

**STANDARD FONIÁRIAI PANEL KIDOLGOZÁSA ÉS HASZNÁLATA  
GÉGÉSZETI BEAVATKOZÁSOK FUNKCIONÁLIS ÉRTÉKELÉSÉHEZ**

**Ph.D. tézis összefoglaló**

**Dr. Smehák György**

**Szegedi Tudományegyetem**

**Általános Orvostudományi Kar**

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

**Szeged**

**2010**

## **1. BEVEZETÉS**

### **1.1. Az emberi beszéd a kommunikációban**

A beszéd az emberi kommunikáció legfontosabb eszköze. Az orvostudomány fejlődésével a gégeszeti beavatkozások eredményeinek a beszédképzésben betöltött szerepe is egyre fontosabb hangsúlyt kap.

### **1.2. A hangelemzés problémái**

A hangképzés fiziológiai háttere látszólag egyszerű folyamat; a megemelkedett szubglottikus nyomás periodikus rezgésbe hozza a hangszalagokat. Ez a 3 dimenziós mozgás, amelynek anatómiai hátterét Remenár és Élő, valamint Hirano által leírt speciális lamelláris szerkezet segíti elő. A fenti 3 dimenziós mozgás matematikai leírása többparaméteres egyenlet, melynek lineáris megközelítése szinte lehetetlen. Rekedtség esetén ezek a mozgások aperiodikussá vagy kaotikussá válnak, és zaj komponensek keverednek a hanghullámhoz. Egy egyszerű, szubjektív szemikvantitatív lineáris skála nagy segítséget jelentene a hang értékelésében.

### **1.3. Hangelemzés a fül-orr-gégészetben**

A szubjektív hangleírások helyett a foniátriai gyakorlatban is fontos szerepe lenne – az audiológiai hallásküszöb vizsgálatokhoz hasonlóan – egy objektív, standardizált vizsgálati módszer bevezetésének a hangképzés értékelésére. Mivel a rekedtség szubjektív érzet, ezért nehéz definiálni és kivitelezni gyorsan elvégezhető, egyszerű, numerikus eredményt adó vizsgálatot.

### **1.4. Új vizsgálati módszerek a klinikai gyakorlatban a különböző kezelések eredményeinek megítélésére**

A számítástechnika fejlődésével, a hangminták minőségromlás nélküli (digitális) hosszú távú tárolása mellett, az objektív spektrogrammok készítése lehetővé vált a mindennapi gyakorlatban is. Ezeken a spektrogrammokon értékelhetjük az alulfrekvenciát, a felharmonikusakat, a jel-zajviszonyt. A technikai fejlődés ellenére a beszédhangok leírása ma sem egyszerű feladat. Komplex matematikai formulák kifejlesztése mellett, szubjektív értékelések is részét képezik a nagy centrumok által elfogadott módszereknek. 2001-ben az Európai Gégészeti Társaság (ELS) egy ajánlást adott ki a különböző gégeszeti beavatkozások eredményeinek értékelésére.

Ezen vizsgálati protokoll segítségével tanulmányunkban 2 betegcsoportot vontunk be; a kétoldali gégebénulás (BVCP), valamint a hátsó commissura hegesedés (PGS) miatt operált betegek műtéti eredményeit értékeltük.

### **1.5. Kétoldali gégebénulás: etiológia, kezelési lehetőségek**

A fenti állapot még ma is a pajzsmirigysebészetben előforduló súlyos komplikáció. Az alkalmazott kezelés a tracheotomia helyett, a gége struktúráinak eltávolításán alapuló transzverz kordotómia, részleges vagy teljes arytenoidektómia melyek a hangminőség romlásához vezetnek. Az elmúlt század végén egy új koncepció is bevezetésre került, a rezekció helyett a hangszalag varrattal történő oldalra húzását célzó eljárás. Legismertebb közülük a Lichtenberger módszer. A két koncepció között nincs egyértelmű prioritás, talán azért mert a hangképzés szempontjából nem történt értékelés.

### **1.6. A sérült n. laryngeus recurrens regenerációját magyarázó modellek, ezek hatása a kezelési lehetőségekre és a késői eredményekre**

A legrégebbi elmélet a Semon-Rosenbach szabály, ami bénulás esetén a záró izmok túlsúlyát magyarázza. Ezen alapul a Wagner-Grossman hipotézis is, ami bénulás esetén paramedián hangszalagállást valószínűsít, de Woodson és Koupman munkáiból ismeretes, hogy a fenti szabály nem minden esetben helytálló. Crumley vizsgálatai alapján megállapítható, hogy a regeneráció során szinkinézis lép fel, és részleges funkció-visszatérést észlelhető. Crumley és McCabe megállapították, hogy a regeneráció foka kiszámíthatatlan. Egy másik tanulmányban fontos megfigyelés a szupraglottikus ideg szerepének tisztázása a regenerációban. Sanders számos motoros kommunikáló rostot mutatott ki a n. laryngeus superior és inferior ágai között.

### **1.7. A hátsó commissura hegesedés: etiológia, osztályozás, kezelési lehetőségek**

A hátsó commissura a hangszalagok hátsó harmadát, a gyűrűporc hátsó lemezét, az aryporcokat és a nyálkahártyával fedett inter-ary teret foglalja magában. Ennek hegesedése a gégemozgások beszűkülését okozhatja. A hátsó commissura hegesedés leggyakoribb oka a gépi lélegeztetés (hosszantartó intubáció). Ez az elváltozás néhány héttel az intubáció után alakulhat ki. Osztályozására a Bogdasarian- Olson klasszifikációt alkalmazzuk, ami a hegek kiterjedésén alapul. I-es típus esetén csak a hangszalagok érintettek, II-es típusnál az inter-ary tér is érintett, III-as típusnál egyoldali, IV-es típusnál kétoldali ízületre is terjedő hegesedés tapasztalható.

Ez az állapot a hangszalagok pszeudoparalízise, ezért a sebészi kezelés után elméletileg az ízületek és a hangszalagok teljes mozgásvisszatérése várható. Kezelésként a hegek kimetszésén túl nyálkahártya lebeny graftok, valamint nyitott nyaki műtét során bordaporc behelyezésére kerülhet sor, amelyek mindegyike negatívan befolyásolja a hangképzést. Felvetődik tehát a kérdés, hogy

endoszkópos módszerrel pl. Endoscopos Arytenoid Lateropexiával javítható-e a betegek hangminősége?

## **2. CÉLKITŰZÉSEK**

1. Standard foniátriai panel kialakítása mely objektív és szubjektív méréseket is tartalmaz és jól használható a magyar fül-orr-gégészeti mindennapi gyakorlatban.
2. A kialakított vizsgálati módszerrel, a kétoldali hangszalagbénulás (BVCP) esetén alkalmazott endoszkópos arytenoid lateropexia eredményeinek értékelése
  - a reverzibilitás igazolása átmeneti bénulások esetén
  - végleges bénulások esetén a hangminőség megítélése
  - eredményeink összevetése a nemzetközi irodalommal.
3. Hátsó commissura hegesedés, arytenoid mobilizáció esetén a hangminőség értékelése.
4. A fenti betegcsoportban, a napjainkban használt vizsgálati módszerekkel kibővített eredmények, valamint az általunk javasolt panel közötti statisztikai korreláció vizsgálata, ezáltal a panel validálása.
5. A különböző fokú PGS esetén, a várható hangminőségnek a hegesedés fokával való összevetése.
6. BVCP és PGS esetén a hangképzést figyelembevevő, új kezelési irányelvek kidolgozása.

## **3. MÓDSZEREK**

**3.1 Objektív és szubjektív mérésekre alapuló hangértékelések a gégeszeti beavatkozások tekintetében.**

### **3.1.1 A hangértékelés**

A hangértékeléskor elsősorban a kibocsátott hanghullám objektív és szubjektív értékeléséről beszélünk, amit kiegészítünk a beteg önértékelésével, valamint videostroboszkópos méréseket is végzünk.

### **3.1.2. A hangrögzítés műszaki körülményei**

A hangminták értékeléséhez, összehasonlításához megfelelő minőségű hangfelvételek szükségesek.

Néhány modern eszköz online értékelést is képes végezni, azonban ajánlott a hangminták digitális rögzítése számítógép segítségével, így a hangminták később új módszerekkel is értékelhetők maradnak. Szubjektív módszerek alkalmazása esetén, úgynevezett “vak” értékelést is végezhetünk.

A hangminőség a mintavételi frekvenciától és a mintavétel érzékenységtől/kvantálásától függ. A manapság használt számítógépek, az emberi fül érzékenységét képesek visszaadni. A hangfelvételhez speciális hangfelvevő szoftverek szükségesek, melyek közül szabadon letölthetőket is találunk az interneten. (Audacity <http://audacity.sourceforge.net/>, Praat [www.fon.hum.uva.nl/praat/](http://www.fon.hum.uva.nl/praat/)). A hangrögzítésre a \*.wav formátumot ajánljuk. A hangfelvételhez nem szükséges „siketszoba”, csak egy megfelelően csendes helyiség. A hangfelvételhez nagy érzékenységű kondenzátor mikrofont, és állandó mikrofontávolságot szükséges biztosítani.

A nemzetközi irodalomban az [a:] és [i:] hangok elemzését használják. Az ELS azonban az [a:] hang vizsgálatát javasolja. A hangfelvétel a következő módon történik:

1. Maximális belégzés után hosszan kitartott magánhangzó [a:] kényelmes hangerőn és hangmagasságon felvéve, a maximális fonációs idő, a Jitter, Shimmer, jel-zaj-viszony (HNR) méréséhez.
2. Kitartott magánhangzó [a:] erőltetett intenzitással történő fonálása.
3. Legalacsonyabb és legmagasabb hangmagasság mérése, a hangmező méréshez.
4. Számlálás 1-től 20-ig minden páros számot hangosan, minden páratlan számot halkán, de nem suttogva a hangintenzitás méréshez.
5. Adott szöveg vagy mondat felvétele, a szubjektív hangvizsgálatokhoz. (pl. hónapok, napok nevei)

A standard foniátriai panelhez az 1. és 5. hangfelvétel elégséges

### **3.1.3. Objektív értékek (aerodinamika, akusztika)**

A legegyszerűbb aerodinamikai vizsgálat a maximális fonációs idő vizsgálata. Értéke a vitálkapacitástól a tüdőbetegségektől a beteg gyakorlottságától is függ, de nagyon jól használható ugyanazon beteg kezelés előtti és utáni eredményeinek összehasonlítására. Mérése rendkívül egyszerű, maximális belégzés után, kényelmes hangerőn és hangmagasságon magánhangzót fonáltatunk, és stopperórával mérjük a fonáció hosszát. Az akusztikai értékek mérésére a

perturbációs értékeket (a frekvencia állandóságát jelző Jitter-t, valamint az amplitúdó állandóságát jellemző Shimmer-t) használjuk. A jel-zaj-viszony mérésére „harmonic-to-noise ratio”-t (HNR) használjuk. Az akusztikai értékek mérése objektív, a digitálisan rögzített hangmintából számítógéppel történik.

A fenti értékeléseket felvett, tárolt hangmintán is elvégezhetjük. Leggyakrabban a “Multidimensional Voice Profil” (MDVP) valamint a Praat program használatos. Ez utóbbi szabadon letölthető, használható a <http://www.praat.org> vagy <http://www.fon.hum.uva.nl/praat> oldaláról. Az alkalmazott matematikai módszerek kissé eltérőek, de ugyanazon programot használva a beavatkozások eredményei jól megítélhetők.

#### **3.1.4. Szubjektív hangértékelés (RBH-rendszer, hangmező mérés)**

A diszfónia szinte minden hangképzési eltérés összefoglaló neve. Az elváltozások a hangerőben, hangmagasságban, hangszínből és egyéb jellemzőkben is lehetnek. Az orrhangzóság is diszfónia, melynek értékelésében Hirschberg munkásságát kell megemlíteni. A diszfóniák leggyakrabban előforduló formája a rekedtség. Ennek értékelésére Hirano a GRBAS skálát javasolja. Ennek egyszerűsített változata a német nyelvterületen használt RBH rendszer, melyben az „R” a hang érdességét GRBAS (R) érték; „B” a levegősséget GRBAS (B); „H” az általános rekedtséget GRBAS (G) értéket képviseli egy 0-3-ig terjedő skálán (0 nincs eltérés, 1 enyhe, 2 közepes, 3 súlyos a károsodás) a fenti értékeket 0-100-ig terjedő szemikvantitatív skálán is mérhetjük. Az RBH rendszer magyarországi bevezetése Mészáros nevéhez fűződik. A hangmező mérés “voice range profile” (VRP) a legalacsonyabb, legmagasabb intenzitást és frekvenciákat méri. A hangmező mérésére Mészáros és Hacki magyar nyelvű mintaszöveget dolgozott ki.

#### **3.1.5. Szubjektív önértékelés (Voice Handicap Index)**

Az önértékelésre a “Voice Handicap Index” használata világszerte elfogadott. Ez egy 30 kérdésből álló teszt, amit kérdésenként 0-4-ig terjedően pontozunk. Külön vizsgálja a hang emocionális, élettani, és funkcionális károsodását. Az összpontszámokban 0-14-ig nincs eltérés, 15-24-ig kis fokú, 25-51-ig közepes, 50 felett súlyos károsodásról beszélhetünk.

#### **3.1.6. A hangminőség általános értékelésére használt indexek**

A Dysphonia Severity Index (DSI) egy, az objektív mérések alapján számolt jellemző. Értéke jó hang esetén +5, rossz hangminőségnél -5, de ennél nagyobb illetve kisebb értékeket is mutathat.

Friedrich szintén bevezetett egy diszfónia indexet (FDI), mely dominálónan szubjektív értékekből, és a beteg önértékeléséből kerül kiszámításra. Értéke 0 (jó hangminőség) és 3 (súlyosan károsodott hang) között lehet.

### **3.1.7. Szubjektív értékelés a videostroboszkópia alapján**

A gégestroboszkópia, egy a mindennapi gyakorlatban használt vizsgálóeljárás, ami a hanghullám alap frekvenciájában vagy azt megközelítően felvillanó fényforrás által állóképet vagy virtuális lassított felvételt szolgáltat. A vizsgálat által információkat nyerhetünk a glottiszzárrásról (Clo), a hangszalagok mozgásának szabálytalanságáról (Reg), a hangszalag nyálkahártyájának hullámmozgásáról (MW), a mozgások szimmetriájáról (Sym), valamint a szupraglottikus területek mozgásának intenzitásáról (SA). Az értékeléshez 0-3-ig, vagy 0-100-ig terjedő skálát használunk.

### **3.1.8 Javaslatunk a mindennapi gyakorlatban is jól használható „standard foniatríai panel”-hez, valamint a kiegészítő tudományos vizsgálatokhoz számára**

A fenti vizsgálatok közül a következők használatát ajánljuk: Maximális fonációs idő(MPT), alapfrekvencia(Pitch), jel-zaj- viszony(HNR), Jitter%, Shimmer%, G,R,B illetve RBH skála, Voice Handicap Index (VHI), Videostroboszkópia: (Clo), (Regul), (MW), (Sym). Kiegészítő tudományos vizsgálatokhoz hangmező mérést, valamint a DSI, FDI használatát ajánljuk.

### **3.2 Sebészeti módszer: Endoszkópos Lateropexia és Arytenoid Mobilizáció**

Az Endoszkópos arytenoid lateropexia (EAL) a kétoldali immobilizáció során alkalmazott, a kannaporc fiziológiás nyitására épülő hangréstágító módszer, mely során a gégeképletek rezekciója nélkül, egy endoszkóposan behelyezett varrattal érjük el. Az öltés behelyezéséhez egy endolaryngeális fonalvezetőt terveztünk (ETGI), mely lehetővé teszi a fonalnak hátra, a kannaporc processus vocalisára való helyezését. Kétoldali gégebénulás esetén 1 oldalon, a regenerációtól függően átmeneti, vagy végleges időre; hátsó commissura hegesedés esetén kétoldali kannaporc lateralizációt végeztünk, a hegek átvágása után a nyálkahártyafelszín gyógyulásáig tartó időre, 4-6 hétre.

### **3.3 Beteganyag**

#### **3.3.1 Beteganyag kétoldali gégebénulás esetén**

Vizsgálatainkat 2004 és 2009 között harminchat betegen végeztük, mely betegek hangszalagbénulása pajzsmirigy vagy mellékpajzsmirigy műtét után alakult ki. Az utánkövetés alatt

4 beteget veszítettünk, el, így harminckét beteg szerepel a vizsgálatunkban, az értékelést a beavatkozások után 1 évvel végeztük el. A betegeket a regeneráció fokának megfelelően 5 alcsoportba osztottuk. Az első csoportba azok a betegek tartoztak, ahol mindkét oldalon teljes regeneráció volt megfigyelhető, a lateralizáló fonalat el tudtuk távolítani. A második csoportba azon betegeket soroltuk, ahol féloldali regeneráció után a lateralizáció megszüntethető volt. A harmadik csoportban, a nyitó mozgások nem tértek vissza, így a légzés biztosítása miatt a lateralizáció nem volt megszüntethető, azonban dominálón a záró mozgások visszatértek. A negyedik és ötödik csoportban a hangszalagok szintjében nem volt lényeges mozgásvisszatérés. A negyedik csoportban a szupraglottikus területen jó állhangszalag hang volt megfigyelhető, míg az utolsó csoportban a bénulás a gége minden szintjében teljesnek bizonyult.

### 3.3.2. Beteganyag hátsó commissura hegesedés esetén

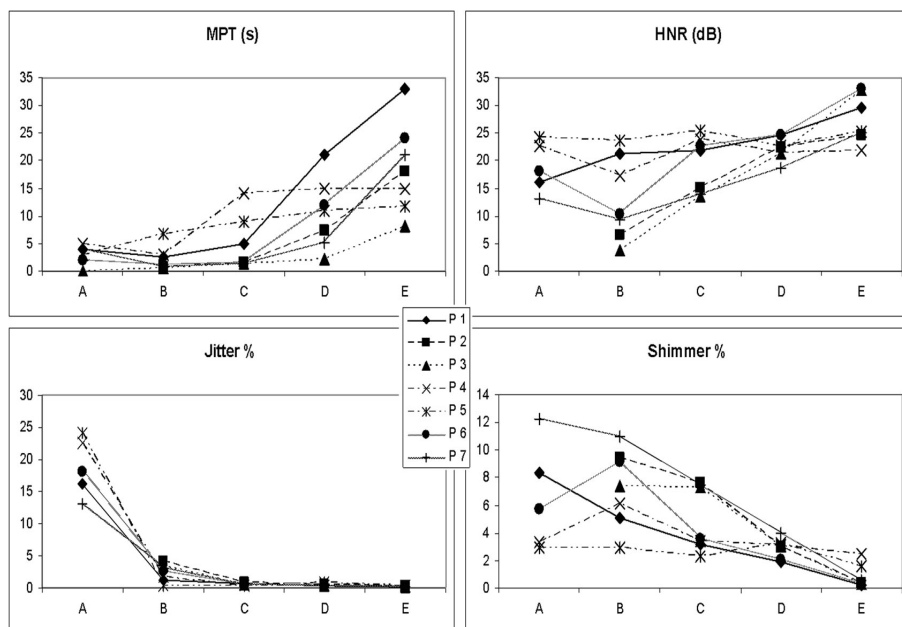
2005 és 2009 között 21 beteget operáltunk endoszkópos módszerrel, mely betegeknél egyéb felső légúti szűkületük nem volt. 20 beteg hosszútávú eredményeit vizsgáltuk. 18 esetben hosszantartó intubáció, míg egy-egy esetben korábban végzett (egy vagy kétoldali) arytenoidéktómia, melyet kétoldali hangszalagbénulás miatt végeztek el, vagy nyelőcső tumor miatt végzett sugárkezelés volt a kiváltó ok. A súlyos fokú szűkületekben alkalmazott EAL eredményeinek vizsgálatára betegeinket 2 csoportba osztottuk. „A” csoport: 9 beteg, enyhe szűkületek (Bogdasarian-Olson I-II-II), „B” csoport: (Bogdasarian-Olson IV) 11 beteg, melyek közül 3 volt tarcheotomizálva.

## 4. EREDMÉNYEK

### 4.1. Foniátriai eredmények EAL után kétoldali hangszalagbénulás esetén

A hangminőség különbözősége megköveteli a betegek alcsoportokra osztását. Eredményeink az I. Táblázatban láthatóak. Az I. csoportban az aerodinamikai, és akusztikai értékek az egészséges

betegek értékeivel megegyeznek. Az 1. ábrán látható ezen I. csoportba tartozó betegek hangminőségének változása a regeneráció függvényében.



1. ábra: Kétoldali mozgásvisszatérés esetén a



hangminőség változása.  
A: EAL előtt (5 beteg); B: 1 héttel az EAL után;  
C: a mozgásvisszatérés észlelésekor; D: 1 héttel a varrateltávolítás után.; E: késői eredmények (1 év) (n=7;  
a különböző jelek a betegek megfelelő értékei. MPT=maximális fonációs idő, (normál érték > 12 sec),  
HNR=jel-zaj- viszony (normál érték > 20 dB), Jitt=Jitter (normál érték < 1,04%), Shim=Shimmer (normál  
értéke < 3,81%), a Praat software adatbázisának megfelelően.

A szubjektív és objektív értékelés egymásnak megfelel, azonban a DSI és a FDI enyhe hangminőség romlást jelez a hangmező beszűkülése miatt.

	Aero- dinamika	Akusztika				Szubjektív értékelés 0-3			VHI	Diszfónia Indexek		Intenzitás	Frekven- cia
	MPT (sec)	Pitch (Hz)	HNR (dB)	Jitt %	Shim %	G	R	B		FDI	DSI	Dynamic Range	
I: betegek kétoldali mozgásvisszatéréssel (n=7 ; 6 nő és 1 ffi)													
Mean	18,16	252,20	27,62	0,24	0,51	0,71	0,43	0,14	3,67	0,31	1,76	21,33	14,88
SD (±)	7,62	86,11	3,96	0,11	0,47	0,45	0,49	0,35	3,86	0,26	1,28	4,20	3,64
II: betegek egyoldali mozgásvisszatéréssel (n=6 ; 6 nő)													
Mean	7,53	222,29	22,78	1,13	5,08	1,00	1,17	0,33	25,17	1,47	-1,95	17,00	9,81
SD (±)	3,26	75,41	4,52	0,97	4,67	0,58	0,37	0,47	8,27	0,22	2,14	4,93	3,32
III: végleges bénulás, az addukciós mozgások regenerációjával (n=8 ; 7 nő és 1 ffi)													
Mean	7,83	212,64	20,41	1,40	7,09	1,50	1,25	1,63	48,00	1,80	-2,73	10,00	4,57
SD (±)	5,10	78,30	4,54	1,25	4,56	0,50	0,66	0,70	21,00	0,42	1,68	5,55	1,86
IV: végleges bénulás, csak a szupraglottikus részen létrejövő mozgások, (álhangszalag hanggal) (n=6 ; 5 nő és 1 ffi)													
Mean	3,18	186,21	11,12	8,26	16,91	2,33	2,50	2,00	50,50	2,47	-10,16	8,83	2,94
SD (±)	1,49	38,93	4,34	6,56	6,62	0,47	0,50	0,82	8,88	0,19	8,22	3,02	2,59
V: állandó bénulás álhangszalag hang nélkül (n=5 ; 5 nő)													
Mean	5,03	258,16	18,85	2,71	9,44	2,40	2,20	2,40	76,40	2,64	-3,49	9,00	7,30
SD (±)	3,15	102,15	8,01	1,94	5,65	0,49	0,75	0,49	20,47	0,37	2,67	3,52	1,68

I.Táblázat: 32 beteg hangminőségének eredményei, akik BVCP miatt EAL beavatkozásban részesültek.

MPT= maximális fonációs idő (normál érték > 12 sec), HNR=jel-zaj- viszony (normál érték > 20 dB),  
Jitt=Jitter (normal érték < 1,04%), Shim=Shimmer (normal érték < 3,81%), a Praat software adatbázisnak  
megfelelően. G=grade, R= roughness, B= breathiness, a GRBAS skálából, VHI= voice handicap index, SD  
= standard deviáció FDI=Friedrich diszfónia indexe; 0 ép, 1enyhe, 2 közepes, 3 súlyos eltérés DSI =  
Disphonia Severity Index  $DSI = 0.13 \times MPT + 0.0053 \times F(0)\text{-High} - 0.26 \times I\text{-Low} - 1.18 \times \text{Jitter} (\%) + 12.4$ .  
5 jó hangminőség; -5 rossz hangminőség;a DSI -5 alatti és 5 feletti értékeket is felvehet. DR=Dynamic  
Range dB-ben; FR in ST=Frequency Range félhangokban (Semitone);

A videostroboszkópia (II. Táblázat) szintén a mozgások teljes visszatérését demonstrálja a gégestruktúrák megőrzése után. A II. csoportban az akusztikai paraméterek megközelítették a normálértéket (I. Táblázat), de az MPT, VRP, DSI, FDI értékei csökkentek. A szubjektív értékelés, a VHI enyhe-közepes diszfóniát mutatott. Az endoszkópos vizsgálatok (II. Táblázat) a bénult hangszalag medializációját igazolták, ami jó fonációs zárást tett lehetővé, közepesen emelkedett szupraglottikus aktivitással.

	Clo	Reg	Mw	Sym	SA
I: betegek kétoldali mozgásvisszatéréssel (n=7 ; 6 nő és 1 ffi)					
Mean	13,57	12,14	15,29	13,57	20,71
SD (±)	6,39	7,00	7,78	5,15	6,78
II: betegek egyoldali mozgásvisszatéréssel (n=6 ; 6 nő)					
Mean	23,33	42,50	28,33	49,17	28,33
SD (±)	7,99	10,70	6,87	6,07	11,79
III: végleges bénulás, az addukciós mozgások regenerációjával (n=8 ; 7 nő és 1 ffi)					
Mean	48,13	45,00	41,25	47,50	46,88
SD (±)	13,68	16,58	16,15	13,92	13,45
IV: végleges bénulás, csak a szupraglottikus részen létrejövő mozgások, (álhangszalag hanggal ) (n=6 ; 5 nő és 1 ffi )					
Mean	70,00	65,83	76,67	63,33	88,67
SD (±)	12,91	12,39	4,71	9,43	9,43
V: állandó bénulás álhangszalag hang nélkül (n=5 ; 5 nő )					
Mean	86,00	70,00	64,00	72,00	19,00
SD (±)	10,20	22,80	13,56	11,66	9,17

II Táblázat.: 32 beteg videostroboszkópos elemzése, akik BVCP miatt EAL beavatkozásban részesültek

A videostroboszkópiás eredményeket egy vizuális analóg skálán értékeltük, 0 nincs eltérés, 100 súlyos eltérés; Clo = zárás, Reg = szabályosság, Mw =nyálkahártya hullám, Sym =szimmetria, SA = szupraglottikus hiperaktivitás, SD = standard deviáció;

A III. csoportban egyértelmű akaratlagos záró mozgások voltak észlelhetőek fonáció alatt, emelkedett szupraglottikus aktivitással. Így a fonációs záraskor a hangszalagok közti rés relatíve kicsi volt. Ez megmagyarázza az ebben a csoportban észlelt közepes diszfóniát, amit általánosságban kissé levegős, fáradékony hangként értékeltünk. Az akusztikai mérések eredményei megközelítették a normál értékeket, azonban a MPT, VRM, DSI, FDI jelentős hangminőség romlást igazoltak. A VHI szintén közepes funkció deficitet igazolt (I. Táblázat). A IV. csoportban extrém

szupraglottikus aktivitást figyeltünk meg, ami a gégestruktúrák (főként az álhangszalagok) fonáció közbeni közelítésével lehetőséget teremtettek az álhangszalag-hang kialakulására, megmagyarázva az észlelt nagyfokú irregularitást. Az szubjektív értékelés, a VRP, DSI, FDI szintén súlyos diszfóniát igazolt. Az előzőek ellenére, a VHI a betegek viszonylagos elégedettségét mutatta a mindennapi életvitelük során. Az V. csoportban csak minimális laryngeális aktivitás volt észlelhető erőltetett hangképzés alatt is, lényegi zárási mozgások nélkül, így a hangminőséget jellemző objektív értékek, a szubjektív hangértékelés a DSI-vel, valamint az FDI-vel egybehangzóan, súlyosan károsodott, levegős hangot igazoltak. Az alapfrekvencia a betegek között nem mutatott jelentős különbséget, habár a II. és III. csoportban lévő betegek szubjektív megérzéseik alapján minimális hangmagasság emelkedésről számoltak be a gégebénulás előtti hangmagassághoz képest.

#### **4.2. Foniátriai eredmények EAL után hátsó commissura hegesezésben**

A III. Táblázatban látható az egy évvel a beavatkozás után készült hangfelvételek szubjektív és objektív értékelésének eredményei a Bogdasarian-Olson klasszifikációnak megfelelően. Megállapíthatjuk, hogy az „A” csoport hangminősége a „B” csoporthoz képest jelentősen jobb. A lateralizáció megszüntetése után megközelítőleg egy féloldali gégebénulással megegyező hangminőség érhető el, ami a mindennapi kommunikációban nem okoz problémát. A „B” csoport eredményei sokkal rosszabbak, azonban az emelkedett zaj komponensek, valamint a csökkent funkcionális eredmények mellett a hangminőség megközelíti a végleges hangszalagbénulások esetén elért eredményeket (III. Táblázat).

#### **4.3 A standard foniátriai panel vizsgálatainak egymáshoz, és egyéb vizsgálatokhoz való viszonya, összefüggéseik, korrelációjuk vizsgálata statisztikai Faktor Analízissel**

A statistiXL 1.8 [www.statistixl.com](http://www.statistixl.com) program segítségével vizsgáltuk a különböző objektív és szubjektív mérések egymáshoz való viszonyát. A vizsgálatainkat homogén betegcsoporton, a kétoldali bénulás miatt kezelt betegeken végeztük (IV. Táblázat). Az FDI jó korrelációt mutatott a MPT, VHI, DR, FR, valamint a stroboszkópos vizsgálatok értékelésével. A DSI jó korrelációt mutatott a perturbációs értékekkel. (Jitter, Shimmer). Természetesen a stroboszkópiás mérések, valamint a GRB skála részértékeinek önmagukkal való korrelációja volt a legnagyobb. A dinamika tartomány (DR) a zárási és szabályossági, a frekvencia tartomány (FR) a nyálkahártya hullám, valamint a hangszalag mozgási szimmetria videostroboszkópos értékeivel mutatott összefüggést, de ezeknek a megállapításoknak a bizonyítása további vizsgálatokat igényel. A VHI a perturbációs értékek kivételével az összes többi méréssel szoros összefüggést mutatott.

	Aero- dinamika	Akusztika				Szubjektív értékelés 0-3				Diszfonia Indexek			Intenzitás	Frekven- cia
	MPT (sec)	Pitch (Hz)	HNR (dB)	Jitt %	Shim %	G	R	B	VHI	FDI	DSI	Dynamic Range	FR in ST	
I: A csoport; Bogd-Ols I-III fokú szűkületes betegek (n=9 ; 6 nő és 3 ffi)														
Mean	8,90	193,2	18,72	1,03	5,47	0,71	1,14	1,14	31,71	1,66	-1,88	15,13	19,00	
SD (±)	5,54	51,61	4,51	1,36	3,02	0,49	0,38	1,07	21,59	0,26	1,87	5,26	4,07	
II: B csoport ; Bogd-Ols IV, súlyos fokú szűkületes betegek (n=11 ; 3 nő és 8 ffi)														
Mean	4,17	134,6	10,98	1,61	5,89	1,67	1,33	1,83	50,17	2,43	-2,50	15,83	7,17	
SD (±)	2,25	19,56	5,08	1,04	4,77	0,52	0,52	0,75	15,26	0,21	2,19	7,51	3,98	
III: A+B csoport; Minden hátsó commisszura szűkület Bogd-Ols I-IV (n=20; 9 nő és 11 ffi)														
Mean	6,72	171,9	15,15	1,30	5,67	1,15	1,23	1,46	40,23	2,02	-2,17	15,43	13,54	
SD (±)	4,85	50,84	6,09	1,21	3,75	0,69	0,44	0,97	21,05	0,45	2,05	6,44	7,14	
Minden BVCP miatt EAL-vel kezelt beteg átlaga (n=32; 29 nő és 3 ffi)														
Mean	8,72	225,3	20,44	2,59	7,48	1,53	1,44	1,25	40,06	1,67	-3,11	13,50	14,59	
SD (±)	7,14	82,41	7,41	4,15	7,18	0,83	0,93	1,06	27,61	0,88	5,52	6,86	6,16	
Állandó bémulások átlaga BVCP miatt EAL-vel kezelt 19 beteg (17 nő és 2 ffi)														
Mean	5,62	216,3	17,06	3,91	10,81	2,00	1,89	1,95	56,26	2,23	-5,28	9,37	10,89	
SD (±)	4,28	80,99	6,94	4,93	7,01	0,65	0,85	0,76	21,61	0,51	5,96	4,40	2,85	
Harnisch et al. : 10 BVCP beteg főként transzverz kordotómia utáni eredményei ( 8 nő és 2 ffi )														
Mean	5,02	202,6	2,91*	5,02	24,93	2,00	1,00	2,00	55,00	2,16	-5,60	28,60	16,27	
SD (±)	5,46	39,60	0,54*	5,46	9,47	1,00	1,00	1,00	19,00	0,50	6,27	9,34	5,93	

III táblázat: Hangminőség értékelése 20 PGS betegnek EAL után

MPT= maximális fonációs idő (normál érték > 12 sec), HNR=jel-zaj- viszony (normál érték > 20 dB), Jitt=Jitter (normal érték < 1,04%), Shim=Shimmer (normal érték < 3,81%), a Praat software adatbázisnak megfelelően. G=grade, R= roughness, B= breathiness, a GRBAS skálából, VHI= voice handicap index, SD = standard deviáció FDI=Friedrich diszfónia indexe; 0 ép, 1 enyhe, 2 közepes, 3 súlyos eltérés DSI = Disphonia Severity Index  $DSI = 0.13 \times MPT + 0.0053 \times F(0)\text{-High} - 0.26 \times I\text{-Low} - 1.18 \times Jitter (\%) + 12.4$ . 5 jó hangminőség; -5 rossz hangminőség;a DSI -5 alatti és 5 feletti értékeket is felvehet. DR=Dynamic Range dB-ben; FR in ST=Frequency Range félhangokban (Semitone);

IV. Táblázat: A különböző mérések korrelációs mátrixa.

MPT= maximális fonációs idő, HNR=jel-zaj- viszony, G=grade, R= roughness, B= breathiness, a GRBAS skálából, VHI= voice handicap index, SD = standard deviáció FDI=Friedrich diszfónia indexe; 0 ép, 1 enyhe, 2 közepes, 3 súlyos eltérés DSI = Disphonia Severity Index, DR=Dynamic Range; FR=Frequency Range Clo = zárás, Reg = szabályosság, Mw =nyálkahártya hullám, Sym =szimmetria, SA = szupraglottikus hyperaktivitás,

A korreláció jó, ha az érték -0,6 alatti, vagy 0,6 feletti

**Correlation Matrix**

	MPT	Pitch	HNR	Jitter %	Shimmer %	FR	DR	G	R	B	VHI	Clo	Reg	Mw	Sym	SA	FDI	DSI
MPT	1,000	0,154	0,516	-0,432	-0,628	0,637	-0,518	-0,603	-0,767	-0,551	-0,589	-0,635	-0,665	-0,676	-0,728	-0,421	-0,826	0,511
Pitch	0,154	1,000	0,442	-0,004	-0,027	0,199	0,069	-0,250	-0,218	-0,096	-0,100	-0,065	-0,098	-0,359	-0,173	-0,223	-0,112	0,102
HNR	0,516	0,442	1,000	-0,367	-0,634	0,571	-0,414	-0,537	-0,584	-0,477	-0,600	-0,562	-0,577	-0,746	-0,622	-0,515	-0,612	0,457
Jitter %	-0,432	-0,004	-0,367	1,000	0,858	-0,449	0,285	0,377	0,432	0,451	0,336	0,521	0,480	0,545	0,478	0,533	0,434	-0,950
Shimmer %	-0,628	-0,027	-0,634	0,858	1,000	-0,634	0,460	0,553	0,624	0,592	0,587	0,698	0,672	0,721	0,680	0,572	0,675	-0,842
FR	0,637	0,199	0,571	-0,449	-0,634	1,000	-0,603	-0,631	-0,626	-0,701	-0,679	-0,680	-0,616	-0,753	-0,715	-0,588	-0,804	0,490
DR	-0,518	0,069	-0,414	0,285	0,460	-0,603	1,000	0,662	0,615	0,759	0,864	0,816	0,678	0,649	0,747	0,134	0,833	-0,361
G	-0,603	-0,250	-0,537	0,377	0,553	-0,631	0,662	1,000	0,871	0,667	0,805	0,832	0,764	0,852	0,753	0,453	0,815	-0,399
R	-0,767	-0,218	-0,584	0,432	0,624	-0,626	0,615	0,871	1,000	0,616	0,745	0,760	0,766	0,831	0,746	0,505	0,875	-0,432
B	-0,551	-0,096	-0,477	0,451	0,592	-0,701	0,759	0,667	0,616	1,000	0,823	0,867	0,704	0,788	0,754	0,341	0,777	-0,485
VHI	-0,589	-0,100	-0,600	0,336	0,587	-0,679	0,864	0,805	0,745	0,823	1,000	0,889	0,835	0,825	0,869	0,205	0,881	-0,397
Clo	-0,635	-0,065	-0,562	0,521	0,698	-0,680	0,816	0,832	0,760	0,867	0,889	1,000	0,840	0,863	0,827	0,359	0,862	-0,561
Reg	-0,665	-0,098	-0,577	0,480	0,672	-0,616	0,678	0,764	0,766	0,704	0,835	0,840	1,000	0,794	0,892	0,336	0,814	-0,560
Mw	-0,676	-0,359	-0,746	0,545	0,721	-0,753	0,649	0,852	0,831	0,788	0,825	0,863	0,794	1,000	0,847	0,568	0,848	-0,581
Sym	-0,728	-0,173	-0,622	0,478	0,680	-0,715	0,747	0,753	0,746	0,754	0,869	0,827	0,892	0,847	1,000	0,314	0,881	-0,570
SA	-0,421	-0,223	-0,515	0,533	0,572	-0,588	0,134	0,453	0,505	0,341	0,205	0,359	0,336	0,568	0,314	1,000	0,457	-0,509
FDI	-0,826	-0,112	-0,612	0,434	0,675	-0,804	0,833	0,815	0,875	0,777	0,881	0,862	0,814	0,848	0,881	0,457	1,000	-0,493
DSI	0,511	0,102	0,457	-0,950	-0,842	0,490	-0,361	-0,399	-0,432	-0,485	-0,397	-0,561	-0,560	-0,581	-0,570	-0,509	-0,493	1,000

## 5. DISZKUSSZIÓ

### 5.1. Foniátriai eredmények EAL után kétoldali hangszalagbénulás esetén

A hangszalagbénás pathofiziológiájával számos szerző foglalkozik. A pajzsmirigy műtétek során, a hangszalag mozgató ideg intraoperatív vongálása, hőkárosodások gyakran okoznak axono- vagy neuropraxiát. A regeneráció definíciója a fenti irodalmakban nincs mindig pontosan megfogalmazva. A regeneráció foka igen eltérő, mely során különböző mértékű szinkinézisek (együttlátások) lépnek fel, amelyek nagyban befolyásolják a kialakuló hangot. Így Crumley nevezéktanilag is „hangszalagbénulás” helyett, a „hangszalag mozgáskárosodás” használatát javasolja. A fentiek indokolják a mozgásvisszatérésnek megfelelő hangértékelést. Teljes mozgásvisszatérést mutató eseteinkben a lateralizáló varrat eltávolítása után néhány hónappal a lateralizált oldal mozgásában általában csak minimális korlátozottság volt látható, habár eseteinkben a lateralizációt a feltételezhetően jobban károsodott oldalon végeztük el. A minimálisan romló hangminőség, megfelelt a bénulás nélküli, a strumektómia után az irodalom szerint általában kialakuló hangminőségnek. Egyoldali mozgásvisszatérések esetén (II. Csoport) a korábban lateralizált oldalt elengedve, az medializálódott, a betegek hangminősége a féloldali bénulásnak megfelelő lett. A fenti adatok alátámasztják az EAL nagyfokú reverzibilitását.

Úgy tűnik, hogy az állandó bénulások esetében is inkább beszélhetünk gyengén működő reinnervációról. A n. lar. superior, és inferior között léteznek kimutatott kapcsolatok, részben a kannaporcon is tapadnak garatizmok rostjai, melyek szerepet játszhatnak a reziduális mozgások kialakulásában, még teljesen átvágott ideg esetén is. Így a belső gégeizmok megőrzése egyértelműen segíti a fonációt, a hangszalag feszítettségének és az aktív reziduális mozgások szerepének erősítésével. A III. és IV. csoportban, ahova a végleges bénulások zöme tartozik, az EAL segítségével kellően tág légutakat értünk el, szociálisan elfogadható (a III. csoportban meglehetősen jó) hangminőség mellett. Woodson megfigyeléseinek megfelelően ez, a szupraglottikus terület addukciójában részt vevő garatizmok szerepét erősíti meg. A III. csoport szintén bizonyítja, hogy az EAL által megfeszített, és kiegyenesített hangszalag a műtét előttihez képest laterálisabban helyezkedik el, mégis jobb hangminőséget biztosít a beavatkozás előtti, mediális, azonban laza és petyhüdt hangszalaggal szemben. A dinamika, és frekvenciatartomány beszűkülése a mindennapi életben nem okoz problémát. A IV. csoport álhangszalag hangja a betegek önértékelése szerint jó kommunikációt biztosít a mindennapi használat során. Mindössze az V. csoport betegeinél találtunk súlyos diszfóniát. Ezen betegek kezelésében a beszédterápián kívül a reoperáció is szóba jön, ismételt EAL (kevésbé lateralizált helyzetben) vagy egyéb hagyományos

eljárások, habár lényeges hangminőség javulás nem várható, ellenben a jó légzésfunkciós eredményeket veszélyeztethetjük.

Méréseinket összevetettük a nemzetközi irodalomban ismertett egyéb hangréstágító beavatkozások eredményeivel. (V. Táblázat)

	Aero-dinamika	Akusztika				Szubjektív értékelés 0-3			VHI	Diszfónia Indexek		Intenzitás	Frekvencia	PIF
	MPT (sec)	Pitch (Hz)	HNR (dB)	Jitt %	Shim %	G	R	B		FDI	DSI	Dynamic Range	FR in ST	
Pruzewicz et al.: 13 beteg arytenoidektómia után n=13 (12 nő 1 ffi) SD (±) nem szerepel a publikációban														
Mean		238,00	1-11,4	2,30	7,00									
Dursun et al.: 22 beteg transzverz kordotómia után (nő/ffi arány nem szerepel a publikációban)														
Mean	7,30	184,00	12,45	1,13	7,00									
SD (±)	1,50	55,00	3,00	1,00	3,00									
Harnisch et al.: 10 beteg főleg transzverz kordotómia után ( 8 nő és 2 ffi )														
Mean	5,02	202,60	2,91*	5,02	24,93	2,00	1,00	2,00	55,00	2,16	-5,60	28,60	16,27	1,61
SD (±)	5,46	39,60	0,54*	5,46	9,47	1,00	1,00	1,00	19,00	0,50	6,27	9,34	5,93	0,4
Az összes (32) betegünk átlaga (29 nő és 3 ffi)														
Mean	8,72	225,26	20,44	2,59	7,48	1,53	1,44	1,25	40,06	1,67	-3,11	13,50	14,59	2,43
SD (±)	7,14	82,41	7,41	4,15	7,18	0,83	0,93	1,06	27,61	0,88	5,52	6,86	6,16	0,73
Végleges bénulások átlaga III, IV, V, csoport 19 beteg (17 nő és 2 ffi)														
Mean	5,62	216,27	17,06	3,91	10,81	2,00	1,89	1,95	56,26	2,23	-5,28	9,37	10,89	2,24
SD (±)	4,28	80,99	6,94	4,93	7,01	0,65	0,85	0,76	21,61	0,51	5,96	4,40	2,85	0,68

V. Táblázat: Eredményeink összehasonlítása más beavatkozásokkal. Jelmagyarázatban lásd I Táblázatot. PIF= Belégzési csúcsáramlás, (\*:HNR helyett zaj komponens mérése)

A fenti vizsgálatok nem tettek különbséget a regeneráció foka szerint a betegek között. Megállapítható, hogy átlagos eredményeink az EAL-el jobbak, mint az irodalomban közöltek. Végleges bénulások esetén alkalmazva az EAL transzverz kordotómiával megegyező, vagy azoknál kissé jobb eredményt szolgáltat, azonban a légzésfunkciós eredmények az EAL esetén jelentősen jobbak.

## 5.2. Foniátriai eredmények EAL után hátsó commisszuúra hegesedésben

A múlt század végéig a PGS-ben az endoszkópos megoldásokat csak kis fokú hegesedésben javasolták. Ezek a beavatkozások általában a gégestruktúrák rezekciójából álltak, ami a

gégéfunkciókat lényegesen rontotta. A célunk az EAL használhatóságának vizsgálata volt PGS-ben. A betegek eredményei igazolják, hogy amint a lateralizációt megszüntettük, a gégemozgások visszatértek, és a betegek hangminősége a szűkület kialakulása előttivel megegyezővé vált azokban az esetekben, amikor a hegesedés nem destruálta az ízületi felszíneket. A viszonylag nagy számú beteganyagban végzett vizsgálatok azt is bizonyítják, hogy az esetek többségében, az ízületi hegek endolaryngeális szikével való átvágása sem okoz mozgáskorlátozottságot, illetve hangképzési károsodást, ami az ízületi felszín részleges megőrzésével, vagy állízület kialakulásával magyarázható. A Mitomicyn-C használata csökkentheti az ízületi hegesedés kialakulását.

Foniátriai eredményeink alátámasztják azt a klinikai megfigyelést, hogy kis fokú szűkületekben jó hangminőség várható, súlyos szűkületekben a hangminőség nagy változatosságot mutat, jó légzési paraméterek mellett. A „B” csoport néhány betegének eredményeit elemezve a kétoldali, mélyen az ízületbe hatoló hegesedés esetén a hegesedés után nem volt jó mozgásvisszatérés, így a hangminőség is rossz maradt. A fenti megfigyelés felveti a Bogdassarian-Olson IV kategória további felosztását a hegek mélységének megfelelően, azonban ennek az alkategóriának a kialakítása további megfigyeléseket igényel. Eredményeink alapján az EAL a PGS-ben nagy fokban reverzibilis beavatkozás, a fonáció szempontjából. Az irodalomban hasonló beteganyagban, a hagyományosan használt műtéti módszerekkel végzett beavatkozások utáni foniátriai eredményekről nem találtunk közlést, ami mindenképpen felveti ezen eredmények kérdésességét!

### **5.3 Az FDI, DSI és az általunk javasolt, standard foniátriai panel közötti összefüggések vizsgálata**

Megállapíthatjuk, hogy a FDI valamint a DSI hasznos, lineáris számértékeket adó értékelési lehetőségei a hangminőségnek. Az FDI jobb korrelációt mutat a szubjektív értékeléssel, az MPT-vel, a frekvencia és dinamika tartománnyal. Annak ellenére, hogy a DSI-t az objektív méréseken alapuló vizsgálatokból meghatározható, általános hangminőség megítélésére hozták létre, a fenti index a vizsgálat beteganyagban csak a perturbációs mérésekkel mutatott szoros összefüggést. Az FDI és a DSI segíti összehasonlítani eredményeinket a nemzetközi irodalmi adatokkal.

A VHI szinte minden vizsgált paraméterrel szoros összefüggést mutatott, ezért alkalmasnak látszik a betegek hangminőségének értékelésére. Az alkalmazott faktor analízis szerint az általunk javasolt, standard foniátriai panelhez képest az elvégzett további vizsgálatok nem tartalmaznak lényegi új információkat a hangminőségről, így az általunk javasolt, objektív és szubjektív vizsgálatokat is tartalmazó protokoll gyors és egyszerű elvégezhetősége ellenére is elégséges a hangminőség értékelésére.



## **6. KONKLÚZIÓ és ÚJ EREDMÉNYEK**

### **6.1 Konklúzió az EAL foniátriai eredményeiről kétoldali hangszalagbénulás esetén**

A kétoldali hangszalagbénulás nem nevezhető statikus állapotnak, a végleges állapot a sérülés után hónapokkal alakul ki. Az EAL utáni hosszútávú foniátriai eredmények, az átmeneti bénulások esetén a beavatkozás nagyfokú reverzibilitását igazolják. Végleges bénulások esetén, a hangminőséget általában gyengének, az elért légutakkal fordítottan arányosnak tekinthetjük a hagyományos hangréstágító beavatkozások után. A fenti megállapítás ellenére EAL használata esetén, a kellően tág légutak elérése mellett, az esetek többségében, jó hangminőség érhető el, ami a gégestruktúrák megőrzésével magyarázható. Vizsgálataink alátámaszthatják egy dinamikus kezelési koncepció kidolgozásának szükségességét a kétoldali hangszalagbénulások kezelésében.

### **6.2 Konklúzió az EAL foniátriai eredményeiről hátsó commissura hegesedésben**

Az izolált PGS-ben a megfelelő kannaporc mobilizáció után végzett EAL tracheotomia nélkül biztosít kellően tág légutakat. Ez a funkciómegtartó endoszkópos beavatkozás kisebb hegesedések esetén teljes funkciómegtartást, így hangképzést biztosít. A módszer a súlyosabb fokú hegesedések esetében is a hagyományosan végzett, külső beavatkozásoknak megfelelő eredményeket biztosít nemcsak a légzés, hanem a hangképzés szempontjából is.

### **6.3 Konklúzió a standard foniátriai panellel kapcsolatban**

Megállapíthatjuk, hogy az általunk javasolt standard foniátriai panel egy egyszerű, gyorsan és kis felszereltséggel rendelkező osztályon is elvégezhető vizsgálati módszer a mindennapi gyakorlat számára. A módszer dinamika tartománnyal, frekvencia tartománnyal, valamint komplex diszfónia indexekkel kiegészített változata alkalmas a tudományos vizsgálatokhoz is. Faktor analízis segítségével a különböző vizsgálatok közötti összefüggéseket vizsgáltuk.

### **6.4 Új eredmények**

- Az Európai Gégészeti Társaság ajánlásának megfelelő, szubjektív és objektív mérésekből álló protokollt vezettünk be Magyarországon.
- Magyarországon először vezettük be a perturbációs értékek vizsgálatát, és a nemzetközileg elfogadott önértékelő teszt a VHI Voice Handicap Index használatát
- A standard foniátriai panellel bizonyítottuk az EAL reverzibilitását az átmeneti kétoldali hangszalagbénulás esetén.

- Részleges regeneráció esetén az EAL jobb eredményt biztosít, mint a hagyományos eljárások.
- Hátsó commissura hegesezésben vizsgáltuk a fenti beavatkozás eredményeit. Az EAL jó légzésfunkciós eredmények mellett jó hangképzést biztosít, a cricoarytenoidális ízület megnyitása nem befolyásolja negatívan a hangképzést.
- Foniátriai eredményeink PGS-ben megerősítik azt a klinikai megfigyelést, hogy a Bogdassarian-Olson IV. csoportú betegek további alábontása lenne szükséges a műtéti eredmények megítélése szempontjából.
- Kétoldali hangszalagbénulás kezelt eseteiben bizonyítottuk a különböző foniátriai vizsgálatok közötti korrelációt.
- A faktor analízis segítségével validáltuk a VHI Magyar verziójának használhatóságát a foniátriai vizsgálatokban.

## **7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS**

Szeretném kifejezni hálámat első intézetvezetőmnek Dr. Czigner Jenő professzor Úrnak, amiért bevezetett a klinikai munkába a gégeészet területén.

Jelenlegi intézetvezetőmnek, Dr. Jóri József professzor Úrnak szeretném megköszönni, hogy lehetőséget adott, és segített a tudományos munkám elvégzésében, klinikánk gégeészeti, és foniátriai munkacsoportjának tagjaként.

Külön köszönöm témavezetőmnek, Dr. Rovó Lászlónak, munkacsoportunk vezetőjének állandó segítségét és inspirálását a munkám során.

Köszönettel tartozom Dr. Kiss József Géza tudományos főtanácsadó Úrnak, valamint logopédusunknak, Szamosközi Alicének a technikai és logopédiai segítségért, melyek nélkül e munka nem jöhetett volna létre.

Köszönöm kollégáimnak, Dr. Szakács Lászlónak, Dr. Madani Shahrarnak, és Dr. Sztanó Balázsnak a mindennapi munkában való közreműködésüket a hangfelvételekkel kapcsolatban. .

Végül, de nem utolsó sorban családomnak, barátaimnak, támogatásukat és türelmüket, amivel segítették a munka elkészültét.