

## Zene és nyelv II

A zenetudomány és a nyelvészet találkozása:  
az ének(hang) nyelvészeti kutatásának lehetőségei

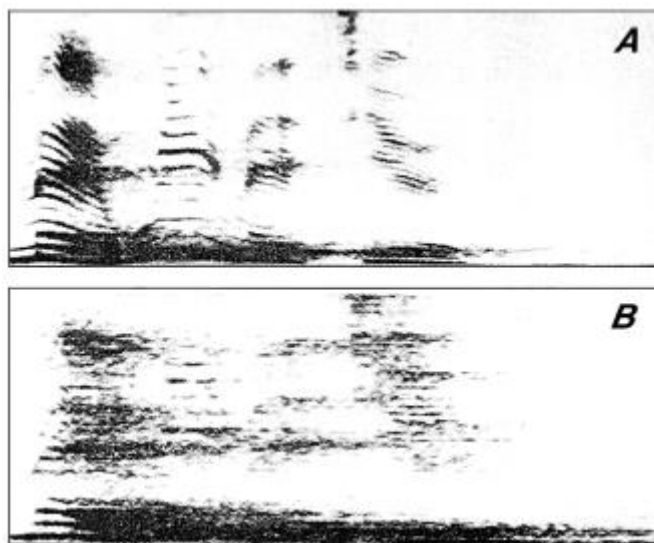
Deme Andrea

*alternatív hangképzési módok, szegmentális fonetika, akusztika, artikulációs konfiguráció, formáns*

Az énekhang a beszédszerveinkkel képzett, de a természetes beszéd-től többé-kevésbé eltérő artikulációs- és akusztikai szerkezetű, általában nyelvi jelekből álló hang.

**1. Az ének mint nyelvi közlés.** Az éneklés olyan alternatív képzésű beszédprodukciónak számít, mely során bár változtatunk a természetes beszédben végrehajtott artikulációs gesztusokon, mégis nyelvi közlést hozunk létre. Az éneklés során nyelvi formákat artikulálunk, ilyen módon egyfajta közlésfolyamat zajlik, a jel feldolgozása pedig értelmezhető a kommunikációs aktus részeként. Az ebben a kommunikációs helyzetben elhangzó közléssel, az énekkel/énekekkel az alkalmazott fonetika, ill. az akusztika oldaláról foglalkozunk.

**2. Az ének(hang) artikulációs jellemzői.** Az énekelt beszéd (mint akusztikai jel és mint közlés) érthetőségét sok tényező nehezíti, és alapvetően éppen ezek a tényezők azok a jegyek, melyek az énekhangot jellemzően meghatározzák. A „beszélőn” kívül álló tényezők a zenekari kíséret és a teremakusztika, melyek „maszkolják” (elfedik, interferálnak vele) a beszédhangot mint fizikai jelet.



1. Ábra

Szonogrammos felvétel a francia „Mais oui, messieurs” (’De igen, uram.’) hangsorról – példa a teremakusztika (azaz a visszhang) a beszédhang akusztikumára gyakorolt hatására.

A: a jel az énekes szájánál rögzítve;

B: a jel a koncertterem hátuljában rögzítve.

(forrás: Scotto di Carlo, 2007)

A „beszélőtől” függő (legfontosabb) vonás pedig az, hogy az éneklés során megváltozik a hangok képzésének artikulációs konfigurációja, ezáltal pedig változás áll be a beszédhangok akusztikai szerkezetében is. Mivel a hangmagasságot elsősorban a magánhangzók szolgáltatják, ezért a kutatás javában az énekelt magánhangzók vizsgálatára koncentrál. Az énekelt beszéd hangjainak artikulációs és akusztikai természetével úttörőként a svéd származású Johan Sundberg foglalkozott. Ő is (ahogy „követői” is) elsősorban a magas alaphangmagasságon képzett énekhangot kutatta, és elsősorban azokat a

jellemzőket vizsgálta, melyeknek szerepük lehet a beszédészlelés és beszédprodukción folyamatában. Eredményei a következők voltak.

Artikulációs tekintetben elmondható, hogy:

- a gége lejjebb helyezkedik el a toldalékcsőben,
- a gége lejjebb kerülésének következtében kitágul a garat és a gégecső,
- az előbbiekre fellépő fiziológiai kompenzációképpen az állkapocs nagyobb szögben nyílik,
- az állkapocs nyitásszögére fellépő kompenzációképpen az ajkak szélesebbre nyílnak (azaz delabializálódik az ejtés), és
- a toldalékcső alakja az [a] hang képzésére jellemző artikulációs konfiguráció felé tendál.

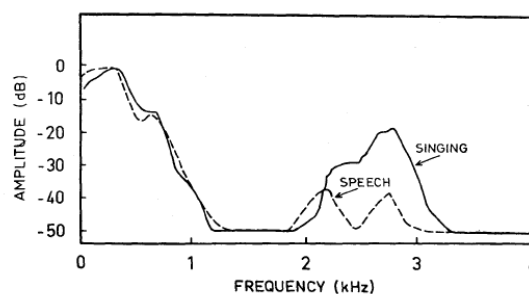
Ezen artikulációs jellemzők célja:

1. hogy károsodás nélkül is képezhetőek legyenek magasabb alaphangmagasságok is;
2. a „szép” énekhang létrehozása (mely megfelelően intenzív akusztikai összetevőket tartalmaz);
3. a zenekari kíséreten át erősítés nélkül is jól hallható (intenzív) énekhang képzése.

Az itt felsorolt artikulációs változások mértéke a hangmagasság (F0) emelésével arányos.

**3. Az ének(hang) akusztikai jellemzői.** A számos, a természetes beszédhez képest eltérő artikulációs jellemző nyilvánvalóan változásokat idéz elő a magánhangzók akusztikumában is: összefoglalóan megállapítható, hogy (magas alaphang) esetén megváltozik a magánhangzók beazonosításához szükséges formánsok értéke, illetve az észlelés szempontjából fontos formánsok aránya. (A formánsok (F) a toldalékcső sajátfrekvenciái miatt az alaphang, azaz zöngé felharmonikusaiából felerősödő felhangnyalábok. Az alaphangtól távolodva sorszámozzuk őket.) A kutatások során megállapított akusztikai jellemzők a következők:

- a hangspektrum 2,5-3,5 kHz-es tartományán megjelenik egy nagy sáv szélességű, intenzív „felhanggóc”, az éneksformáns, mely a felsőbb három (F3, F4, F5) formáns klaszterizálódásával keletkezik;



2. Ábra

Az éneksformáns megjelenése az [u] hang spektrumán egy professzionális férfi operaénekes ejtésében. A beszélt jelet a szaggatott vonal, az énekelt jelet a folytonos vonal jelzi. Ez utóbbiról leolvasható a magas frekvenciatartományú (2-3 kHz-es) intenzitás-erősítés.

(forrás: Sundberg 1979)

- az alaphang emelésének következtében megemelkedik a magánhangzók F1-ének értéke is, hiszen az éneklés során megemelt F0 a beszédben megjelenő F1 fölé kerülne (ami intenzitás-csökkenést okoz);
- a hangok formánsszerkezete az F0 emelésével egymáshoz mind inkább hasonlóvá válik.

Összefoglalóan elmondható, hogy a változások mértéke az akusztikumban szintén az alaphangmagasság emelésével arányos.

Az alaphang emelésével centralizálódik a magánhangzótér, azaz magas F0 esetén egyre kevésbé különböznek el az adott nyelvre jellemző magánhangzó-minőségek. A korábbi nemzetközi kutatások azt is kimutatták, hogy a 800-1000 Hz-es F0 elérésével ezek a magánhangzó-minőségek teljesen eltűnnek, és csak egyetlen centrális helyzetű, semleges magánhangzó lesz ejthető (így a hallgatók számára ész-

lelhető is), mely a magas hang képzése szempontjából legkényelmesebb fonációt biztosítja, de akusztikai szerkezete nem egyezik meg egyetlen, az adott nyelv artikulációs bázisára jellemző hangéval sem.

**4. Az ének(hang) észlelése.** Az énekelt magánhangzók artikulációs és akusztikai jellemzői egyértelműen rámutatnak arra, hogy az énekelve ejtett beszéd produkciója jelentősen eltér a természetes beszédétől, olyannyira, hogy bizonyos esetekben nem is képezhetők a nyelvre jellemző beszédhangok, így észlelésük is – nyilvánvalóan – nehézségekbe ütközik. Bár agyunk nyelvi tudás birtokában képes kikövetkeztetni a mássalhangzók között feltételezhetően megjelenő magánhangzókat, de a magas alaphangon nem olyan pregnánsan (ráadásul röviden) képzett mássalhangzók esetében nincs könnyű dolgunk. A nemzetközi szakirodalom eredményei szerint jellemző tendencia, hogy a magánhangzók észlelésekor (értelmetlen hangsorokban) az ejteni szándékozott hang helyett nyíltabb és illabiális ejtésű hangok észlelése a jellemző, míg az eredetileg is nyílt és illabiális hangok ejtése akár magasabb F0 mellett is jó arányban kivitelezhető (az említett határértékig).

**5. Az ének(hang) kutatása mint nyelvészeti feladat.** Az éneklés tehát, mint láttuk, nem csak egyszerű hangszínváltoztatás és alaphang-moduláció. Artikulációs jellemzőinek köszönhetően markáns változtatásokat jelent a beszédhangok fizikai szerkezetére, ebből következőleg észlelésére nézve is. Ezen változások, illetve jellemzők számba vétele és további vizsgálata még sok feladatot tartogat mind az akusztikával, a mérnöki fejlesztésekkel (az énekhang analízisével és szintézisével), mind pedig a nyelvvel foglalkozó kutatók számára is.

**6. Az énekhang kutatása Magyarországon.** Az énekelt magánhangzók kutatása Magyarországon még gyerekcipőben jár. A korábban született zenei akusztikával foglalkozó könyvek még nem igen foglalkoztak a hangok spektrumának elemzésével, az artikuláció beható vizsgálatával, azaz a hangminőségek változásával és észlelhetőségével, így az énektechnikai tankönyvek sem nagyon hasznosíthaták még a kutatások során felderített tudást. De igaz ez a hiányosság az operaelőadásokkal kapcsolatosan is, hiszen azok feliratozása az itt összefoglaltak alapján a nézők/hallgatók anyanyelvén tartott előadás esetében is indokolt volna – mégsem jellemző hazánkban. A jelen cikk szerzőjének dolgozatai képezik az énekhang akusztikai fonetikai kutatásának első kísérleteit a magyar nyelv artikulációs bázisán, mely kísérletek egyelőre nem igazolják maradéktalanul a nemzetközi szakirodalomban leírt tendenciák megjelenését, így a további kutatások szükségessége vitathatatlan.

**Összefoglalás:** Az énekhang kutatása sokrétű feladat. A beszédképző szerveink a természetes beszéd-től eltérő beszédprodukciója, és az így képzett hangok természetének kutatása sok diszciplína érdeklődését megmozgató terület: a nyelvészet mellett a fizikában (akusztikában) és a mérnöki fejlesztésekben is egyre tágabb teret kap.

Szakirodalom:

Deme Andrea 2010, *Az énekelt magánhangzók fonetikai elemzése*. 6. Félúton konferencia. (megjelenőben)

Gósy Mária 2004, *Fonetika, a beszéd tudománya*. Budapest, Osiris Kiadó.

Scotto di Carlo, Nicole – Germain, Aline 1985, A perceptual study of the influence of pitch on the intelligibility of sung vowels. *Phonetica*, 42 (4), 188-197.

Sundberg, Johan 1970, Formant structure and articulation of spoken and sung vowels. *Folia Phoniatrica*, Vol. 22, No. 1, 28-48.

Tarnóczy Tamás 1982. *Zenei akusztika*. Budapest, Zeneműkiadó.

Stevens, N. Kenneth 1998. *Acoustic Phonetics*. Cambridge, MIT Press.

Az ábrák lelőhelye:

Sundberg, Johan 1979, Perception of singing. *STL-QPSR*, Vol. 20, No. 1, 1-48.

Scotto di Carlo, Nicole 2007, Effect of Multifactorial Constraints on Intelligibility of Opera Singing (II). *Journal of Singing* 63, No. 4 (Március/Április).