

BESZÁMOLÓ A 11. PEVOC KONFERENCIÁRÓL



Idén, augusztus 31 és szeptember 2 között rendezték, az Olaszországi Firenzében a **PEVOC** (Pan European Voice Conference; www.pevoc.org) XI. nemzetközi tudományos értekezletét. Jelenlétemet¹ támogatta a Szegedi Tudományegyetem Neveléstudományi Intézete. Poszteremmel kutatási területem – énekhang bemelegítését célzó gyakorlatok hatásvizsgálata – friss eredményeiről számoltam be. Hallgatóként plenáris- és szekció-üléseken és műhely-bemutatókon (workshop) vettem részt. Szakterületemhez kapcsolódó hangképzéssel, hangkutatással kapcsolatos kutatási eredményekről kívánok jelen tanulmányban áttekintést adni.

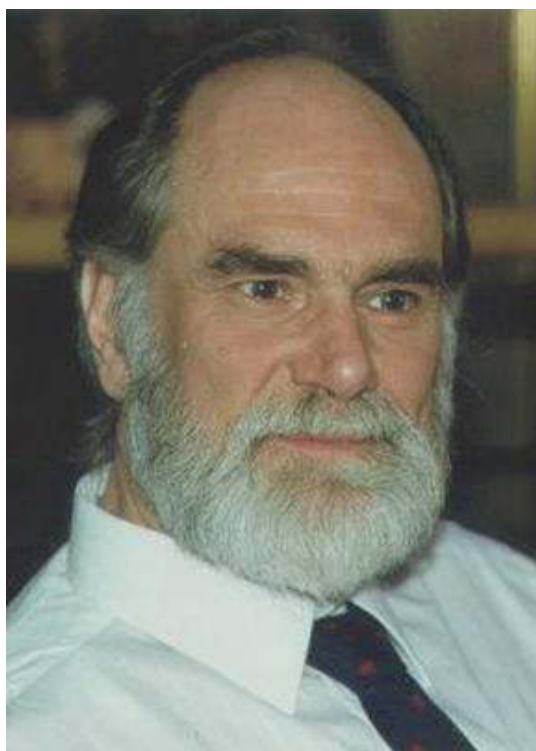
Fül-orr-gégész és foniáterként² (MH - Egészségügyi Központ) elsősorban az orvosi témájú előadásokat látogattam, de természetesen néhány énektanári előadásra is beültem, ami gyakorló amatőr énekesként is igazi élményt és felüdülést jelentett. Egyébként számomra a kongresszus egyik fő varázsa abban rejlik, hogy az énektanárok, fizikusok, mérnökök, logopédusok, hangterapeuták, foniáterek és „hangsebészek” –phonosurgeon, nincs rá megfelelő magyar kifejezés- teljesen vegyesen látogatják az előadásokat. A más-más perspektívából vizsgált problémákról sokszor így kaphatunk teljesebb képet, és egymást is könnyebben megérthetjük, minek következtében remélhetőleg a jövőben egyre jobban működhetünk majd együtt.

PEVOC¹ az *Össz-Európai Hangi Értekezlet* angol nevéből képzett mozaikszó. 1995-ben alapították mivel a világkonferenciák pl. WVC (World Voice Conference) mellett, külön az Európai kutatók és kutatások seregszemléjére is megérett az idő. Azóta minden második évben megrendezésre kerülnek ezek az értekezletek. Az elsőt Londonban, majd a továbbiakat az alábbi városokban szervezték: Regensburg (1997), Utrecht (1999), Stockholm (2001), Graz (2003), London (2005), Groningen (2007), Drezda (2009), Marseille (2011), Prága (2013) és idén Firenzében. Büszkék lehetünk arra, hogy hazánkfia, Hacki Tamás Regensburgi fül-orr-gégész professzor is az alapító atyák között szerepelt és ő rendezte a 2. összejövetelt Regensburgban. Az idők folyamán az Európai határokat jóval túlnőtte ez a tudományos összejövetel. A Világ minden tájáról érkeztek Firenzébe is szakemberek (Ausztrália, Kína, Japán, USA, Brazília, Közel-Kelet stb.). Több, mint 300 résztvevője volt az idei konferenciának és több mint 200 előadás, kerekasztal beszélgetés, műhely-bemutató hangzott el. Közel ötven poszter kiállítására, véleményezésére került sor. A rendező a Firenzei Tudományegyetem (Universita degli Studi di Firenze) volt, Claudia Manfredi professzor asszony irányításával. Az értekezlet helyszínéül Chioistro del Maglio (Via Venezia 5) középkori kolostorépület szolgált. A rendezvény műsorát esténként kulturális programok

színesítették. Első este a Fiesole School of Music növendékei adtak ária és dalestet. A második este közös látogatásra volt mód a Palazzo Borghese palotába, ahol Michelangelo Dávid szobrának eredetije tekinthető meg, mivel a Városháza előtti téren csak egy másolata található. A konferencia jelmondata így hangzott: „an Old Bridge over new findings” („egy régi híd új felfedések fölött”), utalva a rendező város kiemelkedő Középkori jelentőségére. Az értekezletet, azonos helyszínen társrendezvény is követte, a szintén 2 évente megrendezésre kerülő **MAVEBA** (**M**odels and **A**nalysis of **V**ocal **E**missions for **B**iomedical **A**pplications).

Részletes szakmai beszámoló alapjául az általam megtekintett plenáris üléseken, előadásokon, kerekasztal beszélgetéseken, bemutató foglalkozásokon készített jegyzeteken kívül a Firenze University Press által kiadott konferencia kötet szolgált. Az előadók nevei mellett zárójelben, a kötet oldalszámait is feltüntetem, ahol megtalálhatók. A rendezők négy nagy téma köré csoportosították az előadásokat, bemutatókat: 1. orvosi, 2. akusztikai-mechanikai elemzés, 3. éneklés, énekhang vizsgálata, képzése, 4. beszéd-gyógyászat. Ezekből a témakörökből a legérdekesebbeket részletezzük.

A **nyitó**¹ plenáris ülésen **Johan Sundberg** svéd zenei akusztikus professzor - aki jelenleg a



PEVOC elnöke - tartott az emberi hang kutatásának eredményeiről, helyzetéről, jövőjéről átfogó, összefoglaló előadást. Legfontosabb gondolatait az alábbiakban ismertetjük. Az éneklésnél az orros mássalhangzók pl. [m] segítik a szótagok összekapcsolását, míg a rövid idejű zárhangzók pl. [d] a szótagok tagolását. Ártalmas az értelmetlen szótagok dzsesszes dúdolása. Az ún. „énekes formáns” – F3, F4, F5 formánsok csoportosulása – 3000 Hz közelében többszörösen igazolt jelenség a klasszikusan képzett hangoknál. A hangforrás, a hangrés további kutatását javasolta a „fordított szűrés” (invers filtering) módszerével, mert

még tartogat új felismeréseket. A hangrés alatti nyomás nagyon fontos ismérvnek bizonyult, mivel a változása az énekhang minden paraméterét befolyásolja. Erős hangadásnál a hangrés-szivárgási ábrán a zárás előtti hullámesés meredekebb, mint halk hangadásnál. Az alaphang erősödése az énekes formáns nagyobb arányú erősödését eredményezi. A hangnyomás (hangerő) növelésére a gége ellazítása alkalmas. Fémes, „egyenes” hangadásnál nem a hangrés alatti nyomás (P^a) a magasabb, hanem a hangrés fölötti, és szűk, szoros a garatüreg. A hangfekvési mező (HANFEZŐ), angolul Voice Range Profil (VRP) nem bizonyult alkalmasnak a hangok klasszikus osztályzására. A felhangok megléte és hiánya is szakértő füllel hallható. A regiszter határok a nőknél a magánhangzó formánsok és az énekelt hangmagasság felhangjainak találkozásánál jelentkeznek. Három váltási sávot határozott meg: mellregiszterből középbe (C4-F4), középből fejbe (D5-F5), és fejből a fütty-regiszterbe (flageolet) B5-C6 között. A testtartás képzett énekeseknél nem bizonyult hangminőséget befolyásoló tényezőnek. Nagy hozadéka az MRI-nek és a számítógépnek a hangszimulálás fejlődése, egyre pontosabbá válása.

Átfogó, holisztikus előadások¹:

Johan Sundberg (svéd, 154) vezetésével kerekasztal beszélgetésen foglalták össze az orr és melléküregeinek eddig feltárt szerepét az énekhang képzésére. A beszélgetés további résztvevői: M. Havel, BP. Gill, FMB. La, és J. Lee. A téma kisarkítva úgy hangzik: vajon bekapcsolhatják-e az énekesek a magánhangzók képzésébe az orr és melléküregeit? Birch (svéd) 18 operaénekest vizsgálva, azt találta, hogy a „lágyszájpadi kapu” (velopharyngeal port), ami az orrjáratot teljesen elzárhatja a szájgarattól a legtöbb énekesnél a legtöbb magánhangzó képzésekor kicsit nyitott. Sundberg és Havel (német) tetemeken vizsgálva, az orrjáratokat nedvesnek és hangelnyelőnek találták. Az orrjárat Q értéke, amely az első rezonancia értékét jelzi 4-18 (átlag 9.1 szórás 4.2), ami jóval mélyebb, mint egy azonos térfogatú henger alakú csőé. Fémből készített toldalékcső+orrjárat modelleken, ha gyapjú betéttel elvékonyították az orrjáratot megnőtt az első rezonancia sáv szélessége, ami azt is jelenti, hogy az orrjárat bekapcsolásával a toldalékcső F1 sáv szélessége szélesíthető. Gill (USA) és munkatársai profi énekesekkel énekeltettek magánhangzó sorozatokat különféle „lágyszájpadi kapu” nyitással. Eközben ellenőrizték a az orrjárat légáramlást maszkkal. Azt találták, hogy a „kapunyitás” hatására a toldalékcső F1 –ének hangmagassági csúcsa elvékonyodott és az énekes formáns magas frekvenciájú elemei kiereszkedtek. Titze (USA) korábban észrevette, hogyha a magánhangzó F1 formánsával valamely énekelt hangmagasság mély felhangja egybeesik, akkor a hang elveszti stabilitását, mert a forrás-szűrő (gége-toldalékcső) egymásra hatása elveszti egyirányúságát (linearitás). Sundberg (svéd) csapatával egy profi férfi énekes toldalékcsővét megnyújtva 70 cm hosszú műanyag csővel, azt tapasztalták, hogy a „forrás-szűrő” egymásra-hatás elveszti linearitását. A hangképzés stabilitása megbomlik és ez a személy nem tudott pontos hangmagasságot képezni. Két megoldást találtak a helyzet orvoslására: 1. a cső végébe gyapjú darabot helyezve a csővel megnyújtott toldalékcső legmélyebb rezonátorának sáv szélességét elvékonyították, 2. a lágyszájpadi kaput kinyitatták a kísérleti alannal és nazális hangképzést kértek tőle. Ez az eredmény azt támasztja alá, hogy a képzett énekesek a „lágyszájpadi kapu” szabályozott nyitásával el tudják kerülni vagy csökkenteni a hang instabillá válását, csökkentve a forrás-

szűrő kapcsolat nem-linearitását, megakadályozva a mély felhangok és a toldalékcső F1 – ének egybeesését.

Több előadással szerepelt **Ilter Denizoglu** (5) török professzor is (képünkön). Marketta



Sihvo finn professzor nő kutatásai nyomán, aki az ún. **Lax Vox** („lazított hang”) hangterápiás módszerét dolgozta ki – melynek lényege, hogy a betegek hajlékony szilikon csőbe adnak hangot, amelynek a szabad végét vízbe merítik – fejlesztette Denizoglu a még klinikai kipróbálás alatt lévő **doctorVox** készüléket. Kettős cső merül egy üveg palackba. A belső cső hossza az emberi toldalékcső hosszával azonos és a vége a palackba tölthető 45-50 °C hőmérsékletű vízbe merül. A palack oldalán skála található, ami a maximum jelnél a hangadási küszöbnyomásnak megfelelő vízoszlop magasságot jelöli. A vízbe gyógyszer vagy gyógynövény kivonat is feloldható. A használó a belső csőbe ad hangot, aminek következtében a folyadékban buborékok keletkeznek és a folyadék a külső csövön át gőzölni kezd. A berendezésnek kettős jótékony hatása van a hangra. Egyrészt a „csőbehangadás” igazoltan süllyeszti a géget, megnő a hangszalag rezgő tömege is, lazítja, tágítja a toldalékcső határfalait, és nyugtatja, szabályozza a hangrés lüktetését, másrészt a hattyúnyak

alakú külső csövön át elgőzölgő víz, vagy gyógy oldat belégzése is segítheti a hanggyógyulását. További részletek megtekinthetők a világhálón! (www.doctorvox.co.uk)

Érdekes előadást tartott a **török** professzor (45) az emberi hang sok-dimenziós működéséről. A tudomány számszerűsíteni igyekszik az ilyen összetett jelenség, mint az emberi hang elemeit is. Számszerűsíthetők a hangmagasság, a hangerő, a hangrész-lüktetés gyakorisága, kilengése, a hang időtartama, felhanggazdagsága, a toldalékcső elemeinek mértani kiterjedése, időbeli működése. De az emberi hang összetett hangadó szervünk elemeinek összehangolt együttműködésével létrejövő mozgás. „Mozgás a mozgásban”, amely művészet is, amelynek leírásához, megértéséhez kevés a tudomány. A légzés és a testtartás fontosságát is hangsúlyozta a következő előadásában (65). A hangrész alatti nyomás és a hangrész-ellenállás összhangja, ezek létrehozásához szükséges mozgások kiegyensúlyozása, ellenőrzése fontos a jó énekléshez. Belégzés során tágasan kell tartani a garat és a gége üregeket, és lazítani a felsőtestet. Nem szabad túltölteni az énekesnek magát! Szerinte, ha a magánhangzó formánsok és a felhangok „fedik egymást”, akkor szól, áramlik könnyedén a hang!

Harmadik előadásában (244) összefoglalta, hogy mire kell ügyeljen, összpontosítson egy profi hanghasználó ahhoz, hogy hosszútávon megőrizhesse hangja egészségét. Hangi „olimpikonoknak” titulálta a profikat, és hét pontban foglalta össze a legfontosabb témákat. 1. tudatosság fokozása, 2. hangegészség megőrzése, 3. az alapelemek pontos alkalmazása (primer-hang, légzés, támasz, testtartás), 4. a hangforrás tudatos és fokozatos kiépítése, 5. a toldalékcső hangolása (gége-mély állása, pontos artikuláció, formáns hangolás, gyakorlatok részben-zárt toldalékcsővel), 6. megfelelő pihenés és előadási stressz kezelése, 7. környezeti tényezők tudatos alakítása. A tudatosság eléréséhez fiziológiai, orvosi ismeretekkel kell felvértezni a profikat.

Énekesi légzés¹:

Lieve Jansen (belga, 89) a „lebegtetett labda” (flow ball) légzésgyakorlat hatásait elemezte.



Ezzel a készülékkel gyakorolni lehet a kilégzés szabályozását. A vizsgálatban 9 énekes hallgató és 3 profi énekes vett részt. Először Schubert – Ständchen című dalának két sorát

énekeltették el velük kellemes hangmagasságon és hangerővel, majd ugyanezt a „flow ball” készülékbe énekelték úgy, hogy folyamatosan lebegtetniük kellett a labdát, majd végül megismételték az első műveletet. Videokymográfia és EEG-vel vizsgálták az énekeseket. A hangrész-zárlati hányadost (HARZÁH), a maximális hangadási időt (MAHANI) és a hangfekvési mezőt (HANFEZŐ). A labda lebegtetése után csökkent a HARZÁH, nőtt a MAHANI és erősödött a hangintenzitás. Tehát ez a vizsgálat is igazolta a korábbi zenész és énekesi visszajelzéseket a „lebegtetett labda” gyakorlatok előnyös hatásáról!

Louisa Traser és munkatársai (német, 123) az éneklésnél alapvető fontosságú légzést vizsgálták MRI és EEG segítségével. Hangmagasság-ugrásoknál és hirtelen hangerő-változásoknál figyelték a gége, a rekesz a tüdők és a bordakosár mozgásait. Belégzéskor a rekesz süllyedt, míg a hangerőtől és hangmagasságtól függően különböző sebességgel emelkedett énekléskor. A bal és jobb-oldali tüdőlebens összehangoltan működött. A hirtelen hangmagasság-esésnél és hirtelen hangerő csökkenésnél a rekesz hátra billent.

Részben–elzárt toldalékcsöves gyakorlatok¹:

M. Guzman (képünkön) és munkatársai Chiléből és Finnországból (98) átfogó vizsgálatot



végeztek részben-elzárt toldalék-csőves gyakorlatok hatásáról a hangrész működésére. 45 résztvevőt négy csoportba osztották. 1. egészséges hangú képzetlenek, 2. egészséges hangú képzetek, 3. túlműködéses hangúak, 4. féloldali hangszalag-bénulásosak. Kellemes hangmagasságon és hangerőn mondattal velük [pá] szótagot (a) szívószálba, (b) hajlékony nádba, (c) merev szilikon csőbe szabad véggel, (d) szilikon csőbe, szabad végét 3 cm-re vízbe merítve, (e) szilikon csőbe, szabad végét 10 cm-re vízbe merítve. Vizsgálták: F₀, hangrész-zárlati hányadost (HARZÁH), hangrész alatti nyomást (P^a), szájnyomást (P^{sz}) és a kettő különbségeként a hangrész-átáramlási nyomását (P^{ár}). Minden gyakorlat, minden csoportra szignifikánsan hatott. A legmagasabb HARZÁH és P^a értéket minden csoportnál a (b) és (e) gyakorlat eredményezte. A P^{sz} értéke a (d) és (e) gyakorlatoknál volt a legmagasabb. A P^a és a P^{sz} értékei párhuzamosan változtak. Következtetésként azt is megállapították, hogy a hanghibákhoz kell alkalmazni az egyes részben-elzárt toldalék-csőves gyakorlatokat. Alulműködéses hangú betegeknek előnyösnek tűnnek a 10 cm-re merített végű merev csöves és a hajlékony csöves gyakorlatok, míg a túlműködéses hangú betegeknek kerülendők.

Greta Wistbacka (finn, 179) kutatótársaival azt vizsgálta, hogy vízbe merített merev szilikon csőbe történő légáramlásnál hogyan változik a buborékok alakja és a visszatörő nyomás a



merítési mélység és a csőátmérő változásának függvényében. 8 és 9 mm átmérőjű, 26 cm hosszú csövekbe fújtattak levegőt toldalékcső szimulátoron át. A cső szabad végét 1→7 cm-re merítették vízbe. Azt tapasztalták, hogy a visszatorló nyomás a cső áramlási ellenállásától és a szabad végének merítési mélységétől függött, a fújtatás sebességétől alig. A buborékok gyöngyöző keletkezése, alaktartó sorakozása a vékonyabb csőben már alacsonyabb áramlási sebességnél kaotikussá váltak, mint vastagabb csőnél. Az áramlási (fújtatási) sebesség növelésével nőtt buborékok mérete és száma. Tehát a csőbe-hangadás gyógyító hatásánál érdemes figyelembe venni, hogy szűkebb csőnél már alacsonyabb áramlási sebességnél is magasabb a visszatorló nyomás

Greta Wistbacka (finn, 180) másik előadásában a vízbe-merített csőbe hangadás gégehelyzetére gyakorolt hatásának vizsgálatáról számolt be. Munkatársaival 6 egészséges férfivel tartattak szilikon csőbe [ú] magánhangzót. A cső szabad végét először nem, majd 2 és 6 cm mélyre merítették vízbe. Minden változatot négyszer ismételték és a gége helyzetét EEG elektródokkal követték. A merítés mélységével párhuzamosan fokozódott a gége süllyedése és nőtt a szájnyomás is.

Susanna Simberg (svéd, 181) nemzetközi (svéd és finn) kutatócsoportjának ezen a műhely-



bemutatóján ki lehetett próbálni a merev, vízbe merített végű üveg csőbe történő fújtatást és hangadást. A korábbi kutatások eredményeit összefoglalták, megerősítették. Tehát: a csőbe

hangadás a visszatorló nyomás révén süllyeszti a géjét, szabályozza a hangrés lüktetését, nő a hangrés-nyitottsági aránya hangadás alatt, nő a szájnyomás is. Tulajdonképpen a vízben keletkező buborékok miatti nyomás-ingadozás masszírozza a hangszalagokat és ez a hatás több hang-bajra jótékonyan hat.

Jaana Tyrmi (finn, 195) és munkatársai a merev üveg és a hajlékony szilikon csőbe történő



hangadást vetették össze. Az üvegcső 26-28 cm hosszú, és 8 ill. 9 mm átmérőjű, míg a szilikon cső 35 cm hosszú és 9→12 mm átmérőjű lehet. 3 férfi és 3 nő adott hangot mindkét eszközbe háromszor normál és háromszor erős hangon, 2 és 10 cm-es merítés mellett. Az áramlási ellenállás és a hangrés-zárlati hányados (HARZÁH) is alacsonyabb volt a hajlékony szilikon csöves hangadásnál, mint a merev üvegcsövesnél. Az eltérések kicsik, de a művelet hanggyógyító hatását érinthetik.

Különleges hangképzési módok¹:

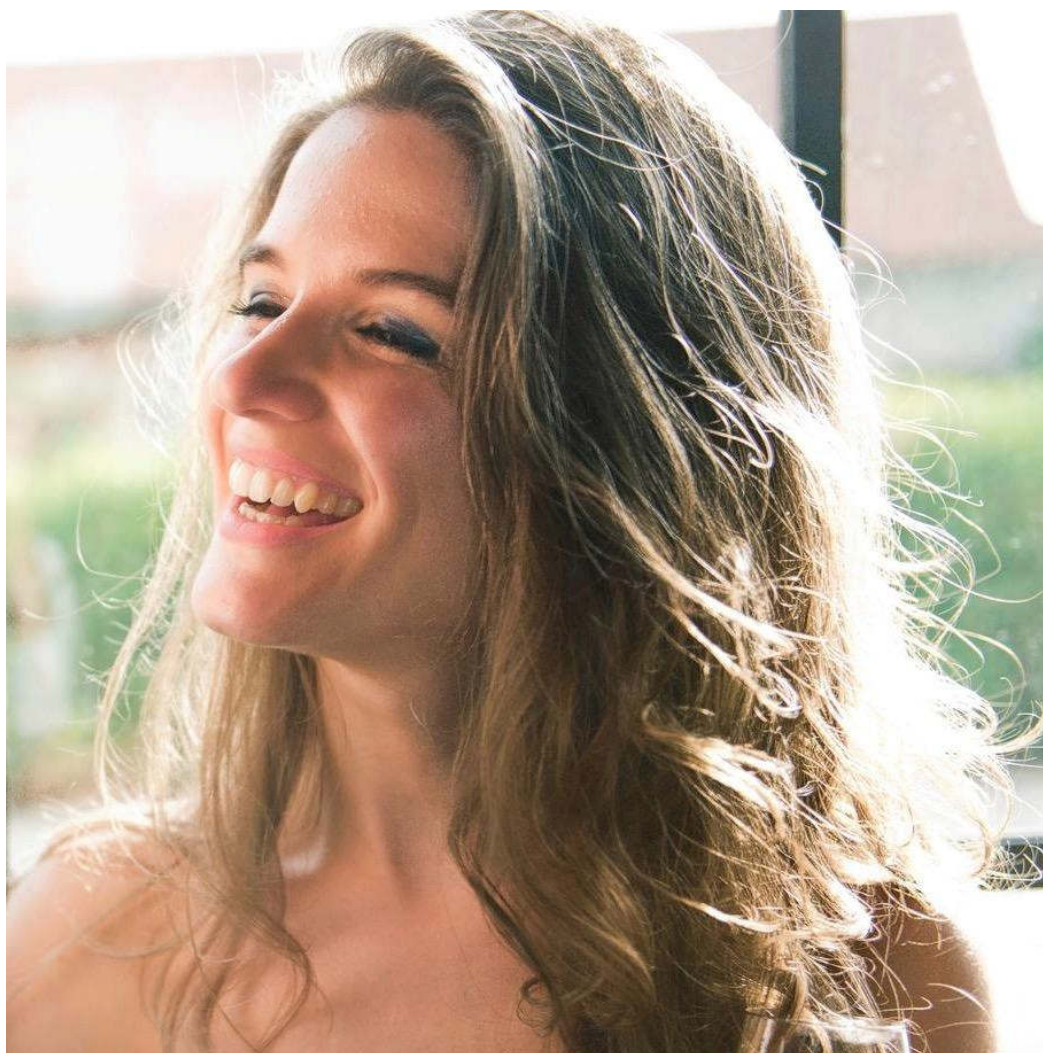
Kiemelt téma volt a **Francois-Xavier Vanhecke** (4, 41) belga énekesnő és kutató által



néhány éve kifejlesztett „**belégzési éneklés**” (‘inhaling singing’). A felfedezés nyomán figyelem irányult ennek a hangadási módnak a múltjára is. Erről kerekasztal beszélgetést is rendeztek. Első ismert említése 1657-ből Franz Mercurius Van Helmont-tól származik. Mindenki alkalmaz belélegzős hangadást néha nevetés, sírás, szipogás, sóhaj és lihegés esetén, vagy nyelvünket ki nem fejezhető érzések kifejezésére, hatások elérésére. A felsíró újszülött is így sír fel először. Átmenetileg különleges hatások elérésére sámánok is használták, sőt a hasbeszélők is néha. A kortárs zeneszerzőknél is feltűnik: pl. Nicholas DeMaison (GB) - Ursularia című kamaraoperájában, különleges expresszív hatások elérésére. A. DeBoer (2012) doktori értekezésében ezekről a kortárs darabokról írt tanulmányt. Charles Darwin állatoknál – békák, kutyák, rókák, macskák, lovak, szamarak, majmok, madarak - is tapasztalta (1872). Vanhecke 3 stílusát dolgozta ki ennek a technikának, mint dallam, hangmagasság és csengési éneklés tökéletesítését. Száloptika segítségével a hangrés viselkedését is megvizsgálták hangadás közben Vanhecke-nél. Közepes hangerőnél a hangszalagok rövidek és a hangrés zárt. Nagy hangerőnél, amit a felfedező „electronics” –nak (elektronikus hangadás) hív, a hangszalagok szinte eltűnnek és lelátunk a légcsőbe. A kidolgozó szerint nem károsítja a hangadó szervet és nem akadályozza a kilégzési (normál) éneklésre való átváltást sem! Sőt azt tapasztalta, hogy jól tesz a hang állapotának. Több kutató tanulmányozta a belégzési éneklés járulékos hatásait is. Wattremez (2011) a belégzési hangadási szokást kóros elváltozás jelének tekinti a hangadó szervnél. Hanggyógyításban is használják bénulások, mutálási hanghibák, lélektani eredetű hangtalanság kezelésére, míg mások a hangrés alatti és fölötti kóros elváltozások vizsgálati megkülönböztetésére is alkalmasnak ítélik. A braziliai M. Behlau és P. Pontes alkalmasnak tartják ezeket a hangadási gyakorlatokat a gége fölötti garatszakaszhúzóösszehúzóképeségének helyreállítására. Mások szerint ezzel nyitni, ellazítani, nyugtatni lehet a garat és a gége bejáratát is. A fentiekből

kitűnik, hogy a különleges hanghatásokra, hangadási módokra képes emberi hangadó szerv ezen újra felfedezett képessége, bár lehet, hogy a hangverseny-életben nem terjed el, de járulékos, terápiás hatásai kipróbálандók. **F.B.J. Moerman F. Vanhecke**-vel együttműködve (121) MRI-vel is megvizsgálták a toldalékcső viselkedésének eltéréseit be- és kilégzési éneklésnél. Vanhacker F5 és B5 közti (kétvonalas oktávban) énekelt [á] magánhangzót mindkét módon, MRI készülékben fekvő. Megállapították: belégzési énekléskor a szívóhatással összhangban szűkül a gége alatti hörgő szakasz. A toldalékcső hossza nő, szignifikáns csökkenést találtak a nyelv elülső és hátsó átmérőjében, a nyelv vastagságában, a nyelv-hegy görbületében. A szájfenék elnyúlt, a fogsorok távolsága megnőtt, a koponya alatti izmok megnyúltak. A gége helyzetében viszont nem találtak változást. A gégefő magasabban áll belégzési énekléskor, megkönnyítve a belégzést. A nyelv megnövekedett szerepére utalnak ezek a megfigyelések belégzési énekléskor. A felhang-összetétele viszont kevésbé gazdag a belégzéssel képzett hangnak, ami arra utal, hogy a hangrés vibratoja merevebb ilyenkor.

Sarah Algoet (22, Belgium) és munkatársai Cathrine Sadolin dán énekmester által



kidolgozott ún. „Complete Vocal Technique” (CVT) szerint alkalmazható négy-féle éneklési mód esetén vizsgálták a hangrés működését. Korábban, mások is vizsgálták ezeket, de EEG-vel, eltéréseket nem találtak, csak a toldalékcső alakjában és természetesen szakértői hangértékelésben igen. A négy-féle éneklési mód a következő: 1. semleges (neutral), mely lehet levegős vagy tömör, 2. feszített (curbing), 3. túlvezérelt (overdriving), 4. éles (edge). Jelen vizsgálatban videokymográf (valósídejű) készítettek megfigyeléseket. A hangrés-zár időtartamát, a hangrés-záródás/nyitódás sebességét és a záródás helyét rögzítették. A 2., 3., 4., éneklési módnál a hangrés-zárlat időtartama hosszabb, mint a hangrés nyitottságé, míg az 1. éneklési módnál hosszabb vagy legalább is a zárt-fázissal azonos hosszúságú. A záródás sebessége a 2., 3., 4., módnál gyorsabb, mint a nyitódásé, míg az 1. módnál a két művelet sebessége azonos. A hangrés záródást teljesnek találták az 1. mód levegős változatát leszámítva mindegyik éneklési módnál. Azt is megállapították, hogy a közösen „metal” (fémes) jelzővel illetett 2., 3., és 4. éneklési módoknál is lehetséges a levegős hangadás, de ez károsító és kényelmetlen.

Lisa Popeil (39) aki jól ismert Kaliforniai (Los Angeles) hangképző, műhely-bemutatóján



igyekezett bizonyítani, hogy rugalmas gége-működtetéssel a nők is képesek 4 oktávnál nagyobb hangterjedelmet megszólaltatni, mind mell-hangon és fejhangon is a hazai beosztás szerint a Á-tól négyvonalas cisz-ig (nemzetközi beosztás szerint a2-től cisz7-ig.)!

Természetesen nem állította erről, hogy ez az ún. „absolute vocal range” alkalmas lenne esztétikus, színpadi hangadásra teljes terjedelmén!

ATM ter Doest és M. Reinders Hollandiából (84) műhely-bemutatón ismertették a „belting”-lés (magas, feszített, éles, fémes, hivalkodó, érzelmekben gazdag éneklés) sajátosságait és gyakorlási módját magas fekvésben. Ez nyitott, éles, magas fekvésű, hangos, füttyölős-sivítós hangadást jelent, amely musical, rock, soul, pop műfajokban terjedt el. Nők E4 és E5 között, míg férfiak C4 és C5 között használják, de egyes előadók képesek nőknél B5-t és férfiaknál G5-t is elérni. Az előadók az énekhang nyolc tulajdonságát különítették el jelző párokkal szemléltetve: 1. szabályozott-szabálytalan, 2. mély-magas, 3. hangos-halk, 4. tiszta-levegős, 5. éles-báronyos, 6. egyenes-vibrált, 7. nyomott-áramoltatott, 8. torzított-normál. Ezekkel a jelzőkkel jól elkülöníthetők a egyes éneklési stílusok. A bemutatón résztvevők kipróbálhattak egy bemelegítő gyakorlatsort „belting”-lés elsajátítására. Ajakpörgetéssel kezdték, a felső hangokat halkan és levegősen megszólaltatva. Utána a felső hangokat megnyomva pörgették. Ezt követte kar-felemeléssel és nagy állejtéssel süvöltés. Ezt követően szöveges gyakorlatok jöttek. Először [ú] magánhangzón, egyszerű dúr kromatikus dallammal. Majd [ó], [nó], [á] gyakorlása következett. A bemelegítés végén [náj-náj], [néj-néj] és [áj-áj-áj] szövegeket szólaltattak meg ugyanazzal a dallammal, és természetesen föl-le transzponálva félhangonként. A végén szakirodalmat is ajánlottak: „The Universal Voice Guide” címmel. A könyv szerzői a bemutató előadói.

Jeannette L.Lovetri (USA, 152) műhely bemutatón, az általánosan elterjedt, sablonos



énekhangi bemelegítő gyakorlatok hatékonyságának, célirányosságának, hatásosságának ellenőrizhetőségét vizsgálta az előadó a hallgatók bevonásával.

Evemarie Haupt (képünkön, német, 184) egy műhely-bemutatón újra kereste a választ az újszülöttek és csecsemők régóta csodált sírási hangadásáról és mélylégzéséről. A „teljes testtel” történő csecsemői hangadás és a „részben-elzárt toldalékcsoves” gyakorlatok összefüggése vezette a szerzőt arra, hogyan kell a teljes testünket használni a hangadáshoz, a



hangerőhöz. A hangi műveleti körfolyamatban hat területet talált. Kiemelte a légnyomás, az izomfeszültség fontosságát a gégeben és a toldalékcsőben, valamint a testmozgásnál a nyújtási-reflex fontosságát.

Sarah Algoet és csapata (196) másik vizsgálatukban valós-idejű videokymograph-al vizsgálták fütty-regiszterben (flageolet) a hangrész működését. A korábbi feltételezésekkel ellentétben, amelyek szerint fütty-regiszterben a hangszalagoknak csak az elülső része vibrál és nem is zárnak a hátsó szakaszon, 6 különböző zárati változatot találtak. Ezt a regisztert a nők (kétvonalas) C5 fölött, míg a férfiak (egyvonalas) C4 fölött kezdik használni. A vizsgálatban a résztvevő énekesekkel tartott magánhangzót énekeltek a teljes fütty-regiszterükön át, és közben megfigyelték a hangrész viselkedését elülső, középső és hátsó szakaszán is. Hat féle zárati állapotot figyeltek meg: 1 teljes zár, 2 hangrészár teljes hiánya, 3 zár csak elöl, 4 zár csak középen, 5 zár elöl és középen, 6 zár elöl és hátul. Így beigazolódott, hogy fütty-regiszterben is lehetséges a teljes zár.

Hangegészség¹:

Karina Thomson Grønnemose (dán, 62) az eddig is vizsgált hanggyógyító programok hatása helyett, csak egy gyakorlat hatását elemezte. Ez az úgynevezett térd-rugós, behajlított térden történő szökellés közbeni hangadás gyakorlata. A vizsgálatba 10 egyetemi hallgatót vontak. Az átlagos beszéd F0-ra gyakorolt hatását nézték a gyakorlatnak PRAAT programmal. Először három külön napon felvették a beszédhangokat, majd negyedik alkalommal 8 perces jött a térdszökellős gyakorlat, amely után közvetlenül készítettek újra felvételeket. Azt tapasztalták, hogy a gyakorlat hatására nem süllyedt a beszéd F0, csökkent a hangcsikorgás, stabilizálódott a hangadás. Kijelenthető, hogy előnyös hatású ez a gyakorlat!

Cordula Klein Goldewijk, Hanneke Bax, SanneSpronk holland kutatók (64) egy műhely-bemutatón énekeseknek adtak tanácsokat görcsök, gátlások oldására, és énekesi önbizalom helyreállítására. A pszichológus tudatos viselkedési terápiával, a beszéd-gyógyász a testen és a hangon a stressz hatásának felismerésével, míg az énektanár technikai tanácsokkal próbál segíteni. Bemutatták, hogy hogyan lehet összevonni e három terület hatásait a gyakorlatokban.

Orietta Calcinoni (151) ebben az előadásában az énekesek számára adott anyagcserével,



táplálkozással kapcsolatos, hasznos étkezési, étrendi, táplálék allergiával összefüggő, genetikai háttért elemző tanácsokat. Cél az énekesi elfoglaltságokkal összehangolni ezeket, és gyógyszerfogyasztás nélkül megőrizni az egészséget.

Orietta Calcinoni (182) műhely-bemutatón ismertette azt az ergonómiai protokolt, amellyel profi hanghasználókat vagy erre készülő hallgatókat kívánnak segíteni. Az emberi hang egy bonyolult, összetett rendszer, amelynél a működés biztonsága, kiegyensúlyozottsága nagyon fontos. Ezért erre edzeni, képezni, felkészíteni kell az érintetteket. Pszichológiai, környezeti és fizikai tényezőket is beépítettek ebbe a protokolba, hogy így minimálisra csökkentsék a hangrombolás esélyét profiknál.

Orietta Calcinoni (243) érdekes előadáson igazolta a toldalékcső állapotának jelentőségét fúvós hangszereken játszóknál is. A gyakorlatban az előadó szerint, gyakran ilyen tanácsokkal tanítják a fúvósokat: „tágítsd a gégét”, „tartsd nyitva a hangrészt”, „tartsd a torkod nyitva” stb. Ezek a tanácsok azt sugallják, mint ha a hangrés és a toldalékcső állapota másodlagos lenne a fúvósoknál. Jelen vizsgálatban profi fúvósokat vizsgáltak video-endoscoppal beszéd, hangszerjáték és éneklés közben. A vizsgálatok igazolták a hangigényesség jelentőségét fúvósoknál is, amit fontos lenne tudatosítani az érintettekben!

Cori Casanova (spanyol, 256) két profi fiúkórusban vizsgálta a hangváltozás (mutálás)



DRA. CORI CASANOVA
metge foniatra

folyamatát. Mutáló fiúknál felmérték a beszédhang F0-ját és a falzett (gyermekhang) és felnőtt hang teljes terjedelmét. Három hangváltozási szakaszt különböztettek meg: 1. még teljes gyermekhang működik és a teljes hangterjedelmen; 2. megjelenik a felnőtt hang, de működik a gyermekhang is egyidejűleg, és mindkettő bizonytalan és gyenge intenzitású, a harmadik (kis) oktáv megszólaltatása különösen nehézkes; 3. mindkét hangadási mód megjavul intenzitásban és hangterjedelemben. A gyakorlatban a mutáló fiúk óvatos, fokozatos igénybevételeét javasolja. Célszerű a műsorválasztást és a szólamváltoztatást is megfontolni. A 2. szakaszban javasolja a teljes éneklési megvonást. Megállapítja továbbá, hogy az irodalom e témakörben szegényes és EGG –s vizsgálatok lennének célszerűek.

Josef Schlömnicher (Ausztria, 259) az ún. „halk-reflux” (gyomorsav visszaáramlása a nyelőcsőbe) jelenségét vizsgálta. Ez profi hanghasználóknál gyakori tünet. Okai: mély légzés, hirtelen hangrés-alatti nyomás változtatása, hosszú idejű megnövelt felső-testi nyomás, kitartó



rekeszhasználat, egyéb feszítések. Kezelésére gyógyszert, életmód-változást, végső esetben sebészi beavatkozást alkalmaznak. 25 profi és nem profi hanghasználót vizsgált a szerző. Leghatékonyabbnak az egyénre szabott tanácsok alapján az életmód-változások bizonyultak!

Éneklés és érzelmek¹:

G.L.Salomao és munkatársai (svéd, **80**) egy profi tenoristánál vizsgálták a hangrés működés változásait, miközben 11 féle különböző érzelmen énekelt egy értelmetlen szövegű mondatot és énekelt tartva [á] magánhangzót. Az énekeseknél a érzelm közvetítése alapvetően fontos. Régebbi vizsgálatokban az előadói eszközök (tempo, intenzitás, szünetek, formánsok, ismétlődési rendszertelenségek) változására összpontosítottak. A hangforrás változását is vizsgálták már, de csak beszélőknél. Énekeseknél ez a csapat vizsgálta ezt elsőként. DECAP programmal elemezték „fordított-szűrés” (invers-filtering) után a felvett hangok hangképét. Az időben-beállt felhangeloszlást (IBFEL), a teljes hangáramlási lecsengés arányát (TÁLA), a hangrés-zárlati hányadost (HARZÁH), a hangrés lüktetési kilengését (HARLÜK), és a normalizált hangrés kilengési arányt (NOHARKA). A szomorúságnak volt a legmeredekebb hangkép lecsengése, a haragnak és a megvetésnek a leglaposabb. A szomorúságnál és az érzékenységnél volt a legnagyobb a H1 és H2 intenzitás különbsége és a NOHARKA, jelezve, hogy ennél a két érzelmenél a hangrés-zár a legalacsonyabb, míg a haragnál és megvetésnél a legmagasabb! Megállapították, hogy az érzelmi változások minden hangképi tulajdonságban jelentkezők, és az érzelmek kifejezésének fontos eszközének bizonyult az énekesek által használt hangrés-zárlati erő!

Toldalékcső viselkedése¹:

Erkki Bianco (Párizs, **85**) a Párizsi opera beszédgyógyásza nagy hangközugrások technikai



megoldására adott tanácsokat, mind beszélőknek, mind énekeseknek. „Up-down” (föl-le) és „back-front” (hátra-előre) érzetnek, hatásnak nevezte ezeket. A Föl-le azt jelenti, hogy a mély hangokon a magas felhangokat, míg a magas hangokon a mélyeket erősítjük, ezzel az az érzet jár együtt, mintha a mély hangokat emelnénk, és a magasakat süllyesztenénk. A hátra-előre pedig azt jelenti, hogy a magas hangokra emelkedve csökkentjük a hangrészt összetartó erőt, mintha „hátrahúznánk a hangot”, míg ereszkedő dallamnál fokozzuk a hangrésbeli nyomást, mintha „előre tolnánk a hangot”. Elemzett, profi énekesek hangfelvételein mutatta be a különböző hangköz-áthidalási megoldások érzelmi hatásának eltéréseit is!

Alexander Mainka (Drezda, 97) és munkatársai egy férfi énekest vizsgáltak MRI-vel



(mágneses rezonancia alapú képalkotás) 3D-s megjelenítéssel. A toldalékcső alsó szakaszának alakváltozásait figyelték, mivel a toldalékcső, mint rezonátor meghatározza a hang minőségét és csengését. A résztvevő 220Hz-n, közepes hangerővel, alacsony vibratoval, hosszan tartott [á] magánhangzót. Hússzor ismételték meg a felvételt. A hangot több mint 12 sec-ig tartatták vele. A kutatás célja az MRI vizsgálat megbízhatóságának, megismételhetőségének ellenőrzése volt. Az MRI „jól vizsgázott”!

D.A. Berry és csapata (USA, 99) kutyák gégejét vizsgálták. Bár korábban is folytak már ilyen kutatások, de az egyes gégeizmok beidegzési működését idegi ingerléssel még nem vizsgálták. Most sikerült gégeizmokra egyenként lebontva, számszerűsítve kimutatni hatásukat a hangszalag hossza, a hangrés zárlati erőre, a hangszalag helyzetére és a hangszalag él középső szakaszának alakjára! A fenti elemek, ismérvek pedig hatással vannak a hang minőségére és a lüktetésére.

Chieri Kato és munkatársai (japán, 108) a pajzs→kannaporc aktivitásának változását vizsgálták Electro-myográffal (EMG) dúdolásos hangadási gyakorlatok hatására. Már korábbi vizsgálatokban is igazolódott, hogy dallam-dúdolás egészséges és izomfeszültségi-elégtelenségben szenvedő betegeknél is azonnal javítja az EEG értékeket, szabályozza a hangszalag lüktetését, és annak fizikai jellemzőire is közvetlenül hat. Két vizsgált személy 5 év hangképzéssel és 3 mindenféle előzetes hangképzés nélkül vett részt. Három gyakorlatot végeztek velük, mindegyiket 3-3 sec-ig. 1. természetes hangadás, 2. dúdolás [m] mássalhangzó képzésével, 3. [um-hum] hangadás úgy, ahogy egyetértésünket, helyeslésünket fejezzük ki értelmes szöveg nélkül. A felvett EMG jeleket PRAAT programmal elemezték. A zeneileg képzetteknél az EMG jel-aktivitást a dúdolásos gyakorlatok azonnal felerősítették,

míg a képzetleneknél nem. Ebből arra következtettek, hogy a pajzs→kannaporc aktivitását csak hosszas, egyebek mellett dúdolósos gyakorlatokat is alkalmazó képzés tudja felerősíteni. A korábban képzetleneknél is megfigyelt hangszalag-lüktetést szabályozó hatása a dúdolásnak valószínűleg a toldalékcső ellenállására gyakorolt hatásával magyarázható!

Matthias Echternach csapatával (német, **119**) a hangerő hatását mérték a toldalékcső



alakjára. Már korábban is vizsgáldtak MRI-vel és két publikált megfigyelésük is volt. 2012-ben azt találták, hogy a regiszter-váltásokhoz az énekhangnál kapcsolható alakváltozás a toldalékcsőben, valamint 2014-ben megfigyelték, hogy drámai hangoknál az artikuláció nagyobb változásokkal jár a toldalékcső alakjában, mint a líraiaknál. Ebbe a vizsgálatba 14 profi énekest vontak be és MRI-vel figyelték az ajaknyitást, az állajtást, az áll hátrahúzást, a garat öblösségét, a nyelv hát magasságát, a nyelvcsap magasságát, a gége helyzetét és a gége dőlését. A résztvevők emelkedő skálát énekeltek [á] magánhangzón a hangterjedelmük szerint pp, mf, és ff hangerővel. Azt tapasztalták, hogy a garat-öblössége és az ajaknyitás nőtt a hangerővel és ezek a változások magas hangokon jóval nagyobbak voltak, mint mély F0-nál.

E. Haneishi és kutatótársai (japán, **120**) egy profi szoprán énekest és egy képzetlen hallgatót vizsgáltak MRI-vel. Figyelték oktávugrások énekelése közben, [á] magánhangzón a mellüreg és a toldalékcső változásait. A szerzők egy korábbi vizsgálatukban azt figyelték meg, hogy a profiknál oktávugraskor a rekesz és így a légcső is mélyen marad, ellenőrzötten működik és a gége sem emelkedik, elkerülik ezzel a nyomott hangadást. A jelen vizsgálatban A3-A4-A3, C4-C5-C4, G4-G5-G4 és B4-B5-B4 oktávugrásokat énekeltek. A profinál mélyebb volt a rekesz-pozíciója, a gége helyzete állandó maradt és a nyelv alakja gömbölyű volt. A képzetlennél a rekesz-pozíciója magasabb volt és szabályozatlanabb a működése, emelkedett a gége és a nyelvét is visszahúzta.

Dirk Mürbe (képiükön) és csoportja (Drezda, **122**) a toldalékcső alsó szakaszának alakváltozásait figyelték meg különböző magánhangzók képzésekor. Korábbi vizsgálatok csak a szájüreg alakjában és a nyelv helyzetében találtak eltéréseket a különböző magánhangzók képzésekor, de a toldalékcső alsó szakaszánál nem. Ebben a kutatásba 13 klasszikus énekes hallgatót vontak be A3 (220Hz) hangmagasságon és közepes hangerővel tartották 9-9 sec-ig az [á, é, í, ó, ú] magánhangzókat MRI készülékben fekvő. A nyelvcsaptól



a kannaporcok síkjáig figyelték a változásokat. A különböző magánhangzók képzésekor eltéréseket találtak a toldalékcső alsó szakaszának felületi és térfogati méreteiben kivéve a gégefő síkját!

Willy Matheus és Dirk Mürbe (német, 131) MRI-vel vizsgálták a hangrés környékén keletkező örvényleseket. Egészséges hangadásnál a hangrésen átfolyó rezgő levegő a hang elsődleges forrása, de a hangrés fölött keletkező örvénylesek is másodlagos hangforrást jelentenek. Ezek hangmagassága és természetesen felhangjai is mélyebbek, mint a hangrésben keletkező F0 alaphangé. Levegős hangadásnál és sóhajtásnál ennek a hangforrásnak a jelentősége megnő. Profi énekes résztvevők tartották az [á,é,í,ó,ú] magánhangzókat MRI alatt és EEG-vel a hangrés működését is figyelték. A legnagyobb gyorsasággal, örvénylessel, nyomóerőkkel a hangrés fölött és a gégefedőnél találkoztak. Tehát ez a hangrés fölötti gégetér a legjelentősebb a toldalékcsőben belül az légörvénylese hangkeltés számára!

Az emberi hangadó szerv modellezése¹:

Kerekasztal beszélgetésen (46) tárgyalták az **emberi hang szimulálásának**, modellezésének, mesterséges előállításának legújabb lehetőségeit is. **Sten Ternström** svéd kutató azt hangsúlyozta, hogy a tudományos célnak a kutatási kérdésnek kell alárendelni a szimuláció kiválasztását. A British Columbia Egyetemen kifejlesztett "ArtiSynth" szimulátorral vizsgálható a légzés, a hangrészár, a suttogás, a gégefő-helyzete, az izom, a véráram és az ideg-motoros működés, és ezek hatása a gégeműködés stabilitására beszéd alatt (**Scott Moisik**, holland). **Peter Pabon** (svéd) arról értekezett, hogy az „éneklő gépek”, sosem szólnak úgy, mint egy-egy élő személy, vagy sztár, mert a működésük túl általános, nélkülözi az egyéni hangadásra jellemző szorításokat, szűkítéseket stb. A valós hang jelenség nem lineáris, hanem sokirányú, összetett. **David Howard** (G.B.) a lehetséges „beszélő gépek”-el kapcsolatos további kérdéseket is boncolgatta. Ki tanítja meg majd a gépet beszélni? Géppel társalogni lesznek-e etikai dilemmák? Érdekes-e az, hogy fog-e a gép valaha is természetesen szólni? Tanításhoz használhatók-e majd a gépi modellek, vagy a tanár utánzása, útmutatása marad továbbra is a legjobb?

Narnela Arnela-nak (katalán, 132) kollégáival sikerült 3D-s, költséges szimulációról 2D-re egyszerűsítve is a kettőshangzók hangsugárzási veszteségét modellezni.

David Howard (G.B.) önálló előadáson (175) mutatott be működőképes száj és garatüreget tartalmazó műanyag modelleket, amelyeket MRI felvételek alapján készítettek. A hangforrást (hangrést) hangszóróval helyettesítve megszólaltathatók már ezek a modellek. Ezzel tanulmányozhatók a nyelvhelyzet változásai, valamint a toldalékcső alakváltozásai beszéd és énekls közben különböző magánhangzókon.

Remi Blandin (francia, 178) kutató arra mutatott rá, hogy kész toldalék-cső modellekkel egy-egy magánhangzó képzése szimulálható, de kettős-hangzók megszólaltatásához, ahol a toldalékcső alakjának 200 msec. alatt kell megváltozni, ún. dinamikus modellekre van szükség. Flexibilis, hengeres modellt készítettek, amelynek az alakját 4 bar nyomással a hossz tengelye mentén, szabadon változtatható helyen és mértékben motorokkal alakíthatták. Így előállíthatók voltak különböző kettőshangzók, rés és zárhangzók is! A modell bejáratánál akusztikai gerjesztéssel lüktetést idéznek elő, sinus hanggal és szélessávú zajjal, mint a hangrés. A kijáratánál mikrofonnal felveszik a hangot, amelyet hangképíleg is elemeznek.

Hangképés²:

M. Hammond (UK, 3) -aki London egyik legelismertebb énektanára - egy interaktív workshop-ot tartott, video bemutatatóval. Az idő rövidsége miatt arra hegyezte ki az előadását, hogy sokszor egy jól adott instrukció helyre képes rakni több problémát egyszerre. 4 növendék (postgradualis „zenés színházi” hallgatók) 1-1 éneklését mutatta be (klasszikus és musical, vegyesen), majd a hallgatóságot kérdezte a produkciókon érezhető problémák, és lehetséges megoldások lehetőségéről. Majd elmondta, hogy mi volt az az egy mondat, amit a növendékeknek mondott, végül levetítette az instrukció utáni „eredményt”, mely általában lényeges javulást mutatott.

S. Algoet (Belgium, 22) és társai a Complete Vocal Technique különböző fajtái során vizsgálták a hangszalagok mozgását videokymographiával. Azt találták, hogy a 3 metallikus mód (Curbing, Overdrive, Edge) során a zárási fázis hosszabb volt, mint a nyitási, a Neutralisnál ez ugyanolyan hosszú vagy rövidebb volt. A hangszalagok zárási sebessége is gyorsabb volt a nyitásnál a metallikus módoknál, szemben a neutrális módnál, ahol ez nagyjából egyforma. A „Levegős neutrális” módnál a hangszalagok hátul akaratlagosan nem záródnak. Konklúzióként megállapították, hogy hosszú távon káros a metallikus módokat hallható „levegősséggel” énekelni. Véleményük szerint a fenti eredmények is segíthetnek megérteni a támasz fontosságát.

L. Popeil (USA, 39) énektanárnő jó hangulatú, interaktív workshopjának elején ismertette, hogy sokszor jönnek hozzá tanítványok azzal a kéréssel, hogy szeretnék, ha növelni tudná a hangterjedelmüket. Ennek kapcsán elmondta, hogy a hangterjedelemmel születünk, néhány hangot lehet rajta változtatni. Viszont hogy ebből a teljes hangterjedelemből mennyit használunk, és hogy milyen módon, (pl. fej és mellregiszter ambitusa) az már tanulás, technika kérdése is.

Majd a közönséget megskáláztatta és egy előre kiosztott klaviatura-ábrán az elért legmagasabb és legalacsonyabb hangot mindenkivel bejelöltette. Ezután kikerestük a legmélyebb fejregiszterű, és legmagasabb mellregiszterű hangot is. (Az eredményeket felhasználja majd egy folyamatban lévő kutatáshoz). Optimális esetben ez majdnem, vagy teljesen megegyezik a tényleges hangterjedelemmel. Nyilván ezek gyakorlati használata már az adott éneklési stílus által megkívánt módon történik. (A mellregiszter felfelé „tolása” tulajdonképpen a belting-technika alapja is, melyről szintén sok szó esett más előadásokon.)

L. Wayman (UK, 43) énektanárnő, aki énekesek hangjának rehabilitációjával foglalkozik elsősorban azt ismertette, mennyi türelem, empátia és belátás szükséges a sérült hangú énekesekkel való munkához. Bemutatott néhány hasznos gyakorlatot, és néhány esetet, a klasszikus és könnyűzenei világból egyaránt.

L. Gates énektanárnő (USA, 57) azt a problémát járta körbe, hogy a legtöbb helyen a



színészeket és énekeseket külön képzik. Ahol tanít (Northwestern University Department of Theatre), azon kevés iskolák közé tartozik, ahol van énekes és színészképzés is. És bár a színészek tanulnak énekelni, és az énekesek is tanulnak színpadi beszédet, általában a gyakorlatban problémák jelentkeznek. Egyre több énekes vállal musical-szerepeket vagy egyéb zenés színházi feladatot, és a beszédhangjuk sokszor természetellenes, érthetetlen. Ennek okát abban látja, hogy igyekeznek a beszédhangjukat az énekhangjukhoz igazítani, és túlságosan magasan, fejregiszterben beszélnek sokszor, emellett kevés mássalhangzót használva. (Sokszor az énektanáruk instrukcióit követve.) Azt is megfigyelte, hogy amennyiben a beszédhang a helyére került, sokszor az énekesi teljesítmény is javult.

Említette, hogy bizonyos darabok, szerepek, stílusok megkövetelik, hogy a magas hangokat az „operai” hangképzés helyett a már említett „belting” technikával oldja meg az énekes. (Erre a Koldusoperát hozta fel példának).

Igen élénk diszkusszió következett, ami bizonyítja a téma aktualitását

A következő blokkban mechanikai-akusztikai szabad előadások hangzottak el².

J. Vydrová (cseh 15) és munkatársai a videokymographia (VKG) klinikai alkalmazását



mutatták be. A videokymographia egy olyan eljárás, mely során a hangszalagok egy kis szegmensének a mozgásait vizsgálhatjuk. Szemben a stroboszkópiával, ami egy virtuális mozgást láttat, és csak valamilyen fokú szabályos mozgás esetén kivitelezhető, ez egy valós mozgást vizsgáló, szabálytalan rezgések esetén is használható eljárás. Sokszor apró hegek, egyéb elváltozások vehetőek észre a segítségével, melyek egyéb vizsgálatok során esetleg csupán funkcionális eltérésnek tűntek. A szerzők több nehéz eset diagnosztikáját mutatták be, ennek az eljárásnak a segítségével.

Amarante Andrade és társai (angol és cseh munkacsoport, **21**) azt mutatta be, hogy amennyiben az előbb ismertetett eljárás (VKG) vagy a nagy-sebességű video-vizsgálat kiegészül egy második fényforrással, akkor a hangszalagok rezgése aprólékosabban vizsgálható. A nagy-sebességű video-vizsgálat valós hangszalagmozgásokat tesz láthatóvá, azonban az igen komoly informatikai háttér és a vizsgálat kiértékelésének nehézsége miatt a mindennapi gyakorlatban nem terjedt el. A második fényforrást a vizsgált személy nyakán helyezik el, és a pajzs és gyűrűporc közötti szalagi területen át világítja meg a hangrés alatti területet, a hangszalagok alsó széle így jobban láthatóvá válik, ezáltal a hangrés mérete pontosabban mérhető.

Egy svéd, holland és angol előadókából álló kerekasztal (moderátor: S. Ternström **46**) a virtuális hang jelenével, és lehetséges jövőjével foglalkozott, valamint a potenciális felhasználási területekkel. (Gépi hang létrehozása, kutatás, oktatás, gyógyítás, stb.)

A következő orvosi témájú szabad előadások az egyoldali hangszalagbénulással, főleg annak műtéti megoldásaival foglalkoztak.²

O. Primov-Fever (képünkön) és társai (Izrael, **69**) ismertették tapasztalatukat egy felszívódó (RADIESSEVOICE GELTM) és egy nem felszívódó (RADIESSE VOICETM) hangszalag-implantátummal, egyoldali hangszalagbénulás esetén. Feltételezésük szerint a felszívódó anyag, mivel közelebb áll a pótolni kívánt szövetek tulajdonságaihoz, kedvezőbb hangeredményt nyújt, mint a nem felszívódó anyag. Azonban tanulmányuk során ez nem igazolódott. Így továbbra is a kívánt hatásidőtartamot javasolják elsődleges javallatnak. (Felszívódó anyag akkor javasolt, ha a hangszalagmozgás visszatérésére még látunk esélyt –



általában a bénulás beálltától 1 évig, nem felszívódó anyag 1 év után javasolt, vagy ha más okból nem látunk esélyt a javulásra.)

J. Schlömacher-Thier (Ausztria, 70) és társai a korai hangszalag-medializációt (a hangszalag közép felé „nyomása”) hatásait vizsgálták egyoldali hangszalagbénulás esetén. Tapasztalatuk alapján az eljárás mindenképpen előnyös volt, hosszú távon is, azonban kérdéseket is vetettek fel. Mikor érdemes elvégezni a beavatkozást? Melyik lehet az a paraméter, amely segít eldönteni, hogy az adott beteg esetében a konzervatív hangtherápiát alkalmazzuk, vagy rögtön a sebészi eljárást. (A gyakorlatban konzervatív terápiával szokás kezdeni, és ha nem érhető el megfelelő javulás, akkor szoktunk sebészi beavatkozást végezni.)

T. Fukuhara és társai (Japán, 72) egy Európában ritkán alkalmazott eljárás (Arytenoid adductio-egyoldali hangszalagbénulás esetén alkalmazható műtét, mely során a kannaporcokat, és így az egész hangszalagot helyezzük közép felé, az ép ellenoldali hangszalag munkáját segítő) módosítását, egyszerűbbé tételét ismertették, mely által az eljárás helyi érzéstelenítésben is elvégezhető.

M. Hess és munkacsoportja (Németország, 73) egy izgalmas ötletet mutattak, melyet egyelőre csak eltávolított gégeken, kísérleti jelleggel alkalmaztak. Egy „memóriával” rendelkező nitinol (nikkel és titánium ötvözet)-drót segítségével végeznék, igen kis metszéssel keresztül a bénult hangszalagok közép, vagy oldal felé történő rögzítését (attól függően, hogy egyoldali vagy kétoldali hangszalagbénulást kívánunk kezelni), mellyel a korábbi eljárások egyszerűsödnek. Klinikai kipróbálás a jövőben várható.

A következő előadást ugyanez a munkacsoport jegyezte. (74)

A szerzők eltávolított gégeken vizsgálták, hogy a kannaporc közép felé nyomása minden esetben lehetséges-e thyreoplastica (külső feltárásból végzett hangszalag közelítő műtét, egyoldali hangszalagbénulás esetén használatos) során, mely feltevésük igazolódott.

A következők akusztikai-mechanikai előadások voltak²:

J. G. Svec és társai (cseh, 96) a bénult hangszalag rezgéseit vizsgálták videokymographia



segítségével, egyoldali hangszalagbénulás esetén. Megállapították, hogy mind az amplitudo (általában nagyobb, mint az egészséges oldali), mind a frekvencia (lehet kisebb és nagyobb is) és fázis is eltért a normál hangszalagétól

A. Mainka és munkacsoportja (Németország, 97) vizsgálták, hogy az alsó toldalékcső paramétereinek MRI-vel történő mérése hangadás közben elég megbízható-e. A kísérlet során, melynél ugyanazon beteget vizsgálták ugyanolyan hangadás közben, ismételten, a feltevés igazolódott.

Majd ismét orvosi témájú szabad előadások következtek.²

Az időskori hanggyengeség új therápiás lehetősége lehet ez az **M. Gugatschka** és társai (Ausztria **137**) által egyelőre állatokon (patkányokon) tesztelt módszer. A hangszalagok mozgató idegét stimulálták elektromosan, mely hatására kedvező változásokat észleltek az izom szerkezetében. További állatkísérletek szükségesek még a humán kipróbálás előtt

N. Lambrechts és társai (Belgium, **138**) az osteopathia (a manuáltherápia egy válfaja) hatását vizsgálták, kettős-vak, placebo-kontrollált kísérletben. A hang-betegek egyik csoportja kapott rendes therápiát, a másik csoport egy „placebo”-, ál-therápiát. Az eredményt a Voice Handicap Index-el (egy szubjektív kérdőív) vizsgálták. A valós therápiát kapott csoport eredményei jobbak voltak, bár statisztikailag nem szignifikánsan. Ennek az alacsony mintaszám (18) is lehet az oka. További kutatásokat érdemes és szükséges végezni a témában. (Esetleg az objektív paraméterek mérésével kiegészítve. Ez a diszkusszió során hangzott el.)

V. Uloza (Litvánia, **139**) és munkacsoportja okos-telefonok mikrofonjának megbízhatóságát



vizsgálták, a hang paramétereinek, eltéréseinek szűrési lehetőségeként, a hagyományos vizsgálati mikrofonokhoz képest, mely során szoros korrelációt találtak, így az okos-telefonok által készített felvételek alkalmasak lehetnek a hangbetegségek szűrésére.

E. Chavez (Mexikó, **140**) felhívta a figyelmet, hogy a hangbetegségek hátterében sokszor légúti vagy/és ételallergia is állhat, melynek kezelése illetve az allergének lehetőség szerinti kiiktatása (diéta) igen fontos.

O. Calcinoni (Olasz **151**) előadása volt számomra az egyik legérdekesebb és legpraktikusabb, mely énekesek számára kívánt útmutatót adni a helyes táplálkozással kapcsolatban. Próbált számos „városi legendával” leszámolni, és minden állítását kutatásokkal igazolta.

Kitért a megfelelő étkezés összeállítására a felkészülési időszakban, fellépés előtt és után. A vitaminok és nyomelemek fontosságára. Igen fontos például Calcium és D-vitamin megfelelő bevitele is. Idősebb korban oda kell figyelni a megfelelő fehérjebevitelre, amely a csontritkulás valamint az izomerő-, izomtömeg csökkenés megelőzésében is segíthet. Az elhízás megelőzésében az egyik nagyon fontos faktor a megfelelő bélflóra fenntartása, amelyet például antibiotikus kezelések nagy fokban felboríthatnak.

A Jet-lagre is kitért. Tanácsként elhangzott, hogy lehetőleg pár nappal az előadás előtt érdemes megérkezni, az utazás előtt lehetőleg pihenni, illetve már otthon kezdeni az átállást az alvás és az étkezések eltolásával. Fontos a sok folyadék fogyasztása, az alkohol viszont kerülendő. A repülön lehetőség szerint az érkezési hely alvási idejének megfelelően aludjunk.

A refluxról is szó esett. A késő esti, nagy mennyiségű étel fogyasztása különösen káros, és a szénsavas, alkoholos italok is kerülendők.

Orvosi témájú Kerekasztal megbeszélések²:

A következő kerekasztal (Moderator: **J. Rubin**, Anglia, **153**) a professzionális hanghasználók hang-rehabilitációjával foglalkozott. Mivel a professzionális hanghasználók hangproblémái az egész karrierjüket, megélhetésüket veszélyeztethetik, esetükben fokozott odafigyelés szükséges, mind a diagnózis minél precízebb voltára, mind a therápia multidiscplináris-holisztikus megközelítésére.

A kerekasztalon részt vett fül-orr-gégész, hangterapeuta, énektanár, manuálterapeuta-gyógytornász. Bemutatták, milyen módon dolgoznak együtt egy-egy eseten, a minél tökéletesebb eredmény érdekében.

A következő orvosi témájú kerekasztal (Moderator: **R. Eugenia Chavez**, Mexico, **48**) résztvevői ismertették, hogy a fonokirurgia (tulajdonképpen a hang érdekében végzett beavatkozások összessége) igen nagy fejlődésen ment át az utóbbi évtizedekben, részben a szövettani ismeretek finomodása, részben az új technikai lehetőségeknek köszönhetően.

Kiemelték, hogy nagyon fontos és néha nagyon nehéz a helyes javallat felállítása (mikor és hogyan operáljunk), és hogy az utóbbi időben a funkcionalításra kerül a hangsúly. Ezen beavatkozásokra lehetőség van altatásban „direkt” úton, illetve helyi érzéstelenítésben, indirekt módon, egyéni mérlegelés és felkészültség alapján. Nagyon fontos a műtét előtti és utáni hang-rehabilitáció, és a megfelelő tanácsadás, a visszaesések elkerülése érdekében.

A záró összevont¹ (plenáris) ülésen az értekezlet ünnepélyes lezárása mellett őrsgváltás is megtörtént a szervezet élén. Johan Sundberg emblemikus, kiemelkedő nemzetközi tekintéllyel bíró ének és zene hangok svéd (Stockholm) kutatója (zenei akusztikus) lemondott elnöki tisztjéről életkorára való tekintettel (1936-ban született). Ő egyben a PEVOC mozgalom és szervezet egyik megálmodója, alapítója is. A stafétát tőle Markus Hess német (Hamburg) fül-orr-gégész professzor vette át és a szervezet titkára Dirk Mürbe Drezda-i fül-

orr-gégész professzor lett. A következő **PEVOC** helyszíne Belgiumban, valószínűleg Gent városa lesz 2017-ben.

PeVOC 12

Cherishing

Cross fertilizing worlds



August 30th—September 1st, 2017

Ghent, Belgium

A fenti töredékes összeállításból is kiderült, hogy nagyon sokirányú kutatás folyik Európa és Világszerte az emberi énekhang, mint különleges fiziológiai, akusztikai, kinetikai, pszichológiai, érzelmközvetítő-előadói jelenségről. A fejlődő ismeretek, eszközök birtokában egyre árnyaltabb képünk lesz e csak az emberre jellemző tevékenységről. Kiderül ugyanakkor, hogy csupán a tudomány kevés a megfejtésére. A számszerűsíthető általánosságokon, szabályokon túl az egyedi, személyre szabott „szabálytalanságoknak” is megkerülhetetlen jelentősége van.

ALTORJAY TAMÁS¹



1974-ben érettségizett a szegedi Ságvári Endre Gyakorló Gimnáziumban. A Budapesti Műszaki Egyetem végzett építészmérnökként 1982-ben. Zenei diplomáit A Szegedi Tudományegyetem Zeneművészeti Karán szerezte 1998-ben és 2000-ben. Tanárai Berdál Valéria, Adorján Ilona, D. Szécsi Edit és Sinkó György voltak. 1989-től a Szegedi Nemzeti Színház operatársulatának tagja. Gyakran lép fel dal és oratórium énekesként is. 2002-től magánének oktatással is foglalkozik Kecskeméten a Kodály Szakközépiskolában, és az SZTE Zeneművészeti Karán. Hazai társulatokkal szerepelt belföldön és Európa számos országában. Zenei díjai: Évad énekes /1996,2003,2006/, Dömötör díj /2006/, Artisjus díj /2008/. További fontosabb operaszerepei:

G.F. Händel: Orlando /Soroastro/

W.A. Mozart: Varázsfuvola /Sarastro/, Così fan tutte /Don Alfonso/

J. Haydn: Aki hűtlen pórnál jár /Nanni/

G. Donizetti: Szerelmi bájjal /Dulcamara/, Don Pasquale

G. Rossini: Sevillai borbély /Bartolo/

R. Wagner: Bolygó Hollandi /Daland/

G- Verdi: Aida /Ramfis/, Nabucco /Zakarias/, A végzet hatalma /P. Guardian/

G. Puccini: Turandot /Timur/

BIHARI ADÉL²



Budapesten született. A Kodály Zoltán Magyar Kórusiskolában érettségizett. A Semmelweis Egyetem ÁOK-n 2000-ben kapott általános orvosi diplomát. Utána a Szent Rókus Kórház, majd ennek megszűntével a Honvéd Kórház Fül-Orr-Gége és Fej-Nyaksebészeti Osztályán dolgozott. Fül-orr-gégészetből 2006-ban, foniátriából 2012-ben szakvizsgázott. Magánéneket a Szent István Király Zeneiskolában tanult Adrigán Judit művésznőnél. Alapító és aktív tagja a Bel Canto Operatársulatnak, valamint énekel az Ars Nova Sacra énekegyüttesben is. Tagja a Magyar Orvosmuzikusok Egyesületének, ahol rendszeresen fellép. 3 gyermek édesanyja.