

## NASTAVNI TEKST

# UMJETNA PUŽNICA

Napisao: mr. sc. Petar Drviš, dr. med.

Klinika za ORL i cervikofacijalnu kirurgiju KB "Sestre milosrdnice"

**Pužnica** je dio unutarnjeg uha u kojem se nalaze osjetne stanice, zadužene za primanje zvučnih signala. Kada osjetne stanice propadnu u velikom broju, nastaje gluhoća. Sluh se kod blažih i umjerenih oblika naglušnosti rehabilitira uz pomoć slušnih pomagala (aparata). Do pojave umjetne pužnice, medicina nije imala mogućnosti liječenja gluhoće. Stoga, umjetna pužnica predstavlja revoluciju u liječenju gluhoće, prirodne – nastale prije razvoja govora (prelingvalno oštećenje sluha), ili stečene – nastale poslije razvoja govora (postlingvalno oštećenje sluha). Rehabilitacija sluha ima izuzetan značaj jer sluh spada u osnove komunikacije, a funkcije sluha i govora su međusobno usko povezane – slušanje omogućuje razvoj govora.

**Umjetna pužnica** (kohlearni implant) sofisticirani je elektronski uređaj koji omogućuje slušanje gluhim osobama. Umjetna pužnica pretvara zvuk u električne signale te ih putem ugrađene elektrode prenosi unutarnjem uhu i slušnim živcem dalje do dijela mozga zaduženog za percepciju zvuka i govora. Umjetna pužnica se sastoji od vanjskog i unutarnjeg dijela. Vanjski sadržava mikrofon (primanje zvuka i govora), govorni procesor (pretvaranje zvuka u električne signale) i zavojnicu (prenošenje električnih signala prijemniku). Unutarnji dio je prijamnik s elektrodom koji se ugrađuje ispod kože iza uha (šalje signal preko elektrode do slušnog živca te dalje do slušne kore mozga). Suvremene umjetne pužnice imaju višekanalne elektrode koje mogu prenijeti više slušnih informacija.

**Indikacija** za ugradnju umjetne pužnice je obostrana gluhoća ili teška obostrana naglušnost, kod osoba koje ne mogu koristiti slušno pomagalo na zadovoljavajući način, uz urednu funkciju slušnog živca. Starost kandidata za ugradnju umjetne pužnice je spuštenu i do godine dana starosti, dok gornja dobna granica nije određena. Audiološki kriteriji su prag sluha na trofrekvencijskom području od 500, 1.000 i 2.000 Hz viši od 90 dB ili razabirljivost manja od 30%. Važni prognostički čimbenici su opće zdravstveno stanje, motivacija i očekivanja pacijenta (ili roditelja) te potpora okoline pacijenta.

**Kontraindikacije** za ugradnju umjetne pužnice su: odsutnost odgovora na elektrofiziološku stimulaciju slušnog živca, psihoze, organska oštećenja mozga i teža mentalna retardacija. Malformacija ili anatomske nepravilnosti pojedinih dijelova uha i pužnice su relativna kontraindikacija za operaciju.

**Odabir pacijenata** za ugradnju umjetne pužnice vrši stručni tim koji uključuje otorinolaringologa (otokirurga i audiologa), radiologa, anesteziologa, audiorehabilitatora, govornog terapeuta, neurologa, internistu, pedijatra i psihologa.

**Dijagnostika.** Potreban je otorinolaringološki pregled i iskaz o bolesti pacijenta (anamneza). Sluh se ispituje subjektivnim i objektivnim metodama: tonski audiogram pokazuje prag sluha

za čiste tonove, evocirani slušni potencijali ispituju slušnu osjetljivost kod male djece ili utvrđuju retrokohlearno zamjedbeno oštećenje sluha, otoakustička emisija upućuje na receptorsko zamjedbeno oštećenje i može služiti kao screening test na oštećenje sluha kod novorođenčadi. Timpanometrija mjeri mehanički otpor provodnog dijela uha. Radiološkom obradom (CT mozga i pužnice) utvrđujemo prohodnost pužnice. Ispitivanje ravnoteže; gluhe osobe s urednim vestibularnim osjetilom pokazuju bolje rezultate rehabilitacije slušanja. Elektrofiziološko testiranje slušnog živca pokazuje postoji li odgovor na električnu stimulaciju. Psihološko testiranje je potrebno izvršiti zbog planiranja rehabilitacije. Nakon svih pretraga stručni tim odlučuje hoće li izvršiti ugradnju umjetne pužnice kod dotičnog pacijenta.

**Ugradnja umjetne pužnice** je složeni mikrokirurški zahvat koji se izvodi pod mikroskopom, u općoj endotrahealnoj anesteziji. Rez se radi iza uha, zbog čega kasnije nije uočljiv, izbrusi dio kosti mastoida i srednjeg uha te se napravi otvor na pužnici u koji se ugradi aktivna elektroda uređaja, rana na koži se zašije. Potom, slijedi postupak ispitivanja pojedinih kanala elektrode i mjerenja akcijskog potencijala slušnog živca (telemetrija). Nakon operacije vrši se postoperativni nadzor u jedinici intenzivnog liječenja. Prvo postoperativno usklađivanje kanala (fiting) vrši se mjesec dana nakon ugradnje umjetne pužnice, čime započinje i rehabilitacija sluha, koja traje nekoliko mjeseci ili godina.

**Komplikacije** kod ugradnje umjetne pužnice su rijetke, a mogu biti intraoperativne i postoperativne. Intraoperativne komplikacije mogu biti: djelomična insercija elektrode, insercijska trauma te perilimfatički gusher (likvoreja). Postoperativne komplikacije mogu biti: upala unutarnjeg uha (labirintitis) ili upala moždanih ovojnica (meningitis), paraliza ili električna stimulacija ličnog živca, prolazna vrtoglavica, edem ili nekroza kožnog reznja.

Komunikacija gluhih osoba je različita od čujućih osoba, a sastoji se od pisanja željene poruke, vizualnog primanja poruke čitanjem s usana, jednoručne ili dvoručne abecede te gestovnih znakova. Umjetna pužnica predstavlja svakako drugačiji oblik komunikacije. Postlingvalno gluha osoba je izvrstan kandidat za ugradnju umjetne pužnice. Kod prelingvalno gluhih osoba nastoji se što ranije ugraditi umjetnu pužnicu radi što boljeg uspostavljanja slušnog puta i razvoja sinapsi između neurona slušnog puta.

Prva operacija kohlearne implantacije izvedena je u SAD-u početkom sedamdesetih godina prošlog stoljeća. Prva operacija ugradnje umjetne pužnice u Hrvatskoj izvedena je 1996. godine na Klinici za otorinolaringologiju i cervikofacijalnu kirurgiju Kliničke bolnice "Sestre milosrdnice" u Zagrebu, a do danas je na Klinici uspješno ugrađeno preko 200 umjetnih pužnica.



## Dijelovi umjetne pužnice i njihova funkcija



### 1. govorni procesor

- putem mikrofona prima zvuk iz okoliša
- prerađuje zvuk u digitalne informacije
- putem zavojnice ili provodnog sustava prenosi informacije implantatu



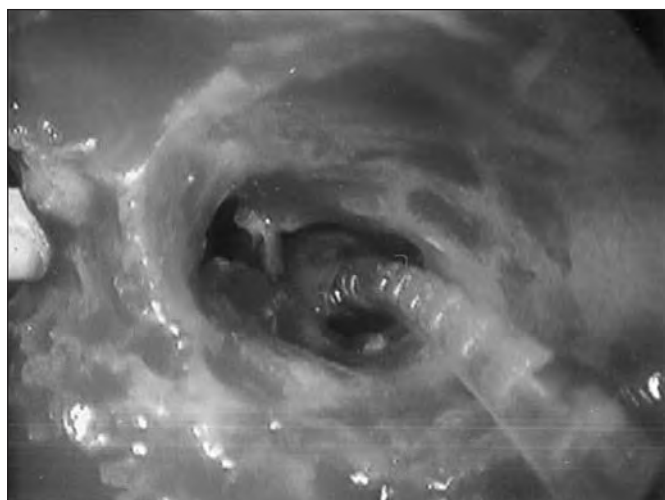
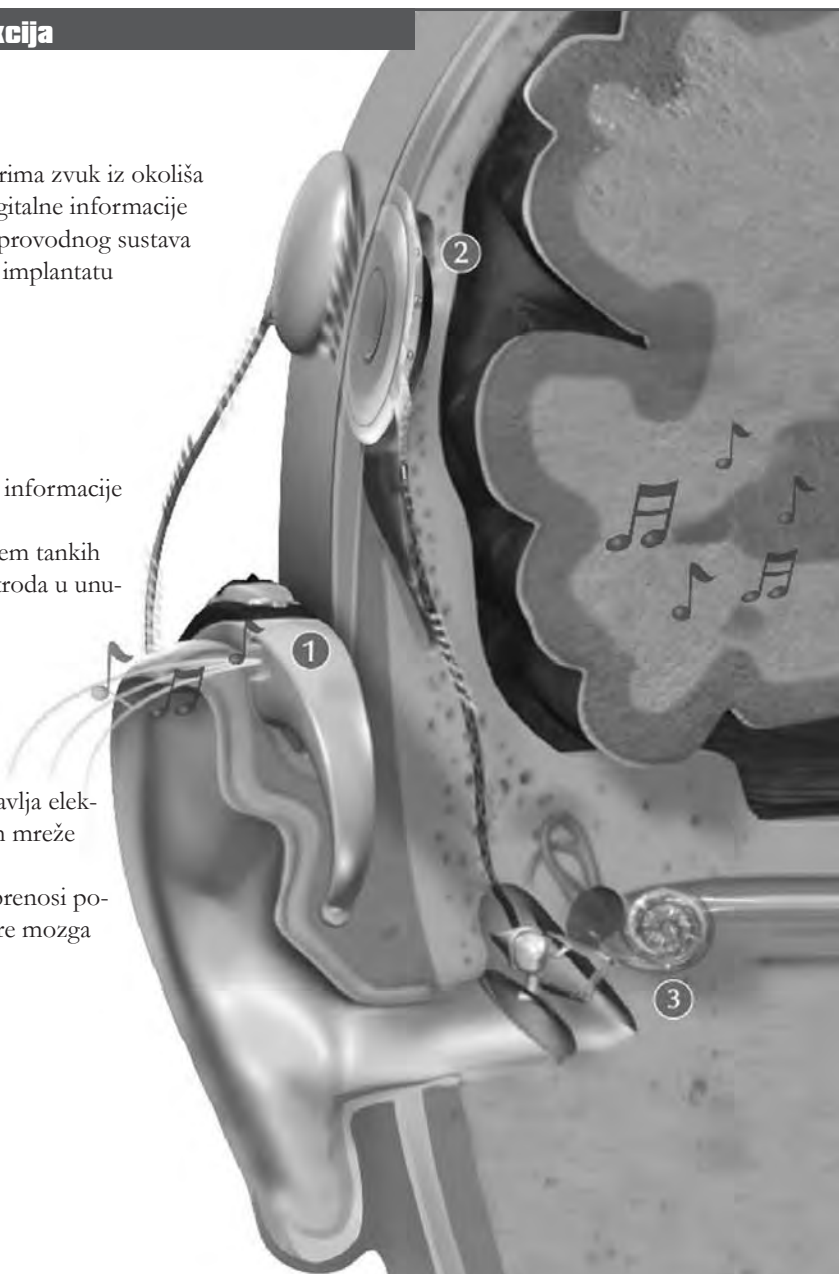
### 2. prijamnik

- pretvara prenesene informacije u električni signal
- odašilje signale putem tankih žica do mreže elektroda u unutarnjem uhu



### 3. mreža elektroda

- slušnom živcu dostavlja električne signale putem mreže tankih elektroda
- slušnim se živcem prenosi podražaj do slušne kore mozga



**Mikrokirurški zahvat ugradnje umjetne pužnice. Rez se radi iza uha, izbrusi se dio kosti mastoida i srednjeg uha te se napravi otvor na pužnici u koji se ugradi aktivna elektroda uređaja, rana na koži se zašije**