

ПРИМЕНА КОХЛЕАРНОГ ИМПЛАНТА КОД БОЛЕСНИКА СА ПОСТЛИНГВАЛНОМ ГЛУВОЋОМ

Раде КОСАНОВИЋ, Зоран ИВАНКОВИЋ, Сандра СТОЈАНОВИЋ

Клиника за оториноларингологију, Клиничко-болнички центар „Звезда“, Београд

КРАТАК САДРЖАЈ

Кохлеарни имплант је последњих деценија доживео пуну афирмацију у лечењу особа са тешким оштећењем слуха. Развита модерне технологије је омогућио неслушене могућности техничких квалитета самог апарата и развој употребних кодирајућих стратегија, што је довело до изванредних резултата у рехабилитацији болесника са постлингвалном глувоћом. Опште је познато да су резултати испитивања болесника са постлингвалном глувоћом код којих постоји имплант много бољи него резултати болесника са прелингвалном глувоћом код којих је такође имплантиран апарат. Ово је потпуно разумљиво с обзиром на развијене слушне путеве и центре у централном нервном систему, као и развијени говор код болесника са постлингвалном глувоћом, у односу на болеснике са прелингвалном глувоћом, код којих се развитаку слушних путева и центара, као и говора морају успоставити тек након кохлеарне имплантације. У раду је приказан случај болесника код којег је, након потпуне глувоће настале после примене гентамицина, стављен кохлеарни имплант. Резултати су били изванредни и у потпуности су потврдили исправност избора кандидата за примену кохлеарног имплантата.

Кључне речи: кохлеарни имплант, прелингвална глувоћа, постлингвална глувоћа

УВОД

Може се рећи да је Алесандро Волта (*Alessandro Volta*) [1] 1800. године први описао запажање да електрична струја јачине око 50 V изазива сензацију „експлозије у глави праћеном кувањем густе супе“. Током 18. и 19. века вршени су многобројни експерименти стимулације ува електричном струјом. Ђорно (*Djuorno*) и Ајрис (*Eyries*) [2] су 1957. године дали први исцрпни извештај о ефектима директне стимулације слушног живца код глувоће. Иако резултати нису били задовољавајући, овај извештај је показао да активација слушног живца помоћу електростимулације омогућава стварање физиолошки корисне информације централним слушним путевима. Хаус (*House*) [3] 1976. године спроводи електричну стимулацију преко електрода уведених у скалу тимпани (*scala tympani*). Тада је већ читавом систему придодат и говорни процесор, те је тако настао први комерцијални 3М моноелектродни имплант. Вишеканални импланти су уведени 1984. године и потпуно су потисли једноканалне системе због много бољих перформанси (Слика 1).

Временом се није мењала само техничка подршка кохлеарне имплантације, већ и могућност одабира кандидата за ову врсту лечења. Данас постоје две велике групе болесника: болесници са прелингвалном глувоћом и болесници са постлингвалном глувоћом. Код болесника са прелингвалном глувоћом глувоћа се јавља пре потпуног sazревања слушних путева и центара у централном нервном систему (ЦНС) и пре настанка говора. Код болесника са постлингвалном глувоћом она настаје после формирања слушних путева и центара и развитака говора.

Данас код болесника са прелингвалном глувоћом постоји тенденција да се кохлеарна имплантација уради што је могуће раније; та граница се код болесника са постлингвалном глувоћом такође помера – али навише, тако да су потенцијалне особе за приме-



СЛИКА 1. Кохлеарни имплант (унутрашњи и спољашњи део):

1. Звук се прима преко микрофона
2. Од микрофона звук се преноси до говорног процесора
3. Говорни процесор анализира звук и претвара га у кодиране сигнале
4. Кодирани сигнали се шаљу до трансмитера
5. Трансмитер шаље код преко коже до унутрашњег импланта
6. Унутрашњи имплант претвара код у електричне сигнале
7. Сигнали се шаљу до електрода да би стимулисали остатке нервних завршетака
8. Сигнале мозак препознаје као звуке, стварајући чујну сензацију

FIGURE 1. A Cochlear implant (internal and external part):

1. Sound is received by a microphone
2. Sound is transmitted from the microphone to the speech processor
3. The speech processor analyzes and digitizes the sound into coded signals
4. Coded signals are sent to the transmitter
5. The transmitter sends the code across the skin to the internal implant
6. The internal implant converts the code to electrical signals
7. The signals are sent to the electrodes to stimulate the remaining nerve fibers
8. The signals are recognized as sounds by the brain, producing hearing sensation

ну ове врсте хирургије све старије. При одабиру болесника постоји низ важних детаља о којима треба водити рачуна, како би ефекат операције био потпун. Зато је приступ овој проблему сложен. Треба схватити да је кохлеарни имплант помагало, а не лек који ће повратити изгубљену функцију ћелија Кортијевог органа. Очекивања пре хируршке интервенције увелико формирају и задовољство болесника после операције, без обзира на објективну успешност хируршког поступка.

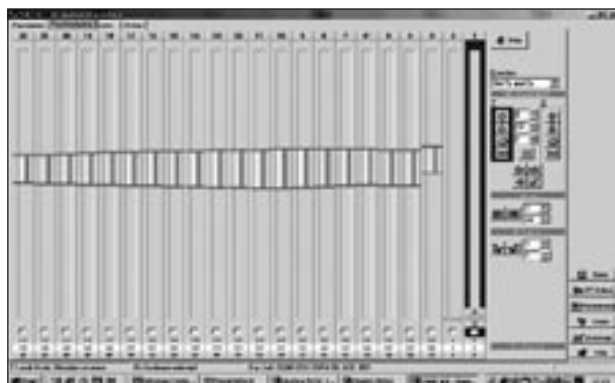
ПРИКАЗ БОЛЕСНИКА

Болесник, рођен 1975. године, задобио је повреду главе 2000. године. Урађена је неурохируршка операција због присуства субдуралног хематома. После операције лечен је гентамицином. Десет дана након хируршке интервенције приметио је да слабије чује. Након три дана је потпуно изгубио слух на оба ува. Од акутне глувоће је лечен стандардним методама, али није дошло до побољшања стања. Отада до 2002. године користио је спољашњи слушни апарат, такође без ефекта.

Децембра 2002. године примљен је на Клинику за оториноларингологију Клиничко-болничког центра „Звездара” у Београду са следећим налазима: клинички ОРЛ налаз – нормалан; тонска лиминарна аудиометрија – *Kopphosis bil*; *BERA* – праг на 110 dB; *OAE* – без одговора на оба ува; *CT* темпоралних костију – проходност кохлеје на оба ува; неуролошким, интернистичким и психолошким прегледом искључена придруженост других обољења.

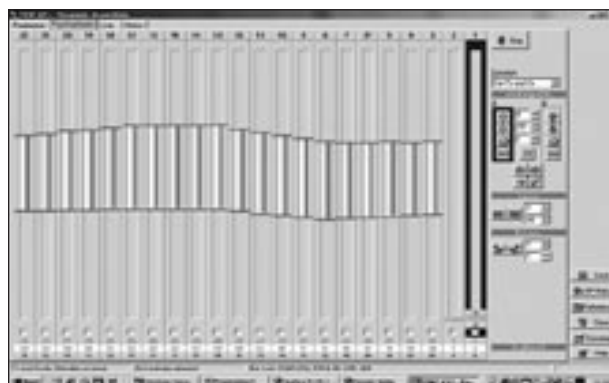
Код болесника је урађена кохлеарна имплантација трансмастоидно кроз фацијални рецесус (*recessus facialis*). Постављен је кохлеарни имплант (*Nucleus 24 Contur*), а затим је извршена телеметрија неуронског одговора (*Neural Response Telemetry – NRT*), која је показала исправност апарата и адекватну реакцију слушног пута. Постооперациони ток је протекло нормално.

После шест недеља од операције урађено је прво укључивање апарата (*tune-up*), када је регистрована адекватна динамика слушног поља (Слика 2). Болесник је изјавио да чује и да одређује правац извора звука, као и динамичке разлике тонова. Три дана после укључења апарата болесник је могао да комуни-



СЛИКА 2. Динамика рада слушног поља при првом укључењу апарата.

FIGURE 2. Dynamic range on the first switch on of the implant.



СЛИКА 3. Динамика рада слушног поља годину дана после операције.

FIGURE 3. Dynamic range one year after operation.

цира с околином и користи телефон. Годину дана после имплантације био је уочљив напредак динамике рада слушног поља (Слика 3). Болесник сада води нормалан живот, а 90% његових животних функција се нормализовало после операције.

ДИСКУСИЈА

Кортијев орган се налази на базиларној мембрани, у кохлеарном дуктусу, који је испуњен течношћу. Постоји више типова ћелија унутар Кортијевог органа: унутрашње трепљасте сензорне и спољашње трепљасте сензорне ћелије и разни типови потпорних и непотпорних ћелија [4]. Људско уво садржи приближно 3.500 унутрашњих слушних ћелија, распоређених у једном реду, и око 12.000 спољашњих слушних ћелија, распоређених у три-четири реда. Трепље, стереоцилије, које се налазе на апексном полу ових ћелија, региструју промене кретања тектонске мембране. Истовремено, људска кохлеја садржи око 30.000 ћелија спиралног ганглиона. Од већине ових неурона полазе периферна влакна до сваке појединачне унутрашње слушне ћелије, и то тако да свака од њих добија аферентне нервне завршетке од око 10 ћелија спиралног ганглиона. То су неурони типа 1 ћелија спиралног ганглиона. Преосталих 5-10% ћелија спиралног ганглиона немају контакт с унутрашњим слушним ћелијама. Уместо тога, од ових неурона – названи тип 2 неурони – иду влакна кроз Кортијев тунел и стварају синаптичке везе са неколико спољашњих слушних ћелија. Аксони ћелија спиралног ганглиона формирају слушни нерв који се завршава у кохлеарним једрима ЦНС [5]. Интегративне функције обављају се у кортексним пределима горњег темпоралног гируса.

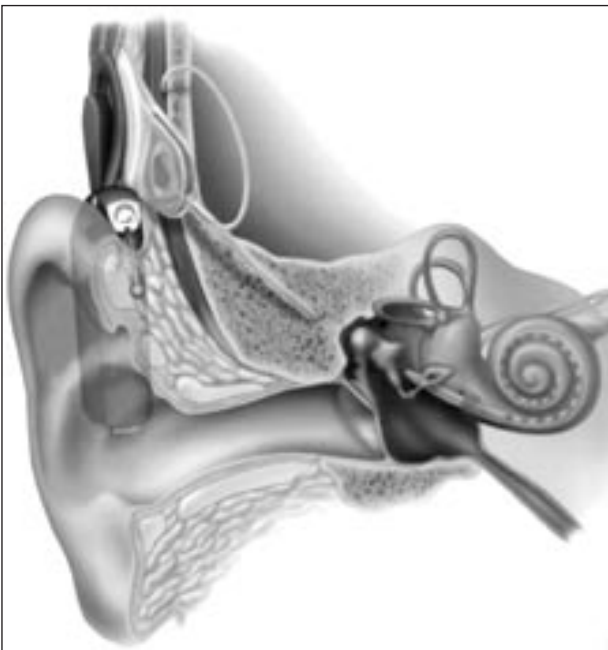
Битну особину можданог ткива представља тзв. пластичност мозга, тј. могућност реорганизације мапа можданих путева, као реакција на дуготрајну сензорну депривацију или стимулацију. Ова особина најизраженија је у фази раста и сазревања, мада није потпуно прекинута ни у одраслом добу.

Узроци сензоринеуронске глувоће се могу поделити у две групе, и то: генетска оштећења слуха (конгенитална и одложена, синдромска и несиндромска) и негенетска оштећења слуха (презбијакузија, акусти-

чне трауме, ототоксичне супстанце, инфективне болести, отосклероза, Менијерова болест и аутоимунске болести унутрашњег ува). Оштећена слуха могу бити прогресивна и непрогресивна, а у односу на време појављивања прелингвална и постлингвална.

Најчешћи облици сензоринеуронске глувоће подразумевају губитак кохлеарних, трепљастих ћелија слушне периферије. Уколико је слушни пут очуван ретрокохлеарно, постоји могућност обнове слушне перцепције обезбеђивањем алтернативног начина стимулације.

Кохлеарни имплант у ужем смислу представља низ електрода које електричним стимулусом, насталим трансформацијом звучног таласа, изазивају директан подражај нервних завршетака ћелија спиралног ганглиона, те тиме почињу неуротрансмисију дуж слушног пута (Слика 4).



СЛИКА 4. Позиција кохлеарног импланта после операције.
FIGURE 4. Cochlear implant after the operation.

И код болесника са прелингвалном и код оних са постлингвалном глувоћом основни аудиоолошки критеријум јесте тешко, симетрично, оштећење слуха са најмањом могућом или никаквом користи употребе спољашних слушних амплификатора. Праг слуха код болесника код којих би могао бити стављен кохлеарни имплант, одређен *BERA* испитивањем, јесте 90 dB и више, мада се процењује сваки болесник понаособ. Ова граница, међутим, има тенденцију померања ка нижем прагу слуха. Уз ове критеријуме код сваког болесника је неопходно обавити детаљан ОРЛ, неуролошки, педијатријски, односно интернистички преглед, урадити налаз *СТ* темпоралних костију, по потреби налаз нуклеарне магнетне резонанције (НМР), обавити преглед код психолога, офталмолога, односно дефектолога. Такође се прецизно процењује околина болесника (породица, радно место, школа), као и мотивисаност самог испитаника. Из свега наведеног јасно је да је тимски рад од пресудног значаја, како у дијагностици и одабиру, та-

ко и у постоперационој хабилитацији, односно рехабилитацији болесника.

Код болесника са постлингвалном глувоћом постоје већ развијени слушни путеви и центри, као и развијен говор. Због тога је време имплантације код ових болесника, практично, неограничено. Такође, искоришћење могућности кохлеарног импланта код ове групе болесника је изванредно и врло брзо уочљиво. Ефикасност импланта је велика и резултати се рано покажу, јер, као што је речено, већ постоје развијени слушни путеви и говор.

Резултати имплантације и примене апарата код нашег болесника су изванредни, поготово што је он, према субјективној процени, без тинитуса, који се може јавити код чак 77% болесника с имплантом и умногоме ометати живот [6]. Наш болесник такође није имао вестибулне тегобе. Код око 70% особа са тешким оштећењем слуха уочава се редукована вестибулна функција, што је потврђено и резултатима на тестовима вестибулоокулног рефлекса [7]. Кохлеарном имплантацијом се код ува са већ смањеном вестибулном функцијом она може умањити за још 50%, услед чега се могу јавити постимплантациона вртоглавица (вертиго) и нестабилност. То се код нашег болесника, међутим, није догодило.

Према искуству већине аутора, болесници најчешће током прве недеље после операције осећају нестабилност у извесном степену [8]. Прави перзистентни вертиго током постоперационог периода је врло редак. Продужени периоди нестабилности су такође веома ретки и могу се уклонити вежбама које побуђују централне компензаторске механизме.

ЗАКЉУЧАК

Болесник приказан у овом раду важан је из више разлога. Наиме, ово је наш први болесник са постлингвалном глувоћом код којег је имплантиран кохлеарни апарат; ефекат имплантације је био изванредан и врло брзо уочљив; објективни параметри (НРТ и фитинг) су показали велики напредак у динамици рада слушног поља; квалитет живота болесника се значајно побољшао. Болесник је постао сигуран и самосталан у обављању скоро свих активности: управља сам моторним возилом, боље се сналази на радном месту, самостално брине о деци, обавља комуникацију путем телефона, гледа и слуша радио и ТВ програм уз, додуше, извесна ограничења, слуша познату музику, али теже препознаје непознате композиције. Сталне главобоље на које се жалио док је користио спољашњи слушни амплификатор су у потпуности престале. Са кохлеарним апаратом болесник је први пут чуо глас свог десетомесечног детета.

У хабилитацији ових болесника неопходан је тимски рад. Проблем код нашег болесника је тај што је он, због изузетног ефекта и недостатка дефектолошке службе у месту у којем живи, занемарио саветовани рад са дефектологом. Ово је разлог зашто у овом тренутку нисмо у могућности да дамо и табларни преглед постигнутих резултата у дефектолошком смислу.

Ипак, јасно је да је код нашег болесника ефекат кохлеарне имплантације потпун. Будући да је у питању постлингвална глувоћа која није дуго трајала, овакав ефекат је био и очекиван. Оно што га чини посебним јесте брзина болесникове реакције. Избор кандидата се показао правим. Једини проблем представља смањена мотивисаност болесника за рад са дефектологом, што у будућности може да доведе до смањене искористљивости потенцијала добијених захваљујући имплантацији.

ЛИТЕРАТУРА

1. Volta A. Historical records documenting the first galvanic battery. „The Volta Column”. Circa 1800. Asimov's Biographical Encyclopedia of Science and Technology. Garden City, New York: Doubleday & Company; 1982.
2. Djuorno A, Eyries C. Prothese auditive par excitation électrique a distance du nerf sensoriel al aid d un bobinage inclus da demeure. Presse Med 1957; 65:1417.
3. House WF. Cochlear implants: beginnings (1957-1961). Ann Otol Rhinol Laryngol 1976; 85(Suppl 27):3-6.
4. Lim DJ. Functional structure of the organ of Corti. Hearing Res 1986; 22:117-46.
5. Niparko JK. Cochlear implants: principles and practices. Washington: Lippincott Williams & Wilkins; 2000.
6. Ito J, Sakakihara J. Tinnitus suppression by electrical stimulator of the cochlear wall and by cochlear implantation. Laryngoscope 1994; 104:752-4.
7. Huygen PL, Van den Broek P, Spies TH, Mens LH, Admiraal RJ. Does intracochlear implantation jeopardize vestibular function? Ann Otol Rhinol Laryngol 1994; 103:609-14.
8. Dobie R, Jenkins H, Cohen N. Surgical results. Ann Otol Rhinol Laryngol 1995; 104(Suppl 165):6-8.

COCHLEAR IMPLANT APPLICATION WITH POSTLINGUALLY DEAF PATIENTS

Rade KOSANOVIĆ, Zoran IVANKOVIĆ, Sandra STOJANOVIĆ
ENT Clinic, Clinical Hospital Centre „Zvezdara”, Belgrade

ABSTRACT

Through last several decades, cochlear implant has been fully recognized for treatment of profound hearing loss. Modern technology development enabled unimagined possibilities in technical qualities of the device, as well as development of usable coding strategies, which led to extraordinary results of patient rehabilitation. It is well known that postlingually deaf implanted patients show better results than prelingually deaf implanted patients. This is to be understood, concerning the fact of matured hearing paths and centers of CNS, presence of developed speech in patients postlingually deaf, contrary to prelingually deaf patients in whom the development of hearing paths and centers is yet to be established only after cochlear implantation. Accordingly, this is a case report of male adult

patient B.D. who was implanted because of complete deafness following the application of gentamicin. The results of implantation were excellent and fully justified the choice of the patient for CI application.

Key words: cochlear implant, prelingual deafness, postlingual deafness

Rade KOSANOVIĆ
Klinika za otorinolaringologiju
Kliničko-bolnički centar „Zvezdara”
Rifata Burdževića 31, 11000 Beograd
Tel: 011 422 362
E-mail: rade_kosanovic@hotmail.com

* Рукопис је достављен Уредништву 23. 3. 2004. године.