

Cochlearis implantáció az SZTE Fül-Orr-Gégészeti és Fej-Nyaksebészeti Klinikán

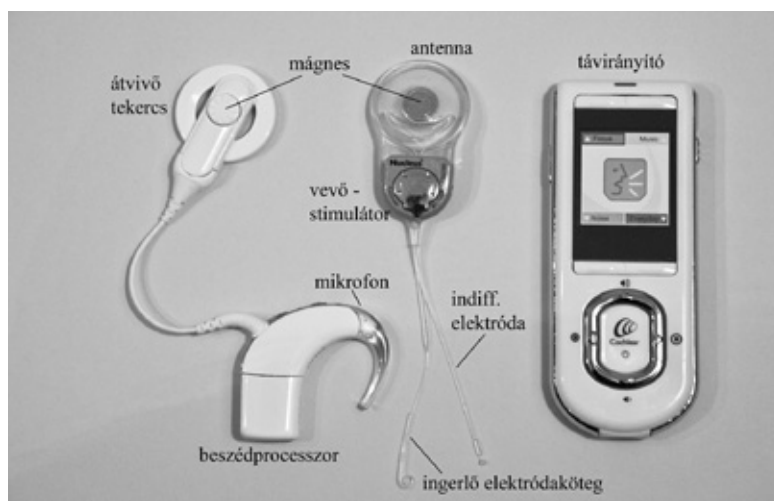
A Szegedi Orvostudományi Egyetemen 1964-ben hozták létre az önálló Fül-Orr-Gégeklinikát. Első igazgatója, *Szabon József*, kiváló gyakorlati szakember volt, aki a klasszikus fül-orr-gége gyógyászat minden ágát művelte. A fülészeti műtéti repertoár is a hagyományos sanatiós beavatkozásokra, a mastoidectomiára és az ún. radicalis fülműtétre szorítkozott. Igaz, hogy az akkor már egyre szélesebb körben terjedő tympanoplasticát nem végezték, de a bázisműtétekben szerzett óriási gyakorlat szilárd alapokat teremtett a fejlődéshez, a modern ismeretek befogadásához.

1977-ben, *Ribári Ottó* nyert kinevezést az igazgatói posztra. Nemzetközi hírvű és tekintélyű szakember volt, aki bár járatos volt a szakma minden területén, elsősorban fülbetegségekkel foglalkozott, ragyogó fülbész volt. A viszonylag hosszú múltra visszatekintő budapesti fülészeti iskola ismeretanyagát rövid idő alatt eredményesen plántálta át a szegedi klinikára. A sanatiós beavatkozások mellett egyre nagyobb számban végeztek tympanoplasticát, a dobhártya és a hallócsontláncolat rekonstrukciójára már bevált módszereket eredeti elemekkel gazdagították. Munkásságuk során eljutottak a középfül-transzplantációig. Kiemelkedően jó eredményeket értek el a különböző okból kialakuló stapes-fixációk sebészetében. A későbbi cochlearis implantáció szempontjából ez nagy jelentőséggel bír, mert a stapidotomiával, stapedectomiával szerzett tapasztalatok birtokában a fülbész számára nem idegen a belsőfül megnyitása. E tekintetben további fontos lépés volt az arcideg extra- és intratemporalis sebészetének bevezetése. Az ideg intratympanalis szakaszának megközelítése ugyanis a mastoidüreg felől történik, posterior tympanotomián keresztül, mely a fejlett cochlearis implantációs műtéti technikák egyik lényeges eleme. *Ribári* professzor a klinikán fülbészeti gyakorlóműtőt is kialakított, melyben érdeklődő munkatársai kadaver halántékcsontokon tanulmányozhatták a sebészeti-anatómiai részleteket, és gyakorolhatták a különböző műtéti technikákat. A közép- és belsőfül patológiával kapcsolatos egyes kérdések tanulmányozására számos állatkísérletet végeztek, melyek során tovább gyarapíthatták tapasztalataikat. Az audiológiai állomás műszerparkjának felfejlesztésével, elektrofiziológiai labor létrehozásával lehetővé vált a korszerű cochleovestibularis diagnosztikus módszerek, így az objektív hallásvizsgálatok bevezetése is. *Ribári* professzor széles körű hazai és nemzetközi szakmai kapcsolatai révén munkatársai

eljutottak Európa legjobb klinikáira, s az ott szerzett ismereteket sikerrel integrálták klinikai és tudományos munkájukba.

1986-ban, *Czigner Jenő* vette át a klinika vezetését. Tevékenysége átfogta a fül-orr-gége gyógyászat egészét, de különösen a gégeészet területén végzett munkássága váltott ki általános elismerést. Vezetésével azonban jelentős eredmények születtek a fülészetben is. A budapesti, a *Czigner* által közvetített, *Bauer* neve által fémjelzett kiváló pécsi fülészeti iskola elvei, tudásanyaga és a külföldről hozott tapasztalatok felhasználásával kialakult a szegedi fülészeti iskola.

A fülorvoslás törekvése a kórfolyamatok gyógyítása mellett a funkció lehetőség szerinti visszaállítása, a hallás javítása. A különböző mértékű nagyothallás visszavezethető lehet a hangvezető rendszer (vezetékes halláskárosodás), vagy a Corti-szerv, a hallóideg, magasabb hallópályák károsodására (sensorineuralis halláskárosodás). A két típus kombinálódhat (kevert jellegű halláskárosodás). A vezetékes halláskárosodások műtéttel általában javíthatóak. A tympanoplasticák jelentős mértékben, a stapes műtétek kizárólagosan ezt a célt szolgálják a hangvezető rendszer helyreállításán keresztül. Ebben a formában önmagukban vagy műtéttel kombinálva jól beváltak a hallásjavító eszközök (hallókészülékek) is. Az ún. sensorineuralis halláskárosodások, melyek döntő többségükben a Corti-szerv károsodására vezethetők vissza, többnyire hallókészülék viselését teszik szükségessé. Súlyos fokú nagyothallás vagy különösen teljes halláskiesés (siketség) esetén azonban a rendkívül fejlett, nagy teljesítményű és kifinomult digitális technikájú hallókészülékek sem segítenek. Ilyenkor egyetlen lehetőségünk marad: a cochlearis implantatio.



1. ábra.

A cochlearis implantációs rendszer (1. ábra) szőrsejt-prothesisiként fogható fel. A belső fülben, a Corti-szervben elhelyezkedő érzősejtek („szőrsejtek”) feladata a hang mechanikai energiájának elektromos, idegi impulzusokká alakítása, melyek a hallópályán a hallókéregbe jutnak. A cochlearis implantációs rendszer mikrofonjával felfogjuk a környezet hangjait, és az ún. beszédprocesszorral testen kívül elektromos jelekké alakítjuk. Ezeket a jeleket rádiófrekvenciás úton juttatjuk a rendszer belső, a fül mögött kialakított csontágyba ültetett egységére. A belső egység részét képezi az ingerlő elektródaköteg, melyet a középfülön keresztül a belső fülbe, a csiga scala tympanijába vezetünk. Az elektromos impulzusokkal így közvetlenül a csiga tengelyében összeszedődő hallóidegrostokat ingereljük, áthidalva a károsodott szőrsejteket.

A cochlearis implantáció indikációja a teljes siketség, vagy olyan súlyos fokú sensorineuralis halláskárosodás, mely jól beállított, nagy teljesítményű hallókészülékkel sem javítható megfelelő mértékben, azaz praelingualis hallássérülés esetén (gyermekek, akik siketen születtek, vagy hallásuk a beszéd megtanulása előtt károsodott) nem biztosítja a kielégítő beszédfejlődést, postlingualis hallássérülés esetén (többnyire felnőttek, akik hallása a beszéd megtanulása után károsodott) pedig a beszédmegértés nem éri el az 50%-ot. Praelingualis hallássérülésben csak akkor érhető el jó eredmény, ha a gyermek 6 éves kora, az auditoros rendszer éréseinek befejeződése előtt történik az implantáció. Amennyiben nem végzik el időben a műtétet, a gyermek siketnémvá válik.

A cochlearis implantációs rendszerrel a hallássérült a készülék beprogramozása után azonnal észleli a környezet hangjait. Postlingualisan hallássérült felnőtt esetében az implantáció eredménye azonnali és látványos. Az érett és kiterjedt központi idegrendszeri kapcsolatokkal rendelkező auditoros rendszer egyetlen meghibásodott egységét, a szőrsejteket pótolva a beteg azonnal jól hall, és verbálisan jól kommunikál. A praelingualis hallássérült gyermekek azonban át kell, hogy menjenek az auditoros rendszer érést, idegi kapcsolatainak kialakulását, a beszédfejlődést illetően ugyanazon a folyamaton, mint ép hallású társaik. Noha a készülékkel jól hallanak, a beavatkozás eredménye csak másfél – két év múlva válik egyértelművé a beszédfejlődésből a tágabb környezet számára is.

Az első igazi cochlearis implantációs rendszer a *House-féle egycsatornás 3M készülék* volt (USA). Hozzá kapcsolódva 1972-ben jelent meg az első beszédprocesszor. 1972-től a 80-as évek közepéig több mint 1000 siketet, ill. súlyosan nagyothallót, köztük több száz gyermeket implantáltak ezzel az eszközzel. Sok esetben jelentősen javította a szájról olvasást, és voltak, akik szavakat, mondatokat is megértettek segítségével.

Clark és mtsai. alkották meg Ausztráliában az első többcsatornás implantátumot (Nucleus Multi-channel Cochlear Implant), mely 1984-ben került

szélesebb körben klinikai alkalmazásra, s az általa elérhető eredmények minden addiginál jobbak és biztatóbbak voltak. Az első gyermeket 1989-ben implantálták a készülékkel.

A kongresszusi beszámoló és a szakirodalomban közltek nyomán a szakmai köztudatban Magyarországon is egyre elterjedtebbé vált a cochlearis implantáció lehetősége. Az egyetemi klinikákon lépések történtek a beavatkozás feltételeinek megteremtésére. Az első műtétet hazánkban *Ribári Ottó* professzor végezte 1985-ben a Budapesti Fül-Orr-Gégészeti Klinikán.

Mint az előzőekben láttuk, a formálódó fülészeti iskola keretében az 1980-as években a Szegedi Fül-Orr-Gége Klinikán is létrejöttek a cochlearis implantatio előfeltételei. Olyannyira foglalkoztatta a fülészeti munkacsoportot a kérdés, hogy már 1987-ben felvették a kapcsolatot *Paul Bánfai* professzorral, az európai cochlearis implantáció egyik vezető egyéniségével és előadást tartottak Dűrenben az implantációra alkalmas siket gyermekek kiválogatásának szempontjairól. A tényleges műtéttig azonban még hosszú volt az út. A területen piacvezető és világszerte elismert ausztrál Cochlear céggel való kapcsolatfelvétel után az első teendő a műtéttechnikai részletek és a készülék programozásához szükséges ismeretek elsajátítása volt. Az alakuló munkacsoport tagjai külföldi tanulmányutakon vettek részt; ezek közül kiemelkedő jelentőséggel bírt a Freiburgi és a Nottinghami Cochlearis Implantációs Központban és a Cochlear Európai Központjában, Baselben tett látogatás. A műszerparkot a gyártó cég egészítette ki a szükséges speciális eszközökkel és a programozáshoz szükséges szoftvert és magát az implantációs rendszert is ajándékként, ingyenesen bocsátotta a klinika rendelkezésére.

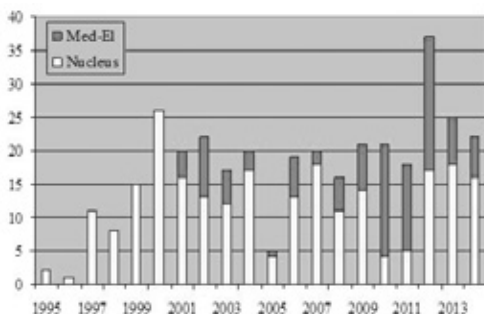
Az első cochlearis implantáció 1995. szeptember 29-én történt Szegeden. *Czigner Jenő* professzor végezte a műtétet *Nicos Marangos* freiburgi docens asszisztenciájával. A 4 ½ éves *P. Evelin* Nucleus CI22M-készüléket kapott (2. a-b. ábra).



2. a-b. ábra.

Ez évben még egy műtétet végeztek külföldi betegen, a következő évben, 1996-ban csak egy implantáció történt. Az Országos Egészségbiztosítási Pénztár 1997-től kezdte finanszírozni az eljárást: beszerezte a készülékeket, és fedezte a műtét költségeit. Ebben az évben már 11 Nucleus-implantátum állt a klinika rendelkezésére (3. ábra).

A Nucleus-implantátumokat Magyarországon először az Audiorex Kft. (ügyvezető: *Karsai Henrik*), majd a Viton Kft. (ügyvezető: *Kerekes Pál*) forgalmazta, később ezt a jogot az Amplifon Magyarország Kft. (ügyvezető: *Terman Tibor*) kapta meg. 2001-től kezdték alkalmazni az osztrák Med-El cég implantátumait. A magyarországi forgalmazó a Victofon Kft. (ügyvezető: *Hevesi János*). A klinika munkacsoportja a mai napig e két cég gyármányaival dolgozik (3. ábra).



3. ábra.

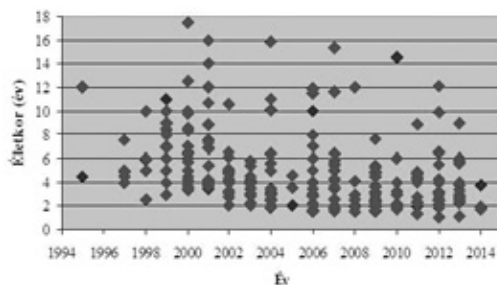
A forgalmazók mellett a gyártóktól, képviselőik közvetítésével (a Cochlear részéről *John de Mora-Mieszkowski*, *Johann Müller*, *Monika Lehnhardt*, *Antonio Sportelli*, a Med-El részéről *Ewald Thurner*, *Dominik Richnovsky*, *Angelika Heinze*) is sok, főleg technikai jellegű, szervezési, logisztikai segítséget kaptak.

A beavatkozás menete kezdetben megfelelt az *Ernst Lehnhardt* professzor, az európai cochlearis implantáció kiemelkedő alakja által Hannoverben kidolgozott „soft surgery” technikának (9. ábra). *Lehnhardt* professzor 1997-ben el is látogatott Szegedre, és *Jóri dr.* asszisztenciájával bemutató műtétet tartott.

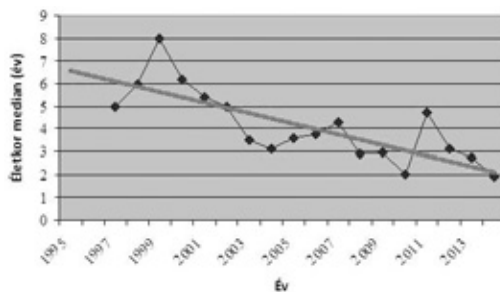
Már az első műtétek után világossá vált, hogy a cochlearis implantáció, az azt megelőző diagnosztikus munka, majd a rehabilitációs folyamat rendkívül összetett és szerteágazó tevékenység, melyet eredményesen csak jól összefogott, speciálisan képzett szakemberekből álló munkacsoport képes végezni. A lazán összeálló csapatot ütőképes implantációs teammé kellett szervezni. Az operáló orvosok *dr. Czigner Jenő* professzor és *Dr. Jóri József* docens voltak, *dr. Szilvássy Judit* és *dr. Torkos Attila* tanársegéd állandó asszisztensként vett részt a műtétekben. Az audiológiai kivizsgálást, a készülékek beállítását

dr. Kiss József Géza fizikus, tudományos főmunkatárs felügyelte, amellet, hogy a technikai feltételek biztosítása is az ő feladata volt, *dr. Szabados Éva* adjunktus audiológus-otoneurológus orvosként működött közre, az intraoperatív funkcionális vizsgálatokat és a postoperatív programozást *Tóth Ferenc* fizikus végezte. A betegekkel és a hozzátartozókkal, a rehabilitációban részt vevő pedagógusokkal, intézményekkel való kapcsolattartás, a rehabilitációs folyamat nyomonkövetése, irányítása, az ismeretterjesztő és továbbképző rendezvények szervezése, a team munkájának koordinálása *Szamosközi Alice* logopédusra hárult.

A munkacsoportnak szembesülnie kellett a ténnyel, hogy korszerű módszerekkel végzett általános újszülött-csecsemőkori hallásszűrés hiányában a praelingualis súlyos hallássérülések sokszor meglepően későn kerülnek felismerésre, és emiatt elvileg sincs mód az ideális életkorban való implantációra (4–5. ábra).



4. ábra.

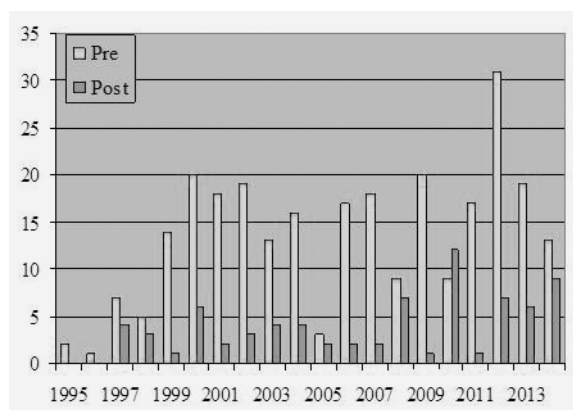


5. ábra.

Tovább rontotta a helyzetet, hogy a hallássérülttel kapcsolatba kerülő egészségügyi dolgozók és pedagógusok közül csak nagyon keveseknek voltak ködös ismereteik, a lakosság pedig egyáltalán nem hallott a cochlearis implantációról.

Még rosszabb volt, hogy egyes ellenérdekelte pedagógusok, sőt maguk a siketek, különböző okokra hivatkozva, mereven elutasították, szenvedélyes ellenpropagandát fejtettek ki az eljárással szemben. A munkacsoport a gyártó és forgalmazó cégek támogatásával és külföldi előadók bevonásával továbbképző előadások sorozatát szervezte orvosok, védőnők, pedagógusok számára. Minden lehetőséget magragadtak, hogy az elektronikus és írott media segítségével a lakosság figyelmét is felhívják az új, első hallásra fantasztikusnak ható lehetőségre.

Komoly problémát jelentett az első években igen korlátozott számban rendelkezésre álló készülékek elosztása. Prioritást élveztek a gyerekek, de közülük is azokat kellett kiválasztani, akiknél látványos eredményre lehetett számítani, hogy meggyőzzék a szkeptikusokat. Hasonló okból kellett postlingualisan hallássérült felnőtteket operálni, mert ezeknél az eredmény azonnali és rendkívül meggyőző volt. Az összes beteg mintegy $\frac{3}{4}$ -e praelingualisan hallássérült, vagyis az implantációk döntő többsége kisgyermekkorban történik (6. ábra).



6. ábra.

Az első néhány év a tapasztalatgyűjtés időszaka volt. A kérdéskör szakirodalmát napra készen kellett követni, a munkatársak számos, célzottan a cochlearis implantációval foglalkozó szimpozionon vettek részt. Rendszeres résztvevői voltak a praeoperatív diagnosztikával, a műtéti technikával, a készülék beállításával és ellenőrzésével, a rehabilitációval foglalkozó, általában a gyártó cégek támogatásával rendezett továbbképzéseknek. Szegeden is több cochlearis implantációs workshopot rendeztek (1997, 1998, 2002).

A fejlesztést végző pedagógusokkal és intézményekkel országsszerte nagyon jó kapcsolatokat sikerült kiépíteni. Nagy jelentőségű volt a Kaposvári Duráczy

József Egységes Gyógypedagógiai és Módszertani Intézménnyel kialakított együttműködés. *Mihalovics Jenő* igazgató és utóda, *Gyurina Éva* és *dr. Totth László* audiológus főorvos nagy odaadással ápolták a szakmai és baráti kapcsolatot, ami szép eredményeket hozott a súlyosan hallássérült gyermekek rehabilitációjában. A Magyar Fül-Orr-Gégeorvosok Audiológiai Szekcióján belül alakult Cochlearis Implantációs Munkacsoport társelnökei *Mihalovics Jenő* és *dr. Jóri József* voltak. Hasonlóan értékes volt az ELTE Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kar Hallássérültek Pedagógiája Tanszékhez fűződő kapcsolat. *dr. Csányi Yvonne* tanszékvezető professzor és utóda, *dr. Perlusz Andrea* a cochlearis implantáció elkötelezett híveivé és pedagógiai vonatkozásainak kiváló szakértőivé váltak. A pedagógusokkal való együttműködésben kifejtett tevékenységéért *dr. Czigler Jenő* és *dr. Jóri József* Duráczky József és Bárczi Gusztáv-emlékérmét, *Szamosközi Alice* Kempelen Farkas-emlékérmét kapott.

Pár év után érdemes volt összegezni és publikálni a tapasztalatokat. 1995–2002 között 105 implantáció történt a klinikán. Az eredmények hasonlóak voltak, mint a külföldi nagy centrumokban. A munkacsoport tagjai erről rendszeresen beszámoltak a hazai és külföldi szakmai fórumokon, ill. közölték a szaklapokban. Különlegesen érdekesek voltak a speciális esetek, amelyekről szóló beszámolók nagy visszhangot váltottak ki szakmai körökben. Körültekintő kivizsgálást, felkészülést igényelt a vak-siket, epilepsziás, daganatos, belsőfül-fejlődési rendellenességben, osteogenesis imperfectában szenvedő, meningitis következtében megsiketült gyermekek implantációja. Megszületett az első cochlearis implantációs témájú PhD-értekezés is (Szilvassy Judit: Cochlear implantation, a medical intervention utilizing electrical field stimulation. Szeged, 1999).

Az eredmények értékelésének és dokumentálhatóságának javítására a Soros Alapítvány támogatásával (Tesztsorozat gyermekek cochlearis implantatio utáni beszédpercepciójának vizsgálatára, Soros, 1999) beszédértési tesztet dolgoztak ki (7. ábra).



7. ábra.

Az első eredményekre alapozva más támogatásokra is sikerrel pályáztak, ami jelentősen előrevitte a munkát. (Eseményfüggő potenciálok paraméterváltózsai hallókészüléket viselő és cochlearis implantált betegeknél. ETT 650/1996, 1997–2000; Cochlearis implantáción átesett gyermekek rehabilitációja. Soros, 651/5, 1998; Cochlearis implantált betegeken végzett elektrofiziológiai vizsgálatok. ETT 597-11/2000, 2000–2003; Objektív elektrofiziológiai módszerek kidolgozása, alkalmazása a cochlearis implantátumok optimális működéséhez. OTKA T/14-048195, 2002–2005.)

A rehabilitációs munka hatékonyságának javítására az implantátumot viselők, illetve a gyerekek szülei, az orvosok és a pedagógusok közti tapasztalatcsere megkönnyítésére, a kapcsolatok barátságosabbá, közvetlenebbé tételére a team számos hangulatos és kötetlen összejövetelt szervezett (Mikulás, karácsonyi parti, farsangi multság, stb. – 8. ábra). Ezt a szerepet és az implantáltak érdekévédelmét a 2007-ben alakult Magyar Cochlearis Implantáltak Egyesülete és a Fülimplantáltak Egyesülete vette át.



8. ábra.

2002-től 2011-ig *Jóri József* professzor vezette a klinikát. A cochlearis implantáció továbbra is kiemelt területe maradt a klinikai munkának. A munkacsoporthoz új tagok csatlakoztak: *dr. Rovó László* docens operáló, *dr. Jarabin János András* tanársegéd audiológus orvosként. Mód nyílt infrastrukturális fejlesztésekre, a betegeket, a gyermekek szüleit méltó környezetben lehetett fogadni, a készülékek programozása, ellenőrzése, a gyermekek hallás- és beszédfejlődésének felmérése, a dokumentáció kellemes, otthonos körülmények között zajlott.

A Szegedi Cochlearis Implantációs Centrum ekkorra már nemzetközileg is ismert és elismert volt. 2002-ben *Jóri* professzort hívták meg az első szerbiai műtét elvégzésére. Novemberben *dr. Dragan Dankuc* újvidéki klinikaigazgatóval két gyermeket implantáltak sikeresen. A készülékek intraoperatív tesztelése, a műtét utáni programozás és a szerb kollégák ezirányú kiképzése *dr. Kiss József Géza* tudományos tanácsadó feladata volt.

Közben a gyártó cégeknél és a nagy külföldi centrumokban intenzíven folytak a fejlesztések. A munkacsoportnak mind elméletileg, mind a gyakorlatban követnie kellett az új ismereteket. Bővíteni igyekeztek a szakmai kapcsolatokat, együttműködést, de első helyen továbbra is a hannoveri és a freiburgi központ maradt. *Dr. Torkos Attilának* lehetősége volt a Hannoveri Egyetemi Klinikán az elméleti kutatásokba is bekapcsolódni *dr. Thomas Lenarz* és *dr. Timo Stöver* professzorok irányításával. Ennek nyomán, kétéves munka eredményeként sikerült megvédenie PhD-disszertációját (Torkos Attila: A cochlearis implantáció indikálásának nehézségei és buktatói ismert és ismeretlen belső fül lézió okozta gyermekkori sükettségben. Szeged, 2008).

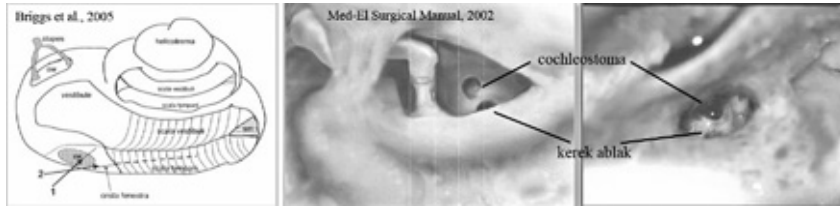
Tóth Ferenc fizikus a programozásban, a készülékek rendszeres ellenőrzésében tett szert óriási gyakorlatra. Speciális esetekben más munkacsoportok is tőle kértek és kérnek segítséget. A beteganyag folyamatos növekedése miatt több műszaki szakembert és pedagógust képzett ki az implantációs rendszerek beállítására. Hosszú évek tapasztalatát és elméleti vizsgálatait felhasználva szintén megírta és megvédte PhD-értekezését (Tóth Ferenc: Akusztikusan kiváltott válaszok speciális alkalmazása. Szeged, 2010).

A közvetlen orvosi szempontok mellett továbbra is nagy súlyt fektettek a rehabilitációval kapcsolatos feladatokra, s az ezzel kapcsolatban felmerülő problémákra. A rehabilitációban részt vevő pedagógusokkal együtt számos intézményben voltak tapasztalatcserén, melyek közül kiemelkedő a berlini központban 2006-ban tett látogatás. *Szamosközi Alice* logopédus 2004-ben egyetemi diplomát szerzett az ELTE Bölcsészettudományi Karán és Pedagógiai és Pszichopedagógia Karán, szakdolgozatában a cochlea implantált gyermekek rehabilitációjával, annak nehézségeivel, buktatóival foglalkozott (Szamosközi Alice: A cochlearis implantáció és a cochlea implantált gyermekek (re)habilitációja. Budapest, 2004).

A súlyos halláskárosodások oka sokszor rejtve marad. Lehetőség szerinti megállapítása gondos, körültekintő kivizsgálást igényel. Ennek egyik fontos momentum a genetikai vizsgálat, mely az SZTE Orvosi Genetikai Intézetben történik. A „Genetikai mutációk szűrésére alkalmas általános módszer kifejlesztése, különös tekintettel a nem-szindrómás hallásvesztésre” c., GVOP-3.1.1.-2004-05-0498/3.0 sz. (2005–2006) pályázat keretében *dr. Kiss József Géza* tudományos tanácsadó vezetésével a halláskárosodás esetleges genetikai hátterének tisztázására vizsgálati protokollt dolgoztak ki. A kutatások eredményeit felhasználva PhD-disszertáció is született (Nagy L. Attila: Nem-szindrómás halláskárosodások Magyarországon: molekuláris biológia és klinikai adatok. Szeged, 2010).

A cochlearis implantáció kapcsán a csiga mikroanatómiáját világszerte behatóan tanulmányozták, s számos olyan részletre derítették fényt, melyet

a cochleostoma kialakításánál és az elektróda insertiójánál feltétlenül figyelembe kell venni. A vizsgálatok alapján valószínűsíthető, hogy az eredetileg ajánlott „soft surgery” technika során az ingerlő elektróda sok esetben nem a scala tympaniba, hanem a scala vestibuliba kerülhet (9. ábra).



9. ábra. A klasszikus „soft surgery” technikánál, mint Briggs és mtsai. ábrájából is kitűnik, az elektróda könnyen a scala vestibuliba kerülhet

A Corti-szerv maradványait azonban célszerű óvni, hogy a residuális hallást, mely bizonyos körülmények között nagyon fontos, megőrizhessük. Ausztrál, amerikai és európai kutatócsoportok új eljárást dolgoztak ki, mely közvetlenül a kerek ablak mellett kiképzett cochleostomán át biztosítja az elektródaköteg scala tympaniba juttatását (10. ábra).



10. ábra.

A munkacsoport fülsebészei részt vettek egy *dr. Robert Briggs* professzor által vezetett kurzuson Melbourne-ben, majd a műtéttechnika részleteit a Cochlear cég mecheleni (Belgium) laboratóriumában gyakorolták be *dr. Timo Stöver* professzor irányításával. Hasznos ismeretekre tettek szert a Cochlear sydneyt és a Med-El innsbrucki gyárában, ill. fejlesztő részlegeiben tett látogatások alkalmával is.

Minden szakmai fórumon hangsúlyozzák, hogy az implantáció eredményesége szempontjából döntő fontosságú az időfaktor, azaz a beavatkozást mielőbb el kell végezni, főleg a praelingualisan hallássérült gyermekeken, lehetőleg már 1 éves korban, vagy azt megelőzően. A korszerű általános újszülött-, ill. csecsemőkori hallásszűrés hiányában a munkacsoport által implantált gyermekek

átlagéletkora csak lassan csökkent, ezért a kismamák számára a beszédfejlődést összefoglaló ismeretterjesztő anyagot állítottak össze, melynek alapján időben felmerülhet a szülőkben is a halláskárosodás gyanúja (11. ábra).



11. ábra.

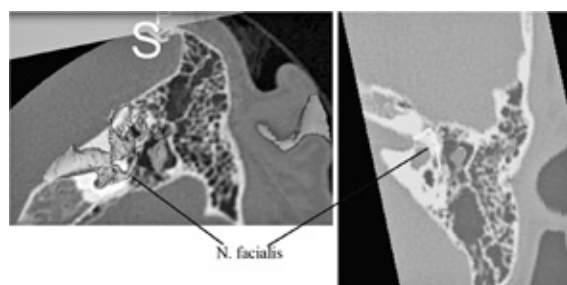
2011 decemberétől *dr. Rovó László* professzor vezeti a klinikát. Új lendületet vett a cochlearis implantációs program is. Az Országos Egészségbiztosítási Pénztár az előzőeknél lényegesen több implantációs rendszer beszerzése mellett döntött, részben humánus, részben anyagi megfontolásokból, jól érzékelve, hogy a siket-néma érzékszervi fogyatékos nagyobb terhet ró élete folyamán a társadalomra, mint az implantátum beszerzése és üzemeltetése, a beszédprocesszor időnkénti cseréje. Amellett, hogy ettől kezdve minden rászoruló ellátható implantátummal, mód nyílik a kétoldali implantációra, és nyitni lehet az időskori súlyos halláskárosodások irányában is. A szakirodalom egyértelműen a bilaterális implantáció mellett foglal állást. Jobb a betegek beszédmegértése, főleg zajos környezetben, a gyermekek beszédprodukcója gyorsabban fejlődik, az iskolában kevésbé fáradnak el, jobb a teljesítményük. Rendkívül előnyös, hogy irányhallásuk is van. A beavatkozást a lehető legkorábban kell elvégezni, lehetőleg egy ülésben, vagy a két műtét között rövid intervallummal. A feladat kettős: a halláskárosodást már újszülött- vagy fiatal csecsemőkorban diagnosztizálni és a műtéti technikát oly módon fejleszteni, a beavatkozás idejét annyira lerövidíteni, hogy az egy ülésben végzett kétoldali implantáció se jelentsen túl nagy megterhelést a gyermek számára.

2012–2013-ban jelentős fejlesztések történtek az audiológiai állomáson és az elektrofiziológiai laborban. A hagyományos szubjektív audiometriás módszerek, tympanometria és stapediuss-reflex vizsgálat, otoacusticus emissio és BERA (Brainstem Evoked Response Audiometry), ECochG (Electrocochleographia) mellett rendelkezésre állnak a legkorszerűbb vizsgáló berendezések a hallás objektív meghatározásához, mint az ASSR (Auditory Steady State Response) vagy

a CAEP (Cortical Auditory Evoked Potential), melynek különös előnye, hogy vizsgálatához nem kell a gyermeket elaltatni. Az objektív hallásvizsgálatok révén tehát minden feltétel adott a halláskárosodás korai és gyors felismeréséhez és felméréséhez (4. és 5. ábra – Az 5. ábrán jól látható, hogy az implantált gyermekek életkora lassan csökken és az ideális életkor felé tendál.)

Szükség van természetesen a társszakmák bevonására a diagnosztikus folyamatba. Elengedhetetlen a képalkotókkal történő részletes vizsgálat (CT, MRI), de fontosak a laboratóriumi vizsgálatok (CMV, toxoplasmosis stb.), adott esetben a magas szintű gyermekgyógyászati konzílium, szükség esetén a szív, vese, szem, csontok, pajzsmirigy vizsgálata. Előzőekben már említettük a genetikai vizsgálat jelentőségét. A helyes indikáció és a sikeres rehabilitáció záloga a fejlesztő pedagógusokkal való szoros együttműködés. Mindezek jól szervezeten illeszkednek az implantációs team tevékenységébe.

Rovó professzor intenciójára fontos módosításokat végeztek a műtéttechnikát illetően is. Másokhoz hasonlóan felismerték, hogy nem szükséges a kerek ablak mellett cochleostomát készíteni, hanem bizonyos műfogásokkal az elektrodaköteg magán az ablakon át is akadálytalanul bevezethető („round window approach”). Ez időspóroló eljárás, kevésbé traumatikus, és abszolút biztos, hogy a scala tympaniba jutunk (10. ábra). A műtéti eljárás lényeges eleme a tympanotomia posterior, melyen át a mastoidüregből a dobüregbe hatolunk. A tympanotomia posterior rettegett szövödménye az arcidegsérülés, ezért az operatőr rendkívül óvatosan és emiatt lassan dolgozik ezen a területen. A munkacsoport műtét előtt a CT-felvételekből virtuális három dimenziós képet készít a halántékcsontról, s tájékozódik az anatómiai képletek elhelyezkedéséről (12. ábra).



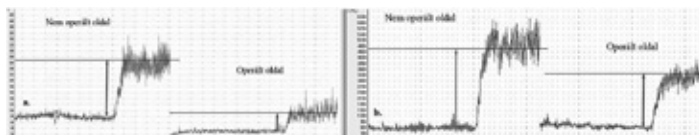
12. ábra.

Műtét közben monitorozzák a n. facialis működését. A mimikai izmokba elvezető elektrodákat szűrva és a n. facialis közelében elektromos ingerlést végezve a monitoron regisztrálható az izomösszehúzódásból eredő akciós potenciál, s így jól lokalizálható az ideg lefutása (13. ábra).



13. ábra.

Az eljárással töredékére csökkenthető a tympanotomia posterior időtartama. Egyszerűsítették az implantátum, ill. elektróda rögzítésének módját is. További időmegtakarítást jelentett egy új, minimálisan invazív behatolási mód kidolgozása és bevezetése. A szokásos, főleg az eredeti „soft surgery” technikához javasolt lágyrészmetszés zárása több rétegben meglehetősen sok időt vesz igénybe. Emellett néhány betegen előfordult, hogy akár több hónappal a műtét után az implantátum feletti bőr elhalt, valószínűleg a metszésvezetésből, illetve hegesezésből adódó keringési zavar miatt. Általában sikerült plasztikai módszerekkel orvosolni a problémát, de volt, hogy az implantátumot el kellett távolítani, és csak később vagy a másik oldalon lehetett újabb beültetést végezni. A klinikán ezért a retroauricularis bőrterület vérellátásának lézer-Dopplerrel való feltérképezése után olyan lágyrészmetszésből végzik a behatolást, mely a nagyobb tápláló ereket kikerüli, és alig hosszabb, mint az egyszerű mastoidectomiánál alkalmazott retroauricularis bőrmetszés (14. ábra).



14. ábra.

Zárása még több rétegben is csak néhány percig tart. Felszívódó varróanyaggal dolgozva az is elkerülhető, hogy a gyermeket a varratszedéshez újra kelljen altatni. A műtéttechnikai módosítások révén elérhetővé vált a beavatkozás időtartamának kb. 1 ½ óra csökkentése, s így – az időfaktort tekintve – elvileg egy ülésben is elvégezhető a bilaterális implantáció.

A Szegedi Fül-Orr-Gégészeti és Fej-Nyaksebészeti Klinikán 2014. május 15-ig 347 cochlearis implantációt végeztek 306 betegen. Az implantációs rendszerrel minden beteg tisztahang hallásküszöbe a normálshoz közeli volt. A 71 postlingualis hallássérültet tekintve az eredmények rendkívül jónak mondhatók. Gyakorlatilag mindenkit sikerült maradék nélkül rehabilitálni, a legtöbben eredeti foglalkozásukat folytathatták.

A praelingualisan hallássérült gyermekek esetében az eredmények jelentős mértékben attól függttek, milyen idős korukban történt a beavatkozás, de az egyéni adottságok, képességek, járulékos sérülések ezt nagyon sok esetben felülírták. A 235 praelingualis hallássérült gyermek túlnyomó többségét halló óvodában helyezték el, illetve halló iskolában tanulhattak. Időközben 46-an váltak nagykorúvá. Közülük 2-en diplomát szereztek, 10 felsőfokú intézmény hallgatója. 13 gyermek szakközépiskolában érettségizett és dolgozik, 11 szakmunkás-bizonyítványt szerzett, 7 jelenleg is valamilyen középfokú képzésben vesz részt. 3 a siketek és nagyotthalók iskolájának 10. osztályát fejezte be. Viszonylag sok probléma adódott ebben a csoportban a dysphasiás gyermekekkel, s ezek a beteganyag csaknem 30%-át (!) tették ki. A tapasztalat azonban azt mutatja, hogy az idő előrehaladtával az ő beszédük is egyre jobb. A tizenévesen vagy felnőtt korban operált praelingualis hallássérültek a folyamatos beszédet csak hallás után általában nem értették, de sajról olvasással együtt tökéletesen kommunikáltak, és a hallás más módon is segítette mindennapi életüket (pl. közlekedés). Beszédük sok gyakorlással jelentősen feltisztult. Ez a csoport azonban nehezen habitálható, nem elhanyagolhatóak a pszichés problémák, közülük került ki az a két beteg is, aki véglegesen eltávolíttatta implantátumát.

A munka minőségének elismerését jelzi, hogy a gyártó cégek fejlesztő csoportjai, külföldi klinikák szakemberei több vonatkozásban keresik a munkacsoporttal az együttműködést. Az implantálható hallásjavító eszközökkel, elsősorban a cochlearis implantációval szerzett jó hírnév nagyban hozzájárult, hogy a European Federation of Audiology Societies (EFAS) 2013-ban hazánkban rendezte 11. kongresszusát *dr. Kiss József Géza* tudományos tanácsadó elnökletével. A világ vezető audiológusai az implantálható hallásjavító eszközökön végzett objektív mérőmódszerekkel kapcsolatos következő szimpózium helyszínéül ugyancsak Magyarországot választották (International Symposium on Objective Measures in Auditory Implants), s felkérték *Kiss dr.-t*, akit időközben a Magyar Fül-Orr-Gégeorvosok Egyesülete Audiológiai Szekciójának elnökévé választottak, a rendezvény megszervezésére. A cochlearis implantáció tehát méltán nevezhető az SZTE Fül-Orr-Gégészeti és Fej-Nyaksebészeti Klinika sikertörténetének.

Összegezve

Cochlearis implantáció 1995–2014 május 15. között:	347
Készülékek gyártmány szerint	
Nucleus:	238
Med-El:	109
Operált betegek száma:	306
Praelingualis hallássérült:	235
Postlingualis hallássérült:	1
Bilaterális implantáció:	25
Bilateralis implantáció egy ülésben:	3
Reimplantáció:	14
meghibásodás:	5
szövődmény:	9
Bilat. + reimpl. (meghibásodás):	1
Explantáció (végleges eltávolítás):	4
szövődmény (ismétlődő meningitis, kilökődés):	2
beteg kívánságára:	2
Szövődmények:	
Bőr necrosis az implantátum fölött – kilökődés:	11 (3,6 %)
Átmeneti arcidegbénulás:	3 (0,98%)
Liquorrhoea:	5 (1,6 %)
Meningitis:	(0,6 %)

A munkacsoport tagjai 2014-ben:

- Dr. habil. Rovó László PhD tanszékvezető egyetemi tanár
- Dr. habil. Jóri József C. Sc., PhD egyetemi tanár
- Dr. habil. Kiss József Géza C. Sc., PhD tudományos tanácsadó, fizikus
- Dr. Tóth Ferenc PhD tudományos munkatárs, fizikus
- Szamosközi Alice logopédus
- Dr. Jarabin János András tanársegéd, audiológus
- Dr. Perényi Ádám klinikai orvos
- Dr. Csorba Gréta klinikai orvos

Irodalom:

- CZIGNER, J., KISS, J.G., KATONA, E., NAGYMAJTÉNYI, E., JÓRI, J.: Screening of deaf children for cochlear implant. In: Bánfai, P. (ed.): *Cochlear implant: current situation. International cochlear implant symposium*, 653–655. 1987.
- CZIGNER, J., SZILVÁSSY, J., JÓRI, J., KISS, J.G.: Cochlear implantation in Szeged. A recently developed centre in South Hungary. *Int. J. Artif. Organs* 20: 532. 1997.
- JÓRI J., KISS J.G., SZAMOSKÖZI A., TÓTH F., TORKOS A.: A Szegedi Cochlearis Implantációs Centrum megalakulása és működése 1995–2002 között. *Fül-Orr-Gégegyógy.* 48: 272–281. 2002.
- KISS J.G., TÓTH F., JARABIN J., SZABADOS É., SZAMOSKÖZI A., TORKOS A., JÓRI J.: Idegi válasz telemetriás (NRT) vizsgálatok cochlearis implantált betegeken. *Fül-Orr-Gégegyógy.* 48: 268–271. 2002.
- KISS, J.G., TÓTH, F., JÓRI, J., SZILVÁSSY, J., CZIGNER, J.: Cochlear Implant and Hearing Aid Users and Auditory Event-Related Potentials (MMN, N2B, P300). *Int. J. Artif. Organs* 20: 512. 1997.
- KISS, J.G., TÓTH, F., JÓRI, J., SZILVÁSSY, J., SZABADOS, É.M., CZIGNER, J.: Cochlear implant and hearing aid users and auditory event-related potentials (MMN, N2B, P300). *The Int. Tinnitus J.* 4 (Suppl. 1): 36–37. 1998.
- KISS, J.G., TÓTH, F., JÓRI, J., SZILVÁSSY, J., SZABADOS, É., CZIGNER, J.: Cochlear implant and hearing aid users and auditory event-related potentials (MMN, N2B, P300). *The Int. Tinnitus J.* 4 (Suppl. 1): 36–37. 1998.
- NAGY A.L., CSÁKI R., KLEM J., ROVÓ L., TÓTH F., TÁLOSI G., JÓRI J., KOVÁCS K., KISS J.G.: Minimally invasive genetic screen for GJB2 related deafness using dried blood spots. *Int. J. Pediatric Otorhinolaryngology* 74: 75–81. 2010.
- SZILVÁSSY, J., CZIGNER, J., JÓRI, J., TÓTH, F., SZILVÁSSY, Z., MORA-MIESZKOWSKI, J. DE, KISS, J.G.: Cochlear implantation of a Hungarian deaf and blind patient with discharging ears suffering from Behcet's disease. *J. Laryngol. Otol.* 112: 169–171. 1998.
- SZILVÁSSY, J., CZIGNER, J., SOMOGYI, I., JÓRI, J., KISS, J.G., SZILVÁSSY, Z.: Cochlear implantation in a patient with grand mal epilepsy. *The Journal of Laryngology and Otology* 112: 567–569. 1998.
- SZILVÁSSY, J., FERDINÁNDY, P., KISS, J.G., JÓRI, J., MÜLLER, J., CZIGNER, J.: Involvement of glibenclamide-sensitive potassium channels in

- vasorelaxation by cochlear nerve stimulation. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 254 (Suppl. 1): 6–8. 1997.
- SZILVÁSSY, J., JÓRI, J., CZIGNER, J., TÓTH, F., SZILVÁSSY, Z., KISS, J.G.: Cochlear implantation in osteogenesis imperfecta. *Acta oto-rhino-laryngologica belg.* 52: 253–256. 1998.
 - TORKOS A., CZIGNER J., JARABIN J., TÓTH F., SZAMOSKÖZI A., KISS J.G., JÓRI J.: Recurrent bacterial meningitis after cochlear implantation in a patient with a newly described labyrinthine malformation. *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.* 73: 163–171. 2009.
 - TORKOS A., TESCHNER M., ERFURT P., PAASCHE G., LENARZ T., STÖVER T.: The use of buccal smears for a non.invasive screening of the 35delG mutation of the Connexin-26 gene in hearing impaired young children. *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.* 70: 965–971. 2006.
 - TORKOS, A., WISSEL, K., WARNECKE, A., LENARZ, T., STÖVER, T.: Technical Report: Laser Microdissection and Pressure Catapulting is superior to conventional manual dissection for isolating pure spiral ganglion fractions from the cochlea. *Hear Res.* 235: 8–14. 2008.
 - TÓTH, F., KISS, J.G., JÓRI, J., SZILVÁSSY, J., CZIGNER, J.: Electrophysiological investigations in cochlear implant users. In: *Proceedings of the International Békésy Centenary Conference on Hearing and Related Sciences 1999*, Socio-Product, 235–240. 1999.
 - TÓTH, F., KISS, J.G., WALLEMBERG, E. VON, SZILVÁSSY, J., JÓRI, J., CZIGNER, J.: Cochlear implant performance using headset with interference suppression circuitry. *Laryngo-Rhino-Otol.* 79 (Suppl. 1): 324. 2000.
 - TÓTH F., SZAMOSKÖZI A., ROVÓ L., JARABIN J., NAGY L. A., JÓRI J., KISS J.G.: Cochlear implantation in elderly patients. *J. Hear. Sci.* 1: 84. 2010.
 - VASS G., TORKOS A., ALTMAYER A., CZIGNER J., JÓRI J., ROVÓ L., IVÁN L.: Epicutaneous patch test – a new diagnostic option to prevent the rejection of silicone-covered cochlear implants in children. *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.* 77: 1635–1638. 2013.
 - VASS G., TORKOS A., IVÁN L., CZIGNER J., JÓRI J.: Cochleáris implantációt követően kialakult bőrnekrozis dermato-chirurgiai kezelése klinikánk gyermek-beteganyagában. *Fül-orr-gégegyógy.* 56: 23–27. 2010.