

Pochopenie kochleárných implantátov





Obsah

Sluchový orgán	4
Ako počujeme	6
Prečo majú ľudia problémy so sluchom	7
Kto môže profitovať z kochleárneho implantátu	10
Ako pracujú kochleárne implantáty	11
Prečo nemusí byť kochleárny implantát užitočný	12
Úžitok z kochleárnych implantátov	14
Obmedzenia kochleárnych implantátov	16
MED-EL COMBI 40+	17
Stratégie pre spracovanie reči	21
Úloha kochleárneho implantačného tímu	22
Komplexné posúdenie	23
Operácia	25
Prvé zvuky cez kochleárny implantát	26
Doplňujúci program	27

Pochopenie kochleárných implantátov

Táto brožúra je navrhnutá na doplnenie množstva informácií, ktoré firma MED-EL poskytla kochleárnemu implantačnému tímu. Pravdepodobne ste sa s nimi už mohli stretnúť alebo čiastočne dozvedieť od niekoho z kochleárneho implantačného tímu. V tomto prípade bude brožúra slúžiť na pripomenutie získaných vedomostí alebo si ju môžete prečítať, aby ste neskôr mohli na túto tému diskutovať s Vaším implantačným tímom. V tejto brožúre si povieme o sluchovom orgáne, ako počujeme, prípady porúch a vyšetrenia nášho sluchu. Neskôr sa budeme zaoberať prácou kochleárneho implantačného tímu, kto z implantácie môže profitovať. Ďalej budú popísané základné kroky na získanie implantátu, či je skutočne potrebný a či je to primeraná liečba pre Vašu rodinu alebo člena Vašej rodiny.

V prípade, že potrebujete akékoľvek ďalšie informácie alebo vysvetlenia, obráťte sa prosím Vás na Váš kochleárny implantačný tím.



Sluchový orgán

Existujú tri základné časti sluchového orgánu:

Vonkajšia časť

- Ucho alebo ušnica
 - pomáha nám určiť odkiaľ prichádza zvuk
- Zvukovod (časť, kde vzniká ušní maz)
 - chová sa ako zvukový kanál

Stredná časť

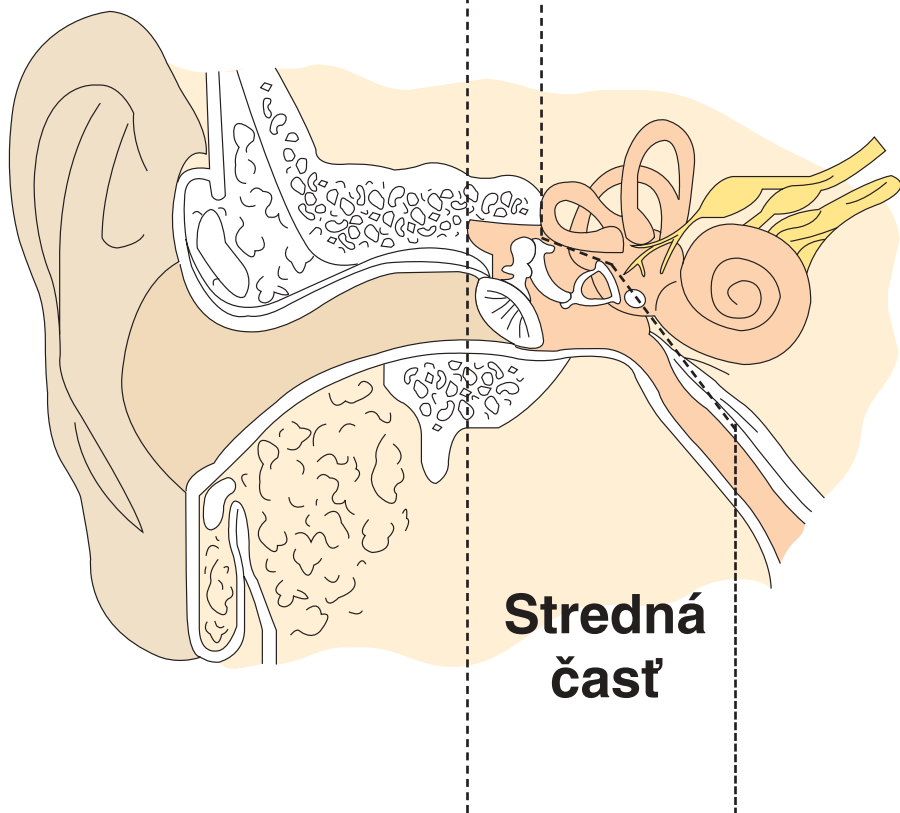
- Ušný bubienok alebo tympanická membrána
 - je napätý ako koža bubna, mení zvuk na vibrácie
- Reťaz troch malých kostičiek - kladivko, nákovka a strmienok
 - týmito kostičkami prechádzajú vibrácie do vnútorného ucha

Vnútorná časť

- Vnútorná časť alebo kochlea
 - v tvare slimáka a je vyplnená tekutinou. Obsahuje veľmi citlivé bunky nazývané vláskové bunky, ktoré majú na vrchole jemné vlásky. Tieto vláskové bunky hrajú veľmi dôležitú úlohu pri umožnení počutia
- Vestibulárny systém
 - obsahuje špeciálne bunky, ktoré umožňujú dosiahnuť rovnovážny stav
- Sluchový nerv
 - vedie z kochley do mozgu

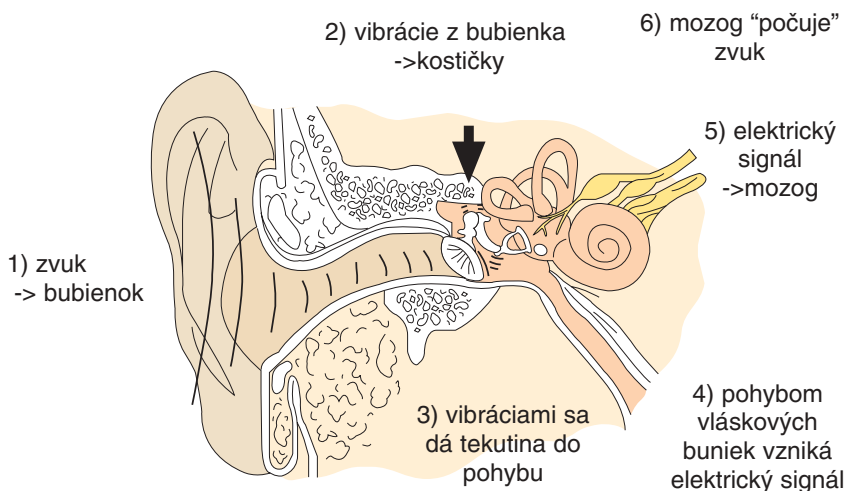
**Vonkajšia
časť**

**Vnútná
časť**



Ako počujeme

1. Zvuk prichádzajúci do zvukového kanálu sa dostáva k bubienku. Bubienok je našponovaný ako koža reálneho bubna, a keď je zvuk prítomný, začne vibrovať.
2. Tieto vibrácie prechádzajú cez reťaz stredoušných kostičiek do kochley (vnútorná časť).
3. Vibrácie spôsobia pohyb tekutiny v kochley.
4. Tento pohyb spôsobí, že sa vlásokové bunky dajú do pohybu. V tomto prípade vlásokové bunky vysielajú slabý elektrický signál, ktorý je zachytený sluchovým nervom. Vlásokové bunky na jednom konci kochley vysielajú signál s informáciou o nízkych alebo basových tónoch a tie, čo sú na druhom konci, vysielajú informáciu o vysokých tónoch.
5. Tento elektrický signál prechádza nervom do mozgu.
6. Mozog interpretuje elektrický signál ako zvuky.



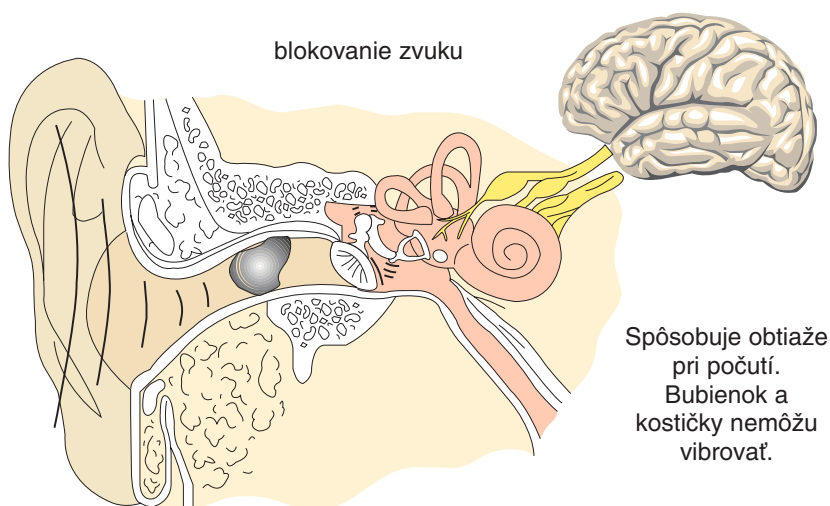
Prečo majú ľudia problémy zo sluchom

Prevodová porucha sluchu

- Ľubovolný problém vo vonkajšom alebo strednom uchu môže blokovať zvuk prichádzajúci do ucha a spôsobí **prevodovú poruchu sluchu** (názov odvodený z toho, že ucho nedostáva zvuk v správnom tvare).
- Prevodové poruchy sú obvyčajne mierne alebo **stredne ťažké**, spôsobujú poruchu približne až do 60 - 70 dB.
- Prevodové poruchy sluchu v niektorých prípadoch **môžu byť dočasné**.
- V mnohých prípadoch môžu pomôcť **lieky alebo chirurgický zákrok**, závisiaci od typu poruchy.
- Tento typ poruchy sluchu môže byť obvyčajne veľmi dobre odstránený pomocou **naslúchacieho aparátu**.

Prevodová porucha sluchu je spôsobená z dôvodu:

problém vo VONKAJŠOM alebo STREDNOM UCHU



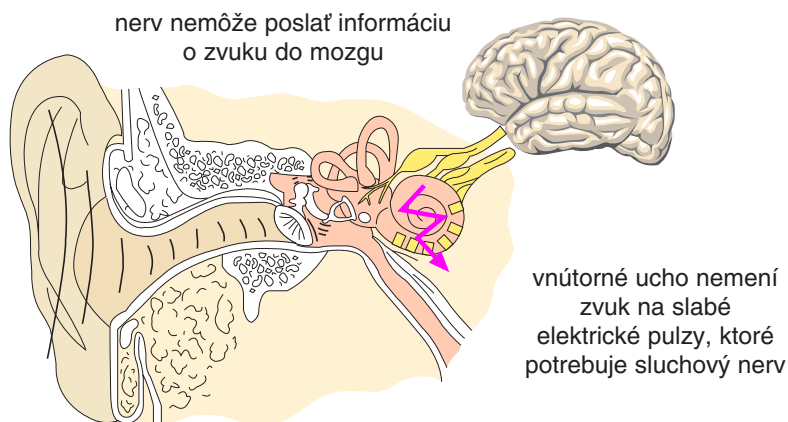
Prečo majú ľudia problémy zo sluchom

Sensorineurálna porucha sluchu

- Problém vo vnútornom uchu môže spôsobiť **sensorineurálnu poruchu sluchu**.
- Porucha sluchu môže byť **mierna, stredne ťažká, ťažká, veľmi ťažká alebo úplná**.
- Sensorineurálne poruchy sú obvyčajne stále.
- Neexistuje **žiadna chirurgická procedúra** na liečenie tohoto problému, **lieky môžu pomôcť len v niektorých prípadoch**.
- **Konvenčné naslúchacie aparáty** môžu pomôcť len pri miernych až ťažkých poruchách sluchu.

Kochleárne implantáty môžu byť veľmi efektívnou voľbou pre tie osoby, ktoré majú ťažkú, veľmi ťažkú alebo úplnú stratu sluchu, teda pre ľudí, ktorí nie sú schopní zosilniť rečovú informáciu dokonca ani s najvýkonnejším naslúchacím aparátom.

Sensorineurálna porucha sluchu je spôsobená z dôvodu:
problém vo VNÚTORNOM UCHU alebo KOCHLEY



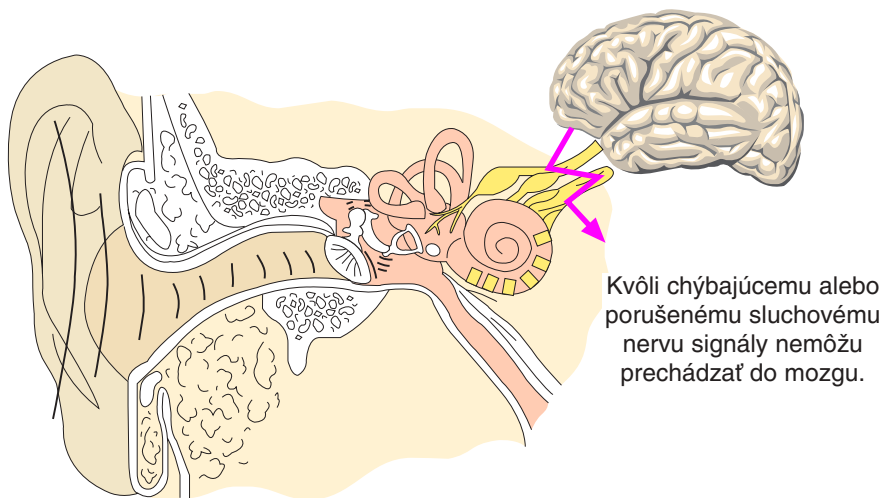
Nervová porucha sluchu

- Veľmi zriedkavá porucha sluchu môže byť spôsobená absenciou alebo poruchou sluchového nervu, čo vyústí do nervovej poruchy sluchu.
- Konvenčné naslúchacie aparáty dávajú len malý úžitok, pretože nerv nie je schopný prenášať dostatok informácií do mozgu.
- Kochleárny implantát nebude účinný v prípade, keď sluchový nerv nie je funkčný.

V týchto prípadoch pomáhajú tzv. **kmeňové implantáty (ABI implantáty)**.

Nervová porucha sluchu je spôsobená:

problém v NERVOVEJ DRÁHE





Kto môže profitovať z kochleárneho implantátu

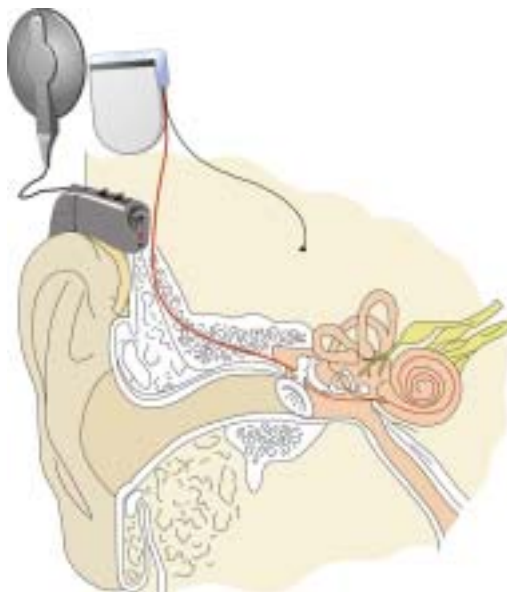
Kochleárny implantát je jedinou primeranou pomôckou pre poruchy predovšetkým spôsobené problémom vo vnútornom uchu (kochlea). Sú určené pre tie osoby, ktoré nie sú schopné zosilniť rečovú informáciu dokonca ani s najvýkonnejším naslúchacím aparátom.

Deti tak ako aj dospelí môžu efektívne používať kochleárny implantát, či už sú od narodenia hluchými alebo sa porucha sluchu vyskytla behom života. Nie je možné predvídať, aký úžitok bude mať jednotlivá osoba z kochleárneho implantátu, avšak nasledujúce body sú jasne určené:

- Čím je dlhšia doba ťažkej poruchy, tým je viac obmedzený úžitok resp. je to viac menej pravdepodobné.
- Narodené deti budú mať najväčší úžitok z implantácie, ak budú mať implantát pred tým, než dosiahnú 5 rokov a prednostne 3 roky.
- Ak má osoba vyvinutú reč a jazyk, môže mať väčší úžitok z kochleárneho implantátu.

Ako pracujú kochleárne implantáty

1. Zvuk je prijatý mikrofónom a zmenený na elektrický signál.
2. Tento signál postupuje do rečového procesoru, kde je “kódovaný” (zmenený na špeciálne vzorky elektrických pulzov).
3. Pulzy sú posielané do cievky a potom sú prenášané cez neporušenú kožu (rádiovými vlnami) do implantátu.
4. Implantát vysiela elektrické pulzy do elektród v kochley.
5. Sluchový nerv zachytáva tieto slabé elektrické impulzy a vysiela ich do mozgu.
6. Mozog detekuje tieto signály ako zvuk.





Prečo nemusí byť kochleárny implantát užitočný

Séria typických dôvodov zahŕňa:

Vaše počutie je “príliš dobré”

Najčastejší dôvod na nepotrebu kochleárneho implantátu je, že počutie je “príliš dobré”. Ak osoba dokáže počuť dostatok zvukov reči cez dobre nastavený naslúchací aparát, aj keď potrebuje odzerať na zvýšenie porozumenia, tak toto je za normálnych okolností pre nich najlepšia voľba.

Mali ste veľmi ťažkú poruchu sluchu dlhú dobu

Ak sluchový nerv nebol stimulovaný dlhú dobu, nemusí dostatočne prenášať zvukovú informáciu i s kochleárnym implantátom. Mozog tiež potrebuje od detstva isté skúsenosti s porozumením zvuku, aby dokázal optimálne spracovať informácie, ktoré dokáže kochleárny implantát vyslať.

Kochlea nie je hlavným dôvodom straty sluchu

Kochleárny implantát je navrhnutý pre poruchu funkcie vnútorného ucha. Kochleárny implantát nemôže pomôcť v prípade, keď je porucha niekde inde.

Pravdepodobne chirurgický zákrok nebude úspešný

Kochlea sa môže nachádzať vo veľmi zlom stave na to, aby sa do nej mohli zaviesť elektródy. Napr. sluchový nerv môže byť poškodený alebo zničený, kde pravdepodobne klasický kochleárny implantát nepomôže.

Lekársky nevhodný

Pacient potrebuje byť dostatočne zdravý, aby podstúpil operáciu, prijal a zotavil sa z anestézie a z operácie. V niektorých prípadoch u dospelých je za potreby úplná lokálna anestézia. Osoba musí byť v dostatočne fyzickej kondícii na zvládnutie celého programu potrebného k používaniu implantátu, vrátane nosenia externého zariadenia, nastavenia rečového procesora a zahrnutie do rehabilitačného programu.

Nevhodné očakávania, ktoré môže mať pacient z úžitku kochleárneho implantátu

Je potrebné, aby rodičia alebo rodina mala realistické očakávania o možnom úžitku. Čo očakávať a čo neočakávať by malo byť prediskutované s implantačným tímom.

Nedostatok podpory od rodiny alebo od pracovníkov zabezpečujúcich starostlivosť

Podpora od rodiny alebo od pracovníkov zabezpečujúcich starostlivosť je dôležitá a skutočne rozhodujúca v prípade dieťaťa s kochleárnym implantátom. Mať kochleárny implantát je rozhodnutie pre celý život. Pacienti dosiahnu optimálne výsledky v prípade, že je zariadenie dobre naprogramované, plne funkčné a ak podstúpia rehabilitačný program, ktorý je navrhnutý špecialistami z implantačného tímu.



Úžitok z kochleárnych implantátov

Počutie každodenných zvukov

Prakticky všetci užívatelia profitujú z toho, že môžu počuť viac okolitých zvukov z prostredia. To pomáha ľuďom byť v styku so svojim okolím. Tiež je význačný bezpečnostný ohľad, pretože zariadení umožňuje ľuďom počuť dopravné zvuky, sirény, alarmy a pod.

Počutie a porozumenie reči

Prakticky všetci užívatelia budú počuť zvuky cez kochleárny implantát. Obyčajne trvá istú dobu než začnú rozumieť týmto zvukom, predovšetkým to platí pre deti. Byť schopný počuť reč môže byť výborná pomôcka pre tých, ktorí odzerajú a okrem toho to uľahčuje komunikáciu pre širokú obec užívateľov.



Ďalej, užívatelia môžu rozumieť reči bez odzverania. Veľké množstvo užívateľov to za istý čas dosiahne.

Zlepšenie rečovej schopnosti užívateľa

Počutie vlastnej reči a reči druhých pomáha užívateľom kochleárneho implantátu jemné ladenie vlastnej reči.

Počúvanie obklopujúceho šumu

Ak je prítomný obklopujúci šum, je počutie reči oveľa obtiažnejšie pre všetkých, avšak pre užívateľov naslúchacích aparátov a kochleárnych implantátov obzvlášť. Kochleárny implantát COMBI 40+ má zabudované špeciálne funkcie pre tieto účely, ktoré zahŕňajú vysokú stimulačnú rýchlosť a novú reč-kódujúcu stratégiu zabezpečujúcu vynikajúce porozumenie reči za prítomnosti obklopujúceho šumu.

Používanie telefónu sa môže stať skutočnosťou!

Mnoho užívateľov je schopných porozumieť reči bez odzverania. Niektorí po určitom čase sú schopní viesť interaktívne konverzácie cez telefón.



Obmedzenie kochleárnych implantátov

Existuje široký rozsah výhod získaných pomocou kochleárnych implantátov, výhody počínajúc od pomôcky v odzeraní k porozumeniu reči bez odzerania.

Predvídanie výhod použitia

Zatiaľ neexistuje žiadny test, ktorý úplne predvída, aký veľký úžitok pre pacienta bude mať. Rozsah úžitkov ovplyvňujú aj dané faktory, ktoré sú diskutované v sekcii “Kto môže profitovať z kochleárneho implantátu”.

Riziko zlyhania zariadenia

Ako so všetkými technickými zariadeniami, tak i v tomto prípade existuje malé nebezpečie porušenia implantátu. To sa však vyskytuje len zriedkavo. Re-implantácia s novým implantátom bola vysoko úspešná.

Každodenná opatrosť a prevencia

System je ľahko ovládateľný, avšak je potrebné dodržiavať určité pravidlá:

- Udržiavať externú časť zariadenia v suchu (ako u naslúchacieho aparátu).
- Vyvarovať sa aktivít a športov, ktoré by mohli spôsobiť prudký úder do hlavy.
- Nevystavovať sa zbytočnej statickej elektrike.
- Zdroje rádiových frekvencií (napr. mobilné telefóny) môžu pre niektorých užívateľov spôsobiť dočasnú interferenciu so zvukom cez implantát.
- Užívatelia kochleárnych implantátov sa môžu zúčastňovať väčšiny každodenných aktivít. Športy, ako je napr. box, nie sú odporúčané.

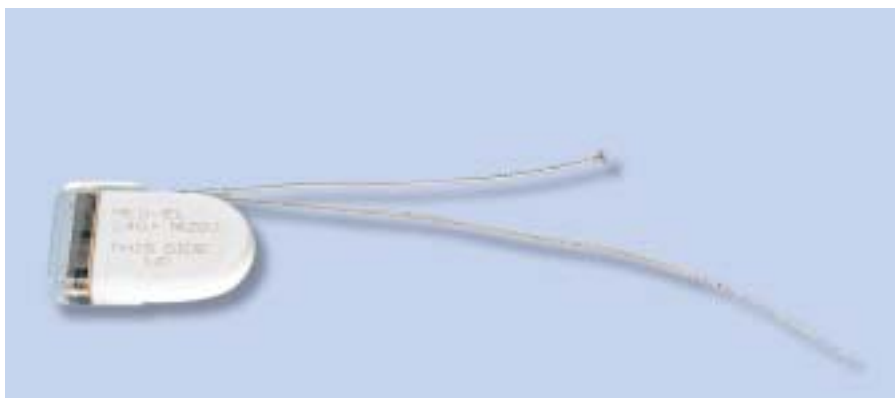
MED-EL COMBI 40+

Nová generácia kochleárných implantačných systémov

Zloženie:

Elektródové pole COMBI 40+

- Umožnené v troch typoch:
 - Štandardné pole: najdlhšie elektródové pole na trhu, umiestni sa hlboko do kochley, aby sa mohlo stimulovať čo najviac nervových zakončení.
 - Skrátené pole: špeciálne navrhnuté pre osifikáciu alebo malformáciu kochley.
 - Rozdelené elektródové pole: pre vysoký stupeň osifikácie kochley.





Správna implementácia CIS stratégie je rozhodujúca pre optimálne výsledky¹

COMBI 40+ systém optimálne implementuje CIS stratégiu, pretože

- používa digitálne filtre,
- dokáže stimulovať vysokou rýchlosťou,
- zabezpečuje nové informácie v každom pulze,
- umožňuje použiť záušný rečový procesor,
- správne implementuje technické parametre,
- má flexibilné stimulačné parametre,
- zabezpečuje, že sa stimulačné pulzy neprekrývajú,

¹ Wilson B, et al.: Better Speech Recognition with Cochlear Implants, Nature 236-238, 1991

MED-EL COMBI 40+

Nová generácia kochleárných implantačných systémov

- výskum ukázal nebyvalú úroveň porozumenia reči,
- aj keď je obtiažne porovnať štúdie rečových diskriminačných testov MED-EL zariadení, zásadne dosahovali jedinečné výsledky,

	MED-EL ¹ CIS	MED-EL ¹ CIS	NUCEUS SPEAK ²	NUCLEUS ACE ²	NUCLEUS CIS ²	CLARION CIS ³
stredná hodnota monosylabic kých slov	po 6 mesiacoch 51%	po 1 roku 58%	po 1 roku 42%	neúplné 40%	neúplné 36%	po 6 mesiacoch 30%

- predbežné štúdie indikujú, že výsledky s TEMPO+⁴ sú dokonca lepšie.

¹ Wilson B, et al.: Presented at the Polizer Meeting (Zurich, 1999) on Multicentric evaluation of the new MED-EL TEMPO+ ear level speech processor for the COMBI 40/40+ implants.

² Arndt, et al.: Within-Subject Comparison of Advanced Coding Strategies in the Nucleus 24 Cochlear Implant, Cochlear Corp.

³ Schindler, et al., Clarion Patient Performance: An Update on the Clinical trials, Annals of Otology, Rhinology & Laryngology, Sept. 1995

⁴ Helms J, et al.: Comparison of the TEMPO+ Ear-Level Speech Processor and the CIS PRO+ Body-Worn Processor in Adult MED-EL Cochlear Implant Users, ORL 2001; 63:31-40



MED-EL COMBI 40+

Nová generácia kochleárných implantačných systémov

TEMPO+ záušný rečový procesor

- Odstúpilo sa od konvenčných tvarov naslúchacích aparátov, má štylisticky nový dizajn.
- Je flexibilný čo sa týka nosenia a môže byť rozdelený na 2 časti, keď je to nutné. Môže byť nosený za uchom, lícom, s vlasovou sponou alebo stuhou, na okuliaroch, na klobúku - podľa vlastnej voľby.
- Čo je však dôležité, procesor má **identickú alebo dokonca lepšiu výkonnosť** ako je väčší rečový procesor nosený pri tele.



Pri tele nosený rečový procesor CIS PRO+

- Ľahko použiteľný a spoľahlivý rečový procesor.
- Vybavený monitorovacím systémom, ktorý zabezpečuje spoľahlivú funkciu.
- Dve indikačné svetielka, ktoré upozorňujú užívateľa alebo v prípade detí osobu zabezpečujúcu starostlivosť o možných problémoch s procesorom alebo káblom.

Stratégia pre spracovanie reči

Stratégia pre spracovanie reči je špeciálny kód použitý na zmenu zvuku do elektrických pulzov. Tieto elektrické pulzy sú posielané do elektród v kochley, odkiaľ ich potom zachytáva sluchový nerv. Cieľom stratégie pre spracovanie reči je reprezentovať reč čo najviac prirodzene.

Rečový procesor obsahuje elektroniku, ktorá určuje použitou stratégiu. Preto s MED-EL COMBI 40+ nie je nutná re-implantácia v prípade, že sa objaví nová stratégia.

MED-EL COMBI 40+ používa vysoko-rychlostnú CIS stratégiu (Continuous Interleaved Sampling)

- pretože je veľmi rýchla, reprezentuje reč viac prirodzene,
- pretože výsledky získané od užívateľov dokazujú jej pozoruhodnú efektivitu,
- pretože je to momentálne najlepšia stratégia.

MED-EL COMBI 40+ taktiež ponúka vysoko-rychlostnú Spectral Peak (“n-of-m”) stratégiu, ktorú si môže užívateľ vybrať, ak ju uprednostní (pre rečový procesor CIS PRO+). Obe stratégie umožnené s MED-EL COMBI 40+ sú klinicky overené ako vysoko efektívne.



Úloha kochleárneho implantačného tímu

Kochleárna implantácia sa vykonáva v špeciálnych centrách, kam sú pacienti obyčajne doporučení lokálnymi lekármi alebo ORL odborníkom.

Kochleárny implantačný tím zahrňuje

úloha

ORL chirurg

medicínske zhodnotenie, chirurgia

audiologický výskumný pracovník

hodnotenie sluchových schopností

klinický audiológ

nastavovanie procesoru, programovanie a doplňujúce merania

logopéd

hodnotenie reči a jazykovej úrovni, rehabilitácia a podpora

technický pracovník

technická podpora

psychológ

hodnotenie psychickej úrovni a podpora

administratívny pracovník

administratíva

koordinátor implantačného tímu

koordinácia a aktivity

Zhrnuté posúdenia

Audiologické

- úroveň počutia s a bez naslúchacieho aparátu pre tóny a/nebo pre šum, pre reč,
- test funkcie sluchového nervu,
- preukázanie existencie ďalších závažných dodatočných podmienok alebo potrieb
- konštatovanie primeraných očakávaní.

Lekárske

- hodnotenie typu poruchy sluchu,
- celkové zdravie,
- stav sluchových orgánov,
- preukázanie existencie ďalších závažných dodatočných podmienok alebo potrieb,
- konštatovanie primeraných očakávaní.

Radiologické

- CT a/alebo NMR merania pre obe uši.

Psychologické

- schopnosť vyrovnáť sa s operáciou,
- schopnosť vyrovnáť sa s celým programom,
- preukázanie existencie ďalších závažných dodatočných podmienok alebo potrieb,
- konštatovanie primeraných očakávaní.

Reč a jazyk

- zhodnotenie stavu reči a jazyka,
- preukázanie existencie ďalších závažných dodatočných podmienok alebo potrieb,
- konštatovanie primeraných očakávaní.

Vzdelávacie

- zhodnotenie stavu vývoja dieťaťa,
- preukázanie existencie ďalších závažných dodatočných podmienok alebo potrieb,
- konštatovanie primeraných očakávaní.



Operácia

Operácia obyčajne trvá od 2 do 4 hodín. Riziká týkajúce sa kochleárnej implantácie sú malé a porovnateľné s inými chirurgickými zákrokmi.

1. Obyčajne sa použije celková anestézia.
2. Koža okolo miesta implantácie je oholená.
3. Po uskutočnení základného rezu je koža prichytená, čím sa obnaží lebka.
4. Lôžko pre implantát sa vyvrta v kosti za uchom.
5. Postupujeme s vŕtaním smerom ku kochley.
6. Elektródové pole sa umiestni do kochley.
7. Elektródové pole a implantát sa pevne upevní.
8. Koža sa znovu dá do pôvodnej polohy a rana sa zošije.
9. Obyčajne sa pacient po prebudení cíti trochu nepohodlne. V prípade potreby sa použijú lieky proti bolesti.
10. Pacient sa obyčajne prebudí na druhý deň. Doba pobytu v nemocnici závisí od lokálnych zvyklostí, obvykle dlhšie než 3 dni.

Prvé zvuky cez kochleárny implantát

Rečový procesor sa nastavuje od 3 do 6 týždňov po chirurgickom zákroku. Rečový procesor je nastavovaný individuálne pre každého pacienta zvlášť.

Programovanie procesora pre užívateľa:

- Užívateľ má na sebe procesor.
- Procesor sa pripojí k počítaču rady PC.
- Počítač generuje signály pri dôkladne kontrolovaných úrovniach.
- Užívateľ naznačuje
 - minimálny ale ešte počujúci prah (T-úrovne),
 - maximálne hlasný avšak pohodlný prah (MCL-úrovne).
- Tieto dva signály sú merané pre všetky elektródy v kochley.
- Použitím týchto informácií sa v nastavovacom software vytvorí program, ktorý alokuje zvuky medzi týmito dvoma úrovňami. Dostatočne hlasné na to, aby zvuk bol dobre počutý, ale nie tak hlasitý, aby to bolo nepohodlné. Program sa potom ďalej doladuje behom ďalších stretnutí.



Doplňujúci program

Užívateľ kochleárneho implantátu potrebuje byť plne zapojený do doplňujúceho programu navrhnutého kochleárnym implantačným tímom pre pacientov v snahe čo najefektívnejšie užívať kochleárny implantát. Doplňujúci program závisí od lokálnych praktík, avšak môže zahŕňať:

Schopnosť pomôcť, poradiť a podporiť

Asistencia by mala byť nie len z dôvodov technických, ale taktiež pri základných otázkach. Tím Vám taktiež môže dať informácie na podporné skupiny pre užívateľov kochleárnych implantátov a ich rodín.

Pravidelné lekárske kontroly

Implantát by mal byť pravidelne kontrolovaný lekárom.

Pravidelné preprogramovanie rečového procesoru

Schôdzka takisto umožňuje skontrolovanie správnej funkcie zariadení. Audiológ taktiež môže urobiť drobné zmeny alebo vylepšenie v programe v snahe zvýšiť úžitok z implantačného systému.

Rečová a jazyková terapia a rady

Pravidelná rečová a jazyková terapia je obvyčajne možná, predovšetkým pre deti.

Výchova a podpora (pre deti)

Deti, ktoré používajú kochleárny implantát, majú obvyčajne pravidelný kontakt s výchovným špecialistom, ktorý je kvalifikovaný pracovať so sluchovo postihnutým. Špecialista radí, podporuje a monitoruje progres dieťaťa s kochleárnym implantátom.



OFFICES WORLDWIDE

MED-EL
MEDICAL ELECTRONICS

MED-EL Centrála
Fürstenweg 77a
A-6020 Innsbruck,
Rakúsko
Tel. +43-512-28 88 89
Fax +43-512-29 33 81

MED-EL Nemecko
Tel. +49-8151-77 03-0
Fax +49-8151-77 03-23

MED-EL Viedeň
Tel. +43-1-317 24 00
Fax +43-1-317 24 00-14

MED-EL Veľká Británia
Tel. +44-14 84-68 62 23
Fax +44-14 84-68 60 56

MED-EL Španielsko
Tel +34- 91 80 41 527
Fax +34- 91 80 44 348

MED-EL Hellas
Tel. +30-31-330 220
Fax +30-31-330 220

MED-EL USA
Tel. +1-919-572-2222
Fax +1-919 -484 -9229

MED-EL Latinská Amerika
Tel. +54-11-4954-0404
Fax +54-11-4954-0404

MED-EL Stredná Amerika
Tel. +1-305-940-7362
Fax +1-305-940-7363

MED-EL Ázia Pacifik
Tel. +632-807-8780
Fax +632-807-4163

MED-EL Blízky východ
Tel. +9714-299 4700
Fax +9714-2994255

MED-EL Tokio
Tel. +81-3-5414 5353
Fax. +81-3-5414 5388

MED-EL Hong Kong
Tel. +852-26 11 92 78
Fax +852-2437 98 83