik GmbH, Overath, Németország) segítségével. Gondosan ügyeltünk arra, hogy kiterjedt cholesteatomák eseteiben ne kerüljön cholesteatomamátrix a csontporgyűjtőbe. A műtési terület környezetéből egy csontspárával mindig gondosan összegyűjtöttük az izoláláson megtapadó



1. ábra | A BonAlive® granulatum összetétele (a BonAlive® Biomaterials Ltd. engedélyezett ábrája)

csontport is. További felhasználásig a csontport antibiotikus oldatban (ciprofloxacín vagy amoxicillín-klavulánsav) áztattuk.

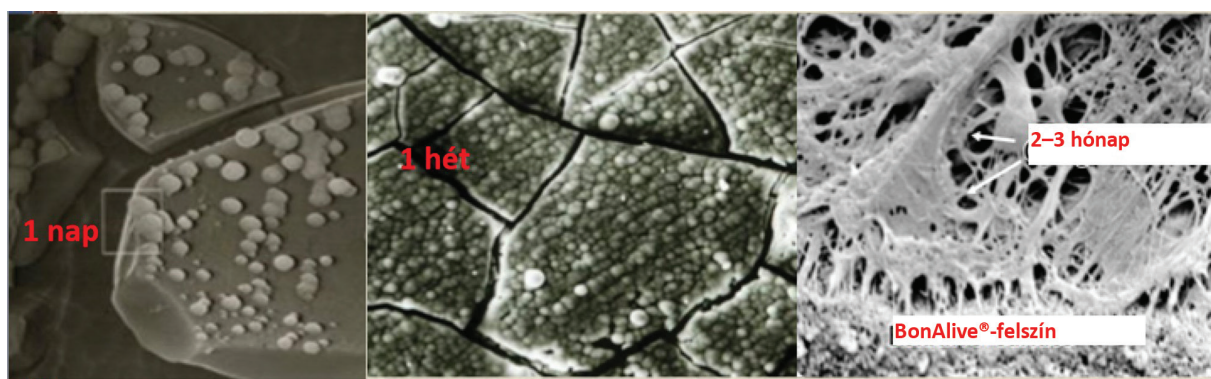
BonAlive® (S53P4) granulátum

A BonAlive® granulátum bioaktív, a csontregenerációt elősegítő üveggranulátum, melynek összetételét a 1. ábra részletezi. Az élettelen üveghez képest kevesebb a SiO₂-tartalma, viszont több Na₂O-t és CaO-t tartalmaz. További különbség, hogy az élettelen üveg nem tartalmaz P₂O₅-t. A gyári csomagolású készítmény 3 vagy 5 cm³ granulátumot tartalmaz (2. ábra).

A BonAlive®-val történő obliterációt követő első órában az üveggranulátumból Na-, Ca-, P- és Si-ionok szabadulnak fel a műtési területen, egyidejűleg emelkedik a pH és az ozmotikus nyomás is, gátolva a baktériumok



2. ábra | A BonAlive® granulatum gyári csomagolása (a BonAlive® Biomaterials Ltd. engedélyezett ábrája)



3. ábra | A BonAlive® granulátum átalakulása a műtétet követő első 3 hónap során. 1 nap után kalcium-foszfat csapódik ki a granulátum felszínén, mely 1 hét elteltével hidroxilapatittá kristályosodik. 2–3 hónap után megindul a csontstimuláció (a BonAlive® Biomaterials Ltd. engedélyezett ábrája)

elszaporodását. Egy nap elteltével megfigyelhető, hogy a granulátum felszínén szilikátgél réteg alakul ki, melyre kalcium-foszfat csapódik ki. 1 hét elteltével a kalcium-foszfat hidroxilapatittá kristályosodik, erősen kötődik a csonthoz, s elindul a csontintegráció folyamata. További 2–3 hónap elteltével az osteogen sejtekben a csontosodásért felelős gének aktiválódása révén elindul a csontstimuláció: az osteoblast-képződés révén új csont alakul ki, ennek felszínén pedig az osteogen sejtek produktumai migrálódnak, termelődnek és differenciálódnak (3. ábra).

Műtéti technika

Műteteinket korábban otitis media suppurativa chronica cholesteatomatosa miatt zárt technikájú és nyitott technikájú tympanoplasticán átesett betegeken végeztük. A betegek egy részénél korábban többszörös műtéti próbálkozások történtek (1. táblázat). Esetenként az általunk végzett műtét primeren végrehajtott operáció volt.

2. táblázat | A mastoidobliteráció műtéti lépései

1. Csontpor gyűjtése a mastoid cortexről (kivéve BonAlive®-obliteráció végzésekor)
2. Korábbi mastoidectomy (nyílt vagy zárt technika) csontmunkájának komplettálása
3. Tág posterior tympanotomia kialakítása (korábbi zárt technika vagy primer zárt technikával végzett műtét esetében)
4. A bőr felemelése a csontos hátsó hallójáratfalról, lehetőleg sérülés nélkül
5. A hátsó hallójáratfal eltávolítása (szükség esetén)
6. A cholesteatomamatrix eltávolítása, a csontos hátsó hallójáratfal pótlása
7. Az atticus és a középfül elkülönítése csontforgácsokkal, a posterior tympanotomia lezárása
8. A mastoid üregrendszerének polírozása gyémántfűrővel, majd obliterálása csontporral vagy BonAlive® granulátummal
9. Jodoformos Gelfoam a novomembránra, majd Meroceel tampon a hallójáratba
10. A műtét tervezett 2. szakasza 1 év elteltével, előzetes diffúziós-lyozott belsőfül-MRI-t követően

MRI = mágnesesrezonancia-képkészítés

A műtéti technika egyes lépéseit – melyek mindkét obliteráló anyag esetében lényegileg ugyanazok voltak – a 2. táblázatban soroltuk fel. A csontporral és a BonAlive®-val végzett obliteráció 4-4 kiemelt lépését a 4. és 5. ábra mutatja be.

Az obliterációra vonatkozó műtétspecifikus kérdőív

Betegeinket 4 kérdést tartalmazó kérdőív megválaszolására kértük, esetenként telefoninterjú keretében, esetenként pedig személyes vizit kapcsán. A kérdések a következők voltak:

1) Kérjük, hasonlítsa össze az operált fülön a műtétet megelőző fülvadászkozást a jelenlegi, műtét utáni váladékozással.

2) Kérjük, hasonlítsa össze az operált fülön a műtétet megelőző hallását a jelenlegi, műtétet követő hallásával.

3) Kérjük, hasonlítsa össze a fülműtétjét megelőzően észlelt szédülését/egyensúlyzavarát a műtétet követően, jelenleg észlelt szédüléssel/egyensúlyzavarral.

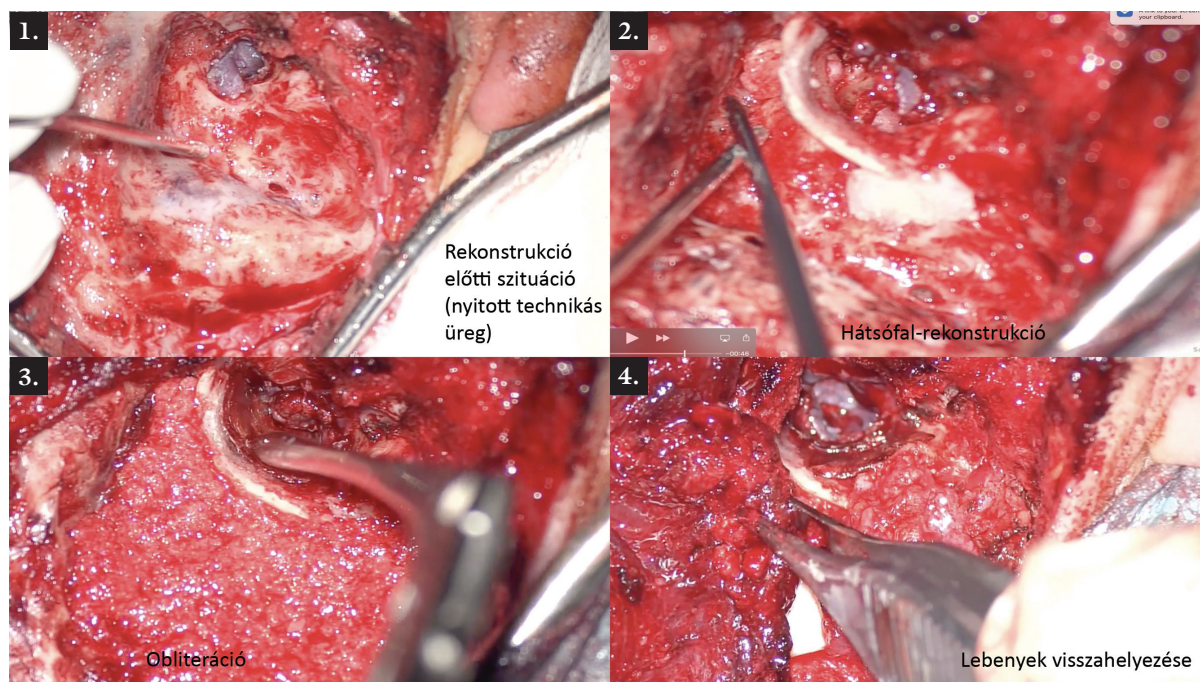
4) Javasolná az elvégzett műtétet egy közeli családtagjának?

Az első 3 kérdésre valamennyi beteg 1-től 5-ig terjedő skálán válaszolhatott: 1 = jelentősen romlott; 2 = kissé romlott; 3 = nem változott; 4 = kissé javult; 5 = jelentősen javult.

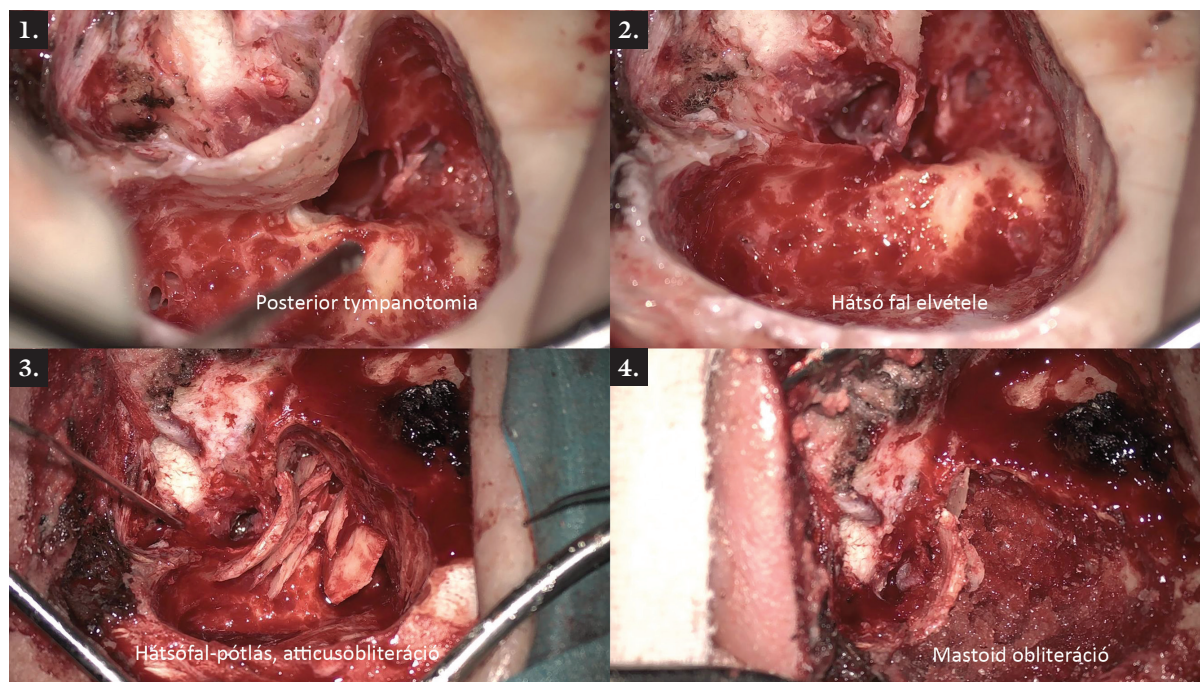
A 4. kérdésre a betegek az alábbi válaszok közül választhattak: 1 = egyértelműen lebeszelném; 2 = valószínűleg nem javasolnám; 3 = közömbös vagyok a javaslatot illetően; 4 = valószínűleg javasolnám; 5 = egyértelműen rábeszelném.

3. táblázat | Audiológiai eredmények a mastoidobliteráción átesett betegeinknél

a	Preoperatív		Posztoperatív	
	Csontpor	BonAlive®	Csontpor	BonAlive®
Légvezetés (dB)	60,2	55,7	55,6	55,5
Csontvezetés (dB)	23,0	33,6	17,3	32,5
Csont-lég rés (dB)	37,2	22,1	38,3	23,0



4. ábra | A csontporral történő obliteráció saját műteti fotói (jobb oldal). 1) Nyitott technikás üreg a hátsó hallójáratfal rekonstrukciója előtt. 2) Csontlemezzel rekonstruált hátsó hallójáratfal. 3) Az oblitérált mastoidüreg. 4) Lágyszövetek visszahelyezése a csontpor felszínére



5. ábra | A BonAlive® granulátummal történt obliteráció saját műteti fotói (bal oldal). 1) Széles posterior tympanotomia, zárt technikás műteti üreg. 2) A hátsó hallójáratfal ideiglenes elvétele megkönnyíti a cholesteatomamatrix eltávolítását. 3) A hátsó hallójáratfal pótlása, az atticus obliterációja. 4) Mastoidobliteráció BonAlive® granulátummal

Eredmények

Audiológiai eredmények

Az általunk ismertett audiológiai eredmények csak kel-
lő körülményekkel értékelendők (3. táblázat). Az egyes
betegek csont- és légvezetési átlagának megállapítása-

kor a 0,5–1–2–3 kHz frekvenciákon mért küszöbértéke-
ket vettük figyelembe. Beteganyagunk egyelőre még
mindkét műtési technikára vonatkozóan csak kevés bete-
get ölel fel, másrészt beteganyagunk nem homogén.
Mindkét obliterációs technika esetében történtek primer
műtétek, valamint korábban alkalmazott, nyitott és zárt

technikájú tympanoplasticák után végzett operációk. Mindenesetre a műtétek előtti és a legutolsó kontrollvizsgálat kapcsán készített hallásvizsgálati leleteket összegző 3. táblázatból kitűnik, hogy belsőfül-károsodás (a csontvezetés romlása) egyik műtéti technikánál sem következett be, ugyanakkor nem láttuk az adatok elemzésekor a csont-lég rés jelentős romlását egyik technika alkalmazását követően sem. Ez két nagyon biztató megfigyelés annak tükrében, hogy számos esetben a későbbiekben a műtétek második szakaszára tervezetten sor fog kerülni, egyrészt a hallásjavítás, másrészt a maradványbetegség kizárása céljából.

Szövődmények

A csontporral obliterált esetekben a 7 betegből 4 esetben észleltünk enyhe komplikációt (1. táblázat). 3 esetben a műtétet követően elhúzódó fülfolyást tapasztaltunk annak ellenére, hogy a csontport antibiotikumban áztatva a használat előtt. A fülfolyás hátterében két esetben hallójárat sarjadást is láttunk, mely KTP-lézeres kezelésre gyógyult. A fülfolyásban szenvedő betegek közül 2 szédülésre panaszkodott, mely panasz hetekkel, illetve hónapokkal a műtétet követően megszűnt. 1 betegünknel a retroauricularis műtéti heg befertőződött, a sebgyógyulás elhúzódott. A csontpor antibiotikumban történő alapos áztatása mellett fontosnak tartjuk a komplikációk elkerülése érdekében gumidrén néhány napos használatát. Gumidrén alkalmazása mellett az utolsó 3 esetünkben a sebgyógyulás zavartalan volt.

Az életminőség vizsgálata

Csontporral obliterált esetek

A fülváladékozás alakulását illetően valamennyi beteg maximálisan elégedett volt, valamennyien 5 pontot adtak erre a kérdésre. Bár 3 betegnél volt műtét utáni elhúzódó, enyhe fülváladékozás, valamennyien száraz füllel élnek a műtétjük óta.

A hallásra vonatkozó átlagpontszám 3 volt. 5 beteg hallása nem változott (5×3 pont), 1-nek kissé romlott (2 pont), 1-nek kissé javult (4 pont) a hallása a műtét óta.

A szédülésre vonatkozóan 3 beteg jelezte, hogy nem szédült a műtét előtt. A másik 4 betegből 2-nek a szédülése közvetlenül a műtét után megszűnt, 1-1 beteg pedig hetekig, illetve még hónapokig szédült, mielőtt panaszmentesek lettek. A műtét előtt szédülésre panaszkodó mind a 4 beteg 5 pontot adott erre a kérdésre.

7 betegünk átlagosan 4,6 pontot adott arra a kérdésre, hogy másnak ajánlaná-e ezt az operációt. 5 beteg 5 pontot, 1 beteg 4 pontot, 1 beteg pedig 3 pontot szavazott meg erre a kérdésre.

BonAlive®-val obliterált esetek

Mind a 7 betegünk 5 pontot adott a fülfolyás alakulására vonatkozó kérdésre, röviddel a műtétjükét követően valamennyiüknek megszűnt a fülfolyásuk.

A hallásra vonatkozóan az átlagpontszám ebben a csoportban is 3 lett. 1 betegnek javult (4 pont), 1 betegnek romlott (3 pont) a hallása, 5 betegnél változatlan maradt (5×3 pont).

Ebben a csoportban mindössze 1 betegünk szédült a műtét előtt. Szédülése a műtétet követően megszűnt, ezt 5 ponttal honorálta.

Betegeink közül mind a 7 másoknak is ajánlaná a műtétet, 6 beteg 5 pontot adott, 1 beteg 4 pontot, az átlagpontszám erre a kérdésre 4,8 pont lett.

Megbeszélés

A mastoidobliterációval járó első fülműtétet Mosher végezte, csaknem 100 esztendővel ezelőtt [5]. A kezdeti lelkesedést azonban eleinte kiábrándulás követte, ugyanis az autogén szabad graftok (csontforgácsok, porc, fascia, csontpor, zsír, izomlebenyek) nem váltották be a hozzájuk fűzött reményeket [6]. Az autogén szövetek egyrészt csak korlátozott mértékben férhetők hozzá, a donorhelyen esetenként komoly morbiditás marad vissza, az izomlebenyek kiábrándító sorvadása nem járt megfelelő eredményekkel. A kezdeti, az antibiotikus éra előtti évtizedekben tapasztalt posztoperatív infekciók ugyancsak az obliteráció elterjedése ellen hatottak. A csontpor gyűjtése során fennáll az elvi veszélye annak, hogy a gyűjtött obliteráló anyag hámmal lesz szennyezett [7].

A középfülben lezajló gázcserefolyamatok jobb megértése [3], a szintetikus obliteráló anyagok – hidroxilapatit granulátum [8], bioaktív üvegkerámia (Ceravital®) [9], kétfázisú kalcium-foszfát kerámia [10], szilikonblokk [11] – megjelenése, valamint a diffúziósúlyozott MRI elterjedése az elmúlt évtizedben ismét felélénkítették az érdeklődést az obliterációk iránt [12]. A szintetikus anyagok és az általunk is kipróbált BonAlive® granulátum előnye, hogy korlátlan mértékben rendelkezésre állnak, nincs donorhely-komplikáció, nem sorvadnak el vagy szívódnak fel az idő múlásával, szükség esetén könnyen cserélhetők, és ellenállnak az infekcióknak, illetve antibakteriális hatásuk is van [7, 12, 13]. Radiológiai utánkövetés során a korábbi csontfelszín és a bioaktív üveg közötti cholesteatoma residuum jól nyomon követhető [14].

Klinikánkon a mastoidobliteráció bevezetését követően – 2012 és 2018 között – kizárólag csontport használtunk a műtéti térség obliterálására. Bár alapjában véve elégedettek voltunk eredményeinkkel, más szerzőkhöz hasonlóan a mi gyakorlatunkban is előfordult elhúzódó fülfolyás, illetve hallójárat sarjadás. A csontpor antibiotikumban történő áztatása és a műtétet követően néhány napig alkalmazott gumidrén jelentősen mérsékelte a komplikációarányt.

A számunkra leginkább meggyőző érvek a bioaktív üveg obliterációra történő áttérést illetően a krónikusan fertőzött környezetben kifejtett antibakteriális hatás, az oszteokonduktív (keretet biztosít a csont növekedésé-

hez) és az oszteoproduktív hatás (stimulálja a csontosodást) [15, 16]. A bioaktív üveget az alkalmazás során nem kell antibiotikus oldatban áztatni, mint például a csontport vagy a hidroxilapatit granulátumot. *Bernardeschi és mtsai* hangsúlyozták, hogy a bioaktív üveg alkalmazása során a belső fül károsodásával nem kell számolni [14]. A klinikai tapasztalatok szerint a cholesteatomás mátrix jelenléte kedvező feltételeket teremt a biofilm létrejöttéhez, s *vica versa*, a biofilm jelenléte hozzájárulhat a cholesteatomás folyamat progressziójához [17]. A bioaktív üveg csökkenti ugyan a fertőzés kockázatát, de nem garantálja a műtéti terület sterilizációját: következtetésképpen a műtéteket követően 1 hétig antibakteriális fülcsepp adása javasolt [18]. Eddigi klinikai tapasztalataink, az eseménytelen perioperatív és posztoperatív időszakok megerősítik *Drago* azon megfigyelését, miszerint a BonAlive® granulátum *in vitro* körülmények között biofilmellenes hatással rendelkezik [19]. Ugyancsak figyelemre méltó *in vitro* megfigyelés, hogy bioaktív üveg jelenlétében az adiposus eredetű sejtek osteogen sejtekké alakulnak, megfelelő mértékű angiogenezist elősegítő potenciállal [20].

A közelmúltban *Skoulakis és mtsai* saját, illetve 9 olyan közleményből leszűrt következtetést ismertették, ahol a szerzők bioaktív üveget használtak mastoidobliterációra [13]. A posztoperatív vertigo és infekció vonatkozásában a mi tapasztalataink összecsengenek az irodalmi adatokkal. Az egyes közleményekből kiolvasható, hogy a műtéti technika nem standardizált: egyesek a hallójárat hátsó falaként porcot, illetve a mastoidból felemelt hámot használták, mások a csontpor, illetve a BonAlive® fedésére fasciát alkalmaztak [12]. Az egyes szerzők változó mértékben foglaltak bele tanulmányaikba CWU- és CWD-technika mellett alkalmazott obliterációkat [21]. Minél több volt a CWU mellett alkalmazott obliteráció, annál kevesebb volt a komplikációk aránya, de mindkét technika mellett hatásosnak bizonyult az obliteráció. Gyakorlatunkban a mastoidobliterációs műtéteket első sorban cholesteatomás esetekben kezdtük alkalmazni, de ezt a műtéti technikát az irodalomból leszűrt kedvező tapasztalatokra alapozva makacs fülfolyással járó, többször operált mesotympanalis esetekben is sikeresen alkalmaztuk. Tapasztalataink szerint a csontpor alkalmazása mellett észlelt, időnkénti elhúzódó sebgyógyulás, illetve sebváladákozás kétféle módon mérsékelhető: egyrészt a posztoperatív időszakban néhány napig gumidrént alkalmazásával, másrészt a csontpor antibiotikumos oldatban történő áztatásával (ciprofloxacinnal vagy amoxicillin-klavulánsav) [22]. A BonAlive® alkalmazása a posztoperatív sebgyógyulás szempontjából nagy előrelépést jelentett a klinikai gyakorlatban.

Kiemelnénk, hogy a felsoroltakon túlmenően egyéb komplikáció (obliteráló anyag felszívódása, hátsó hallójáratfal elmozdulása, lebeny-nekrózis, obliteráló anyag feletti csont/bőr nekrosis, myringitis, novomembrán perforációja) gyakorlatunkban nem fordult elő.

Az audiológiai eredmények vonatkozásában látnunk kell, hogy eredményeinket számos tényező kedvezőtlenül befolyásolhatta: 1) Nem minden esetben történt meg az első műtéttel egy időben a hallócsontláncolat pótlása. 2) Rendkívül szerteágazó volt a műtétek során észlelt hallócsontláncolati status. Esetenként hiányzott az incus és/vagy a stapes-szuperstruktúra, esetleg a malleus feje és/vagy nyele, továbbá alkalmanként merevnek találtuk a stapes talpát. 3) Esetenként maga a műtét során eltávolított cholesteatoma vezette a hangenergiát a belső fülbe, ennek eltávolítása után még a láncolat pótlásával sem mindig sikerült elérni a műtét előtti hallást. 4) A műtétek egy része más operatőrök utáni revízió volt, a hallásstatus javítása ilyenkor jóval komolyabb kihívás az operatőrök felé. 5) A kis atticuscholesteatomák eseteiben nem alkalmazzuk az obliterációt, viszont tudott, hogy a hallás megőrzése, illetve a hallócsontláncolat rekonstruálása szempontjából ezek lennének a legkedvezőbb esetek.

Kedvező tapasztalatnak tartjuk, hogy sem a csontporral, sem pedig a BonAlive®-val történt obliterációk után nem romlott betegeink csontvezetési átlaga. Ez annak tükrében jelentős megállapítás, hogy *van Dinther* adatai szerint a hosszú ideig fennálló instabil, illetve befertőződött középfül-nyálkahártya mellett belsőfül-károsodással is számolni kell [22].

Az obliteráció terén nagy tapasztalattal rendelkező Antwerpeni Klinika beteganyagát tekintve a cholesteatoma miatt zárt technikával operált obliterációs esetekben (ideértve a kis atticuscholesteatomákat is) kevésbé jó halláseredményt értek el, mint a korábban nyitott technikával operáltak eseteiben az egy ülésben végzett obliterációk és hallócsontpótlások során [22]. Amennyiben az obliterációt és a hallócsontpótlást követően a hallásjavulással továbbra is elégedetlenek vagyunk, a hosszú idő után végre száraz hallójáratral rendelkező pácienseknél még mindig fennáll egyrészt hallásjavító készülék, másrészt csontvezetési implantátum rendelésének lehetősége.

Következtetés

Eddigi megfigyeléseink során akár a csontporral, akár a BonAlive® granulátummal végzett mastoidobliterációs műtétek beváltották a hozzájuk fűzött előzetes várakozásainkat.

Az új műtéti megoldás egyesíti a zárt és a nyitott technika előnyeit. A cholesteatomamátrix eltávolításának javulnak az esélyei. Az atticus lezárásával és a mastoideális térség obliterációja esetén nem kell számolnunk – még rossz fülkürtműködés esetében sem – recurrens cholesteatoma kialakulásának lehetőségével. Eddigi műtéteink során egyik obliterációs technikánál sem tapasztaltunk cochlearis eredetű halláskárosodást. Az atticusból és a mastoid térségből eltávolított gyulladt nyálkahártya révén jelentősen mérséklődnek a dobhártya medializációját okozó negatív nyomás kialakulásának anatómiai és

élettani feltételei. Nincs szükség gyakori kontrollokra és a műtési üreg állandó ellenőrzésére. A hallókészülék viselésének – amennyiben ez indokolt – anatómiai alapjai kiválóak. A beteg életkorától függetlenül valamennyi cholesteatomatípusnál – kivéve a kicsi atticuscholesteatomákat – ugyanazt a standard műtési megoldást alkalmazhatjuk. Betegeink hosszabb távú követése során két új, a hazai klinikai gyakorlatba Pécsen bevezetett eljárás bizonyult kedvezőnek: egyrészt a residuais cholesteatoma kimutatására bevezetett diffúziósúlyozott MRI alkalmazása, másrészt a fülkürt hosszasan elhúzódiszfunkciója során bevezethető endoszkópos ballonkatéteres tágitás [23]. Eddigi kedvező tapasztalataink alapján a cholesteatomás krónikus gennyes középfülgyulladás műtétre szoruló eseteiben ajánljuk a gyakorlatunkban biztonságosnak talált mastoidobliterációs technikát.

Anyagi támogatás: A cikk megírása anyagi támogatásban nem részesült.

Szerzői munkamegosztás: G. I.: A kézirat szövegeztése. G. I., K. E., Sz. É., P. I., Sz. I.: Irodalomkutatás. R. T.: A képalapító vizsgálatok elvégzése, leletezése. R. P.: Az adatok elemzése. G. I., K. E., P. I.: A kutatómunka lefolytatása, a kézirat szakmai véleményezése. A cikk végleges változatát valamennyi szerző elolvasta és jóváhagyta.

Érdekltségek: A szerzőknek nincsenek érdekltségeik.

Irodalom

- [1] Mehta RP, Harris JP. Mastoid obliteration. Otolaryngol Clin North Am. 2006; 39: 1129–1142.
- [2] Yung M, Bennett A. Use of mastoid obliteration techniques in cholesteatoma. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg. 2013; 21: 455–460.
- [3] Csakanyi Z, Katona G, Konya D, et al. Middle ear gas pressure regulation: the relevance of mastoid obliteration. Otol Neurotol. 2014; 35: 944–953.
- [4] Vercruysse JP, De Foer B, Somers T, et al. Long-term follow up after bony mastoid and epitympanic obliteration: radiological findings. J Laryngol Otol. 2010; 124: 37–43.
- [5] Król B, Cywka KB, Skarżyńska MB, et al. Mastoid obliteration with S53P4 bioactive glass after canal wall down mastoidectomy: preliminary results. Am J Otolaryngol Head Neck Surg. 2021; 42: 102895.
- [6] Chan CY, Chan YM. Mastoid obliteration and reconstruction: a review of techniques and results. Proc Singap Health 2012; 21: 23–29.
- [7] de Veij Mestdag PD, Colnot DR, Borggreven PA, et al. Mastoid obliteration with S53P4 bioactive glass in cholesteatoma surgery. Acta Otolaryngol. 2017; 137: 690–694.
- [8] Park JS, Kang MY, Hong JC, et al. Results of mastoid obliteration according to the graft materials: autogenous bone, allogeneic bone, hydroxylapatite. J Int Adv Otol. 2011; 7: 305–310.
- [9] Shokry S, Hafez AA, Abdulsalam HM, et al. Avoiding mastoid cavity problems: mastoid obliteration using bioactive glass. Egypt J Hosp Med. 2012; 47: 321–333.
- [10] Kakigi A, Taguchi D, Takeda T. Mastoid obliteration using calcium phosphate bone paste with an artificial dermis soaked with basic fibroblast growth factor: preliminary clinical report. Auris Nasus Larynx 2009; 36: 15–19.
- [11] Cho SW, Cho YB, Cho HH. Mastoid obliteration with silicone blocks after canal wall down mastoidectomy. Clin Exp Otorhinolaryngol. 2012; 5: 23–27.
- [12] Leonard CG, McNally S, Adams M, et al. A multicenter retrospective case review of outcomes and complications of S53P4 bioactive glass. J Int Adv Otol. 2021; 17: 234–238.
- [13] Skoulakis C, Koltsidopoulos P, Iyer A, et al. Mastoid obliteration with synthetic materials: a review of the literature. J Int Adv Otol. 2019; 15: 400–404.
- [14] Bernardeschi D, Law-Ye B, Bielle F, et al. Bioactive glass granules for mastoid and epitympanic surgical obliteration: CT and MRI appearance. Eur Radiol. 2019; 29: 5617–5626.
- [15] Romanó CL, Logoluso N, Meani E, et al. A comparative study of the use of bioactive glass S53P4 and antibiotic-loaded calcium-based bone substitutes in the treatment of chronic osteomyelitis: a retrospective comparative study. Bone Joint J. 2014; 96-B: 845–850.
- [16] Mishra AK, Mallick A, Galagali JR, et al. Mastoid cavity obliteration using bone pâté versus bioactive glass granules in the management of chronic otitis media (squamous disease): a prospective comparative study. J Laryngol Otol. 2021; 135: 492–500.
- [17] Lampikoski H, Aarnisalo AA, Jero J, et al. Mastoid biofilm in chronic otitis media. Otol Neurotol. 2012; 33: 785–788.
- [18] Bernardeschi D, Nguyen Y, Russo FY, et al. Cutaneous and labyrinthine tolerance of bioactive glass S53P4 in mastoid and epitympanic obliteration surgery: prospective clinical study. Biomed Res Int. 2015; 2015: 242319.
- [19] Drago L, Vassena C, Fenu S, et al. *In vitro* antibiofilm activity of bioactive glass S53P4. Future Microbiol. 2014; 9: 593–601.
- [20] van Gestel NA, Geurts J, Hulsen DJ, et al. Clinical applications of S53P4 bioactive glass in bone healing and osteomyelitic treatment: a literature review. Biomed Res Int. 2015; 2015: 684826.
- [21] Silvola JT. Mastoidectomy cavity obliteration with bioactive glass: a pilot study. Otolaryngol Head Neck Surg. 2012; 147: 119–126.
- [22] van Dinther JJ, Coopman R, Vercruysse JP, et al. The bony obliteration tympanoplasty in pediatric cholesteatoma: long term hearing results. Otol Neurotol. 2018; 39: 715–723.
- [23] Gerlinger I, Perlaki G, Orsi G, et al. CT and MRI appearance in chronic otitis media. Significance of diffusion-weighted imaging. [Az otitis media suppurativa chronica cholesteatomatosa CT- és MRI-vizsgálata. A diffúzió-súlyozott MRI jelentősége.] Fül-Orr-Gégegyógy. 2012; 58: 19–24. [Hungarian]

(Gerlinger Imre dr.,
Pécs, Munkácsy M. u. 2., 7621
e-mail: gerlinger.imre@pte.hu)