

**LARYNGECTOMIÁT KÖVETŐ KORSZERŰ
BESZÉD-, SZAGLÁS- ÉS LÉGZÉSREHABILITÁCIÓ**

Doktori értekezés (Ph.D.) tézisei

Dr. Móricz Péter

Doktori iskola vezetője: Prof. Dr. Komoly Sámuel, MD, PhD, DSc

Programvezető: Prof. Dr. Illés Tamás, MD, PhD, DSc

Témavezető: Prof. Dr. Gerlinger Imre, MD, PhD

Fül-, Orr-, Gégészeti és Fej-Nyaksebészeti Klinika

Pécsi Tudományegyetem

2012

I. Bevezetés

A gége feladata a hangadásban és a légutak védelmében egyaránt fontos. Az 1873-ban Billroth által elvégzett első laryngectomia óta a gége- és hypopharynx daganatok kezelésében fontos szerepe van a teljes gége eltávolításnak. A laryngectomiát követően azonban a betegek olyan lényeges funkciói változnak meg vagy károsodnak, mint a légzés, hangadás, nyelés, szaglás és a légút védelme.

A műtét egyik leginkább kézenfekvő következménye, hogy a beteg elveszíti a hangadás szervét, a gégét, tehát képtelen a természetes úton, vagyis a hangszalagok rezegtetésével előállított hang képzésére. Napjainkra a hangprotézis (HP) beültetés jelenti a beszédrehabilitáció fő csapásirányát. Hangzásban a hangprotézissel képzett hang áll legközelebb a normál beszédhez és viszonylag gyorsan megtanulható. A nyelőcső és a légcső egymással összefekvő falaiban a tracheostoma felső pereme alatt 5-8 mm-rel kialakított mesterséges fistulába helyezük a protézist. A sztóma befogásával a tüdőből kilélegzett levegő a protézisen át a garatba jutva megrezegteti a pharyngo-esophagealis szegmenst (PES) vagy más néven a neoglottist, ezáltal képezve a hangot.

A gége teljes eltávolítása után a felső légutak kirekesztődnek a természetes ventilációból, következésképpen a levegő cseréje a tracheostomán át történik. Ezáltal nagyfokban romlik a betegek szaglása, gyakran anosmiássá válnak. A laryngectomizáltak szaglásának javítására korábban alkalmazott metódusok (pl. a larynx-bypass eszközök) nem terjedtek el széles körben. Az áttörést az ún. "udvarias ásítás" manőver ("polite yawning", Nasal Airflow Inducing Maneuver /NAIM/) hozta.

Normális esetben az alsó légutak védelmét a felső légutak biztosítják az aspiráció megakadályozása és a mikroklíma beállítása révén. Ennek eredményeképpen a belélegzett levegő felmelegszik és páradússá válik, a mucociliaris transzporthoz szükséges légúti ellenállás és a mucociliaris transzport effektivitása fokozódik. Az orrlégzéssel a felső légutakba kerülő 22°C hőmérsékletű és 40 % relatív páratartalmú levegő a felső légutak hatására a trachea szintjében már 37 °C-os és 99 % relatív páratartalmúvá válik, ezáltal biztosítva az ideális körülményeket a mucociliaris transzporthoz.

A sztómán át belélegzett, 22°C hőmérsékletű és 40 % relatív páratartalmú levegő a légcső szintjében csak 28 °C hőmérsékletű és 50 % relatív páratartalmú, ezáltal a mucociliaris transzport teljesítménye sérül, fokozott mértékben pörkösödik a nyálkahártya és a nyákszekréció mértéke nő. Ezen folyamatok eredményeképpen a köhögési rohamok száma fokozódik, a trachea váladék mennyisége és a pörkösödés mértéke nő. A sztóma tisztítását, a pörkök eltávolítását szinte napi rendszerességgel kell végezni a betegeknek. Ezek a változások az életminőség romlását vonják maguk után és egy felmérés szerint a kommunikációban bekövetkező nehézségeknél is jelentősebb mértékben zavarják a betegeket. Ezen problémák megoldására kifejlesztettek egy, a tracheostomára könnyen felhelyezhető hő- és pára-cserélő rendszert, mely azóta HME (Heat and Moisture Exchanger) néven világszerte elterjedt

1996. május és 2011. október közötti időszakban Klinikánkon 424 teljes gége eltávolítást végeztünk malignus gége- és/vagy hypopharynx daganat miatt. Ez évente átlagosan 28 laryngectomiát jelentett. A műtét utáni rehabilitáció témaköre tehát egy viszonylag jelentős betegcsoportot érint.

II. Célkitűzések

Hazánkban sajnálatos módon a gége eltávolítását követő teljes körű rehabilitáció még gyermekcipőben jár. Munkám során azt a célt tűztem magam elé, hogy a rehabilitáció három lehetséges formájában (beszéd-, szaglász-, légzésrehabilitáció) olyan, hazai beteganyagon végzett vizsgálatokat végezzünk, melyeknek eredményei bizonyítják a betegek jobb életminőségét, s ezáltal meggyőzik a hazai szakmai közvéleményt arról, hogy törekedni kell a korszerű rehabilitációs eljárások bevezetésére és elterjesztésére.

Célkitűzéseimet az alábbi pontokban foglalom össze:

1. A hangprotézis (HP) alkalmazásával 15 év alatt nyert tapasztalataink feldolgozása, külön hangsúlyt helyezve azokra az esetekre, amikor a behelyezést az algarat-nyelőcső átmenet szűkülete olyan mértékben nehezítette, hogy előzetesen a szűkület tágítását kellett végrehajtani.
2. A beszédrehabilitáció vezető módszerének, a hangprotézis alkalmazás hasznosíthatóságának felmérése, sikerességének igazolása.
3. A szaglászrehabilitációban alkalmazott "udvarias ásítás" manőver hatásosságának szubjektív és objektív módszerekkel történő vizsgálata, a napi rutinba való bevezetése.
4. Az HME alkalmazás eredményességének igazolása kérdőíves felmérés és légzésfunkciós vizsgálatok segítségével, ezzel mintegy bizonyítékot szolgáltatva a döntéshozók felé, hogy a módszer a magyar betegek számára is elérhetővé váljon a finanszírozás megteremtése révén.

A dolgozat három fő vizsgálati területének (hangprotézissel képzett beszédrehabilitáció, illetve szaglász-, és légzésrehabilitáció) megfelelően az anyag és módszer és az eredmények az alábbiakban külön kerülnek elemzésre.

III. Beszédrehabilitáció

III.1 A hangprotézis (HP) alkalmazásával nyert tapasztalatok

III.1.1 Anyag és módszer

1996. május és 2011. október 31. között 424 laryngectomiát és 244 HP behelyezést végeztünk Klinikánkon. A laryngectomizált betegek közel hatodánál, 66 betegnél végeztünk HP beültetést. A betegek közül 59 férfi és 7 nő volt. 2 esetben a gége eltávolításával egy ülésben, azaz primer punkcióval, 64 esetben a laryngectomia után, azaz szekunder punkcióval, míg 178 esetben csereként helyeztük be a HP-t. Egy cserét helyi érzéstelenítésben, a többi beavatkozást intratrachealis narcosisban végeztük el.

A HP típusa 2004 szeptemberéig több mint 90%-ban Provox volt, a többi esetben VoiceMaster. 2004 év végétől csak VoiceMaster típusú HP-t alkalmaztunk.

7 betegnél szűk sztóma miatt előzetesen stomaplasticát végeztünk.

4 betegnél 10 mm, 4 betegnél 6 mm, míg a többi esetben 8 mm hosszú HP-t helyeztünk be.

Két betegnél tüdő metastasis volt ismert a beültetéskor.

Nyelőcsőpótlásra használt jejunum szegmensbe helyeztük be a HP-t 2 beteg esetében.

4 betegnél az első beültetési próbálkozás sikertelen volt az algarat-nyelőcső átmenet szűkülete miatt. Közülük 3 beteg előzőleg teljes dózisu sugárkezelésben részesült. Egyiküknél korábban nyelőcső bemeneti rák miatt jejunum szegmenssel történt rekonstrukció történt. A strictura minden esetben benignus volt, posztoperatív hegesedésből adódott. Ezért a sikertelen próbálkozás után mind a négy betegnél belgyógyászati osztályon helyi érzéstelenítésben fibero-endoscopos ballonkatéteres tágítás történt. Ezek során az 5-8 mm átmérőjű stenosisokat 3-5 lépésben fokozatosan 14-16 mm átmérőig tágították. A továbbiakban szükséges, merev eszközös tágításokat intratrachealis narcosisban klinikánkon végeztük, a HP behelyezéssel egy ülésben.

III.1.2 Eredmények

A 2011. október végéig történt beültetéseket, illetve cseréket értékelve a hangprotézis átlagos viselési ideje 9.7 hónap volt, a viselési idő tartománya 10 nap és 62 hónap között változott.

Az 178 csere közül 119 csere oka folyadék átérésztés volt (67%). 78 esetben a protézisen keresztül (44%), 27 esetben a protézis mellett (15%), míg kombináltan 14 esetben (8%) szívárgott át a folyadék. A hangprotézis funkcióromlásával járó megnőtt légellenállás 52 esetben tett szükségessé cserét (29%). 7 esetben egyéb ok állt a háttérben (4%).

Társult granulációs szövetszaporulatot 12 esetben kezeltünk lézerrel vagy rádiófrekvenciás eszközzel a cserével egyidejűleg (7%).

A HP átmeneti eltávolítására 13 esetben került sor, sarjszövet képződés illetve kítágult fistula nyílás miatt.

Végleges eltávolítást 8 betegnél végeztünk saját kérésükre, mivel az implantátumot nem tudták használni vagy idegenkedtek tőle. Ezen eseteket egyértelműen sikertelennek tartjuk: ők az implantáltak 12 %-át teszik ki.

Sugárterápiában 2 HP viselő betegünk részesült. Az egyik betegnél 1 évvel az első beültetés után a radikális nyaki dissectio területén kialakult tumorrecidíva miatt, a másik betegnél a HP behelyezés után 1 éven belül kialakult sztomarecidíva miatt került sor az irradiációra. A besugárzás ideje alatt a HP funkciója egyik esetben sem károsodott.

A HP behelyezése, illetve cseréje komplikáltabbá vált heges, sarjas környezetben, fokozott nyaki spondylosis, szűk stoma, hypopharynx vagy nyelőcső stenosis esetében.

Egy betegnél fordult elő, hogy a félig kicsúszott protézist ambuláner próbálva igazítani, az a légcsőbe csúszott. A carinán fennakadt hangprotézist gyors tracheoscopia során távolítottuk el.

A jejunum szegmensbe történő insertio nem okozott technikai nehézséget és a protézis is előírászerűen funkcionált. Komplikáció az előzetes algarat-nyelőcső átmenet tágításán átesett betegünkönél jelentkezett a beültetés után 1 héttel – ezt az alábbiakban részletezzük.

Az algarat-nyelőcső átmenet szűkülete miatt 4 betegnél vált szükségessé előzetes tágítás. A 4 beteg közül kettőnél elegendő volt egy fibero-endoscopos ballonkatéteres tágítás, melyet belgyógyászati osztályon végeztek; náluk az első HP behelyezéskor kellett csak merev eszközzel is kissé feltágítani a lument, a továbbiakban az algarat-nyelőcső átmenet tágassága kielégítő volt minden csere alkalmával. Egy betegnél a rekuráló nagyfokú szűkület az ismételt fibero-endoscopos tágítások mellett további merev eszközös tágításokat is szükségessé tett. Miután a tágítások már nem használtak, a szűkületet sikertelen myocutan lebonyos beültetés után jejunum-kacs beültetéssel sikerült megoldani. Egy betegben autogén jejunum graftba, annak fibero-endoscopos ballonkatéteres tágítása után ültettük be a hangprotézist. A HP a beültetést követő héten jól funkcionált, azonban a beteg egy hét múlva kiköhögte a HP-t. Ez a fistula gyors tágulására utal, mely a szabadon átültetett vékonybélkacs vérellátási zavarával volt magyarázható. Ezt követően az újraültetést későbbre halasztottuk, a

fistula 17 nap alatt spontán záródott. A beteg a tumorrecidíva okozta mediastinitis miatt 3 hónap múlva exitált.



III.2 A hangprotézis hasznosíthatóságának elemzése a beteg szempontjából

III.2.1 Anyag és módszer

A 2004. január 1. és 2008. december 31. közötti 5 éves időszakban 31 laryngectomián átesett betegünknel a beszédrehabilitáció céljából behelyezett hangprotézissel nyert tapasztalatok elemzését nemzetközileg elfogadott kérdőív segítségével végeztük el. A betegeknek kipostázott kérdőívekből 22 érkezett vissza (71%-os válaszarány).

A 23 kérdés négy csoportba osztható: 1) a hangprotézissel; 2) a képzett hanggal; 3) a hangprotézissel kapcsolatosan felmerülő problémákkal, illetve 4) az életminőség változásával kapcsolatos kérdésekre. 12 kérdésre 1 és 10 közötti skálán megadott pontszámmal lehetett válaszolni.

III.2.2 Eredmények

Az általunk előnyben részesített szekunder punkcióval behelyezett hangprotézis előtt 1 beteg nyelősőbeszéddel, 8 elektromos gégével, 7 pseudobuccalis beszéddel kommunikált, 6 pedig írásban. Mind a nyelősőbeszéd, mind az elektromos gége érthető beszédet biztosít, ellentétben a pseudobuccalis beszéddel. Hangprotézissel képzett hangját 0 (gyenge)- 10 (kitűnő) skálán 11 beteg (50%) 5-re, 6 beteg (27%) 7- re, 3 beteg (14%) 9-re, 2 beteg (9 %) 10-re értékelte. Csendes környezetben 7 beteg (32%) általában, 15 beteg (68%) pedig mindig megérteti magát és hangját kellően hangosnak értékeli. Zajos környezetben romlik ez az arány: a betegek fele érteti meg magát minden alkalommal, míg 6 beteg (27%) csak általában, illetve 5 beteg (23%) csak ritkán. Zajos környezetben 8 beteg (36%) tartja hangját kellően hangosnak, 7 beteg (32%) általában vagy majdnem mindig, 7 beteg (32%) néha. Telefonon 14

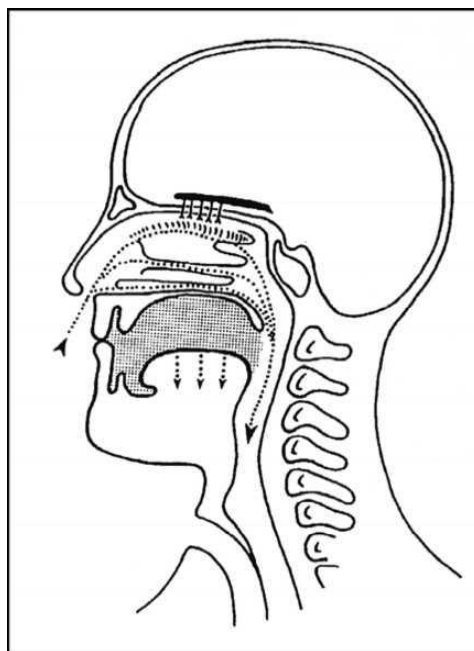
beteget (64%) mindig vagy majdnem mindig, 8 beteget (36%) általában megértik, de csak 7 beteg (32%) elégedett teljesen telefonon hallható hangerejével. Az esetek többségében általában 4-5 havonta kellett cserélni a protézist. A cserék leggyakoribb okaként 8 beteg (36%) a protézisen keresztüli, 12 beteg (54%) a protézis melletti áteresztést, 2 beteg (9%) az erőltetett hangadást jelölte meg. Huszonnégy óra alatt 10 páciens (45%) 4-5 percet töltött tisztítással, hatan (27%) 10 percet, négyen (18%) fél órát, ketten (9%) 1-2 órát. A protézissel helyreállított beszéd 16 páciensnél (73%) nagymértékben, hatnál (27%) kisebb mértékben javította az életminőséget. A protézissel helyreállított beszéd minden betegnek segítette a mindennapi élethez való visszatérését, 19 (86%) betegnél 0-10-es skálán 10-es mértékben.

IV. Szaglászrehabilitáció

IV.1 Anyag és módszer

2010. szeptember és 2011. január között 12 laryngectomizált férfibeteget vontunk be vizsgálatainkba. Az általános állapot, a szagló- és az ízlelőképesség felmérésére kérdőíveket töltöttünk ki a korábban laryngectomizált páciensekkel és egy 42 főből álló kontroll csoporttal. A kérdőíveken szereplő kérdésekre adott válaszokhoz tartozó pontértékeket összegeztük; magasabb összpontszám károsodott funkcióra utalt. A laryngectomián átesett betegek szaglásának szubjektív mérésére az ún. szaglasküszöb tesztet (Smell Treshold Test, STT) alkalmaztuk. Ép szaglás esetén a teszt eredménye 10, ennél kisebb értékek a szaglás gyengülésére és annak mértékére utaltak. Az "udvarias ásítás" manőver (Nasal Airflow Inducing Maneuver – NAIM) megtanítását követően az első kontroll szaglászvizsgálatot 3 hónap elteltével végeztük el. A vizsgálat során kapott eredmények statisztikai feldolgozását az SPSS 16.0.0 program felhasználásával $p \leq 0.05$ szignifikancia szinten kétmintás T-próba alkalmazásával végeztük.

Egy, a NAIM alkalmazása előtt csökkent szaglóképességű, korábban laryngectomizált betegünknel funkcionális MRI (fMRI) vizsgálatot végeztünk a manőver 3 hónapos gyakoroltatása után.

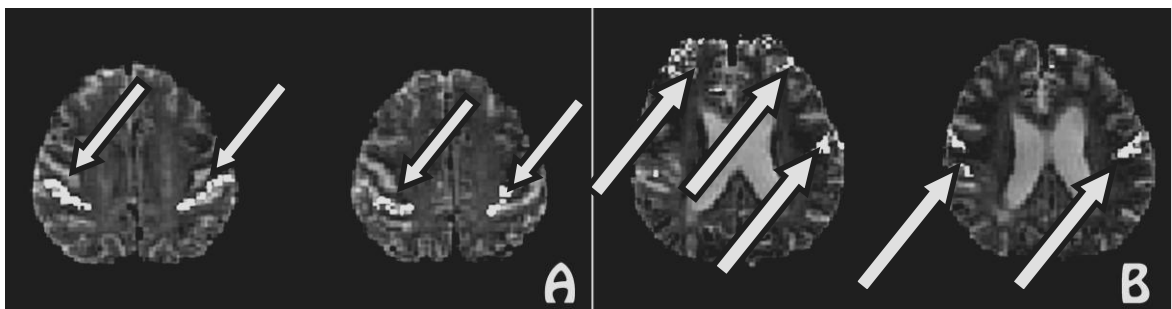


Az "udvarias ásítás" manőver sémás rajza (az *Atos Medical AB* ismertetőjéből)

IV.2 Eredmények

Betegeink az *általános állapotot* felmérő kérdőíven kiindulási értéként átlagosan 43.1 pontot értek el, a kontroll csoport átlaga 46.6 pont volt. Az általános állapot tekintetében tehát szignifikáns eltérést a két csoport között nem találtunk. A *szaglást felmérő* kérdőíven laryngectomizált betegeink átlagosan 67.1, míg a kontroll csoportban lévők átlagosan 30.8 pontot értek el: betegeink szaglása tehát kezdetben szignifikánsan rosszabb volt a kontroll populációénál. Az *ízérzékelésre vonatkozó* kérdőíves vizsgálat során nem találtunk eltérést betegeink és a kontroll csoport tagjai közt. Az *STT* alapján az első mérések átlaga a laryngectomizált csoportban 5.92 volt, mely a manőver 3 hónapos gyakorlása után 8.7-re, azaz 47%-kal nőtt.

Az fMRI vizsgálattal betegünk szubjektív teszttel kimutatott szaglását objektíven tudtuk igazolni.



Funkcionális MRI képek

A: a mozgatókéreg aktivációja speciális kézmozdulat hatására

B: frontális és insularis kérgi aktiváció az „udvarias ásítás” manőver hatására

(nyilak jelzik az aktív területeket)

V. Légzésrehabilitáció

V.1 Anyag és módszer

Tanulmányunkban a laryngectomián átesett betegeink teljes mértékű posztoperatív rehabilitációjának részeként alkalmazott hő- és páracserélő rendszer (Heat and Moisture Exchanger, HME, *Atos Medical AB, Hörby, Sweden*) effektivitását vizsgáltuk 6 betegnél, akik legalább 6 hónappal a vizsgálatok kezdete előtt teljes gége eltávolításon estek át. A kontroll csoportot szintén 6 laryngectomizált, de HME-t nem viselő beteg alkotta. A betegekkel az *általános- és bronchopulmonáris állapotukra*, valamint a *beszédképességükre* vonatkozó kérdőíveket töltöttük ki. A kérdőíveket a vizsgálat kezdetekor, majd 6 hét után és a tanulmány végén, 3 hónap elteltével töltöttük ki újra mind a két betegcsoport tagjaival. A 3 hónapos vizsgálati periódus során vizsgáltuk az *életminőség* időbeni alakulását is. Az HME-használók a 6 hetes és 3 hónapos kontroll vizsgálat során az *HME rendszerrel kapcsolatos* kérdőívet is kitöltöttek. A csoport minden tagjánál az első két hétben HiFlow típusú filtert alkalmaztunk az HME által megnövelt légzési ellenálláshoz való könnyebb hozzászokás érdekében, majd a normál típusú filterrel (Normal HME) folytattuk a vizsgálatot.

A pulmonáris állapot alaposabb felmérése céljából, a kérdőíveken kívül *légzésfunkciós vizsgálatokat* is végeztünk mindkét betegcsoportban, melyeket 3 hónap múlva megismételtünk mindkét betegcsoport tagjainál.

V.2 Eredmények

A feldolgozott válaszok alapján az *általános állapot* az HME viselő csoport tagjainál kisfokban javult, míg a kontroll csoport tagjainál kisfokban romló tendenciát mutatott mind a 6 hetes, mind a 3 hónapos felméréskor. Az *életminőségre* vonatkozó, 1 és 10 közötti skálán megadott pontszámmal megválaszolható kérdésre adott válaszok értékei az HME csoportban jelentős javulást (5.16 versus 2.83), míg a kontroll csoportban ehhez képest jóval kisebb mértékű javulást (6.00 versus 5.16) mutattak. A *bronchopulmonáris tünetek* mérséklődtek az HME csoportban a 6 hetes és a 3 hónapos kontroll alkalmával is. Az HME használata a nehézlégzésben szenvedők panaszát csökkentette, míg az HME hiánya a dyspnoe fokozódásával járt. Az HME használata következtében mind a 6, mind a 12 hetes felmérés szerint jelentősen mérséklődött a betegek gyötrő köhögési ingere, csökkent a felköhögött váladék mennyisége és a betegek felénél fokozódott a köhögési inger nélkül végzett fizikai aktivitás mértéke. Ezzel szemben, a vizsgálat végére a kontroll csoport tagjainál gyakrabban jelentkezett köhögési inger és fokozódott a felköhögött váladék mennyisége, valamint a csoport felénél a köhögési inger enyhébb fizikális megterheléskor vagy már nyugalomban is fellépett. Az HME használata betegeink egy részénél a beszédképességet is javította. Az *HME rendszerrel kapcsolatos* elemzésből kiemelendő, hogy bár a HiFlow filter a vizsgálat során végig betegeink rendelkezésére állt, az első két hét után a fizikai terheléstől függetlenül konzekvensen a Normal típust használták. Egy, 80 éves betegünk volt kivétel: a normál filter mellett minden fizikai megterheléskor fellépő kilégzési nehezítettség miatt nála a HiFlow filtert alkalmaztuk végig a vizsgálat folyamán. A *légzésfunkciós eredményeknél* a statisztikai próbákat egymintás t-próba segítségével a csoportokon belül végeztük el. A szignifikancia határát a vizsgálat viszonylagosan alacsony betegszáma miatt $p < 0.05$ értékben határoztuk meg. A kontroll csoport betegeinél a 3 hónapos vizsgálat során szignifikáns mértékben csökkent FVC%-t (forced vital capacity, erőltetett vitál kapacitás) és IC%-t (inspiratory capacity, belégzési kapacitás) találtunk. Ezzel szemben a kezelt csoportnál a Tiffneau index, IC% és PEF% (peak expiratory flow, kilégzési csúcsáramlás) szignifikáns mértékben javult. A változások a COPD-s (chronic obstructive pulmonary disease, krónikus obstruktív tüdőbetegség) betegek légzésfunkciójának egyéni vizsgálata esetén kifejezettebbek voltak. Az HME-vel nem kezelt két COPD-s beteg értékei az őszi időszakban romlottak, míg az HME viselő két COPD-s beteg légzésfunkciói értékelhetően nem változtak. Jelen vizsgálatunk megerősíti a HME kezelés előnyös hatásait a légzésfunkciós paraméterek tekintetében is. Utal arra, hogy a kezeléssel megelőzhető az őszi-téli időszakra eső állapotrosszabbodás, mind a panaszok, mind a légzésfunkciós paraméterek esetében is.

VI. Új eredmények összefoglalása

1. Jelen értekezésben feldolgoztuk a hangprotézis alkalmazásával 15 év alatt nyert tapasztalatainkat. Hazai viszonylatban hasonló nagyságrendű összefoglaló munka eddig nem jelent meg ebben a témában.
2. Külön elemeztük azokat az eseteket, amikor a hangprotézis behelyezést az algaratnyelőcső átmenet szűkülete olyan mértékben nehezítette, hogy előzetesen a szűkület tágítását kellett végrehajtani. Ennek kapcsán először alkalmaztuk a hangprotézis behelyezést ballonkatéteres tágítás után jejunum szegmensbe.
3. Hazai viszonylatban először alkalmaztuk a beszédrehabilitáció vezető módszere, a hangprotézis alkalmazás hasznosíthatóságának felmérésére átfogó kérdőíves vizsgálatot. A kérdőíves eredmények ismeretében megállapítható, hogy a hangprotézissel elért beszédrehabilitáció minden betegünkönél elfogadható beszédérthetőséget biztosít még hangos környezetben és telefonon is. Minden betegünk az életminőség javulásáról számolt be, ezért a felmerülő problémák megoldásával továbbra is a beszédrehabilitáció vezető módszereként ajánljuk a hangprotézisek alkalmazását.
4. Irodalmi adatok alapján hazánkban először alkalmaztuk és vezettük be a napi rutinba az "udvarias ásítás" manővert a teljes gége eltávolításon átesett betegek szaglászrehabilitációjában. A manőver hatásosságát szubjektív és objektív módszerekkel igazoltuk. Az fMRI vizsgálatot nemzetközi szinten is először alkalmaztuk laryngectomizált beteg szaglászának objektív megítélésére. Tapasztalataink alapján javasoljuk az "udvarias ásítás" módszert laryngectomián átesettek rehabilitációs protokolljába bevezetni.
5. Hazánkban elsőként vizsgáltuk az HME használat hatékonyságát. Ennek során hazánkban először vizsgáltuk laryngectomizált betegek légzésfunkcióit teljes test pletizmográfiás készülékkel. Tanulmányunkban az HME használata betegeinknél csökkentette a bronchopulmonáris tüneteket, javította az általános állapotot és a beszédfunkciót, valamint javította a betegek életminőségét is. A rendszer könnyen alkalmazható, jól tolerálható. Tapasztalataink arra sarkallnak bennünket, hogy mindent elkövessünk annak érdekében, hogy az HME a hazai egységes, a laryngectomiát követő általános protokoll szerves részévé válhasson.

VII. Bibliográfia / Bibliography

Cummulative impact factor: **10.085**
Cummulative impact factor of articles related to the thesis: **3.041**

Az értekezés alapját képező közlemények / Publications related to the thesis

Móricz Péter dr., Hajas Tamás dr., Járai Tamás dr., Lujber László dr., Ráth Gábor dr., Gerlinger Imre dr., Pytel József dr.: PROVOX hangprotézis a PTE ÁOK Fül-Orr-Gégeklinikán (1996. Május – 2002. Május). *Fül-, Orr-, Gégegyógyászat*, **49 (1)**, 17-21, 2003

Móricz Péter dr., Solt Jenő dr., Ráth Gábor dr., Szanyi István dr., Pytel József dr.: Hangprotézis alkalmazása totalis laryngectomia és partialis pharyngectomia után kialakult algarat-nyelőcső átmenet szűkülete esetén , *Fül-, Orr-, Gégegyógyászat*, **50 (4)**, 340-344, 2004

Móricz P., Gerlinger I., Solt J., Somogyvari K., Pytel J. : Voice prosthesis insertion after endoscopic balloon-catheter dilatation in cases with a stenotic hypopharyngo-oesophageal junction, *Eur Arch Otorhinolaryngol*, **264 (12)**, 1441- 5, 2007, *IF: 0.648*

Móricz Péter dr., Kanizsai Andrea dr., Járai Tamás dr., Pytel József dr., Somogyvári Krisztina dr., Gerlinger Imre dr.: Hangrehabilitáció teljes gégeeltávolítás után: áttekintés és hangprotézissel nyert tapasztalataink elemzése kérdőíves felmérés kapcsán, *Fül-, Orr-, Gégegyógyászat*, **57 (1)**, 12-20, 2011

Móricz P., Kiss P., Somogyvári K., Aradi, M. and Gerlinger I.: Objective assessment of olfactory rehabilitation after laryngectomy, *Clinical Otolaryngology*, **36 (5)**, 518-519, 2011, *IF: 2.393*

Móricz Péter dr., Kiss Péter drd., Aradi Mihály dr., Orsi Gergely, Somogyvári Krisztina dr., Szanyi István dr., Gerlinger Imre dr.: Olfaktórikus rehabilitáció teljes gégeeltávolítás után: áttekintés és az "udvarias ásítás" manőverrel nyert tapasztalataink elemzése, *Fül-, Orr-, Gégegyógyászat*, Közlésre elfogadva 2012.

Móricz Péter dr., Kiss Péter drd., Somogyvári Krisztina dr., Soós Szilvia dr., Balaskó Márta dr., Bocskai Tímea dr., Lujber László dr., Gerlinger Imre dr.: Pulmonáris rehabilitáció teljes gégeeltávolítás után: a hő- és páracserélő rendszer (Heat and Moisture Exchanger, HME) alkalmazásával nyert tapasztalataink elemzése, *Fül-, Orr-, Gégegyógyászat*, Közlésre elfogadva 2012.

Szanyi István dr., Göbel Gyula dr., Ablonczy Réka dr., **Móricz Péter dr.**, Lujber László dr., Pytel József dr.: Rosszindulatú daganatok Klinikánk beteganyagában 1983-2002 között. *Fül-, Orr-, Gégegyógyászat*, **50 (4)**, 372-375, 2004.

Gerlinger Imre, Hajas Tamás, Lujber László, **Móricz Péter**, Pytel József: Laryngectomiát követő stomaszűkület megoldása „csillag” technikával. *Fül-, Orr-, Gégegyógyászat*, **53 (2)**, 62-66, 2007.

Az értekezés alapját képező előadások / Presentations related to the thesis

Móricz Péter dr., Hajas Tamás dr., Járai Tamás dr., Lujber László dr., Ráth Gábor dr., Gerlinger Imre dr., Pytel József dr.: PROVOX hangprotézis a PTE ÁOK Fül-Orr-Gégeklinikán. (1996. Május – 2000 Május), *2000 május Fül-Orr-Gégészeti Szakosztály, Budapest*

Móricz Péter dr., Hajas Tamás dr., Járai Tamás dr., Lujber László dr., Ráth Gábor dr., Gerlinger Imre dr., Pytel József dr.: PROVOX hangprotézis a PTE ÁOK Fül-Orr-Gégeklinikán. (1996. Május – 2000. Május), poszter, *2000 október Magyar Fül-Orr-Gégegyógyászok Országos Kongresszusa*

Móricz, P., Lujber, L., Somogyvári, K., Gerlinger, I.: Results of prosthetic voice rehabilitation in Pécs, *Postlaryngectomy Rehabilitation Workshop, Pécs, 2011.nov. 10-11.*

Móricz, P.: Rehabilitáció gégeműtét után, *Szemelvények a fül-orr-gégegyógyászatból, Szombathely, 2011.02.11.*

Dr. Móricz P.: Rehabilitáció teljes gége eltávolítás után, *Fej-, nyaki daganatok komplex terápiaja, Országos Onkológiai Intézet, Budapest, 2012.03.22-23.*

Móricz P., Kiss P., Somogyvári K., Aradi M., Gerlinger I.: Postlaryngectomy olfactory rehabilitation, *XIV. Congress of Young ENT Doctors, Svratka, Csehország, 2012. 09. 13-15.*

Móricz P.: Laryngectomiát követő korszerű beszéd-, szaglás- és légzésrehabilitáció, *Fül-, Orr-, Gégészeti és Fej-, Nyaksebészeti Szakosztály, Budapest, 2012.09.28.*

Móricz P., Kiss P., Somogyvári K., Aradi M., Orsi G., Gerlinger I.: Áttörés a laryngectomizáltak szaglásának rehabilitációjában: az „udvarias ásitás” manőver. *Magyar Fül-, Orr-, Gége és Fej-, Nyaksebész Orvosok Egyesülete 42. Nemzeti Kongresszusa, Pécs, 2012. 10.17-20.*

Móricz P.: Laryngectomiát követő korszerű beszéd-, szaglás- és légzésrehabilitáció (**Instrukciós kurzus**), *Magyar Fül-, Orr-, Gége és Fej-, Nyaksebész Orvosok Egyesülete 42. Nemzeti Kongresszusa, Pécs, 2012. 10.17-20.*

Szanyi I., Göbel Gy., Ablonczy R., **Móricz P.**, Pupp L., Lujber L., Pytel J.: Rosszindulatú daganatok a PTE ÁOK Fül-, Orr-, Gégészeti és Fej-, Nyaksebészeti Klinika beteganyagában 1983-2002 között, *Magyar Molekuláris és Prediktív Epidemiológiai Társaság III. Nemzetközi Kongresszusa (Pécs, 2006.11.03-04.)*

Niklai E., **Móricz P.**, Kiss P.: „Illat-felhő” (gégeeltávolított betegek szaglás- és légzésrehabilitációja), *Orvosi Rehabilitáció és Fizikális Medicina Magyarországi Társasága XXX. Vándorgyűlése Együttműködésben az ISPO VI. Közép-Európai Konferenciájával, Nyíregyháza, 2011. aug. 25-27.*

Az értekezés témájához nem kötődő közlemények / Publications not related to the thesis

Móricz P, Lujber L, Somogyvári K, Szanyi I, Gerlinger I: Rhinophyma rádiófrekvenciás excíziója. *Fül-Orr-Gégegyógyászat*, 2010, **56**(2) pp. 98-101.

Ráth Gábor dr., Balázs Krisztina dr., Gerlinger Imre dr., **Móricz Péter dr.**, Járai Tamás dr., Bauer Miklós dr., Pytel József dr.: Gyermekkori tympanoplasticák hosszútávú audiológiai nyomkövetése, *Fül-, Orr-, Gégegyógyászat*, **50** (4), 358-366, 2004

Somogyvári Krisztina dr., **Móricz Péter dr.**, Pytel József dr.: A nervus facialis retrograd felkeresésének lépései parotisműtét során (kórbonctani modell), *Fül-, Orr-, Gégegyógyászat*, **53** (3), 114-118, 2007

Gerlinger Imre, Bakó Péter, Szanyi István, **Móricz Péter**, Ráth Gábor, Lujber László, Moric Krisztina, Pytel József: KTP-lézer stapedotomia Nitinol® piszton alkalmazásával, *Fül-, Orr-, Gégegyógyászat*, **53** (3), 100-108, 2007

Imre Gerlinger, Tamás Kárász, Krisztina Somogyvári, István Szanyi, Gábor Ráth, **Péter Móricz**: Extracorporal septal reconstruction with polydioxanone (PDS) foil, *Clinical Otolaryngology*, **32** (6), 462-479, 2007 Dec, *IF*: 1.098

Imre Gerlinger, Péter Bakó, Krisztina Somogyvári, **Péter Móricz**, József Pytel: Laser Stapedotomy – an Up-To-Date Solution in Otosclerotic Stapes Fixation, *Hungarian Medical Journal*, Volume 2, Number 1 p 123–133., 2008

I. Gerlinger; M. Tóth; L. Lujber; I. Szanyi; **P. Móricz**; K. Somogyvári; A. Németh; G. Ráth; J. Pytel; W. Mann: Necrosis of the Long Process of the Incus Following Stapes Surgery: New Anatomical Observations, *The Laryngoscope*, 2009; **119**(4), 721-726, *IF*: 2.018

T. Tényi, **P. Móricz**, J. Stefanits, P. Barsi, J. Janszky: Coexistent Acquired Hearing Loss and Right Fronto-Parietal Meningioma as Causes of Musical Hallucinations, *Music and Medicine*, **1** (2), 97-101, 2009.

K. Somogyvári, Z. Battyáni, **P. Móricz**, I. Gerlinger : Radiosurgical excision of rhinophyma., *Dermatologic Surg*, 2011 May; **37** (5): 684-7, *IF*: 1.798

Gerlinger Imre dr., Molnár Ferenc Tamás dr., Piski Zalán dr., Járai Tamás dr., **Móricz Péter dr.**: Nyaki blokkdisszekciók során eltávolított nyirokcsomók szövettani feldolgozását segítő tábla, *Fül-, Orr-, Gégegyógyászat*, **57** (1), 26-30, 2011

Gerlinger I., Révész P., Piski Z., Burián A., **Móricz P.**: Eseménytelen lézer stapedotomiát követő késői nervus facialis paresis – esetismertetés és irodalmi áttekintés, *Fül-, Orr-, Gégegyógyászat*, **57** (3), 133-137, 2011

Szanyi I, Ráth G, **Móricz P**, Somogyvári K, Révész P, Gerlinger I, Orsos z, Ember I, Kiss I: Effects of cytochrome P450 1A1 and uridine-diphosphate-glucuronosyltransferase 1A1 allelic polymorphisms on the risk of development and the prognosis of head and neck cancers. *European Journal of Cancer Prevention*, 21: (6) pp. 560-568, 2012. *IF*: 2.13

Az értekezés témájához nem kötődő előadások / Presentations not related to the thesis

Móricz, P., Járai, T., Ráth, G., Somogyvári, K., Pytel, J.: A secunder radicalis nyaki dissectiók elemzése 46 beteg kapcsán, *Magyar Fül-Orr-Gégeorvosok Egyesülete Nemzeti Kongresszusa, Debrecen, 2006. szept. 6-9*

Móricz, P.: Rehabilitáció fej-, nyaki műtétek után, *Fej-nyaksebészeti onkológiai szinten tartó kurzus, PTE ÁOK Onkoterápiás Intézet, Pécs 2009*

Móricz, P., Mangel L., Nagy Zs., Járai T., Lujber L., Pytel J., Somogyvári K., Szanyi I., Gerlinger I.: Erbitux-szal kombinált sugárterápiával nyert tapasztalataink, *Magyar Fül-Orr-Gége és Fej-, Nyaksebész Orvosok Egyesülete 41. Kongresszusa, Budapest, 2010. okt. 13-16.*

Dr. Móricz, P., Dr. Lujber, L., Dr. Kövér, E., Dr. Nagy, Zs.: "Best supportive care" fej-nyaki daganatos betegek számára, *Fej-, nyaki daganatok komplex terápiaja, Országos Onkológiai Intézet, Budapest, 2012.03.22-23.*

Móricz, P., Járai T., Lujber L., Somogyvári K., Szanyi I., Gerlinger I.: Rádiófrekvenciás beavatkozások a microlaryngealis sebészetben. *Magyar Fül-, Orr-, Gége és Fej-, Nyaksebész Orvosok Egyesülete 42. Nemzeti Kongresszusa, Pécs, 2012. 10.17-20.*

József Pytel, **Péter Móricz**, Krisztina Somogyvári: Thyroid surgery from point of view of Otorhinolaryngology, poszter *6th European Congress of Oto-Rhino-Laryngology Head and Neck Surgery, June 30- July 4th, 2007 Vienna/Austria*

Dr. Somogyvári Krisztina, **Dr. Móricz Péter**, Dr. Ráth Gábor, Dr. Pytel József: A nervus facialis retrograd felkeresésének lépései parotisműtét során (Kórbonctani modell), *Magyar Fül-Orr-Gégeorvosok Egyesülete Nemzeti Kongresszusa, Debrecen, 2006. szeptember 6-9:*

Ráth, G., **Móricz, P.**, Járai, T., Németh A., Somogyvári, K., Pytel, J.: Tympanoplastikai beteganyag audiológiai eredményeinek feldolgozása, *Magyar Fül-Orr-Gégeorvosok Egyesülete Nemzeti Kongresszusa, Debrecen, 2006. szeptember 6-9*

Lujber L., Göbel Gy., Nyuschal B., Szanyi I., **Móricz P.**, Gerlinger I., Pytel J.: Variációk egy témára: Hallócsontláncolati rekonstrukció glass-ionomer cementtel, *Magyar Fül-, Orr-, Gége és Fej-, Nyaksebész Orvosok Egyesülete 40. Jubileumi Kongresszusa, nemzetközi részvétellel (2008. október 15-18., Siófok)*

Dr. Pytel, J., **Dr. Móricz P.:** Garat- és gégedaganatok sebészi kezelése, *Fej-, nyaki daganatok komplex terápiaja, Országos Onkológiai Intézet, Budapest, 2012.03.22-23.*

Somogyvári K., **Móricz P.**, Gőcze K., Tóth Z., Gerlinger I.: Rádiófrekvenciás tonsillotomia versus hagyományos tonsillectomia gyermekkorban. *Magyar Fül-, Orr-, Gége és Fej-, Nyaksebész Orvosok Egyesülete 42. Nemzeti Kongresszusa, Pécs, 2012. 10.17-20.*

Somogyvári K., **Móricz P.**, Gőcze K., Tóth Z., Gerlinger I.: Az alsó orrkagylók rádiófrekvenciás ablációja (Retrospektív tanulmány). *Magyar Fül-, Orr-, Gége és Fej-, Nyaksebész Orvosok Egyesülete 42. Nemzeti Kongresszusa, Pécs, 2012. 10.17-20.*

VIII. Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnék köszönetet mondani Komoly Sámuel Professor Úrnak, hogy doktori iskolájába befogadott; Bellyei Árpád Professor Úrnak és Illés Tamás Professor Úrnak, hogy programvezetőként támogatta munkámat.

Hálásan köszönöm témavezetőmnek, Gerlinger Imre Professor Úrnak munkámhoz nyújtott irányító, ösztönző és türelmes segítségét, fáradhatatlan támogatását.

Külön köszönöm Pytel József Professor Úrnak kezdetektől nyújtott önzetlen segítségét és példamutatását.

Köszönetet mondok Janszky József Professor Úrnak és a Pécsi Diagnosztikai Központ munkatársainak az fMRI vizsgálatokért, valamint Dr. Soós Szilviának és a PTE ÁOK Kórélettani és Gerontológiai Intézet munkatársainak a légzésfunkciós vizsgálatokért.

Köszönöm Gerst Diána klinikai logopédusnak az "udvarias ásítás" manőver bevezetéséhez nyújtott segítségét.

Köszönöm Frans Hilgers Professor Úrnak és Michiel van den Brekel Professor Úrnak amszterdami tanulmányutam és a témához kapcsolódó kurzusok során nyújtott szakmai támogatásukat.

Köszönöm Vilko Klindićnek, az *Inel Ltd. (Zágráb, Horvátország)* ügyvezető igazgatójának az HME vizsgálatokhoz nyújtott adományát.

Köszönettel tartozom Dr. Kiss Péternek munkám gyakorlati szervezésében és kivitelezésében nyújtott ötletdús segítségéért.

Fiúi hálával köszönöm Édesapámnak, Dr. Móricz Istvánnak, hogy szakmai bevezetésével megszerettem a fej-nyaksebészetet.

Végül, de mindenekelőtt hálásan köszönöm feleségemnek, Dr. Somogyvári Krisztinának mind munkámban nyújtott szakmai segítségét, mind a támogató családi háttér biztosítását.

**CURRENT SPEECH-, OLFACTORY- AND PULMONARY REHABILITATION
AFTER LARYNGECTOMY**

Ph.D. Thesis

Péter Móricz, MD

Head of the Ph.D. School: Sámuel Komoly, MD, PhD, DSc

Head of the Ph.D. Program: Tamás Illés, MD, PhD, DSc

Consultant: Imre Gerlinger, MD, PhD

Department of Otorhinolaryngology, Head and Neck Surgery

University of Pécs

Hungary

2012

I. Introduction

The larynx plays an important role both in voice production and in the protection of the airways. Since the first laryngectomy performed by Billroth in 1873, total laryngectomy has been a vital step in the treatment of cancers of the larynx and hypopharynx. After laryngectomy however, essential functions such as breathing, voice production, swallowing, olfaction and airway protection undergo changes or are impaired.

One of the most obvious consequences of the surgery is that the patient loses the organ of voice production and is therefore unable to utter sounds the natural way that is with the vibration of vocal cords. Currently the implantation of voice prosthesis seems to be the main trend in speech rehabilitation. As regards voice quality it is the voice prosthesis that produces the most natural-sounding speech and it is also relatively easy to learn. The prosthesis is placed into an artificially created fistula 5-8 mms below the upper edge of the stoma in the neighbouring walls of the trachea and the oesophagus. The insertion of the prosthesis allows air from the lungs to pass through, enter the pharynx and by vibrating the pharyngo-oesophageal segment (PES) or so-called neoglottis and produce sound.

Following laryngectomy, the upper airways are excluded from normal ventilation. Consequently, air-exchange happens through the tracheostoma resulting in a significantly impaired olfaction, sometimes even anosmia. The methods previously used to be applied to repair the olfaction of laryngectomized patients (eg. larynx-bypass devices) has not spread widely. The break-through was the "polite yawning" maneuver (Nasal Airflow Inducing Maneuver /NAIM/), which has become popular world-wide.

Normally, the protection of the lower airways is secured by the upper airways by preventing aspiration and maintaining a microclimate. As a result, inspired air warms up, becomes humid and airway resistance necessary for mucociliary transport and mucociliary transport itself becomes more effective. Air that enters through nasal breathing is 22 °C warm and its relative humidity is 40%, however, passing through the upper airways it becomes 37°C warm and its relative humidity is 99% at the level of the trachea providing ideal circumstances for mucociliary transport.

Air inspired through the stoma is 22 °C warm and its relative humidity is 40%, when reaching the trachea it is only 28 °C warm and its relative humidity is 50% thereby, mucociliary transport is less effective there is an increased crusting of the mucosa and an increased salivation. As a result, coughing fits become more frequent and an increased crusting and tracheal discharge can be observed. Patients have to clean the stoma and remove crusts nearly every day. The above changes result in reduced life-quality and also play a considerable role in problems with communication. As a solution an easily applicable device has been invented which has become known as the Heat and Moisture Exchanger (HME) worldwide.

During the period of May 1996 - October 2011 424 total laryngectomies were performed at our clinic due to malignant tumours of the larynx and/or hypopharynx. This meant an average 28 laryngectomies annually. Therefore, postoperative rehabilitation concerns a significant patient population.

II. Aims of the study

Unfortunately, complete rehabilitation following total laryngectomy is still in its early stages in Hungary. In my work I intended to perform examinations on a Hungarian patient population focusing on three possible areas of rehabilitation (voice production, olfaction, pulmonary rehabilitation) the results of which were expected to prove an improved life-quality and thus convince specialist circles in the country about the importance and necessity of the introduction and promotion of up-to-date rehabilitation techniques.

Summary of main targets in points:

1. Analysis of 15 years of experience gained with the application of the voice prosthesis focusing on those cases when due to a narrowing of the hypopharyngeal-oesophageal junction the insertion of the prosthesis would have been so difficult that prior to surgery a dilatation of the narrowing had to be carried out.
2. Assessment and justification of the effectiveness of the voice prosthesis the leading method of voice rehabilitation.
3. Examination of the effectiveness of the 'polite yawning' maneuver in speech rehabilitation with subjective and objective methods and its introduction into the everyday routine.
4. Providing proofs for the effectiveness of the application of the HME with a questionnaire-survey and pulmonary function tests thereby also justifying the importance of the method to be made available for patients in Hungary via creating ways of financing.

Relating to the 3 main areas of the present study (speech-rehabilitation with voice prosthesis, olfactory and pulmonary rehabilitation) materials and methods and results are discussed separately in the following.

III. Speech-rehabilitation

III.1 Our experiences with the voice prostheses

III.1.1 Materials and Methods

Between May 1996 and 31. October 2011 424 total laryngectomies and 244 voice-prosthesis implantations were performed at our Department. Voice prosthesis implantations were performed in one-sixth, i.e. 66 patients. Out of our patients 59 patients were male and 7 were women. The voice prosthesis was inserted via primary puncture together with the removal of the larynx in 2 cases, after laryngectomy that is via secondary puncture in 64 cases and as replacement in 178 patients. All interventions were performed under intratracheal anaesthesia except for one where local anaesthesia was used. Until September 2004 Provox voice prostheses were used in 90% of the cases and VoiceMaster in the remaining 10%. From

the end of 2004 only VoiceMaster type voice prosthesis were used. We performed stomaplasty in 7 patients due to a narrow stoma. Four patients received 10 mm, another 4 patients 6 mm and the rest of the patients 8 mm long voice prostheses. Two patients were known to have pulmonary metastases on implantation. The voice prostheses were implanted into a jejunum segment used for replacement of the oesophagus in 2 patients. In 4 patients the first attempt was unsuccessful due to stenosis of the hypopharyngeal-oesophageal junction. Three patients out of these 4 had undergone full-dose radiation therapy. One of them had previous reconstruction with a jejunum segment due to cancer of the oesophageal orifice. Stricture was benign in all cases, they arose due to postoperative scar-formation. After our failed attempts all 4 patients underwent endoscopic dilatation with balloon catheter under local anaesthesia at the department of internal medicine. During the procedure the 5-8mm stenoses were dilated to 14-16 mm in diameter in 3-5 steps. The required further dilatations with rigid instruments were carried out at our Department under general anaesthesia together with the implantation of the voice prosthesis.

III.1.2 Results

Evaluating implantations performed until the end of October 2011 we can say, that the average time of wear was 9.7 months, period of wear varied between 10 days and 62 months.

The majority of the 178 replacements i.e. 119 cases were due to leaking (67%). In 78 cases it was through the prosthesis (44%), in 27 cases around the prosthesis (15%), and in 14 patients (8%) it was combined. Increased air-resistance due to functional deterioration of the prosthesis necessitated the change in 52 cases (29%). In 7 cases (4%) other causes were in the background.

Granulation tissue was treated with laser or radiofrequency in 12 cases on replacement (7%)

Temporary removal of the voice prosthesis was carried out in 13 patients due to granulation or dilated opening of fistulas.

Permanent removal was carried out in 8 patients upon their request as they could not get used to or were unable to use the implant. Obviously, these patients we consider unsuccessful: they make up 12% of voice prosthesis receivers.

Two of our patients wearing voice prosthesis received radiation therapy. In one of the patients it was due to tumour recurrence occurring in the area of the radical cervical dissection one year after implantation, in the other patient irradiation was indicated by stomal recurrence one year after implantation. Irradiation had no harmful effect on voice prosthesis function during radiotherapy.

Implantation and replacement of the voice prosthesis was more complicated by scar formation, granulation, increased cervical spondylosis, narrow stoma or stenosis of the hypopharynx or oesophagus.

In one patient the prosthesis partially slipped out and when trying to fix it in an out-patient set-up it slipped into the trachea. The prosthesis stuck onto the carina was quickly removed by tracheoscopy.

Insertions into the jejunum segment did not mean any technical difficulty and the prostheses functioned perfectly. Complication arose with one patient who had undergone previous dilatation one week after insertion as detailed in the following.

Previous dilatation was required in 4 patients due to stenosis of the hypopharyngeal-oesophageal junction. In 2 patients of the 4 fibero-endoscopic ballon-catheter dilatation sufficed, dilatation of the lumen with a rigid instrument was only necessary during the initial voice prosthesis implantation, during further replacements the diameter of the hypopharyngeal-oesophageal junction proved to be enough. In one patient, due to recurrent

high-grade stenosis, besides repeated fibero-endoscopic dilatations further interventions were necessary with rigid instrument. As dilatations did not seem to have improved the situation, the stenosis was resolved by free jejunum flap implantation following an unsuccessful pectoralis major myocutaneous flap implantation. One patient received an implant into a jejunum graft following balloon dilatation. Although the prosthesis functioned well during the week after surgery, the patient coughed it out after a week. This referred to a fast dilatation of the fistula which could be explained by the circulatory disturbance in the implanted jejunum flap. Re-implantation was delayed thereafter, the fistula closed spontaneously in 17 days. The patient died 3 months later due to mediastinitis caused by recurrence of the tumour.

III.2 Analysis of the effectiveness of the voice prosthesis from the patients' perspective

III.2.1 Materials and Methods

During the 5-year period between 01.01.2004 – 31.12.2008 we used an internationally accepted questionnaire for the analysis of our experiences with the use of the voice prosthesis as a method of voice rehabilitation in 31 patients who underwent laryngectomy.

Out of the posted questionnaires 22 were answered (71% response rate). The 23 questions can be divided into 4 groups focusing on 1) the voice prosthesis, 2) the created 'new' voice, 3) controversies with the use of the prosthesis and 4) questions relating to changes in quality of life. Of the 23 questions 12 required an answer on a visual analogue scale from 1 to 10.

III.2.2 Results

Before the insertion of the voice prosthesis performed with secondary puncture 1 patient communicated with oesophageal speech, 8 patients with electrolarynx, 7 with pseudobuccal speech and 6 in writing. Both oesophageal speech and electrolarynx assured intelligibility in contrast to pseudobuccal speech. 11 patients (50%) evaluated their own "new" voice for 5 points, 6 patients (27%) for 7 points, 3 patients (14%) for 9 points and 2 patients (9%) for 10 points on a 0-10 scale (where 0 meant extremely poor voice and 10 meant excellent voice). 15 patients (50%) were able to make themselves understood always in quiet environment, 7 patients (32%) were moderately understood. In noisy environment only half of the patients made themselves understood with speech in all circumstances, 6 patients (27%) moderate and 5 patients (23%) rarely. In a noisy environment 8 patients (36%) thought of their voice to be always loud enough, 7 patients (32%) in most of the times and 7 patients (32%) only sometimes. On the phone 14 patients (64%) was always understood, 8 patients (36%) moderately understandable, but only 7 patients (32%) were totally satisfied with their loudness level. In the vast majority of patients the prostheses needed to be changed every 4-5 months. As a reason of the changes 8 patients (36%) reported leakage through the prosthesis, 12 (54%) around the prosthesis, and 2 patients (9%) complained of forced voice formation. During a 24-hour-period 10 patients (45%) reported 4-5 minutes spent on cleaning the prosthesis, 6 patients (27%) 10 minutes, 4 patients (18%) 30 minutes and 2 patients (9%) 1-2 hours. Speech rehabilitation with voice prosthesis improved quality of life significantly in 16 patients (73%) and to a lesser extent in 6 patients (27%). The voice prosthesis greatly facilitated a return to everyday life in all of our patients, 19 of our patients (86%) gave 10 points on the scale 0-10.

IV. Olfactory Rehabilitation

IV.1. Materials and Methods

During the period between September 2010 and January 2011, 12 laryngectomized male patients were involved in our study. In order to survey their general condition, olfactory and gustatory abilities questionnaires were completed by our patients who had previously undergone laryngectomy and also by a control group of 42 persons. The points of the answers given by the patients were summarized; higher total score indicated a more compromised function. For subjective assessment of the olfaction, the Smell Threshold Test (STT) was used. In case of normal olfaction the result of the test was 10 points, lower scores referred to impairment of the olfaction. Three months after teaching the "polite yawning" maneuver (Nasal Airflow Inducing Maneuver -NAIM) to the patients, control olfactory examinations were carried out. Statistical analysis of the data was run with the use of SSPS 16.0.0 program on a level of significance $p \leq 0.05$ with Student's t-test.

Functional MRI (fMRI) was performed at one laryngectomized patient after applying the maneuver for 3 months.

IV.2 Results

According to the *general health* questionnaire, our patients received 43.1 points in average at the initial stage, and the average of the control group was 46.6 points, so we could not prove any significant difference between the two groups. On the *olfaction questionnaire* our patients gained 67.1 points in average, while the score of the control group was 38.8 points: thus at the beginning the patients' olfaction was significantly worse than that of the control population. As for the *gustatory sensation* survey questionnaire no difference was recorded between the scores of the patients and control members. According to the scores of the STT the average of the first measurements in the laryngectomized group was 5.92, which increased to 8.7, i.e. with 47 % after practicing the maneuver for 3 months.

The improved olfaction in one of our patients was demonstrated not only by a subjective test but objectively with fMRI too.

V. Pulmonary rehabilitation

V.1 Materials and Methods

The aim of our study was to examine the effectiveness of the Heat and Moisture Exchanger (HME, *Atos Medical AB, Hörby, Sweden*) used as part of the complete postoperative rehabilitation of 6 patients having undergone total laryngectomy at least 6 months prior to the investigations. The control group comprised 6 laryngectomized patients not wearing HME. Patients were asked to complete questionnaires concerning their *bronchopulmonary and general state* and *ability to speak*. Questionnaires were completed by both groups of patients at the beginning of the examination, then after 6 weeks and finally at the end that is after 3 months. During this period of 3 months, changes in life-quality were also focused on. Patients using the HME system were also to complete questionnaires relating to it.

In order to achieve a thorough assessment of the pulmonary state, besides the questionnaires *pulmonary-function tests* were also carried out in both groups which were repeated after 3 months.

V.2 Results

Based on the analysed responses, the group using the HME showed a slight improvement regarding *general state* as opposed to the control group where minor deterioration could be observed on both the 6-week and 3-months examinations. Values of the responses given to questions concerning *life-quality* on a 1 to 10 scale showed a significant improvement (5.16 vs. 2.83) in the HME group whereas only a minor improvement (6.00 vs. 5.16) could be recorded in the control group. *Bronchopulmonary symptoms* decreased in the HME group on both the 6-week and the 3-months examinations as well. HME helped to decrease the complaints of patients suffering from dyspnoe while the symptoms worsened in the group not using HME. According to the examinations on the 6th and 12th weeks the application of HME significantly reduced the urge to cough, the amount of sputum and in half of the patients it resulted in an increase in physical activity without coughing. In patients of the control group however, a more frequent urge to cough together with an increased sputum production could be observed at the end of the study period. Half of the group also manifested a need to cough on mild physical exertion and also at rest. In half of our patients the use of the HME system also improved speech production. Statistical analyses regarding *pulmonary-function test results* were carried out with a Student's test within the groups. Due to the relatively small number of patients in our study we defined the significance level as $p < 0.05$. Examinations after 3 months revealed significantly reduced FVC% (forced vital capacity) and IC% (inspiratory capacity) in the control group, whereas Tiffneau index, IC% and PEF% (peak expiratory flow) showed marked improvement in the group receiving treatment. Changes were more pronounced on individual pulmonary-function tests of COPD (chronic obstructive pulmonary disease) patients. In the autumn period values of the 2 COPD patients not receiving treatment with HME worsened whereas those of the 2 COPD patients treated with HME showed no significant change. It calls attention to the fact that the worsening of the status of patients in the autumn and winter periods could be prevented with the application of HME regarding both symptoms and lung-function parameters.

VI. Summary of novel results

1. In the present study we analysed 15 years of data with the application of voice prosthesis. Such comprehensive work has not been published on this topic in Hungary.
2. Cases where prior to the voice prosthesis implantation previous dilatation was indicated due to a narrowing of the hypopharyngeal-oesophageal junction were analysed separately. According to data in the literature, we were the first to implant voice prosthesis into a jejunum segment following balloon catheter dilatation.
3. This has been the first study in Hungary where a comprehensive questionnaire-survey was employed for the assessment of the effectiveness of the voice prosthesis, the leading method of voice rehabilitation. As a result of the questionnaire-survey we could conclude that the voice rehabilitation achieved by voice prosthesis resulted in sufficient intelligibility in all of our patients in loud environments and on the phone as well. All our patients reported an improvement in life-quality. Consequently, we do recommend the use of the voice prosthesis as a leading method in providing a solution to problems discussed.
4. According to data in the literature, we were the first to introduce the ‘polite yawning’ technique into the everyday routine of patients who have undergone total laryngectomy as olfactory rehabilitation. The effectiveness of the maneuver was proved by subjective and objective methods alike. Functional MRI was used first for the objective assessment of olfaction of laryngectomized patients on an international level. Our experiences let us recommend the introduction of the ‘polite yawning’ maneuver into the rehabilitation protocol of laryngectomized patients.
5. Authors were the first in Hungary to examine the effectiveness of the HME. Furthermore, the current study was the first to investigate respiratory functions of laryngectomized patients with whole-body plethysmography. The present study revealed that the use of the HME decreased bronchopulmonary symptoms, improved general state and speech and also improved quality of life. The device is easy to use and is well-tolerable. By these experiences we feel prompted to do all we can to facilitate and encourage the introduction of the HME as an integral part of the general rehabilitation protocol of laryngectomized patients.