

Strokovni prispevek/Professional article

# USPOSABLJANJE GLUHIH S POMOČJO POLŽEVEGA VSADKA – NAŠE IZKUŠNJE

## THE MANAGEMENT OF DEAFNESS WITH COCHLEAR IMPLANT – OUR EXPERIENCE

*Jagoda Vatovec, Anton Gros, Miha Žargi, Branka Alčin*

Klinika za otorinolaringologijo in cervikofacialno kirurgijo, Klinični center, Zaloška 2, 1525 Ljubljana

Prispelo 2004-12-17, sprejeto 2005-09-27; ZDRAV VESTN 2005; 74: 707-9

**Ključne besede:** notranje uho; okvara sluha; polžev vsadek; rehabilitacija; sporazumevanje

**Izvilleček** – Izhodišča. Okvara sluha zmanjšuje posameznikove sposobnosti in vpliva na kakovost življenja. V zgodnjem otroštvu je dober sluh nepogrešljiv za razvoj govora in jezika. Polžev vsadek je tehnična naprava, ki omogoča gluhih, da slišijo, ne pomaga pa vsem gluhih.

Bolniki in metode. V obdobju od marca 1996 do avgusta 2004 smo na Kliniki za otorinolaringologijo in cervikofacialno kirurgijo v Ljubljani z operativnim posegom vgradili polžev vsadek 110 gluhih osebam. Ovrednotili smo vzroke gluhosti, čas nastanka okvare sluha in koristnost uporabe polževega vsadka.

Rezultati. Večina z vgrajenim vsadkom je bila gluha od rojstva (60,91%). Najpogostejši vzrok gluhosti je bila podedovana okvara sluha (30,00%). Obdobje gluhosti je bilo pri večini (52,72%) krajše od petih let, a nekaj (10,00%) jih je bilo gluhih več kot 15 let. Ponovno vsaditev so potrebovale štiri osebe. Uporaba in koristnost polževega vsadka se razlikuje med posamezniki, a opustila sta ga le dva, vsi ostali ga redno uporabljajo. Način sporazumevanja po implantaciji je pri 88 po slušno-govorni poti, totalno metodo pa uporabljajo 22 oseb.

Zaključki. Uspešnost usposabljanja s polževim vsadkom pri naših preiskovancih je primerljiva z rezultati drugih svetovnih centrov, posebno razveseljivi rezultati pri od rojstva gluhih otrocih pa podpirajo zahtevo po uvedbi splošnega presejalnega testa na okvaro sluha pri novorojenčkih.

## Uvod

Okvara sluha vpliva na sporazumevanje, pridobivanje in izmenjavo informacij, zmanjšuje posameznikovo učinkovitost za delo ter vpliva na kakovost življenja. Prirojena odsotnost sluha ima poseben pomen in posledice, saj sluh ne vpliva samo na razvoj govora, ampak tudi čustvenih in intelektualnih sposobnosti posameznika. Pri osebah, ki imajo od rojstva ali zgodnje mladosti okvarjen sluh, sta pomanjkljivost jezika in govora neposredno povezana s časom nastanka in stopnjo okvare sluha (1). Za pomoč osebam z okvarjenim sluhom obstajajo različni tehnični pripomočki. Ko notranje uho ne deluje, uporabimo stimulacijo slušnega živca z električnim to-

**Key words:** the inner ear; hearing impairment; cochlear implant; rehabilitation; communication

**Abstract** – Background. The hearing impairment has an impact on the person's capabilities and has an influence on the quality of life. In the early childhood the acoustic information is indispensable for development of speech and language. The cochlear implant is a biomedical device that enables the deaf to hear but it cannot help all the hearing impaired individuals.

Patients and methods. In the period from March 1996 to August 2004 there were 110 deaf patients who were operated on for cochlear implantation. We evaluated the etiologic factors of deafness, the age at onset of deafness and the benefits of cochlear implant use.

Results. Most of the implanted patients were congenitally deaf (60.91%). The most frequent cause of deafness was hereditary hearing loss (30.00%). The period of deafness was in majority (52.72%) less than five years but a few (10.00%) were deaf for more than 15 years. Reimplantation was necessary in four patients. The application and the benefits vary between the individuals but only two gave up the implant all the remainders use it every day. The communication mode in 88 patients is acoustic-oral while in 22 subjects a total method is used.

Conclusions. The outcome of management of deafness by cochlear implants is comparable to other centers. Good results in congenitally deaf children support the need for universal neonatal hearing screening.

kom – polžev vsadek. Te naprave so se med štiridesetletnim razvojem izpopolnile in danes omogočajo ne le zaznavanje zvoka, ampak tudi razločevanje govora (2). Določitev oseb, primernih za rehabilitacijo s polžkovim vsadkom, temelji na rezultatih vrste preiskav, kot so avdiološke, rentgenske in nevrofiziološke, ki morajo pokazati tako hudo obojestransko okvaro sluha, da slušno prizadeti nima koristi od slušnih aparatov, po drugi strani pa mora imeti ohranjeno nitje slušnega živca in osrednjih slušnih poti (3). Z ozirom na to, da je notranje uho dokončno razvito ob rojstvu, navadno ni težav z vstavitvijo elektrode v polža že pri zelo majhnih otrocih. Zapleti niso nič večji kot pri drugih operativnih posegih v srednjem ušesu. Obstaja pa večja nevarnost za poškodbo obraznega živ-

ca pri prirojeno gluhih otrocih, saj je v teh primerih večja možnost, da živec poteka v senčnični kosti nepravilno. Težji zapleti zahtevajo odstranitev polžkovnega vsadka in ponovno vstavitve (4). Po operativnem posegu in nastavitvi zunanega dela naprave so potrebne vaje v poslušanju in govoru, ki pomagajo, predvsem pri od rojstva gluhih, pri prepoznavanju in razumevanju zvokov okolja, pa tudi govora. Čeprav se je rehabilitacija s pomočjo polževih vsadkov uveljavila, obstajajo poročila o opustitvi uporabe polževega vsadka (5). Namen našega dela je oceniti uspešnost rehabilitacije gluhih oseb s pomočjo polževega vsadka na Kliniki za otorinolaringologijo in cervikofacialno kirurgijo v Ljubljani.

## Preiskovanci in metode

Kirurško vstavitve polževega vsadka smo pričeli izvajati na Kliniki za otorinolaringologijo in cervikofacialno kirurgijo leta 1996. Do septembra 2004 je 110 oseb prejelo tovrstni medicinski pripomoček. Popolnoma gluhih je bilo 106, štirje pa so imeli ostanke sluha na ravni 100 dB, a jim slušni aparat ni zadovoljivo pomagal. Odraslih oseb je bilo 24 (21,82%), otrok pa 86 (78,18%). Najmlajši je bil ob operativnem posegu star 11 mesecev, najstarejši pa 62 let. Moškega spola jih je bilo 50, ženskega pa 60. Vsi so prejeli večkanalne polževe vsadke. Mesečni dni po operativni vstavitvi smo priključili in nastavili govorni procesor. Vaje poslušanja in govora so pri otrocih izvajali izkušeni defektologi iz zavodov za usposabljanje otrok s slušno prizadetostjo. Bolnike smo sledili od treh mesecev do 8 let. Ovrednotili smo vzroke gluhosti, čas nastanka izgube sluha, obdobje oglušlosti do vstavitve polževega vsadka, starost ob vstavitvi, zaplete med in po operativnem posegu ter ocenili uporabo naprave v vsakodnevem življenju z vprašalnikom (ali uporablja polžev vsadek vsakodnevno ali občasno, ali ga uporablja ves dan ali nekaj ur na dan, ali ga uporablja le pri pouku, ali ga uporablja pri spremljanju televizijskega programa, ali ga uporablja le v mirnem okolju doma ali tudi v hrupnem okolju - na cesti, ali ga uporablja le v dvogovoru ali v družbi več oseb). Na vprašanja so odgovarjali sami uporabniki polževega vsadka oziroma, pri majhnih otrocih, njihovi starši. Razvoj slušnega razumevanja smo vrednotili z Nottinghamsko lestvico slušnih sposobnosti (6). S statističnim testom za izračun razlike proporcij dveh vzorcev smo ocenili razliko v slušnem razumevanju pri kongenitalno gluhih, ki so prejeli polžev vsadek v obdobju petih let, in pri tistih, pri katerih je bilo obdobje gluhosti več kot 10 let.

## Rezultati

Kongenitalno gluhih je bilo 67 (60,91%) oseb. Podedovano slušno prizadetost je imelo 33 (30,00%) oseb. Trije (2,73%) so imeli razvojno napako polža. Pri osmih (7,27%) so ob porodu ugotavljali znake fetopatije. Sedem (6,36%) jih je utrpelo prezgodnji porod z asfiksijo. Sepso, zdravljeno z ototoksičnimi antibiotiki, je kmalu po rojstvu prebolelo sedem (6,36%) oseb. Devet (8,18%) jih je oglušelo po gnojnem meningitisu, štirje (3,63%) pa po poškodbi glave. Pri 39 (35,45%) vzroka gluhosti nismo ugotovili.

Obdobje gluhosti je bilo krajše od petih let pri 58 (52,72%), 27 (24,55%) jih je bilo gluhih pet do deset let, 14 (12,73%) jih ni slišalo deset do petnajst let, enajst (10,00%) pa več kot petnajst let. Glede na starost ob vstavitvi jih je bilo v predšolskem obdobju 57 (51,82%), 29 (26,36%) je bilo šolarjev, odraslih pa je bilo 24 (21,82%). V obdobju pred osvojitvijo govora in jezika jih je izgubil sluh 82 (74,55%), 28 (25,45%) pa v času, ko so že osvojili govor in jezik.

Med samim kirurškim postopkom ni bilo zapletov, razen pri otroku z razvojno napako polža, kjer je prišlo do iztoka cerebrospinalne tekočine, a je kljub temu uspela vstavitve elek-

trode in se je ustavil iztok. V osmih letih je bila potrebna ponovna vsaditev pri štirih (3,64%) otrocih: pri enem zaradi nepravilne lege elektrode, pri dveh zaradi poškodbe sprejemnika ob udarcu z glavo, pri enem pa zaradi okvare na mestu stika med oddajnikom in elektrodo.

Polžev vsadek uporabljajo vsi, razen dveh. Pri enem otroku ni mogoče uporabljati elektrode zaradi razvojne napake notranjega ušesa in sluhovoda, druga pa je od rojstva gluha mladenka v občutljivem obdobju odrasčanja. Več kot osem ur dnevno ga uporablja 90 (81,82%) oseb, 18 pa ga uporablja le nekaj ur dnevno. Vsi, ki ga uporabljajo, zaznavajo zvoke v okolju, česar pred implantacijo niso bili sposobni. Sporazumevanje je pri 88 (80,00%) po akustično-oralni poti, s kinetičnimi oblikami sporazumevanja pa si še vedno pomaga 22 (20,00%) oseb. Slušno razumevanje prikazuje razpredelnica 1.

### Razpr. 1. Slušno razumevanje oseb s polževim vsadkom.

Table 1. Auditory performance in patients with cochlear implant.

Slušno razumevanje Auditory performance	Število bolnikov Number of patients	%
Ni zaznavanja zvokov okolja No awareness of environmental sounds	0	0
Zaznavanje zvokov okolja Awareness of environmental sounds	108	100,00
Zaznavanje glasov Awareness of speech sounds	104	96,29
Prepoznavanje zvokov okolja Recognition of environmental sounds	102	94,44
Razumevanje enostavnih izrazov z branjem z ustnic Understanding of common phrases from lipreading	86	79,62
Razumevanje preprostega pogovora brez branja z ustnic Understanding of conversation without lipreading	41	37,96
Uporaba telefona Use of telephone	14	12,96

Med 67 od rojstva gluhih je bilo 55 otrok, ki so prejeli polžev vsadek pred petim letom starosti. Med njimi jih 37 razumeva preprost pogovor brez odgledovanja. Izmed 12 od rojstva gluhih, ki so bili gluhi več kot deset let, preden so prejeli polžev vsadek, pa so tega sposobni le štirje. S testom za izračun razlike med proporcij dveh vzorcev smo ugotovili, da je z manj kot petodstotnim tveganjem ( $p = 0,05$ ) razlika v slušnem prepoznavanju med skupino, ki je bila gluha manj kot pet let, in skupino, ki je bila gluha več kot deset let, statistično značilna ( $Z = 2,19$ ).

## Razpravljanje

Najpogostejši vzrok gluhosti je pri naših bolnikih podedovana okvara sluha, ki smo jo zasledili pri 33 osebah. Pri 39 vzroka gluhosti nismo ugotovili, a verjetno je tudi v tej skupini zajeto določeno število avtosomno recesivno podedovane okvare sluha. Podobno poročajo tudi drugi avtorji (7, 8).

Zastoj v zorenju med stopnjami embriogenetskega razvoja notranjega ušesa povzroči različne morfološke oblike. Tako je spekter razvojnih napak od majhnih radiološko vidnih sprememb preddvora ali polkrožnih kanalov do skrajnih sprememb, kot je Michelova popolna nerazvitost notranjega ušesa. Trije naši gluhi otroci so imeli razvojno napako notranjega ušesa: pri enem je bilo videti razširjene polkrožne kanalčke, pri dveh pa je bil polž spremenjen v votlino. Eden od slednjih polževega vsadka ne more uporabljati, ker je zaradi te razvojne napake elektroda zdrknila v notranji sluhovod in ob priključitvi dražila sosednje živce. Tudi Tucci s sod. opisuje stimulacijo obraznega živca ob razvojni napaki polža (9). Programiranje in nastavitve govornega procesorja so v teh pri-

merih zahtevne in tudi razumevanje govora kaže velike individualne razlike (10). Uporabo polževega vsadka je tudi opustilo dekle, ki je živelo brez sluha 18 let in v družbi vrstnikov, ki se sporazumevajo z znakovnim jezikom. Staller s sod. opozarja na vpliv vzgojno-izobraževalnega okolja in vrstnikov, ki lahko zavračajo posameznika s polževim vsadkom (11).

Hudo okvaro sluha kot posledico bakterijskega meningitisa pričakujemo pri petih odstotkih obolelih (12). Čeprav poročajo o posledičnem zakostenevanju polža in s tem onemogočeni vstavitvi elektrode, pri naših devetih bolnikih, oglušelih zaradi gnojnega meningitisa, tega nismo srečali (13).

Obdobje gluhosti je bilo pri večini (52,72%) krajše od petih let, kar je v skladu s številom otrok, ki so prejeli polžev vsadek. Zgodnja vsaditev polževega vsadka in vzpostavitev sluha v prvih letih življenja pri od rojstva gluhih ima bistveno boljši izid, kot če to obdobje zamudimo (14, 15). Tako tudi mi ugotavljamo, da so od rojstva gluhi, ki so prejeli polžev vsadek v prvih petih letih, dosegli bistveno boljše rezultate pri oceni poslušanja kot tisti, ki so bili gluhi daljši čas. Izračun s testom razlike med proporci dveh vzorcev je pokazal statistično značilno razliko med skupinama ( $Z = 2,19$ ). Dovzetnost živčnega sistema za glasovno razločevanje, pomenoslovje in skladnjo ni časovno neomejena, ampak je povezana z določenimi časovnimi razdobji v življenju posameznika (16, 17). Zato ima sluh v otroštvu poseben pomen pri razvoju govora in jezika. Tako ugotavljajo, da se že obdobje bebljanja pri gluhem dojenčku prične kasneje kot pri normalno sliščem (18, 19). Tudi Schauwersova s sod. podarja ugodni vpliv vsaditve polževega vsadka pred prvim letom starosti na razvoj bebljanja (20). Prej ko okvaro sluha ugotovimo, prej lahko začnemo z zdravljenjem in rehabilitacijo in manjše so negativne posledice. Zato je potreben aktivni pristop zdravstvene službe in uvedba presejalnega testa na okvaro sluha pri vseh novorojenčkih (21). Leta 1998 sta Evropsko avdiološko združenje in Evropsko združenje perinatalne medicine sprejeli priporočilo o uvedbi presejalnega testa na okvaro sluha pri vseh novorojenčkih. Tako izločeno manjše število novorojenčkov s sumom na okvaro sluha je potem potrebno natančneje pregledati (22). Nekateri države so vsesplošni presejalni test na okvaro sluha tudi uzakonile. V Sloveniji smo pričeli s presejanjem novorojenčkov na okvaro sluha leta 1999, a še vedno se v nekaterih porodnišnicah test ne izvaja oziroma se izvaja le pri tistih novorojenčkih, ki so v enotah za intenzivno nego in zdravljenje (23).

Naši preiskovanci niso homogena skupina, kar vpliva na rezultate slušnih sposobnosti. Najuspešnejši so dosegli razumevanje govora po telefonu. Tako slušno razumevanje ima 14 oseb, ki so izgubile sluh kasneje v življenju. Proops poroča, da se preko telefona sporazumeva 35 odstotkov od skupine 298 odraslih oseb s polževim vsadkom (24). Uspeh usposabljanja s polževim vsadkom pri odraslih gluhih je boljši, če izguba sluha nastane kasneje v življenju, če ni dolgotrajna in če se razvija postopoma (25). Po akustično-oralni poti se sporazumeva 80 odstotkov naših preiskovancev, 20 odstotkov pa jih še vedno uporablja kinetične oblike sporazumevanja. Haensel s sod. ugotavlja, da se 69 odstotkov otrok, ki so gluhi od rojstva, s polževim vsadkom sporazumeva pretežno po slušno govorni poti (26). Integracija v redni izobraževalni sistem je premosorazmerna starosti ob vstavitvi polževega vsadka (15). Vsi, ki polžev vsadek uporabljajo, zaznavajo zvoke okolja, kar jih vključuje v svet zvoka in zmanjšuje občutek osamljenosti. Peasgoodova s sod. ugotavlja, da vplivajo na koristnost polževega vsadka ne le izboljšane slušne sposobnosti, ampak tudi drugi dejavniki, kot so izboljšano samozaupanje v sporazumevanju in izboljšano vključevanje v družbo (27).

## Zaključki

Rezultati slušnega razumevanja s polževim vsadkom so najboljše pri odraslih osebah, ki so bile gluhe manj kot dve leti, a vzpostavitev slušne poti pri od rojstva gluhih otrocih odločilno vpliva na njihov nadaljnji razvoj in jim spremeni način življenja. Uvedba enotnega presejalnega testa na okvaro sluha pri vseh novorojenčkih v vseh slovenskih porodnišnicah omogoča zgodnje odkrivanje gluhosti, zgodnjo vstavitve polževega vsadka in pravočasno rehabilitacijo.

## Literatura

- Katz J, White T. Introduction to the handicap of hearing impairment. In: Hull R, ed. Aural rehabilitation. 3<sup>rd</sup> ed. San Diego, London: Singular Publishing Group; 1997. p. 19-34.
- Cooper H. Cochlear implants. London: Whurr Publishers Ltd; 1993. p. 92-100.
- Vatovec J, Gros A, Žargi M, Černelc S, Zupančič J. Izbor kandidatov za vstavitve kohlearnega implanta. Med Razgl 1996; 35 Suppl 6: 101-3.
- Gros A, Vatovec J, Lavrenčak B. Operacijski in pooperacijski zapleti pri vstavitvi polžkovnega vsadka. In: Hernja N, ed. Zbornik referatov 2. Slovenskega posveta o rehabilitaciji oseb s polževim vsadkom; 2002 Nov 8-9; Maribor, Slovenija. Maribor: Center za sluh in govor; 2002. p. 54-8.
- Manrique N, Huarre A, Molina M, Perez N, Espinosa J, Cervera-Paz F, Miranda I. Are cochlear implants indicated in prelingually deaf adults? Ann Otol Rhinol Laryngol 1995; Suppl 164: 192-4.
- Archbold S, Lutman M, Marshall D. Categories of auditory performance. Ann Otol Rhinol Laryngol 1995; 104 suppl 166: 312-4.
- Whelan AJ, Hing AV. Genetics of progressive hearing loss. Seminars in Hearing 1995; 16: 246-56.
- Clark GM, Pyman BC. Preoperative medical evaluation. In: Clark GM, Cowan RSC, Dowell RC, eds. Cochlear implantation for infants and children. San Diego, London: Singular Publishing Group; 1997. p. 71-82.
- Tucci DL, Telian SA, Zimmerman-Phillips MS, Zwolen TA, Ceylon PR. Cochlear implantation in patients with cochlear malformations. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1995; 121: 833-8.
- Woolley A, Jenison V, Stroer B, Lusk R, Bahadori R, Wippold F. Cochlear implantation in children with inner ear malformations. Ann Otol Rhinol Laryngol 1998; 107: 492-500.
- Staller S, Beiter A, Brimacombe J. Children and multichannel cochlear implants. In: Cooper H, ed. Cochlear implants. London: Whurr Publishers Ltd; 1991. p. 283-322.
- Telian SA, Zimmerman-Phillips S, Kileny PR. Successful revision of failed cochlear implants in severe labyrinthitis ossificans. Am J Otol 1996; 17: 53-60.
- Aso S, Gibson WP. Surgical techniques for insertion of a multielectrode implant into a postmeningitic ossified cochlea. Am J Otol 1995; 16: 231-4.
- Nikolopoulos T, O'Donoghue G, Archbold S. Age at implantation: its importance in pediatric cochlear implantation. Laryngoscope 1999; 109: 595-9.
- Govaerts P, De Beukelaer C, Daemers K, De Ceulaer G, Yperman M, Somers T, et al. Outcome of cochlear implantation at different ages from 0 to 6 years. Otolology & Neurotology 2002; 23: 885-90.
- Bader J. Development of auditory skills in children who are hearing impaired. In: Hull R, ed. Aural rehabilitation. San Diego, London: Singular Publishing Group; 1997. p. 109-17.
- Ruben R. A time frame of critical/sensitive periods of language development. Acta Otolaryngol (Stockh) 1997; 117: 202-5.
- Oller DK, Eilers RE. The role of audition in infant babbling. Child Dev 1988; 59: 441-9.
- Koopmans-van Beinum FJ, Clement CJ, van den Dikkenberg-Pot I. Babbling and the lack of auditory speech perception: a matter of coordination? Developmental Science 2001; 4: 61-70.
- Schauwers K, Gillis S, Daemers K, De Beukelaer C, Govaerts P. Cochlear implantation between 5 and 20 months of age: the onset of babbling and the audiological outcome. Otolology & Neurotology 2004; 25: 263-70.
- Yoshinaga-Itano C. Universal newborn hearing screening programs and developmental outcomes. Audiological Medicine 2003; 1: 199-206.
- Lutman M, Grandori F. Screening for neonatal defects. European Consensus Statement. Eu J Pediatrics 1999; 158: 95-6.
- Bratanič B, Vatovec J. Odkrivanje okvar sluha ob rojstvu v Sloveniji. ISIS 2003; 1: 104-5.
- Proops DW. Adult cochlear implantation. Otolaryngologic Clinics of North America 2001; 34: 447-53.
- Battmer RD, Gupta SP, Allum-Mecklenburg DJ, Lenarz T. Factors influencing cochlear implant perceptual performance in 132 adults. Ann Otol Rhinol Laryngol 1995; Suppl 164: 185-7.
- Haensel J, Engelke JC, Ottenjann W, Westhofen M. Long-term results of cochlear implantation in children. Otolaryngol Head Neck Surg 2005; 132: 456-8.
- Peasgood A, Brookes N, Graham J. Performance and benefit as outcome measures following cochlear implantation in nontraditional adult candidates: a pilot study. Cochlear Implants International 2003; 4: 171-90.