

# Mandarin frikatívák produkciója kínaiul tanuló magyar anyanyelvűek körében

Juhász Kornélia

ELTE BTK Nyelvtudományi Doktori Iskola,  
Alkalmazott nyelvészeti doktori program  
juhasz.kornelia8@gmail.com

**Kivonat:** A jelen tanulmány célja két mandarin szibiláns – a kvázi retroflex [ʂ], illetve a dentális [ʃ] – akusztikai vizsgálata a kínaiul tanuló magyar anyanyelvűek produkciójában és a kínai anyanyelvűek ejtésében. Az előbb említett szibilánsok produkcióját két szempont szerint vizsgáltam: először is a képzés helye szerint, más szóval a szájüregben létrejövő szűkület relatív helye szerint, valamint a képzésben résztvevő nyelvi régió szerint, azaz, hogy a mandarin és a magyar anyanyelvűek produkciójában fellelhető-e apikális-predorzális ejtési különbség.

## 1 Bevezetés, szakirodalmi háttér

Az idegen nyelvi/célnyelvi (L2) beszédhangok produkciója nagyban függ attól, hogy a nyelvtanuló számára az adott L2 beszédhang rendelkezik-e (legalább) egy, a célnyelvi szegmentumhoz akusztikailag vagy képzésében hasonló megfelelővel az anyanyelvben (L1). Amennyiben nem találunk ilyen anyanyelvi megfelelőt, abban az esetben a nyelvtanuló számára új beszédhangról beszélünk (Flege 1987).

Flege (1987) szerint, ha az L1-ben és az L2-ben hasonlóknak ítélt beszédhangpárok akusztikumában viszonylagosan kicsi különbség lelhető fel, akkor e felett az eltérés felett a nyelvtanulók hajlamosak elsiklani és az L2 beszédhang produkcióját az anyanyelvi megfelelőjével helyettesíteni. Az anyanyelvi beszédhanggal való helyettesítés jelenségét ekvivalensként való osztályozásnak (*equivalence classification*) nevezzük (Flege 1987: 34). A jelen tanulmányban vizsgált mandarin szibilánsok mind rendelkeznek magyar nyelvi megfelelővel, azaz olyan hozzájuk hasonló magyar szegmentumokkal, amelyekről képzési módjukban és helyükben nem térnek el jelentősen. Habár a vizsgált mandarin frikatívák feltételezésem szerint magyar beszédhangpárjuktól akusztikailag különböznek, ez az akusztikai különbség a magyar nyelvben nem releváns. Továbbá azt is feltételezem, hogy a nyelvtanulók az ekvivalensként való osztályozás áldozatául esnek, azaz az akusztikai különbségek dacára a célnyelvi beszédhangokat a magyar nyelvi beszédhangpárjukkal helyettesítik, és ezért a kínai és a magyar anyanyelvűek ejtésében eltérést várok.

---

Juhász Kornélia: Mandarin frikatívák produkciója kínaiul tanuló magyar anyanyelvűek körében. In Várad Tamás (sorozatszerk.) – Ludányi Zsófia – Grácz Tekla Etelka (szerk.): Doktoranduszok tanulmányai az alkalmazott nyelvészet köréből 2020. XIV. Alkalmazott Nyelvészeti Doktoranduszkonferencia. Budapest: Nyelvtudományi Intézet. 64–76. doi: 10.18135/Alknyelvdok.2020.14.5.

A jelen tanulmányban a kvázi retroflex posztalveoláris [ʂ] és a dentális [s] mandarin szibilánsok ejtését vizsgálom magyar anyanyelvűek produkciójában akusztikai vizsgálatokkal. A kutatás középpontjában a mandarin, azaz a Kínai Népköztársaság sztenderd beszélt nyelvi nyelvváltozata áll, így a „kínai” jelzővel illetett beszédhangok alatt minden esetben a mandarinban sztenderdnek ítélt szegmentumokat értjük, más kínai területi nyelvváltozattal ez a tanulmány nem foglalkozik. Mielőtt a vizsgált mandarin beszédhangokra térünk, először vessünk egy pillantást a zöngétlen frikatívák képzési jellemzőire.

A zöngétlen orális frikatívák produkciója a következő módon jellemezhető: a toldalékcsoében – a nyelv és a kemény szájpad között – szűkület keletkezik, és az intraorális nyomás miatt a szűkületen kiperelődő levegő a metszőfogaknak ütközve turbulens zörejt képez (Howe–McGowan 2005). Más szóval a toldalékcsoében a szűkület gerjeszti és irányítja rá a kiáramló levegőt a szűkület előtti üregben található akadályra: a metszőfogakra (Toda et al. 2010). A turbulens zörejt azonban, mivel zöngétlen frikatívákról beszélünk, nem kíséri zöngéképzés. A jelen kísérletben vizsgált zöngétlen frikatívákat továbbá – utalva a produkcióban létrejövő relatíve magas frekvenciájú zörejre – a szibilánsok csoportjába is sorolhatjuk, melyeket hangutánzó kifejezéssel sziszegők-suszogók megnevezéssel szokás illetni.

A magyar zöngétlen szibilánsok képzési helyük szerint kettes oppozícióban állnak, ugyanis elkülöníthetünk dentalveoláris [s]-t és posztalveoláris [ʃ]-t (Bolla 1995; Gósy 2004). Ezzel szemben azonban a mandarinban hármas szembenállás figyelhető meg a dentális [s], a kvázi retroflex posztalveoláris [ʂ] és az alveolopalatális [ç] között (Lin 2007). Az utóbbi mandarin frikatívát ebben a tanulmányban nem vizsgáljuk. A két nyelvben az általam hasonlónak és a két nyelvben egymás megfelelőinek ítélt beszédhangokat az 1. táblázat mutatja.

	Magyar [s]	Mandarin [s]	Magyar [ʃ]	Mandarin kvázi retroflex [ʂ]
Képzési hely	dentalveoláris	dentális	posztalveoláris	posztalveoláris
Érintett nyelvi régió	predorzális	apikális	predorzális	apikális vagy apikopredorzális vagy predorzális (Ladefoged–Wu, 1984, Lee–Kim 2014)

**1. táblázat.** A magyar és a mandarin frikatívapárok összehasonlítása képzési helyük szerint, valamint a képzésben érintett nyelvi régió szerint (Bolla 1995; Gósy 2004; Lin 2007)

A kínai és magyar szibilánsok képzése az egyes szakirodalmi források szerint eltér a képzésben részt vevő nyelvi régiók szerint. Míg a magyar frikatíváknál a predorzális ejtés a jellemző, addig ezzel szemben a mandarinoknál inkább az apikális régió érintett a produkcióban. Ez alól kivételt képez a mandarin kvázi retroflex posztalveoláris [ʂ] beszédhang, ami ejtésében variábilisabb, az apikális képzésmód mellett apikopredorzálisan és predorzálisan is megvalósulhat a mandarin anyanyelvűek ejtésében (Ladefoged–Wu 1984; Lee–Kim 2014).

A mandarin kvázi retroflex [ʂ] (Ladefoged–Wu 1984) ejtése több ponton sem vág egybe a klasszikus retroflex beszédhangok tipikus ejtésével és képzési jellemzőivel.

Habár van egy jelentősebb méretű szublingvális (nyelv alatti) üreg, és a radix (nyelvgyök) retrakciója is megvalósul, azonban a beszédhang nevét adó nyelvhátrahajlás nem. Ebből következően a nyelv alsó felszíne helyett a felszíni terület közelíti meg a kemény szájpadot. Végül, de nem utolsó sorban a mandarin anyanyelvűeknél az apikális ejtés – mint az 1. táblázatban is láthatjuk – sem szükségszerűen valósul meg (Hamann 2003; Ladefoged–Maddieson 1996). A klasszikus retroflex beszédhang és a kvázi retroflex beszédhang ejtési különbségét az 1. ábra két ejtési sémája mutatja be.



**1. ábra.** A klasszikus retroflex beszédhangok (balra, Ladefoged–Maddieson 1996: 27) és a kvázi retroflex [ʂ] (jobbra, Ladefoged–Maddieson 1996: 151) röntgenfelvételek alapján készített ejtési sémája

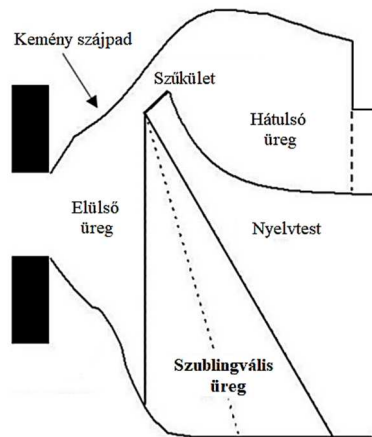
A beszédhangok összehasonlításakor említett két képzési jegyet, a képzési helyet és a produkcióban érintett nyelvi régiót az alábbiakban leírt paraméterekkel tudjuk számszerűsíteni, ezért a jelen tanulmányban is ezeket az értékeket vizsgálom.

A képzési hely, azaz a szájüregben létrejövő szűkület viszonylagos helyének meghatározását a szegmentum spektrális középpontja/spektrális súlypontja (Centre of Gravity, COG) számszerűsíti. A COG alatt azt a frekvenciaértéket értjük (Hertzben megadva), amely a spektrum energiáját vízszintesen két egyenlő részre osztja, más szóval a COG egy átlagérték, aminél a felsőbb frekvenciákon és az alsóbb frekvenciákon a spektrum energiája egyenlő (G. Kiss 2013). A COG továbbá egyenes arányban áll a hátulképzettséggel, azaz minél hátrább esik a képzés helye és minél nagyobb a gerjesztett elülső rezonátorüreg, annál alacsonyabb a COG értéke. Erre utalnak a spektrogramon látható, a képzési helyre jellemző frekvenciasávokon sűrűsödő nagy amplitúdójú zörejcocok is (Cho et al. 2002).

A képzésben érintett nyelvi régiót, azaz az apikalitás-predorzalítás kontrasztját a frikatíva után következő magánhangzó kezdeti  $F_3$  értéke számszerűsítheti. Az  $F_3$  értéke a COG-hez hasonlóan szoros összefüggésben áll a frikatívák képzésekor gerjesztett elülső üreg nagyságával, mégpedig úgy, hogy minél nagyobb a szűkület előtti tér, annál alacsonyabb az  $F_3$  értéke (Dart 1991). A kvázi retroflex [ʂ] esetében az elülső üreg mellett még egy járulékos szublingvális üreggel is számolnunk kell (Hamann 2003), amely üreg alatt a szájüreg azon részét értjük, melyet alulról a szájfenék, felülről a nyelv hátról (Zhang et al. 2005: 893). A kvázi retroflex [ʂ] képzésekor létrejövő elülső üreget kiegészítő szublingvális üreget a 2. ábra mutatja be. Ezt a szublingvális üreget az elülső üreg kiterjesztéseként, megnagyobbításaként is értelmezhetjük (Toda et al. 2010: 352). A fentiek értelmében tehát posztalveoláris (kvázi retroflex) hangok esetében a nagyobb elülső üregek (elülső üreg és annak szublingvális üregi kiterjesztése) miatt alacsonyabb  $F_3$ -értékeket tapasztalunk, mint a dentálisoknál (Toda et al. 2010).

Dart (1991) szerint ugyanakkor az azonos képzési helyű mássalhangzók esetében a követő magánhangzó kezdetén mért  $F_3$  értékében az apikális, illetve predorzális ejtés

különbsége is megmutatkozik: predorzális képzés esetén a nyelv elülső része (a nyelvcsúcs) szükségszerűen jobban belelóg az elülső üregbe, így csökkentve annak méretét, ezért predorzális képzés esetén relatíve magasabb  $F_3$ -érték jellemző. Ezzel szemben az apikális ejtés nagyobb elülső üreget eredményez, ami azonos képzéshely esetén alacsonyabb  $F_3$ -értékeket mutat. Fontos azonban kiemelni, hogy ez az összefüggés kizárólag azonos képzési helyű beszédhangok esetében igaz, tehát a mássalhangzót követő magánhangzó elején mért  $F_3$  értéke csak akkor árulkodik a képzésben résztvevő nyelvi régióról, ha az összevetett mássalhangzók képzési helye azonos.



2. ábra. A frikatívák képzési modellje a képzéskor létrejövő üregekkel (Lindblom et al. 2011: 18 nyomán)

### 1.1 A jelen kutatás hipotézisei

A kutatás fő célja a kínaiul tanuló magyar anyanyelvűek produkciójában vizsgálni a kvázi retroflex posztalveoláris [ʂ] és a dentális [s] frikatívát. A jelen tanulmányban a magyar szibilánsok ejtése nem kerül elemzésre. Mivel egy idegen nyelv beszédhangjainak elsajátítását vizsgálom, ezért a referenciapontként szolgáló mandarin anyanyelvű kontrollcsoport mellett a magyar anyanyelvűek két eltérő nyelvi tapasztalattal rendelkező csoportját is összehasonlítottam, és a három különböző nyelvi tapasztalattal rendelkező csoport között eltérésre számítottam. A vizsgált csoportok részletesebb bemutatására a Módszertanban kerül sor.

Ha abból indulunk ki, hogy a magyar anyanyelvűek az anyanyelvi megfelelőjüktől akusztikailag csak minimálisan eltérő kínai beszédhangokat a magyar beszédhangpárjukkal helyettesítik, akkor a két nyelv frikatíváinak képzési helyeit, azaz a szűkület viszonylagos helyzetét összehasonlítva az alábbi hipotéziseket fogalmazhatjuk meg:

**H1:** A kínai dentális [s] képzéséről azt feltételezhetjük, hogy mivel ehhez a kínai beszédhanghoz képest a magyar dentalveoláris [s] hátrébb képzett a szájüregben, ezért e szegmentum esetében a magyarok COG-értékei alacsonyabbak a kínaiakénál.

Továbbá, mivel a kínai dentális [s] esetében a natív beszélők ejtéséhez képest a magyar anyanyelvűek produkciójában eltérést várunk, ezért azt is feltételezhetjük, hogy a

különböző nyelvi tapasztalattal rendelkező magyar anyanyelvű csoportok értékei is eltérnek, azaz:

**H2:** A nyelvtudás szintjének emelkedésével, a több nyelvi tapasztalattal rendelkező magyarok dentális [s]-ének COG-értékei jobban megközelítik a kínai anyanyelvű kontrollcsoport értékeit, azaz magasabbak, mint a kevesebb tapasztalattal rendelkező magyar anyanyelvűek értékei.

**H3:** A kvázi retroflex posztalveoláris [ʃ] produkciója esetén a magyar beszélőknek a magyar posztalveoláris [ʃ]-nek megfelelő képzési helyen kell akadályt képezniük a szájüregben, ezért feltételezésem szerint a kvázi retroflex [ʃ]-t mindhárom beszélői csoport hasonló COG-értékekkel valósítja meg.

Azon beszédhangok esetében, amelyeknél nem találunk különbséget a magyarok és a kínaiak képzési helyét számszerűsítő COG-értékek között, az érintett nyelvi régiót, azaz az apikális-predorzális ejtés különbségének kérdését vizsgálhatjuk a követő magánhangzó elején mért F<sub>3</sub> értékével. Így az érintett nyelvi régióra vonatkozó hipotéziseket a következőképpen állíthatjuk fel:

**H4:** A magyarok az azonos képzési helyű posztalveoláris [ʃ] beszédhangot predorzálisan, míg a kínaiak apikálisan ejtik, ezért a magyarok mindkét csoportja magasabb F<sub>3</sub>-értékeket produkál a kínaiaknál. Továbbá, abban az esetben, ha a dentális [s] képzésében sem találunk eltérést a csoportok között, akkor a posztalveoláris [ʃ]-hez hasonlóan a magyar anyanyelvűek dentális szegmentumának predorzális ejtéséből következően a magyarok két csoportja magasabb F<sub>3</sub>-értékkel rendelkezik, mint a kínai anyanyelvűek.

**H5:** Amennyiben az F<sub>3</sub> értékében eltérés mutatkozik a kínai és magyar anyanyelvűek között a dentális [s] és/vagy a posztalveoláris [ʃ] és esetében (azaz, ha a H4 megerősítést nyer), akkor azt is feltételezhetjük, hogy a több nyelvi tapasztalattal rendelkező magyar anyanyelvűek az elsőéveseknél alacsonyabb, a kínaiak ejtését jobban megközelítő F<sub>3</sub>-értékekkel rendelkeznek.

## 2 Módszertan

Az akusztikai elemzéshez szükséges kísérleti személyeket három beszélői csoportból válogattam össze. Összesen 15 (csoportonként 5) főt vizsgáltunk, mindannyian nők voltak, akiknek az átlagéletkora 21 év volt. A kísérleti személyek egytől-egyig az Eötvös Loránd Tudományegyetem Bölcsészettudományi Karának hallgatói voltak. Kontrollcsoportként mandarin anyanyelvű kínai hallgatók produkcióját elemeztem, akik a felvétel idejekor kevesebb mint három hónapja tartózkodtak Magyarországon, azonban azt megelőzően körülbelül két évig tanulták a magyar nyelvet. A magyar anyanyelvű hallgatókat a nyelvi tapasztalatuk szerint két csoportra osztottam: az egyik magyar anyanyelvű csoportban elsőéves kínai szakos egyetemi hallgatók voltak, akik kevesebb mint fél éve kezdték el tanulni a kínai nyelvet. A másik magyar anyanyelvű csoport már magasabb szintű nyelvtudással bíró hallgatókat foglalt magába: olyan nyelvtanulókat, akik már több mint két éve tanultak mandarinul, és (egy hallgató híján) mind töltöttek Kínában, anyanyelvi környezetben legalább 10 hónapot.

A felvét elkészítésre az ELTE BTK Alkalmazott Nyelvészeti és Fonetikai Tanszék laboratóriumában, egy csendesített szobában került sor. A hangfelvételeket az Audacity programmal rögzítettem az MTA-ELTE Lendület Lingvális Artikuláció Kutatócsoportjának eszközeivel: egy külső hangkártyával és egy omnidierkcionális kondenzátoros fejmikrofonnal. A felvételeket 44,1 kHz-es mintavételezéssel digitalizáltam 16 bit mélységben.

A vizsgálat anyagát izolált ejtésű, két szótagú  $V_1CV_2$ -szerkezetű, *pinyin*-nel (azaz a kínai karakterek transliterációjával) megjelenített álszavak adták, melyeket a kísérleti személyeknek véletlenszerű sorrendben kellett felolvasniuk egy monitorról. A két szótagú  $V_1CV_2$ -szerkezetű álszavakban a  $V_1$  minden esetben egy legalsó nyelvállású, ajakkerekítés nélküli, veláris/centrális /a/-hang volt, melyet egy intervokális helyzetben álló frikatíva követett (az volt a hangsorban a vizsgált elem). A frikatívák után négy különböző magánhangzó-fonéma állt:  $V_2=$ /a/, /u/, /i/, /ɣ/. Megjegyzendő, hogy az /i/ fonéma a mandarinban a vizsgált frikatívákat követő helyzetben az adott frikatíva képzési helyével azonos (homorgán) approximánsként valósul meg, azaz a kvázi retroflex [ʂ] után egy posztalveoláris szillabikus approximáns [ɹ]-ként, a dentális [s] esetében pedig dentális szillabikus approximáns [ɹ]-ként ejtendő.

A mandarin kínai tonális nyelv, ahol az álszavak azonos hangsúlymintázatait a tónusok kontrollálásával érhetjük el: a tónussal rendelkező szótagok mind hangsúlyosak, szemben a hangsúlytalan és ezzel egyidőben tónustalan mandarin szótagokkal (Duanmu 2000). A jelen kísérletben vizsgált álszavak mindkét szótagja tónusos, azaz hangsúlyos szótag volt. A tónus kiválasztásakor a praktikum volt a mérvadó, azaz a nyelvtanulók számára legegyszerűbbnek ítélt tónust választottam ki, ahol az alapfrekvencia ( $f_0$ ) az álszó mindkét szótagjára vonatkoztatva állandó, magas értéken realizálódik, tehát a dallam a magyar lebegő dallamhoz hasonló dallamívet ír le (viszonylag magas frekvenciatarományon). Összegezve tehát a két vizsgált mássalhangzót négy különböző magánhangzó környezetében vettem fel négyszeri ismétléssel, így a vizsgált elemek száma a 15 kísérleti személyre számítva összesen ( $2 C \times 4 V \times 4$  ismétlés  $\times$  15 beszélő =) 480 szegmentumot jelentett. A vizsgált álszavakat az 2. táblázat foglalja össze.

$V_2$	Dentális [s]	Kvázi retroflex [ʂ]
/a/	āsā [asa]	āshā [aʂa]
/u/	āsū [asu]	āshū [aʂu]
/i/	āsī [asɿ]	āshī [aʂɿ]
/ɣ/	āsē [asɻ]	āshē [aʂɻ]

2. táblázat. A jelen kísérletben vizsgált kétszótagú álszavak vetítéskor is használt *pinyin* átírata, valamint mellettük a dőlt és szögletes zárójelekben az IPA lejegyzésük

A hangfelvételeket a Praat szoftverben (Boersma–Weenink 2019) címkéztem és elemeztem. Az intervokális helyzetű frikatíva kezdő- és végpontját a magánhangzó teljes formánsszerkezetének eltűnése és feltűnése alapján szegmentáltam manuálisan (Machač–Skarnitzl 2009). A COG-adatokat automatikusan nyertem ki, egy pontban, a mássalhangzó-szegmentum középpontjában, Styler (2014) szkriptjének segítségével. A szkript a COG értékét a Praat program (Boersma–Weenink 2019) alapbeállításai szerint mérte, azaz az adott mérési pontban az egész spektrum frekvenciaátlagát állapította meg, az energiasűrűséggel súlyozva.

A frikatívát követő magánhangzó kezdeti  $F_3$ -értékét a teljes formánsszerkezet megjelenésekor tapasztalható első glottális pulzusban mértem (Sussman–Shore 1996), Burg-algoritmus segítségével, a mérési pont körüli 10 ms-os ablak átlagaként.

Az adatok csoportonkénti összevetésén túl elemeztem azt a kérdést is, hogy az eredményekben látható tendenciákra gyakorolható-e hatást az egyéni variancia a frikatívák ejtésében. Ehhez a COG és az  $F_3$  beszélőnként kiszámított szórásait vettem össze külön-külön a kvázi retroflex posztalveoláris és a dentális frikatíva esetében.

Az adatok statisztikai elemzését általános lineáris kevert modellekkel (GLMM) (Kuznetsova et al. 2017) végeztem az R programban (R Core Team 2019). A függő változókra, azaz a COG-re, illetve a magánhangzó kezdetén mért  $F_3$  értékére két általános lineáris kevert modellt írtam fel. A képzés helyének vizsgálatát megcélzó statisztikai modellben a COG-adatokat a három beszélői csoport (a kínai anyanyelvű kontrollcsoport és a magyar anyanyelvű beszélők két szintje), valamint a képzés helye (kvázi retroflex, dentális) független változók interakciójában értelmeztem, kiegészítve egy random változóval (random eltolás, azaz intercept), a beszélő személyével (modell<sub>COG</sub> = lmer(COG ~ beszélői csoport \* képzés helye + (1|beszélő))). A magánhangzó kezdetén mért  $F_3$  értékére felállított statisztikai modellben szintén a beszélői csoportok és a két képzési hely (kvázi retroflex és dentális) hatását vizsgáltam. E két független változó, illetve ezek interakciója mellett random változóként (random eltolás, azaz intercept) itt is a beszélőt adtam meg (modell<sub>F3</sub> = lmer( $F_3$  ~ beszélői csoport \* képzés helye + (1|beszélő))). Az egyéni variancia statisztikai vizsgálatát is az előbbiekhöz hasonlóan szintén kevert modellekkel végeztem, amelyekben a függő változó a COG, valamint az  $F_3$  értékében beszélőnként számolt szórás volt, a független változók pedig a beszélői csoport, valamint a képzés helye, továbbá random változónak (random eltolás, azaz intercept) továbbra is a beszélőt tekintettem (modell<sub>SD</sub> = SD ~. beszélői csoport \* képzés helye + (1|beszélő))).

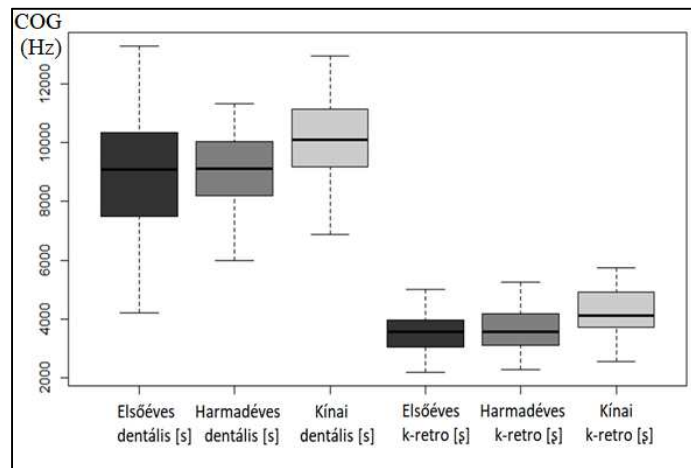
### 3 Eredmények

A kvázi retroflex [ʂ] és a dentális [s] frikatívára felállított általános lineáris kevert modellek a következő eredményeket hozták. A két beszédhang COG-értékeire felállított statisztikai modell szerint a COG-re a beszélői csoport mint változó nem gyakorolt szignifikáns hatást, azaz a COG-adatokat illetően a beszélői csoport változó három szintje között egyik beszédhang esetében sem volt szignifikáns eltérés (3. ábra). Ezzel szemben a képzési hely befolyásolta a COG értékeit, azaz a dentális és a kvázi retroflex szegmentum képzésekor a COG-értékekben szignifikáns különbség mutatkozott ( $F(1, 462) = 2564, p < 0,001$ ). (A COG elemzésében 18 minta adatait mérési hiba miatt kizártam az elemzésből, így itt összesen 472 adatot elemeztem.)

A 3. ábrán megjelenített dentális és kvázi retroflex posztalveoláris szegmentumok COG-értékeiből jól látható, hogy a kvázi retroflex [ʂ] beszédhang mindhárom csoport esetében a dentális [s]-nél jelentősen alacsonyabb COG-értékeket mutatott, azaz a szájüregben létrejövő szűkület a kvázi retroflex posztalveoláris [ʂ] esetében jelentősen hátrébb valósult meg a dentális [s]-nél. Emellett mind a kvázi retroflex posztalveoláris [ʂ], mind a dentális [s] produkcióját illetően látszanak bizonyos tendenciák, melyek szerint a mandarin kontrollcsoport mindkét szegmentum esetében magasabb COG-értékeket mutat a magyar anyanyelvűek két csoportjánál. Ez a kínai anyanyelvűek esetében előrébb képzettségre enged következtetni. A statisztikai elemzés azonban ezeket az eltéréseket nem erősítette meg: a beszélői csoportok között nem mutatkozott szignifikáns eltérés egyik beszédhang esetében sem, így a magyar anyanyelvűek mindkét csoportjánál a képzés helye (azaz a szűkület viszonylagos helye a szájüregben) mindkét beszédhang esetében külön-külön a kínai kontrollcsoportéval azonosnak tekinthető.

Mint említettem, a mássalhangzót követő magánhangzó kezdetén mért  $F_3$  értéke kizárólag olyan beszédhangok esetében enged a képzésben résztvevő nyelvi területre következtetni, ha a képzési hely azonos, mert ebben az esetben (csak) az eltérő nyelvek miatt mutatkozik eltérés az orális szűkület előtti térben, azaz az ezt számszerűsítő  $F_3$ -

értékben. Mivel sem a dentális [s], sem pedig a kvázi retroflex [ʂ] esetében nem mutatkozott szignifikáns eltérés a csoportok között a szükület helyét számszerűsítő COG értékében, ezért mindkét szegmentum esetében feltételezhető, hogy az egyes csoportokban azonos képzési helyükként ejtették őket a beszélők. Ezért mind a dentális [s], mind a kvázi retroflex posztalveoláris [ʂ] esetében vizsgálható a magánhangzó kezdeti  $F_3$  értéke, más szóval az, hogy a képzésben az apikális vagy predorzális nyelvi régió érintett.



3. ábra. A dentális [s] és a kvázi retroflex [ʂ] szegmentum spektrális középpontjának (Hz) értékei a három beszélői csoport függvényében

A magánhangzó kezdetén mért  $F_3$ -értékeit a három beszélői csoportban a 4. ábra mutatja be. A statisztikai elemzés eredményei rámutatnak, hogy a beszélői csoport, mint változó nem volt szignifikáns hatással az  $F_3$  értékére, azaz ebben a paraméterben sem találtunk eltérést a három beszélői csoport között. A COG-értékeknél látottakhoz hasonlóan azonban a képzés helye itt is szignifikáns hatást mutatott minden csoport esetében ( $F(1,455) = 80, p < 0,001$ ), tehát a dentális és kvázi retroflex hangzók minden beszélői csoportban eltértek egymástól az  $F_3$  paraméterben is. (Ebben az esetben 25 minta adatait kellett mérési hiba miatt kizárni az elemzésből, így itt összesen 465 adatot vizsgáltam.)

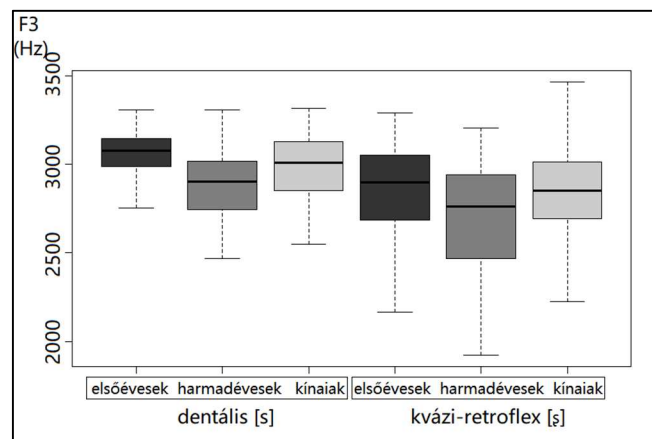
Habár a statisztikai teszt nem mutat szignifikáns különbséget a csoportok  $F_3$  értékei között, azonban mégis árnyalatnyi eltéréseket láthatunk: az elsőéves magyar anyanyelvű hallgatók magasabb  $F_3$ -értékekkel, azaz a kínai kontrollcsoportnál kisebb elülső üreggel, predorzálisabban képezték mindkét szegmentumot, míg a harmadévesek esetében a kínai anyanyelvűeknél alacsonyabb  $F_3$ -értékeket láthatunk, amiből a kínaiakénál kisebb elülső üregre, azaz a kínai kontrollcsoportban feltételezhetőnél apikálisabb ejtésre következtethetünk (4. ábra).

Az egyéni változatosság számszerűsítésének vizsgálata, azaz a COG- és  $F_3$ -értékekre beszélőnként számolt szórás összevetése nem mutatott szignifikáns különbséget a három beszélői csoport között sem a dentális, sem a kvázi retroflex posztalveoláris szegmentum esetében. Ez azt jelenti, hogy az egyes beszélői és mássalhangzó-csoportokban

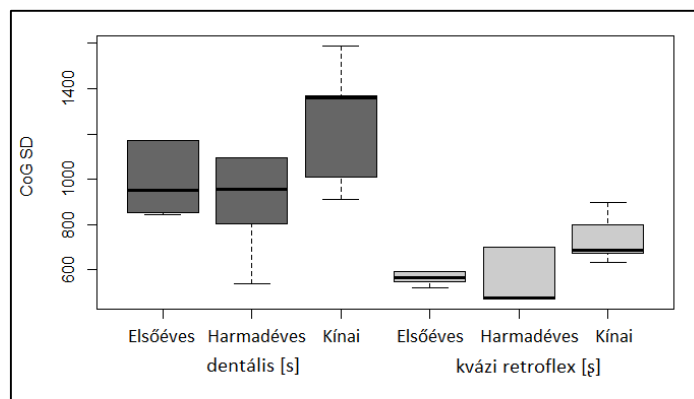


lényegében azonos változatossággal realizálódtak a beszédhangok. A COG érték csoportokon belüli szórását az 5. ábra, a magánhangzó kezdetén mért  $F_3$  értékében talált csoportokon belüli szórását pedig a 6. ábra szemlélteti a beszélői csoportok és a két szegmentum függvényében.

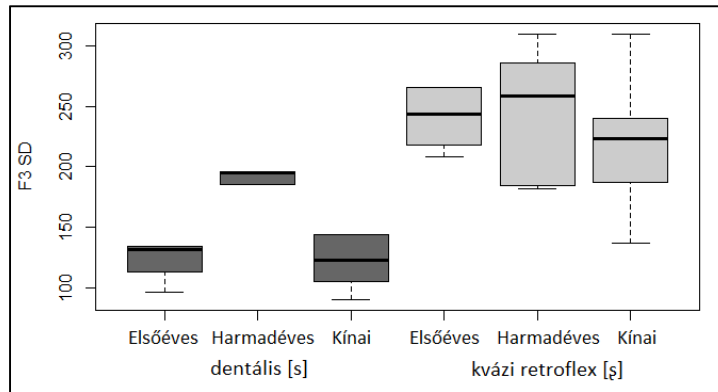
Habár a statisztikai próba nem mutatott szignifikáns különbséget a csoportok között, az adatok eloszlásából tendenciózusan az látszik, hogy a COG értékeket illetően a három beszélői csoport közül a kínai anyanyelvűek produkálták a legnagyobb szórást, azaz a legváltozatosabb mássalhangzó-realizációkat mindkét mássalhangzó esetében. Az  $F_3$ -értékbeli szórást tekintve ugyanakkor a harmadévesekre volt jellemző a legnagyobb variabilitás mindkét beszédhang megvalósításában.



**4. ábra.** A dentális [s] és a kvázi retroflex [ʂ] szegmentumot követő négy magánhangzó-fonéma első glottális pulzusában mért  $F_3$ -értékek (Hz) a három beszélői csoportban



**5. ábra.** A dentális [s] és a kvázi retroflex [ʂ] szegmentum spektrális középponti értékében beszélőnként számolt szórás a három beszélői csoport és a két vizsgált mássalhangzó függvényében



**6. ábra.** A dentális [s] és a kvázi retroflex [ʂ] szegmentumot követő magánhangzó kezdetén mért  $F_3$  értékben beszélőnként számolt szórás a három beszélői csoport és a két vizsgált más-salhangzó függvényében

#### 4 Következtetések

A jelen tanulmány középpontjában két mandarin szibiláns, a kvázi retroflex posztalveoláris [ʂ] és a dentális [s] produkciójának vizsgálata állt kínaiul tanuló magyar anyanyelvűek ejtésében. Ezen beszédhangok akusztikumát két szempontból vizsgáltam: egyfelől a frikatívák képzésekor a szájüregben létrejövő szűkület viszonylagos helye szerint. Ezt a spektrális középpont (COG) értékével számszerűsítettem, amely érték egyenes arányban áll a hátulképzettséggel. Másfelől a képzésben résztvevő nyelvi régiót, nyelvalakot vizsgáltam (azaz azt, hogy a mássalhangzóban apikálisabb vagy inkább predorzálisabb-e az ejtés), melyet a vizsgált frikatívákat követő magánhangzó kezdetén mért  $F_3$ -értékével számszerűsítettem. Ez a paraméter fordítottan arányos az elülső üreg nagyságával, és azonos képzési helyű mássalhangzók esetében mért alacsonyabb értéke apikális ejtésre utal. A magyar, illetve a kínai nyelvben fellelhető szibiláns párok közötti viszonylag kicsi akusztikai különbségből kiindulva azt feltételeztem, hogy a magyar anyanyelvűek mindkét kínai szibilánst az 1. táblázatban látható, képzési módban és helyben a hozzájuk legközelebb álló anyanyelvi beszédhanggal helyettesítik a produkciójukban.

**H1.** A mandarin dentális [s] képzési helyére vonatkozó hipotézis, mely szerint a magyarok ezt a beszédhangot a kínaiakhoz viszonyítva alacsonyabb COG-értékekkel (azaz a szájüregben hátrébb) képeznék, nem nyert megerősítést, mivel a COG-re mint független változóra állított statisztikai modell nem mutatott szignifikáns eltérést a beszélői csoportok között. Ezen eredmény alapján feltételezhetjük azt, hogy a magyar anyanyelvűeknek nem okoz gondot a mandarin dentális [s] elsajátítása, illetve azt is, hogy az általam feltételezett képzési helybeni különbség a magyar dentalveoláris [s] és a mandarin dentális [s] ejtése között nincs jelen. Mivel a magyar nyelvben megjelenő dentalveoláris [s]-t a jelen kutatás keretein belül nem vizsgáltam, ezért egyik fentebbi megállapítást sem tudjuk egyértelműen kizárni vagy megerősíteni.

Ugyanakkor habár nem találtam szignifikáns különbséget az első- és harmadéves magyar anyanyelvű, illetve a kínai kontrollcsoport között, mégis megjegyzendő, hogy

a kínaiak értékei a magyarokénál valamivel magasabbnak bizonyultak a mandarin dentális [s] beszédhang esetében (is), amiből előrébb képzettségre következtethetünk a kínai beszélők esetében (3. ábra). Az adatok eltérésére azonban magyarázatul szolgálhat az eltérő anyanyelvű csoportok eltérő ajakműködése is a dentális [s] beszédhang ejtésékor. Az adatok ugyanis értelmezhetőek úgy, hogy a magyarok mindkét csoportja nagyobb fokú kerekítéssel ejtette a [s] beszédhangot, ami hosszabbítja a toldalékcsovet, és a szűkület viszonylagos helyét a szájüregben is hátrébb mozdítja (Harrington–Casidy 1999). A nagyobb fokú kerekítés mellett azonban azt a lehetőséget sem lehet kizárni, hogy a magyarok alacsonyabb COG-értékei a kínaiaknál árnyalatnyit hátrébb képezett szűkületéből eredeztethető.

**H2.** Abból következően, hogy a beszélői csoportok COG-értékeiben nem találtam szignifikáns eltérést a mandarin dentális [s] esetében, a magyar anyanyelvűek nyelvi tapasztalatára állított hipotézis sem nyert megerősítést, azaz nem nyert alátámasztást az a feltevés, hogy a harmadévesek produkciója jobban megközelítené a kínaiak ejtését, mint az elsőéves hallgatóké.

**H3.** A kvázi retroflex [ʂ] szegmentum produkcióját illetően a hipotézis alátámasztást nyert: nem találtam eltérést a beszélői csoportok között, azaz arra következtethetünk, hogy a magyar anyanyelvűek két csoportja a kínai kontrollcsoporttal megegyező helyen képezte ezt a beszédhangot. Ugyanakkor e beszédhang esetében is megfigyelhető a dentális [s] esetében is leírt jelenség, mely szerint a kvázi retroflex [ʂ] COG-értékei a kínai kontrollcsoport ejtésében árnyalatnyival magasabbak voltak a magyar anyanyelvűekénél. Ebben az esetben is ugyanazzal a magyarázattal tudunk szolgálni: feltehető, hogy a magyar és kínai csoportok közötti eltérés az ajakkerekítésbeli különbségekből származhat, ami a toldalékcso hosszát megnövelve hátrébb mozdítja a szűkületet és ezzel egyidőben a COG értékét is. Valamint ebben az esetben sem lehet kizárni azt artikulációs konfigurációt, hogy a magyarok alacsonyabb COG-értékei a kínaiaknál árnyalatnyival hátrébb képződő szűkületből következnek.

A dentális [s] és a kvázi retroflex [ʂ] szegmentum szembenállásával kapcsolatban az is megállapítható, hogy a statisztikai próba eredménye alapján mindhárom csoport szignifikáns különbséggel produkálja ezeket a beszédhangokat a COG tekintetében ( $F(1, 462) = 2564, p < 0,001$ ). Ebből arra lehet következtetni, hogy mindhárom csoport esetében megvalósul a kvázi retroflex [ʂ] és a dentális [s] közötti nyelvi oppozíció.

**H4–H5.** Mivel nem találtam szignifikáns különbséget a képzésben érintett nyelvi régióban és az ezt leképező magánhangzó kezdetén mért  $F_3$ -értékben a csoportok között, ezért nem nyert megerősítést, hogy a képzésben résztvevő nyelvi régiók tekintetében a magyar és kínai anyanyelvűek eltérően képeznék a vizsgált frikatívákat. Ebből következően az a hipotézis (H5) sem nyert megerősítést, mely szerint a magasabb nyelvi tapasztalattal rendelkező magyar anyanyelvűek ejtése jobban megközelíti a kínai anyanyelvűek ejtését az  $F_3$ -értékek tekintetében, mint a kevesebb nyelvi tapasztalattal rendelkező magyar anyanyelvűeké.

Habár a statisztikai próba nem mutatott szignifikáns eltérést, az elsőéves magyar anyanyelvű hallgatók magasabb  $F_3$ -értékekkel, azaz – következtetésem szerint – a kínai kontrollcsoportnál predorzálisabban ejtették mindkét szegmentumot. Erre a jelenségre azzal a magyarázattal lehet szolgálni, hogy az elsőévesek – a kevés nyelvi tapasztalatuk miatt – ténylegesen a magyar nyelvi megfelelőekkel, azaz a magyar dentalveoláris [s]-sel és a posztalveoláris [ʃ]-sel helyettesítették rendre a kvázi retroflex posztalveoláris [ʂ] és a dentális [s] kínai frikatívákat. A harmadévesek ezzel ellentétben viszont éppen a kínai anyanyelvűeknél alacsonyabb kezdeti  $F_3$ -értékeket produkáltak, ami a kínaiaké-

nál apikálisabb ejtésre enged következtetni szintén mindkét vizsgált beszédhang esetében. Ez azzal magyarázható, hogy a harmadéves magyar anyanyelvűek feltehetően észlelik az apikális ejtésből fakadó akusztikai különbséget a kínai beszédhangok és a predorzális ejtésű magyar beszédhangok között, és az apikális ejtést a kínai anyanyelvűekhez képest felülteljesítik (hiperkorrigálják) a produkciójukban.

Végezetül megvizsgáltam azt is, hogy mennyire befolyásolhatta a beszélőkből származó egyéni változatosság az eredmények fentebb vázolt tendenciáit. Azt találtam, hogy egyik beszélői csoportban sem volt statisztikailag is kimutathatóan nagyobb szórádás egyik mért paraméterben sem, valamint a két mássalhangzóra is hasonlóan változatos megvalósulás volt jellemző. Ez alapján azt mondhatjuk, hogy sem a COG értékben, sem az  $F_3$ -értékekben talált tendenciákat nem befolyásolta az beszélők egyéni variabilitása a két vizsgált frikatíva képzésében. Érdekes még megemlíteni, hogy az adatok eloszlásából tendenciózusan az látszik, hogy ahelyett, hogy a magyar anyanyelvű nyelvtanulók COG értékeiben láttunk volna változékonyabb képzésre utaló értékeket, inkább a kínai anyanyelvűek mutattak nagyobb variabilitást mindkét beszédhang produkciója esetében. Az  $F_3$ -értékek szórása a harmadévesek esetében volt a legnagyobb, ami arra utal, hogy az elülső üreg mérete a harmadéveseknél valósult meg a legváltozatosabban. Azonban összegezve ezek a személyenkénti eltérések a nem szignifikáns statisztikai próba eredményére hivatkozva nem befolyásolták a COG és az  $F_3$ -érték eredményeit.

A jelen kutatás mandarin beszédhangokhoz kapcsolódó eredményei referenciaként szolgálhatnak egy olyan jövőbeni elemzésben, amelyben a vizsgált frikatívákat a képzési helyben és módban hozzájuk legközelebb álló magyar szegmentummal vetjük össze. Emellett terveim között szerepel a vizsgálatot kiterjeszteni az alveolopalatális mandarin frikatívára [ɕ] is. Továbbá érdekesnek tartanám a logatomokat mondatba ágyazva is megvizsgálni, arra számítva, hogy a változatosabb beszédhangkörnyezetből fakadóan vélhetően nagyobb variabilitás lenne tapasztalható a magyar anyanyelvűek frikatíva-produkciójában. A kutatás eredményei hozzájárultak az L1-L2 interferenciajelenségek és az L2 beszédhang-elsajátítás mélyebb megértéséhez.

## Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom az Alkalmazott Nyelvészeti és Fonetikai Tanszéknek, amiért a felvételek elkészítéséhez a rendelkezésemre bocsátották a tanszéki laboratóriumot, valamint az MTA-ELTE Lendület Lingvális Artikuláció Kutatócsoportnak azért, hogy a kutatásomban a csoport eszközeit használhattam. Köszönettel tartozom továbbá témavezetőmnek, dr. Deme Andreának a szakmai segítségéért és támogatásáért, valamint dr. Gráczy Tekla Etelkának a magánhangzó-formánsok automatikus mérésében nyújtott segítségéért.

## Irodalom

- Boersma, P. – Weenink, D. 2019. *Praat: doing phonetics by computer* [Computer program]. 6.1.05-ös verzió. (letöltés ideje: 2019. november 4.).
- Bolla K. 1995. *Magyar Fonetikai Atlasz*. Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó.
- Cho, T. – Jun, S. A. – Ladefoged, P. 2002. Acoustic and aerodynamic correlates of Korean stops and fricatives. *Journal of Phonetics* 30(2): 193–228.

- Dart, S. N. 1991. Articulatory and Acoustic Properties of Apical and Laminal Articulations. *UCLA Working Papers in Phonetics* 79: 1–155.
- Duanmu, S. 2000. *The Phonology of Standard Chinese*. Oxford: Oxford University Press.
- Flege, J. E. 1987. Effects of equivalence classification on the production of foreign language speech sounds. In: James, A. – Leather, J. (szerk.) *Sound patterns in second language acquisition*. Dordrecht: Foris. 9–39.
- G. Kiss Z. 2013. *Measuring acoustic correlates of voicing in stops and fricatives*. Elérhető: <http://seas3.elte.hu/VLjxx/gkiss.html> (letöltés ideje: 2020. március 13.)
- Gósy M. 2004. *Fonetika, a beszéd tudománya*. Budapest: Osiris.
- Hamann, S. 2003. *The Phonetics and Phonology of Retroflexes*. Utrecht: Netherlands Graduate School of Linguistics.
- Harrington, J. – Cassidy S. 1999. *Techniques in Speech Acoustics*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Howe, M. S. – McGowan, R. S. 2005. Aeroacoustics of [s]. *Proceedings of the Royal Society* 461(2056): 1005–1028.
- Kuznetsova A. – Brockhoff P. B. – Christensen R. H. B. 2017. lmerTest Package: Tests in Linear Mixed Effects Models. *Journal of Statistical Software*. 82(13): 1–26.
- Ladefoged, P. – Maddieson, I. 1996. *The sounds of the world's languages*. Oxford: Blackwell.
- Ladefoged, P. – Wu, Z. 1984. Places of articulation: an investigation of Pekingese fricatives and affricates. *Journal of Phonetics* 12(3): 267–278.
- Lee-Kim, S. I. 2014. Revisiting Mandarin ‘apical vowels’: An articulatory and acoustic study. *Journal of the International Phonetic Association*. 44(3): 261–282.
- Lin, Y. H. 2007. *The Sounds of Chinese*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lindblom, B. – Sundberg, J. – Branderud, P. – Diamshidpey, H. 2011. Articulatory modelling and front cavity acoustics. *Proc. Fonetik* 51(1): 17–20.
- Machač, P. – Skarmitzl R. 2009. *Principles of Phonetic Segmentation*. Prága: Epocha Publishing House.
- R Core Team 2019. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Elérhető: <https://www.R-project.org/>. 3.6.1-es verzió. (letöltés ideje: 2019. november 4.)
- Styler, W. 2014. *Spectral COG Finder Script*. Elérhető: [https://github.com/stylerw/styler\\_praat\\_scripts/blob/master/peak\\_spectral\\_COG.praat](https://github.com/stylerw/styler_praat_scripts/blob/master/peak_spectral_COG.praat) (letöltés ideje: 2020. március 13.)
- Sussman, H. M. – Shore, J. 1996. Locus equations as phonetic descriptors of consonantal place of articulation. *Perception & Psychophysics* 58(6): 936–946.
- Toda, M. – Maeda, S. – Honda, K. 2010. Formant-cavity affiliation in sibilant fricatives. In: Fuchs, S. – Toda, M. – Zygis, M. (szerk.) *Turbulent Sounds: An Interdisciplinary Guide*. Berlin: De Gruyter Mouton. 343–375.
- Zhang, Z. – Wilson, C. – Boyce S. – Tiede M. 2005. Modeling of the front cavity and sublingual space. In *American English rhotic sounds, Proceedings of IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing* 1: 893–896.