

HLUCHOTA A KOCHLEÁRNA IMPLANTÁCIA

Zuzana Kabátová, Milan Profant

1. ORL Klinika NsP sv. Cyrila a Metoda, Bratislava

Hluchota je jedno z najťažších zmyslových poškodení. V súčasnosti žije na svete asi 30 miliónov nepočujúcich. U nás je to približne 9 tisíc dospelých a 1200 hluchých detí. Svetová zdravotnícka organizácia (WHO) v rámci trvalých poškodení organizmu radí hluchotu hneď na druhé miesto po mentálnom poškodení (ešte pred slepotu). Ani jedno poškodenie organizmu nemá na psychiku človeka také výrazné následky ako hluchota.

Kľúčové slová: hluchota, kochleárny implantát, indikácie, komplikácie.

Kľúčové slová MeSH: hluchota – klasifikácia, terapia, chirurgia; implantácia kochleárna – účinky nežiaduce.

DEAFNESS AND COCHLEAR IMPLANTATION

Authors deal with the etiology of deafness and management of bilateral deafness by cochlear implantation. Indications, principles, surgical technique and early and late possible complications of cochlear implantation are presented. Authors also discuss the basic technique of rehabilitation of implanted patient.

Key words: deafness, cochlear implantation, indications, complications.

Key words MeSH: deafness – classification, therapy surgery; cochlear implantation – adverse effects.

Via pract., 2007, roč. 4 (2): 76–78

Čo je to hluchota?

Podľa etiopatogenézy rozlišujeme dva základné druhy hluchoty – vrodenu (dedičnú) a získanu v rôznych obdobiach života. Vrodená hluchota sa vyskytuje často u viacerých členov rodiny. Získaná hluchota môže vzniknúť počas vývoja plodu, pri pôrode, v rannom detstve alebo aj v dospelosti. Podľa obdobia vzniku hluchoty vo vzťahu k vývoju reči rozoznávame nasledovné typy hluchoty:

1. *Prelingválna hluchota* – vznikla pred pôrodom (dedičná, získaná počas gravidity – napr. rubeola matky), počas pôrodu (asfyxia, hypotrofia...) alebo pred začiatkom vývoja reči (do 2. roka života dieťaťa), príčinou môže byť prekonaná meningitída, úraz hlavy, liečba ototoxickými ATB a pod.;
2. *Perilingválna hluchota* – vznikla počas vývoja reči dieťaťa, pred fixáciou vyvinutej reči (medzi 2. – 6. rokom života dieťaťa);
3. *Postlingválna hluchota* – vznikla po ukončení vývoja reči a po fixácii vyvinutej reči (po 6. roku života).

Hluchotu možno definovať na základe prahového tónového audiogramu ako poruchu sluchu, pri ktorej je priemer prahov pre čisté tóny na rečových frekvenciách 500, 1 000 a 2 000 Hz väčší ako 90 – 95 dB na lepšie počujúcom uchu. Na základe prahového tónového audiogramu sa rozlišujú dva druhy hluchoty: 1. úplná hluchota (nepercipuje žiadne zvuky) a 2. praktická hluchota (percipuje zvuky s vysokou intenzitou najčastejšie s frekvenciou 250, 500 a 1 000 Hz).

Hluchota (ako najťažší stupeň sensorineurálnej poruchy sluchu) sa na základe miesta poškodenia sluchového orgánu rozdeľuje na periférnu (kochleár-

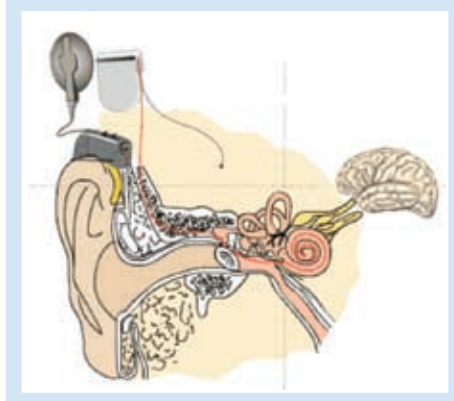
nu) a centrálnu. Poškodenie sensorických prvkov sa obvyčajne začína vo vonkajších vláskových bunkách, ktoré sú najzraniteľnejšie. Postupne sa proces šíri aj na vnútorné vláskové bunky a ostatné štruktúry vnútorného ucha. Príčinami takéhoto poškodenia môžu byť cievne ochorenia, ototoxické látky, napr. antibiotiká aminoglykozidového radu (streptomycin, gentamycin, kanamycin...), salicyláty, chinín, meningitída, labyrintitída, úrazy hlavy, presbycusis, otoskleróza, anoxia a niektoré vrodené ochorenia. U osôb s kochleárnou hluchotou sú všetky alebo takmer všetky sensorické vláskové bunky deštruované a degenerovaných je aj veľa nervových vlákien. Časť z nich prežíva a udržuje spojenie medzi kochleou a centrálnymi sluchovými dráhami.

Zachovaná funkcia sluchového nervu je základnou podmienkou kochleárnej implantácie. Je niekoľko príčin hluchoty, keď nie je vhodná metóda kochleárnej implantácie. Príkladom sú zlomeniny spánkovej kosti spojené s prerušením vlákien sluchového nervu (často spolu s n. vestibularis a n. facialis), neurinómy sluchového nervu a choroby CNS (nádory, ischémia, demyelinizačné ochorenia). Pri retrokochleárných poruchách sluchu najčastejšie spôsobených neurofibromatózou typu I., je možné implantovať elektródovú jednotku do oblasti sluchových jadier v mozgovom kmeni (kmeňová implantácia).

Ako funguje kochleárny implantát?

Pri hluchote spôsobenej poškodením kochley a zachovaným sluchovým nervom možno elektrickou stimuláciou sluchového nervu vyvolať sluchový vnem. Kochleárny implantát tak nahrádza nefunkčné vláskové bunky kochley a elektrickými

Obrázok 1. Princíp kochleárnej implantácie – schéma Medel.



stimulmi priamo dráždi prežívajúce neuróny sluchového nervu.

K vonkajšej časti, ktorá sa nosí na tele podobne ako naslúchadlo – patrí mikrofón, rečový procesor a vonkajšia cievka – vysielateľ. Vnútrná časť kochleárneho implantátu je implantovaná pri chirurgickom výkone do spánkovej kosti a tvorí ju vnútorná cievka – prijímač a elektróda, resp. systém elektród. Reč a iné zvuky okolia sú zachytené mikrofónom, ktorý premieňa akustické impulzy na elektrické signály. Elektrické signály z mikrofónu sa vedú do rečového procesora, ktorý ich spracuje na kódovanú informáciu. Z rečového procesora stimuly smerujú k vysielacej cievke a z nej sa signál elektromagnetickou indukciou dostane do vnútornej časti implantátu. Miniaturná vnútorná cievka elektrické impulzy zachytáva a po modulácii v prijímači (je uložený vo vyfrézovanom lôžku za planum mastoideum) smerujú elektrické impulzy do elektród v kochley. V scala tympani je vodivé prostredie (perilymfa), cez ktoré sa elektrický signál dostáva k zakončeniam sluchové-

ho nervu. Sluchový nerv ako elektrický vodič vedie elektrický signál do sluchových centier, kde sa rozoznáva ako zvukový vnem.

Súčasnú indikáciu na kochleárnu implantáciu

Pacienti musia spĺňať určité kritériá, čo je základný predpoklad úspešného výsledku implantácie. Kochleárna implantácia je indikovaná u nepočujúcich s obojstrannou hluchotou, ktorým v súčasnosti nemôžeme žiadnym iným spôsobom sprostredkovať porozumenie reči bez odzberania a u pacientov s ťažkou poruchou sluchu, u ktorých možno očakávať lepší výsledok s kochleárnym implantátom ako s naslúchacím aparátom.

Kochleárny implantát je určený:

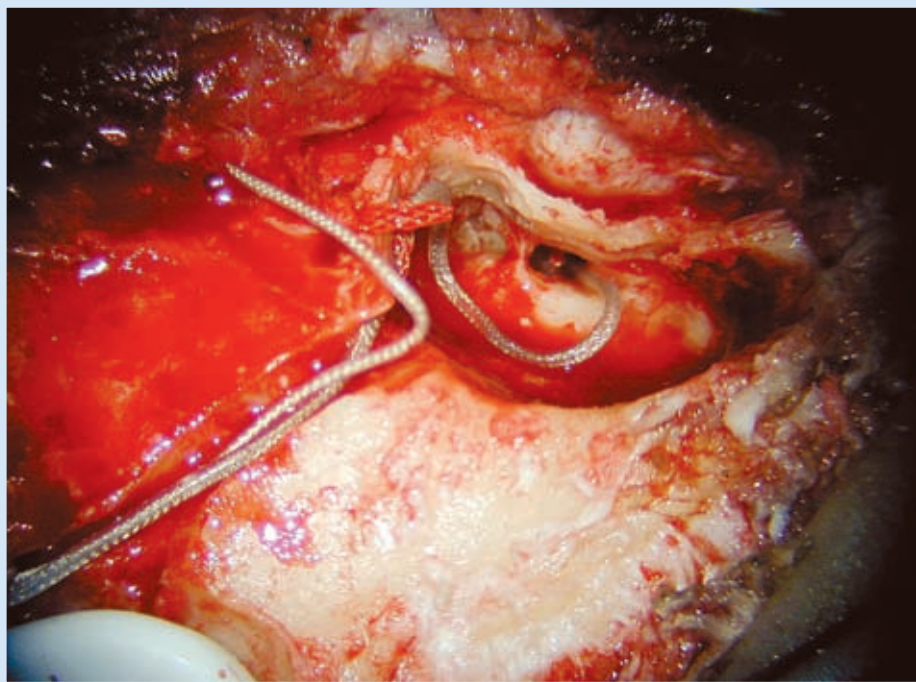
- všetkým deťom aj dospelým, ktorí stratili sluch v postlingválnom období;
- prelingválne nepočujúcim deťom vo veku 1 – 6 rokov;
- nepočujúcim, ktorí majú obojstrannú hluchotu a nemajú zisk pri používaní dobre nastaveného naslúchacieho prístroja;
- pacientom s ťažkou obojstrannou poruchou sluchu, ktorá je iba čiastočne kompenzovaná naslúchacími prístrojmi a od kochleárneho implantátu možno očakávať podstatne lepšie porozumenie reči.

Audiologickými testami (tónová audiometria, slovná audiometria s naslúchadlom vo voľnom poli, testy minimálnych sluchových schopností, vyšetrenie kmeňových evokovaných potenciálov, elektrokokleografia) sa potvrdí obojstranná ťažká porucha sluchu až hluchota, ktorá nie je dostatočne kompenzovaná naslúchacími aparátmi, ako aj schopnosť sluchového nervu viesť elektrický signál. Psychológ zhodnotí motiváciu na implantáciu, očakávania nepočujúceho, prípadne rodiny, osobnosť kandidáta, schopnosť učiť sa a kvalitu spolupráce s logopédom, učiteľom. Logopéd zhodnotí kvalitu reči, schopnosť odzerať a spôsoby dorozumievania sa. Okrem toho treba posúdiť celkový zdravotný stav, príčinu hluchoty a priechodnosť ductus cochlearis pomocou CT, príp. MRI vyšetrením spánkovej kosti.

Kochleárna implantácia – chirurgický výkon

Operácia sa robí v celkovej anestézii za prísnych aseptických podmienok. Po mastoidektómii sa pripraví lôžko pre implantát v šupine spánkovej kosti. Zadnou tympanotómiou sa sprístupní bubienková dutina, identifikuje sa okružle okienko, strmienok a šfacha m. stapedius. Cez promontórium sa frérou otvorí scala tympani, do ktorej sa vsunie elektródová jednotka. Profylakticky sa po operácii podávajú širokospektrálne antibiotiká.

Obrázok 2. Elektróda inzerovaná do kochleostomy.



Chirurgické komplikácie

Problémy, s ktorými sa chirurg môže stretnúť pri chirurgickom výkone sú obvykle známe už pred operáciou, chirurg ich očakáva a má pripravenú stratégiu na ich vyriešenie. Najčastejšou príčinou v tejto prvej skupine chirurgických problémov je čiastočná alebo úplná obliterácia kochley (2). Aj keď vo väčšine prípadov možno nepriechodný ductus cochlearis zobraziť pomocou CT alebo MRI, neraz je takýto stav neočakávaným nálezom pri chirurgickom výkone. Výsledkom môže byť nesprávne vsunutie elektródy, napríklad do priestoru hypotympana alebo nedostatočné vsunutie elektródy do ductus cochlearis, ktoré vyžaduje reimplantáciu (11). V prípade čiastočnej obliterácie bazálneho závitú ductus cochlearis možno problém vyriešiť posunutím primárnej kochleotómie anteriórne, širokým prístupom k laterálnej stene závitov kochley a otvorením karotického kanála (1, 2).

Má kochleárna implantácia riziká?

Riziko poškodenia tvárového nervu je rovnaké ako pri iných ušných operáciách, keď sa otvára procesus mastoideus a robí zadná tympanotómia. Implantácia elektródovej jednotky môže znamenať riziko šírenia sa stredoušného zápalu do intrakraniálneho priestoru a vznik meningitídy. Meningitída po kochleárnej implantácii môže byť fatálnou komplikáciou. So zvyšujúcim sa počtom implantovaných pacientov sa zvyšuje aj incidencia meningitíd u implantovaných pacientov. Väčšina sa vyskytuje u pacientov, u ktorých bola inzerovaná elektróda s tzv. pozicionérom. Ďalšie predispozičné faktory sú: kongenitálne anomálie kochley, vek pod 5 rokov, otitis media, imunodeficiencia, chirurgická technika. Ako prevencia

vzniku meningitídy sa odporúča vakcinácia u malých detí a včasná liečba akútnej otitídy.

Najčastejšou závažnou komplikáciou, vyžadujúcou neraz aj chirurgickú revíziu, je nekróza laloka kryjúceho implantovaný prijímač (3, 4, 6, 7, 9). Preto treba hĺbeniu lôžka venovať mimoriadnu pozornosť. V prípade, že prijímač vyčnieva neprimerane nad úroveň kosti lebky, možno ostrov kosteného tkaniva vnoriť. Hrúbka novších typov implantátov umožňuje bezpečné vnorenie aj do lebečných kostí aj u veľmi malých detí (vo veku 1 – 2 rokov).

U niektorých implantovaných pacientov, u ktorých príčinou hluchoty je otoskleróza, vzniká pri intenzívnych zvukoch patologická stimulácia tvárového nervu (8, 10). Medzi nezávažné komplikácie kochleárnej implantácie patrí porucha chuti po prerušení chorda tympani.

Starostlivosť o pacienta po kochleárnej implantácii

Starostlivosť o pacienta po kochleárnej implantácii možno rozdeliť na dve etapy:

1. Bezprostredná pooperačná starostlivosť spočíva v každodennom ošetrovaní rany po operácii a trvá 7 – 10 dní do odstránenia stehov.
2. Užívateľ kochleárneho implantátu je v trvalej starostlivosti technického pracovníka, audiológa a logopéda. Technik zabezpečuje pravidelnú kontrolu nastavenia rečového procesora a zabezpečuje údržbu a opravu vonkajších častí implantátu. Prvé pripojenie a nastavenie rečového procesora sa robí pomocou počítača asi 3 – 4 týždne po operácii, keď je už rana zahojená. Spočíva v nastavení hodnôt minimálnej

Obrázok 3.



a maximálnej hladiny počutia na každej elektróde osobitne a vložení tejto mapy do rečového procesora. Logopéd (implantačného centra a v mieste bydliska, školy), prípadne aj surdopéd sa podieľa na sluchovej a u detí aj rečovej výchove, hodnotí sluchové a rečové schopnosti dieťaťa. Audiológ v pravidelných intervaloch (3, 6, 9, 12, 18, 24, 36... mesiacov) monitoruje viacerými audiologickými testami efekt kochleárnej implantácie.

Rehabilitácia

Po prvom pripojení sa do starostlivosti zapája klinický logopéd, ktorý vedie proces rehabilitácie. Intenzívna sluchová rehabilitácia u dospelých ohluchnutých pacientov trvá niekoľko mesiacov. U detí je proces rehabilitácie podstatne dlhší, nakoľko deti s prelingválnou hluchotou nemali pred implantáciou žiadne sluchové skúsenosti.

Kochleárny implantát sa stáva pre implantované deti komunikačným kanálom, ktorý sprostredkuje dostatočné množstvo zvukových a rečových informácií na spontánne osvojenie si hovorenej reči. Avšak kochleárnou implantáciou dieťa nenadobúda sluchové a rečové schopnosti okamžite. Keďže nepočujúce dieťa nemalo vytvorené prirodzené podmienky pre vývin sluchových a rečových schopností, musí si každý nový sluchový vnem uvedomiť, akceptovať ho a neskôr využívať pri budovaní orálnej reči. Rehabilitácia detí s KI je nevyhnutná a časovo

náročná (trvá viac rokov). Cieľná rehabilitácia sa začína po 1. nastavení rečového procesora. Je zameraná na rozvíjanie najzákladnejších schopností vnímania a rozlišovania každodenných zvukov až po najťažšie – porozumenie reči. Opiera sa o auditívno-verbálne prístupy. Každý rehabilitačný program musí rešpektovať osobnosť dieťaťa, jeho potreby, možnosti, ale i obmedzenia. Pri výbere aktivít musí mať terapeut na zreteli pravdepodobný vývinový sled auditívnych zručností, aby dieťa neustále posúval na ďalší vývinový stupeň (5).

Cieľom rehabilitácie je naučiť dieťa s KI:

- počúvať, uvedomovať si zvuky prostredia (nerečové i rečové),
- reagovať na zvuky prostredia,
- priradovať k zvukom ich význam,
- vytvoriť funkčnú sluchovú pamäť,
- interpretovať zvukové podnety,
- používať sluch pri rozvíjaní reči,
- nadobudnúť primerané komunikačné zručnosti.

U postlingválne nepočujúcich je proces rehabilitácie najintenzívnejší v prvých mesiacoch po prvom nastavení rečového procesora, keď sa naučí rozlišovať jednotlivé zvuky a slová. V neskoršom období rehabilituje každodenným počúvaním zvukov a slov.

Očakávané výsledky v jednotlivých skupinách nepočujúcich

U detí s vrodennou hluchotou, ktoré sú implantované vo veku 1 – 3 rokov, možno predpokladať,

že pri dlhodobej a intenzívnej rehabilitácii dosiahnu maximum, tzn. budú rozumieť bežnej komunikácii aj bez odzera. Väčšina detí implantovaných vo veku 5 – 6 rokov je schopná identifikovať zvuky okolia, diskriminovať zvuky reči, v priemere dosahujú schopnosti na úrovni porozumenia bežných fráz bez odzera. Významne sa u nich zlepšuje porozumenie reči pri súčasnom odzere.

U postlingválne nepočujúcich od kochleárnej implantácie možno očakávať porozumenie reči len na základe zvukovej informácie (bez odzera). Mnohí z nich sú schopní telefonovať.

Záver

V súčasnosti je z medicínskeho hľadiska kochleárna implantácia overená klinická metóda, ktorá rôznym skupinám nepočujúcich prináša rôzny sluchový zisk – od zlepšenia schopnosti odzerať, až po možnosť dorozumievať sa sluchovou cestou bez odzera a telefonovať. Ale stále treba mať na pamäti, že hluchý človek s kochleárnym implantátom je naďalej hluchým človekom, ktorému implantát ako sluchová kompenzačná pomôcka pomáha prekonať problémy spojené s hluchotou.

MUDr. Zuzana Kabátová

1. ORL Klinika NsP sv. Cyrila a Metoda
Antolská 11, 851 07 Bratislava
e-mail: kabatova@internet.sk

Literatúra

1. Gibson WPR. Surgical technique for inserting the cochlear multielectrode array into ears with total neo-ossification. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 104, 9, Part 2 (suppl. 166), 1995, 414 – 416.
2. Hartrampf R, Weber B, Dahm MC, Lenarz T. Management of obliteration of the cochlea in cochlear implantation. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 104, 9, Part 2 (suppl. 166), 1995, 416 – 418.
3. Hoffman RA, Cohen NL. Complications of cochlear implant surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 104, 9, Part 2 (suppl. 166), 1995, 420 – 222.
4. Ito J, Fujino K, Okumura T, Takagi A, Takahashi H, Honjo I. Surgical difficulties and postoperative problems associated with cochlear implants. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 104, 9, Part 2 (suppl. 166), 1995, 425 – 426.
5. Kabátová Z, Profant M, Šimková L, Groma M, Seginko K. Kochleárna implantácia. In Jakubíková J. *Detská audiológia*. SAP, Bratislava, 2006, s. 196.
6. Manrique MJ, Paloma V, Cervera-Paz FJ, Ruiz De Erenchun I, Garcia-Tapia R. Treatment of cutaneous ulceration after cochlear implantation surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 104, 9, Part 2 (suppl. 166), 1995, 422 – 425.
7. Profant M., Kabátová Z. Chirurgické komplikácie a peroperačné problémy pri kochleárnej implantácii. *Otorinolaryngol*. (Prague), Vol 48, č. 3, 1999, s. 150 – 154.
8. Raine CH, Hussain SSM, Khan S, Setia N. Anomaly of the facial nerve and cochlear implantation. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 104, 9, Part 2 (suppl. 166), 1995, 430 – 431.
9. Schwartzman JA. Avoidance of complications with cochlear implants. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 104, 9, Part 2 (suppl. 166), 1995, 431 – 432.
10. Weber BP, Lenarz T, Batmer RD, Hartrampf R, Dahm MC, Dietrich B. Otosclerosis and facial nerve stimulation. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 104, 9, Part 2 (suppl. 166), 1995, 445 – 447.
11. Woolford TJ, Saeed SR, Boyd P, Hartley C, Ramsden RT. Cochlear reimplantation. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 104, 9, Part 2 (suppl. 166), 1995, 449–453.