

## КОМПЛИКАЦИЈЕ ХИРУРГИЈЕ КОХЛЕАРНЕ ИМПЛАНТАЦИЈЕ

Раде КОСАНОВИЋ, Зоран ИВАНКОВИЋ, Сандра СТОЈАНОВИЋ

Клиника за оториноларингологију, Клиничко-болнички центар „Звездара”, Београд

### КРАТАК САДРЖАЈ

Кохлеарни имплант је у последњим деценијама доживео своју пуну афирмацију у лечењу тешких оштећења слуха. Развитак модерне технологије је омогућио неслушене могућности техничких квалитета самог апарата и развој употребних кодирајућих стратегија, што је довело до изванредног напретка у рехабилитацији болесника. Иако је кохлеарна имплантација данас широм света постала рутинска операција која је променила живот хиљадама тешкоглувих старијих особа и деце, она носи и могућности појаве одређених компликација. Ове компликације, иако ретке, понекад могу бити веома тешке, а могу да доведу и до смртног исхода. Уколико кохлеарну имплантацију изводи искусни и обучен тим стручњака, могућност настанка компликација се своди на минимум и, свакако, не може бити аргумент против кохлеарне имплантације, као метода лечења особа са тешким оштећењима слуха.

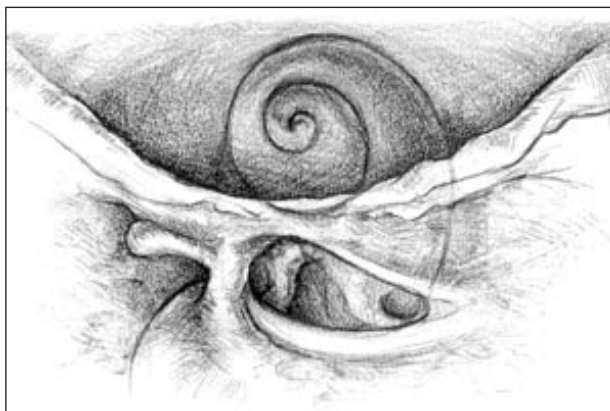
**Кључне речи:** кохлеарна имплантација, хируршке компликације

### УВОД

Употреба електрицитета у медицини је одавно позната. Најчешћа поља у медицини где је електрична стимулација у употреби су обољења нервног система, срца и мишића.

Први експерименти са стимулацијом слушног живца електричном струјом датирају још од 1800. године [1]. Хаус (*House*) [2] 1976. године примењује електричну стимулацију преко електрода уведених у *scala tympani*. Тада је читавом систему додат и говорни процесор, те је тако настао први комерцијални 3М моноелектродни имплант. Вишеканални имплантациони су уведени 1984. године и потпуно су потиснули једноканалне системе због много бољих перформанси. Електроде и говорни процесори су током година „еволуирали”, тако да данас пружају могућност изванредно високих нивоа перформанси.

Хирургија кохлеарне имплантације се најчешће изводи коришћењем трансмастоидног приступа кроз *recessus facialis* округлом прозору и *scala tympani*. Овакав приступ се користи код свих имплантација кохлеарног система за имплантацију. Приступ може бити и трансмеатусни (Слика 1).



**СЛИКА 1.** Приказ приступа округлом прозору кроз отворени *recessus facialis*.

**FIGURE 1.** The round window is approached through the exposed *recessus facialis*.

Постоји неколико начина формирања режњева за приступ мастоиду. Сви они у основи имају идеју да се обезбеде довољно широки приступ операционом пољу и адекватна васкуларизација аурикуле и периаурикулног меког ткива. Овакав режањ мора да прекрива имплант, практично, неограничено.

Током хируршког захвата се планира позиција коришћењем модли импланта и зашних процесора. Режањ се одиже и приказују се оријентирни мастоидног кортекса: *spina Henlei*, *linea temporalis*, врх мастоида и најмање 3 cm кости изнад и иза мастоидног наставка.

Начини се обична мастоидектомија. Истањује се задњи зид спољашњег слушног ходника и приказују се латерални полукружни каналић, фоса инкудус и хордо-фацијални угао, у циљу што боље визуелизације фацијалног рецесуса. Фацијални рецесус се отвара приказујући инкудостапедијумски зглоб и кохлеарне прозоре. Хорда тимпани се најчешће може сачувати. Након начињене кохлеостомије уводи се електрода. Кохлеостома се обезбеди најчешће делићем мишићног ткива, а остали део импланта се фиксира нересорпционим шавовима.

### МЕТОД РАДА

Током 2002. и 2003. године на Клиници за оториноларингологију Клиничко-болничког центра „Звездара” у Београду урађене су четири кохлеарне имплантације. Две операције су урађене код деце узраста од пет година, а две код болесника старих 24, односно 29 година. Код три болесника је постављен апарат *Nucleus 24M*, а код једног *Nucleus 24 Contur*. Сви болесници су оперисани трансмастоидним приступом кроз фацијални рецесус.

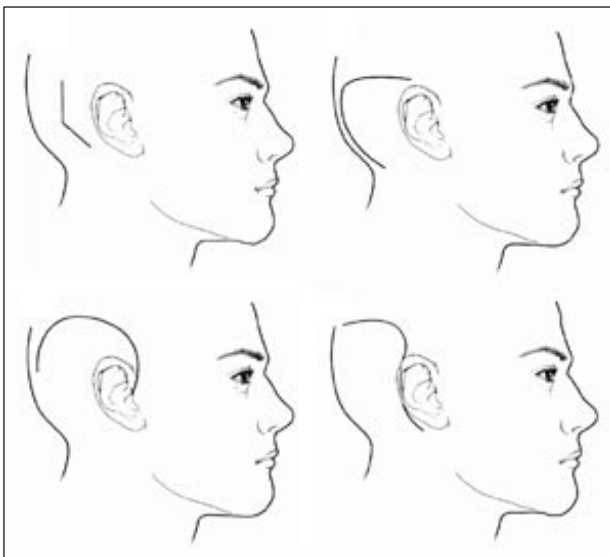
### РЕЗУЛТАТИ

Ни код једног болесника (два детета и две одрасле особе) није дошло до било каквих интраоперационих или постоперационих компликација.

## ДИСКУСИЈА

Коен (*Cohen*) [3] је класификовао компликације кохлеарне имплантације на тешке (уколико захтевају поновне операције и смештање болесника у болницу ради лечења и корекције) и на лаке (уколико се компликације повуку уз кратко лечење или без њега).

Велики број студија показује да су компликације најчешће повезане са формирањем ретроаурикулног режња. Проблеми могу бити мале дехисценције и инфекције, али и велики губици ткива која су захтевала уклањање импланта. Веб (*Webb*) и сарадници [4] у својој великој студији из 1991. године спроведеној на болесницима из Хановера и Мелбурна описују ову врсту компликације као најчешћу. Уклањање импланта је било потребно код свега 0,8% болесника (Слика 2).



СЛИКА 2. Различити типови инцизија и формирања флапова код кохлеарне имплантације.

FIGURE 2. Various types of incisions and flap designs for cochlear implantation.

Флап у облику латиничног слова С са базом напред обезбеђује потпуно покривање унутрашњег дела апарата. Недостатак је у томе што се може јавити едем режња услед отежане венске дренаже под силом земљине теже. Инвертирани резови у облику латиничних слова *U* и *J* имају предност због добре артеријске исхрањености режња. Код ових режњева је важно формирати предњи мускулофацијални режањ, који обезбеђује сигурно покривање електроде.

Свакако да је повреда фаџијалног живца једна од најтежих компликација кохлеарне имплантације. Ризик се повећава када су у питању болесници са конгениталним аномалијама кохлеје. Ова компликација се ретко помиње у литератури, али најчешће као блага пролазна слабост фаџијалног живца [4, 5]. Хаус и Луксфорд (*Luxford*) [6] описују осам случајева парализа или пареза фаџијалног живца након кохлеарне имплантације. До 1998. године било је 43% пријављених случајева парезе и парализе фаџијалног живца код одраслих и 0,39% код деце [7]. Најчешћи разлог повреде живца било је загревање услед рада борера преко фаџијалног живца у фаџијалном рецесусу.

Стога аутори истичу велику важност сталне иригације операционог поља током рада, очување танке костне плочице преко фаџијалног живца и трепанацију што је могуће даље од фаџијалног живца. Тешку повреду фаџијалног живца ови аутори описују управо код детета с малформацијом кохлеје и малпозицијом фаџијалног живца (Слика 3). Понекад, да би се остварио адекватан приступ кохлеји, неопходно је „жртвовати” хорду тимпани, што може изазвати поремећај укуса, али је он најчешће пролазне природе.



СЛИКА 3. Аберантни ток фаџијалног живца кроз бубну дупљу.  
FIGURE 3. Aberrant flow of facial nerv through the cavum tympani.

Отицање перилимфе може отежати постављање електроде. Ова компликација је чешћа код конгениталних аномалија, посебно код Мондинијево дисплазије. Све ово повећава ризик од менингитиса, тако да кохлеостома мора бити добро затворена.

Компликације у смислу лоше постављене електроде у хелије хипотимпанона, компресија или увртање електроде могу довести до оштећења електроде. Према подацима из литературе, ове компликације се јављају код 0,23-1,63% болесника [8], што може захтевати поновну операцију. Код деце се овај проблем јавља чешће, као и код мање искусних хирурга. Зато технику операције треба прво научити на одраслим болесницима.

Компликације које су потенцијално опасне по живот су врло ретке. Коен и Хофман (*Hoffman*) [5], као и Деспит (*Daspit*) [9] 1991. године објављују свега два пријављена случаја менингитиса код одраслих болесника након кохлеарне имплантације. До 2002. године су *FDA* (*Food and Drug Administration*) пријављена 52 случаја менингитиса [10] и скоро увек се јављао код мале деце. Менингитису није увек претходило акутно отитис. Време појаве менингитиса је било различито: од неколико дана до неколико година после имплантације. Повезаност хируршке интервенције и менингитиса до сада није са сигурношћу потврђена ни у једној студији о овом проблему. Неколико хируршких чинилаца повећава ризик за настајак менингитиса. Најважнији фактор ризика за настајак менингитиса је то што се постављањем електроде у кохлеју директно ствара комуникациона веза унутрашњег ува са средњим увом. Уколико дође до акутног отитиса, инфекција се може проширити

на околне органе. Оно што треба имати у виду јесте чињеница да је инциденција за настанак спонтаног менингитиса већа код особа с тешком глувоћом него код контролне популације, будући да неки од ових испитаника имају аномалије кохлеје које предупредују настанак менингитиса [10]. Груби прорачуни у Сједињеним Америчким Државама показују да је од 5.000 деце узраста до пет година код којих је урађена кохлеарна имплантација, 300-400 деце имало менингитис пре имплантације, а 17 после имплантације. Изгледа да је најчешћи узрок појаве менингитиса код болесника био инструмент за постављање електроде једног од произвођача, те је апарат повучен из употребе. Саветује се такође вакцинација ових болесника против бактерија *Haemophilus influenzae* и *Streptococcus pneumoniae*, које су најчешћи изазивачи менингитиса, поготово болесника с увећаним вестибулним акведуктом, Мондинијевом дисплазијом и измењеним имунитетом.

Неки болесници се жале на тинитус после имплантације. Мада Келсал (*Kelsall*) [11] тврди да се код старијих болесника (60-80 година) не јавља повећани ризик од настанка компликација, они су ипак склонији да имају проблема с равнотежом него што су то млади болесници [12]. Око 70% особа с тешким оштећењем слуха показује редуковану вестибулну функцију, што се потврђује тестовима вестибуло-куларног рефлекса [13]. Кохлеарном имплантацијом се код ува са већ смањеном вестибулном функцијом она може умањити за још 50%, што може довести до вртоглавице (вертига) и нестабилности после имплантације. Према искуству неких аутора [14], болесници најчешће током прве недеље после операције осећају нестабилност. Права перзистентна вртоглавица током постоперационог периода је врло ретка. Продужени периоди нестабилности су такође врло ретки, али када постоје могу се сузбити бројним вежбама које побуђују централне компензаторне механизме.

Кохлеарна имплантација код мале деце захтева познавање анатомије темпоралне кости и утицај раста и развоја лобање на имплантирани апарат. Досадашња искуства с имплантацијом код мале деце из различитих центара показала су одличне резултате [15-17].

Иако је познато да се раст темпоралне кости наставља кроз адолесценцију, анатомски, фаџијални рецесус је потпуно развијен на рођењу [18, 19]. Најважније промене се, свакако, дешавају на мастоидној кости. Први период брзог раста мастоидне кости почиње самим рођењем а наставља се кроз рано детињство. Други период брзог раста се јавља у пубертету. Сматра се да у периоду од прве године до доба адолесценције мастоидна кост код жена у просеку може да порасте за 2,6 *cm* у дужину, 1,7 *cm* у ширину и 0,8 *cm* у дубину. Стога се препоручује да се 2,5 *cm* електроде обезбеди како би се прилагодило расту и развоју лобање и избегло одбацавање електроде [19]. С друге стране, експериментална испитивања на младим приматима су показала да кохлеарна имплантација нема утицаја на раст и развој лобање [20].

Сама инџиџија код деце слична је као и код одраслих особа. Ипак, треба имати у виду да је код мале

деце, због непотпуне развијености врха мастоидне кости, као и недостатка субкутаног ткива, главно стабло фаџијалног живца плитко постављено и лако се може повредити приликом некоректне инџиџије. Код мале деце је, због танке коже и меких субкутаних ткива, изузетно важно подићи флап заједно са кожом и тиме га заштитити од некрозе услед притиска магнета [21]. Такође, код мале деце кост лобање је тања, тако да се обично уклања до дуре, те се фиксациони шавови постављају између дуре и кости.

Потенџијални фактори ризика за настанак компликаџија током кохлеарне имплантације код мале деце су: мала лобања, неразвијеност мастоидне кости, могућност померања, па и одбацавања електроде услед раста лобање и могућност развоја акутног отитиса [5]. У једној студији америчких аутора се помиње да су се код 309 деце из САД код којих је 1991. године апарат „Нуклеус“ имплантирало 25 хирурга компликаџије јавиле код 7% болесника. Инциденџија за настанак акутног отитиса је била мања након имплантације. Миџамото (*Miyamoto*) и сарадници [22] у својој студији из 1996. године описују само две компликаџије код 100 оперисане деце – пролазну парезу фаџијалног живца и ликворну фистулу код детета с тешком дисплазијом кохлеје. Акутни отитис се у овој групи болесника јавио код већег броја деце, а двоје је чак имало и мастоидитис. Ни код једног детета се нису развили последични менингитис или било какве секвеле које би захтевале одстрањење импланта [22]. Неки аутори као најозбиљнију компликаџију сматрају квар апарата код петоро оперисане деце (9%) [23, 24]. Сматра се да повећани ризик од квара импланта код деце постоји и због повећане могућности ударца у ресивер-стимулатор услед хиперактивности деце (Слика 4). Из истих разлога веза између ресивер-стимулатора и електроде је осетљива на увртање и цепање уколико није добро осигурана. Стога је изузетно важно да се имплант добро постави у припремљено костно лежиште и да се добро фиксира нересорбилним шавовима. Технички напредак у изради импланта је такође умногоме смањио ризик од оваквих врста компликаџија.



СЛИКА 4. Повреда главе у региону кохлеарног импланта две недеље после операције, услед пада приликом игре, са последичном дехисценџијом ране и одбацавањем импланта.

FIGURE 4. Head injury in the region of cochlear implantation two weeks after the operation, due to the fall during playing, followed by wound dechiscention and implant rejection.

## ЗАКЉУЧАК

Кохлеарна имплантација је данас рутинска операција у свим развијеним земљама. Код особа с тешким оштећењем слуха код којих конвенционални апарати не дају ефекат кохлеарна имплантација представља једину могућност да се овим особама омогући да поново чују и да се тако укључе у нормалан живот. Као и сваки хируршки поступак, тако и кохлеарна имплантација може бити праћена компликацијама. Компликације које су опасне по живот су врло ретке и пажљивим радом се могу избећи, али свакако не могу бити контрааргумент за спровођење ове врсте хируршке интервенције.

## ЛИТЕРАТУРА

- 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.
- House WF. Cochlear implants: beginnings (1957-1961). *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1976; 85(Suppl 27):3-6.
- Cohen NL, Hoffman RA. Complications of cochlear implant surgery. In: Eisele D, editor. *Complications in head and neck surgery*. St Louis: CV Mosby; 1993. p.722-9.
- Webb RL, Lenhardt E, Clark GM, Laszig, R, Pyman BC, Franz BK. Surgical complications with the cochlear multichannel intracochlear implant: experience at Hannover and Melbourne. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1991; 100:131-6.
- Cohen NL, Hoffman RA. Complications of cochlear implant surgery in adults and children. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1991; 100:708-11.
- House JR, Luxford WM. Facial nerve injury in cochlear implantation. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1993; 109:1078-82.
- Roland JT. Complications of cochlear implant surgery. In: Waltzman S, Cohen N, editors. *Cochlear implants*. New York: Thieme; 2000. p.171-5.
- Clark G. *Cochlear implants. Fundamentals & Applications*. New York-Berlin-Heidelberg: Springer-Verlag; 2003. p.623.
- Dasipit CP. Meningitis as result of cochlear implantation: case report. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1991; 105:115.
- O'Donoghue G, Balkany T, Cohen N, Lenarz T, Lustig L, Niparko J. Meningitis and cochlear implantation. *Otology & Neurology* 2002; 23:823-4.
- Kelsall DC, Shallop JK, Burnelli T. Cochlear implantation in elderly. *Am J Otol* 1995; 16:609-15.
- Brey RH, Facer GW, Trine MB, Lynn SG, Paterson AM, Suman VJ. Vestibular effects associated with implantation of a multiple channel cochlear prosthesis. *Am J Otol* 1995; 16:424-30.
- 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.
- Dobie R, Jenkins H, Cohen N. Surgical results. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1995; 104(Suppl 165):6-8.
- Gantz BJ, Tyler RS, Tye-Murray N, Fryalf-Bertschy H. Long-term results of multichannel cochlear implants in congenitally deaf children. In: Hochmair-Desoyer IJ, Hochmair ES, editors. *Advances in cochlear implants*. Vienna: International Interscience Seminars; 1993. p.528-33.
- Lenarz T, Battmer R, Bertram B. Cochlear implantation in children under the age of two. In: *Abstracts of the 5th International Conference on Cochlear Implants*. New York: NYU Post-Graduate Medical school; 1997. p.45.
- Waltzman SB, Cochen NL. Cochlear implantation in children younger than 2 years old. *Am J Otol* 1998; 19:158-62.
- Bielamowicz SA, Coker W, Jenkins HA, Igarashi M. Surgical dimensions of the facial recess in adults and children. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1988; 114:534-7.
- Eby TL, Nadol JB. Postnatal growth of the human temporal bone: implications for cochlear implants in children. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1986; 95:356-82.
- Burton MJ, Shepherd RK, Xu SA, Frany BK-HG, Clark GM. Cochlear implantation in young children: histological studies on head growth, leadwire, design, electrode fixation in the monkey model. *Laryngology* 1994; 120:1307-14.
- Wang RC, Parisier SC, Weiss MH, Chute PM, Hellman SA, Sauris E. Cochlear implant flap complications. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1990; 99:791-5.
- Miyamoto RT, Young M, Myres WA, Kessler K, Wolfert K, Kirk KI. Complications of pediatric cochlear implantation. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 1996; 253:1-4.
- Luetje CM, Jackson K. Cochlear implants in children: what constitutes a complication. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1997; 117:243-7.
- Parisier SC, Chute PM, Popp AL. Cochlear implant mechanical failures. *Am J Otol* 1996; 17:730-4.

## COMPLICATIONS OF COCHLEAR IMPLANT SURGERY

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

## ABSTRACT

During the last several decades, cochlear implant has been fully recognized in treatment of severe hearing loss. Development of modern technology enabled inconceivable possibilities of technical qualities of the device as well as development of usable coding strategies, which led to extraordinary results in patient rehabilitation. Although cochlear implantation has become one of the routine operative procedures throughout the world nowadays, it gives rise to certain complications. These complications, though rare, can sometimes be very serious, even with fatal outcome. If cochlear implantation is performed by experienced and well-educated team of experts,

the possibility of complications is minimal and is certainly not the argument against cochlear implantation as a method of treatment of severe hearing impairments.

**Key words:** cochlear implantation, complications

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