

NOVI KONCEPT KOHLEARNOG IMPLANTA

NEW CONCEPT OF COCHLEAR IMPLANT

Dejan S. RANČIĆ

Klinika za bolesti uva, grla i nosa, Klinički centar Niš
Bulevar Dr. Zorana Đinđića 48, 18000 Niš, Republika Srbija

APSTRAKT

Kohlearni implant je najsofisticiranije elektronsko sredstvo za slušno oštećene. Cilj ovog rada je da proširi indikacije za kohlearnu implantaciju i podstakne diskusiju o ovoj ideji "totalnog implanta". On još ne postoji (ili mi to ne znamo) ali ja ostavljam inženjerima elektronike da iznađu tehničke mogućnosti da se napravi "hibridno" sredstvo za sluh. Ugradnja bi bila moguća kod pacijenata nakon radikalne trepanacije temporalne kosti sa značajnim padom sluha (80-90 dB). Ova grupa pacijenata ne može da očekuje ništa - osim da čuje mnogo bolje. Glavno pitanje je kako iskoristiti postoperativnu šupljinu za kohlearnu implantaciju. Mnoge od medicinskih mogućnosti već postoje. Čak mnogi od elektronskih delova već postoje.

Pred otolhirurge se postavljaju neka pitanja. Šta mi očekujemo od gluvog uva? Posebno kada je uvo imalo ili ima patološki proces? Ako bi pojedini delovi iz prezentacije mogli da budu u komercijalnoj upotrebi, šta bi bila odluka hirurga? Nakon svega, u razgovoru sa mnogim pacijentima otkriva se jednostavna ljudska želja da se nadoknadi lični nedostatak i isti učini nevidljivim.

Ključne reči: Kohlearni implantat, koncept, hirurgija

ABSTRACT

Cochlear implant is the most sophisticated electronic device for hearing impairment. The aim of this work is to spread indication for C.I. implantation and stimulate discussion about this idea of "total implant". It does not exist yet (or we don't know) but I leave to engineers of electronic to asses technical possibilities to make a "hybrid" hearing device. Application could be available for patients after radical trepanation of temporal bone with serious hearing impairment (80-90 dB). This group of patients could not expect nothing than to hear much better.

The main point is how to use this postoperatively cavity for CI. Many of medical possibilities almost done. Moreover, many of electronic parts exist yet. For otosurgeons would be establish some questions. What we expect from deaf ear? Especially when ear have or had a pathological process? If some of parts of presentation could be in commercial use, what should be surgeon's decision? Moreover in talk with many patients it discovered a simple human wish to repair his own impairment and make impairment invisible.

Key words: Cochlear implant, concept, surgery

UVOD

Kohlearni implant je najsofisticiranije pomagalo za amplifikaciju sluha. Od prvih radova koji su na eksperimentalnom nivou započeli pre više od 30 godina do danas, napredak elektronike je omogućio poboljšanje električnog signala i dobijanje sve kvalitetnijeg tona¹.

Dosadašnja tehnička rešenja vodila su smanjenju veličine amplifikatora i poboljšanju kvaliteta tona.

Sva dosadašnja rešenja u većoj ili manjoj meri su i dalje vidljiva uključujući i kohlearni implant. Sa druge strane, velika brzina provođenja impulsa kroz elektrodu omogućuje sve bolji kvalitet zvuka.

U ljudskoj prirodi je potreba da korekcija nedovoljnosti bude što manje uočljiva. U razgovoru sa mnogim pacijentima otkriva se jedna jednostavna ljudska želja - da se nedostatak nadomesti i učini nevidljivim.

Operativne tehnike su se sve više razvijale i sem klasičnog pristupa zadnjom timpanotomijom, odredile i veliku grupu alternativnih pristupa^{3,4,5}.

Šta očekivati od gluvog uva?

MATERIJAL I METODE

Uzgojem matičnih ćelija uspjelo je da se dobiju ćelije unutrašnjeg uva i njihova funkcija je demonstrirana². Nada u genetski inženjering i kloniranje tkiva i organa, što se tiče unutrašnjeg uva, daleko je od kontrolisanog rasta i razvoja. Poštediti tkiva bubne opne, slušnih košćica srednjeg uva, Eustahijeve tube i mastoida čini se bespotrebno. Ove strukture su svaka sa svoje strane potencijalni putevi oboljevanja i opasnosti za pojavu komplikacija nakon implantacije.

Psihološki momenat da pacijent nosi spoljni deo implanta i da je upadljiv za okolinu je u manjoj ili većoj meri, opterećujući za pacijenta. On je prinuđen da nađe kompromis između zadovoljstva u sluhu i razočarenja što se razlikuje od drugih.

Ideja ovog rada je da se kritički pobudi preispitivanje šta u tom smeru mogu da odrede medicina i elektronika. Šta je do medicinske etike, struke i doktrine a šta je na elektronici, da se napravi implant koji bi bio "nevidljiv" (Slika 4.).

Sa otolirurške strane alternativni pristupi daju brzu i kvalitetnu operaciju. Anatomske strukture uva i moguće disfunkcije pojedinih segmenata daju i mogućnost komplikacija. Otvorena tuba sa/bez disfunkcija samo je u većoj ili manjoj meri mesto manje otpornosti za pojavu infekcija (rino-, rinosinusogenih i infekcija iz adenoidnih vegetacija). Ćelije mastoida predstavljaju potencijalni rizik od alergijskih, fizičkih (hladnoća) i infektivnih (virusnih, bakterijskih i superinfekcija) manifestacija pa samim tim predstavljaju rizik za kompromitovanje primarno uspešne implantacije.

Ako bi ove strukture bile uklonjene i ako bi se ceo "elektronski blok" (Schema 1.) ispunio biokompatibilnim materijalom ili bio smešten u neutralnu "kapsulu" i pri tome izvela, nakon implantacije plastika kanala, uvo bi postalo funkcionalno zahvaljujući elektronici a komplikacija (osim onih izazvanih mogućom traumom) ne bi bilo.

Postoji veliki broj pacijenata koji su sa već načinjenom radikalnom trepanacijom temporalne kosti i koji bi rado prihvatili da na ovakav način vrate čulo sluha. Kod ove grupe pacijenata medicinske pretpostavke su već načinjene.

Mastoid je uklonjen, tuba obliterisana/zatvorena. Gubitak sluha na 80-90 dB (indikaciono područje za kohlearni implant) je već nakon par godina neminovan.

Tokom izvođenja ovakve operacije intraoperativno bi trebalo ukloniti epitelizovani sloj (deepitelizacija) (Slika 1.), identifikovati bazu stapesa i okrugli otvor (kao orijentire) i načiniti kohleostomu (Slika 2.). Nakon toga bi se u nju uvela elektroda (Slika 3.).

Na široko otvorenom mastoidu verovatno ne bi postojao ili bi bio lakše rešiv i problem osifikacije na kohlei jer bi dobar deo kohlee (ili bar onaj u kome se najveće evidentiraju osifikacije) bio dostupan operativnom uklanjanju.

U domenu elektronike bilo bi potrebno napraviti "hibrid", koji bi bio sličan digitalnim slušnim aparatima a koji bi na funkciji zvučnika imao aktivnu elektrodu.

Prostorne mogućnosti u temporalnoj kosti odrasle osobe postoje. Naime, oko 5-6 ccm prostora mastoida se u proseku ukloni tokom izvođenja radikalne trepanacije temporalne kosti. To je za savremena elektronska rešenja dovoljno prostora za smeštaj "elektronskog bloka".

Konstruktorski je zatim lako izvodljivo da baterije ili pojedini delovi budu lako zamenljivi po potrebi a da se ne uklanja ceo implant. Problem zamene bi bio rešavan malim incizijama i jednostavnom zamenom dela koji je otkazao. Energetsko napajanje je izazov sam za sebe i prepušten elektronici. Isto se nameće problem rešavanja osetljivog i kvalitetnog mikrofona koji bi bio u kontaktu sa spoljnim vazduhom (okolinom). Možda bi se konstruktorski mogla da izvede hermetizovana ili vodootporna varijanta koja bi bila neosetljiva na kontakt sa raznim tečnostima i vodom.

Svedoci smo neprestanog razvoja elektronike ali je na otolirurzima da sagledaju u kom smeru je uputiti da bi kvalitet života implantiranih osoba bio na nivou tehnološkog razvoja implanta⁷.

Moje razmišljanje je išlo da sa Vama podelim ideju. Odnosno, da li ova ideja ima prednosti i za sam operativni rad i za potrebu da se novi implantiraju u tom smeru.

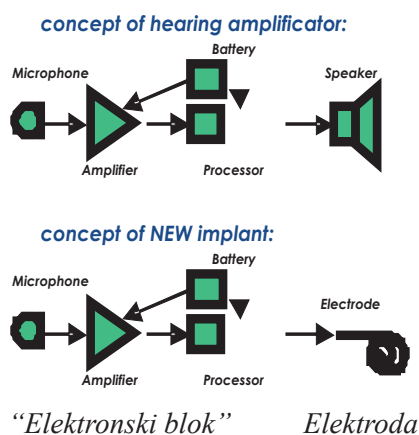
Ono što je gluvom čoveku potrebno je da čuje. Ono što bi na ovakav način bilo postignuto i motivisalo ogroman broj pacijenata je to što njihov hendikep ne bi bio uopšte uočljiv.

Mnogi pacijenti, nezavisno od pola, uzrasta, uspešnosti u životu i dr. svesni su potrebe za korišćenjem slušnih pomagala ali ih jasna upadljivost istih, odbija da se njima rado ili uopšte koriste.

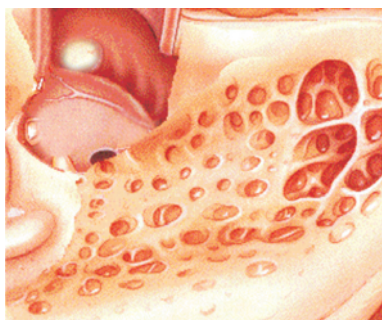
REZULTATI

Prednosti plasiranja ovakvog implanta su veliki broj potencijalnih kandidata i jednostavnost metode.

Na slikama u prilogu postavljene su pojedine šeme i detalji jedne takve operacije.



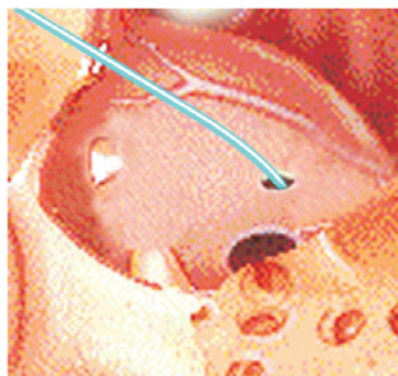
Shema 1. Razlika u elektronskom sklopu
Scheme 1. Difference in electronic solution



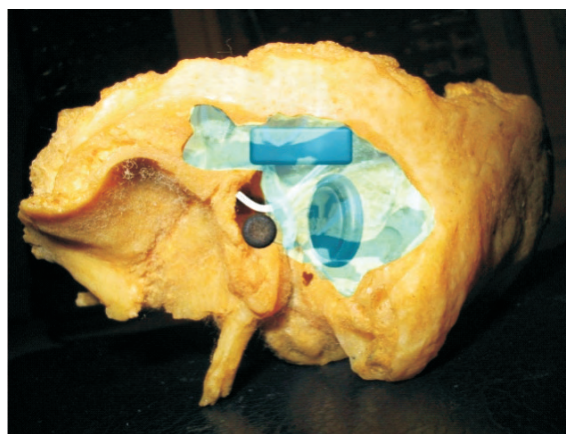
Slika 1. Deepitelizacija
Figure 1. Deepithelisation



Slika 2. Kohleostoma
Figure 2. Cochleostomy



Slika 3. Insercija elektrode
Figure 3. Insertion of electrode



Slika 4. Koncept “totalnog” implanta
Figure 4. Concept of the “total” implant

LITERATURA

1. www.fda.gov/cdrh/cochlear/index.html
2. M. Anderson, M. Bostrom, K. Pfaller, R. Glueckert, A. Schrott-Fischer, H. Rask-Andersen: „Regeneration of the human auditory nerve: A study using video microscopy and SEM of in vitro regenerated auditory nerve growth cones“. Wiener Medizinische Wochenschrift 2006; Suppl. 119, 156-159.
3. J. Kronenberg, L. Migirov, T. Dagan: „Suprameatal approach: a new surgical approach for cochlear implantation“. J Laryngol Otol 2001; 115: 283-285.
4. T. Kiratzidis, T. Iliades, W. Arnold: „Veria operation“. ORL 2002; 64: 413-416.
5. R. Hausler: „Cochlear implantation without mastoidectomy: the pericanal electrode insertion technique“. Acta Otolaryngol 2003; 123: 219-222.
6. N. Arsovic, B. Mikic, R. Radulovic, B. Radulovic: „Minimally invasive surgery for cochlear implantation - our experience“. Proceedings of the 2nd International Conference on Innovative Approaches for Cochlear Implantation; Dead Sea, Israel, March 4-7, 2006.
7. H. P. Zenner: „Totally implantable electronic hearing implant for SNHL (TICA) - the Tübingen experience“ (Abstract). Otology 2000; A04-1.