

# MOTNJE SLUHA: VRSTE, ODKRIVANJE, ZDRAVLJENJE IN (RE)HABILITACIJA

## HEARING IMPAIRMENTS: TYPES, DIAGNOSTICS, TREATMENT AND (RE) HABILITATION

mag. Saba Battelino, dr. med.

Klinika za otorinolaringologijo in cervikofacialno kirurgijo, Univerzitetni klinični center Ljubljana

### Izvlečak

Sluh je zaznavna sposobnost telesa, da longitudinalno valovanje zraka spremeni v subjektivno zaznavo zvoka. Ločimo različne okvare sluha – glede na mesto nastanka (periferne, centralne), glede na način okvare (prevodne, zaznavne) in glede na stopnjo okvare (blage, srednje, hude, vse do popolne gluhosti). Zaradi raznolikosti izgube sluha uporabljamo več diagnostičnih shem, s katerimi si pomagamo natančno določiti vrsto, stopnjo, način in mesto v celotni slušni poti, kjer je prišlo do okvare. Ko jo določimo in pri tem upoštevamo tudi celotno stanje osebe z okvaro sluha in njena pričakovanja, izberemo vrsto (re)habilitacije. Možnosti za (re)habilitacijo so raznovrstne – od klasičnih slušnih aparatov in osnovnih otokirurških operacijskih posegov do zahtevnih oto/nevrokirurških posegov, s katerimi vsadimo tehnično zahteven slušni vsadek.

### Ključne besede:

okvara sluha, gluhost, slušni aparati, otokirurgija, slušni vsadki

### Abstract

Hearing is the ability of the body to understand and feel the longitudinal oscillation of the air. Different types of hearing loss are listed according to the place of unfunctional part (central, perifer), according to the type of hearing loss (conductive, sensorineural), on the severness of the hearing loss (mild, medium, severe), to complete deafness. The diversity of hearing loss demands many different diagnostic procedures, in order to determine the right type of hearing loss. Only after precise determination of the functional place in the hearing path and according to the general status and wishes of the patient, the right re/habilitation is selected. The re/habilitation expands from conventional hearing aids, basic otosurgical procedures all the way to demanding oto/neuro surgical procedures and placement of high tech implant hearing devices.

### Key words:

hearing impairment, deafness, hearing aids, otosurgery, hearing implants

## UVOD

### Sluh

Za sluh je potrebno dobro in usklajeno delovanje ušesa, slušnega živca in višjih slušnih poti vse do občutja slušne zaznave v terciarni možganski skorji. Izgubo sluha lahko v grobem delimo na periferno izgubo sluha, pri kateri gre za motnjo zaznave zvočnega dražljaja v zunanjem, srednjem in notranjem ušesu, ki bo obširno predstavljena kasneje, ter na centralno izgubo sluha, ki obsega motnje pri delovanju slušnega živca, jedra slušnega živca in slušnih poti z mnogoterimi živčnimi povezavami. Centralna slušna pot je povezana tako z ravnotežnimi, vidnimi, tipalnimi in spomin-skimi centri kot s predeli v možganih, ki nam omogočajo čustvovanje. Najpogostejše izgube centralnega sluha pa so tiste, ki nastanejo zaradi hipoksije, prevelikih vrednosti

bilirubina v krvi, meningitisa, poškodb možganovine in tumorjev v osrednjem živčevju (1).

### Zgradba ušesa

*Zunanje uho* sestavljata uhelj in sluhovod. Uhelj usmerja zvok, ki se po sluhovodu prenese do srednjega ušesa, hkrati pa zaradi svoje oblike ščiti srednje uho pred poškodbami. *Srednje uho* sestavljajo bobnič, slušne koščice z dvema mišicama ter votlina srednjega ušesa, celice mastoidnega odrastka senčnice in Evstahijeva troblja. V srednjem ušesu se zvok zaradi navornega delovanja slušnih koščic in skoraj petkratne razlike v velikosti bobniča in membrane ovalnega okenca okrepi in prenese na tekočino v notranjem ušesu. *Notranje uho* omogoča pretvorbo mehanskega signala v akcijske membranske potenciale (AP), torej prevajanje

zvočnega dražljaja v električne impulze – edini jezik, ki ga možgani prepoznajo (1).

## Delovanje notranjega ušesa

Anatomsko je polžek (cochlea), slušni del notranjega ušesa, razdeljen v tri cevi. Srednja cev (scala media) je kožni labirint, imenovan tudi Cortijev organ. Napolnjena je s tekočino, endolimfo, z visoko koncentracijo kalijevih ionov in nizko koncentracijo natrijevih ionov. Dve zunanji cevi sta zgornja cev – skala vestibuluma (scala vestibuli) in spodnja cev – skala timpanuma (scala tympani), ki sta napolnjeni s tekočino, perilimfo, z nizko koncentracijo kalijevih in visoko koncentracijo natrijevih ionov.

Ko klavice kot zadnja slušna koščica zatrese perilimfo v ovalnem okencu, se to njeno premikanje prenese na endolimfo v Cortijevem organu, ki je zgoraj omejena z Reisnerjevo membrano in spodaj z bazilarno membrano. Nato se gibanje iz bazilarne membrane prenese na tektorialno membrano in retikularno lamino.

Dlačnice so zaznavne celice notranjega ušesa, ki zaznajo zvok, položaj in gibanje telesa. Njihova naloga je transdukcija, to je pretvorba mehanskega dražljaja v AP, ki se prevaja naprej po živčevju (2). Dlačnice so v membranskem delu notranjega ušesa. V polžku ločimo dve vrsti dlačnic: zunanje in notranje. Naloga in delno tudi delovanje posamezne vrste dlačnic se nekoliko razlikujeta, vendar je njun osnovni način delovanja enak in ju bomo obravnavali skupaj. Dlačnice imajo na zgornji ploskvi lasom podobne izrastke, ki jih imenujemo stereocilije. Ti izrastki so v tesnem stiku s tektorialno membrano, ki je nad dlačnicami, ko gibanje tekočine premakne tudi bazilarno membrano, na kateri leže dlačnice. Tako se dlačnice premaknejo, stereocilije pa so vpete v krovno tektorialno membrano. To povzroči spremembo kota med stereocilijem in dlačnico, posledica tega pa je, da se najprej samodejno odprejo kanalčki za ione  $K^+$ , kasneje pa napetostno odvisni kanalčki za ione. Vse te koncentracijsko-električne spremembe v bazi dlačnice sprožijo na njenem dnu sprostitvev kemičnega prenašalca, ki v stranskem aksonu spiralne ganglijske celice sproži električni akcijski potencial. Akcijski potencial se prenaša po živčnih povezavah do možganske skorje (3).

## IZGUBA SLUHA

### Delitev periferne izgube sluha

Druga delitev izgube sluha je glede na predel ušesa, kjer nastane. *Prevodno*, konduktivno izgubo sluha imenujemo slabši sluh, ki nastane v zračnem, prevodnem mehanizmu ušesa, torej v zunanjem ali srednjem ušesu. Razpon pri prevodni izgubi sluha je lahko od 5 do 60-70 dB (decibelov), toliko kot je ojačevalna sposobnost zunanjega in srednjega

ušesa. *Zaznavno*, kostno ali senzorinevralno izgubo sluha pa imenujemo slabši sluh, ki je nastal zaradi motenj v delovanju notranjega ušesa in slušnega živca. Razpon pri zaznavni izgubi sluha je lahko od 0 dB pa vse do popolne gluhosti (1).

### Vzroki za slabši sluh

Vzroki za slabši sluh ali celo gluhost so lahko v vseh predelih ušesa, v slušnem živcu ali v slušni poti vse do slušnega dela skorje.

### Zunanje uho

Njegovo delovanje motijo cerumenski čepi, tujki v sluhovodu, eksostoze v sluhovodu, difuzna in lokalna vnetja zunanjega sluhovoda, poškodbe ter razvojne nepravilnosti, poredko pa tudi tumorji zunanjega ušesa.

### Srednje uho

Že slabo delovanje Evstahijeve troblje povzroča razlike v tlaku v srednjem in zunanjem ušesu, če tako stanje traja dalj časa, se v bobnični votlini nabere tekočina, posledica pa je slabše delovanje srednjega ušesa ter nastanek prevodne izgube sluha. Prevodno izgubo sluha povzročijo vse prirojene nepravilnosti bobniča in koščic srednjega ušesa in tudi vnetja srednjega ušesa, akutna in kronična, pri katerih vedno pride do perforacije bobniča, z občasno pridruženim osteomielitisom slušnih koščic. Prav tako so lahko tudi posledica vseh poškodb bobniča in slušnih koščic ter barotravme in tumorjev srednjega ušesa.

### Notranje uho

Vsa bolezenska stanja in poškodbe notranjega ušesa povzročijo zaznavno izgubo sluha. Do poškodbe notranjega ušesa lahko pride le pri hujši poškodbi senčnične kosti. Posledice kesonske bolezni ter akutne in kronične akustične travme, genetsko pogojene okvare polža, starostne okvare sluha ter labirintopatije, bakterijskih in virusnih vnetij notranjega ušesa ter tumorjev v področju notranjega ušesa in notranjega sluhovoda so srednje do hude zaznavne izgube sluha vse do gluhosti. Tudi posledica okvar sluha zaradi okužbe s citomegalovirusom, ki naj bi jih imelo od 5-20 % otrok že ob rojstvu, je srednje do huda zaznavna izguba sluha (4-6).

## DIAGNOSTIČNE PREISKAVE SLUHA

Najprej je treba pripraviti natančno splošno *anamnezo* in bolniku zastaviti usmerjena vprašanja, da bi izvedeli čim več o njegovih težavah s sluhom, o času izgube sluha, pridruže-

nih težavah, sistemskih boleznih, okužbah, izpostavljenosti hrupu, morebitni uporabi ototoksičnih antibiotikov, o družinskih težavah s sluhom, poškodbah glave.

Nato naredimo natančen *otorinolaringološki klinični pregled*, ki je vedno dopolnjen tudi z mikroskopskim pregledom bobniča.

## Subjektivna preiskave sluha

Pri vseh preiskavah, ki jih bomo opisali, je dobro sodelovanje preiskovanca nujno, le-ta mora biti sposoben sodelovati, torej mora biti starejši od dveh let, priseben in orientiran ter pripravljen za sodelovanje.

Najprej naredimo preprosto *kvalitativno* preiskavo sluha, pri kateri z uporabo glasbenih vilic preverjamo zaznavo zvoka po zračni poti (vilice držimo pred sluhovodom) in po kostni poti (vilice prislonimo na bradavični odrastek senčnične kosti). *Kvantitativno* izgubo sluha ocenimo s pomočjo šepeta in glasnega govora od 1 do 6 metrov stran od posameznega preiskovančevega ušesa (ob tem je zamašen sluhovod drugega preiskovančevega ušesa). Govorimo številke in merimo, na kateri razdalji od ušesa jih preiskovanec še sliši in pravilno ponovi.

V vsaki otorinolaringološki ambulanti in v večini ambulant za medicino dela, prometa in športa opravljamo sicer subjektivno preiskavo sluha, ki jo imenujemo pražna tonska avdiometrija (ADG). Avdiometer proizvaja tone od 125 Hz vse do 8 kHz različnih jakosti, od nič dB vse do 120 dB.

Motnjo v delovanju zunanjega in srednjega ušesa zaznamo kot prevodno izgubo sluha (izgubo sluha po zračni poti), ki jo merimo s tonsko avdiometrijo, pri kateri slušalke namestimo čez uhlje in z zvokom različnih frekvenc dražimo uho ter merimo, pri kateri najnižji jakosti zvočnega dražljaja, izraženi z dB, preiskovanec zvok zazna. Delovanje notranjega ušesa in slušne poti vse do zavestne zaznave zvoka preverjamo s pražno tonsko avdiometrijo po kostni poti, tako da vibracijski dražilec namestimo na bradavično kost in dražimo uho prav tako z zvokom različnih jakosti in frekvenc ter merimo prag zaznave. Motnjo pri delovanju notranjega ušesa in v celotni slušni poti označujemo kot zaznavno izgubo sluha (ocenjujemo jo z merjenjem sluha po kostni poti).

Stanje srednjega ušesa dobro preverjamo s *timpanometrijo*, imenovano tudi impendansometrijo. S to meritvijo preverimo gibanje bobniča ter kladivca in nakovalca ob negativnem, ničelnem in pozitivnem tlaku v sluhovodu. Prevodni sistem srednjega ušesa se ob zvoku najbolj premakne, če je tlak pred bobničem in za njim enak. Torej, če je tlak v bobnični votlini nič, se ob dovajanju zvoka veriga najbolj premakne. Tako dobimo krivuljo A, z vrhom ob tlaku nič. Če je v srednjem ušesu tekočina, se gibanje prenosnega mehanizma ne

spremeni glede na tlak v srednjem ušesu – dobimo ravno krivuljo, torej krivuljo B. Če pa je tlak v srednjem ušesu negativen, pride do največjih premikov takrat, ko je tudi tlak v zunanjem sluhovodu negativen, tako je vrh največjega premika v vrednostih negativnega tlaka. Tako obliko krivulje imenujemo krivuljo C (1).

## Objektivne preiskave sluha

Pri teh preiskavah sodelovanje preiskovanca ni potrebno in ga lahko opravljamo že ob otrokovem rojstvu.

Meritev *zvočnega sevanja ušesa – merjenje otoakustičnih emisij notranjega ušesa*, ki temelji na tem, da zunanje dlačnice zaradi svojega prilagajanja na zvočni dražljaj tvorijo zvok, ki ga izmerimo. Ločimo več vrst merjenih emisij, in sicer spontane (SOAE) ter izzvane (TOAE, DP) (7).

Med tovrstne preiskave uvrščamo vse elektrofiziološke meritve slušne poti od akustičnih potencialov možganskega debla (APMD) do preiskav, ki jih uporabljamo le pri gluhih preiskovancih, kot je npr. elektrokoheleografija in električna APMD (8).

Skoraj pri vseh bolnikih z okvaro sluha ali pri tistih, ki so gluhi, opravimo tudi slikovne preiskave senčnične kosti in možganov. Klasičnega rentgenskega slikanja ne uporabljamo več, pač pa računalniško tomografijo (CT) in magnetnorezonančno slikanje (MRI).

## ZDRAVLJENJE – PREMOSTITEV IZGUBE SLUHA; (RE)HABILITACIJA

### Rehabilitacija sluha z okrepitevijo zvoka – uporaba klasičnih slušnih aparatov

Pri bolnikih, ki jim vračamo izgubljen sluh, govorimo o rehabilitaciji sluha. Pri bolnikih, ki ob našem posegu prvič zaslišijo, pa govorimo o slušni habilitaciji. V preteklosti je bila pri naglušnih ljudeh edina možnost izboljšanja sluha uporaba običajnega slušnega aparata. S tem pripomočkom ne izboljšamo delovanja slušnega organa, ampak samo okrepimo zvočne impulze iz okolja. Okrepljeni zvočni impulzi se prenašajo do notranjega ušesa po zračni poti preko zunanjega sluhovoda in srednjega ušesa. Lahko pa se okrepljeni zvok prenaša do notranjega ušesa le z vibratorjem, položenim na kost, preko lobanjskih kosti. Običajen slušni pripomoček je aparat, ki okrepi zvok, in je namenjen naglušnim osebam z nepopravljivo naglušnostjo. Čeprav aparat omogoča, da postanejo glasovi glasnejši, imajo naglušne osebe še vedno težave pri razumevanju glasov. Razumevanje govora postane vse težje, če se izguba sluha povečuje. Osebe z okvaro sluha, ki jim lahko predpišemo konvencionalni slušni aparat, morajo izpolnjevati naslednje pogoje:

- imeti morajo trajno naglušnost, ki se je ne da popraviti z zdravljenjem z zdravili ali z operacijo;
- naglušnost mora biti večja od 30 dB v treh govornih frekvencah (od 500 do 4 kHz);
- uho in sluhovod morata biti sposobna prenašati slušni aparat;
- uporabnik ga mora biti sposoben uporabljati (prisebnost, sodelovanje, vid, fina motorika).

Glede na stopnjo izgube sluha, druge klinične značilnosti uporabnika, zahtevnost poslušanja, uporabnikove želje se odločimo za enostransko ali obojestransko ojačitev. Po obliki konvencionalne slušne aparate razvrščamo v:

- zauheljne slušne aparate, pri katerih so mikrofoni, računalniško vezje in baterija nameščeni za uhljem in je ta del s tanko cevko povezan z ušesnim vtičem (olivo, delom, ki leži v sluhovodu), kjer je zvočnik;
- v ušesne slušne aparate, pri katerih so vsi deli nameščeni v sluhovodnem delu ušesa;
- vibracijske slušne pripomočke, pri katerih je vibracijski simulator nameščen na zauheljnem delu očal ali na elastičnem traku, ki ga ima uporabnik (večinoma otroci) nameščenega čez glavo).

Omejitev uporabe slušnega pripomočka je lahko posledica ponavljajočih se vnetij zunanjega sluhovoda, katerih vzrok je lahko tudi stalno draženje kože zunanjega sluhovoda ali pa preobčutljivost na ušesni vtič slušnega pripomočka. Veliko oseb s srednjo do težko stopnjo zaznavne naglušnosti ni zadovoljnih z uporabo konvencionalnega slušnega pripomočka, ki okrepi zvok po zračni poti. Zaradi težav pri uporabi konvencionalnih slušnih pripomočkov so razvili vsadljive slušne aparate – vsadke, kar je omogočil velik napredek tehnike.

## Kirurška (re)habilitacija naglušnosti in gluhosti

Za odpravljanje prevodnih izgub sluha, torej odpravljanje okvar zunanjega in srednjega ušesa, so v zadnjem stoletju razvili mnogo kirurških tehnik. Klasične kirurške tehnike obsegajo le operacije tkiva, modernejšie kirurške tehnike z vsadki pa tudi operativno namestitev slušnega vsadka, med katere uvrščamo dva vibracijska vsadka (BAHA in vibrant soundbridge) ter elektromagnetni slušni pripomoček za gluhe (polžev vsadek – cochlear implant).

### Klasične kirurške tehnike

Skoraj samo operativno zdravimo le prevodne izgube sluha – torej posledice nepravilnega delovanja notranjega in srednjega ušesa.

Izraz »plastika« v medicinskem pomenu izraža dejanje – plastično operacijo, s katero skušamo čim bolj vzpostaviti

prvotno funkcijsko stanje organa, v našem primeru zunanjega in srednjega ušesa. TIMPANOPLASTIKA je definirana kot operacija srednjega ušesa, pri kateri odstranimo bolno tkivo, obnovimo kostno slušno verigo in zapremo perforacijo (odprtino) v bobniču. Pogosto je pred timpanoplastiko potrebno odstraniti kožo, ki se je vrasla v votlino srednjega ušesa (kot vidimo pri holesteatomskem vnetju). Pred odkritjem antibiotikov je bilo zdravljenje vnetij srednjega ušesa usmerjeno le v odpravo vnetja in preprečevanje življenjsko nevarnih zapletov (1704 – prva mastoidektomija). Razvoj in uporaba mikroskopa pri operacijah (1922), operacijskega svedra ter spiranje in aspiracija operativnega polja, nova odkritja pri fiziologiji sluha so ob vključitvi izjemnih in požrtvovalnih kirurgov omogočili razvoj timpanoplastik (1953). Tako ločimo:

- *meatoplastike* – operacija zunanjega sluhovoda;
- *timpanoplastike*:
  - ♦ tip I – zapora bobniča, v srednjem ušesu ni bolezenskih sprememb,
  - ♦ tip II – zapora bobniča ob delni okvari slušne verige, ki pa je še sklenjena,
  - ♦ tip III – zapora bobniča in ponovna vzpostavitev delujoče kostne slušne verige,
  - ♦ tip IV in V, ki ju dandanes redko uporabljamo, saj z njo skušamo le zagotoviti razliko v izpostavljenosti zračnemu valovanju (zvoku) ovalnega in okroglega okenca in hkrati zapreti srednje uho;
- *timpanoskopije*: (ogled vsebine in delovanja votline srednjega ušesa), ki jo pogosto nadaljujemo z odstranitvijo zakostenelega stremenca (stapesa), ki ga nadomestimo s protezo (*stapedotomijo* in *stapedektomijo*).

Pogosto je timpanoplastika združena z *atikotomijo* (pri kateri odpremo in odstranimo bolezenski proces v »podstrehi« srednjega ušesa, kjer sta telo inkusa in glavica maleusa) in z *antrotomijo*, s katero si zbrusimo pristop v antrum (glavno kostno celico bradavičnega odrastka senčnične kosti), ali celo z *atiko-antrotomijo* (9).

### Modernejše kirurške tehnike z uporabo slušnih aktivnih vsadkov

V zadnjem času ne opravljamo več kirurških posegov pri prirojenih nepravilnostih zunanjega in srednjega ušesa, saj je dolgoročni funkcijski izid pri le-teh slab. Pri osebah s takimi nepravilnostmi izkoristimo le dobro delovanje notranjega ušesa in kirurško vgradimo kostno usidran slušni aparat *BAHA* (*bone anchored hearing aid*). V bradavični odrastek senčnične kosti usidramo titanijev vikaj, ki ga pritrdimo v kost s pomočjo osteointegracije. Ko je le-ta končana nanj pripnemo vibracijski slušni aparat in vibracije se preko kostnine prenašajo na endolimfo notranjega ušesa. Občasno ga uporabljamo tudi pri enostranski gluhosti, namestimo ga na gluho stran, vibracije pa se prenesejo na zdravo notranje uho na nasprotni strani, kar pripomore h prostorski orientaciji sluha (10).



Pred manj kot petimi leti je bilo kirurško zdravljenje naglušnosti možno le pri konduktivni izgubi sluha. Sedaj je z razvojem vsadljivih – vibracijskih slušnih aparatov Vibrant Soundbridge možno tudi kirurško zdravljenje sensorinevralne in mešane izgube sluha z operacijo, ki jo imenujemo vibroplastika. Pri operaciji namestimo nekaj milimetrov velik vibrator na slušno koščico ali na ovalno ali okroglo okence. Zunanji del sistema, ki je videti kot slušni aparat, zbira zvoke iz okolja, spremeni jih v radijske valove in jih preko kože pošlje v notranji del vsadka, ki je sestavljen iz sprejemnika in vibracijskega dela. Ta vibrator sprejme podatek in energijo in z vibriranjem zaniha tekočino v notranjem ušesu (11, 12).

Gluhim bolnikom, pri katerih notranje uho ni več zmožno transdukcije, vgrajujemo *polževe vsadke* (angl. cochlear implant - CI). Polžev vsadek opravi transdukcijo in tako nadomesti nedelujoči del slušne poti – dlačnice. Sestavljen je iz zunanjega dela, ki je po videzu podoben konvencionalnemu slušnemu aparatu. Mikrofon sprejme zvok in ga spremeni v radijske valove, ki jih posreduje v sprejemnik notranjega, pod kožo operativno vsajenega dela. Tam se radijski valovi spremenijo v električne impulze, ki jih elektroda, položena v zavoje polža, prek celic spiralnega ganglija prenese v slušni živec. V aksonih se sprožijo akcijski potenciali, ki se naprej prevajajo po živčnem vlaknu. Do nastanka in prevajanja akcijskega potenciala v slušnem živcu pride torej brez posredovanja nevrottransmitorja, ki se ob normalno delujoči slušni poti sprosti iz dlačnice kot odgovor na z zvočnim valovanjem zanihano bazilarno membrano. Za uspešno delovanje polževega vsadka, torej za nastanek slušne zaznave zvokov iz okolja pri gluhem uporabniku, ne sme biti okvarjen in mora delovati del slušne poti, ki sledi dlačnicam. (13).

*Vsadki v možgansko deblo* (angl. brain stem implants) delujejo podobno kot polžev vsadek, le da se električni impulzi prenašajo po ploščati ali igelni stimulirajoči elektrodi neposredno v jedro slušnega živca (14).

## ZAKLJUČEK

Sluh ni nujen le za razvoj, temveč tudi celotne človekove osebnosti, predvsem pa je nujen za njegov družbeni razvoj. Pravočasna (pri gluhih novorojenčkih in tistih z zelo slabim sluhom že v prvih nekaj mesecih) in pravilna ocena ter vrsta izgube sluha in določitev njenega vzroka je prva stopnja za pravilno, uspešno in za bolnika najbolj ustrezno (re)habilitacijo. Nato je treba oceniti tudi druge okoliščine, se z gluhim bolnikom ali s tistim s slabim sluhom posvetovati (ali z njegovimi starši) in glede na njegove želje in zmožnosti izbrati (re)habilitacije. V nekaterih primerih bolniki sprva izberejo uporabo konvencionalnih slušnih pripomočkov in se kasneje, ker z njimi niso zadovoljni, odločijo za operativno zdravljenje. Preden se kirurg za operacijo odloči, pa je treba natančno izvedeti, kakšna so bolnikova pričakovanja po operaciji in jih uskladiti z dejanskimi pooperativnimi možnostmi. Pred-

vsem je potrebno bolnika opozoriti na možne zaplete pri operaciji in ga seznaniti z neprijetnostmi, ki so povezane z operacijo (boleče injiciranje anestetika v uho ali okoli ušesa, sodelovanje med operacijo, pooperativne omejitve). Brez tovrstne priprave pred operacijo in vzajemnega spoštovanja in zaupanja ter možnosti za kasnejše spremljanje bolnika je vsaka operacija, ne samo operacija ušesa, tvegana. Skoraj pri vseh bolnikih z okvaro sluha ali gluhih bolnikih je možna katera od različnih vrst (re)habilitacije.

## Literatura:

1. Cummings CW, ed. Otolaryngology – head & neck surgery 4th ed. Philadelphia: Elsevier Mosby, cop. 2005.
2. Štrucl M. Fiziologija živčevja. Ljubljana: Medicinski razgledi, 1999:39-70.
3. Kelly JP. Hearing. In: Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM, eds. Principles of neural science. 3rd ed. Norwalk: Appleton & Lange, 1991:481-98.
4. Ogawa H, Suzutani T, Baba Y, Koyano S, Nozawa N, Ishibashi K, et al. Etiology of severe sensorineural hearing loss in children: independent impact of congenital cytomegalovirus infection and GJB2 mutations. J Infect Dis 2007;195(6):782-8.
5. Battelino S, Rudolf G, Žargi M, Trebušak Podkrajšek K, Peterlin B. Connexin 26 (GJB2) and connexin 30 del(GJB6-D13S1830) mutations in Slovenians with prelingual non-syndromic deafness. J Int Adv Otol 2011;7(3):372-8.
6. Grosse SD, Ross DS, Dollard SC. Congenital cytomegalovirus (CMV) infection as a cause of permanent bilateral hearing loss: a quantitative assessment. J Clin Virol 2008;41(2):57-62.
7. Berg AL, Prieve BA, Serpanos YC, Wheaton MA. Hearing screening in a well-infant nursery: profile of automated ABR-fail/OAE-pass. Pediatrics 2011;127(2):269-75.
8. Battelino S, Gros A, Butinar D. A comparison of electroaudiometry (EAM) with electrically evoked brainstem response (EABR) results and with the cochlear implantation hearing results. J Int Adv Otol 2009;5(1):100-3.
9. Lavrečak B, Zupančič J. Klasifikacija timpanoplastik. Med Razgl Suppl 1996; 35(suppl. 6):33-6.
10. Pennings RJ, Gulliver M, Morris DP. The importance of an extended preoperative trial of BAHA in unilateral sensorineural hearing loss: a prospective cohort study. Clin Otolaryngol 2011;36(5):442-9.

11. Mandalà M, Colletti L, Colletti V. Treatment of the atretic ear with round window vibrant soundbridge implantation in infants and children: electrocochleography and audiologic outcomes. *Otol Neurotol* 2011;32(8):1250-5.
12. Fisch U, Cremers CW, Lenarz T, et al. Clinical experience with the Vibrant Soundbridge middle ear implant. *Otol Neurotol* 2001;22:962-72.
13. Hocevar-Boltezar I, Radsel Z, Vatovec J, Geczy B, Cernelc S, Gros A, et al. Change of phonation control after cochlear implantation. *Otol Neurotol* 2006;27(4):499-503.
14. Song MH, Kim SC, Kim J, Chang JW, Lee WS, Choi JY. The cochleovestibular nerve identified during auditory brainstem implantation in patients with narrow internal auditory canals: can preoperative evaluation predict cochleovestibular nerve deficiency? *Laryngoscope* 2011;121(8):1773-9.